



**HAL**  
open science

## Mise en oeuvre de l'analyse factorielle multiple pour des tableaux numériques qualitatifs ou mixtes

Brigitte Escofier, Jérôme Pagès

► **To cite this version:**

Brigitte Escofier, Jérôme Pagès. Mise en oeuvre de l'analyse factorielle multiple pour des tableaux numériques qualitatifs ou mixtes. [Rapport de recherche] RR-0429, INRIA. 1985. inria-00076127

**HAL Id: inria-00076127**

**<https://inria.hal.science/inria-00076127>**

Submitted on 24 May 2006

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

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

**IRIA**

**CENTRE DE RENNES  
IRISA**

Institut National  
de Recherche  
en Informatique  
et en Automatique

Domaine de Voluceau  
Rocquencourt  
BP 105  
78153 Le Chesnay Cedex  
France  
Tél (3) 954 90 20

Rapports de Recherche

N° 429

**MISE EN OEUVRE  
DE L'ANALYSE FACTORIELLE  
MULTIPLE POUR DES TABLEAUX  
NUMÉRIQUES QUALITATIFS,  
OU MIXTES**

**Brigitte ESCOFIER  
Jérôme PAGES**

**Juillet 1985**

Campus Universitaire de Beaulieu  
Avenue du Général Leclerc  
35042 - RENNES CÉDEX  
FRANCE  
Tél. : (99) 36.20.00  
Télex : UNIRISA 95 0473 F

Publication Interne n° 263

Juillet 1985 - 58 pages

MISE EN OEUVRE DE L'ANALYSE FACTORIELLE  
MULTIPLE POUR DES TABLEAUX NUMERIQUES  
QUALITATIFS, OU MIXTES

Brigitte ESCOPIER  
Jérôme PAGES

RESUME

L'A.F.M. est une méthode d'analyse factorielle qui traite des tableaux individus  $\times$  variables où les variables sont structurées en groupes. Elle donne deux types de résultats : des résultats analogues à ceux d'une Analyse en Composantes Principales ou d'une Analyse des Correspondances Multiples, dans lesquelles les groupes sont automatiquement équilibrés ; des résultats qui permettent de comparer entre eux les groupes de variables. Nous disposons d'un programme traitant les tableaux numériques, qualitatifs ou mixtes. Les données manquantes sont admises pour les variables qualitatives.

Ce rapport comprend 3 parties : une présentation brève de la méthode, le commentaire détaillé du listage d'un exemple d'application et une notice du programme.

ABSTRACT

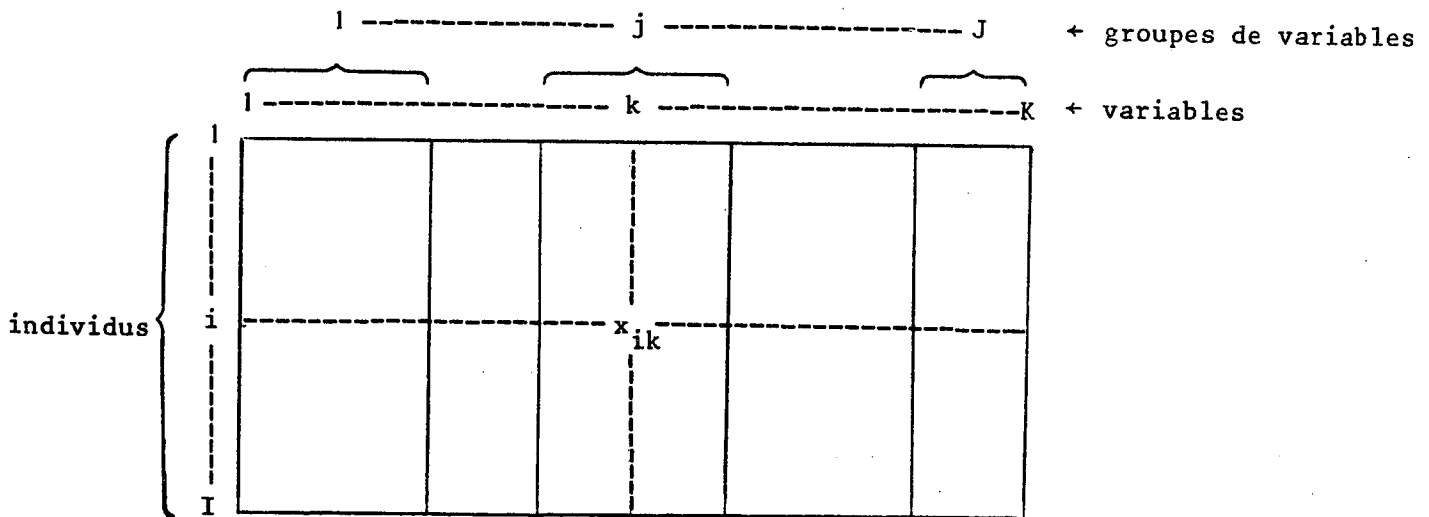
Multiple Factorial Analysis is a data analysis which deals with subject  $\times$  variable matrix, the variable being group structured. It provides two kinds of results : first results identical to Principal Component Analysis or Multiple Correspondence Analysis with automatically balanced groups ; then results allow the comparison of the variable groups. The computer program handles numerical, qualitative or both variables.

It allow the introduction of missing values.

## PRESENTATION BREVE DE L'ANALYSE FACTORIELLE MULTIPLE

### 1 BUTS DE L'ANALYSE FACTORIELLE MULTIPLE

L'Analyse Factorielle Multiple s'applique à des tableaux qui croisent (en lignes) un ensemble d'individus et (en colonnes) plusieurs groupes de variables, soit de type suivant :



I individus

J groupes de variables

K variables

$x_{ik}$  valeur de l'individu  $i$  pour la variable  $k$  (qui appartient au groupe  $j$ ).

Les variables peuvent être de deux types : numériques ou qualitatives. Les variables qualitatives doivent être codées par l'ensemble des

variables indicatrices des classes (cf. forme disjonctive complète). Les variables d'un même groupe doivent être du même type. Les individus et les variables numériques peuvent être munis de poids différents de 1 imposés par l'utilisateur.

L'Analyse Factorielle Multiple (AFM) donne 2 types de résultats :

a) Des résultats analogues à ceux d'une Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) ou d'une Analyse des Correspondances Multiples (A.C.M.).

L'A.F.M. se confond avec une A.C.P. (resp. une A.C.M.) lorsqu'il n'y a qu'un seul groupe de variables numériques (resp. Qualitatives). Elle généralise ces méthodes au traitement de tableaux mixtes (qualitatifs-numériques) et structurés en sous tableaux : elle équilibre automatiquement l'influence de chaque groupe de variables dans l'analyse, que ces groupes soient de même nature ou non.

b) Des résultats qui permettent de comparer les groupes de variables. En particulier :

- une représentation des groupes de variables. Sur ce graphique, chaque groupe est représenté par 1 point ; la proximité entre deux points s'interprète en terme de ressemblance entre groupes.

- Des indices permettent de juger globalement de l'existence ou non de facteurs communs à l'ensemble des groupes.

- Les valeurs de ces facteurs communs et, groupe par groupe, des indices mesurant l'importance du facteur pour le groupe (cf. Modèle INDSCAL et Analyse multicanonique).

- Des graphiques où se superposent des projections des J nuages qui représentent le même ensemble d'individus vu à travers chaque groupe de variables et la projection d'un nuage moyen.

Ces différents résultats sont liés entre eux par des relations qui jouent un rôle analogue aux relations de transition en Analyse Factorielle. Leurs interprétations s'enrichissent mutuellement.

## 2 PRINCIPES DU PROGRAMME

Ce programme comprend deux étapes principales : l'analyse séparée des sous tableaux et l'analyse du tableau entier. Dans cette deuxième étape, les groupes sont pondérés pour équilibrer leur rôle. Les éléments de comparaison des groupes sont calculés à l'issue de cette deuxième étape.

### 2.1 Analyses séparées des différents groupes de variables

Dans les analyses des J sous tableaux, on calcule :

- les valeurs propres. La première joue un rôle essentiel pour équilibrer les groupes dans l'analyse finale.
- Les premiers facteurs, en nombre fixé par l'utilisateur, qui apparaîtront en tant que variables supplémentaires dans l'analyse finale.

Lorsque le groupe est constitué de variables numériques, l'analyse est une A.C.P. réduite ou non où les variables peuvent être munies de poids différents de 1. Lorsque le groupe est constitué de variables qualitatives, codées par un tableau disjonctif complet, l'analyse est équivalente à une A.C.M..

#### Remarques sur les variables qualitatives

Pour les variables qualitatives, l'analyse est une A.C.P. normée sur le tableau que constitue le groupe, chaque indicatrice étant munie du poids  $1-p_k$  : le nombre  $p_k$  désigne le pourcentage d'individus appartenant à la classe k. (Ce pourcentage est calculé en tenant compte du poids des individus).

Si le tableau est disjonctif complet, cette analyse fournit pour les individus, les mêmes facteurs qu'une A.C.M. ; en outre à un coefficient près, (égal au nombre de variables qualitatives du groupe), les valeurs propres sont identiques à celles de l'A.C.M..

Le tableau peut être disjonctif incomplet : les données manquantes doivent être codées par des zéros et les modalités de très faible

effectif doivent être supprimées. L'A.C.P. normée pondérée permet ces codages et minimise l'influence de ces deux perturbations.

