

Record Number: 1160

Author, Monographic: Lachance, M.//PetitJean-Roger, T.//Bertrand, R.//Bertrand, R.//Bobée, B.
Chanut, J. P.//Côté, R.

Author Role:

Title, Monographic: La méthode STATIS. Tome 2 : programme informatique et exemple
d'application

Translated Title:

Reprint Status:

Edition:

Author, Subsidiary:

Author Role:

Place of Publication: Québec

Publisher Name: INRS-Eau

Date of Publication: 1980

Original Publication Date: Mars 1980

Volume Identification:

Extent of Work: ii, 128

Packaging Method: pages

Series Editor:

Series Editor Role:

Series Title: INRS-Eau, Rapport de recherche

Series Volume ID: 115

Location/URL:

ISBN: 2-89146-112-6

Notes: Rapport annuel 1979-1980

Abstract: Rapport rédigé en collaboration avec les membres du groupe Méthodes
statistiques de l'INRS
20.00\$

Call Number: R000115

Keywords: rapport/ ok/ dl

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 115: Tome 2

présenté par

Marius Lachance et Thierry PetitJean-Roget

en collaboration avec les membres du groupe
METHODES STATISTIQUES DE L'INRS

LA METHODE STATIS: Tome 2
Programme informatique
et exemple d'application

INRS-Eau
Université du Québec
C.P. 7500, Sainte-Foy
Québec
G1V 4C7

Mars 1980

LA METHODE STATIS: Tome 2
Programme informatique
et exemple d'application

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 115: Tome 2

présenté par

Marius Lachance et Thierry PetitJean-Roget

en collaboration avec les membres du groupe
METHODES STATISTIQUES DE L'INRS

INRS-Eau
Université du Québec
C.P. 7500, Sainte-Foy
Québec
G1V 4C7

Mars 1980

LA METHODE STATIS: Tome 2
Programme informatique
et exemple d'application

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 115: Tome 2

présenté par

Marius Lachance et Thierry PetitJean-Roget

en collaboration avec les membres du groupe
METHODES STATISTIQUES DE L'INRS

INRS-Eau
Université du Québec
C.P. 7500, Sainte-Foy
Québec
G1V 4C7

Mars 1980



GRUPE METHODES STATISTIQUES DE L'INRS:

Richard Bertrand, INRS-Education

Rudolf Bertrand, INRS-Pétrole

Bernard Bobée, INRS-Eau

Jean-Pierre Chanut, UQAR

Robert Côté, Université Laval

Marius Lachance, INRS-Eau

Thierry PetitJean-Roget, INRS-Santé

* Déjà paru: CHANUT, J.P., B. BOBEE et al., (1979).

La méthode STATIS: Tome 1. Théorie et applications. INRS-Eau, rapport scientifique No 114. Groupe méthodes statistiques, 61 p., 1 annexe.

TABLE DES MATIERES

	Page
TABLE DES MATIERES	i
LISTE DES FIGURES	ii
AVANT-PROPOS	1
1. PRESENTATION GENERALE DE STATIS	2
1.1 Obtention du cube standard	3
1.2 Obtention de l'inter-structure	6
1.3 Obtention des intra-structures	7
1.4 Analyse des différences	10
1.5 Evolution des intra-structures	12
2. STRUCTURE DU PROGRAMME	12
3. ENTREES DU PROGRAMME	18
4. LISTING DU PROGRAMME	21
5. EXEMPLE D'APPLICATION	55
5.1 Données non normées et non centrées	59
5.2 Données normées et non centrées	83
5.3 Données non normées et centrées	97
5.4 Données normées et centrées	113

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 2.1 : Organigramme du programme STATIS montrant l'étape de transformation des données pour obtenir le cube standard	13
Figure 2.2 : Organigramme du programme STATIS montrant l'étape permettant d'obtenir l'inter-structure	14
Figure 2.3 : Organigramme du programme STATIS montrant les étapes permettant d'obtenir les intra-structures, d'analyser les différences entre les intra-structures et l'évolution des intra-structures	15

AVANT-PROPOS

La méthode STATIS - Structuration des Tableaux A Trois Indices de la Statistique permet d'analyser des ensembles de données numériques dits "à trois indices". Les aspects théoriques de cette méthode ont été présentés dans le tome 1 de ce rapport; on indique dans ce document, la façon d'utiliser cette méthode en pratique. Dans une première étape, on fait une présentation générale de la méthode STATIS. Ensuite, le programme informatique nécessaire pour effectuer tous les calculs, est présenté et décrit. Un exemple d'application, portant sur des tableaux de dimension réduite, est ensuite présenté et analysé selon les différentes options du programme.

Dans la présentation générale de la méthode et dans l'explication des sorties, on utilise la notation utilisée dans le tome 1 de ce rapport. On s'efforce de mettre en évidence les diverses étapes de la méthode STATIS et de faire ressortir la signification de chacune des sorties.

1. PRESENTATION GENERALE DE STATIS

La méthode STATIS a été élaborée pour analyser, de façon descriptive, un ensemble de m tableaux $(n \times n)$ ou $(n \times p_k)$. Les tableaux de données à analyser peuvent être de plusieurs types:

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1: similarités | 5: ultramétriques |
| 2: dissimilarités | 6: ordonnances, notations |
| 3: distances | 7: profils |
| 4: produits scalaires | |

Une brève description des propriétés de chacun de ces types de données est donnée dans le tome I de ce rapport. En pratique, les données les plus fréquentes à analyser sont de type 1, 2, 6 ou 7. Dans le domaine de l'eau, les données qu'on rencontre sont très souvent de type 7; par exemple, on dispose de mesures de p paramètres physico-chimiques prises au cours de m dates différentes à un ensemble de n stations.

La méthode STATIS peut être divisée en 5 parties:

- i) à partir des données originales $(m \times n \times n)$ ou $(m \times n \times p)$, on obtient le cube standard $S = \{S_k : n \times n, k = 1, \dots, m\}$ où les S_k seront des matrices positives définies de produits scalaires.

- ii) quantification de la proximité entre les m juges et obtention de l'inter-structure.
- iii) obtention de l'intra-structure pour chacun des m juges et obtention d'une intra-structure compromis (dite intra-structure de référence).
- iv) analyse des différences entre l'intra-structure pour chaque juge et l'intra-structure de référence.
- v) dans le cas où m est le facteur "temps", on a une série chronologique de tableaux et l'on peut étudier l'évolution des intra-structures.

1.1 Obtention du cube standard

Nous allons définir les transformations T_1, T_2, T_2', T_3 permettant d'obtenir le cube standard, en fonction du type de données:

<u>type de données</u>	<u>transformations</u>
1, 4	T_3
2, 3	T_2, T_3
5	T_2
6, 7	T_1, T_2', T_3

Les transformations sont définies de la manière suivante:

T1: remplace une matrice X par XX^T . Pour les données de type profils, chaque matrice $X_k : n \times p_k$; $k = 1, \dots, m$ est remplacée par $X_k X_{k'} = \{A_k : n \times n$; $k = 1, \dots, m\}$. Pour les données de type ordonnances ou notations, la matrice $X : n \times m$ est remplacée par $XX^T : n \times m$.

T2: (transformation de Torgerson) - Les données originales sont représentées par $X_k : n \times n$; $k = 1, \dots, m$. Soit $X_k = (x_{ij}^k)$. Alors T2 remplace x_{ij}^k par

$$s_{ij}^k = \frac{1}{2n^2} \sum_{i'=1}^n \sum_{j'=1}^n \left[(x_{ii'}^k)^2 + (x_{jj'}^k)^2 - (x_{ij}^k)^2 - (x_{i'j'}^k)^2 \right]$$

qui est un produit scalaire entre deux vecteurs ayant pour origine le vecteur moyen des sujets et pour extrémités les points représentant les sujets (voir W.S. Torgerson: Theory and Methods of Scaling, Wiley, 1958, p. 257).

Note: Les transformations T1 et T2 produisent des matrices qui ont la forme de matrices de covariances. Cela est voulu puisque nous allons surtout effectuer des analyses en composantes principales (ACP) sur ces matrices. Pour appliquer l'ACP sur ces matrices, il faut s'assurer que ces matrices sont définies positives. La transformation T3 est introduite à cette fin.

T2': cette transformation est facultative. Soit

$$A_k = \{X_k X_k^T, : n \times n, k = 1, \dots, m\}$$

Chaque matrice de produits scalaires A_k est remplacée par une matrice $B_k : n \times n$ ($k = 1, \dots, m$) de produits scalaires entre les n sujets de façon que les factorisations canoniques des B_k fournissent des représentations dans R^{p_k} qui soient centrées de la même manière que les matrices issues de la transformation de Torgerson.

Pour $k = 1, \dots, m$; $i = 1, \dots, n$ et $\ell = 1, \dots, n$, on calcule

$$b_{i\ell}^k = a_{i\ell}^k - \frac{1}{n} \sum_{i'=1}^n (a_{ii'}^k + a_{i'\ell}^k) + \frac{1}{n^2} \sum_{i'=1}^n \sum_{\ell'=1}^n a_{i'\ell'}^k$$

T3: Donne une approximation de la matrice $A_k : n \times n$ par une matrice $S_k : n \times n$ positive définie de la façon suivante: S_k est la matrice positive définie qui minimise $\text{Tr} (S_k - A_k)^2$.
On peut montrer que

$$S_k = \sum_{i=1}^{n' \leq n} \lambda_k^i \underline{y}_i^k (\underline{y}_i^k)^T ; \quad \text{avec } \lambda_k^i > 0$$

où λ_k^i et \underline{y}_i^k sont les n' premiers éléments propres (valeurs propres non nulles λ_k^i et vecteurs propres normalisés \underline{y}_i^k) de la matrice A_k tels que:

$$(\underline{y}_i^k)^T \cdot \underline{y}_i^k = 1$$

La qualité de l'approximation est mesurée par:

$$\frac{\text{Tr} (S_k - A_k)^2}{\text{Tr} (A_k)^2}$$

L'approximation est excellente si cette quantité est égale à 0, car cela signifie alors que A_k était déjà définie positive.

Nous avons donc obtenu le cube standard de données

$$\{S_k : n \times n ; k = 1, \dots, m\}$$

Le cube standard de données peut être normalisé si on le désire. Chaque matrice S_k est normalisée à l'unité en divisant chacun de ses éléments $s_{i\ell}^k$ par $\|S_k\| = \sqrt{\text{Tr}(S_k^2)}$. Le cube standard normalisé S_k est alors donné par:

$$S_k = \{S_k / (\sqrt{\text{Tr}(S_k^2)}) : n \times n ; k = 1, \dots, m\}$$

1.2 Obtention de l'inter-structure

La matrice des proximités entre les juges est la matrice $E : m \times m$

où $E = (E_{kk'}) = \text{Tr}(S_k S_{k'})$

Note: On peut associer à deux juges k et k' un coefficient RV défini par

$$RV(X_k, X_{k'}) = \frac{\text{Tr}(S_k S_{k'})}{\sqrt{\text{Tr}(S_k^2 S_{k'}^2)}}$$

et si les matrices S_1, S_2, \dots, S_m sont normalisées de façon que $\text{Tr}(S_k^2) = 1$, pour tout $k = 1, \dots, m$, alors la matrice E des proximités entre les juges est une matrice de coefficients RV.

Note: Si $RV(X_k, X_{k'}) = 1$ ou si $\text{Tr}(S_k S_{k'}) = \sqrt{\text{Tr}(S_k^2 S_{k'}^2)}$, alors on dira que les juges k et k' sont équivalents.

Pour obtenir l'inter-structure, on fait une ACP sur la matrice E . Si les valeurs propres sont $\tau_1 \geq \tau_2, \dots, \tau_m > 0$ et les vecteurs propres normalisés correspondants sont $\underline{t}_1, \underline{t}_2, \dots, \underline{t}_m$, alors la meilleure représentation plane des juges, au sens de la variance maximum expliquée, est celle obtenue dans $(\underline{t}_1, \underline{t}_2)$; On considère d'autres plans au besoin.

1.3 Obtention des intra-structures

Intra-structure pour le k^e juge

Le cube standard est $\{S_k : n \times n ; k = 1, \dots, m\}$ et S_k est la matrice des proximités (standards) du k^e juge. Si l'on fait une ACP sur S_k , si les valeurs propres sont $\lambda_k^1 \geq \lambda_k^2 \geq \dots \geq \lambda_k^{p_k} > 0$ ($p_k \leq n$), et

si les vecteurs propres normalisés correspondants sont $\underline{y}_1^k, \underline{y}_2^k, \dots,$

$\underline{y}_{p_k}^k$, alors les n sujets peuvent être représentés dans R^{p_k} et la

meilleure représentation plane des sujets vus par le k^e juge, au sens de la variance maximum expliquée, est celle obtenue dans $(\underline{y}_1^k, \underline{y}_2^k)$; On considère d'autres plans au besoin.

Note: Si deux juges k et k' sont équivalents (identiques dans l'intra-structure), alors les k^e et k'^e intra-structures sont équivalentes, i.e. les positions relatives entre les sujets sont les mêmes.

Intra-structure compromis (intra-structure de référence)

On a une intra-structure pour chaque juge et on voudrait une seule intra-structure, une espèce de compromis entre les juges. L'intra-structure, pour le k^e juge, est obtenue en effectuant une ACP sur S_k . Nous allons définir une matrice compromis qui sera une combinaison linéaire des S_k et l'intra-structure compromis sera obtenue en effectuant une ACP sur cette nouvelle matrice. La matrice de référence (compromis) proposée par l'Hermier (1976) (voir Tome 1) est:

$$r^1 = \sum_{k=1}^m t_k^1 S_k$$

où t_k^1 désigne la k^e composante de \underline{t}^1 qui est le premier vecteur propre de la matrice E des proximités entre les juges.

On peut montrer (L'Hermier, 1976) que cette matrice est la meilleure combinaison linéaire (dans un certains sens) des S_k et qu'elle est définie positive.

Si l'on fait une ACP sur r^1 , si ses valeurs propres sont $\alpha_1 \geq \alpha_2 \geq \dots \alpha_n > 0$ et si ses vecteurs propres normalisés correspondants sont $\underline{a}_1, \underline{a}_2, \dots, \underline{a}_n$, alors les n sujets peuvent être représentés dans R^n (espace compromis) et la meilleure représentation plane est celle obtenue dans $(\underline{a}_1, \underline{a}_2)$, au sens de la variance maximum expliquée; On considère d'autres plans au besoin. Cette représentation plane (pour tous les plans choisis) est l'intra-structure compromis ou l'intra-structure de référence.

Note: La définition donnée pour la matrice de référence r^1 peut être généralisée. Une k'^e matrice de référence ($k' = 1, \dots, m$) peut être définie par

$$r^{k'} = \sum_{k=1}^m t_k^{k'} S_k$$

où $t_k^{k'}$ désigne la k^e composante du vecteur propre $\underline{t}^{k'}$. La propriété de matrice définie positive n'est assurée que pour $k'=1$, ce qui enlève quelque peu d'intérêt à ces matrices de référence r^2, \dots, r^m pour les analyses des différences ou de l'évolution. Pour plus de justifications, voir Tome 1 (chapitre X, section 1).

1.4 Analyse des différences

La k^e intra-structure représente dans R^{p_k} (ou dans quelques plans) les n sujets tels que vus par le k^e juge. L'intra-structure de référence représente aussi dans R^n (ou dans quelques plans) les n sujets tels que vus par un juge compromis.

Les bases des deux espaces précédents sont évidemment différentes puisqu'elles sont définies par des vecteurs propres normalisés correspondant à des matrices différentes.

La base de la k^e intra-structure est donnée par $\underline{y}_1^k, \underline{y}_2^k, \dots, \underline{y}_{p_k}^k$, qui sont les vecteurs propres de S_k normalisés à 1, en ordre décroissant des valeurs propres. La base de l'intra-structure de référence est $\underline{a}_1, \underline{a}_2, \dots, \underline{a}_n$, les vecteurs propres normalisés de r^1 à 1, en ordre décroissant des valeurs propres.

Si \underline{x}_i^k ($n \times 1$) représente le i^e sujet dans la k^e intra-structure, alors on a :

$$\underline{x}_i^k = \sum_{j=1}^{p_k \leq n} x_{ij}^k \underline{y}_j^k \quad i = 1, \dots, n$$

Nous voulons représenter ce i^e sujet (tel que vu par le k^e juge) dans l'intra-structure de référence. Si \underline{z}_i^k ($n \times 1$) le représente, alors on a :

$$\underline{z}_i^k = \sum_{\ell=1}^n z_{i\ell}^k \underline{a}_\ell \quad i = 1, \dots, n$$

Le choix de \underline{z}_i^k est tel que:

$$\| \underline{z}_i^k - \underline{x}_i^k \|^2 = (\underline{z}_i^k - \underline{x}_i^k)^T (\underline{z}_i^k - \underline{x}_i^k) \text{ soit minimum.}$$

Cela sera fait pour tout sujet $i = 1, \dots, n$ tel que vu par chacun des juges $k = 1, \dots, m$.

On peut montrer (L'Hermier, 1976) que $\| \underline{z}_i^k - \underline{x}_i^k \|^2$ est minimum lorsque:

$$z_{i\ell}^k = \sum_{j=1}^{p_k} x_{ij}^k \underline{y}_j^k \underline{a}_\ell \quad \ell = 1, \dots, n$$

Donc tous les juges peuvent représenter tous les sujets dans l'espace du juge compromis. Si tous les sujets sont bien représentés dans leur premier plan factoriel respectif, alors on peut visualiser, dans le plan $(\underline{a}_1, \underline{a}_2)$ par exemple, les différences de représentation entre les juges et entre le juge compromis.

Le pourcentage de variance expliquée par chaque axe, soit v_ℓ pour le nuage de référence et v_ℓ^k pour le nuage du k^e juge, fournit une indication sur la pondération globale et relative de l'axe ℓ par le k^e juge.

$$\frac{v_\ell^k}{v_\ell} = \text{poids donné par le } k^e \text{ juge à l'axe } \ell$$

Note: Dans la k^e intra-structure, les n sujets forment un nuage de points dans R^{p_k} . Dans l'intra-structure compromis, ce nuage est aussi représenté dans R^n . Les projections des nuages dans le repère référentiel introduisent des distorsions quant aux distan-

ces visualisées entre sujets. Le calcul du coefficient RV entre ces deux nuages donne une mesure de la qualité de l'approximation dans l'intra-structure compromis.

1.5 Evolution des intra-structures

Supposons que dans le cube standard $\{S_k : n \times n ; i = 1, \dots, m\}$ l'indice k représente différents instants. Alors l'analyse des différences devient une analyse de l'évolution des intra-structures. En effet, dans l'intra-structure compromis, chaque sujet est représenté m fois, une pour chaque instant. Si la représentation peut se faire adéquatement dans le premier plan factoriel $(\underline{a}_1, \underline{a}_2)$, alors on a une représentation visuelle de l'évolution de chaque sujet.

2. STRUCTURE DU PROGRAMME

Le programme informatique, élaboré par l'Hermier (1976) et adapté par notre groupe pour appliquer la méthode STATIS, fait les transformations, effectue les calculs et présente les résultats selon les 5 étapes décrites dans la section précédente. Ce programme comprend une routine principale appelée STATIS et 11 sous-routines parmi lesquelles 10 sont appelées à une ou plusieurs reprises dépendamment des options choisies; la 11ème sous-routine sert à initialiser des variables qui se trouvent dans les blocs communs. L'organigramme du programme, montrant la succession des appels des 10 sous-routines selon les options choisies, est présenté aux figures 2.1 à 2.3. On y distingue l'étape de transformation des données pour obtenir le cube standard (figure 2.1), l'étape permettant d'obtenir l'inter-structure (figure 2.2) et les 3 autres étapes permettant d'obtenir les intra-structures, d'analyser les différences entre les intra-structures et l'évolution des intra-structures (figure 2.3).

Dans la partie qui suit, on décrit brièvement la fonction de chacune des routines du programme:

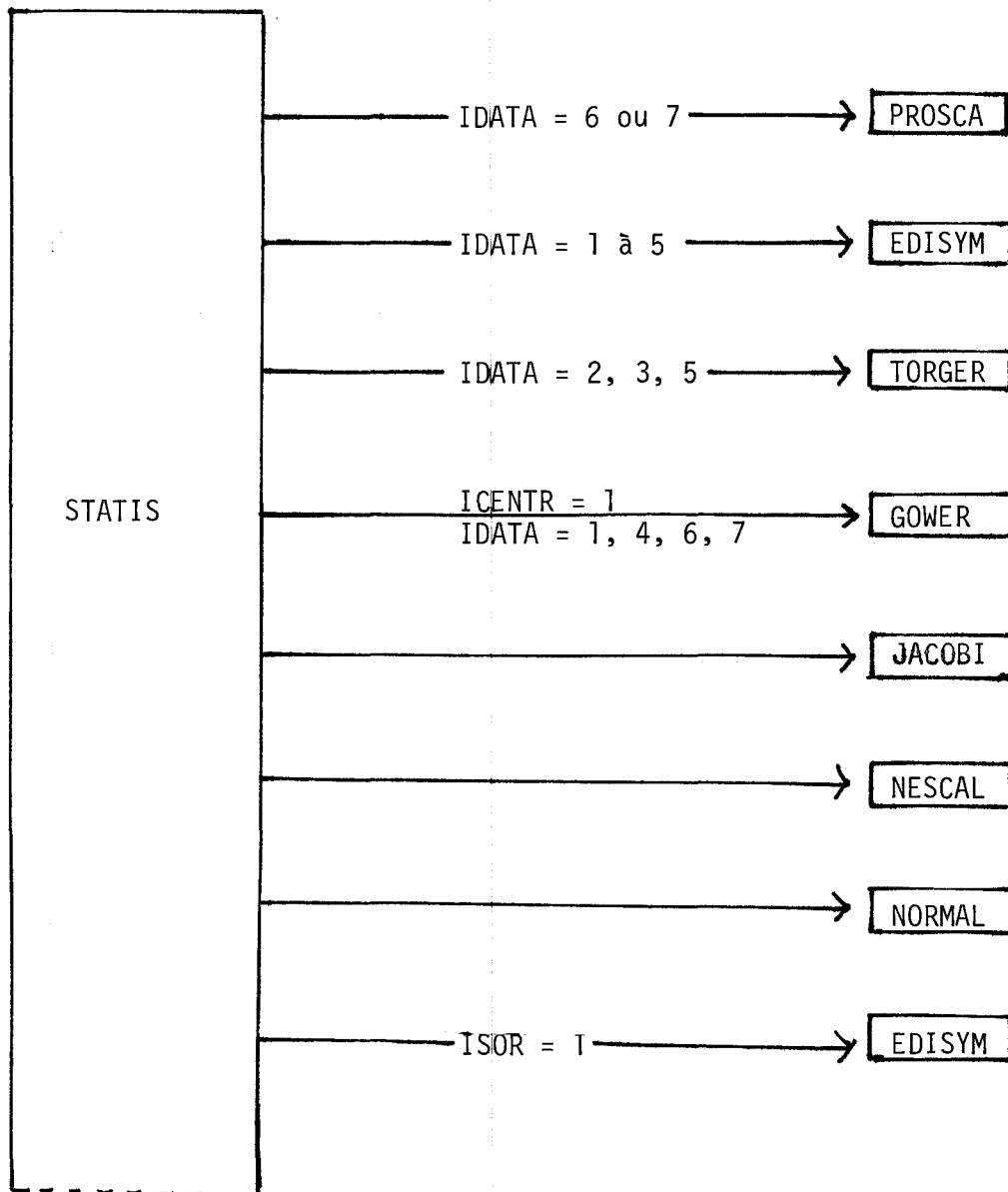


Figure 2.1: Organigramme du programme STATIS montrant l'étape de transformation des données pour obtenir le cube standard.

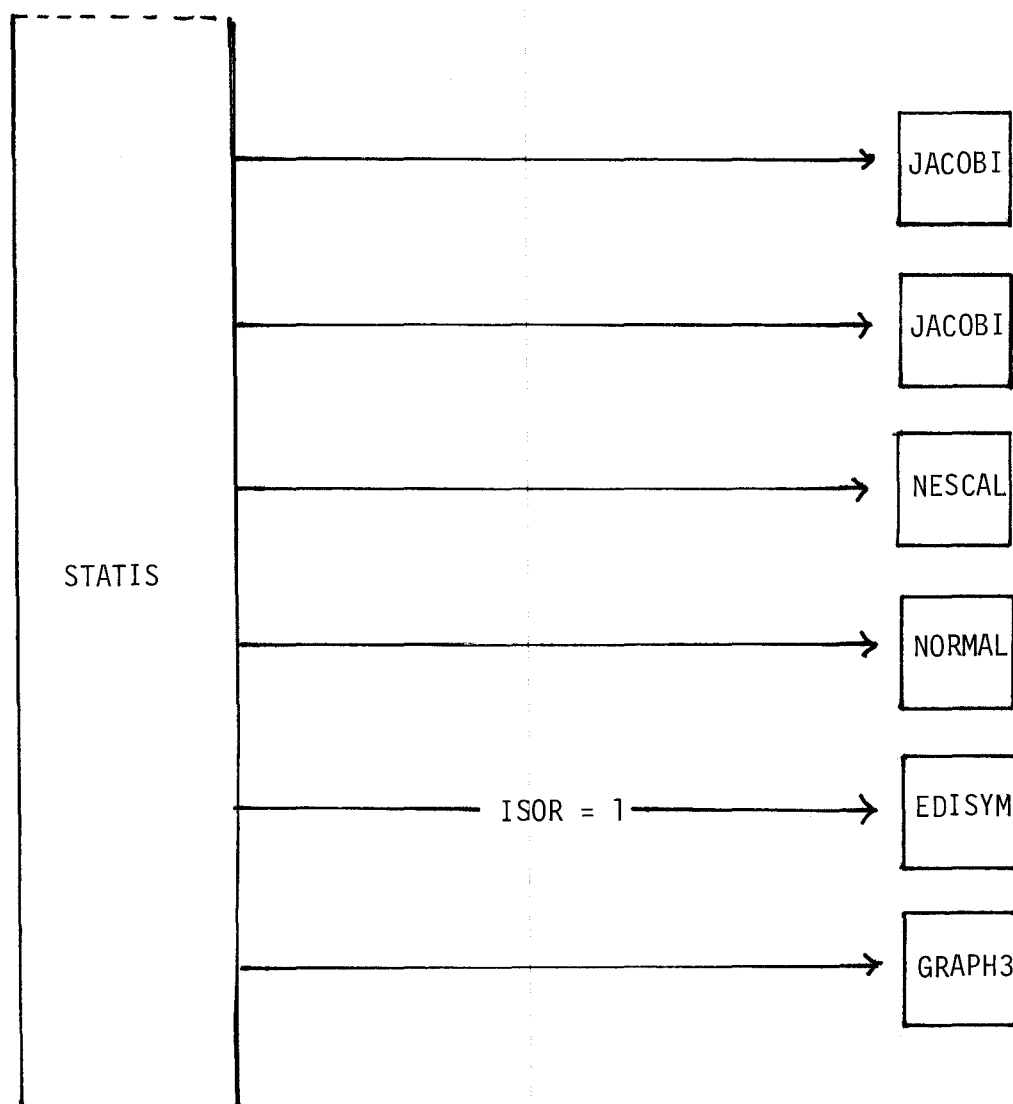


Figure 2.2: Organigramme du programme STATIS montrant l'étape permettant d'obtenir l'inter-structure.

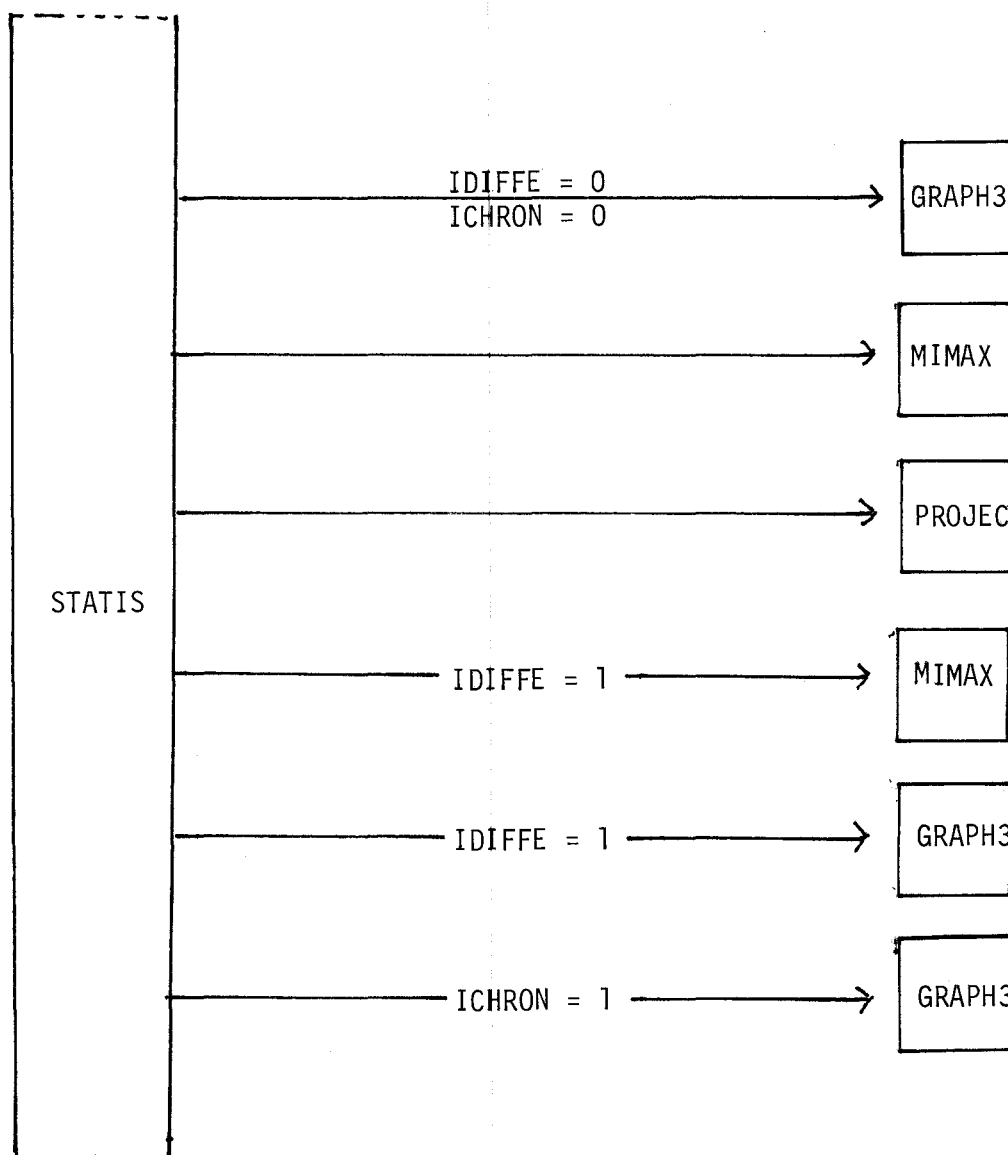


Figure 2.3: Organigramme du programme STATIS montrant les étapes permettant d'obtenir les intra-structures, d'analyser les différences entre les intra-structures et l'évolution des intra-structures.