Cette technique est réutilisée dans l'analyse finale.

## 2.2 Analyse simultanée de l'ensemble des groupes

Cette analyse est une A.C.P. de l'ensemble des variables dans laquelle chaque variable est munie d'un poids qui est le produit de 2 nombres :

- le premier nombre est le poids utilisé dans les analyses séparées
- Le second nombre, appelé par la suite surpondération, est l'inverse de la première valeur propre de l'analyse du groupe auquel appartient la variable. On équilibre ainsi l'influence des groupes en ce sens que l'inertie maximum de la projection sur un axe des variables d'un groupe est égale à 1.

### 2.2.1 Nuage moyen d'individus

Au coefficient  $1/J$  près, les facteurs de cette analyse sont les projections d'un nuage d'individus, appelé nuage moyen. Dans ce nuage, le carré de la distance entre deux individus est la moyenne (pondérée par le coefficient de surpondération des groupes) des carrés de leur distance dans les nuages définis par chacun des groupes.

L'interprétation de ces facteurs, ainsi que des qualités de représentation et des contributions à l'inertie de chaque individu est la même que celle des facteurs d'une analyse en composantes principales ou d'une analyse des correspondances multiples.

### 2.2.2 Nuages des variables

Les variables sont représentées par leur corrélation avec les facteurs (ou leur covariance pour les variables numériques des groupes où l'option non réduite a été choisie).

La somme des inerties sur un facteur de toutes les variables d'un groupe est comprise entre 0 et 1, du fait de la surpondération. Cette quantité mesure la liaison entre le facteur et le groupe.

### 2.2.3 Cas des variables qualitatives

Les variables indicatrices des classes sont représentées, comme les autres variables, par leur corrélation avec les facteurs.

Il est utile de représenter les centres de gravité des classes d'individus correspondant aux modalités des variables qualitatives. Pour cela, le programme met automatiquement en lignes supplémentaires les centres de gravité de toutes les classes de toutes les variables qualitatives. Cette deuxième représentation des modalités se confond exactement avec les centres de gravité et non au coefficient  $1/\sqrt{\lambda_s}$  près comme en A.C.M..

## 2.3 Comparaison des groupes de variables

### 2.3.1 Comparaison des facteurs de l'analyse de chaque groupe

Les premiers facteurs normés de chaque groupe sont introduits dans l'analyse en tant que variables supplémentaires avec un poids égal à leur inertie. Leurs qualités de représentation et leurs contributions à l'inertie sont indiquées. Il s'agit réellement d'une contribution à l'inertie car l'analyse de l'ensemble des facteurs ainsi pondérés est identique à l'analyse de l'ensemble des variables.

Remarque : Du fait de la surpondération, le poids du premier facteur de chaque groupe vaut 1.

### 2.3.2 Comparaison des nuages d'individus

A chaque groupe de variables on peut associer un nuage d'individus. Pour comparer ces J nuages représentant le même ensemble, nous nous



plaçons dans le cadre du modèle INDSCAL.

### Le modèle

Ce modèle est le suivant : dans les J nuages d'individus les distances se décomposent suivant les mêmes facteurs, appelés facteurs communs ; les "poids" de ces facteurs diffèrent suivant les groupes. Pour le groupe j la distance entre 2 points i et i' s'écrit donc :

$$D_j^2(i, i') = \sum_s p_{s,j} [U_s(i) - U_s(i')]^2$$

où  $U_s$  désigne les facteurs communs et  $p_{s,j}$  les poids. Lorsque ce modèle est vérifié, il existe pour chaque nuage un système d'axes orthogonaux tel que les projections sur l'axe d'ordre s sont toutes homothétiques au facteur commun  $U_s$ .

### Facteurs "communs" $U_s$ et $F_s$

Nous avons introduit (§ 2.2.1) un nuage moyen d'individus défini par tous les groupes de variables. Les facteurs  $U_s$  sont, en A.F.M., les facteurs normés de l'analyse de ce nuage (les facteurs non normés de ce nuage sont notés  $F_s$ ). Ils optimisent un critère d'ajustement au modèle.

### Facteurs associés dans les J nuages

Les données ne pouvant jamais être décrites exactement par le modèle, il n'existe pas dans les J nuages de projections homothétiques à  $U_s$ . Pour chaque groupe j, l'A.F.M. calcule un facteur  $F_s^j$  qui est, d'une part proche de  $U_s$  et d'autre part une projection du nuage défini dans l'analyse séparée du groupe j. Ces projections sont obtenues en mettant en lignes supplémentaires, J tableaux comprenant chacun un seul des sous-tableaux complété par des zéros.

### Corrélation entre $F_s$ et $F_s^j$

La corrélation entre  $F_s$  et  $F_s^j$  est calculée pour tout  $s$  et tout  $j$ . Une telle corrélation proche de 1 signifie que  $F_s$  est une structure qui est présente dans le groupe  $j$ , ou, ce qui revient au même, que  $F_s$  est presque homothétique à une projection du nuage d'individus associé au groupe  $j$ .

### Les poids $p_{s,j}$

Un même facteur  $F_s$  peut représenter des directions d'inertie d'importance très différente suivant les nuages. L'importance de la direction  $F_s$  pour le groupe  $j$  est mesurée par le poids  $p_{s,j}$  du modèle INDSCAL.

Le poids  $p_{s,j}$  calculé par le programme se confond avec la somme des inerties des variables du groupe  $j$  sur le facteur d'ordre  $s$  (cf. §2.2.2). Il est compris entre 0 et 1.

Il est donc nul si  $F_s$  est non corrélé aux variables du groupe  $j$  et vaut 1 lorsque  $F_s$  est colinéaire à la direction de plus grande inertie du groupe  $j$ , c'est à dire sa première composante principale. Ce poids mesure l'importance relative du facteur commun  $F_s$  pour le groupe  $j$ . Il croît à la fois avec sa ressemblance, avec une projection du nuage d'individus associé au groupe  $j$  et avec l'inertie de cette projection.

### Les représentations simultanées des $J+1$ nuages

Les facteurs  $F_s$  et  $F_s^j$  représentent les projections du nuage moyen et des  $J$  nuages sur un même système d'axes orthonormés d'un espace de dimension  $K$  qui contient ces  $J+1$  nuages. Des graphiques plans représentent ces  $J+1$  projections superposées. L'image d'un individu  $i$  dans le nuage moyen est située au barycentre de ses images dans les  $J$  nuages.

Cette représentation n'a d'intérêt que si les projections des  $J$  nuages se ressemblent assez entre elles, c'est à dire si les facteurs étudiés sont bien communs aux groupes. Dans ce cas, (comme souvent en

analyse factorielle), ce sont les individus qui font exception à cette ressemblance qui sont intéressants dans l'interprétation.

Pour apprécier la ressemblance entre les J nuages sur un facteur, on dispose de deux types d'indicateurs :

- la corrélation entre  $F_s$  et  $F_s^j$  déjà citée.
- Le rapport entre l'inertie inter des J nuages (inertie du nuage moyen) et leur inertie totale. Si ce rapport est inférieur à  $1/J$ , on peut considérer qu'il ne s'agit pas d'un facteur commun.

Remarque : le point de vue de l'analyse multicanonique

Les  $F_s$  sont les variables générales et les  $F_s^j$  sont les variables canoniques d'une analyse multicanonique (au sens de CARROLL) doublement particulière :

- a) La mesure de liaison entre une variable  $v$  et un groupe de variables est l'inertie de la projection du groupe sur  $v$  et les variables générales maximisent la somme de ces liaisons.
- b) Les variables canoniques sont des combinaisons linéaires des variables du groupe qui :
  - sont très corrélées aux variables générales ;
  - représentent une direction d'inertie importante du groupe.

### 2.3.3 Représentation des groupes

Notons  $X_j$  la matrice des variables centrées (réduites) du groupe  $j$ ,  $X_j'$  sa transposée,  $M_j$  la matrice diagonale des poids de ces variables dans l'analyse totale et  $D$  la matrice des poids des individus. On note  $W_j = X_j M_j X_j'$  la matrice d'inertie du nuage des variables qui est aussi la matrice des produits scalaires entre individus dans le nuage défini par le groupe  $j$ .

Les groupes de variables sont représentés par des points d'un espace euclidien de dimension  $I^2$ , (dont la métrique est induite par la

métrique  $D$  de  $(R^I)$ . Le groupe  $j$  est représenté par  $W_j$ . Les facteurs normés  $U_s$ , considérés comme des groupes d'une seule variable sont représentés aussi dans cet espace par les matrices  $U_s U_s'$ . Ils forment un système d'axes orthonormés.

Les points  $W_j$  sont projetés sur ce système d'axes. La coordonnée de  $W_j$  sur l'axe  $U_s U_s'$  est égale à l'inertie du groupe de variables  $j$  sur le facteur d'ordre  $s$ . Ces coordonnées sont comprises entre 0 et 1 et sont les poids  $p_{s,j}$  du modèle INDSCAL.

Les qualités de représentation, au sens habituel, des points  $W_j$  sont indiqués. La qualité de représentation de  $W_j$  par l'ensemble des axes associés aux facteurs mesure la qualité de l'ajustement du modèle INDSCAL au groupe de variables. En effet, lorsque les données vérifient le modèle, la matrice des produits scalaires  $W_j$  s'écrit :

$$W_j = \sum_s p_{s,j} U_s U_s'$$

et  $W_j$  appartient au sous espace engendré par les  $U_s U_s'$ .

## 2.4 Eléments supplémentaires

### 2.4.1 Individus supplémentaires

Il est possible d'introduire, dans l'analyse des lignes supplémentaires ou de poids nuls. Elles apparaissent dans le nuage moyen et dans les  $J$  nuages associés aux groupes.

### 2.4.2 Les centres de gravité des modalités qualitatives

Les centres de gravité des classes définies par les variables qualitatives sont systématiquement ajoutés en lignes supplémentaires. Ils apparaissent en tant qu'élément du nuage moyen et en tant qu'élément des  $J$  nuages associés aux groupes.

### 2.4.3 Les groupes de variables supplémentaires

Il est possible d'introduire des groupes de variables supplémentaires. Pour ces groupes, on calcule la projection de ces variables sur les axes ainsi que la projection de leurs premiers facteurs. On calcule aussi les projections de la matrice représentant le groupe sur les axes associés au facteur qui ne sont autres que les poids du modèle INDSCAL.

## EXEMPLE COMMENTE

### 1. LE FICHIER ETUDIE

Pour 21 vins, 36 dégustateurs ont rempli une fiche de dégustation dont le modèle est reproduit en annexe. Cette fiche comprend 32 variables qualitatives ordonnées : il s'agit de caractéristiques du vin dont le dégustateur doit apprécier l'intensité à l'aide d'une échelle en 5 modalités (très faible, faible, moyen, fort, très fort) qui ont été codées de 0 à 5.

A partir de ces données, un fichier plus petit a été construit : pour chaque vin et chaque variable de la fiche, on a calculé la moyenne des appréciations de l'ensemble des juges. Lorsqu'une donnée est manquante, elle n'intervient pas dans la moyenne... les 3 variables caractérisant un éventuel défaut n'ont pas été conservées du fait du grand nombre de données manquantes.

A ce fichier de 29 variables numériques, on ajoute deux variables qualitatives qui caractérisent l'origine des vins. L'aire d'appellation (Saumur, Bourgueil, Chinon) et le type de sol (séquence de référence, milieu 2, milieu 3 et milieu 4).

Le fichier comprend 21 lignes et 36 colonnes structurées en 6 groupes : olfaction au repos, vision, olfaction après agitation, gustation, variables générales de dégustation et origine du vin.

Les 5 premiers sont constitués de variables numériques, respectivement 5, 3, 10, 9 et 2 variables. Le dernier est constitué des 7 modalités (3+4) des 2 variables qualitatives.

### 2. LES OBJECTIFS

L'objectif général de l'analyse de ce tableau est la caractérisation des vins rouges étudiés. Plus précisément, cette caractérisation doit permettre de répondre à des questions que l'on peut regrouper dans

les thèmes suivants :

### 2.1 Définition et étude du nuage moyen

Quels sont les vins qui, globalement (c'est à dire du point de vue de l'ensemble des variables) se ressemblent ? Quels sont ceux qui diffèrent ?

Pour réaliser cette typologie, nous nous restreignons aux 4 premiers groupes de variables qui caractérisent respectivement l'aspect olfactif (au repos et après agitation), l'aspect visuel et le goût des vins. Les 2 derniers groupes (variables générales et origine) sont de nature différente. Nous cherchons une typologie des vins où les 4 aspects sensoriels jouent a priori le même rôle, quel que soit le nombre de variables de chaque groupe et quelles que soient leurs corrélations (traduisant les redondances). Ce point constitue une différence essentielle entre l'A.F.M. appliquée à ces 4 groupes (plus 2 supplémentaires) et une A.C.P. usuelle des variables qui les constituent.

### 2.2 Comparaison des groupes de variables

Les vins sont caractérisés par 4 aspects sensoriels, des variables générales de dégustation et des variables précisant l'origine. Quels sont, globalement, les groupes qui se ressemblent ? Quels sont ceux qui diffèrent ? On dira que deux groupes de variables se ressemblent si 2 vins proches pour l'un (par exemple l'aspect visuel ou l'origine) sont aussi proches pour l'autre (par exemple l'odeur ou le goût). Ce dernier point revêt une grande importance pratique puisque le consommateur ne peut généralement juger l'odeur et le goût d'un vin avant de l'acheter.

Même si globalement les groupes ne sont pas très proches, certains d'entre eux ont-ils des "facteurs communs" ? (c'est à dire des directions où les projections des nuages de vins associés à chaque groupe sont presque homothétiques). Si ces facteurs existent, quels sont-ils et quel est le degré exact de ressemblance entre les projections ? Quelle est l'importance relative de ces facteurs dans chaque groupe ?

### 2.3 Représentations superposées des nuages

S'il existe des facteurs communs aux groupes de variables (dans le cas contraire, il n'est pas utile de poursuivre l'analyse) ; qu'en est-il exactement pour chaque vin vu par chaque groupe ? Par exemple, sur un facteur commun aux 4 aspects sensoriels, y a-t-il des vins qui font exception, dont la robe (vision) ne correspond pas à leur nez (olfaction) et à leur corps (goût) ?

Compte tenu de l'aspect strictement méthodologique de ce texte, nous nous contentons de répondre aux questions ci-dessus à l'aide des résultats de l'A.F.M. dont le listage complet est donné au § 3.15. Naturellement, à ce stade, l'analyse des résultats n'est pas terminée, mais elle est du ressort de l'agronome qui pourra, en fonction de son expérience (extérieure aux données analysées) présumer une relation de cause à effet entre tel facteur et tel phénomène.

### 3. RESULTATS DE L'A.F.M.

Nous appliquons l'A.F.M. à ce tableau de données en indiquant une structuration du tableau en 6 blocs correspondant aux 6 groupes de variables déjà indiqué. Les 2 derniers groupes, variables générales de dégustation et origine sont mis en supplémentaires.

Les 5 premiers groupes sont numériques et le dernier est qualitatif.

Examinons pas à pas ce listage.

Le tableau des données est imprimé en option (IOUT=1).

Le tableau des centres de gravité n'existe que s'il y a des variables qualitatives. Il est imprimé en option (IOUG=1) indépendamment du tableau de données (n'imprimer que ce tableau si les individus sont nombreux). Il indique pour chaque modalité des variables qualitatives (ici 7) les moyennes de toutes les variables pour les individus possédant cette modalité. Ces lignes sont traitées en éléments supplémentaires dans l'analyse globale.



Les statistiques élémentaires et la matrice de corrélation (imprimées en option IOUM=1 et IOUG=1) n'appellent aucun commentaire particulier à la méthode.

### 3.1 Les analyses de chaque bloc de variables

Pour chaque bloc est indiqué l'ensemble des variables de ce groupe et l'histogramme des valeurs propres de l'analyse de ce bloc. Pour les 5 premiers c'est une A.C.P. (type numérique), centrée normée (option ICR=0) où les variables ont toutes le même poids 1 (option METRI=0). Pour le dernier bloc (type qualitatif) c'est une A.C.P. pondérée équivalente à une A.C.M., les valeurs propres sont celles d'une A.C.M. multipliées par le nombre de variables (ici 2).

Sur ces histogrammes, on remarque que le deuxième bloc (vision) composé de 3 variables est quasiment unidimensionnel. L'inverse de la première valeur propre de chaque bloc va pondérer les variables de ce groupe dans l'analyse globale de l'ensemble. Pour les 4 premiers (actifs), les valeurs propres valent respectivement : 2.2, 2.8, 4.7, 5.6 . Le poids des variables des blocs 1 et 2 sera donc beaucoup plus grand que celui des variables des blocs 3 et 4. Cette pondération a pour effet de diminuer l'influence des deux derniers blocs, dont l'influence aurait été prépondérante dans une A.C.P. non pondérée. Remarquons que la pondération par l'inverse de la première valeur propre n'est pas déterminée seulement par le nombre de variables, mais aussi par leur liaison : les 3 variables du groupe 2 presque colinéaires ont un poids proche de 1/3, alors que les 5 variables du groupe 1 ont un poids qui dépasse 4/10, mais ce groupe a trois composantes d'inertie importante.

### 3.2 Les valeurs propres de l'analyse globale

L'analyse globale est l'A.C.P. centrée, réduite, des variables des 4 groupes actifs avec les pondérations indiquées ci-dessus. (Les variables des autres groupes sont en supplémentaires). L'histogramme indique un premier facteur très important (49 %) et un deuxième beaucoup plus faible (19 %). Il suggère de limiter l'interprétation aux deux premiers axes. Les

projections des variables et des individus (nuage moyen) s'interprètent comme dans une A.C.P. Mais les premiers résultats du listage concernent les groupes de variables.

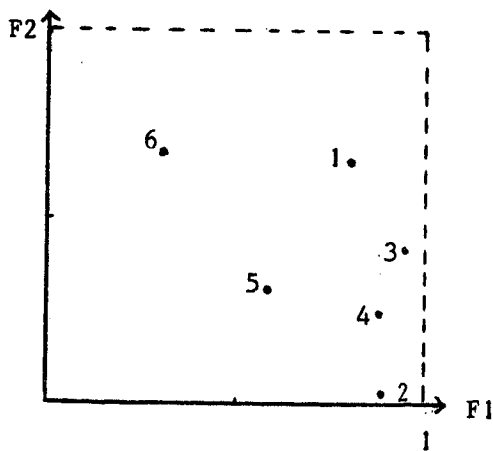
### 3.3 Coordonnées et aides à l'interprétation des groupes actifs et supplémentaires

Ces résultats et le graphique associé permettent (en partie) de répondre à la question "Quels sont les groupes qui globalement se ressemblent ?".