STATIS

programme principal dans lequel on retrouve tout le déroulement du cheminement de la méthode

BLOCK DATA

sous-routine qui permet d'initialiser des variables qui se trouvent dans un ou plusieurs blocs communs

PROSCA

sous-routine qui effectue la transformation appelée T1 pour les données de type 6 ou 7

EDISYM

sous-routine d'impression d'une matrice symétrique

TORGER

sous-routine qui effectue la transformation appelée T2 pour les données du type 2, 3 ou 5

GOWER

sous-routine qui effectue optionnellement le centrage des représentations graphiques pour les données du type 6 et 7

JACOBI

sous-routine qui calcule les valeurs propres et les vecteurs propres d'une matrice réelle symétrique

NESCAL

sous-routine qui effectue la transformation appelée T3 et qui vérifie si l'approximation obtenue de cette transformation peut être considérée comme valable

NORMAL

sous-routine qui calcule la norme d'une matrice et qui optionnellement normalise cette matrice

PROJEC

sous-routine qui permet la représentation de tous les sujets dans l'intra-structure de référence

GRAPH3

sous-routine de représentation graphique

MIMAX

sous-routine qui calcule le minimum et le maximum d'une suite de nombres réels

3. ENTREES DU PROGRAMME

Les données à lire sont énumérées en 10 blocs notés D1 à D10, où seulement D1 à D6 sont obligatoires.

D1: une carte portant un titre pour le programme

D2: deux cartes sur lesquelles on lit 11 paramètres notés P1 à P11 en format (8(8X, I2)) où

P1: NBØ = nombre de sujets = n (≤ 20)

P2: NBI = nombre de juges = m (≤ 36)

P3: NUDØ = numéro d'unité physique des données à traiter

= 5 si les données sont sur cartes

= 10 si les données sont sur disque

P4: ISØR = paramètre de sortie intermédiaire
(mettre ISØR = 1 pour sorties intermédiaires)

P5: IDATA = type de données, prend une valeur de 1 à 7

P6: IDIFFE = 1 (analyse des différences demandées)

P7: ICHRØN = 1 (analyse des évolutions demandées)

Note: Si NBI = 1, on doit avoir IDIFFE = 0 et ICHRØN = 0.

P8: NBREF = nombre de référentiels pour les analyses des différences et/ou des évolutions (1 par défaut et 3 au maximum)

P9: NØRMA = 1 pour une normalisation du cube standard

P10: ICENTR = 1 pour un centrage des représentations

P11: NFAC = nombre de facteurs à extraire pour les représentations (2 par défaut et 3 au maximum)

D3: une carte sur laquelle on indique le format de lecture

D4: une carte sur laquelle on lit les identificateurs des juges en format (20A4)

D5: une carte sur laquelle on lit les identificateurs des sujets en format (20A4)

D6: cartes ou autres supports sur lesquels les données sont lues en format déclaré en D3:

(i) si IDATA = 1 à 5, les m matrices sont lues l'une après l'autre, ligne par ligne jusqu'à l'élément diagonal y compris

(ii) si IDATA = 6, la matrice est lue ligne par ligne

(iii) si IDATA = 7 alors:

a) on lit d'abord sur une carte NBI valeurs correspondant aux NVAR(K) qui sont les nombres de variables ou de caractères observés chez les sujets pour cha-

cun des juges ($NVAR(K) = p_k \leq 741$ et habituellement les p_k sont égaux). Cette carte est lue avec le format (8I10).

b) les matrices de profil sont lues l'une après l'autre, chacune ligne par ligne. La k^{e} matrice de profil est $(n \times p_k)$ et habituellement les p_k sont égaux.

D7: NFAC-1 cartes titres pour l'inter-structure (par défaut les titres seront générés par le programme)

D8: (cartes titres)
Si IDIFFE = 0 et ICHRØN = 0 alors mettre NFAC-1 cartes titres pour l'intra-structure compromis

D9: (cartes titres)
Si IDIFFE = 1 alors mettre $NBI \cdot (NFAC-1)$ cartes titres pour les couples de plans d'intra-structures comparées

D10: (cartes titres)
Si ICHRØN = 1 alors mettre NFAC-1 cartes titres pour les intra-structures dans le temps

Note: Répéter NBREF fois le groupe D8 et D9 et/ou D10.

4. LISTING DU PROGRAMME

```

1      PROGRAM STATIS(INPUT,OUTPUT,TAPES=INPUT,TAPE6=OUTPUT,TAPE1,TAPE10)STATIS      1
*
*      CE PROGRAMME EFFECTUE UNE ANALYSE DE DONNEES A TROIS INDICES      STATIS      2
*
*      REFERENCE: M.LTHERMIER DES PLANTES; STRUCTURATION DES      STATIS      3
5      *      TABLEAUX A TROIS INDICES DE LA STATISTIQUE      STATIS      4
*      *      (STATIS).      STATIS      5
*      *      THESE DE DOCTORAT DE 3E CYCLE,MONTPELLIER.      STATIS      6
*      *      *      STATIS      7
*      *      *      STATIS      8
*      *      *      STATIS      9
10     C      CE PROGRAMME IMPRIME D'ABORD      STATIS     10
*      LE NOMBRE DE SUJETS      STATIS     11
*      LE NOMBRE DE JUGES      STATIS     12
*      LE TYPE DE DONNEES      STATIS     13
*      LE FORMAT DES DONNEES      STATIS     14
15     *      LA LISTE DES OPTIONS CHOISIES:      STATIS     15
C      SORTIES INTERMEDIAIRES DEMANDEES OU NON      STATIS     16
*      ANALYSE DES DIFFERENCES OU DES EVOLUTIONS      STATIS     17
C      NORMALISATION DES DONNEES OU NON      STATIS     18
C      CENTRAGE DES REPRESENTATIONS OU NON      STATIS     19
20     *      NOMBRE DE REFERENTIELS DESIRES      STATIS     20
*      NOMBRE DE FACTEURS EXTRAITS      STATIS     21
C      LE PROGRAMME IMPRIME ENSUITE      STATIS     22
*      LES DONNEES ORIGINALES      STATIS     23
*      DES RENSEIGNEMENTS SUR L'APPROXIMATION DONNEE PAR LA      STATIS     24
25     *      TRANSFORMATION T3 ET EN PARTICULIER SUR LA QUALITE DE      STATIS     25
*      L'APPROXIMATION DU CUBE STANDARD S(I), I=1,..M      STATIS     26
*      LES MATRICES S(I), I=1,..M ET LEURS NORMES      STATIS     27
C      LES VALEURS ET VECTEURS PROPRES DU CUBE STANDARD      STATIS     28
*      LA MATRICE E DES PROXIMITES ENTRE LES JUGES, SES VALEURS      STATIS     29
30     *      PROPRES ET SES VECTEURS PROPRES NORMALISES      STATIS     30
*      LA QUALITE DE LA REPRESENTATION DES JUGES DANS LES REFE-      STATIS     31
*      RENTIELS RETENUS      STATIS     32
C      LA MATRICE DES REFERENTIELS      STATIS     33
C      LES VALEURS ET VECTEURS PROPRES DU REFERENTIEL 1      STATIS     34
35     *      LA POSITION RELATIVE DES JUGES DANS L'INTER-STRUCTURE      STATIS     35
*      AVEC GRAPHIQUES      STATIS     36
*      POSITIONS RELATIVES DES SUJETS DANS L'INTRA-STRUCTURE      STATIS     37
*      COMPROMIS,OU LES POSITIONS RELATIVES DES SUJETS DANS      STATIS     38
*      L'EVOLUTION PAR RAPPORT AU TEMPS, AVEC GRAPHIQUES      STATIS     39
40     *      QUALITE DE LA REPRESENTATION DE L'ETUDE DES DIFFERENCES      STATIS     40
*      OU DES EVOLUTIONS, SUIVANT LE CAS      STATIS     41
*      *      STATIS     42
*      *      STATIS     43
*      *      STATIS     44
45     *      LES DONNEES A LIRE SONT ENUMEREES EN 10 BLOCS NOTES D1 A D10,      STATIS     45
*      OU SEULEMENT D1 A D6 SONT OBLIGATOIRES      STATIS     46
*      *      STATIS     47
*      *      STATIS     48
*      *      STATIS     49
50     *      D1: UNE CARTE PORTANT UN TITRE POUR LE PROGRAMME      STATIS     50
*      *      D2: DEUX CARTES SUR LESQUELLES ON LIT 11 PARAMETRES (NOTES      STATIS     51
*      *      P1 A P11) EN FORMAT B(8X,I2) OU      STATIS     52
*      *      P1: NRO = NOMBRE DE SUJETS = N (<=20)      STATIS     53
*      *      P2: NRI = NOMBRE DE JUGES = M (<=36)      STATIS     54
*      *      P3: NUDD = NUMERO D'UNITE PHYSIQUE DES DONNEES A TRAITER      STATIS     55
*      *      (METTRE NUDD=5 SI LES DONNEES SONT EN INPUT)      STATIS     55
*      *      (METTRE NUDD=10 SI LES DONNEES SONT SUR DISQUE)      STATIS     56
55     C      P4: ISOR = PARAMETRE DE SORTIES INTERMEDIAIRES      STATIS     56
*      *      (ISOR=1 POUR AVOIR SORTIES INTERMEDIAIRES)      STATIS     57
*

```

```

*          P5: IDATA = TYPE DE DONNEES A TRAITER, NOTEES 1 A 7          STATIS      58
C          (VOIR CODE DANS TOME 2 DU RAPPORT NO 114)                   STATIS      59
60 *          P6: IDIFFE = PARAMETRE D'ANALYSE DES DIFFERENCES          STATIS      60
*          (IDIFFE=1 POUR AVOIR ANALYSE DES DIFFERENCES)              STATIS      61
*          P7: ICHRON = PARAMETRE D'ANALYSE DES EVOLUTIONS            STATIS      62
*          (ICHRON=1 POUR AVOIR ANALYSE DES EVOLUTIONS)              STATIS      63
*          P8: NBREF = NOMBRE DE REFERENTIELS DEMANDES POUR L'ANALYSE  STATIS      64
65 *          DES DIFFERENCES ET/OU DES EVOLUTIONS                      STATIS      65
*          (3 AU MAXIMUM ET NBREF<=NBI)                               STATIS      66
*          P9: NORMA = PARAMETRE DE NORMALISATION DU CUBE STANDARD    STATIS      67
*          (NORMA=1 POUR AVOIR NORMALISATION)                         STATIS      68
C          P10: ICENTR = PARAM. POUR LE CENTRAGE DES REPRESENTATIONS  STATIS      69
70 *          (ICENTR=1 POUR AVOIR CENTRAGE)                            STATIS      70
C          P11: NFAC = PARAM. POUR LE NOMBRE DE FACTEURS A EXTRAIRE  STATIS      71
*          POUR LES REPRESENTATIONS                                    STATIS      72
*          (2 PAR DEF AUT ET 3 AU MAXIMUM)                             STATIS      73
*          N.B.: 1) SI NBI=1 ALORS IDIFFE=0 ET ICHRON=0                STATIS      74
75 C          D3: UNE CARTE SUR LAQUELLE ON INDIQUE LE FORMAT DE LECTURE  STATIS      75
C          DES DONNEES                                                STATIS      76
*          D4: UNE CARTE SUR LAQUELLE ON LIT LES IDENTIFICATEURS DES  STATIS      77
*          JUGES EN FORMAT 10(A2,2X)                                   STATIS      78
*          D5: UNE CARTE SUR LAQUELLE ON LIT LES IDENTIFICATEURS DES  STATIS      79
80 *          SUJETS AVEC LE MEME FORMAT QU'EN D4                       STATIS      80
*          D6: DONNEES SONT LUES AVEC LE FORMAT DECLARE EN D3, OU     STATIS      81
*          1) SI IDATA=1 A 5, LES M MATRICES SONT LUES L'UNE APRES  STATIS      82
*          L'AUTRE, LIGNE PAR LIGNE JUSQU'A L'ELEMENT DIAGONAL     STATIS      83
*          Y COMPRIS.                                                STATIS      84
85 *          2) SI IDATA=6, LA MATRICE EST LUE LIGNE PAR LIGNE       STATIS      85
*          3) SI IDATA=7,                                             STATIS      86
*          =UNE CARTE SUR LAQUELLE ON LIT NVAR(K), K=1,NBI          STATIS      87
*          ET NVAR(K)<=NBO, OU NVAR(K) EST LE NOMBRE DE VARIABLES  STATIS      88
C          POUR CHAQUE JUGE, LE FORMAT EST (8I10)                    STATIS      89
90 *          =LES MATRICES DE PROFILS SONT LUES L'UNE APRES          STATIS      90
*          L'AUTRE, CHACUNE LIGNE PAR LIGNE, LA JIEME MATRICE      STATIS      91
C          DE PROFIL EST NXP(J) ET HABITUELLEMENT LES P(J)          STATIS      92
C          SONT EGAUX                                                STATIS      93
*          D7: NFAC=1 CARTES TITRES POUR L'INTER-STRUCTURE           STATIS      94
95 *          (PAR DEF AUT, LES TITRES SERONT GENERES PAR LE PROGRAMME) STATIS      95
*          D8: SI IDIFFE=0 ET ICHRON=0, ALORS METTRE NFAC=1 CARTES  STATIS      96
*          TITRES POUR L'INTRA-STRUCTURE COMPROMIS                  STATIS      97
*          D9: SI IDIFFE=1 ALORS METTRE NBI*(NFAC=1) CARTES TITRES  STATIS      98
*          LES INTRA-STRUCTURES DANS LE TEMPS.                      STATIS      99
100 *          D10: SI ICHRON=1 ALORS METTRE NFAC=1 CARTES TITRES     STATIS     100
*          INTRA-STRUCTURES DANS LE TEMPS                           STATIS     101
*          N.B.: REPETER LE GROUPE (D8 ET (D9 OU D10)) NBREF FOIS,  STATIS     102
*          STATIS     103
*          STATIS     104
105 *          INITIALISATION                                           STATIS     105
*          STATIS     106
*          COMMON/VODOMA/MAXI,MAXO,MAXC                               STATIS     107
*          COMMON/ENTSOR/LECT,IMP                                    STATIS     108
*          COMMON/BORNES/K0,K5,K6,K7,K8,K9,KA                       STATIS     109
110 *          COMMON/WSSCOM/ITT(90),INC(90),X(720)                     STATIS     110
*          INTEGER VERT,HORI,IDOR(40),ETOIL                         STATIS     111
*          INTEGER RE(3),INDI(1440)                                 STATIS     112
*          REAL MING(2),MAXG(2)                                     STATIS     113
*          REAL MOYH(20),MOYV(20)                                   STATIS     114

```


115	COMPLEX CMPLX,VAPR(2)	STATIS	115
	DIMENSION TRPSJ(36),NVAR(36),VECPRO(20,20),PROD(36,36),	STATIS	116
	VECPRI(36,36),DON(20,20),PS(20,20),VAP(36,20),	STATIS	117
	VP(20,20),IRCJ(36),XNORM(36)	STATIS	118
	DIMENSION REF(20,20),VEPF(20,20),VAPP(3,20),TRPSR(3),IRCR(3)	STATIS	119
120	DIMENSION RVIJ(36,36),RVIR(36,3),RNDRM(3),COMP(741,2),S21(20,20)	STATIS	120
	DIMENSION IDO(45),XG(741),YG(741),IDI(40),IO(20),CO(20)	STATIS	121
	DIMENSION IDM(4),IDENT(2),ITYPE(7),NAXE(2),IDIR(741)	STATIS	122
	DIMENSION IND1(80)	STATIS	123
	DIMENSION SYMPRO(1296)	STATIS	124
125	EQUIVALENCE(PROD(1,1),SYMPRO(1))	STATIS	125
	EQUIVALENCE(DON(1,1),PS(1,1))	STATIS	126
	EQUIVALENCE(IDOR(1),IDO(1))	STATIS	127
	EQUIVALENCE(IDIR(1),IDIO(1))	STATIS	128
	EQUIVALENCE(COMP(1,1),XG(1))	STATIS	129
130	EQUIVALENCE(COMP(1,2),YG(1))	STATIS	130
	DATA RE/3HRE1,3HRE2,3HRE3/	STATIS	131
	DATA IDENT/3HNON,3HOUT/	STATIS	132
	DATA ITYPE/10HSIMILARITE,10HDISSIMULA.,8HDISTANCE,	STATIS	133
	1 10HPROD,SCAL.,10HULTRAMETR.,10HORDONNANCE,	STATIS	134
135	2 6HPROFIL/	STATIS	135
	DATA CO/20*0.0/	STATIS	136
	DATA IDM/3H--,3H--,3H--,3H--/	STATIS	137
	DATA MING/2*1.E+75/,MAXG/2*1E+75/	STATIS	138
	DATA VAPR/2*((0.,0.))/	STATIS	139
140	DATA NAXE/2*4H (/ /	STATIS	140
	DATA ITIT,INDT/4HTITR,4HNNTI/,IEC/0/	STATIS	141
	DATA ETOIL/47470000000000000000B/	STATIS	142
	DATA K10/0/	STATIS	143
	*	STATIS	144
145	* I6 INDICE DES MATRICES PS	STATIS	145
	* I7 INDICE DES MATRICES VP	STATIS	146
	* J6 INDICE DES MATRICES REF	STATIS	147
	* J7 INDICE DES MATRICES VREF	STATIS	148
	* JJJ TAILLE DU FICHIER EN ACCES DIRECT	STATIS	149
150	*	STATIS	150
	I6=1	STATIS	151
	I7=I6+MAXI	STATIS	152
	J6=I7+MAXO	STATIS	153
	J7=J6+MAXC	STATIS	154
155	JJJ=J7+MAXC+1	STATIS	155
	*	STATIS	156
	* LECTURE ET IMPRESSION DES DONNEES	STATIS	157
	*	STATIS	158
	JK=MAXO*MAXO	STATIS	159
160	*	STATIS	160
	DO 907 I=1,JJJ	STATIS	161
907	IND1(I)=I	STATIS	162
	CALL OPENMS(1,IND1,JJJ,0)	STATIS	163
	*	STATIS	164
165	HEAD (LECT,1) (ITT(I),I=1,20)	STATIS	165
	IF (EOF(LECT)) A,1000	STATIS	166
1000	READ (LECT,2) NRO,NBI,NUDO,ISOR,IDATA,IDIFFE,ICHRON,NBREF,	STATIS	167
	1 NORMA,ICENTR,NFAC	STATIS	168
	IF (IDATA.LT.1.OR.IDATA.GT.7) GO TO 400	STATIS	169
170	IF (NRO.LE.0.OR.NBI.LE.0) GO TO 402	STATIS	170
	IF (NRO.GT.MAXO.OR.NBI.GT.MAXI) GO TO 404	STATIS	171

	IF (NFAC,LE,0) NFAC=2	STATIS	172
	IF (NBREF,LE,0) NBREF=1	STATIS	173
175	WRITE (IMP,3) (ITT(I),I=1,20),NBO,NBI,NUDO	STATIS	174
	READ (LECT,1) (ITT(I),I=1,20)	STATIS	175
	WRITE (IMP,4) IYPE(IDATA), (ITT(I),I=1,20)	STATIS	176
	WRITE (IMP,5) IDENT(ISOR+1),IDENT(ICHRON+1),IDENT(IDIFFE+1),	STATIS	177
	1 IDENT(NORMA+1),IDENT(ICENTR+1),NFAC,NBREF	STATIS	178
	READ(LECT,1)(IDI(I),I=1,NBI)	STATIS	179
180	READ(LECT,1)(IDO(I),I=1,NBO)	STATIS	180
	WRITE(IMP,6)	STATIS	181
	IF(IDATA,NE,6) GO TO 10	STATIS	182
	DO 15 I=1,NBI	STATIS	183
	15 NVAR(I)=1	STATIS	184
185	GO TO 12	STATIS	185
	10 IF(IDATA,NE,7) GO TO 11	STATIS	186
	READ(LECT,14)(NVAR(I),I=1,NBI)	STATIS	187
	*	STATIS	188
	* LECTURE ET IMPRESSION DES DONNEES DU TYPE 6 ET 7	STATIS	189
190	* CES DONNEES SONT TRANSCRITES SUR LE FICHER A LA PLACE DE VP	STATIS	190
	* AFIN DE PERMETTRE UN PLUS GRAND NOMBRE DE DONNEES,	STATIS	191
	*	STATIS	192
	12 DO 16 I=1,NBI	STATIS	193
	WRITE(IMP,190) IDI(I)	STATIS	194
195	KI=NVAR(I)	STATIS	195
	IF(KI,GT,741) GO TO 404	STATIS	196
	DO 17 J=1,NBO	STATIS	197
	READ(NUDO,ITT)(XG(K),K=1,KI)	STATIS	198
	JZ=MAXO+J	STATIS	199
200	CALL WRITMS(1,XG,741,JZ)	STATIS	200
	17 WRITE(IMP,9)IDO(J),(XG(K),K=1,KI)	STATIS	201
	16 CALL PROSCA(XG,YG,NBO,KI,PS,I,MAXO)	STATIS	202
	IDATA=4	STATIS	203
	GO TO 20	STATIS	204
205	*	STATIS	205
	* LECTURE ET IMPRESSION DES DONNEES DU TYPE 1 A 5	STATIS	206
	*	STATIS	207
	11 DO 181 I=1,NBI	STATIS	208
	DO 18 J=1,NBO	STATIS	209
210	READ(NUDO,ITT)(DON(J,K),K=1,J)	STATIS	210
	DO 18 K=1,J	STATIS	211
	18 DON(K,J)=DON(J,K)	STATIS	212
	CALL WRITMS(1,DON,JK,I)	STATIS	213
215	181 CONTINUE	STATIS	214
	*	STATIS	215
	CALL EDISYM(DON,IDI,NBI,NBO,IDO,KO,MAXO,K5,I6)	STATIS	216
	*	STATIS	217
	* CALCUL DE LA TRANSFORMATION T2 POUR LES DONNEES DE TYPE 2,3,OU 5	STATIS	218
	*	STATIS	219
220	20 IF(IDATA,EQ,1.OR,IDATA,EQ,4) GO TO 21	STATIS	220
	DO 25 I=1,NBI	STATIS	221
	IB=I6+I-1	STATIS	222
	CALL READMS(1,VECPRO,JK,IB)	STATIS	223
	CALL TORGER(NBO,VECPRO,PROD,MAXO,KA)	STATIS	224
225	DO 27 J=1,NBO	STATIS	225
	DO 27 K=1,J	STATIS	226
	PS(J,K)=PROD(J,K)	STATIS	227
	IF(J,NE,K)PS(K,J)=PS(J,K)	STATIS	228

230	27	CONTINUE	STATIS	229
		CALL WRITMS(1,PS,JK,18)	STATIS	230
	25	CONTINUE	STATIS	231
		GO TO 22	STATIS	232
	21	IF(ICENTR,EO,0) GO TO 22	STATIS	233
		CALL GOWER(PS,MOYH,MOYV,NBI,NBO,MAXI,MAXO,16)	STATIS	234
235	*		STATIS	235
	*	CALCUL DU CUBE STANDARD S(I), I=1..M	STATIS	236
	*		STATIS	237
	*	CALCUL DE LA TRANSFORMATION T3	STATIS	238
	*		STATIS	239
240	22	WRITE(IMP,30)	STATIS	240
		DO 35 I=1,NBI	STATIS	241
		I8=I6+I-1	STATIS	242
		CALL READMS(1,PS,JK,18)	STATIS	243
	C*****		STATIS	244
245		KP=0	STATIS	245
		DO 36 J=1,NBO	STATIS	246
		DO 36 K=1,J	STATIS	247
		KP=KP+1	STATIS	248
		SYMPRO(KP)=PS(J,K)	STATIS	249
250	36	CONTINUE	STATIS	250
	C*****		STATIS	251
	*	CALCUL DE VECPRO, MATRICE NXN DES VECTEURS PROPRES	STATIS	252
	*	POUR LE I IEME JUGE	STATIS	253
	*	CALCUL DE SYMPRO, MATRICE SYMETRIQUE DONT LES ELEMENTS DIAGONAUX	STATIS	254
255	*	SONT LES VALEURS PROPRES POUR LE I IEME JUGE	STATIS	255
	*		STATIS	256
	C*****		STATIS	257
		CALL JACOBI(NBO,SYMPRO,VECPRO,MAXO)	STATIS	258
	C*****		STATIS	259
260		EPREC1=1,E-5	STATIS	260
		TRACE=0.	STATIS	261
		DO 37 K=1,NBO	STATIS	262
	C*****		STATIS	263
		KK=K*(K+1)/2	STATIS	264
265		IF(SYMPRO(KK).LE,EPREC1) GO TO 31	STATIS	265
		37 TRACE=TRACE+ABS(SYMPRO(KK))	STATIS	266
	C*****		STATIS	267
		31 EPREC1=EPREC1*TRACE	STATIS	268
	*		STATIS	269
270	*	TEST POUR TROUVER LES VALEURS PROPRES NON-SIGNIFICATIVES	STATIS	270
	*	I.E. LES VALEURS PROPRES NON-POSITIVES OU TRES PETITES	STATIS	271
	*		STATIS	272
		IRCJ(I)=NBO	STATIS	273
	C*****		STATIS	274
275		IF(IDATA,NE,5) GO TO 32	STATIS	275
		DO 38 K=1,NBO	STATIS	276
	C*****		STATIS	277
		KK=K*(K+1)/2	STATIS	278
		IF(SYMPRO(KK).LT,-EPREC1)GO TO 406	STATIS	279
280	38	CONTINUE	STATIS	280
		32 DO 351 K=1,NBO	STATIS	281
	C*****		STATIS	282
		KK=K*(K+1)/2	STATIS	283
		IF(SYMPRO(KK).GT,EPREC1) GOTO 351	STATIS	284
285		WRITE(IMP,40)IDI(I),K,SYMPRO(KK)	STATIS	285

	IF(IRCJ(I),LT,NBO) GO TO 351	STATIS	286
	IRCJ(I)=K-1	STATIS	287
	*	STATIS	288
290	* CALCUL DE VAP, MATRICE MXN DES VALEURS PROPRES POUR TOUS	STATIS	289
	* LES JUGES	STATIS	290
	* CALCUL DE VP, MATRICE MXNXN DES VECTEURS PROPRES POUR TOUS	STATIS	291
	* LES JUGES	STATIS	292
	*	STATIS	293
295	351 VAP(I,K)=SYMPRO(KK)	STATIS	294
	C*****	STATIS	295
	IB=I7+I-1	STATIS	296
	CALL WRITMS(1,VECPRO,JK,IB)	STATIS	297
	35 CONTINUE	STATIS	298
	*	STATIS	299
300	* CALCUL DU CUBE STANDARD DE DONNEES S(I), I=1,,M	STATIS	300
	* ET DE LA QUALITE DE L'APPROXIMATION DONNEE PAR S(I)	STATIS	301
	*	STATIS	302
	WRITE (IMP,50)	STATIS	303
	CALL NESCAL(PS,VP,VAP,NBI,NBO,IDI,IRCJ,MAXI,KO,IERR,MAXO,I6,I7)	STATIS	304
305	IF(IERR,EO,1) GOTO 408	STATIS	305
	*	STATIS	306
	* DIMENSION DES INTRA=STRUCTURES	STATIS	307
	*	STATIS	308
	WRITE(IMP,60)	STATIS	309
310	DO 51 I=1,NBI	STATIS	310
	51 WRITE(IMP,70) IDI(I),IRCJ(I)	STATIS	311
	*	STATIS	312
	* CALCUL DE LA NORME ET DE LA NORMALISATION(SI DEMANDE)	STATIS	313
	* DE LA MATRICE PS DU CUBE STANDARD S(I)	STATIS	314
315	*	STATIS	315
	CALL NORMAL(PS,NBI,NBO,VAP,MAXI,NORMA,MAXO,I6)	STATIS	316
	IF(ISOR,NE,1) GO TO 55	STATIS	317
	WRITE(IMP,80)	STATIS	318
	*	STATIS	319
320	* IMPRESSION DE CHAQUE CUBE STANDARD ET DE SA NORME	STATIS	320
	*	STATIS	321
	CALL EDISYM(PS,IDI,NBI,NBO,IDO,KO,MAXO,KS,I6)	STATIS	322
	55 WRITE(IMP,90)	STATIS	323
	DO 52 I=1,NBI	STATIS	324
325	XNORM(I)=X(I)	STATIS	325
	TRPSJ(I)=0.	STATIS	326
	DO 53 J=1,NBO	STATIS	327
	IF(VAP(I,J),LE,0.) GO TO 52	STATIS	328
	53 TRPSJ(I)=TRPSJ(I)+VAP(I,J)	STATIS	329
330	52 WRITE(IMP,100) IDI(I),X(I)	STATIS	330
	IF(ISOR,NE,1) GO TO 65	STATIS	331
	C	STATIS	332
	C IMPRESSION DES VALEURS PROPRES ET VECTEURS PROPRES DU CUBE	STATIS	333
	C STANDARD S(I)	STATIS	334
335	C	STATIS	335
	WRITE(IMP,67)	STATIS	336
	67 FORMAT(///50X,* VALEURS ET VECTEURS PROPRES DU CUBE STANDARD S(I)*	STATIS	337
	1)	STATIS	338
	DO 57 I=1,NBI	STATIS	339
340	WRITE(IMP,58) I	STATIS	340
	58 FORMAT(//30X,* VALEURS PROPRES DE S(*,I2,*))	STATIS	341
	DO 57 J=1,NBO	STATIS	342