Ils s'interprètent ainsi : les 6 groupes sont représentés dans un espace euclidien par des points dont la proximité traduit la ressemblance entre les structures définies sur l'ensemble des vins. (Deux points sont confondus si les nuages de vins sont identiques).

Les tableaux donnent les projections, qualité de représentation (CORR) et inertie projetée (CTR) de ces 6 points sur des axes associés aux facteurs de l'A.C.P. globale.

Le graphique ci-dessous représente la projection sur les deux premiers axes.



1	olfaction au repos	617
2	vision	729
3	olfaction après agitation	784
4	gustation	772
5	appréciation d'ensemble	444
6	milieu	189

Qualité de représentation des groupes par les 2 premiers axes

Représentation des groupes par les 2 premiers axes

Les groupes ont subi une sorte de normalisation : leurs coordonnées sont toujours comprises entre 0 et 1. Les deux groupes supplémentaires sont mal représentés sur ce plan (0.444 et 0.189), on peut cependant remarquer que le groupe 6 est éloigné de tous les autres : l'origine des vins (appellation et milieu) ne sont pas déterminantes pour les qualités des vins à la dégustation. Les 5 autres blocs paraissent assez proches entre eux. Les résultats suivants vont permettre de préciser ces proximités pour les groupes actifs, avec la notion de "facteur commun".

### 3.4 Facteurs communs

Si ces facteurs communs existent, ce sont les projections du nuage moyen d'individus de l'analyse globale, ils sont donc connus et interprétables (cf. fin du listage et graphiques). Mais il reste à déterminer si ces facteurs sont communs aux groupes ou non. Le tableau "corrélations entre les variables canoniques et les variables générales" permet de le juger. Il indique, pour chaque bloc actif, les corrélations entre chaque facteur du nuage moyen et une projection du nuage de vins caractérisé uniquement par ce bloc.

Pour le premier facteur, ces corrélations qui valent respectivement 0.888, 0.926, 0.968 et 0.950 sont assez proches de 1 pour que l'on puisse le considérer comme un facteur commun aux 4 blocs : il existe dans chacun des 4 nuages une direction dans laquelle la dispersion du nuage lui ressemble. L'importance relative de l'inertie de cette direction dans le nuage est donnée par la coordonnée du bloc sur l'axe associé : ce "poids" est maximum et vaut 1 lorsque le facteur coïncide avec la première composante principale du bloc. (C'est la somme des inerties projetées des variables du bloc). Dans les 4 groupes le premier facteur commun représente une direction d'inertie importante (poids supérieurs à 0.78).

#### Le deuxième facteur

Les corrélations sont encore proches de 1 pour les groupes 1, 3 et 4. Par contre elle ne vaut que 0.22 pour le 2<sup>e</sup> groupe : nous avons déjà remarqué que ce groupe est unidimensionnel. Le deuxième facteur n'est commun qu'aux 2 groupes d'olfaction et à la gustation.

Les poids des 2 groupes d'olfaction (0.619) et 0.468) plus importants que celui de la gustation (0.237) indiquent que la dispersion des vins dans cette dimension est plus importante par leur odeur que par leur goût.

Le troisième facteur n'est commun qu'aux deux groupes d'olfaction et le quatrième n'est caractéristique d'aucun des 4 blocs. Précisons que la qualité de représentation des groupes actifs ne peut généralement pas atteindre 1. (il faudrait que les nuages se décomposent exactement suivant les facteurs communs.

### 3.5 Rapport inertie inter/inertie totale

A chaque facteur du nuage moyen, on associe (cf. ci-dessus) une projection des 4 nuages définis par les 4 blocs actifs. Ces projections sont calculées et indiquées dans le tableau "coordonnées et aides à l'interprétation des individus". Chaque vin est donc représenté 5 fois sur chaque facteur : par sa projection dans le nuage moyen (où il est caractérisé par les 4 sens) et par ses projections dans les 4 nuages (où il est caractérisé par un seul sens).

Ces 5 projections peuvent être superposées (cf. graphique), le point du nuage moyen est situé alors au barycentre des 4 autres points. Dans le rapport inertie inter/inertie totale, on appelle inertie totale l'inertie des  $21 \times 4$  points (vins  $\times$  nuage) et inertie inter, l'inertie des 21 barycentres. Ce rapport vaut 0.871 pour le premier facteur : les 5 images d'un même vin sont donc très proches entre elles ; il peut être intéressant d'étudier les graphiques pour repérer les exceptions.

Ce rapport reste supérieur à l'inverse du nombre de groupe actif (ici  $1/4$ ) pour le deuxième axe, il suggère d'étudier les représentations superposées au moins pour ces deux axes. (Ce rapport n'est pas toujours décroissant avec l'ordre des axes).

### 3.6 Coordonnées et aides à l'interprétation des individus

Le tableau suivant (en option IF=1) indique pour chaque individu sa projection dans chaque nuage, puis sa projection dans le nuage moyen. Pour les premiers, un nouvel identificateur est construit comprenant les 2 ou 3 (suivant que le nombre de groupes est supérieur ou non à 10) caractères de l'individu suivi du numéro du groupe.

### 3.7 Coordonnées et aides à l'interprétation des centres de gravité

Ce tableau n'existe que s'il y a des variables qualitatives. Il est imprimé en option (IF=2 ou IF=1). Il donne les projections des centres de gravité des classes définies par chaque modalité de chaque

variable qualitative (active ou supplémentaire) dans le nuage moyen et dans les 4 nuages actifs. Nous commenterons ces résultats après avoir interprété les axes.

### 3.8 Coordonnées et aides à l'interprétation des variables actives

Ce sont les projections des variables centrées normées des 4 blocs actifs. Les poids des variables sont identiques à l'intérieur d'un même bloc mais différent d'un bloc à l'autre. La surpondération a bien équilibré l'influence des 4 groupes sur le premier facteur : les inerties des variables des 4 blocs sont du même ordre (entre 0.782 et 0.924).

Les variables les plus liées au premier facteur sont :

#### Olfaction au repos

qualité globale des arômes	RQGA
fruité	RFRU

#### Vision

Impression de surface	VSUR
Intensité	VINT
nuance (violacée)	VNUA

#### Olfaction après agitation

persistance aromatique	OPER
intensité olfaction franche	OIFR
qualité globale des arômes	OQGA

#### Gustation

intensité fin de bouche	GIFB
harmonie	GHAR
intensité d'attaque	GIAT
velouté	GVEL

#### Appréciation d'ensemble

qualité globale	EQLT
typicité	ETYP

Ce premier axe recouvre des notions classiquement regroupées

sous les termes de puissance et harmonie qui possèdent des connotations nettement positives. Ces deux termes ne sont absolument pas synonymes en général, mais sont, pour la population de vins étudiés ici, très liés.

On ne trouve pas de variables très corrélées à ce facteur dans le sixième groupe. Néanmoins, l'indicatrice "séquence de référence" présente le coefficient de corrélation le plus élevé (en valeur absolue) de ce groupe : - 0.558 .

Les variables les plus liées au second facteur sont :

Olfaction au repos

épicé	REPI
intensité olfaction franche	RIGP

Olfaction après agitation

épicé	OEPI
végétal	OVEG

Gustation

amertume	GAME
----------	------

Origine du vin

type de sol	MIL 4
-------------	-------

Ce deuxième axe est lié à la reconnaissance d'une particularité perçue par de nombreux juges comme la caractéristique "épicé" ou végétal. Par ailleurs, cet axe est lié à l'indicatrice "milieu 4" qui correspond aux seuls vins T1 et T2, eux-mêmes répétitions d'un même vin ; or, dans une question portant sur la reconnaissance des arômes, ce vin a été très souvent (8 fois pour T1 ; 9 fois pour T2) associé à l'arôme "sous-bois, champignon", arôme très peu cité pour les autres vins.

Cet axe correspond donc à une particularité essentiellement olfactive (elle n'est associée qu'à une seule caractéristique provenant d'un autre sens : l'amertume). Cette particularité s'est exprimée au travers des termes "épicé" et "végétal".

Nous proposons, par commodité, de résumer le deuxième axe à l'aide du terme "épicé", tout en sachant qu'il ne recouvre qu'une partie de l'inter-

prétation de cet axe.

Les variables les plus liées au troisième facteur sont :

Olfaction au repos

note florale	RFLO
note fruitée	RFRU

Olfaction après agitation

note florale	OFLO
note fruitée	OFRU

Ce troisième facteur est bien commun à 2 groupes, mais ne concerne que deux variables de chaque groupe d'où les faibles valeurs de l'indice de liaison. Son interprétation est simple et peut être condensée par l'opposition fruité-floral.

3.9 Coordonnées et aides à l'interprétation des axes partiels

Lors des analyses séparées des groupes de variables, le programme stocke les premiers facteurs sur les individus. Ces facteurs en nombre fixé par l'utilisateur sont introduits dans l'analyse finale en tant que variables supplémentaires. Leur identificateur est composé du numéro du bloc suivi du numéro du facteur dans le bloc.