	57 WRITE(IMP,140) J,VAP(I,J)	STATIS	343
	DO 59 I=1,NBI	STATIS	344
345	WRITE(IMP,64) I ,(IDO(J),J=1,NBO)	STATIS	345
	64 FORMAT(/30X,* VECTEURS PROPRES DE S(*,I2,*)//22X,	STATIS	346
	110(A4,7X)/23X,10(A4,7X))	STATIS	347
	I8=I7+I=1	STATIS	348
	CALL READMS(1,VP,JK,I8)	STATIS	349
350	IDIMJ=IRCJ(I)	STATIS	350
	DO 59 J=1,IDIMJ	STATIS	351
	59 WRITE(IMP,160) J,(VP(K,J),K=1,NBO)	STATIS	352
	65 CONTINUE	STATIS	353
	*	STATIS	354
355	* CALCUL DE LA MATRICE DES PROXIMITES E, MATRICE MXM	STATIS	355
	* OU $E(I,J) = TR(S(I)*S(J))$	STATIS	356
	*	STATIS	357
	C*****	STATIS	358
	IJ=0	STATIS	359
360	DO 61 I=1,NBI	STATIS	360
	I8=I6+I=1	STATIS	361
	CALL READMS(1,PS,JK,I8)	STATIS	362
	DO 61 J=1,I	STATIS	363
	I9=I6+J=1	STATIS	364
365	CALL READMS(1,VP,JK,I9)	STATIS	365
	IJ=IJ+1	STATIS	366
	SYMPRO(IJ)=0.	STATIS	367
	DO 62 K=1,NBO	STATIS	368
	DO 62 M=1,NBO	STATIS	369
370	62 SYMPRO(IJ)=SYMPRO(IJ)+PS(K,M)*VP(M,K)	STATIS	370
	RVIJ(J,I)=SYMPRO(IJ)	STATIS	371
	61 RVIJ(I,J)=SYMPRO(IJ)	STATIS	372
	WRITE (IMP,110)	STATIS	373
	C*****	STATIS	374
375	L=0	STATIS	375
	K=0	STATIS	376
	DO 63 I=1,NBI	STATIS	377
	L=K+1	STATIS	378
	K=K+I	STATIS	379
380	63 WRITE(IMP,120) (SYMPRO(IJ),IJ=L,K)	STATIS	380
	*	STATIS	381
	* OBTENTION DE L'INTER=STRUCTURE	STATIS	382
	*	STATIS	383
	* CALCUL DE SYMPRO, MATRICE SYMETRIQUE DONT LES ELEMENTS DIAGONAUX	STATIS	384
385	C SONT LES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE DES	STATIS	385
	* PROXIMITES E	STATIS	386
	* CALCUL DE VECPRI, MATRICE MXM DES VECTEURS PROPRES DE LA	STATIS	387
	* MATRICE DES PROXIMITES E	STATIS	388
	*	STATIS	389
390	CALL JACOBI(NBI,SYMPRO,VECPRI,KA)	STATIS	390
	TRSPS=0.	STATIS	391
	DO 71 I=1,NBI	STATIS	392
	C*****	STATIS	393
	II=I*(I+1)/2	STATIS	394
395	IF(SYMPRO(II).LE.0.) GO TO 75	STATIS	395
	71 TRSPS=TRSPS+SYMPRO(II)	STATIS	396
	75 IDIMA=MINO(I,MAXC,NBI)	STATIS	397
	NBREF=MINO(NBREF,IDIMA)	STATIS	398
	DO 72 J=1,IDIMA	STATIS	399

400	JJ=J*(J+1)/2	STATIS	400
	72 CO(J)=SYMPRO(JJ)	STATIS	401
	*	STATIS	402
	* IMPRESSION DES VALEURS ET VECTEURS PROPRES DE LA MATRICE DES	STATIS	403
	* PROXIMITES E	STATIS	404
405	*	STATIS	405
	IF(ISOR,NE,1) GO TO 76	STATIS	406
	WRITE(IMP,130)	STATIS	407
	C*****	STATIS	408
	DO 755 I=1,NBI	STATIS	409
410	II=I*(I+1)/2	STATIS	410
	WRITE(IMP,140) I,SYMPRO(II)	STATIS	411
	755 CONTINUE	STATIS	412
	C*****	STATIS	413
	WRITE(IMP,150)(IDI(I),I=1,NBI)	STATIS	414
415	DO 73 J=1,NBI	STATIS	415
	73 WRITE(IMP,160) (J,(VECPRI(I,J), I=1,NBI))	STATIS	416
	*	STATIS	417
	* CALCUL DES REFERENTIELS	STATIS	418
	*	STATIS	419
420	76 DO 812 L=1,NBREF	STATIS	420
	DO 81 I=1,NBO	STATIS	421
	DO 81 J=1,NBO	STATIS	422
81	REF(I,J)=0.	STATIS	423
	DO 811 K=1,NBI	STATIS	424
425	I8=I6+K-1	STATIS	425
	CALL READMS(1,PS,JK,I8)	STATIS	426
	VVV=VECPRI(K,L)	STATIS	427
	DO 811 I=1,NBO	STATIS	428
	DO 811 J=1,NBO	STATIS	429
430	811 REF(I,J)=REF(I,J)+VVV*PS(I,J)	STATIS	430
	J8=J6+L-1	STATIS	431
	CALL WRITMS(1,REF,JK,J8)	STATIS	432
	*	STATIS	433
	* CALCUL DE VAPF, MATRICE NBREFXN DONT LES ELEMENTS DIAGONAUX	STATIS	434
435	* SONT LES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE DES	STATIS	435
	* REFERENTIELS	STATIS	436
	* CALCUL DE VEPF, MATRICE NBREFXNXN DES VECTEURS PROPRES DE	STATIS	437
	* LA MATRICE DES REFERENTIELS	STATIS	438
	*	STATIS	439
440	C*****	STATIS	440
	IK=0	STATIS	441
	IRCR(L)=NBO	STATIS	442
	C*****	STATIS	443
	DO 83 I=1,NBO	STATIS	444
445	DO 83 K=1,I	STATIS	445
	IK=IK+1	STATIS	446
	83 SYMPRO(IK)=REF(I,K)	STATIS	447
	CALL JACOBI(NBO,SYMPRO,VECPRO,MAXO)	STATIS	448
	C*****	STATIS	449
450	TRACE=0.0	STATIS	450
	EPREC=1.0E-5	STATIS	451
	DO 82 I=1,NBO	STATIS	452
	C*****	STATIS	453
	II=I*(I+1)/2	STATIS	454
455	VAPF(L,I)=SYMPRO(II)	STATIS	455
	TRACE=TRACE+ABS(SYMPRO(II))	STATIS	456

	DO #2 K=1,NBO	STATIS	457
	82 VEPF(I,K)=VECPRO(I,K)	STATIS	458
	EPRECI=EPRECI*TRACE	STATIS	459
460	J8=J7=1+L	STATIS	460
	CALL WRITMS(1,VEPF,JK,J8)	STATIS	461
	DO 808 I=1,NBO	STATIS	462
	II=I*(I+1)/2	STATIS	463
	IF(SYMPRO(II).GT.EPRECI)GOTO 808	STATIS	464
465	IF(IRCR(L).LT.NBO)GOTO 809	STATIS	465
	IRCR(L)=I=1	STATIS	466
	808 CONTINUE	STATIS	467
	809 CONTINUE	STATIS	468
	812 CONTINUE	STATIS	469
470	*	STATIS	470
	*	STATIS	471
	* CALCUL DE LA QUALITE DE L'APPROXIMATION DE LA MATRICE DES	STATIS	472
	* REFERENTIELS	STATIS	473
	*	STATIS	474
	WRITE (IMP,170)	STATIS	474
475	CALL NESCAL(REF,VEPF,VAPF,NBREF,NBO,RE,IRCR,MAXC,MAXC,IERR,MAXO,	STATIS	475
	IJ6,J7)	STATIS	476
	IBID=0	STATIS	477
	IF(IERR.EQ.0) GO TO 84	STATIS	478
	IF(NBREF.EQ.1) GO TO 85	STATIS	479
480	84 WRITE(IMP,180)	STATIS	480
	DO 86 I=2,NBREF	STATIS	481
	IF(IRCR(I).EQ.NBO) GO TO 86	STATIS	482
	WRITE(IMP,190) RE(I)	STATIS	483
	IBID=IBID+1	STATIS	484
485	86 CONTINUE	STATIS	485
	NBREF=NBREF-IBID	STATIS	486
	85 K4=NBI+MINO(IDIMA,2)	STATIS	487
	*	STATIS	488
	*	STATIS	489
490	* CALCUL DE LA NORME ET NORMALISATION (SI DEMANDE) DE LA	STATIS	490
	* MATRICE DES REFERENTIELS	STATIS	491
	*	STATIS	492
	CALL NORMAL(REF,NBREF,NBO,VAPF,MAXC,NORMA,MAXO,J6)	STATIS	492
	IF(ISOR,NE.1) GO TO 95	STATIS	493
	*	STATIS	494
495	* IMPRESSION DE LA MATRICE DES REFERENTIELS	STATIS	495
	*	STATIS	496
	WRITE(IMP,200)	STATIS	497
	CALL EDISYM(REF,RE,NBREF,NBO,IDO,MAXC,MAXO,K5,J6)	STATIS	498
	C	STATIS	499
500	C DIMENSION DU REFERENTIEL 1	STATIS	500
	C	STATIS	501
	WRITE(IMP,66) IRCR(1)	STATIS	502
	66 FORMAT(///20X,* DIMENSION DU REFERENTIEL 1 =*,I3///)	STATIS	503
	C	STATIS	504
505	C IMPRESSION DES VALEURS ET VECTEURS PROPRES DE LA MATRICE DU	STATIS	505
	C REFERENTIEL 1	STATIS	506
	C	STATIS	507
	WRITE(IMP,220)	STATIS	508
	220 FORMAT(///20X,* VALEURS ET VECTEURS PROPRES DU REFERENTIEL 1*,//	STATIS	509
510	1 30X,* VALEURS PROPRES*)	STATIS	510
	DO 230 I=1,NBO	STATIS	511
	230 WRITE(IMP,140) I,VAPF(1,I)	STATIS	512
	WRITE(IMP,150) (IDO(J),J=1,NBO)	STATIS	513

515	CALL READMS(1,VEPF,JK,J7)	STATIS	514
	IDIMR=IRCR(1)	STATIS	515
	DO 260 J=1, IDIMR	STATIS	516
260	WRITE(IMP,160) J, (VEPF(I,J), I=1, NBD)	STATIS	517
	95 DO 92 N=1, NREF	STATIS	518
	92 RNORM(N)=X(N)	STATIS	519
520	IF(NBI.EQ.1) GO TO 336	STATIS	520
	HORI=0	STATIS	521
	IBID=MINO(IDIMA,NFAC)=1	STATIS	522
	DO 420 KI=1, IBID	STATIS	523
	HORI=HORI+1	STATIS	524
525	VERT=HORI+1	STATIS	525
	IF(IBID.LT.1) VERT=1	STATIS	526
	L=0	STATIS	527
	DO 105 J=HORI, VERT	STATIS	528
	L=L+1	STATIS	529
530	TRACE=SQRT(CO(J))	STATIS	530
	DO 105 I=1, NBI	STATIS	531
105	COMP(I,L)=VECPRI(I,J)*TRACE	STATIS	532
	N=0	STATIS	533
	DO 106 J=HORI, VERT	STATIS	534
535	N=N+1	STATIS	535
	K=NBI+N	STATIS	536
	IDI(K)=RE(J)	STATIS	537
	DO 770 L=1, 2	STATIS	538
540	770 COMP(K,L)=0,	STATIS	539
	IF(NORMA.EQ.1) COMP(K,N)=1,	STATIS	540
	IF(NORMA.NE.1) COMP(K,N)=SQRT(CO(J))	STATIS	541
106	VAPR(N) = CO(J)/TRSPSP*100,	STATIS	542
	IF(KI.GT.1) IEC=1	STATIS	543
	IF(ITIT.EQ.INOT) GO TO 253	STATIS	544
545	READ(LECT,1)(ITT(I), I=1, 20)	STATIS	545
	IF(EOF(LECT)) 250, 107	STATIS	546
250	ITIT=INOT	STATIS	547
253	WRITE(IMP,123) HORI, VERT	STATIS	548
107	CALL GRAPH3(XG, YG, IDI, K4, ITIT, VAPR, NAXE, VERT, HORI, IEC, K0,	STATIS	549
550	+ K6, K7, K8, K9, K10)	STATIS	550
	WRITE(IMP,171)	STATIS	551
	WRITE(IMP,7)(IDI(I), I=1, NBI)	STATIS	552
	DO 45 I=1, NBI	STATIS	553
	DO 45 J=1, I	STATIS	554
555	45 PROD(I,J)=SQRT(RVIJ(I,I)+RVIJ(J,J))-2, *RVIJ(I,J))	STATIS	555
	DO 108 I=1, NBI	STATIS	556
	DO 97 J=1, I	STATIS	557
	IF(PROD(I,J).LE.1.E-50) GO TO 97	STATIS	558
	TRACE=0,	STATIS	559
560	L=0	STATIS	560
	DO 41 K=HORI, VERT	STATIS	561
	L=L+1	STATIS	562
41	TRACE=TRACE+(COMP(I,L)-COMP(J,L))*2	STATIS	563
	PROD(I,J)=(PROD(I,J)=SQRT(TRACE))/PROD(I,J)*100	STATIS	564
565	97 CONTINUE	STATIS	565
108	WRITE(IMP,9) IDI(I), (PROD(I,J), J=1, I)	STATIS	566
	WRITE(IMP,814)	STATIS	567
	IF(NORMA.EQ.1) WRITE(IMP,332) RE(HORI), HORI, VERT	STATIS	568
	IF(NORMA.EQ.1) GO TO 420	STATIS	569
570	WRITE(IMP,172)	STATIS	570

	DO 173 K=1,NBI	STATIS	571
	YNORM=0.	STATIS	572
	L=0	STATIS	573
	DO 174 M=HORI,VERT	STATIS	574
575	L=L+1	STATIS	575
	174 YNORM=YNORM+COMP(K,L)**2	STATIS	576
	YNORM=SQRT(YNORM)	STATIS	577
	173 WRITE(IMP,210) IDI(K),XNORM(K),YNORM	STATIS	578
	420 WRITE(IMP,337)	STATIS	579
580	336 DO 525 K=1,NBREF	STATIS	580
	J8=J6-1+K	STATIS	581
	CALL READMS(1,REF,JK,J8)	STATIS	582
	J8=J7-1+K	STATIS	583
585	CALL READMS(1,VEPF,JK,J8)	STATIS	584
	IEC=0	STATIS	585
	IDIMR=IRCR(K)	STATIS	586
	NPE=MINO(MAXC,IDIMR,NFAC)-1	STATIS	587
	TRPSR(K)=0.	STATIS	588
	DO 526 I=1,NB0	STATIS	589
590	IF(VAPF(K,I).LE.0.) GO TO 880	STATIS	590
	526 TRPSR(K)=TRPSR(K)+VAPF(K,I)	STATIS	591
	880 DO 109 J=1,IDIMR	STATIS	592
	TRACE=SQRT(VAPF(K,J))	STATIS	593
	DO 109 I=1,NB0	STATIS	594
595	109 VEPF(I,J)=VEPF(I,J)+TRACE	STATIS	595
	DO 96 I=1,NB0	STATIS	596
	IDO(NB0+I)=IDO(I)	STATIS	597
	96 IDO(I)=(IDO(I),AND,77770000000000000000B),OR,SHIFT(ETOIL,48)	STATIS	598
	K1=NB0+1	STATIS	599
600	K2=NB0+2	STATIS	600
	K3=K2+4	STATIS	601
	IF(IDIFFE.EQ.1.OR,ICHRON.EQ.1) GO TO 444	STATIS	602
	HORI=0	STATIS	603
605	DO 111 KI=1,NPE	STATIS	604
	HORI=HORI+1	STATIS	605
	VERT=HORI+1	STATIS	606
	IF(NPE.LT.1) VERT=1	STATIS	607
	L=0	STATIS	608
610	DO 777 J=HORI,VERT	STATIS	609
	L=L+1	STATIS	610
	DO 777 I=1,NB0	STATIS	611
	IF(NPE.GE.1) GO TO 777	STATIS	612
	COMP(I,2)=0.	STATIS	613
615	777 COMP(I,L)=VEPF(I,J)	STATIS	614
	J=0	STATIS	615
	DO 69 I=HORI,VERT	STATIS	616
	J=J+1	STATIS	617
	IF(NPE.GE.1) GO TO 69	STATIS	618
	VAPR(2)=0.	STATIS	619
620	69 VAPR(J)=VAPF(K,I)/TRPSR(K)*100.	STATIS	620
	IF(KI.GT.1) IEC=1	STATIS	621
	IF(ITIT.EQ.INOT) GO TO 611	STATIS	622
	READ(LECT,1)(ITT(M),M=1,20)	STATIS	623
	IF(EOP(LECT)) 610,111	STATIS	624
625	610 ITIT=INOT	STATIS	625
	611 WRITE(IMP,234) HORI,VERT,K	STATIS	626
	111 CALL GRAPH3(XG,YG,IDO,NB0,ITIT,VAPR,NAXE,VERT,HORI,IEC,K5,	STATIS	627

	+ K6,K7,K8,K9,K10)	STATIS	628
	IF(IDIFFE,NE,1,AND,ICHRON,NE,1) GO TO 525	STATIS	629
630	444 CONTINUE	STATIS	630
	CALL PROJEQ(VP,IRCJ,NBI,NBO,VEPF,IRCR,K,S21,PROD,VAP,VAPF,	STATIS	631
	+ MAXO,MAXI,MAXC,KA,I7)	STATIS	632
	DO 335 I=1,NBI	STATIS	633
	I8=I6+I-1	STATIS	634
635	CALL READMS(1,PS,JK,I8)	STATIS	635
	RVIR(I,K)=0.	STATIS	636
	DO 155 N=1,NBO	STATIS	637
	DO 155 M=1,NBO	STATIS	638
640	155 RVIR(I,K) =RVIR(I,K) +PS(N,M)*REF(M,N)	STATIS	639
	IF(NORMA,NE,1) RVIR(I,K)=RVIR(I,K)/(XNDRM(I)*RNORM(K))	STATIS	640
	335 CONTINUE	STATIS	641
	*	STATIS	642
	* ANALYSE DES DIFFERENCES	STATIS	643
	*	STATIS	644
645	IF(IDIFFE,NE,1) GO TO 121	STATIS	645
	K10=1	STATIS	646
	WRITE(IMP,411) K	STATIS	647
	HORI=0	STATIS	648
	DO 113 KI=1,NPE	STATIS	649
650	HORI=HORI+1	STATIS	650
	VERT=HORI+1	STATIS	651
	IF(NPE,LT,1) VERT=1	STATIS	652
	L=0	STATIS	653
655	DO 778 J=HORI,VERT	STATIS	654
	L=L+1	STATIS	655
	DO 778 I=1,NBO	STATIS	656
	IF(NPE,GE,1) GO TO 778	STATIS	657
	COMP(I,2)=0.	STATIS	658
660	778 COMP(I,L)=VEPF(I,J)	STATIS	659
	DO 113 I=1,NBI	STATIS	660
	I8=I7-1+I	STATIS	661
	CALL READMS(1,VP,JK,I8)	STATIS	662
	L=0	STATIS	663
665	DO 56 J=HORI,VERT	STATIS	664
	L=L+1	STATIS	665
	DO 56 N=1,NBO	STATIS	666
	M=N+NBO	STATIS	667
	COMP(M,2)=0.	STATIS	668
670	56 COMP(M,L)=VP(N,J)	STATIS	669
	CALL MIMAX(XG,K2,TMI,TMA,K9)	STATIS	670
	IF(TMI,LT,MING(1)) MING(1)=TMI	STATIS	671
	IF(TMA,GT,MAXG(1)) MAXG(1)=TMA	STATIS	672
	CALL MIMAX(YG,K2,TMI,TMA,K9)	STATIS	673
	IF(TMI,LT,MING(2)) MING(2)=TMI	STATIS	674
675	IF(TMA,GT,MAXG(2)) MAXG(2)=TMA	STATIS	675
	113 CONTINUE	STATIS	676
	DO 114 M=1,4	STATIS	677
	L=K2+M	STATIS	678
680	114 IDO(L)=IDM(M)	STATIS	679
	XG(K2+1)=MING(1)	STATIS	680
	YG(K2+1)=MAXG(2)	STATIS	681
	XG(K2+2)=MAXG(1)	STATIS	682
	YG(K2+2)=MAXG(2)	STATIS	683
	XG(K2+3)=MAXG(1)	STATIS	684

685	YG(K2+3)=MING(2)	STATIS	685
	XG(K2+4)=MING(1)	STATIS	686
	YG(K2+4)=MING(2)	STATIS	687
	DO 158 I=1,NBI	STATIS	688
	I8=I7+I-1	STATIS	689
690	CALL READMS(1,VP,JK,I8)	STATIS	690
	IF(I.GT.1) IEC=1	STATIS	691
	HORI=0	STATIS	692
	DO 158 KI=1,NPE	STATIS	693
	HORI=HORI+1	STATIS	694
695	VERT=HORI+1	STATIS	695
	IF(NPE.LT.1) VERT=1	STATIS	696
	J=0	STATIS	697
	DO 115 L=HORI,VERT	STATIS	698
	J=J+1	STATIS	699
700	IF(NPE.GE.1) GO TO 94	STATIS	700
	VAPR(2)=0.	STATIS	701
	94 VAPR(J)=CMPLX(VAPF(K,L)/TRPSR(K)*100.,,VAP(I,L))	STATIS	702
	DO 115 M=K1,K2	STATIS	703
	N=M-NBO	STATIS	704
705	IF(NPE.GE.1) GO TO 531	STATIS	705
	COMP(N,2)=0.	STATIS	706
	COMP(M,2)=0.	STATIS	707
	531 COMP(N,J)=VEPF(N,L)	STATIS	708
	115 COMP(M,J)=VP(N,L)	STATIS	709
710	IF(KI.GT.1) IEC=1	STATIS	710
	IF(ITIT.EQ.INOT) GO TO 254	STATIS	711
	READ(LECT,1)(ITT(M),M=1,20)	STATIS	712
	IF(EOF(LECT)) 252,54	STATIS	713
	252 ITIT=INOT	STATIS	714
715	254 WRITE(IMP,345) I,K,HORI,VERT	STATIS	715
	54 CALL GRAPH3(XG,YG,IDD,K3,ITIT,VAPR,NAXE,VERT,HORI,IEC,K5,	STATIS	716
	+ K6,K7,K8,K9,K10)	STATIS	717
	WRITE(IMP,157) I,K	STATIS	718
	WRITE(IMP,7) IDI(I)	STATIS	719
720	158 WRITE(IMP,9) RE(K),RVIR(I,K)	STATIS	720
	IF(ICHRON.NE.1) GO TO 525	STATIS	721
	*	STATIS	722
	* ANALYSE DES EVOLUTIONS	STATIS	723
	*	STATIS	724
725	121 WRITE(IMP,414) K	STATIS	725
	K10=2	STATIS	726
	IEC=0	STATIS	727
	DO 364 I=1,2	STATIS	728
	364 VAPR(I)=CMPLX(0.,0.)	STATIS	729
730	DO 360 L=1,NBI	STATIS	730
	DO 360 M=1,NBO	STATIS	731
	N=(L-1)*NBO+M	STATIS	732
	J=NBO+M	STATIS	733
	IDDD=IDI(L).AND.77770000000000000000	STATIS	734
735	360 IDID(N)=(IDOR(J).AND.77770000000000000000B).OR.SHIFT(IDDD,48)	STATIS	735
	NP=NBI*NBO	STATIS	736
	DO 338 I=1,NBO	STATIS	737
	M=NP+I	STATIS	738
	338 IDIR(M)=IDO(I)	STATIS	739
740	KP=NP+NBO	STATIS	740
	HORI=0	STATIS	741

	DO 293 KI=1,NPE	STATIS	742
	HORI=HORI+1	STATIS	743
	VERT=HORI+1	STATIS	744
745	IF(NPE,LT,1) VERT=1	STATIS	745
	DO 13 I=1,NBO	STATIS	746
	M=NP+I	STATIS	747
	N=0	STATIS	748
	DO 13 J=HORI,VERT	STATIS	749
750	N=N+1	STATIS	750
	IF(NPE,GE,1) GO TO 13	STATIS	751
	COMP(M,2)=0.	STATIS	752
	13 COMP(M,N)=VEPF(I,J)	STATIS	753
	DO 361 I=1,NBI	STATIS	754
755	I8=I7+I=1	STATIS	755
	CALL READMS(1,VP,JK,I8)	STATIS	756
	DO 361 J=1,NBO	STATIS	757
	L=(I-1)*NBO+J	STATIS	758
	N=0	STATIS	759
760	DO 361 M=HORI,VERT	STATIS	760
	N=N+1	STATIS	761
	IF(NPE,GE,1) GO TO 361	STATIS	762
	COMP(L,2)=0.	STATIS	763
	361 COMP(L,N)=VP(J,M)	STATIS	764
765	IF(KI,GT,1) IEC=1	STATIS	765
	IF(ITIT.EQ,INDY) GO TO 369	STATIS	766
	READ(LECT,1)(ITT(M),M=1,20)	STATIS	767
	IF(EQF(LECT)) 366,365	STATIS	768
	366 ITIT=INDY	STATIS	769
770	369 WRITE(IMP,456) HORI,VERT	STATIS	770
	365 CALL GRAPH3(XG,YG,DIR,KP,ITIT,VAPR,NAXE,VERT,HORI,IEC,K9,	STATIS	771
	+ K6,K7,K8,K9,K10)	STATIS	772
	WRITE(IMP,678)	STATIS	773
	WRITE(IMP,789) (J,J=HORI,VERT)	STATIS	774
775	DO 890 I=1,NBI	STATIS	775
	890 WRITE(IMP,911) IDI(I), (VAP(I,J),J=HORI,VERT)	STATIS	776
	DO 333 J=HORI,VERT	STATIS	777
	333 CO(J)=VAPP(K,J)/TRPSR(K)*100.	STATIS	778
	WRITE(IMP,911) RE(K),(CO(J),J=HORI,VERT)	STATIS	779
780	WRITE(IMP,68) K,NBI	STATIS	780
	WRITE(IMP,7)(IDI(I),I=1,NBI)	STATIS	781
	293 WRITE(IMP,9) RE(K),(RVIR(I,K),I=1,NBI)	STATIS	782
	525 CONTINUE	STATIS	783
	CALL CLOSMS(1)	STATIS	784
785	STOP	STATIS	785
	*	STATIS	786
	* IMPRESSION DES MESSAGES D'ERREUR	STATIS	787
	*	STATIS	788
	400 WRITE (IMP,401)	STATIS	789
790	STOP	STATIS	790
	402 WRITE (IMP,403)	STATIS	791
	STOP	STATIS	792
	404 WRITE (IMP,405) MAXO,MAXI,MAXO	STATIS	793
	STOP	STATIS	794
795	406 KKK=NBO*(NBO+1)/2	STATIS	795
	WRITE (IMP,407) IDI(I),SYMPRO(KKK)	STATIS	796
	STOP	STATIS	797
	408 DO 888 I=1,NBI	STATIS	798