Dans cet exemple, le premier facteur de l'analyse finale est très corrélé au premier facteur de chaque analyse séparée. Le deuxième facteur de l'analyse finale est très corrélé au deuxième facteur de l'analyse séparée des groupes 1, 3 et 4. Le troisième facteur est lié au troisième facteur de l'analyse séparée des groupes 1 et 3.

Ces informations sont tout à fait cohérentes avec l'étude des groupes et l'étude des variables. Elles les complètent en ce sens que les aspects communs aux groupes, mis en évidence précédemment, correspondent à des composantes principales de ces groupes.

### 3.10 Etude des individus

#### Le nuage moyen

Les règles d'interprétation de la représentation du nuage moyen sont exactement celles d'une A.C.P.

Le premier axe étant interprété comme un axe de puissance et harmonie, la coordonnée d'un individu s'interprète en ces termes. Ainsi, le vin 1DAM a été considéré comme le plus "puissant et harmonieux", suivi de 2DAM, 1POY, IBOI ... A l'opposé, les vins 2ING et 1VAV ont été perçus comme particulièrement peu "puissants et harmonieux". Ces deux derniers vins se démarquent franchement des autres le long de cette dimension à laquelle ils contribuent pour  $32,8 \% + 26,4 \% = 59,2 \%$ .

Le deuxième axe, résumé par le terme "épicé" est essentiellement dû aux vins T1 et T2. (Contribution de T1 et T2 pour cet axe :  $29,7 \% + 39,3 \% = 69 \%$ ). Ce résultat était déjà apparu dans l'étude des variables puisque l'indicatrice "milieu 4" ne caractérisait que ces 2 vins.

#### La représentation simultanée

Dans cette représentation simultanée, chaque vin figure cinq fois : quatre fois en tant que vin perçu au travers des quatre groupes actifs et une fois en tant que vin moyen. Pour chaque vin, ce point figure au centre de gravité des quatre premiers.

La représentation simultanée n'est utilisable que si les points représentant un même vin sont assez proches. Cette proximité est mesurée par le critère, déjà commenté au § 3.5 inertie inter/inertie totale. Dans cet exemple, les valeurs du rapport suggèrent de s'intéresser surtout au plan (1,2) pour la représentation simultanée. Cependant, une valeur assez faible du rapport peut provenir du fait que seul un nombre restreint de groupes est lié au facteur. Auquel cas, la représentation simultanée est utilisable pour ces groupes. Cette situation sera illustrée à propos du facteur 2.

Enfin, une fois constatée la proximité globale des points associés à un même vin, on s'intéressera, dans l'interprétation, aux distortions.



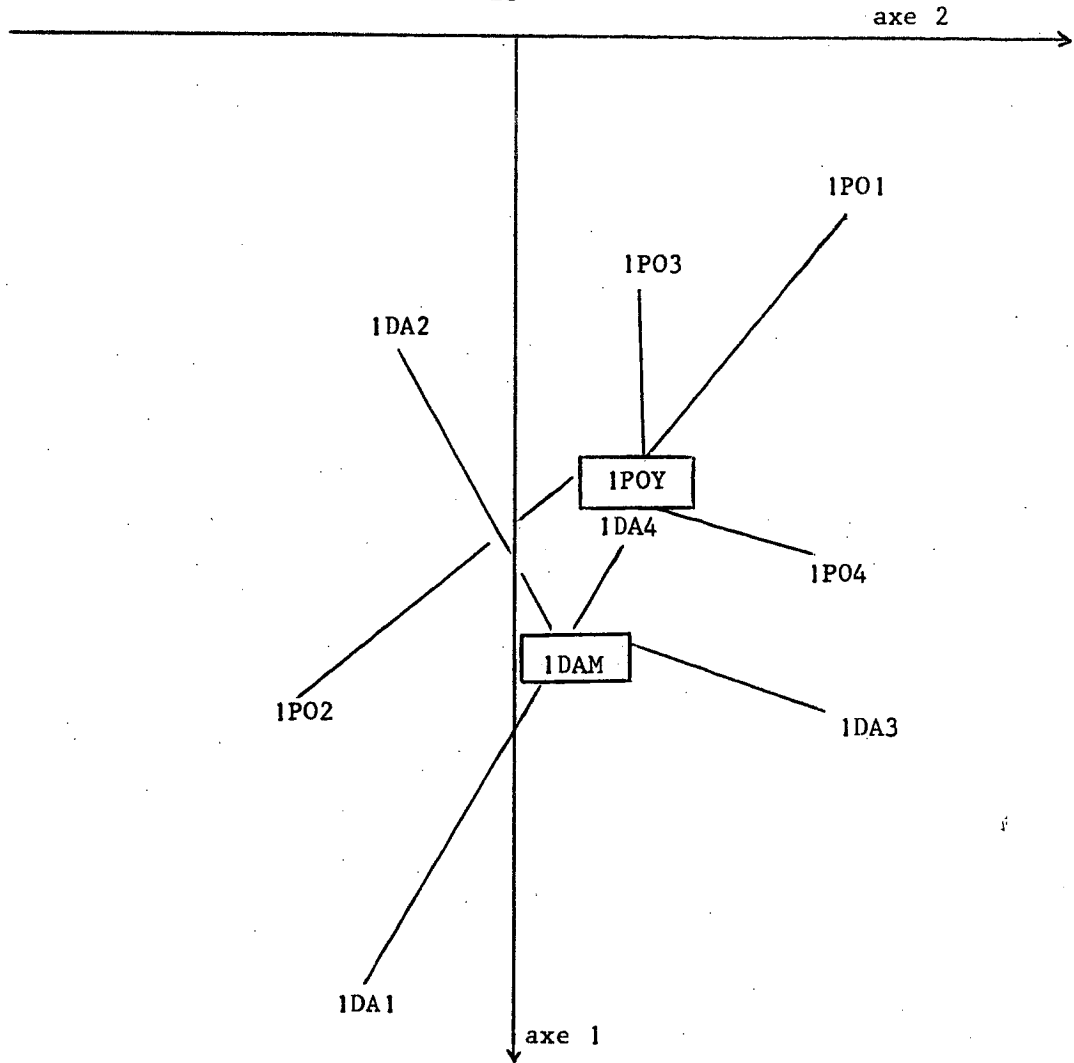


Fig. 1 - Représentation simultanée des vins 1DAM et 1POY sur les axes 1 et 2

a) Le vin 1DAM a été perçu comme le plus "puissant et harmonieux" du point de vue de l'olfaction au repos. Par contre, pour le même groupe de variables et selon ce même critère, le vin 1POY a été perçu seulement comme un peu plus que moyen. Ces informations se retrouvent naturellement dans les données (tab. 2).

	Qualité globale des arômes	Note fruitée
maximum	3.429	3.154
1 DAM	3.429	3.154
1 POY	3.107	2.731
moyenne	3.046	2.714

Tab. 2 - Quelques valeurs pour les 2 variables du groupe olfaction au repos les plus corrélées au premier facteur

b) La situation est différente du point de vue de la gustation pour laquelle c'est 1 POY qui a été perçu comme le plus puissant et harmonique. L'écart est, selon ce sens, moins important que pour l'olfaction. Ces informations se lisent aussi dans les données (tab. 3).

	Velouté	Intensité fin de bouche	Harmonie
maximum	3.286	3.6676	3.786
1 POY	3.231	3.667	3.786
1 DAM	3.036	3.643	3.643
moyenne	2.6742	3.1664	3.148

Tab. 3 - Quelques valeurs pour les variables du groupe gustation les plus corrélées au 1er facteur

Le deuxième axe est essentiellement dû aux vins T1 et T2. On ne cherchera pas à interpréter les positions des points associés au groupe 2 (vision) car ce groupe est très peu lié à l'axe 2. Il s'ensuit une mauvaise représentation du nuage des vins associé au groupe 2, qui peut se constater vin par vin à l'aide des qualités de représentation. Le tableau 4 reproduit, à titre d'exemple, celles des vins T1 et T2.

	T1	T2
1 Olfaction au repos	344	397
2 Vision	24	28
3 Olfaction après agitation	275	304
4 Gustation	118	135

Tab. 4 - Qualité de représentation des vins T1 et T2 (vus par chaque groupe) par le 2e axe

Ces valeurs sont globalement assez faibles. On peut montrer que pour les individus vus au travers d'un groupe, l'indicateur usuel de qualité de représentation (inertie projetée/inertie totale) est en AFM exagérément

pessimiste . Il n'en reste pas moins que ces qualités sont, relativement aux autres, très faibles pour le groupe vision . Les positions de ces points, respectivement pour les 4 groupes, sont résumées sur la figure 2.

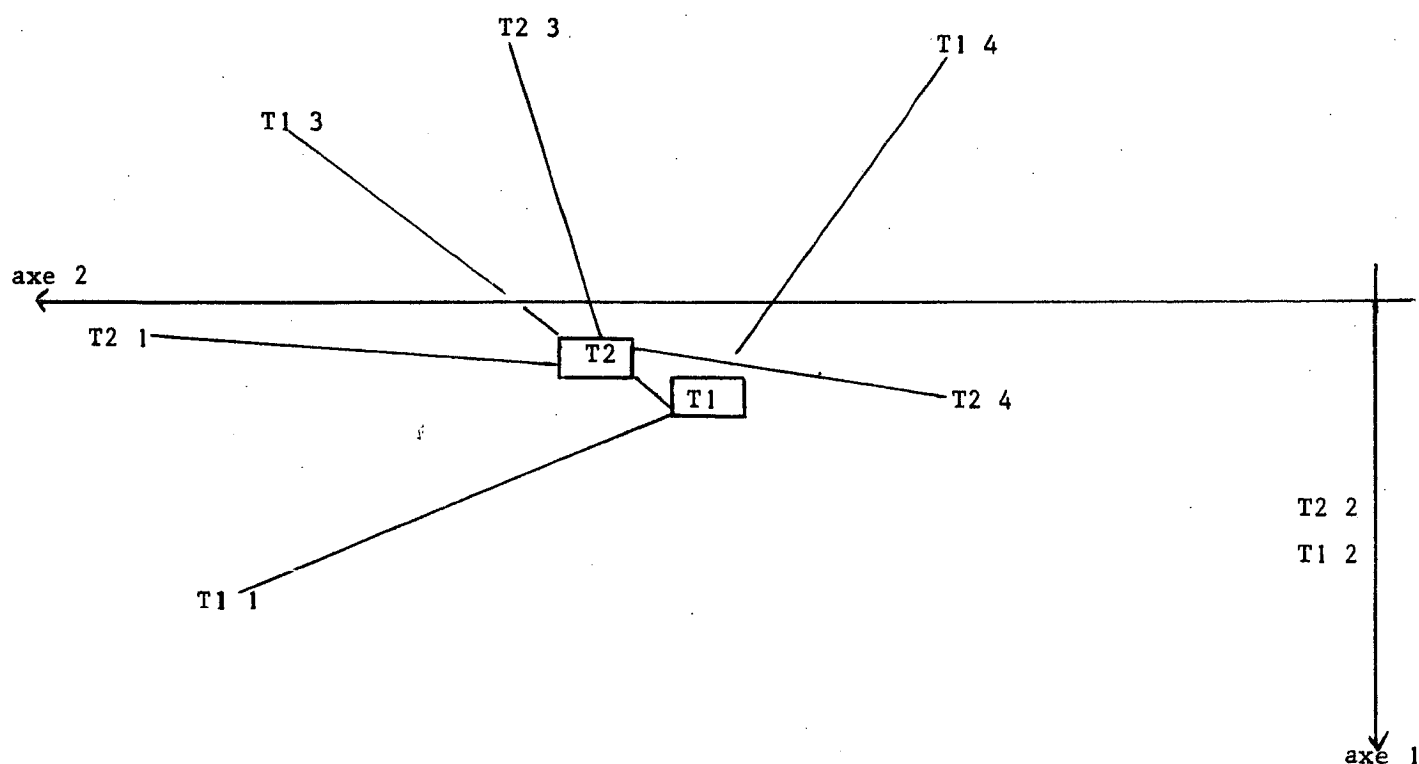


Fig. 2 - Représentation simultanée des vins T1 et T2 sur les axes 1 et 2

Ce graphique indique que, du point de vue de l'olfaction au repos, le caractère "épicé" a été perçu de façon plus intense pour le vin T2 que pour le vin T1 ; en outre, du point de vue de cet axe, la différence entre ces 2 vins est plus nette au repos qu'à l'agitation. Ces considérations peuvent être vérifiées au niveau des données (tab. 6).

Olfaction au repos	Olfaction après agitation	
	Note épicée	Note épicée
2.4	2.4	2.3
2.7	2.6	2.2

Tab. 6 - Valeurs de T1 et T2 pour les variables des groupes 1 et 3 les plus corrélées au deuxième facteur

### 3.11 Etude des centres de gravité

La région d'appellation (Chinon, Bourgueil, Saumur Champigny)

Les centres de gravité des 3 appellations sont, quel que soit le groupe de variables considéré, proches de l'origine des axes. Sur ces données, l'appellation est sans rapport avec les principaux facteurs de variabilité des vins.

Le type de milieu (séquence de référence ; MI2 ; MI3 ; MI4 )

Le type "séquence de référence" présente une forte coordonnée sur le premier axe. Ce type de sol a produit, dans cette étude, des vins globalement appréciés. En outre, le long de ce premier axe, les points "séquence de référence" vus par les différents groupes sont très resserrés et il ne semble pas que ce type de sol agisse préférentiellement sur l'un des groupes étudiée ici.

Le type "MI4" est très caractéristique du deuxième axe, mais il ne caractérise que le vin témoin (T1 et T2).

Enfin, compte tenu de leur faible nombre, il est possible d'examiner un par un chaque individu et l'étude de ces centres de gravité est surtout donnée à titre d'exemple. Par contre, face à un jeu de données comportant beaucoup d'individus, le recours aux centres de gravité est indispensable.

3.12 La fiche de dégustation utilisée

INRA-ANGERS : GROUPE "VIGNE et VIN"

ACTION TERROIR  
CABERNET FRANC

NOM: \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_\_\_

ECJANTILLON n°: \_\_\_\_\_

EXAMEN OLFACTIF AU REPOS

		très faible	faible	moyen	fort	très fort	
1 - Intensité globale (olfaction franche)	OIGF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- Qualité globale (défaut)	OIGD	réduit <input type="checkbox"/>	oxydé <input type="checkbox"/>	moisi <input type="checkbox"/>	bouchon <input type="checkbox"/>	piqué <input type="checkbox"/>	divers <input type="checkbox"/>
2 - Qualité globale des arômes	OIGA	très faible <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	très forte <input type="checkbox"/>	5
3 - Note fruitée	OFRU	très faible <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	très forte <input type="checkbox"/>	
4 - Note florale	OFLD	très faible <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	très forte <input type="checkbox"/>	
5 - Note épicée	OPEI	très faible <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	très forte <input type="checkbox"/>	

EXAMEN VISUEL

6 - Intensité colorante	VINT	très faible <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	très forte <input type="checkbox"/>	5
7 - Nuance (de l'orangé au violet)	VINA	peilure oignon <input type="checkbox"/>	groseille <input type="checkbox"/>	rubis <input type="checkbox"/>	rubis intense grenat <input type="checkbox"/>	pourpre <input type="checkbox"/>	
8 - Impression de surface après agitation (lames - jambes)	YSLR	très faible <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	très forte <input type="checkbox"/>	

EXAMEN OLFACTIF APRES AGITATION

9 - Intensité globale olfaction franche	OIGF	très faible <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	très forte <input type="checkbox"/>	5
- Qualité globale défaut	OIGD	réduit <input type="checkbox"/>	oxydé <input type="checkbox"/>	moisi <input type="checkbox"/>	bouchon <input type="checkbox"/>	piqué <input type="checkbox"/>	divers <input type="checkbox"/>
10 - Qualité globale des arômes	OIGA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11 - Note fruitée	OFRU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12 - Note florale	OFLD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13 - Note épicée	OPEI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14 - Note végétale	OVEG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15 - Note phénolique	OPEH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

EXAMEN GUSTATIF

19 - Intensité d'attaque	GIAT	très faible <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	très forte <input type="checkbox"/>	
20 - Acidité en bouche	GACI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21 - Astringence en bouche	GAST	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22 - Alcool - brûlant - chaleur en bouche	GALC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23 - Equilibre entre les 3 dominantes	GEDU	déséquilibré <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	très équilibré <input type="checkbox"/>	5
24 - Velouté	GIEL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25 - Amertume	GME	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26 - Intensité de fin de bouche	GIFB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27 - Structure - harmonie	GVAR	creux <input type="checkbox"/>	mince <input type="checkbox"/>	lié <input type="checkbox"/>	fondus <input type="checkbox"/>	volumineux <input type="checkbox"/>	

JUGEMENT D'ENSEMBLE

28 - Qualité d'ensemble	ELT	médiocre <input type="checkbox"/>	insuffisant <input type="checkbox"/>	moyen <input type="checkbox"/>	bon <input type="checkbox"/>	excellent <input type="checkbox"/>
29 - Typicité du cépage	ETP	très faiblement <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	très fortement <input type="checkbox"/>

OBSERVATIONS : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

NOTE

TOUTES LES CELLULES

- Qualité des arômes	odeur de marc	<input type="checkbox"/>
	cassis	<input type="checkbox"/>
	poivre	<input type="checkbox"/>
	pruneau	<input type="checkbox"/>
autres.... à préciser :	noyau	<input type="checkbox"/>
	framboise	<input type="checkbox"/>
	tabac	<input type="checkbox"/>
	violetta	<input type="checkbox"/>
	sous-bois, champignon	<input type="checkbox"/>
	animal	<input type="checkbox"/>





3.14 Le fichier paramétré et un exemple de fichier de commande

```

AFM VINS ANGERS "CABERNET 82" ( 6 GROUPES )
 21 0 36 2 6 2 3 1 0 0
 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1
 3 3 3 3 1 1
 1 1 1 1 2
SAUMBRGLCHINSREFMI2 MI3 MI4 RIGFRGARFRURFLOREPIVINTVNVAVSUROIGFOGGAOFRUOFLQOEPI
OVEGOPHEOIFRNOPEOGLAGIATGACIGASTGALCGEGUGVELGAMEGIFBGHAREGLTETYP
 6 6 6 6 6 6 1 1 1 1 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5
 3 4
12 184222 121204222
(1X,A4,6X,3F1.0,1X,4F1.0,/1X,F7.3,7X,8F7.3/8X,7F7.3,7X,F7.3/2(1X,10F7.3/))