	IF (ITT(I),NE,0) GO TO 888	STATIS	799
800	WRITE (IMP,409) IDI(I)	STATIS	800
	888 CONTINUE	STATIS	801
	STOP	STATIS	802
	8 WRITE (IMP,410)	STATIS	803
	STOP	STATIS	804
805	1 FORMAT(20A4)	STATIS	805
	2 FORMAT(8(8X,I2))	STATIS	806
	3 FORMAT(1H1,///30X,20A4,///5X,* PARAMETRES DES DONNEES *,	STATIS	807
	1 //10X,* NOMBRE DE SUJETS : *,11X,I3,///10X,	STATIS	808
	2 * NOMBRE DE JUGES : *,12X,I3,///10X,	STATIS	809
810	3 * TYPE DU FICHIER DES DONNEES : *,I3)	STATIS	810
	4 FORMAT(/10X,* TYPE DES DONNEES : *,11X,A10,///10X,	STATIS	811
	1 * FORMAT DES DONNEES : *,9X,20A4)	STATIS	812
	5 FORMAT(/5X,* OPTIONS CHOISIES *,//10X,* SORTIES INTERMEDIAIRES :	STATIS	813
	1*,9X,A4,///10X,* ANALYSE DES EVOLUTIONS : *,9X,A4,	STATIS	814
815	2 //10X,* ANALYSE DES DIFFERENCES : *,8X,A4,///10X,* NORMALISA	STATIS	815
	3TION DES DONNEES : *,6X,A4,///10X,* CENTRAGE DES DONNEES : *	STATIS	816
	4 ,11X,A4,///10X,* NOMBRE DE FACTEURS : *,13X,I2,///10X,	STATIS	817
	6 * NOMBRE DE REFERENTIELS : *,9X,I2)	STATIS	818
	6 FORMAT(1H1,///50X,* LISTE DES DONNEES *,///)	STATIS	819
820	7 FORMAT(/4(10(9X,A4)/))	STATIS	820
	9 FORMAT(/1X,A4,4(10(F9,3,4X)/5X))	STATIS	821
	14 FORMAT(8I10)	STATIS	822
	30 FORMAT(1H1,///50X,* FORMATION DU CUBE STANDARD S(I) *,///20X,	STATIS	823
	1* TESTS SUR LES VALEURS PROPRES DE S(I) *,//10X,* JUGE *,	STATIS	824
825	214X,* SUJET *,13X,* VALEURS PROPRES NON-SIGNIFICATIVES(TRES PETITESTATIS	STATIS	825
	3S OU NEGATIVES) *)	STATIS	826
	40 FORMAT(/12X,A4,15X,I3,30X,F15,5)	STATIS	827
	50 FORMAT(///20X,* TESTS SUR LA QUALITE DE L'APPROXIMATION S(I) *)	STATIS	828
	60 FORMAT(///20X,* DIMENSIONS DES INTRA-STRUCTURES POUR CHAQUE JUGE *	STATIS	829
830	1 //10X,* JUGE *,14X,* DIMENSION *)	STATIS	830
	70 FORMAT(/12X,A4,19X,I2)	STATIS	831
	80 FORMAT(1H1,///50X,* IMPRESSION DU CUBE STANDARD S(I) *,///)	STATIS	832
	90 FORMAT(///50X,* NORMES DU CUBE STANDARD *,//10X,* JUGE *,	STATIS	833
	1 14X,* NORME *)	STATIS	834
835	100 FORMAT(/12X,A4,10X,6(6(F15,5,7X)/))	STATIS	835
	110 FORMAT(1H1,///50X,* IMPRESSION DE LA MATRICE DES PROXIMITES E(I,J)	STATIS	836
	1*/// 20X,* MATRICE DES PROXIMITES *//)	STATIS	837
	120 FORMAT(4(10(3X,E10,3)/))	STATIS	838
	130 FORMAT(///50X,* VALEURS ET VECTEURS PROPRES DE LA MATRICE DES PROX	STATIS	839
840	1IMITES E *//30X,* VALEURS PROPRES*)	STATIS	840
	140 FORMAT(/12X,I3,17X,E10,3)	STATIS	841
	150 FORMAT(/30X,* VECTEURS PROPRES *//22X,10(A4,7X)/23X,10(A4,7X)/	STATIS	842
	1 24X,10(A4,7X)/25X,10(A4,7X))	STATIS	843
	160 FORMAT(/12X,I3,10F11,3/16X,10F11,3/17X,10F11,3/18X,10F11,3)	STATIS	844
845	170 FORMAT(1H1,///50X,* QUALITE DE LA REPRESENTATION DES JUGES DANS LE	STATIS	845
	18 REFERENTIELS RETENUS *,///20X,* TESTS SUR LA QUALITE DE L'APPROX	STATIS	846
	2IMATION DE LA MATRICE DES REFERENTIELS *)	STATIS	847
	180 FORMAT(///20X,* LES REFERENTIELS SUIVANTS SONT COMPLEXES *)	STATIS	848
	190 FORMAT(/9X,A4/)	STATIS	849
850	200 FORMAT(/20X,* MATRICE DES REFERENTIELS *,//)	STATIS	850
	123 FORMAT(1H1,50X,* POSITION RELATIVE DES JUGES DANS LE PLAN *,	STATIS	851
	1 I2,1H=,I2,* DE L'INTER-STRUCTURE *)	STATIS	852
	171 FORMAT(/1X,*QUALITE DE LA REPRESENTATION GRAPHIQUE MESUREE PAR LE	STATIS	853
	+ POURCENTAGE D ERREUR SUR LES DISTANCES*/2X,*(DUE A LA REDUCTION	STATIS	854
855	+AU PLAN OU A L AXE DE LA CONFIGURATION)*)	STATIS	855

```

814 FORMAT(/1X,132(1H=)/11X,*PROPRIETES DE LA REPRESENTATION ;*/ STATIS 856
    +11X,34(1H=)) STATIS 857
332 FORMAT(/ 1X,*TRACER LE CERCLE DE CENTRE (+) ET DE RAYON ,(+)=-*,ASTATIS 858
    +3,*;*/1X,*UN JUGE QUI APPARTIENT AU PLAN FACTORIEL *,I3,1H=,I3, STATIS 859
860    ** SE TROUVE SUR CE CERCLE.*) STATIS 860
172 FORMAT(1X,*MESURE DE L APPARTENANCE AU PLAN=DISTANCE DES JUGES A STATIS 861
    +L ORIGINE ;*/8X,*EXACTE ;*,3X,*PROJETEE ;*) STATIS 862
210 FORMAT(1X,A4,4(10(3X,F10,2)/5X)) STATIS 863
865 337 FORMAT(1X,*POUR 2 JUGES APPARTENANT AU PLAN FACTORIEL,LA PROXIMITESTATIS 864
    + REPRESENTEE EST EXACTE*/1X,*ET,SI ON POSE  $\alpha(I,J)$ =ANGLE ENTRESTATIS 865
    + LE REFERENTIEL I,L ORIGINE + LE JUGE J,ALORS ;*/1X, STATIS 866
    +*COSINUS( $\alpha(I,J)$ )=COEF.RV(REFERENTIEL I,JUGE J),*/1X,132(1H=))STATIS 867
234 FORMAT(1H1,1X,* POSITION RELATIVE DES SUJETS DANS LE PLAN*,I2,1H=,STATIS 868
    +I2,* DE L INTRA=STRUCTURE DE REFERENCE NO.*,I3,* ;*) STATIS 869
870 411 FORMAT(1H1,20X,*ANALYSE DES DIFFERENCES ENTRE LES INTRA=STRUCTURESSTATIS 870
    + ;*/20X,54(*,*)/10X,*NUMERO DU REFERENTIEL = *,I2) STATIS 871
345 FORMAT(1H1,1X,* POSITION RELATIVE DES SUJETS VUS PAR LE JUGE NO,*,STATIS 872
    +I3,* COMPAREE AU REFERENTIEL NO.*,I3,*DANS LE PLAN*,I2,1H=,I2,*;*)STATIS 873
875 157 FORMAT(/1X,*MESURE DE L APPROXIMATION DUE A LA PROJECTION DE L ESSTATIS 874
    +PACE DU JUGE *,I2,* DANS L ESPACE DE REFERENCE *,I2/ STATIS 875
    +2X,*(COEFFICIENT RV ENTRE LE REFERENTIEL ET LE JUGE)* STATIS 876
414 FORMAT(1H1,20X,*ANALYSE DE L EVOLUTION DES INTRA=STRUCTURES ;*/ STATIS 877
    +20X,52(*,*)/10X,*NUMERO DU REFERENTIEL = *,I2) STATIS 878
880 456 FORMAT(1H1,1X,* EVOLUTION DES POSITIONS RELATIVES DES SUJETS DANS STATIS 879
    +LE PLAN*,I2,1H=,I2,* ;*) STATIS 880
678 FORMAT(20X,* X DE VARIANCE JUGES VS AXES;*) STATIS 881
789 FORMAT(20X,2(*AXE *,I3,10X)) STATIS 882
911 FORMAT(1X,A4,15X,6(6(G10,3,7X)/)) STATIS 883
885 68 FORMAT(/1X,*MESURE DE L APPROXIMATION DUE AUX PROJECTIONS DANS L STATIS 884
    +ESPACE REFERENTIEL *,I2,* DES *,I2,* ESPACES INDIVIDUELS*/ STATIS 885
    +2X,*( COEFFICIENT RV ENTRE LE REFERENTIEL ET CHAQUE JUGE )*) STATIS 886
401 FORMAT(///10X,* TYPE DE DONNEES INVALIDE *) STATIS 887
403 FORMAT(///10X,* PARAMETRE D'ENTREE NBO OU NBI NEGATIF *) STATIS 888
405 FORMAT(///10X,* PARAMETRE D'ENTREE TROP GRAND POUR LA CA STATIS 889
890 1 PACITE DU PROGRAMME *,/15X,I3,* = NOMBRE MAXIMUM STATIS 890
    2 DE SUJETS *,/15X,I3,* = NOMBRE MAXIMUM DE JUGES * STATIS 891
    3 ,/15X,I3,* = NOMBRE MAXIMUM DE VARIABLES *) STATIS 892
407 FORMAT(///10X,* CONTRADICTION: POUR LE JUGE *,A4,* LA PLUS PETITE STATIS 893
    1VALEUR PROPRE = *,F15,7,/10X,* POUR DES DONNEES ULTRAMETRIQUES, V STATIS 894
895 2OUS POUVEZ *,/30X,* SOIT MULTIPLIER EPRECI PAR 10 DANS LE PROGRAMMSTATIS 895
    3E, SI VOS DONNEES SONT ULTRAMETRIQUES *,/30X,* SOIT UTILISER IDATASTATIS 896
    4=3,SI CES DONNEES SONT DES DISTANCES *) STATIS 897
409 FORMAT(///10X,* DONNEES MAUVAISES : LES VALEURS PROPRES, STATIS 898
    1 POUR LE JUGE *,A4,* SONT TOUTES NEGATIVES *) STATIS 899
900 410 FORMAT(///10X,* LE FICHER DE DONNEES EST VIDE *) STATIS 900
    END STATIS 901

```

1	BLOCK DATA	STATIS	902
	*	STATIS	903
	*	STATIS	904
	CETTE SOUS-ROUTINE PERMET D'INITIALISER DES VARIABLES QUI	STATIS	905
	SE TROUVENT DANS UN (OU PLUSIEURS) BLOC COMMUN	STATIS	906
5	*	STATIS	907
	COMMON/VODOMA/MAXI,MAXO,MAXC	STATIS	908
	COMMON/ENTSOR/LECT,IMP	STATIS	909
	COMMON/BORNES/KO,K5,K6,K7,K8,K9,KA	STATIS	910
	COMMON/WSSCOM/LDITIG(90),LDINUT(90),GRADXY(720)	STATIS	911
10	DATA MAXI,MAXO,MAXC/36,20,03/	STATIS	912
	DATA LECT,IMP/5,6/	STATIS	913
	DATA KO,K5,K6,K7,K8,K9,KA/40,45,30,720,90,741,36/	STATIS	914
	END		

1	SUBROUTINE PROSCA(XG,YG,NS,NV,PS,NO,MAXO)	STATIS	915
*	*	STATIS	916
*	CETTE SOUS-ROUTINE EFFECTUE LA TRANSFORMATION T1	STATIS	917
*	I.E. QUELLE CALCULE LA MATRICE XX†	STATIS	918
5	DU XX† = PROD(I,K)XPROD(J,K)	STATIS	919
*	*	STATIS	920
*	LES PARAMETRES	STATIS	921
*	*	STATIS	922
*	PROF = MATRICE NXP DES DONNEES POUR CHAQUE JUGE	STATIS	923
10	NS = NOMBRE DE SUJETS	STATIS	924
*	NV = NOMBRE DE VARIABLES POUR CHAQUE JUGE	STATIS	925
*	PS = MATRICE RESULTAT NXN DU PRODUIT DE PROD PAR SA	STATIS	926
*	TRANSPOSEE	STATIS	927
*	NO = NUMERO DU JUGE TRAITÉ	STATIS	928
15	MAXO = NOMBRE MAXIMUM DE SUJETS ACCEPTE	STATIS	929
*	MAXI = NOMBRE MAXIMUM DE JUGES ACCEPTE	STATIS	930
*	KA = 36	STATIS	931
*	*	STATIS	932
*	DIMENSION PS(MAXO,MAXO),XG(1),YG(1)	STATIS	933
20	JK=MAXO*MAXO	STATIS	934
*	DO 1 J=1,NS	STATIS	935
*	JX=MAXO+J	STATIS	936
*	CALL READMS(1,XG,NV,JX)	STATIS	937
*	DO 1 K=1,J	STATIS	938
25	JY=MAXO+K	STATIS	939
*	CALL READMS(1,YG,NV,JY)	STATIS	940
*	PS(J,K)=0.	STATIS	941
*	DO 1 M=1,NV	STATIS	942
*	PS(J,K)=PS(J,K)+XG(M)*YG(M)	STATIS	943
30	PS(K,J)=PS(J,K)	STATIS	944
*	CALL WRITMS(1,PS,JK,NO)	STATIS	945
*	RETURN	STATIS	946
*	END	STATIS	947

1	SUBROUTINE EDISYM(SYM,NOM,NBM,NLI,NEL,IDN,MAXO,K5,I9)	STATIS	948
*		STATIS	949
*	CETTE SOUS-ROUTINE IMPRIME LA MATRICE SYM, MATRICE MXNXN	STATIS	950
*		STATIS	951
5	LES PARAMETRES	STATIS	952
*		STATIS	953
*	SYM ■ MATRICE MXNXN A IMPRIMER	STATIS	954
*	NOM ■ IDENTIFICATEUR DES JUGES	STATIS	955
*	NBM ■ NOMBRE DE JUGES	STATIS	956
10	NLI ■ NOMBRE DE SUJETS	STATIS	957
*	NEL ■ IDENTIFICATEUR DES SUJETS	STATIS	958
C	IDIS ■ NOMBRE MAXIMUM DE JUGES ACCEPTE ■ 36	STATIS	959
*	IDN ■ 40	STATIS	960
C	MAXO ■ NOMBRE MAXIMUM DE SUJETS ACCEPTE ■ 20	STATIS	961
15	K5 ■ 45	STATIS	962
*		STATIS	963
	COMMON/ENTSOR/LECT,IMP	STATIS	964
	DIMENSION SYM(MAXO,MAXO),NOM(IDN),NEL(K5)	STATIS	965
	JK=MAXO*MAXO	STATIS	966
20	DO 5 I=1,NBM	STATIS	967
	IA=I9+I-1	STATIS	968
	CALL READMS(1,SYM,JK,IA)	STATIS	969
	J3=1	STATIS	970
	J6=1	STATIS	971
25	J4=MINO(NLI,10)	STATIS	972
	M=NLI/10	STATIS	973
	IF((NLI/10.-M).GT.0.) M=M+1	STATIS	974
	DO 2 N=1,M	STATIS	975
	J5=NLI-J4	STATIS	976
30	WRITE(IMP,8)	STATIS	977
	WRITE(IMP,7) NOM(I),(NEL(J),J=J3,J4)	STATIS	978
	WRITE(IMP,8)	STATIS	979
	DO 4 J=J6,NLI	STATIS	980
	J7=MINO(J,J4)	STATIS	981
35	4 WRITE(IMP,6) NEL(J),(SYM(J,K),K=J3,J7)	STATIS	982
	J6=J4+1	STATIS	983
	J3=J3+10	STATIS	984
	2 J4=J4+MINO(J5,10)	STATIS	985
	5 CONTINUE	STATIS	986
40	RETURN	STATIS	987
	7 FORMAT(1X,A4,1X,10(9X,A4))	STATIS	988
	6 FORMAT(1X,A4,1X,10(F13.3))	STATIS	989
	8 FORMAT(/)	STATIS	990
	END	STATIS	991

1		SUBROUTINE TORGER(N,D,S,MAXO,KA)	STATIS	992
	*		STATIS	993
	*	CETTE SOUS-ROUTINE CALCULE LA TRANSFORMATION T2 APPELEE	STATIS	994
	*	LA TRANSFORMATION DE TORGERSON	STATIS	995
5	*		STATIS	996
	*	LES PARAMETRES	STATIS	997
	*		STATIS	998
	*	N ■ NOMBRE DE SUJETS	STATIS	999
	*	D ■ MATRICE NXN DES DONNEES POUR LE I IEME JUGE	STATIS	1000
10	*	S ■ MATRICE NXN, RESULTAT DE LA TRANSFORMATION T2	STATIS	1001
	*	MAXO ■ NOMBRE MAXIMUM DE SUJETS ACCEPTE	STATIS	1002
	*	KA ■ 36	STATIS	1003
	*		STATIS	1004
	*	DIMENSION D(MAXO,MAXO),S(KA,KA)	STATIS	1005
15		COEFF=1./(2.*N**2)	STATIS	1006
		DO 1 I=1,N	STATIS	1007
		DO 1 J=1,I	STATIS	1008
		S(I,J)=-D(I,J)*D(I,J)*N*N	STATIS	1009
		DO 2 K=1,N	STATIS	1010
20		S(I,J)=S(I,J)+N*D(I,K)*D(I,K)	STATIS	1011
		DO 2 L=1,N	STATIS	1012
	2	S(I,J)=S(I,J)+D(J,L)**2=D(K,L)**2	STATIS	1013
		S(I,J)=COEFF*S(I,J)	STATIS	1014
		IF(I.NE.J)S(J,I)=S(I,J)	STATIS	1015
25	1	CONTINUE	STATIS	1016
		RETURN	STATIS	1017
		END	STATIS	1018

1	SUBROUTINE GOWER(PS,MOYH,MOYV,NBI,NBO,MAXI,MAXO,I9)	STATIS	1019
*		STATIS	1020
*	CETTE SOUS-ROUTINE EFFECTUE LE CENTRAGE DES REPRESENTATIONS	STATIS	1021
*		STATIS	1022
5	METHODE:	STATIS	1023
C	PS(I,J)=PS(I,J)+(MOY. GENERALE - (MOY. COL. J + MOY. LIGNE I))	STATIS	1024
C		STATIS	1025
*	LES PARAMETRES	STATIS	1026
*		STATIS	1027
10	PS ■ MATRICE MXNXN, QUI CONTIENT LES DONNEES CENTREES	STATIS	1028
*	POUR TOUS LES JUGES	STATIS	1029
*	NBI ■ NOMBRE DE JUGES	STATIS	1030
*	NBO ■ NOMBRE DE SUJETS	STATIS	1031
C	MAXI ■ NOMBRE MAXIMUM DE JUGES ACCEPTE ■ 36	STATIS	1032
15	MAXO ■ NOMBRE MAXIMUM DE SUJETS ACCEPTE ■ 20	STATIS	1033
*		STATIS	1034
	DIMENSION PS(MAXO,MAXO),MOYH(MAXO),MOYV(MAXO)	STATIS	1035
	REAL MOYH,MOYV	STATIS	1036
	JK=MAXO*MAXO	STATIS	1037
20	DO 694 I=1,NBI	STATIS	1038
	IR=I9+I-1	STATIS	1039
	CALL READMS(1,PS,JK,IR)	STATIS	1040
	SIGMM=0.	STATIS	1041
	DO 692 M=1,NBO	STATIS	1042
25	MOYH(M)=0.0	STATIS	1043
	MOYV(M)=0.0	STATIS	1044
	DO 691 L=1,NBO	STATIS	1045
	MOYH(M)=MOYH(M)+PS(M,L)	STATIS	1046
	MOYV(M)=MOYV(M)+PS(L,M)	STATIS	1047
30	691 SIGMM=SIGMM+PS(L,M)	STATIS	1048
	MOYH(M)=MOYH(M)/NBO	STATIS	1049
	MOYV(M)=MOYV(M)/NBO	STATIS	1050
	692 CONTINUE	STATIS	1051
	SIGMM=SIGMM/NBO**2	STATIS	1052
35	DO 690 J=1,NBO	STATIS	1053
	DO 690 K=1,NBO	STATIS	1054
	690 PS(J,K)=PS(J,K)+SIGMM-MOYH(J)-MOYV(K)	STATIS	1055
	CALL WRITMS(1,PS,JK,IR)	STATIS	1056
40	694 CONTINUE	STATIS	1057
	RETURN	STATIS	1058
	END	STATIS	1059

1		SUBROUTINE JACOBI(N,A,R,IDR)	STATIS	1060
	C		STATIS	1061
	C	PURPOSE	STATIS	1062
	C	COMPUTE EIGENVALUES AND EIGENVECTORS OF A REAL SYMMETRIC	STATIS	1063
5	C	MATRIX	STATIS	1064
	C		STATIS	1065
	C	METHOD	STATIS	1066
	C	DIAGONALIZATION METHOD ORIGINATED BY JACOBI AND ADAPTED	STATIS	1067
	C	BY VON NEUMANN FOR LARGE COMPUTERS AS FOUND IN *MATHEMATICAL	STATIS	1068
10	C	METHODS FOR DIGITAL COMPUTERS*, EDITED BY A. RALSTON AND	STATIS	1069
	C	H.S. WILF, JOHN WILEY AND SONS, NEW YORK, 1962, CHAPTER 7	STATIS	1070
	C		STATIS	1071
	C	DIMENSION A(1),R(1)	STATIS	1072
	C		STATIS	1073
15	C	GENERATE IDENTITY MATRIX	STATIS	1074
	C		STATIS	1075
	110	IQ=-IDR	STATIS	1076
		DO 130 J=1,N	STATIS	1077
		IQ=IQ+IDR	STATIS	1078
20		DO 130 I=1,N	STATIS	1079
		IJ=IQ+I	STATIS	1080
		R(IJ)=0.0	STATIS	1081
		IF(I=J) 130,120,130	STATIS	1082
	120	R(IJ)=1.0	STATIS	1083
25	130	CONTINUE	STATIS	1084
	C		STATIS	1085
	C	COMPUTE INITIAL AND FINAL NORMS (ANORM AND ANORMX)	STATIS	1086
	C		STATIS	1087
	140	ANORM=0.0	STATIS	1088
30		DO 160 I=1,N	STATIS	1089
		DO 160 J=I,N	STATIS	1090
		IF(I=J) 150,160,150	STATIS	1091
	150	IA=I+(J*J-J)/2	STATIS	1092
		ANORM=ANORM+A(IA)*A(IA)	STATIS	1093
35	160	CONTINUE	STATIS	1094
		IF(ANORM) 450,450,170	STATIS	1095
	170	ANORM=1.414*SQRT(ANORM)	STATIS	1096
		ANORMX=ANORM*1.0E-6/FLOAT(N)	STATIS	1097
	C		STATIS	1098
40	C	INITIALIZE INDICATORS AND COMPUTE THRESHOLD, THR	STATIS	1099
	C		STATIS	1100
		IND=0	STATIS	1101
		THR=ANORM	STATIS	1102
	180	THR=THR/FLOAT(N)	STATIS	1103
45	190	L=1	STATIS	1104
	200	M=L+1	STATIS	1105
	C		STATIS	1106
	C	COMPUTE SIN AND COS	STATIS	1107
	C		STATIS	1108
50	210	MQ=(M*M-M)/2	STATIS	1109
		LQ=(L*L-L)/2	STATIS	1110
		LM=L+MQ	STATIS	1111
	220	IF(ABS(A(LM))-THR) 380,230,230	STATIS	1112
	230	IND=1	STATIS	1113
55		LL=L+LQ	STATIS	1114
		MM=M+MQ	STATIS	1115
		X=0.5*(A(LL)-A(MM))	STATIS	1116

	240	Y=A(LM)/ SQRT(A(LM)*A(LM)+X*X)	STATIS	1117
		IF(X) 250,260,260	STATIS	1118
60	250	Y=Y	STATIS	1119
	260	SINX=Y/ SQRT(2.0*(1.0+(SQRT(1.0+Y*Y))))	STATIS	1120
		SINX2=SINX*SINX	STATIS	1121
	270	COSX= SQRT(1.0-SINX2)	STATIS	1122
		COSX2=COSX*COSX	STATIS	1123
65		SINCS =SINX*COSX	STATIS	1124
	C		STATIS	1125
	C	ROTATE L AND M COLUMNS	STATIS	1126
	C		STATIS	1127
		ILQ=IDR*(L-1)	STATIS	1128
70		IMQ=IDR*(M-1)	STATIS	1129
		DO 370 I=1,N	STATIS	1130
		IQ=(I*I-1)/2	STATIS	1131
		IF(I=L) 280,360,280	STATIS	1132
	280	IF(I=M) 290,360,300	STATIS	1133
75	290	IM=I+MQ	STATIS	1134
		GO TO 310	STATIS	1135
	300	IM=M+IQ	STATIS	1136
	310	IF(I=L) 320,330,330	STATIS	1137
	320	IL=I+LQ	STATIS	1138
80		GO TO 340	STATIS	1139
	330	IL=L+IQ	STATIS	1140
	340	X=A(IL)+COSX-A(IM)*SINX	STATIS	1141
		A(IM)=A(IL)*SINX+A(IM)*COSX	STATIS	1142
		A(IL)=X	STATIS	1143
85	360	ILR=ILQ+I	STATIS	1144
		IMR=IMQ+I	STATIS	1145
		X=R(ILR)*COSX-R(IMR)*SINX	STATIS	1146
		R(IMR)=R(ILR)*SINX+R(IMR)*COSX	STATIS	1147
		R(ILR)=X	STATIS	1148
90	370	CONTINUE	STATIS	1149
		X=2.0*A(LM)*SINCS	STATIS	1150
		Y=A(LL)*COSX2+A(MM)*SINX2-X	STATIS	1151
		X=A(LL)*SINX2+A(MM)*COSX2+X	STATIS	1152
		A(LM)=(A(LL)-A(MM))*SINCS+A(LM)*(COSX2-SINX2)	STATIS	1153
95		A(LL)=Y	STATIS	1154
		A(MM)=X	STATIS	1155
	C		STATIS	1156
	C	TESTS FOR COMPLETION	STATIS	1157
	C	TEST FOR M = LAST COLUMN	STATIS	1158
100	C		STATIS	1159
	380	IF(M=N) 390,400,390	STATIS	1160
	390	M=M+1	STATIS	1161
		GO TO 210	STATIS	1162
	C		STATIS	1163
105	C	TEST FOR L = SECOND FROM LAST COLUMN	STATIS	1164
	C		STATIS	1165
	400	IF(L=(N-1)) 410,420,410	STATIS	1166
	410	L=L+1	STATIS	1167
		GO TO 200	STATIS	1168
110	420	IF(TND=1) 440,430,440	STATIS	1169
	430	IND=0	STATIS	1170
		GO TO 190	STATIS	1171
	C		STATIS	1172
	C	COMPARE THRESHOLD WITH FINAL NORM	STATIS	1173

115	C		STATIS	1174
	440	IF(THR=ANRMX) 450,450,180	STATIS	1175
	C		STATIS	1176
	C	SORT EIGENVALUES AND EIGENVECTORS	STATIS	1177
	C		STATIS	1178
120	450	IG=-N	STATIS	1179
		IQQ=-IDR	STATIS	1180
		DO 490 I=1,N	STATIS	1181
		IG=IQ+N	STATIS	1182
		IQQ=IQQ+IDR	STATIS	1183
125		LL=I+(I*I-I)/2	STATIS	1184
		JQ=N*(I-2)	STATIS	1185
		JQQ=IDR*(I-2)	STATIS	1186
		DO 490 J=I,N	STATIS	1187
		JQ=JQ+N	STATIS	1188
130		JQQ=JQ+IDR	STATIS	1189
		MM=J+(J*J-J)/2	STATIS	1190
		IF(A(LL)=A(MM)) 460,490,490	STATIS	1191
	460	X=A(LL)	STATIS	1192
		A(LL)=A(MM)	STATIS	1193
135		A(MM)=X	STATIS	1194
	470	DO 480 K=1,N	STATIS	1195
		ILR=IQQ+K	STATIS	1196
		IMR=JQQ+K	STATIS	1197
		X=R(ILR)	STATIS	1198
140		R(ILR)=R(IMR)	STATIS	1199
	480	R(IMR)=X	STATIS	1200
	490	CONTINUE	STATIS	1201
		RETURN	STATIS	1202
		END	STATIS	1203

1	SUBROUTINE NESCAL(PS,VP,VAP,NBI,NBO,IDI,ITT,IDM,IDF,IERR,MAXO, I16,I7)	STATIS	1204
	*	STATIS	1205
	*	STATIS	1206
5	* CETTE SOUS-ROUTINE CALCULE L'APPROXIMATION S(I) D'UNE CERTAINE * MATRICE A(I), OU S(I) EST UNE MATRICE DEFINIE POSITIVE * ET VERIFIE SI CETTE APPROXIMATION PEUT ETRE CONSIDEREE * COMME VALABLE	STATIS	1207
	*	STATIS	1208
	*	STATIS	1209
	*	STATIS	1210
	*	STATIS	1211
	* LES PARAMETRES	STATIS	1212
10	*	STATIS	1213
	* PS ■ MATRICE MXNXN, MATRICE APPROXIMEE S(I)	STATIS	1214
	* VP ■ MATRICE MXNXN DES VECTEURS PROPRES DE LA MATRICE A(I)	STATIS	1215
	* VAP ■ MATRICE MXN DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE A(I)	STATIS	1216
	* NBI ■ NOMBRE DE JUGES	STATIS	1217
15	* NBO ■ NOMBRE DE SUJETS	STATIS	1218
	* IDI ■ VARIABLE CONTENANT LES IDENTIFICATEURS DES JUGES	STATIS	1219
	C IDM ■ NOMBRE MAXIMUM DE JUGES ACCEPTE = 36	STATIS	1220
	* IDF ■ 40	STATIS	1221
	* IERR ■ PARAMETRE D'ERREUR	STATIS	1222
20	C MAXO ■ NOMBRE MAXIMUM DE SUJETS ACCEPTE = 20	STATIS	1223
	*	STATIS	1224
	COMMON/ENTSOR/LECT,IMP	STATIS	1225
	COMMON/RORNES/K0,K5,K6,K7,K8,K9,KA	STATIS	1226
	COMMON/WSSCOM/ITF(90),INC(90),X(720)	STATIS	1227
25	DIMENSION VAP(IDM,MAXO),PS(MAXO,MAXO),VP(MAXO,MAXO)	STATIS	1228
	DIMENSION IDI(IDF),ITT(1)	STATIS	1229
	IERR = 1	STATIS	1230
	DO 3 I=1,NBI	STATIS	1231
	IF (ITT(I).EQ.0) RETURN	STATIS	1232
30	3 CONTINUE	STATIS	1233
	WRITE(IMP,10)	STATIS	1234
	*	STATIS	1235
	* CALCUL DE LA QUALITE DE L'APPROXIMATION S(I)	STATIS	1236
	* AVEC INC(J) = TR(S(I)=A(I))**2/TR(A(I))**2	STATIS	1237
35	*	STATIS	1238
	* N.B.: L'APPROXIMATION EST EXCELLENTE SI INC(J)≠0%	STATIS	1239
	*	STATIS	1240
	DO 11 J=1,NBI	STATIS	1241
	X(J)=0.	STATIS	1242
40	TRPS2=0.	STATIS	1243
	IT=ITT(J)	STATIS	1244
	DO 12 I=1,IT	STATIS	1245
	TRPS2=TRPS2+VAP(J,I)**2	STATIS	1246
	12 X(J)=X(J)+VAP(J,I)	STATIS	1247
45	LJ=J+NBI	STATIS	1248
	X(LJ) = 0.	STATIS	1249
	TRDI2=0.	STATIS	1250
	IF(IT.EQ.NBO) GO TO 15	STATIS	1251
	IT=ITT(J)+1	STATIS	1252
50	DO 13 K=IT,NBO	STATIS	1253
	TRDI2=TRDI2+VAP(J,K)**2	STATIS	1254
	13 X(LJ)=X(LJ)+VAP(J,K)	STATIS	1255
	15 INC(J)=TRDI2/(TRPS2+TRDI2)*100.	STATIS	1256
	11 WRITE(IMP,20) IDI(J),X(J),X(LJ),INC(J)	STATIS	1257
55	*	STATIS	1258
	* CALCUL DE PS, MATRICE MXNXN S(I), I=1..M	STATIS	1259
	JK=MAXO*MAXO	STATIS	1260

```
*
60      DO 18 I=1,NBI
        I8=I6+I-1
        I9=I7+I-1
        CALL READMS(1,VP,JK,I9)
        IT=ITT(I)
        DO 16 J=1,NBD
65      DO 16 K=1,J
        PS(J,K)=0.
        DO 17 M=1,IT
17      PS(J,K)=PS(J,K)+VP(J,M)*VP(K,M)*VAP(I,M)
16      PS(K,J)=PS(J,K)
70      CALL WRITMS(1,PS,JK,I8)
18      CONTINUE
        IERR = 0
        RETURN
75      10 FORMAT(//10X,* JUGE *,5X,* SOMME DES VAL. PROPRES SIGNIFICATIVES *
1          ,5X,* SOMME DES VAL. PROPRES NON-SIGNIFICATIVES *,5X,
2          * APPROXIMATION (%) *)
20      FORMAT(/12X,A4,20X,F15.5,28X,F15.5,22X,I4)
        END
        STATIS 1261
        STATIS 1262
        STATIS 1263
        STATIS 1264
        STATIS 1265
        STATIS 1266
        STATIS 1267
        STATIS 1268
        STATIS 1269
        STATIS 1270
        STATIS 1271
        STATIS 1272
        STATIS 1273
        STATIS 1274
        STATIS 1275
        STATIS 1276
        STATIS 1277
        STATIS 1278
        STATIS 1279
        STATIS 1280
        STATIS 1281
```


1	SUBROUTINE NORMAL(CUB,NBI,NBO,VAP,IDC,NORMA,MAXO,I6)	STATIS 1282
*		STATIS 1283
*	CETTE SOUS-ROUTINE CALCULE LA NORME DE CHAQUE MATRICE CUB	STATIS 1284
*	ET LA NORMALISE, SI DEMANDE	STATIS 1285
5		STATIS 1286
*	LES PARAMETRES	STATIS 1287
*		STATIS 1288
*	CUB # MATRICE MXNXN, MATRICE NORMALISEE	STATIS 1289
*	NBI # NOMBRE DE JUGES	STATIS 1290
10	NBO # NOMBRE DE SUJETS	STATIS 1291
*	VAP # MATRICE MXN, MATRICE DES VALEURS PROPRES DE A(I)	STATIS 1292
C	IDC # NOMBRE MAXIMUM DE JUGES ACCEPTE = 36	STATIS 1293
*	NORMA # PARAMETRE D'ENTREE POUR LA NORMALISATION DES DONNEES	STATIS 1294
C	MAXO # NOMBRE MAXIMUM DE SUJETS ACCEPTE = 20	STATIS 1295
15		STATIS 1296
*	COMMON/WSSCOM/ITT(90),INC(90),XNORM(720)	STATIS 1297
*	DIMENSION CUB(MAXO,MAXO),VAP(IDC,MAXO)	STATIS 1298
*		STATIS 1299
*	CALCUL DE LA NORME	STATIS 1300
20	OU XNORM(I) = (SOMME(CUB(I,J,K)**2)**1/2)	STATIS 1301
*		STATIS 1302
*	JK=MAXO*MAXO	STATIS 1303
*	DO 1 I=1,NBI	STATIS 1304
*	IS=I+I6-1	STATIS 1305
25	CALL READMS(1,CUB,JK,I6)	STATIS 1306
*	TRACE=0.	STATIS 1307
*	DO 2 J=1,NBO	STATIS 1308
*	DO 2 K=1,NBO	STATIS 1309
30	2 TRACE=TRACE+CUB(J,K)**2	STATIS 1310
*	TRACE=SQRT(TRACE)	STATIS 1311
*	XNORM(I)=TRACE	STATIS 1312
*		STATIS 1313
*	NORMALISATION DE LA MATRICE DES VALEURS PROPRES ET DE LA	STATIS 1314
*	MATRICE CUB	STATIS 1315
35		STATIS 1316
*	IF(NORMA.EQ.0) GO TO 1	STATIS 1317
*	DO 3 J=1,NBO	STATIS 1318
*	VAP(I,J)=VAP(I,J)/TRACE	STATIS 1319
40	DO 3 K=1,J	STATIS 1320
*	CUB(J,K)=CUB(J,K)/TRACE	STATIS 1321
45	3 CUB(K,J)=CUB(J,K)	STATIS 1322
*	CALL WRITMS(1,CUB,JK,I6)	STATIS 1323
*	1 CONTINUE	STATIS 1324
*	RETURN	STATIS 1325
*	END	STATIS 1326

1	SUBROUTINE PROJEC(VP,IRCJ,NBI,NBO,VEPF,IRCR,K,S21,VPP,VAP,VAPF,	STATIS	1327
	+ MAXO,MAXI,MAXC,KA,I7)	STATIS	1328
		STATIS	1329
	CETTE SOUS-ROUTINE PERMET LA REPRESENTATION DE TOUS LES SUJETS	STATIS	1330
5	DANS L INTRA-STRUCTURE DE REFERENCE.	STATIS	1331
		STATIS	1332
	DIMENSION VP(MAXO,MAXO),VEPF(MAXO,MAXO),VPP(KA,KA)	STATIS	1333
	+ ,VAP(MAXI,MAXO),VAPF(MAXC,MAXO)	STATIS	1334
	DIMENSION S21(MAXO,MAXO),IRCJ(MAXI),IRCR(MAXC)	STATIS	1335
10	JK=MAXO*MAXO	STATIS	1336
	IDIMR=IRCR(K)	STATIS	1337
	DO 2 I=1,NBI	STATIS	1338
	I9=I7+I-1	STATIS	1339
	CALL READMS(1,VP,JK,I9)	STATIS	1340
15	IDIMJ=IRCJ(I)	STATIS	1341
	DO 1 J=1,IDIMR	STATIS	1342
	SQVAPF=SQRT(VAPF(K,J))	STATIS	1343
	DO 1 M=1,IDIMJ	STATIS	1344
	S21(J,M)=0.	STATIS	1345
20	DO 3 L=1,NBO	STATIS	1346
	3 S21(J,M)=S21(J,M)+VEPF(L,J)*VP(L,M)	STATIS	1347
	1 S21(J,M)=S21(J,M)*SQRT(VAP(I,M))/SQVAPF	STATIS	1348
	DO 6 J=1,NBO	STATIS	1349
	DO 6 M=1,IDIMR	STATIS	1350
25	VPP(M,J)=0.	STATIS	1351
	DO 6 L=1,IDIMJ	STATIS	1352
	6 VPP(M,J)=VPP(M,J)+S21(M,L)*VP(J,L)	STATIS	1353
	IRCJ(I)=IDIMR	STATIS	1354
	VT=0.0	STATIS	1355
30	DO 5 J=1,NBO	STATIS	1356
	DO 5 M=1,IDIMR	STATIS	1357
	VP(J,M)=VPP(M,J)	STATIS	1358
	5 VT=VT+VP(J,M)**2	STATIS	1359
	IF(VT.EQ.0.) GO TO 21	STATIS	1360
35	DO 9 M=1,MAXC	STATIS	1361
	VAP(I,M)=0.	STATIS	1362
	DO 8 J=1,NBO	STATIS	1363
	8 VAP(I,M)=VAP(I,M)+VP(J,M)**2	STATIS	1364
	VAP(I,M)=VAP(I,M)*100./VT	STATIS	1365
40	IF(VAP(I,M).LE.1.E-4) VAP(I,M)=0.	STATIS	1366
	9 CONTINUE	STATIS	1367
	21 CALL WRITMS(1,VP,JK,I9)	STATIS	1368
	2 CONTINUE	STATIS	1369
	RETURN	STATIS	1370
45	END	STATIS	1371

1	SUBROUTINE GRAPH3(X,Y,IDENT,NP,ITIT,VAXE,NAXE,NVE,NHO,IEC,IDF, + K6,K7,K8,K9,K10)	STATIS	1372
		STATIS	1373
	C	STATIS	1374
	C	STATIS	1375
5	SOUS=ROUTINE DE REPRESENTATION GRAPHIQUE	STATIS	1376
		STATIS	1377
	COMMON/VUDOMA/MAXI,MAXO,MAXC	STATIS	1378
	COMMON/ENTSOR/LECT,IMP	STATIS	1379
	COMMON/WSSCOM/LDOUB1(90),LDOUB2(90),GRADUY(720)	STATIS	1380
	DIMENSION X(K9),Y(K9),IDENT(IDF)	STATIS	1381
10	DIMENSION GRADUX(30),LIGNEP(30),LIGNEI(30),NAXE(2)	STATIS	1382
	DIMENSION VAX(2)	STATIS	1383
	COMPLEX VAXE(2),PERMUT	STATIS	1384
	INTEGER VERT,HORI	STATIS	1385
	DATA IBLANC,IORIGI,IBARGA,IBARDR/3H ,3H(+),3HI ,3H I/	STATIS	1386
15	DATA ITRAIT,ITITR/3H==,4HTITR/	STATIS	1387
	HORI=NHO	STATIS	1388
	VERT=NVE	STATIS	1389
	ISUPLI=K8	STATIS	1390
	K78=K7/K8	STATIS	1391
20	IF(ITIT.EQ.ITITR) WRITE(IMP,4)(LDOUB1(I),I=1,20)	STATIS	1392
	N=NP+1	STATIS	1393
	IDENT(N)=IORIGI	STATIS	1394
	X(N)=0.	STATIS	1395
	Y(N)=0.	STATIS	1396
25	CALL MIMAX(X,N,XMIN,XMAX,K9)	STATIS	1397
	DELTAX=XMAX-XMIN	STATIS	1398
	CALL MIMAX(Y,N,YMIN,YMAX,K9)	STATIS	1399
	DELTAY=YMAX-YMIN	STATIS	1400
	IPERMU=0	STATIS	1401
30	IF(DELTAX.LE.DELTAY) GO TO 555	STATIS	1402
	IPERMU=1	STATIS	1403
	DO 556 I=1,NP	STATIS	1404
	VUX=Y(I)	STATIS	1405
	Y(I)=X(I)	STATIS	1406
35	556 X(I)=VUX	STATIS	1407
	VUX=DELTAY	STATIS	1408
	DELTAY=DELTAX	STATIS	1409
	DELTAX=VUX	STATIS	1410
	VUX=YMAX	STATIS	1411
40	YMAX=XMAX	STATIS	1412
	XMAX=VUX	STATIS	1413
	VUX=YMIN	STATIS	1414
	YMIN=XMIN	STATIS	1415
	XMIN=VUX	STATIS	1416
45	PERMUT=VAXE(1)	STATIS	1417
	VAXE(1)=VAXE(2)	STATIS	1418
	VAXE(2)=PERMUT	STATIS	1419
	I=VERT	STATIS	1420
	VERT=HORI	STATIS	1421
50	HORI=I	STATIS	1422
	555 CONTINUE	STATIS	1423
	INDEFI=0	STATIS	1424
	IMPRIM=0	STATIS	1425
	F8=999,999	STATIS	1426
55	F9=FR	STATIS	1427
	EPSILO=1,E=75	STATIS	1428
	OMEGA=1,E+75	STATIS	1428

	IF (DELTA _X , LE, EPSILO, OR, DELTA _X , GE, OMEGA, OR, DELTA _Y , LE, EPSILO, OR,	STATIS	1429
	+ DELTA _Y , GE, OMEGA) GO TO 34	STATIS	1430
60	IS=0	STATIS	1431
	NF=1	STATIS	1432
	K781=K78-1	STATIS	1433
	K63=K6-3	STATIS	1434
	DO 270 I=1, K781	STATIS	1435
65	KOLIMP=K6	STATIS	1436
	DO 27 J=1, K63	STATIS	1437
	VUX=2.55*KOLIMP*4./DELTA _X	STATIS	1438
	HAUTE=DELTA _Y *VUX	STATIS	1439
	LI=HAUTE/4.2	STATIS	1440
70	IF (LI, GT, 1, AND, LI, LE, ISUPLI) GO TO 25	STATIS	1441
	27 KOLIMP=KOLIMP-1	STATIS	1442
	270 ISUPLI=ISUPLI+K8	STATIS	1443
	KOLIMP=K6	STATIS	1444
	ISUPLI=K8	STATIS	1445
75	VUX=2.55*KOLIMP*4./DELTA _X	STATIS	1446
	HAUTE=DELTA _Y *VUX	STATIS	1447
	LI=HAUTE/4.2	STATIS	1448
	IM=0	STATIS	1449
	20 IF (LI, NE, 0) GO TO 14	STATIS	1450
80	IM=IM+1	STATIS	1451
	HAUTE=HAUTE*K78	STATIS	1452
	LI=HAUTE/4.2	STATIS	1453
	GO TO 20	STATIS	1454
	14 IF (LI, LT, K7) GO TO 22	STATIS	1455
85	IM=IM-1	STATIS	1456
	LI=LI/K78	STATIS	1457
	GO TO 14	STATIS	1458
	22 LJ=LI	STATIS	1459
	IS=ISIGN(1, (ISUPLI-LI))	STATIS	1460
90	13 IF (LJ, GT, 1, AND, LJ, LE, ISUPLI) GO TO 12	STATIS	1461
	NF=NF+1	STATIS	1462
	LJ=LJ*FLOAT(NF)**FLOAT(IS)	STATIS	1463
	GO TO 13	STATIS	1464
	12 LI=LJ	STATIS	1465
95	IS=1	STATIS	1466
	IF (IM, GT, 0) IS=1	STATIS	1467
	NF=IARS(IM)*K78+IS*NF	STATIS	1468
	GO TO 25	STATIS	1469
	34 KOLIMP=K6	STATIS	1470
100	LI=K8	STATIS	1471
	IMPRIM=1	STATIS	1472
	INDEFT=1	STATIS	1473
	25 WRITE (IMP, 3)	STATIS	1474
	DO 2 K=1, N	STATIS	1475
105	2 WRITE (IMP, 6) IDENT(K), X(K), Y(K)	STATIS	1476
	WRITE (IMP, 60) HORI, VERT	STATIS	1477
	WRITE (IMP, 6000)	STATIS	1478
	NPAGES=1	STATIS	1479
	19 NCOL=KOLIMP*NPAGES	STATIS	1480
	PASX=DELTA _X /NCOL	STATIS	1481
110	IF (PASX, LE, EPSILO) GO TO 9	STATIS	1482
	ECHX=1./PASX	STATIS	1483
	GO TO 10	STATIS	1484
	9 ECHX=OMEGA	STATIS	1485

115	10 DO 111 K=1,NCOL	STATIS	1486
	111 GRADUX(K)=XMIN+(K-1)*PASX	STATIS	1487
	NLI=LI*NPAGES	STATIS	1488
	354 PASY=DELTAY/NLI	STATIS	1489
	IF(PASY,LE,EPSILO) GO TO 11	STATIS	1490
120	ECHY=1./PASY	STATIS	1491
	GO TO 8	STATIS	1492
	11 ECHY=OMEGA	STATIS	1493
	8 DO 222 L=1,NLI	STATIS	1494
	222 GRADUY(L)=YMAX-(L-1)*PASY	STATIS	1495
125	IF(IMPRIM,EQ,0) GO TO 351	STATIS	1496
	333 VAX(2)=VAXE(2)	STATIS	1497
	IF(K10,EQ,0) WRITE(IMP,77) VERT,VAX(2)	STATIS	1498
	IF(K10,EQ,1) WRITE(IMP,77) VERT,VAXE(2)	STATIS	1499
	IF(INDEFI,EQ,1) GO TO 23	STATIS	1500
130	IF(IS,GE,0) WRITE(IMP,15) NF	STATIS	1501
	IF(IS,LT,0) WRITE(IMP,16) NF	STATIS	1502
	GO TO 351	STATIS	1503
	23 WRITE(IMP,26)	STATIS	1504
	351 KDBLE=0	STATIS	1505
135	DO 444 LL=1,NLI	STATIS	1506
	DO 410 KK=1,NCOL	STATIS	1507
	LIGNEI(KK)=IBLANC	STATIS	1508
	410 LIGNEP(KK)=0	STATIS	1509
	LIGNEI(1)=IBARGA	STATIS	1510
140	LIGNEI(NCOL)=IBARDR	STATIS	1511
	DO 433 I=1,N	STATIS	1512
	L=(YMAX-Y(I))*ECHY+0,500001	STATIS	1513
	IF(L,LE,0) L=1	STATIS	1514
	IF(L=LL) 433,430,433	STATIS	1515
145	430 K=(X(I)-XMIN)*ECHX+0,500001	STATIS	1516
	IF(K,LE,0) K=1	STATIS	1517
	IF(LIGNEP(K)) 432,431,432	STATIS	1518
	431 LIGNEP(K)=I	STATIS	1519
	GO TO 433	STATIS	1520
150	432 IVIEUX=LIGNEP(K)	STATIS	1521
	KDBLE=KDBLE+1	STATIS	1522
	IF(KDBLE,GT,K8) GO TO 18	STATIS	1523
	LDOUB1(KDBLE)=IDENT(IVIEUX)	STATIS	1524
	LDOUB2(KDBLE)=IDENT(I)	STATIS	1525
155	433 CONTINUE	STATIS	1526
	DO 440 KK=1,NCOL	STATIS	1527
	IF(LL,EQ,1,OR,LL,EQ,NLI) LIGNEI(KK)=ITRAIT	STATIS	1528
	IVIEUX=LIGNEP(KK)	STATIS	1529
	IF(IVIEUX,GT,0) LIGNEI(KK)=IDENT(IVIEUX)	STATIS	1530
160	440 CONTINUE	STATIS	1531
	IF(IMPRIM,EQ,0) GO TO 444	STATIS	1532
	IF(YMIN,GE,F9,AND,YMAX,LE,F8) GO TO 445	STATIS	1533
	WRITE(IMP,6001) GRADUY(LL),(LIGNEI(K),K=1,NCOL)	STATIS	1534
	GO TO 444	STATIS	1535
165	445 WRITE(IMP,6006) GRADUY(LL),(LIGNEI(K),K=1,NCOL)	STATIS	1536
	444 CONTINUE	STATIS	1537
	IF(IMPRIM,EQ,0) GO TO 18	STATIS	1538
	IF(XMIN,GE,F9,AND,XMAX,LE,F8) GO TO 446	STATIS	1539
	WRITE(IMP,6003) (GRADUX(K),K=1,NCOL,3)	STATIS	1540
170	GO TO 447	STATIS	1541
	446 WRITE(IMP,6008) (GRADUX(K),K=1,NCOL,3)	STATIS	1542

	447 VAX(1)=VAXE(1)	STATIS	1543
	IF(K10.EQ.0) WRITE(IMP,78) HORI,VAX(1)	STATIS	1544
	IF(K10.EQ.1) WRITE(IMP,78) HORI,VAXE(1)	STATIS	1545
175	IF(KDBLE.NE.0) WRITE(IMP,6005) (LDOUB1(I),LDOUB2(I),I=1,KDBLE)	STATIS	1546
	IF(IPERMU.EQ.0) GO TO 557	STATIS	1547
	DO 558 I=1,NP	STATIS	1548
	VUX=Y(I)	STATIS	1549
	Y(I)=X(I)	STATIS	1550
180	558 X(I)=VUX	STATIS	1551
	PERMUT=VAXE(1)	STATIS	1552
	VAXE(1)=VAXE(2)	STATIS	1553
	VAXE(2)=PERMUT	STATIS	1554
	I=VERT	STATIS	1555
185	VERT=HORI	STATIS	1556
	HORI=I	STATIS	1557
	557 RETURN	STATIS	1558
	18 IF(IEC.EQ.1) GO TO 28	STATIS	1559
	IF(NCOL.EQ.K6.OR.(ISUPLI*(NPAGES+1).GT.K7).OR.KDBLE.EQ.0	STATIS	1560
190	+ .OR.NCOL*(NPAGES+1).GT.K6) GO TO 28	STATIS	1561
	NPAGES=NPAGES+1	STATIS	1562
	ISUPLI=ISUPLI*NPAGES	STATIS	1563
	GO TO 19	STATIS	1564
	28 IF(KDBLE.GT.K8) GO TO 17	STATIS	1565
195	IMPRIM=1	STATIS	1566
	GO TO 333	STATIS	1567
	17 WRITE(IMP,170)	STATIS	1568
	RETURN	STATIS	1569
	4 FORMAT(1H1,1X,20A4)	STATIS	1570
200	3 FORMAT(///20X,*COORDONNEES DES POINTS I*/6X,	STATIS	1571
	+*IDENTIFIANT*,9X,*AXE HORIZONTAL , AXE VERTICAL*)	STATIS	1572
	6 FORMAT(9X,A4,9X,* (*,F15.5,1X,*,*,1X,F15.5,*) *)	STATIS	1573
	60 FORMAT(6X,*NUMERO DE L AXE (*,I10,7X,*,*,I10,7X,*)*)	STATIS	1574
	6000 FORMAT(1H1)	STATIS	1575
205	77 FORMAT(1X,*LAMBDA(*,I2,*) ** ,2(F10,3,1HX))	STATIS	1576
	78 FORMAT(55X,*LAMBDA(*,I2,*) ** ,2(F10,3,1HX))	STATIS	1577
	15 FORMAT(1X,*UNITE AXE VERTICAL ** ,I6,* FOIS UNITE AXE HORIZONTAL*)	STATIS	1578
	16 FORMAT(1X,*UNITE AXE HORIZONTAL ** ,I6,* FOIS UNITE AXE VERTICAL*)	STATIS	1579
	26 FORMAT(1X,*LE RAPPORT DES UNITES SUR CHAQUE AXE EST INDEFINI*)	STATIS	1580
210	6001 FORMAT(1H ,E8.1,1X,30A4)	STATIS	1581
	6006 FORMAT(1H ,F8.3,1X,30A4)	STATIS	1582
	6003 FORMAT(1H ,4X,10(4X,E8.1))	STATIS	1583
	6008 FORMAT(1H ,4X,10(4X,F8.3))	STATIS	1584
	6005 FORMAT (2(1X,20H POINTS MULTIPLES = ,10(1H(,A4,1H,,A4,1H))//))	STATIS	1585
215	170 FORMAT(1X,1H*,*IL VOUS FAUT AUGMENTER LA VALEUR DE K8 DANS LE BLOC	STATIS	1586
	+K DATA (OU TRACER LE GRAPHIQUE A LA MAIN V)*,1H*)	STATIS	1587
	END	STATIS	1588

1		SUBROUTINE MIMAX(T,NB,TMIN,TMAX,IDT)	STATIS	1589
	C		STATIS	1590
	C	SOUS-ROUTINE QUI CALCULE LE MINIMUM ET LE MAXIMUM D UNE SUITE DE	STATIS	1591
	C	NOMBRES REELS	STATIS	1592
5	C		STATIS	1593
		DIMENSION T(IDT)	STATIS	1594
		TMIN=T(1)	STATIS	1595
		TMAX=T(1)	STATIS	1596
		IF(NB.EQ.1) RETURN	STATIS	1597
10		DO 4 I=2,NB	STATIS	1598
		IF(T(I).GT.TMAX) GO TO 1	STATIS	1599
		GO TO 2	STATIS	1600
	1	TMAX=T(I)	STATIS	1601
	2	IF(T(I).LT.TMIN) GO TO 3	STATIS	1602
15		GO TO 4	STATIS	1603
	3	TMIN=T(I)	STATIS	1604
	4	CONTINUE	STATIS	1605
		RETURN	STATIS	1606
		END	STATIS	1607

5. EXEMPLE D'APPLICATION

Les sorties, fournies par le programme informatique élaboré pour appliquer la méthode STATIS, sont décrites dans ce qui suit. Le programme calcule et imprime:

- i) le nombre de sujets, le nombre de juges, le type de données, le format des données, la liste des options choisies:
 - sorties intermédiaires demandées ou non
 - analyse des évolutions demandée ou non
 - analyse des différences demandée ou non
 - normalisation des données demandée ou non
 - centrage des données demandé ou non
 - nombre de facteurs à extraire
 - nombre de référentiels demandé
- ii) les données originales
- iii) des renseignements sur l'approximation donnée par la transformation T3 et en particulier sur la qualité de l'approximation par S^k , $k = 1, \dots, m$
- iv) les matrices S^k , $k = 1, \dots, m$ et leurs normes, ainsi que les valeurs et vecteurs propres de chaque cube standard (si $IS\emptyset R = 1$)
- v) la matrice E des proximités entre les juges, ses valeurs propres et ses vecteurs propres normalisés (si $IS\emptyset R = 1$)
- vi) la qualité de la représentation des juges dans les référentiels retenus et optionnellement ($IS\emptyset R = 1$), les matrices des référentiels, ainsi que les valeurs et vecteurs propres de la matrice du référentiel no 1.

- vii) la position relative des juges dans les plans formés par les premiers axes factoriels de l'inter-structure
- viii) les représentations graphiques des juges dans ces plans, la qualité des représentations graphiques et les propriétés de la représentation
- ix) si l'analyse des différences et celle des évolutions ne sont pas demandées (IDIFFE = 0 ; ICHRON = 0)
 - les positions relatives des sujets dans les plans formés par les premiers axes factoriels de l'intra-structure compromis (positions vues par le juge compromis);
 - les représentations graphiques des sujets dans ces plans.
- x) si l'analyse des différences est demandée (IDIFFE = 1)
 - les positions relatives des sujets vus par chacun des juges comparées aux positions relatives des sujets vus par le juge compromis dans les plans formés par les premiers axes factoriels;
 - les représentations graphiques de ces sujets dans ces plans;
 - la qualité des représentations graphiques.
- xi) si l'analyse des évolutions est demandée (ICHRON = 1)
 - les positions relatives de l'ensemble des sujets vus par chacun des juges et des sujets vus par le juge compromis dans les plans formés par les premiers axes factoriels;
 - les représentations graphiques de l'évolution des sujets pour chacun des juges dans ces plans;

- la qualité des représentations graphiques.

Les données sur lesquelles on fera porter l'exemple d'application proviennent d'une expérience biologique qui consiste à faire pousser des variétés de luzernes côte à côte (L'Hermier, 1976). A des instants différents, l'expérimentateur coupe ces luzernes et pèse la matière sèche produite entre deux coupes. Les données forment ainsi des tableaux chronologiques. On considère donc 4 luzernes (juges) notées LA, LB, LC, LD et 3 coupes notées C1, C2 et C3. Pour chaque coupe, on a un tableau 4 x 4 pour lequel on a dans la cellule (i, j), la quantité de matière sèche produite par la i^e luzerne en présence de la j^e . Afin de simplifier les calculs, toutes les valeurs ont été divisées par 10 et arrondies. Les données sont donc :

		LA	LB	LC	LD	
coupe	LA	27	25	34	32	
	LB	20	22	27	28	
	C1	LC	6	7	11	12
	LD	8	8	13	13	

		LA	LB	LC	LD
coupe C2	LA	19	19	26	25
	LB	15	14	19	21
	LC	7	8	13	13
	LD	9	9	14	14

		LA	LB	LC	LD
LA	7	7	9	8	
LB	9	8	11	12	
LC	7	6	9	8	
LD	8	8	10	10	

Afin de faciliter la compréhension de la méthode STATIS et de montrer son potentiel d'utilisation, ce tableau de données sera analysé de quatre façons différentes:

- pas de normalisation et de centrage des données;
- normalisation des données;
- centrage des données;
- normalisation et centrage des données.

On présentera, dans ces exemples, toutes les sorties informatiques fournies par le programme et nécessaires pour comprendre la méthode; on effectuera à la fois l'analyse des différences et des évolutions sur chacun des exemples. On pourra ainsi mettre en évidence l'effet de la normalisation et du centrage des données sur les représentations de l'inter-structure et des intra-structures.

5.1 Données non normées et non centrées

Les cartes de données pour ce problème sont:

D1: EXEMPLE D'APPLICATION DE STATIS SUR DES DONNEES NON NORMEES ET
NON CENTREES

D2: NBO = 4 NBI = 3 NUDØ = 5 ISØR = 1 IDATA = 7
IDIFFE = 1 ICHRØN = 1 NBREF = 2 NORMA = 0
ICENTR = 0 NFAC = 2

D3: (3X, 6F7.2)

D4: C1 C2 C3

D5: LA LB LC LD

D6: 4 4 4 4

27 25 32
8 8 10

} les données

A noter qu'on demande l'impression de toutes les sorties intermédiaires (ISOR = 1) et qu'on fera l'étude des différences (IDIFFE = 1) et des évolutions (ICHRON = 1). Pour les représentations, on extraira seulement les 2 premiers facteurs et on considérera la possibilité d'utiliser une 2ème matrice de référence pour l'intra-structure compromis.

Les sorties informatiques obtenues dans cet exemple, ainsi que quelques commentaires apparaissent dans les pages suivantes.