```

CF (IEC LEC1 IBF1) ← création de fichiers de travail. } séquentiels  
CF SORTIE ← création du fichier de sortie.  
CF IBF -REL -RSZ 45 ← création d'un fichier de travail de type relatif (-REL)  
GET (VINS PARAM SORTIE IBF IEC LEC1 IBF1) (7 5 6 11 10 8 9) affectation de numéro logique de fichier.  
^ADM014>UDD>BIO>PAGES>PRINCE>BERNAT>MAP>AFM lancement du module exécutable  
REMOVE (5 6 7 8 9 10 11) -FORCE annulation des numéros logiques de fichier.  
RL (IEC IBF LEC1 IBF1) destruction des fichiers de travail



ANALYSE FACTORIELLE MULTIPLE

AFM VINS ANGERS "CABERNET 82" ( 6 GROUPES )

NOTD N12 NVTO NVQ NBL NBL5 NFAC LECD ISFI ISFJ  
 21 0 36 2 6 2 3 1 0 0  
 IOUO IOUG IOUM IOUC IF JF IGR ICR IPOIDMETRI NFOR  
 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1  
 NB FACT/GROUPE: 3 3 3 3 1 1  
 TYPES DES GROUPE ; (1=QUANTITATIF , 2=QUALITATIF)  
 1 1 1 1 2  
 IDENTIFICATEURS DES COLONNES:  
 SAUM BRGL CHIN SREF MI2 MI3 MI4 RIGF RQGA RFRU RFLO REPI VINT VNVA VSUR QIGF OGGGA OFRU OFLO OEPI OVEG OPHE OIFR OPER OOLA GIAT  
 GACI GAST GALT GEQU GVEL GAME GIFB GHAR EQLT ETYP  
 REPARTITION DES COLONNES PAR GROUPE:  
 6 6 6 6 6 6 1 1 1 1 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5  
 NOMBRES DE COLONNES TOTALES ET PAR GROUPE  
 36 5 3 10 9 2 7  
 NOMBRE DE GROUPE ACTIFS : 4 NOMBRE DE COL. SUP. : 9 NOMBRE TOTAL D INDICATRICES : 7  
 NB DE MODALITES DES VAR. QUAL. DANS L ORDRE DU FICHER  
 3 4  
 NB DE MODALITES DES VAR. QUAL. REDDONNES 3 4  
 PLANS A SORTIR:  
 12 1 8 4222 12 12 0 4222 00 0 0 0000 00 0 0 0000 00 0 0 0000 00 0 0 0000 00 0 0 0000 00 0 0 0000  
 FORMAT DES DONNEES:  
 (1X,A4,6X,3F1.0,1X,4F1.0,1X,F7.3,7X,8F7.3/8X,7F7.3,7X,F7.3/2(1X,10F7.3/))  
 COLONNES DU GROUPE: 1 ACTIF  
 RIGF RQGA RFRU RFLO REPI  
 COLONNES DU GROUPE: 2 ACTIF  
 VINT VNVA VSUR  
 COLONNES DU GROUPE: 3 ACTIF  
 QIGF OGGGA OFRU OFLO OEPI OVEG OPHE OIFR OPER OOLA  
 COLONNES DU GROUPE: 4 ACTIF  
 GIAT GACI GAST GALT GEQU GVEL GAME GIFB GHAR  
 COLONNES DU GROUPE: 5 SUPPLEMENTAIRE  
 EQLT ETYP  
 COLONNES DU GROUPE: 6 SUPPLEMENTAIRE  
 SAUM BRGL CHIN SREF MI2 MI3 MI4

les paramètres de l'analyse

3.15 Le listage complet des résultats

TABLEAU DES DONNEES BRUTES

\*\*\*\*\*

OBS/VAR	RIGF	ROGA	RFRU	RFLD	REPI	VINT	VNVA	VSUR	OIGF	OOGA	OFRU	OFLO	OEPI	OVEG	OPHE	OIFR	OPER	OULA	GIAT	GACI
2EL	3.1	3.0	2.7	2.3	2.0	4.3	4.0	3.3	3.4	3.3	2.9	2.3	1.8	2.0	1.6	3.3	3.0	3.2	3.0	2.1
1CHA	3.0	2.8	2.4	2.3	1.7	3.2	3.0	2.8	3.4	3.0	2.6	2.4	1.7	2.0	1.4	3.0	2.8	2.9	3.0	2.1
1FON	2.9	2.9	2.6	2.0	2.1	3.5	3.4	3.0	3.2	2.9	2.8	2.2	2.2	1.7	1.2	3.1	2.8	2.9	3.0	2.1
1VAU	2.8	2.6	2.4	1.9	2.2	2.9	2.8	2.5	3.2	2.9	2.4	2.1	2.2	2.3	1.5	2.5	2.6	2.5	2.7	3.2
1DAM	3.6	3.4	3.2	2.2	2.0	4.4	4.0	3.4	3.5	3.4	3.2	2.2	2.1	1.8	1.6	3.6	3.3	3.5	3.5	2.6
2BOU	2.9	3.1	2.6	2.0	2.1	4.5	4.3	3.4	3.2	3.4	2.8	2.2	2.1	1.8	1.5	3.2	3.1	3.3	3.3	2.4
1BOI	3.2	3.2	3.0	2.1	2.0	4.1	3.9	3.2	3.4	3.5	3.0	2.2	2.4	1.7	1.5	3.2	3.2	3.4	3.4	2.6
3EL	3.1	2.9	2.5	2.2	2.2	4.2	3.9	3.1	3.7	3.1	2.5	2.3	2.4	2.1	1.9	3.5	3.2	3.0	3.2	2.2
DOM1	2.9	2.8	2.8	1.9	2.1	4.0	3.9	3.3	3.4	3.3	3.0	2.0	2.1	1.9	1.5	3.1	2.9	3.3	3.3	2.3
1POY	3.1	3.1	2.7	2.1	1.8	4.7	4.5	3.4	3.4	3.4	2.9	2.1	2.3	1.8	1.5	3.3	3.1	3.2	3.5	2.1
2ING	2.6	2.8	2.5	1.9	1.8	2.6	2.5	2.4	2.9	2.8	2.5	2.0	2.1	1.8	1.5	3.3	3.1	3.2	3.5	2.1
1TUR	2.9	3.0	2.6	1.8	1.7	3.7	3.4	3.1	3.2	3.3	2.9	2.0	2.0	2.0	1.8	3.1	2.7	2.6	2.2	2.2
4EL	3.2	3.3	2.7	1.9	2.0	3.9	3.6	3.3	3.6	3.4	2.9	2.1	2.2	2.0	1.6	3.3	3.0	3.2	3.3	2.4
PER1	3.4	3.2	2.8	2.0	1.9	4.7	4.5	3.3	3.5	3.4	3.0	2.0	2.2	2.0	1.5	3.3	3.1	3.1	3.4	2.4
2DAM	3.2	3.3	2.8	2.2	1.8	4.2	4.1	3.5	3.5	3.4	3.0	2.0	2.2	2.0	1.5	3.3	3.1	3.1	3.4	2.4
BEN1	2.9	3.2	2.9	2.0	2.0	3.9	3.4	3.1	3.3	3.3	3.1	2.3	2.0	1.9	1.4	3.0	3.0	3.2	3.4	2.4
BEA2	3.0	3.2	3.0	2.2	1.7	3.8	3.6	3.4	3.4	3.5	3.2	2.2	2.2	1.9	1.7	3.5	3.3	3.5	3.1	2.6
1ING	3.1	3.1	2.8	2.2	2.0	4.1	3.9	3.5	3.4	3.4	2.8	2.2	2.3	1.7	1.5	3.3	3.0	3.4	3.2	2.3
1ROC	3.1	2.9	2.7	2.0	1.9	3.7	3.4	3.2	3.4	3.4	3.0	2.3	1.9	2.0	1.4	3.2	2.9	2.9	3.1	2.4
T2	3.7	2.9	2.5	2.0	2.7	4.3	4.1	3.3	3.7	2.9	2.6	2.1	2.6	2.2	1.6	3.1	3.1	2.5	3.3	2.6
T1	3.7	3.2	2.8	1.8	2.4	4.3	4.0	3.3	3.7	3.1	2.8	1.8	2.4	2.3	1.6	3.4	3.0	2.6	3.0	2.4