EXEMPLE D APPLICATION DE STATIS SUR DES DONNEES NON NORMEES ET NON CENTREES

PARAMETRES DES DONNEES

NOMBRE DE SUJETS : 4
NOMBRE DE JUGES : 3
TYPE DU FICHER DES DONNEES : 5
TYPE DES DONNEES : PROFIL
FORMAT DES DONNEES : (3X,6F7,2)

OPTIONS CHOISIES

SORTIES INTERMEDIAIRES : OUI
ANALYSE DES EVOLUTIONS : OUI
ANALYSE DES DIFFERENCES : OUI
NORMALISATION DES DONNEES : NON
CENTRAGE DES DONNEES : NON
NOMBRE DE FACTEURS : 2
NOMBRE DE REFERENTIELS : 2

LISTE DES DONNEES

C1

LA	27,000	25,000	34,000	32,000
LB	20,000	22,000	27,000	28,000
LC	6,000	7,000	11,000	12,000
LD	8,000	8,000	13,000	13,000

C2

LA	19,000	19,000	26,000	25,000
LB	15,000	14,000	19,000	21,000
LC	7,000	8,000	13,000	13,000
LD	9,000	9,000	14,000	14,000

C3

LA	7,000	7,000	9,000	8,000
LB	9,000	8,000	11,000	12,000
LC	7,000	6,000	9,000	8,000
LD	8,000	8,000	10,000	10,000

FORMATION DU CUBE STANDARD S(I)

TESTS SUR LES VALEURS PROPRES DE S(I)

JUGE	SUJET	VALEURS PROPRES NON-SIGNIFICATIVES (TRES PETITES OU NEGATIVES)
C1	4	,00781
C3	4	,00000

TESTS SUR LA QUALITE DE L'APPROXIMATION S(I)

JUGE	SOMME DES VAL. PROPRES SIGNIFICATIVES	SOMME DES VAL. PROPRES NON-SIGNIFICATIVES	APPROXIMATION (%)
C1	6746,99219	,00781	0
C2	4251,00000	0,00000	0
C3	1211,00000	,00000	0

DIMENSIONS DES INTRA-STRUCTURES POUR CHAQUE JUGE

JUGE	DIMENSION
C1	3
C2	4
C3	3

IMPRESSION DU CUBE STANDARD S(I)

C1	LA	LB	LC	LD
LA	3534,000			
LB	2904,000	2397,000		
LC	1094,999	907,001	349,997	
LD	1274,001	1050,999	403,004	465,996

C2	LA	LB	LC	LD
LA	2023,000			
LB	1570,000	1223,000		
LC	948,000	737,000	451,000	
LD	1056,000	821,000	499,000	554,000

C3	LA	LB	LC	LD
LA	243,000			
LB	314,000	410,000		
LC	236,000	306,000	230,000	
LD	282,000	366,000	274,000	328,000

NORMES DU CUBE STANDARD

JUGE	NORME
C1	6727,88028
C2	4241,28247
C3	1208,55327

VALEURS ET VECTEURS PROPRES DU CUBE STANDARD S(I)

VALEURS PROPRES DE S(1)

1	.673E+04
2	.146E+02
3	.454E+01
4	.781E-02

VALEURS PROPRES DE S(1)

1	.424E+04
2	.680E+01
3	.263E+01
4	.863E-01

VALEURS PROPRES DE S(3)

1	.121E+04
2	.181E+01
3	.641E+00
4	.739E-10

VECTEURS PROPRES DE S(1)

	LA	LB	LC	LD
1	.724	.597	.226	.262
2	-.523	.167	.694	.466
3	-.407	.766	-.177	-.466

VECTEURS PROPRES DE S(2)

	LA	LB	LC	LD
1	.690	.537	.325	.361
2	-.399	-.230	.799	.387
3	-.594	.801	-.071	.010
4	-.105	-.133	-.501	.849

VECTEURS PROPRES DE S(3)

	LA	LB	LC	LD
1	.448	.582	.436	.521
2	.598	-.746	.278	.086
3	-.203	.068	.795	-.567

IMPRESSION DE LA MATRICE DES PROXIMITES E(I,J)

MATRICE DES PROXIMITES

.453E+08		
.278E+08	.180E+08	
.668E+07	.463E+07	.146E+07

VALEURS ET VECTEURS PROPRES DE LA MATRICE DES PROXIMITES E

VALEURS PROPRES

1	.637E+08
2	.918E+06
3	.103E+06

VECTEURS PROPRES

	C1	C2	C3
1	.841	.525	.129
2	-.488	.634	.600
3	.233	-.568	.789

QUALITE DE LA REPRESENTATION DES JUGES DANS LES REFERENTIELS RETENUS

TESTS SUR LA QUALITE DE L'APPROXIMATION DE LA MATRICE DES REFERENTIELS

JUGE	SOMME DES VAL. PROPRES SIGNIFICATIVES	SOMME DES VAL. PROPRES NON-SIGNIFICATIVES	APPROXIMATION (%)
RE1	8064,11411	0,00000	0
RE2	747,15070	-621,18297	42

LES REFERENTIELS SUIVANTS SONT COMPLEXES

RE2

MATRICE DES REFERENTIELS

RE1	LA	LB	LC	LD
LA	4066,269			
LB	3307,638	2711,374		
LC	1449,483	1189,573	561,062	
LD	1662,711	1362,566	636,551	725,410

VALEURS ET VECTEURS PROPRES DU REFERENTIEL 1

VALEURS PROPRES

1	.798E+04
2	.707E+02
3	.118E+02
4	.108E+01

VECTEURS PROPRES

	LA	LB	LC	LD
1	.713	.582	.258	.295
2	-.371	-.161	.651	.643
3	-.593	.797	-.034	-.109
4	-.053	.026	-.713	.698

DIMENSION DU REFERENTIEL 1 = 4

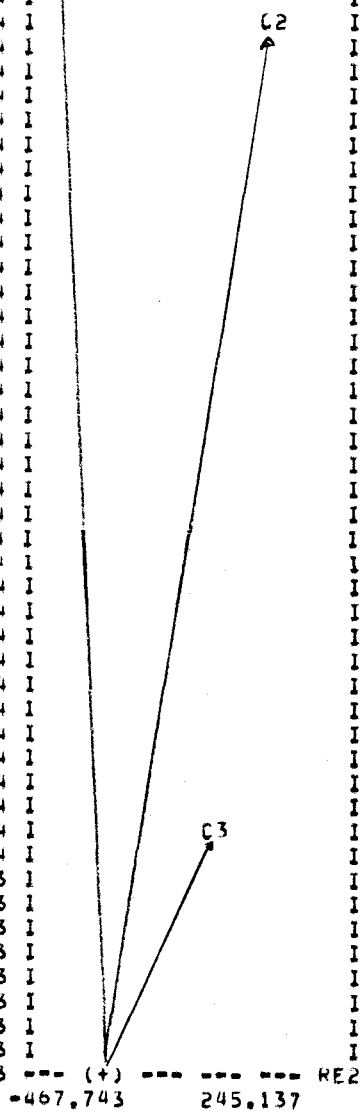
POSITION RELATIVE DES JUGES DANS LE PLAN 1- 2 DE L'INTER-STRUCTURE

IDENTIFIANT	COORDONNEES DES POINTS :	
	AXE HORIZONTAL ,	AXE VERTICAL
C1	(-467,74333 ,	6711,18444)
C2	(606,97362 ,	4193,68056)
C3	(574,97523 ,	1032,49366)
RE1	(0,00000 ,	7980,78920)
RE2	(958,01739 ,	0,00000)
(+)	(0,00000 ,	0,00000)
NUMERO DE L' AXE (	2 ,	1)

LAMBDA(1) = 98.4252
 UNITE AXE VERTICAL = 1 FOIS UNITE AXE HORIZONTAL

```

.8E+04 I
.8E+04 I
.8E+04 I
.8E+04 I
.7E+04 I
.7E+04 I
.7E+04 I
.7E+04 I
.7E+04 I
.7E+04 I
.7E+04 I
.7E+04 I
.7E+04 I
.7E+04 C1
.7E+04 I
.7E+04 I
.7E+04 I
.6E+04 I
.6E+04 I
.6E+04 I
.6E+04 I
.6E+04 I
.6E+04 I
.6E+04 I
.6E+04 I
.6E+04 I
.6E+04 I
.5E+04 I
.5E+04 I
.5E+04 I
.5E+04 I
.5E+04 I
.5E+04 I
.5E+04 I
.5E+04 I
.5E+04 I
.5E+04 I
.5E+04 I
.4E+04 I
.4E+04 I
.4E+04 I
.4E+04 I
.4E+04 I
.4E+04 I
.4E+04 I
.4E+04 I
.4E+04 I
.4E+04 I
.4E+04 I
.3E+04 I
.3E+04 I
.3E+04 I
.3E+04 I
.3E+04 I
.3E+04 I
.3E+04 I
.3E+04 I
.3E+04 I
.3E+04 I
.3E+04 I
.3E+04 I
.3E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.2E+04 I
.1E+04 I
.1E+04 I
.1E+04 I
.1E+04 I
.1E+04 I
.1E+04 I
.1E+04 I
.1E+04 I
.1E+04 I
.1E+04 I
.9E+03 I
.8E+03 I
.7E+03 I
.6E+03 I
.5E+03 I
.4E+03 I
.3E+03 I
.2E+03 I
.1E+03 I
    
```



QUALITE DE LA REPRESENTATION GRAPHIQUE MESUREE PAR LE POURCENTAGE D'ERREUR SUR LES DISTANCES
(DUE A LA REDUCTION AU PLAN OU A L'AXE DE LA CONFIGURATION)

	C1	C2	C3
C1	0,000		
C2	.437	0,000	
C3	.048	.933	0,000

PROPRIETES DE LA REPRESENTATION :

MESURE DE L'APPARTENANCE AU PLAN=DISTANCE DES JUGES A L'ORIGINE :

	EXACTE :	PROJETEE :
C1	6727,88	6727,46
C2	4241,28	4237,38
C3	1208,55	1181,80

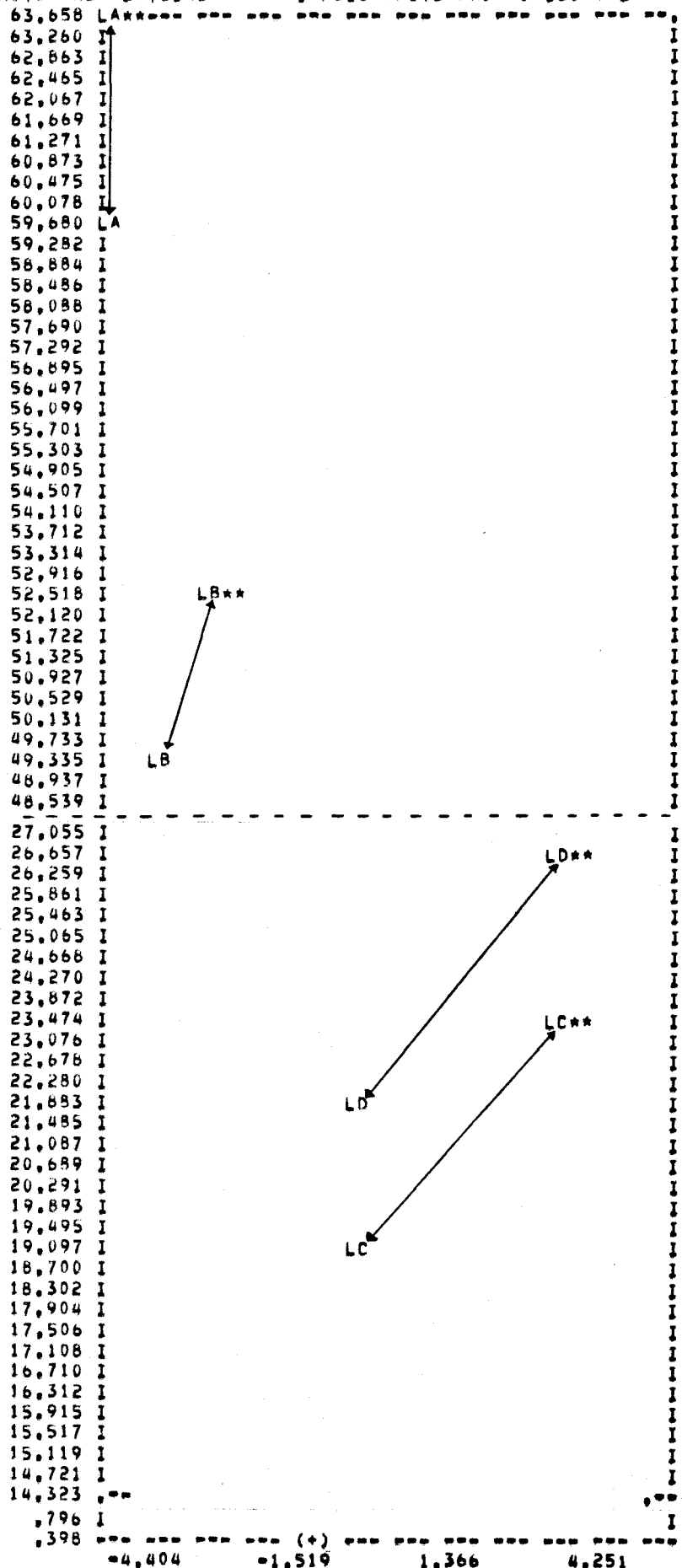
POUR 2 JUGES APPARTENANT AU PLAN FACTURIEL, LA PROXIMITE REPRESENTEE EST EXACTE
ET, SI ON POSE $\alpha(I, J)$ = ANGLE ENTRE LE REFERENTIEL I, L'ORIGINE + LE JUGE J, ALORS :
 $\text{COSINUS}(\alpha(I, J)) = \text{COEF. RV}(\text{REFERENTIEL I, JUGE J})$.

ANALYSE DES DIFFERENCES ENTRE LES INTRA-STRUCTURES :
.....
NUMERO DU REFERENTIEL = 1

POSITION RELATIVE DES SUJETS VUS PAR LE JUGE NO. 1 COMPAREE AU REFERENTIEL NO. 1 DANS LE PLAN 1- 2:

IDENTIFIANT	COORDONNEES DES POINTS :	
	AXE HORIZONTAL ,	AXE VERTICAL
LA**	(-3,11733 ,	63,65831)
LB**	(-1,35068 ,	51,98106)
LC**	(5,47365 ,	23,03345)
LD**	(5,40625 ,	26,37263)
LA	(-4,40398 ,	59,27507)
LB	(-2,43917 ,	48,84846)
LC	(1,67495 ,	18,61280)
LD	(,96828 ,	21,56494)
.--	(7,13627 ,	13,98211)
--,	(7,13627 ,	63,65831)
--,	(-4,40398 ,	63,65831)
.-	(-4,40398 ,	13,98211)
(+)	(0,00000 ,	0,00000)
NUMERO DE L AXE (	2 ,	1)

LAMBDA(1) = 98,963% 99,469%
 UNITE AXE VERTICAL = 1 FOIS UNITE AXE HORIZONTAL



LAMBDA(2) = ,877% ,431%

MESURE DE L APPROXIMATION DUE A LA PROJECTION DE L ESPACE DU JUGE 1 DANS L ESPACE DE REFERENCE 1
 (COEFFICIENT RV ENTRE LE REFERENTIEL ET LE JUGE)

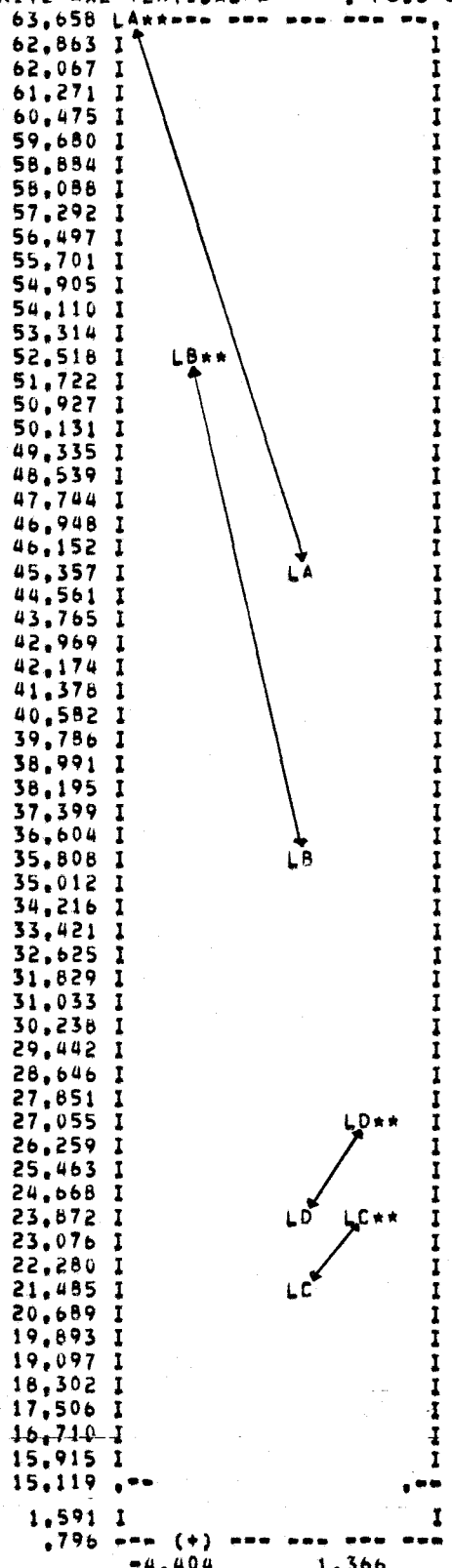
C1

DE: 000

POSITION RELATIVE DES SUJETS VUS PAR LE JUGE NO. 2 COMPAREE AU REFERENTIEL NO. 1 DANS LE PLAN 1- 21

IDENTIFIANT	COORDONNEES DES POINTS :	
	AXE HORIZONTAL ,	AXE VERTICAL
LA**	(-3,11733 ,	63,65831)
LB**	(-1,35068 ,	51,98106)
LC**	(5,47365 ,	23,03345)
LD**	(5,40625 ,	26,37263)
LA	(3,50021 ,	44,77560)
LB	(3,02508 ,	34,83889)
LC	(4,07975 ,	20,81056)
LD	(3,41357 ,	23,27481)
.-	(7,13627 ,	13,98211)
..	(7,13627 ,	63,65831)
.-	(-4,40398 ,	63,65831)
.-	(-4,40398 ,	13,98211)
(+)	(0,00000 ,	0,00000)
NUMERO DE L AXE (	2 ,	1)

LAMBDA(1) = 98,963% 98,645%
UNITE AXE VERTICAL = 1 FOIS UNITE AXE HORIZONTAL



LAMBDA(2) = .877% 1,169%

POINTS MULTIPLES = (LA**,--,) (

MESURE DE L APPROXIMATION DUE A LA PROJECTION DE L ESPACE DU JUGE 2 DANS L ESPACE DE REFERENCE 1
(COEFFICIENT RV ENTRE LE REFERENTIEL ET LE JUGE)

C2

RE1 .989

POSITION RELATIVE DES SUJETS VUS PAR LE JUGE NO. 3 COMPAREE AU REFERENTIEL NO. 1 DANS LE PLAN 1- 2:

IDENTIFIANT	COORDONNEES DES POINTS :	
	AXE HORIZONTAL ,	AXE VERTICAL
LA**	(-3,11733 ,	63,65831)
LB**	(-1,35068 ,	51,98106)
LC**	(5,47365 ,	23,03345)
LD**	(5,40625 ,	26,37263)
LA	(5,66070 ,	14,46160)
LB	(7,13627 ,	18,58655)
LC	(5,62640 ,	13,98211)
LD	(6,41564 ,	16,76382)
.--	(7,13627 ,	13,98211)
--,	(7,13627 ,	63,65831)
--,	(-4,40398 ,	63,65831)
,--	(-4,40398 ,	13,98211)
(+)	(0,00000 ,	0,00000)
NUMERO DE L AXE (	2 ,	1)

LAMBDA(1) = 98,963% 85,146%
UNITE AXE VERTICAL = 1 FOIS UNITE AXE HORIZONTAL

63,658	LA***	---	---	---	---	I
62,863	I					I
62,067	I					I
61,271	I					I
60,475	I					I
59,680	I					I
58,884	I					I
58,088	I					I
57,292	I					I
56,497	I					I
55,701	I					I
54,905	I					I
54,110	I					I
53,314	I					I
52,518	I					I
51,722	I					I
50,927	I					I
50,131	I					I
49,335	I					I
48,539	I					I
47,744	I					I
46,948	I					I
46,152	I					I
45,357	I					I
44,561	I					I
43,765	I					I
42,969	I					I
42,174	I					I
41,378	I					I
40,582	I					I
39,786	I					I
38,991	I					I
38,195	I					I
37,399	I					I
36,604	I					I
35,808	I					I
35,012	I					I
34,216	I					I
33,421	I					I
32,625	I					I
31,829	I					I
31,033	I					I
30,238	I					I
29,442	I					I
28,646	I					I
27,851	I					I
27,055	I					I
26,259	I					I
25,463	I					I
24,668	I					I
23,872	I					I
23,076	I					I
22,280	I					I
21,485	I					I
20,689	I					I
19,893	I					I
19,097	I					I
18,302	I					I
17,506	I					I
16,710	I					I
15,915	I					I
15,119	---					---

LB**

LD**

LC**

LA

B

LD

1,591	I					I
,796	---	(+)	---	---	---	---
	-4,404			1,366		

POINTS MULTIPLES = (LA**,--,) (LA ,LC) (

LAMBDA(2) = ,877% 12,864%

MESURE DE L APPROXIMATION DUE A LA PROJECTION DE L ESPACE DU JUGE 3 DANS L ESPACE DE REFERENCE 1
(COEFFICIENT RV ENTRE LE REFERENTIEL ET LE JUGE)

C3

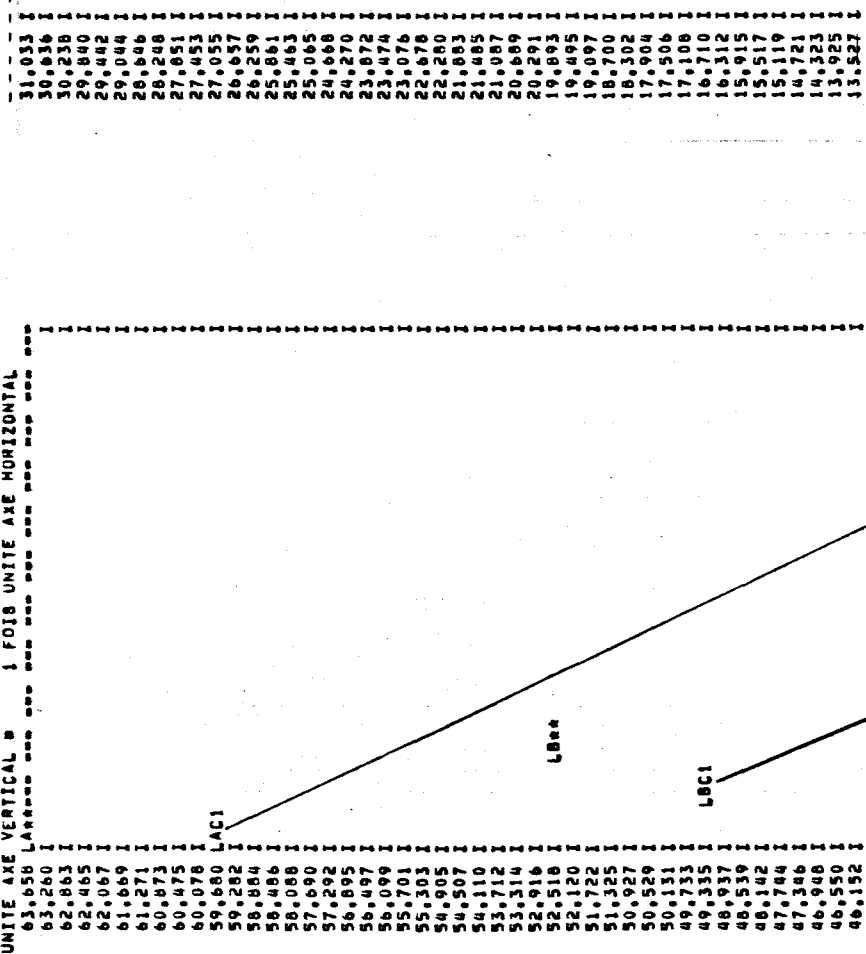
RE1 ,854

ANALYSE DE L'EVOLUTION DES INTRA-STRUCTURES :
.....
NUMERO DU REFERENTIEL : 1

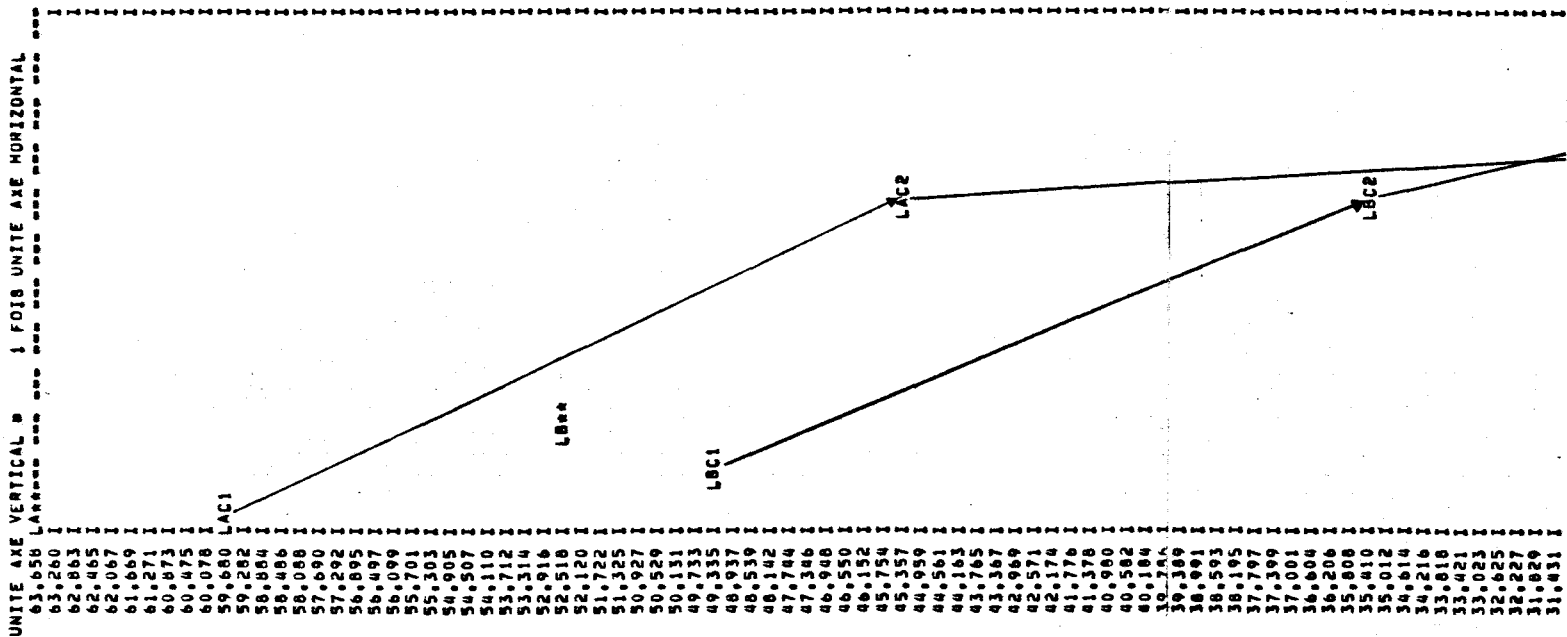
EVOLUTION DES POSITIONS RELATIVES DES SUJETS DANS LE PLAN 1- 2 :

IDENTIFIANT	COORDONNEES DES POINTS :	
	AXE HORIZONTAL ,	AXE VERTICAL
LAC1	(-4,40398 ,	59,27507)
LBC1	(-2,43917 ,	48,84846)
LCC1	(1,67495 ,	18,61280)
LDC1	(,96828 ,	21,56494)
LAC2	(3,50021 ,	44,77560)
LBC2	(3,02508 ,	34,83889)
LCC2	(4,07975 ,	20,81056)
LDC2	(3,41357 ,	23,27481)
LAC3	(5,66070 ,	14,46160)
LBC3	(7,13627 ,	18,58655)
LCC3	(5,62640 ,	13,98211)
LDC3	(6,41564 ,	16,76382)
LA**	(-3,11733 ,	63,65831)
LB**	(-1,35068 ,	51,98106)
LC**	(5,47365 ,	23,03345)
LD**	(5,40625 ,	26,37263)
(+)	(0,00000 ,	0,00000)
NUMERO DE L AXE (	2 ,	1)

UNITE AXE VERTICAL # 1 FOIS UNITE AXE HORIZONTAL



.796 I
 .398
 .44.404
 .1.510
 .1.366
 .4.251
 X DE VARIANCE
 AXE 1
 AXE 2
 .431
 .99.5
 .98.6
 .85.1
 .99.0
 .877
 C1
 C2
 C3
 RE1



MESURE DE L'APPROXIMATION DUE AUX PROJECTIONS DANS L'ESPACE REFERENTIEL 1 DES 3 ESPACES INDIVIDUELS
(COEFFICIENT RV ENTRE LE REFERENTIEL ET CHAQUE JUGE)

	C1	C2	C3
RE1	.998	.989	.854

On peut retenir de cet exemple les points suivants:

- pour l'inter-structure, le premier plan factoriel visualise 99.8% de la variabilité totale. L'axe vertical représente un classement des coupes suivant la production totale. La coupe C3, en plus de refléter une production beaucoup plus faible que les deux autres, montre en plus une variabilité différente parmi les sujets à cause de son angle différent avec les axes factoriels.
- la matrice du référentiel 2 n'est pas intéressante à considérer, car elle n'est pas définie positive. De plus, la qualité de l'approximation par une matrice définie positive est égale à 42% seulement.
- la matrice du référentiel 1 se rapproche beaucoup plus des matrices S_1 et S_2 que de la matrice S_3 . En effet, on a

$$r^2 = .84 S_1 + .52 S_2 + .13 S_3$$

Les facteurs de pondération sont les éléments du premier vecteur propre de la matrice des proximités. Par conséquent, le juge compromis se rapproche plus des juges C_1 et C_2 que du juge C_3 .

- l'analyse des différences de représentation de l'intra-structure compromis et de celle obtenue pour chacun des juges confirme la présence des grandes différences entre le juge C3 et le juge compromis. Les différences de C1 avec le compromis proviennent principalement des sujets LA et LB, tandis que les différences de C2 avec le compromis sont attribuables principalement aux sujets LC et LD.
- la représentation qui permet l'analyse des évolutions est très bonne; En effet, les coefficients RV entre le référentiel et

chaque juge se situent entre .85 pour le juge C3 et .998 pour le juge C1. L'axe vertical qui explique le maximum de variabilité (99%) exprime encore la production totale de matière sèche. Les luzernes A et B produisent plus de matière sèche que les luzernes C et D lors des deux premières coupes, et ont une diminution de production très évidente d'une coupe à l'autre. Les luzernes C et D ont une légère augmentation de production au cours de la coupe C2.

5.2 Données normées et non centrées

Les cartes de données pour cet exemple sont presque identiques à celles pour l'exemple précédent. On a posé $NORMA = 1$ et on a décidé de supprimer l'analyse des différences ($IDIFFE = 0$).

Les sorties informatiques obtenues de cet exemple ainsi que quelques commentaires apparaissent dans les pages suivantes.

EXEMPLE D APPLICATION DE STATIS SUR DES DONNEES

NORMEES ET NON CENTREES

PARAMETRES DES DONNEES

NOMBRE DE SUJETS : 4
NOMBRE DE JUGES : 3
TYPE DU FICHIER DES DONNEES : 5
TYPE DES DONNEES : PROFIL
FORMAT DES DONNEES : (3X,6F7,2)

OPTIONS CHOISIES

SURTIES INTERMEDIAIRES : OUI
ANALYSE DES EVOLUTIONS : OUI
ANALYSE DES DIFFERENCES : NON
NORMALISATION DES DONNEES : OUI
CENTRAGE DES DONNEES : NON
NOMBRE DE FACTEURS : 2
NOMBRE DE REFERENTIELS : 2

LISTE DES DONNEES

C1				
LA	27,000	25,000	34,000	32,000
LB	20,000	22,000	27,000	28,000
LC	6,000	7,000	11,000	12,000
LD	8,000	8,000	13,000	13,000
C2				
LA	19,000	19,000	26,000	25,000
LB	15,000	14,000	19,000	21,000
LC	7,000	8,000	13,000	13,000
LD	9,000	9,000	14,000	14,000
C3				
LA	7,000	7,000	9,000	8,000
LB	9,000	8,000	11,000	12,000
LC	7,000	6,000	9,000	6,000
LD	8,000	8,000	10,000	10,000

FORMATION DU CUBE STANDARD S(I)

TESTS SUR LES VALEURS PROPRES DE S(I)

JUGE	SUJET	VALEURS PROPRES NON-SIGNIFICATIVES (TRES PETITES OU NEGATIVES)
C1	4	.00781
C3	4	.00000

TESTS SUR LA QUALITE DE L'APPROXIMATION S(I)

JUGE	SOMME DES VAL. PROPRES SIGNIFICATIVES	SOMME DES VAL. PROPRES NON-SIGNIFICATIVES	APPROXIMATION (%)
C1	6746,99219	.00781	0
C2	4251,00000	0,00000	0
C3	1211,00000	.00000	0

DIMENSIONS DES INTRA-STRUCTURES POUR CHAQUE JUGE

JUGE	DIMENSION
C1	3
C2	4
C3	3

IMPRESSION DU CUBE STANDARD S(I)

C1	LA	LB	LC	LD
LA	.525			
LB	.432	.356		
LC	.163	.135	.052	
LD	.189	.156	.060	.069

C2	LA	LB	LC	LD
LA	.477			
LB	.370	.288		
LC	.224	.174	.106	
LD	.249	.194	.118	.131

C3	LA	LB	LC	LD
LA	.201			
LB	.260	.339		
LC	.195	.253	.190	
LD	.233	.303	.227	.271

NORMES DU CUBE STANDARD

JUGE	NORME
C1	6727.88028
C2	4241.28247
C3	1208.55327

VALEURS ET VECTEURS PROPRES DU CUBE STANDARD S(I)

VALEURS PROPRES DE S(1)

1	.100E+01
2	.217E-02
3	.674E-03
4	.116E-05

VALEURS PROPRES DE S(2)

1	.100E+01
2	.160E-02
3	.668E-03
4	.203E-04

VALEURS PROPRES DE S(3)

1	.100E+01
2	.150E-02
3	.530E-03
4	.611E-13

VECTEURS PROPRES DE S(1)

	LA	LB	LC	LD
1	.724	.597	.226	.262
2	-.523	.167	.694	.466
3	-.407	.766	-.177	-.466

VECTEURS PROPRES DE S(2)

	LA	LB	LC	LD
1	.690	.537	.325	.361
2	-.399	-.230	.799	.387
3	-.594	.801	-.071	.010
4	-.105	-.133	-.501	.849

VECTEURS PROPRES DE S(3)

	LA	LB	LC	LD
1	.448	.582	.436	.521
2	.598	-.746	.278	.086
3	-.203	.068	.795	-.567

IMPRESSION DE LA MATRICE DES PROXIMITES E(I,J)

MATRICE DES PROXIMITES

.100E+01		
.976E+00	.100E+01	
.821E+00	.904E+00	.100E+01

VALEURS ET VECTEURS PROPRES DE LA MATRICE DES PROXIMITES E

VALEURS PROPRES

1	.280E+01
2	.188E+00
3	.957E-02

VECTEURS PROPRES

	C1	C2	C3
1	.577	.594	.561
2	-.581	-.183	.793
3	-.573	.783	-.239

QUALITE DE LA REPRESENTATION DES JUGES DANS LES REFERENTIELS RETENUS

TESTS SUR LA QUALITE DE L'APPROXIMATION DE LA MATRICE DES REFERENTIELS

JUGE	SOMME DES VAL. PROPRES SIGNIFICATIVES	SOMME DES VAL. PROPRES NON-SIGNIFICATIVES	APPROXIMATION (%)
RE1	1,73572	0,00000	0
RE2	,32041	-,29320	45

LES REFERENTIELS SUIVANTS SONT COMPLEXES

RE2

MATRICE DES REFERENTIELS

RE1	LA	LB	LC	LD
LA	.416			
LB	.367	.339		
LC	.201	.193	.119	
LD	.232	.224	.138	.161

VALEURS ET VECTEURS PROPRES DU REFERENTIEL 1

VALEURS PROPRES

1	.999E+00
2	.347E-01
3	.249E-02
4	.308E-03

VECTEURS PROPRES

	LA	LB	LC	LD
1	.635	.581	.333	.386
2	-,640	.026	.486	.595
3	-,426	.804	-,365	-,195
4	-,078	.122	.721	-,678

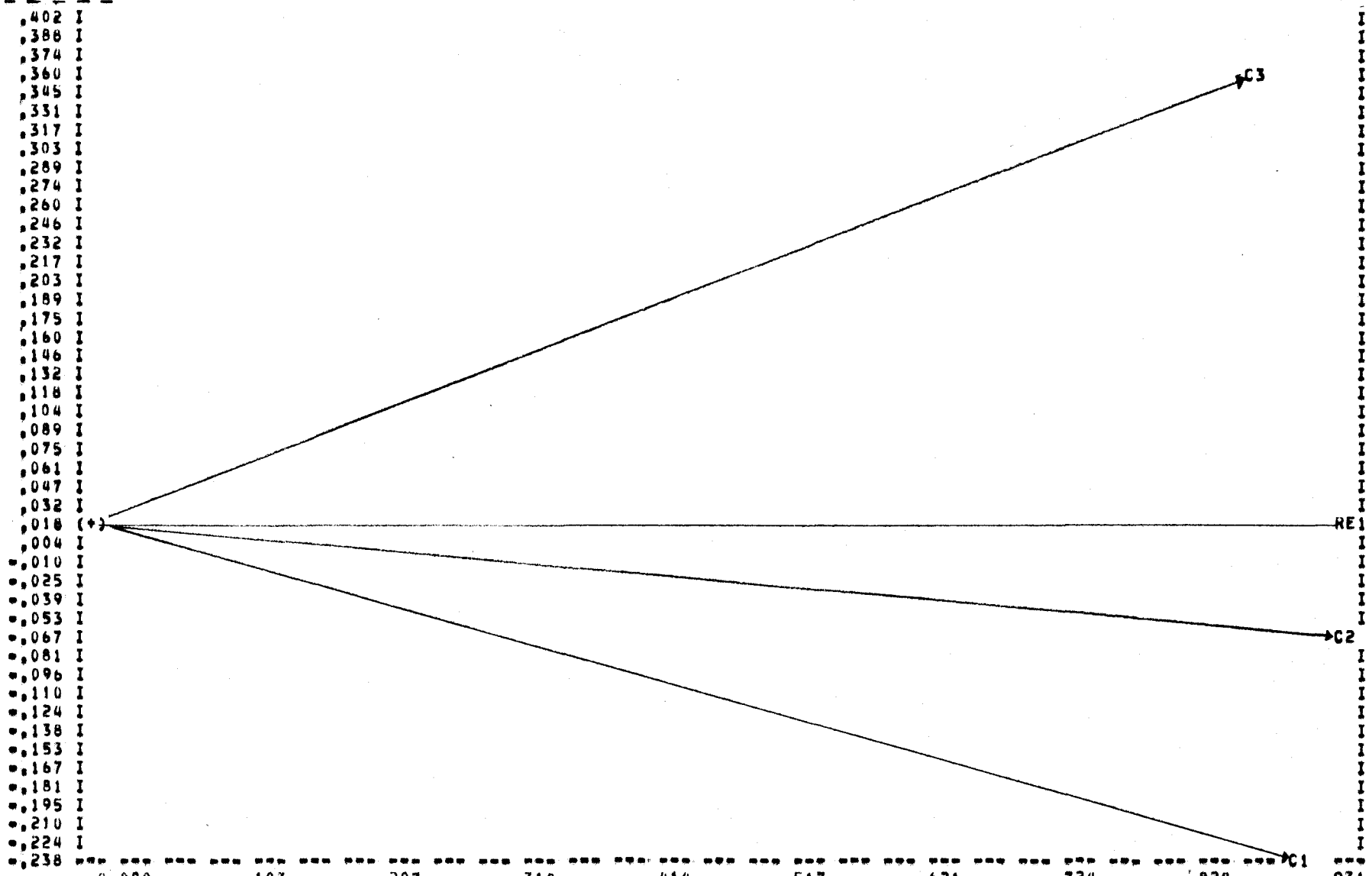
DIMENSION DU REFERENTIEL 1 = 4

POSITION RELATIVE DES JUGES DANS LE PLAN 1- 2 DE L'INTER-STRUCTURE

IDENTIFIANT	COORDONNEES DES POINTS :	
	AXE HORIZONTAL	AXE VERTICAL
C1	(.96604 ,	= .25224)
C2	(.99368 ,	= .07958)
C3	(.93874 ,	= .34382)
RE1	(1.00000 ,	0.00000)
RE2	(0.00000 ,	1.00000)
(+)	(0.00000 ,	0.00000)
NUMERO DE L AXE (	1 ,	2)

LAMBDA(2) = 6,272%
 UNITE AXE VERTICAL = 1 FOIS UNITE AXE HORIZONTAL

1,000 RE2
 .986 I
 .972 I
 .957 I
 .943 I
 .929 I
 .915 I
 .900 I
 .886 I
 .872 I



0.000 .103 .207 .310 .414 .517 .621 .724 .828 .931
 LAMBDA(1) = 93,409%

QUALITE DE LA REPRESENTATION GRAPHIQUE MESUREE PAR LE POURCENTAGE D'ERREUR SUR LES DISTANCES
(DUE A LA REDUCTION AU PLAN OU A L'AXE DE LA CONFIGURATION)

	C1	C2	C3
C1	0,000		
C2	20,345	0,000	
C3	,150	2,638	0,000

PROPRIETES DE LA REPRESENTATION :

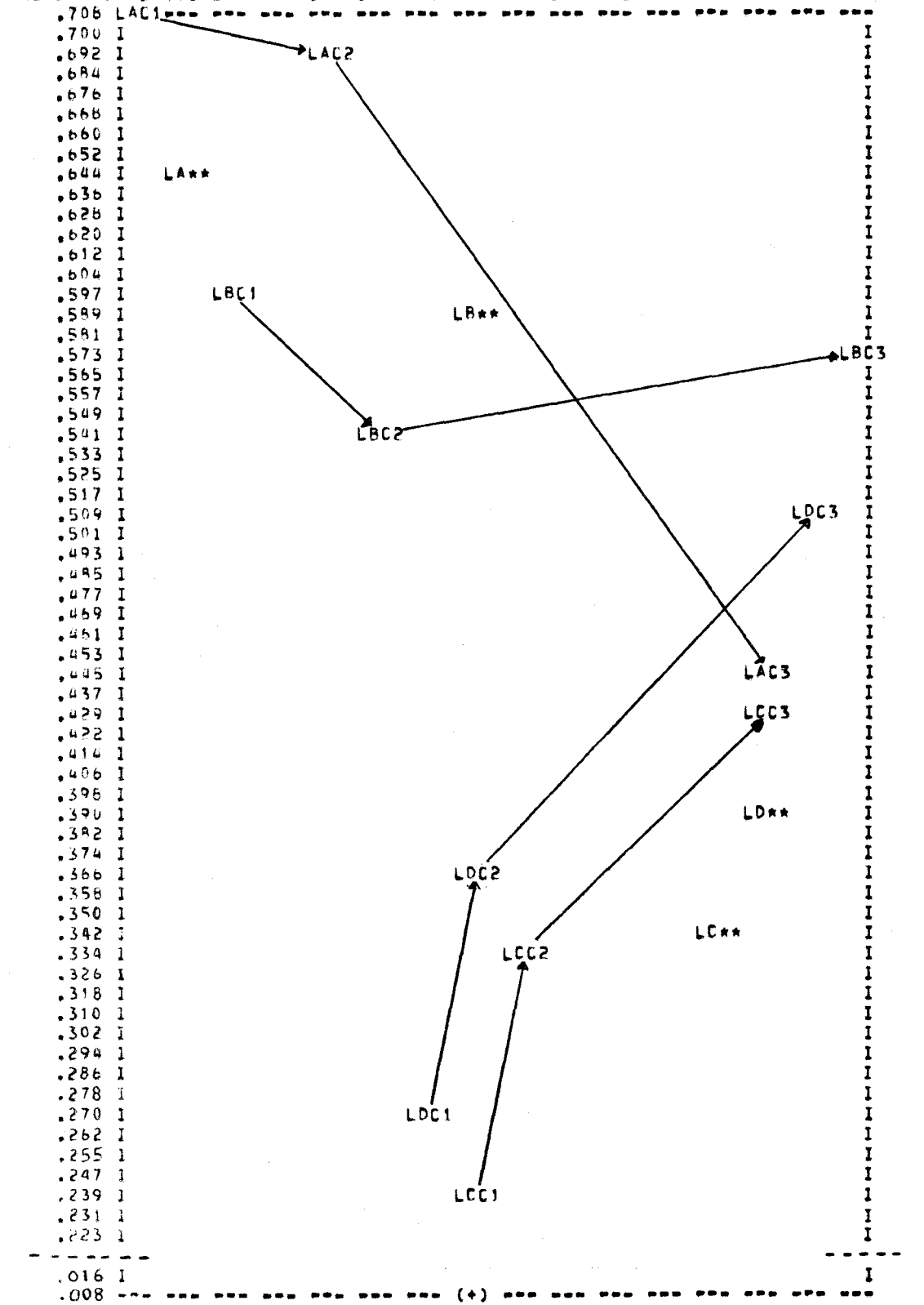
TRACER LE CERCLE DE CENTRE (+) ET DE RAYON ;(+)=RE1;
UN JUGE QUI APPARTIENT AU PLAN FACTORIEL 1- 2 SE TROUVE SUR CE CERCLE.
POUR 2 JUGES APPARTENANT AU PLAN FACTORIEL, LA PROXIMITE REPRESENTEE EST EXACTE
ET, SI ON POSE $\alpha(I, J)$ ANGLE ENTRE LE REFERENTIEL I, L'ORIGINE + LE JUGE J, ALORS :
 $\text{COSINUS}(\alpha(I, J)) = \text{COEF. RV}(\text{REFERENTIEL I, JUGE J})$.

ANALYSE DE L'EVOLUTION DES INTRASTRUCTURES :
.....
NUMERO DU REFERENTIEL # 1

EVOLUTION DES POSITIONS RELATIVES DES SUJETS DANS LE PLAN 1- 2 :

IDENTIFIANT	COORDONNEES DES POINTS :	
	AXE HORIZONTAL ,	AXE VERTICAL
LAC1	(-.15436 ,	.70788)
LBC1	(-.10298 ,	.58641)
LCC1	(-.00996 ,	.22772)
LDC1	(-.02606 ,	.26188)
LAC2	(-.05785 ,	.68682)
LBC2	(-.03009 ,	.53612)
LCC2	(.00843 ,	.32432)
LDC2	(-.00516 ,	.36055)
LAC3	(.10618 ,	.43536)
LBC3	(.15206 ,	.56099)
LCC3	(.11001 ,	.42179)
LDC3	(.12721 ,	.50495)
LA**	(-.11916 ,	.63479)
LH**	(.00487 ,	.58060)
LC**	(.09053 ,	.33273)
LD**	(.11073 ,	.38552)
(+)	(0,00000 ,	0,00000)
NUMERO DE L AXE (	2 ,	1)

UNITE AXE VERTICAL = 1 FOIS UNITE AXE HORIZONTAL



	X DE VARIANCE	JUGES VS AXES:
	AXE 1	AXE 2
C1	96,3	3,51
C2	99,2	,434
C3	93,5	6,26
RE1	96,4	3,34

MESURE DE L APPROXIMATION DUE AUX PROJECTIONS DANS L ESPACE REFERENTIEL 1 DES 3 ESPACES INDIVIDUELS (COEFFICIENT RV ENTRE LE REFERENTIEL ET CHAQUE JUGE)

	C1	C2	C3
RE1	.966	.994	.939

Les sorties obtenues de cet exemple font ressortir l'effet de la normalisation des données. La matrice des proximités est devenue maintenant une matrice de coefficients RV. L'inter-structure qui est la représentation canonique de cette matrice de proximités montre maintenant seulement les différences de comportement des juges entre eux lorsqu'on a supprimé les différences de production. Les vecteurs représentant les juges sont tous d'une longueur unitaire. Cependant, la différence de comportement du juge C3 par rapport aux deux autres, discernée dans l'exemple précédent, est mise en évidence ici.

Comme pour l'exemple précédent, la matrice du référentiel 2 n'est pas intéressante à considérer. La matrice du référentiel 1 ressemble beaucoup à une moyenne arithmétique des cubes standards. En effet, on a

$$r^2 = .58 S_1 + .59 S_2 + .56 S_3$$

En effet, les termes du premier vecteur propre de la matrice des proximités, qu'on utilise comme facteurs de pondération, sont presque tous égaux. Par conséquent, le juge compromis reflète le comportement moyen de l'ensemble des juges.

La représentation qui permet l'analyse des évolutions est excellente. En effet, les coefficients RV entre le référentiel et chaque juge se situent entre .939 pour le juge C3 et .994 pour le juge C2. La visualisation de l'évolution de chaque variété de luzernes montre une similitude de comportement des luzernes C et D. La luzerne A subit une plus grande diminution de production au cours de la coupe C3 que la luzerne B.

5.3 Données non normées et centrées

Les cartes de données pour cet exemple sont presque identiques à celles pour les deux exemples précédents. On a posé NORMA = 0 et ICENTR = 0. On ne fait pas l'analyse des différences (IDIFFE = 0).

Les sorties informatiques obtenues de cet exemple ainsi que quelques commentaires apparaissent dans les pages suivantes.

EXEMPLE D APPLICATION DE STATIS SUR DES DONNEES NON NORMEES ET CENTREES

PARAMETRES DES DONNEES

NOMBRE DE SUJETS : 4
NOMBRE DE JUGES : 3
TYPE DU FICHER DES DONNEES : 5
TYPE DES DONNEES : PROFIL
FORMAT DES DONNEES : (3X,6F7,2)

OPTIONS CHOISIES

SORTIES INTERMEDIAIRES : OUI
ANALYSE DES EVOLUTIONS : OUI
ANALYSE DES DIFFERENCES : NON
NORMALISATION DES DONNEES : NON
CENTRAGE DES DONNEES : OUI
NOMBRE DE FACTEURS : 2
NOMBRE DE REFERENTIELS : 2

LISTE DES DONNEES

C1				
LA	27,000	25,000	34,000	32,000
LB	20,000	22,000	27,000	28,000
LC	6,000	7,000	11,000	12,000
LD	8,000	8,000	13,000	13,000
C2				
LA	19,000	19,000	26,000	25,000
LB	15,000	14,000	19,000	21,000
LC	7,000	8,000	13,000	13,000
LD	9,000	9,000	14,000	14,000
C3				
LA	7,000	7,000	9,000	8,000
LB	9,000	8,000	11,000	12,000
LC	7,000	6,000	9,000	8,000
LD	8,000	8,000	10,000	10,000

FORMATION DU CUBE STANDARD S(I)

TESTS SUR LES VALEURS PROPRES DE S(I)

JUGE	SUJET	VALEURS PROPRES NON-SIGNIFICATIVES (TRES PETITES OU NEGATIVES)
C1	4	,00000
C2	4	,00000
C3	3	,00000
C3	4	-,00000

TESTS SUR LA QUALITE DE L'APPROXIMATION S(I)

JUGE	SOMME DES VAL. PROPRES SIGNIFICATIVES	SOMME DES VAL. PROPRES NON-SIGNIFICATIVES	APPROXIMATION (%)
C1	1243,25000	,00000	0
C2	372,75000	,00000	0
C3	19,25000	-,00000	0

DIMENSIONS DES INTRA-STRUCTURES POUR CHAQUE JUGE

JUGE	DIMENSION
C1	3
C2	3
C3	2

IMPRESSION DU CUBE STANDARD S(I)

C1	LA	LB	LC	LD
LA	506,436			
LB	263,437	143,437		
LC	-419,563	-220,562	348,436	
LD	-350,313	-186,312	291,687	244,937

C2	LA	LB	LC	LD
LA	194,062			
LB	52,563	17,063		
LC	-140,437	-39,937	103,063	
LD	-106,186	-29,688	77,312	58,562

C3	LA	LB	LC	LD
LA	3,437			
LB	-5,812	9,937		
LC	3,688	-6,563	4,936	
LD	-1,313	2,438	-2,063	,938

NORMES DU CUBE STANDARD

JUGE	NORME
C1	1237,59507
C2	369,36779
C3	18,45434

VALEURS ET VECTEURS PROPRES DU CUBE STANDARD S(1)

VALEURS PROPRES DE S(1)

1	.124E+04
2	.565E+01
3	.167E-01
4	.421E-09

VALEURS PROPRES DE S(2)

1	.369E+03
2	.310E+01
3	.297E+00
4	.301E-08

VALEURS PROPRES DE S(3)

1	.184E+02
2	.814E+00
3	.122E-14
4	-.309E-14

VECTEURS PROPRES DE S(1)

	LA	LB	LC	LD
1	.639	.336	-.531	-.444
2	-.553	.775	.074	-.297
3	-.191	.190	-.680	.682

VECTEURS PROPRES DE S(2)

	LA	LB	LC	LD
1	.724	.201	-.527	-.398
2	-.475	.823	-.309	-.038
3	.025	-.180	-.614	.768

VECTEURS PROPRES DE S(3)

	LA	LB	LC	LD
1	-.423	.731	-.500	.192
2	-.414	.341	.632	-.559

IMPRESSION DE LA MATRICE DES PROXIMITES E(I,J)

MATRICE DES PROXIMITES

.153E+07		
.445E+06	.136E+06	
.663E+03	.929E+02	.341E+03

VALEURS ET VECTEURS PROPRES DE LA MATRICE DES PROXIMITES E

VALEURS PROPRES

1	.166E+07
2	.675E+04
3	.339E+03

VECTEURS PROPRES

	C1	C2	C3
1	.960	.280	.000
2	-.280	.960	-.015
3	-.005	.014	1.000

QUALITE DE LA REPRESENTATION DES JUGES DANS LES REFERENTIELS RETENUS

TESTS SUR LA QUALITE DE L'APPROXIMATION DE LA MATRICE DES REFERENTIELS

JUGE	SOMME DES VAL. PROPRES SIGNIFICATIVES	SOMME DES VAL. PROPRES NON-SIGNIFICATIVES	APPROXIMATION (%)
RE1	1297,89721	,00000	0
RE2	62,91136	=53,41660	42

LES REFERENTIELS SUIVANTS SONT COMPLEXES

RE2

MATRICE DES REFERENTIELS

RE1	LA	LB	LC	LD
LA	540,517			
LB	267,616	142,482		
LC	-442,100	-222,926	363,359	
LD	-366,033	-187,172	301,667	251,538

VALEURS ET VECTEURS PROPRES DU REFERENTIEL 1

VALEURS PROPRES

1	.129E+04
2	.877E+01
3	.236E+00
4	.796E-07

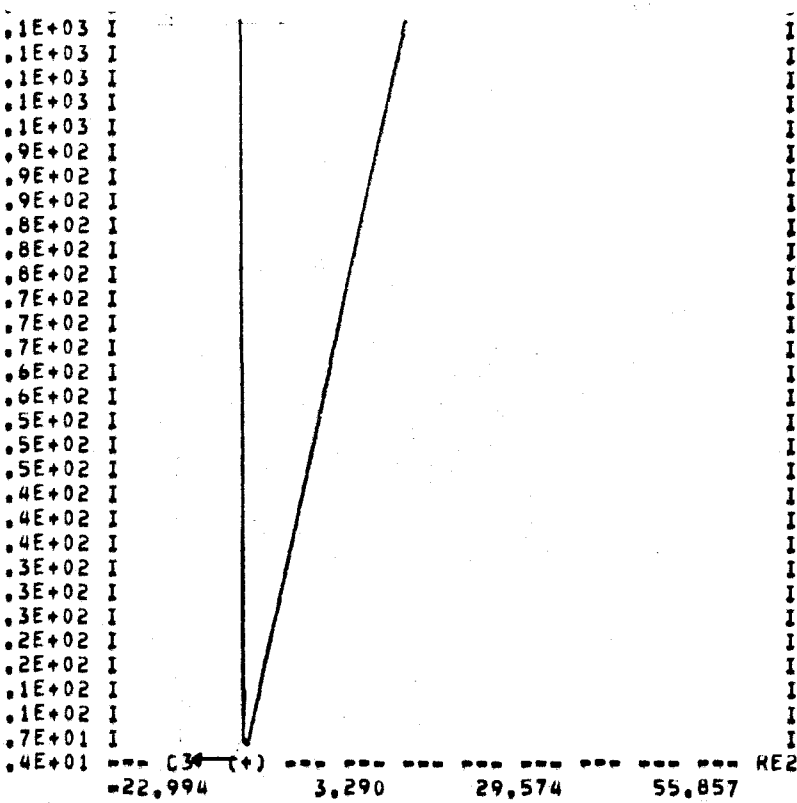
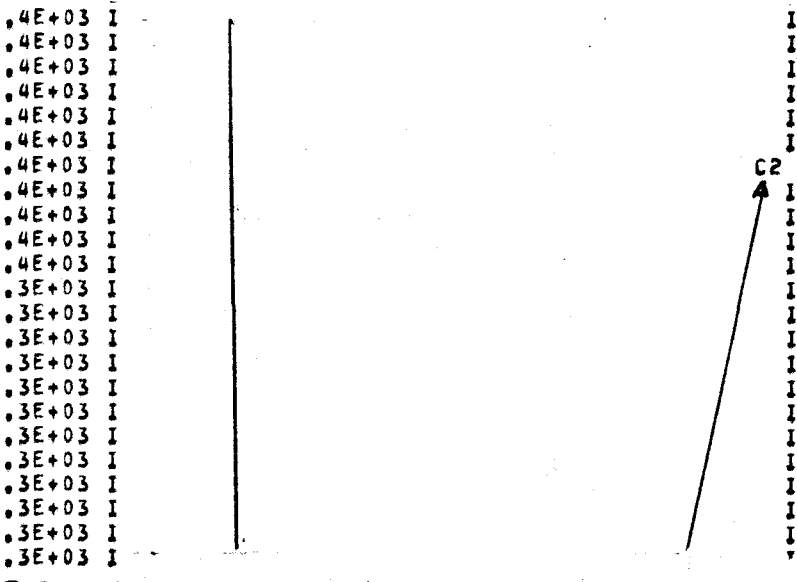
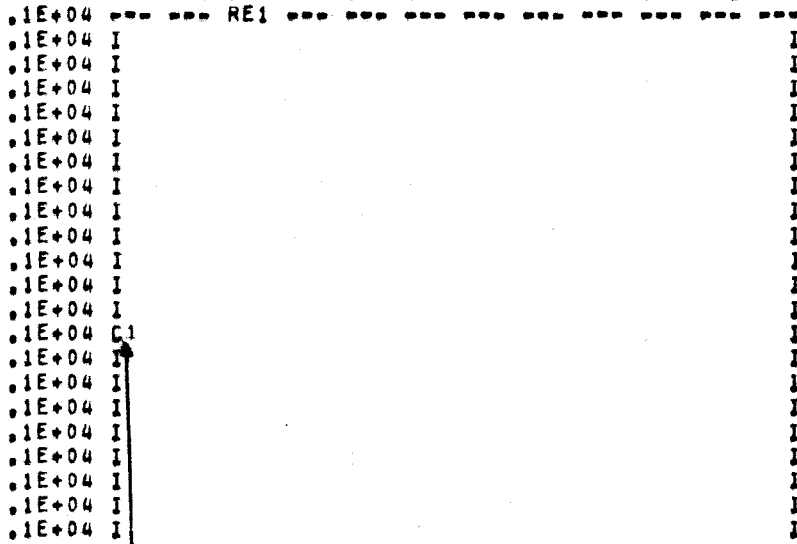
VECTEURS PROPRES

	LA	LB	LC	LD
1	.646	.326	-.531	-.441
2	-.555	.789	.028	-.262
3	-.159	.144	-.664	.697

DIMENSION DU REFERENTIEL 1 = 3

POSITION RELATIVE DES JUGES DANS LE PLAN 1- 2 DE L'INTER-STRUCTURE

IDENTIFIANT	COORDONNEES DES POINTS :	
	AXE HORIZONTAL ,	AXE VERTICAL
C1	(-22,99355 ,	1237,38144)
C2	(78,84750 ,	360,85397)
C3	(-1,23416 ,	,51378)
RE1	(0,00000 ,	1288,92540)
RE2	(82,14106 ,	0,00000)
(+)	(0,00000 ,	0,00000)
NUMERO DE L AXE (	2 ,	1)



QUALITE DE LA REPRESENTATION GRAPHIQUE MESUREE PAR LE POURCENTAGE D'ERREUR SUR LES DISTANCES
(DUE A LA REDUCTION AU PLAN OU A L'AXE DE LA CONFIGURATION)

	C1	C2	C3
C1	0,000		
C2	,000	0,000	
C3	,011	,121	0,000

PROPRIETES DE LA REPRESENTATION :

MESURE DE L'APPARTENANCE AU PLAN=DISTANCE DES JUGES A L'ORIGINE :

EXACTE : PROJETEE :

C1	1237,60	1237,60
C2	369,37	369,37
C3	18,45	1,34

POUR 2 JUGES APPARTENANT AU PLAN FACTORIEL, LA PROXIMITE REPRESENTEE EST EXACTE
ET, SI ON POSE : $\alpha(I, J)$ = ANGLE ENTRE LE REFERENTIEL I, L'ORIGINE + LE JUGE J, ALORS :
 $\cos(\alpha(I, J)) = \text{COEF. RV(REFERENTIEL I, JUGE J)}$.

ANALYSE DE L'EVOLUTION DES INTRA-STRUCTURES :

.....

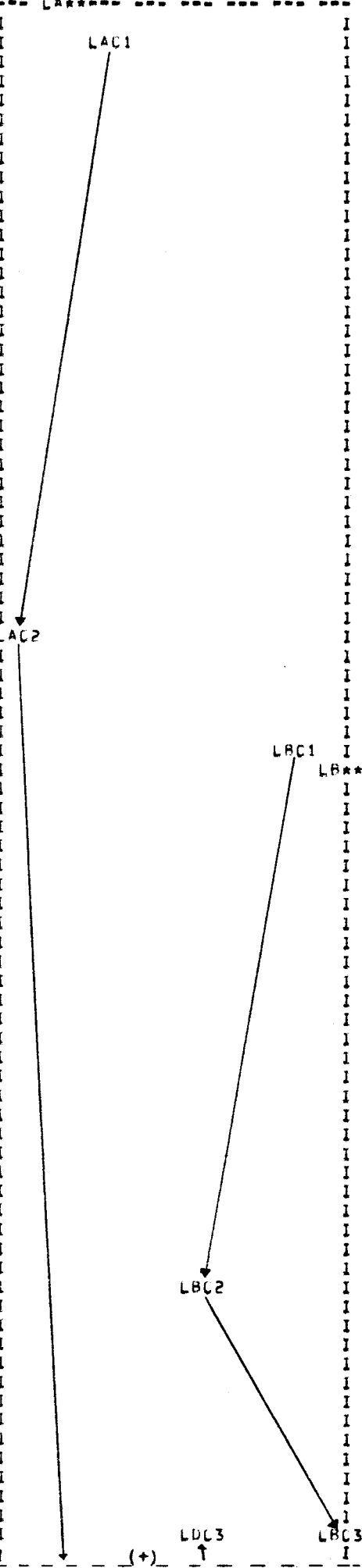
NUMERO DU REFERENTIEL = 1

EVOLUTION DES POSITIONS RELATIVES DES SUJETS DANS LE PLAN 1- 2 :

IDENTIFIANT	COORDONNEES DES POINTS :	
	AXE HORIZONTAL ,	AXE VERTICAL
LAC1	(-1,01870 ,	22,48103)
LBC1	(1,99564 ,	11,80883)
LCC1	(-,07360 ,	-18,66603)
LDC1	(-,90329 ,	-15,62383)
LAC2	(-2,89578 ,	13,62215)
LBC2	(,77017 ,	4,03343)
LCC2	(1,17618 ,	-10,07163)
LDC2	(,94947 ,	-7,58394)
LAC3	(-1,60394 ,	-,17309)
LBC3	(2,54747 ,	,38162)
LCC3	(-1,22666 ,	-,45251)
LDC3	(,28313 ,	,24398)
LA**	(-1,64228 ,	23,19082)
LB**	(2,33667 ,	11,70544)
LC**	(,08150 ,	-19,05892)
LD**	(-,77586 ,	-15,83734)
(+)	(0,00000 ,	0,00000)
NUMERO DE L AXE (	2 ,	1)

23,191	I	
22,909	I	
22,627	I	
22,346	I	
22,064	I	
21,782	I	
21,501	I	
21,219	I	
20,938	I	
20,656	I	
20,374	I	
20,093	I	
19,811	I	
19,529	I	
19,248	I	
18,966	I	
18,684	I	
18,403	I	
18,121	I	
17,839	I	
17,558	I	
17,276	I	
16,994	I	
16,713	I	
16,431	I	
16,149	I	
15,868	I	
15,586	I	
15,304	I	
15,023	I	
14,741	I	
14,459	I	
14,178	I	
13,896	I	
13,614	I	
13,333	I	
13,051	I	
12,769	I	
12,488	I	
12,206	I	
11,924	I	
11,643	I	
11,361	I	
11,079	I	
10,798	I	
10,516	I	
10,234	I	
9,953	I	
9,671	I	
9,389	I	
9,108	I	
8,826	I	
8,544	I	
8,263	I	
7,981	I	
7,699	I	
7,418	I	
7,136	I	
6,854	I	
6,573	I	
6,291	I	
6,009	I	
5,728	I	
5,446	I	
5,164	I	
4,883	I	
4,601	I	
4,319	I	
4,038	I	
3,756	I	
3,474	I	
3,193	I	
2,911	I	
2,629	I	
2,348	I	
2,066	I	
1,784	I	
1,503	I	
1,221	I	
.939	I	
.658	I	
.376	I	

.376	I	
.094	I	
-.187	I	
-.469	I	
-.751	I	
-1.032	I	
-1.314	I	
-1.596	I	
-1.877	I	
-2.159	I	
-2.441	I	
-2.722	I	
-3.004	I	
-3.286	I	
-3.567	I	
-3.849	I	
-4.131	I	
-4.412	I	
-4.694	I	
-4.976	I	
-5.257	I	
-5.539	I	
-5.821	I	
-6.102	I	
-6.384	I	
-6.666	I	
-6.947	I	
-7.229	I	
-7.511	I	
-7.792	I	
-8.074	I	
-8.356	I	
-8.637	I	
-8.919	I	
-9.201	I	
-9.482	I	
-9.764	I	
-10.046	I	
-10.327	I	
-10.609	I	
-10.891	I	
-11.172	I	
-11.454	I	
-11.736	I	
-12.017	I	
-12.299	I	
-12.581	I	
-12.862	I	
-13.144	I	
-13.426	I	
-13.707	I	
-13.989	I	
-14.271	I	
-14.552	I	
-14.834	I	
-15.116	I	
-15.397	I	
-15.679	I	
-15.961	I	
-16.242	I	
-16.524	I	
-16.806	I	
-17.087	I	
-17.369	I	
-17.651	I	
-17.932	I	
-18.214	I	
-18.496	I	
-18.777	I	



-2.896		
	.855	1.187
% DE VARIANCE		
AXE 1		
AXE 2		
JUGES VS AXES:		
AXE 1		
AXE 2		

C1	99.5	.470
C2	96.8	3.02
C3	2.29	55.3
RE1	99.3	.675

MESURE DE L'APPROXIMATION DUE AUX PROJECTIONS DANS L'ESPACE REFERENTIEL 1 DES 3 ESPACES INDIVIDUELS
(COEFFICIENT RV ENTRE LE REFERENTIEL ET CHAQUE JUGE)

	C1	C2	C3
RE1	1,000	,977	,028

Les sorties obtenues de cet exemple montrent l'effet du centrage. Les matrices des cubes standards sont transformées de telle sorte que la somme de chacune des lignes et de chacune des colonnes est nulle. La matrice des proximités, qui exprime les relations entre chaque cube standard, est modifiée. Les relations C1-C3 et C2-C3 sont maintenant devenues beaucoup plus faibles que la relation C1-C2. L'inter-structure, qui est la représentation canonique de cette matrice de proximités montre la très faible relation du juge C3 avec les deux autres. Comme on peut le constater, le centrage des représentations apparaît exagérer les différences de production totale d'une coupe à l'autre.

Comme pour les deux exemples précédents, la matrice du référentiel 2 n'est pas intéressante à considérer. La matrice du référentiel 1 ressemble beaucoup à la matrice S_1 et pratiquement pas à la matrice S_3 . En effet, on a $r^2 = .960 S_1 + .280 S_2 + .0004 S_3$. Par conséquent, le juge compromis reflète surtout le comportement du juge C1 et un peu celui de C2.

La représentation qui permet l'analyse des évolutions n'est pas aussi bonne que pour les deux exemples précédents. En effet, le coefficient RV entre le juge C3 et le juge compromis est pratiquement nul (.03). Il en résulte que l'axe 1 explique un très faible pourcentage de la variabilité du juge C3 (2.3%) comparativement aux deux autres juges (99.5% pour le juge C1 et 96.8% pour le juge C2. La variabilité du juge C3 ressort principalement sur l'axe 2 (55.3%). La visualisation de l'évolution de chaque variété de luzernes est quelque peu déformée par le fait qu'on retrouve tous les points LAC3, LBC3, LCC3 et LDC3 près de l'origine des axes 1 et 2. On y voit une similitude de comportement entre les luzernes A et B et entre les luzernes C et D. Il apparaît donc que le centrage des représentations n'améliore pas la qualité de l'analyse des données utilisées dans cet exemple.

5.4 Données normées et centrées

Les cartes de données pour cet exemple sont encore presque identiques à celles utilisées pour les 3 exemples précédents. On a posé $NORMA = 0$ et $ICENTR = 0$. Comme pour les deux exemples précédents, on ne fait pas l'analyse des différences ($IDIFFE = 0$).

Les sorties informatiques obtenues de ce dernier exemple ainsi que quelques commentaires apparaissent dans les pages suivantes.

EXEMPLE D APPLICATION DE STATIS SUR DES DONNEES NORMEES ET CENTREES

PARAMETRES DES DONNEES

NOMBRE DE SUJETS : 4
NOMBRE DE JUGES : 3
TYPE DU FICHER DES DONNEES : 5
TYPE DES DONNEES : PROFIL
FORMAT DES DONNEES : (3X,6F7,2)

OPTIONS CHOISIES

SURTIES INTERMEDIAIRES : OUI
ANALYSE DES EVOLUTIONS : OUI
ANALYSE DES DIFFERENCES : NON
NORMALISATION DES DONNEES : OUI
CENTRAGE DES DONNEES : OUI
NOMBRE DE FACTEURS : 2
NOMBRE DE REFERENTIELS : 2

LISTE DES DONNEES

C1				
LA	27,000	25,000	34,000	32,000
LB	20,000	22,000	27,000	28,000
LC	6,000	7,000	11,000	12,000
LD	8,000	8,000	13,000	13,000
C2				
LA	19,000	19,000	26,000	25,000
LB	15,000	14,000	19,000	21,000
LC	7,000	8,000	13,000	13,000
LD	9,000	9,000	14,000	14,000
C3				
LA	7,000	7,000	9,000	8,000
LB	9,000	8,000	11,000	12,000
LC	7,000	6,000	9,000	8,000
LD	8,000	8,000	10,000	10,000

FORMATION DU CUBE STANDARD S(I)

TESTS SUR LES VALEURS PROPRES DE S(I)

JUGE	SUJET	VALEURS PROPRES NON-SIGNIFICATIVES (TRES PETITES OU NEGATIVES)
C1	4	.00000
C2	4	.00000
C3	3	.00000
C3	4	-.00000

TESTS SUR LA QUALITE DE L'APPROXIMATION S(I)

JUGE	SOMME DES VAL. PROPRES SIGNIFICATIVES	SOMME DES VAL. PROPRES NON-SIGNIFICATIVES	APPROXIMATION (%)
C1	1243.25000	.00000	0
C2	372.75000	.00000	0
C3	19.25000	-.00000	0

DIMENSIONS DES INTRA-STRUCTURES POUR CHAQUE JUGE

JUGE	DIMENSION
C1	3
C2	3
C3	2

IMPRESSION DU CUBE STANDARD S(I)

C1	LA	LB	LC	LD
LA	.409			
LB	.213	.116		
LC	-.339	-.178	.282	
LD	-.283	-.151	.236	.198

C2	LA	LB	LC	LD
LA	.525			
LB	.142	.046		
LC	-.380	-.108	.279	
LD	-.287	-.060	.209	.159

C3	LA	LB	LC	LD
LA	.186			
LB	-.315	.538		
LC	.200	-.356	.268	
LD	-.071	.132	-.112	.051

NORMES DU CUBE STANDARD

JUGE	NORME
C1	1237.59507
C2	369.36779
C3	16.45434

VALEURS ET VECTEURS PROPRES DU CUBE STANDARD S(I)

VALEURS PROPRES DE S(I)

1	.100E+01
2	.456E-02
3	.151E-04

VALEURS PROPRES DE S(2)

1	.100E+01
2	.839E-02
3	.804E-03
4	.815E-11

VALEURS PROPRES DE S(3)

1	.999E+00
2	.441E-01
3	.660E-16
4	-.168E-15

VECTEURS PROPRES DE S(1)

	LA	LB	LC	LD
1	.639	.336	-.531	-.444
2	-.553	.775	.074	-.297
3	-.191	.190	-.680	.682

VECTEURS PROPRES DE S(2)

	LA	LB	LC	LD
1	.724	.201	-.527	-.398
2	-.475	.823	-.309	-.038
3	.025	-.180	-.614	.768

VECTEURS PROPRES DE S(3)

	LA	LB	LC	LD
1	-.423	.731	-.500	.192
2	-.414	.341	.632	-.559

IMPRESSION DE LA MATRICE DES PROXIMITES E(I,J)

MATRICE DES PROXIMITES

.100E+01		
.973E+00	.100E+01	
.290E-01	.136E-01	.100E+01

VALEURS ET VECTEURS PROPRES DE LA MATRICE DES PROXIMITES E

VALEURS PROPRES

1	.197E+01
2	.999E+00
3	.271E-01

VECTEURS PROPRES

	C1	C2	C3
1	.707	.707	.031
2	-.014	-.030	.999
3	.707	-.707	-.011

QUALITE DE LA REPRESENTATION DES JUGES DANS LES REFERENTIELS RETENUS

TESTS SUR LA QUALITE DE L'APPROXIMATION DE LA MATRICE DES REFERENTIELS

JUGE	SOMME DES VAL. PROPRES SIGNIFICATIVES	SOMME DES VAL. PROPRES NON-SIGNIFICATIVES	APPROXIMATION (%)
RE1	1.45553	.00000	0
RE2	1.03960	-.04117	0

LES REFERENTIELS SUIVANTS SONT COMPLEXES

RE2

MATRICE DES REFERENTIELS

	LA	LB	LC	LD
RE1				
LA	.474			
LB	.172	.093		
LC	-.357	-.152	.288	
LD	-.289	-.113	.221	.180

VALEURS ET VECTEURS PROPRES DU REFERENTIEL 1

VALEURS PROPRES

1	.999E+00
2	.322E-01
3	.439E-02
4	.412E-11

VECTEURS PROPRES

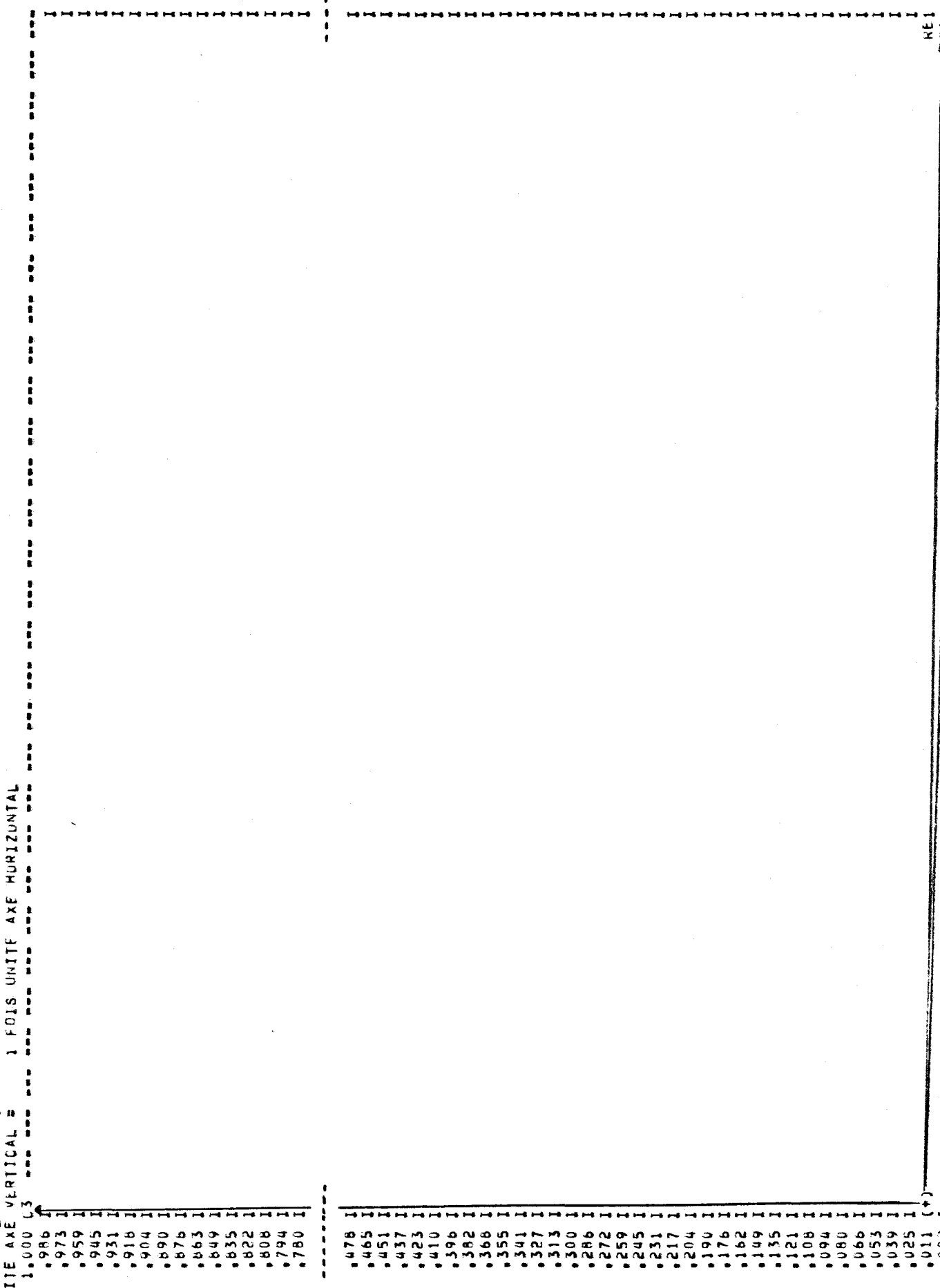
	LA	LB	LC	LD
1	.682	.271	-.532	-.422
2	-.523	.780	-.334	.077
3	.104	-.260	-.596	.752

DIMENSION DU REFERENTIEL 1 = 3

POSITION RELATIVE DES JUGES DANS LE PLAN 1- 2 DE L'INTER-STRUCTURE

IDENTIFIANT	COORDONNEES DES POINTS :	
	AXE HORIZONTAL ,	AXE VERTICAL
C1	(.99311 ,	- .01398)
C2	(.99277 ,	- .02978)
C3	(.04349 ,	.99905)
RE1	(1.00000 ,	0.00000)
RE2	(0.00000 ,	1.00000)
(+)	(0.00000 ,	0.00000)
NUMERO DE L AXE (	1 ,	2)

LAMBDA(2) = 33.306%



UNITE AXE VERTICAL = 1 FOIS UNITE AXE HORIZONTAL

1.000 C3

.986 I
 .973 I
 .959 I
 .945 I
 .931 I
 .918 I
 .904 I
 .890 I
 .876 I
 .863 I
 .849 I
 .835 I
 .822 I
 .808 I
 .794 I
 .780 I

.478 I
 .465 I
 .451 I
 .437 I
 .423 I
 .410 I
 .396 I
 .382 I
 .368 I
 .355 I
 .341 I
 .327 I
 .313 I
 .300 I
 .286 I
 .272 I
 .259 I
 .245 I
 .231 I
 .217 I
 .204 I
 .190 I
 .176 I
 .162 I
 .149 I
 .135 I
 .121 I
 .108 I
 .094 I
 .080 I
 .066 I
 .053 I
 .039 I
 .025 I
 .011 (+)
 .002 I
 .016 I

0.000
 .100
 .200
 .300
 .400
 .500
 .600
 .700
 .800
 .900

LAMBDA(1) = 65.792%

RE1
 C1
 C2

POINTS MULTIPLES = (C3 ,REF 1)

QUALITE DE LA REPRESENTATION GRAPHIQUE MESUREE PAR LE POURCENTAGE D'ERREUR SUR LES DISTANCES
(DUE A LA REDUCTION AU PLAN OU A L'AXE DE LA CONFIGURATION)

	C1	C2	C3
C1	0,000		
C2	93,221	0,000	
C3	,360	,333	0,000

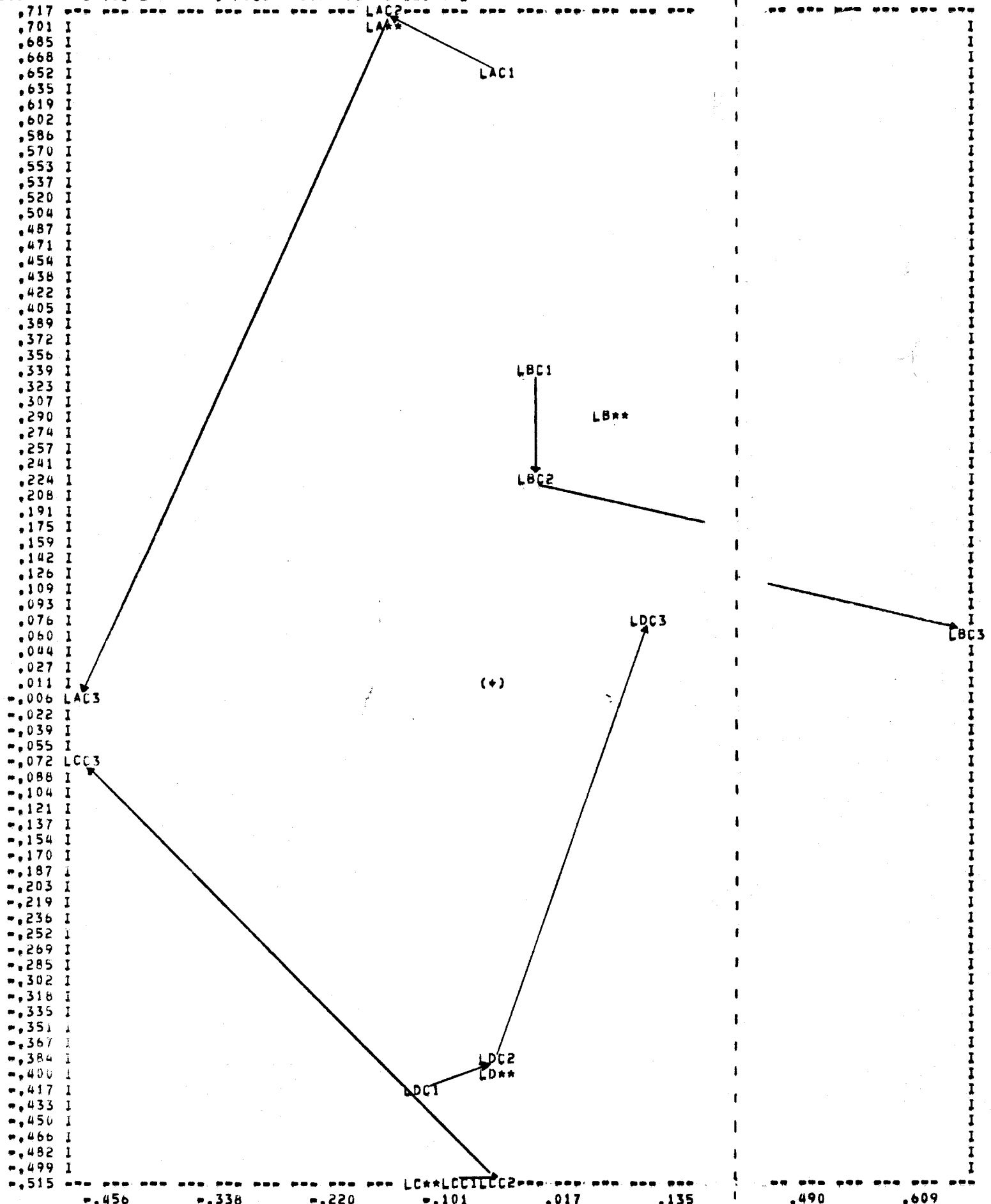
PROPRIETES DE LA REPRESENTATION :

TRACER LE CERCLE DE CENTRE (+) ET DE RAYON ;(+)-RE1;
UN JUGE QUI APPARTIENT AU PLAN FACTORIEL 1- 2 SE TROUVE SUR CE CERCLE,
POUR 2 JUGES APPARTENANT AU PLAN FACTORIEL, LA PROXIMITE REPRESENTEE EST EXACTE
ET, SI ON POSE $\alpha(I, J)$ = ANGLE ENTRE LE REFERENTIEL I, L'ORIGINE + LE JUGE J, ALORS ;
 $\cos(\alpha(I, J)) = \text{COEF. RV}(\text{REFERENTIEL I, JUGE J}),$

EVOLUTION DES POSITIONS RELATIVES DES SUJETS DANS LE PLAN 1- 2 :

IDENTIFIANT	COORDONNEES DES POINTS :	
	AXE HORIZONTAL ,	AXE VERTICAL
LAC1	(.01370 ,	,63952)
LBC1	(.06880 ,	,33099)
LCC1	(-.03512 ,	-,52920)
LDC1	(-.04738 ,	-,44131)
LAC2	(-.09795 ,	,71744)
LBC2	(.05885 ,	,20664)
LCC2	(.01002 ,	-,52702)
LDC2	(.02908 ,	-,39706)
LAC3	(-.43127 ,	-,01471)
LBC3	(.72710 ,	,04819)
LCC3	(-.45624 ,	-,08574)
LDC3	(.16040 ,	,05225)
LA**	(-.09382 ,	,68222)
LB**	(.13997 ,	,27116)
LC**	(-.05990 ,	-,53175)
LD**	(.01375 ,	-,42163)
(+)	(0,00000 ,	0,00000)
NUMERO DE L AXE (	2 ,	1)

ANALYSE DE L'EVOLUTION DES INTRA-STRUCTURES :
.....
NUMERO DU REFERENTIEL # 1



.717 I
 .701 I
 .685 I
 .668 I
 .652 I
 .635 I
 .619 I
 .602 I
 .586 I
 .570 I
 .553 I
 .537 I
 .520 I
 .504 I
 .487 I
 .471 I
 .454 I
 .438 I
 .422 I
 .405 I
 .389 I
 .372 I
 .356 I
 .339 I
 .323 I
 .307 I
 .290 I
 .274 I
 .257 I
 .241 I
 .224 I
 .208 I
 .191 I
 .175 I
 .159 I
 .142 I
 .126 I
 .109 I
 .093 I
 .076 I
 .060 I
 .044 I
 .027 I
 .011 I
 -.006 LAC3
 -.022 I
 -.039 I
 -.055 I
 -.072 LCC3
 -.088 I
 -.104 I
 -.121 I
 -.137 I
 -.154 I
 -.170 I
 -.187 I
 -.203 I
 -.219 I
 -.236 I
 -.252 I
 -.269 I
 -.285 I
 -.302 I
 -.318 I
 -.335 I
 -.351 I
 -.367 I
 -.384 I
 -.400 I
 -.417 I
 -.433 I
 -.450 I
 -.466 I
 -.482 I
 -.499 I
 -.515

LC**LCC1LCC2

% DE VARIANCE JUGES VS AXES:
 AXE 1 AXE 2

C1	98,9	.836
C2	98,4	1,39
C3	1,21	90,9
RE1	96,5	3,11

MESURE DE L'APPROXIMATION DUE AUX PROJECTIONS DANS L'ESPACE REFERENTIEL 1 DES 3 ESPACES INDIVIDUELS
(COEFFICIENT RV ENTRE LE REFERENTIEL ET CHAQUE JUGE)

	C1	C2	C3
RE1	.993	.993	.043

Les sorties obtenues dans cet exemple font encore une fois ressortir l'effet de la normalisation des données. La matrice des proximités, qui est devenue une matrice de coefficients RV, contient des coefficients pratiquement nuls entre le juge C3 et les juges C1 (.03) et C2 (.01) et un coefficient élevé (.97) entre le juge C1 et le juge C2. L'inter-structure, qui résulte de cette matrice de proximités, fait apparaître ces liaisons entre les juges. En effet, on retrouve les points C1 et C2 presque confondus sur l'axe 1 et le point C3 complètement sur l'axe 2.

La matrice du référentiel 2 pourrait, à la rigueur, être utilisée comme juge compromis. Cependant, elle ressemblerait beaucoup à la matrice S_3 d'après les termes du 2ème vecteur propre de la matrice des proximités. La matrice du référentiel 1 est une moyenne arithmétique des matrices S_1 et S_2 . En effet, on a $r^1 = .71 S_1 + .71 S_2 + .03 S_3$. Par conséquent, le juge compromis ne reflète pas le comportement du juge C3.

Comme pour l'exemple précédent, la représentation de l'intra-structure n'est pas très bonne. Le coefficient RV entre le juge C3 et le juge compromis est encore pratiquement nul (.04). Il en résulte que la variabilité du juge C3 est plutôt expliquée par l'axe 2. La visualisation de l'évolution de chaque variété de luzernes est encore difficile à interpréter. Il apparaît donc que le centrage des représentations suivi d'une normalisation des données n'améliore pas la qualité de l'analyse des données utilisées dans cet exemple.