OBS/VAR	GAST	GALC	GEQU	GVEL	GAME	GIFB	GHR	EULT	ETYP	SAUM	BRGL	CHIN	SREF	MIL2	MIL3	MIL4
2EL	2.4	2.5	3.2	2.7	1.9	2.9	3.1	3.4	3.2	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
1CHA	2.2	2.7	2.9	2.5	1.9	2.9	3.0	3.2	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
1FON	2.2	2.6	3.3	2.7	2.0	3.1	3.1	3.5	3.2	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
1VAU	2.2	2.5	2.3	1.7	2.0	2.5	2.0	2.5	2.2	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0
1DAM	2.5	2.8	3.5	3.0	2.1	3.6	3.6	3.7	3.4	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
2BOU	2.6	2.9	3.3	2.9	2.2	3.5	3.5	3.6	3.4	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
1BOI	2.6	2.8	3.5	2.9	1.9	3.6	3.6	3.7	3.4	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
3EL	2.6	2.8	3.2	2.8	2.0	3.3	3.3	3.4	3.1	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
DOM1	2.4	2.7	3.1	2.8	2.0	3.1	3.3	3.2	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
1POY	2.5	2.8	3.4	3.2	2.1	3.7	3.8	3.9	3.5	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
2ING	2.0	2.2	2.5	1.8	1.7	2.2	2.1	2.4	2.3	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
1TUR	2.2	2.7	3.2	2.5	2.2	2.9	3.0	3.2	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
4EL	2.6	2.9	3.2	2.9	2.2	3.4	3.1	3.6	3.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
PER1	2.6	2.8	3.1	2.9	2.0	3.2	3.4	3.1	3.6	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
2DAM	2.5	2.8	3.5	3.3	2.0	3.4	3.6	3.6	3.9	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
BEN1	2.4	2.7	3.3	3.0	2.0	3.2	3.2	3.7	3.6	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
BEA2	2.3	2.9	3.3	2.8	2.1	3.3	3.2	3.5	3.3	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
1ING	2.6	2.9	3.3	2.8	2.1	3.3	3.3	3.6	3.3	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
1ROC	2.3	2.8	3.1	2.6	2.1	3.0	3.1	3.5	3.4	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0
T2	2.7	2.7	2.8	2.3	2.7	3.3	3.0	2.9	2.7	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
T1	2.6	3.0	2.6	2.1	2.2	3.0	2.7	2.6	2.6	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0

TABEAU DES CENTRES DE GRAVITE

OBS/VAR	RIGF	ROGA	RFRU	RFLO	REPI	VINT	VNVA	VSUR	OIGF	OQGA	OFRU	OFLO	OEPI	OVEG	OPHE	OIFR	OPER	OQLA	GIAT	GACI
SAUM	3.3	3.1	2.7	2.1	2.0	4.2	3.9	3.2	3.5	3.2	2.8	2.2	2.2	2.0	1.6	3.3	3.0	3.0	3.2	2.3
BRGL	2.9	3.1	2.7	2.0	2.0	3.8	3.6	3.1	3.2	3.2	2.8	2.2	2.2	1.8	1.4	3.1	2.9	3.2	3.1	2.4
CHIN	2.9	2.9	2.8	2.0	1.9	3.6	3.4	3.1	3.3	3.3	2.9	2.1	2.1	2.0	1.5	3.1	2.9	3.0	3.0	2.6
SREF	3.1	3.2	2.9	2.1	1.9	4.2	4.0	3.3	3.4	3.4	3.0	2.2	2.2	1.9	1.5	3.3	3.2	3.3	3.4	2.4
MIL2	2.9	2.9	2.6	2.1	2.0	3.7	3.5	3.0	3.3	3.1	2.7	2.2	2.1	1.9	1.5	3.1	2.9	3.1	3.0	2.2
MIL3	3.1	3.0	2.6	1.9	1.9	3.8	3.5	3.1	3.4	3.3	2.8	2.1	2.1	2.1	1.6	3.1	2.9	2.9	3.1	2.6
MIL4	3.7	3.1	2.7	1.9	2.5	4.3	4.1	3.3	3.7	3.0	2.7	1.9	2.5	2.2	1.6	3.3	3.0	2.6	3.1	2.5

OBS/VAR	GAST	GALC	GEUU	GVEL	GAME	GIFB	GVAR	EQLT	ETYP	SAUM	BRGL	CHIN	SREF	MIL2	MIL3	MIL4
SAUM	2.5	2.8	3.1	2.7	2.1	3.2	3.2	3.3	3.2	1.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	0.2
BRGL	2.4	2.7	3.2	2.7	2.0	3.1	3.1	3.4	3.2	0.0	1.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0
CHIN	2.3	2.7	3.0	2.5	2.1	3.0	2.9	3.2	3.1	0.0	0.0	1.0	0.3	0.3	0.5	0.0
SREF	2.5	2.8	3.4	3.0	2.1	3.5	3.5	3.7	3.5	0.4	0.4	0.1	1.0	0.0	0.0	0.0
MIL2	2.4	2.6	3.1	2.6	1.9	3.0	3.0	3.2	3.1	0.4	0.4	0.1	0.0	1.0	0.0	0.0
MIL3	2.4	2.7	3.0	2.5	2.1	3.0	2.9	3.2	3.1	0.6	0.0	0.4	0.0	0.0	1.0	0.0
MIL4	2.7	2.8	2.7	2.2	2.4	3.2	2.9	2.7	2.7	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0

Moyenne de chaque colonne pour chaque modalité des variables qualitatives

VARIABLE	MOYENNE	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
RIGF	3.1111	0.2825	2.6430	3.7080
KUGA	3.0458	0.2007	2.5930	3.4290
RFRU	2.7140	0.1962	2.3750	3.1540
RFL0	2.0570	0.1401	1.8260	2.2800
RFPI	1.9915	0.2339	1.6670	2.6670
VINT	3.9575	0.5362	2.6070	4.7140
VUVA	3.7274	0.5082	2.5360	4.5360
VSUR	3.1803	0.2731	2.4440	3.4620
OIGF	3.3952	0.1957	2.8890	3.7370
OUGA	3.2373	0.2177	2.8000	3.5000
OFRU	2.8471	0.2163	2.3910	3.1850
OFLO	2.1621	0.1471	1.7730	2.4400
OEFI	2.1783	0.2014	1.7390	2.6090
OVEG	1.9644	0.1596	1.7500	2.3040
OPHE	1.5424	0.1489	1.2500	1.9050
UIFR	3.1969	0.2487	2.5420	3.6150
OPER	2.9828	0.2396	2.3080	3.2960
ONLA	3.0636	0.3084	2.4780	3.4620
GIAT	3.1563	0.2987	2.1790	3.5190
GACI	2.3853	0.2341	2.1070	3.1790
GAST	2.4403	0.1921	1.9640	2.6670
GALC	2.7407	0.1634	2.2500	2.9630
GEQU	3.1290	0.3246	2.3330	3.5000
GVEL	2.6742	0.4040	1.6800	3.2860
GANE	2.0679	0.1819	1.6790	2.6670
GIFH	3.1659	0.3636	2.1790	3.6670
GNAR	3.1479	0.4314	2.0380	3.7860

VARIABLE SUPPLEMENTAIRE	MOYENNE	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
EOLT	3.3311	0.4216	2.3700	3.9290
ETYP	3.1968	0.4155	2.2500	3.9290
SAUM	0.5238	0.4994	0.0000	1.0000
BRGL	0.2857	0.4518	0.0000	1.0000
CHIN	0.1905	0.3927	0.0000	1.0000
SREF	0.3333	0.4714	0.0000	1.0000
MIL2	0.3333	0.4714	0.0000	1.0000
MIL3	0.2381	0.4259	0.0000	1.0000
MIL4	0.0952	0.2935	0.0000	1.0000



Analyses séparées des grappes

AFM VINS ANGERS "CABERNET 82" ( 6 GROUPES )  
ANALYSE DU GROUPE 1

LES 5 VARIABLES ACTIVES ETUDIEES SONT :  
RIGF RQGA RFRU RFLO REPI

STATISTIQUES SUR LES VALEURS PROPRES

NUM	VAL PROPRE	POURCENT	CUMUL	VARIATION	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE
1	2.241860	44.837	44.837	*****	*****
2	1.516433	30.329	75.166	14.509	*****
3	0.815415	16.308	91.475	14.020	*****
4	0.281892	5.638	97.113	10.671	*****
5	0.144373	2.887	100.000	2.750	*****

AFM VINS ANGERS "CABERNET 82" ( 6 GROUPES )  
ANALYSE DU GROUPE 2

LES 3 VARIABLES ACTIVES ETUDIEES SONT :  
VINT VNVA VSUR

STATISTIQUES SUR LES VALEURS PROPRES

NUM	VAL PROPRE	POURCENT	CUMUL	VARIATION	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE
1	2.834754	94.492	94.492	*****	*****
2	0.150963	5.032	99.524	89.460	*****
3	0.014271	0.476	100.000	4.556	*****

AFM VINS ANGERS "CABERNET 82" ( 6 GROUPES )  
ANALYSE DU GROUPE 3

LES 10 VARIABLES ACTIVES ETUDIEES SONT :  
DIGF OQGA OFRU OFLO OEPI OVEG OPHE OIFR OPER OOLA

STATISTIQUES SUR LES VALEURS PROPRES

NUM	VAL PROPRE	POURCENT	CUMUL	VARIATION	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE
1	4.700747	47.008	47.008	*****	*****
2	2.483034	24.830	71.838	22.177	*****
3	1.046375	10.464	82.302	14.367	*****
4	0.765481	7.655	89.957	2.809	*****
5	0.495894	4.959	94.916	2.696	*****
6	0.199817	1.998	96.914	2.961	*****
7	0.119826	1.198	98.112	0.800	*****
8	0.093305	0.933	99.045	0.265	*****
9	0.066600	0.666	99.711	0.267	*****
10	0.028875	0.289	100.000	0.377	*****

Analyses séparées des groupes (suite)

AFM VINS ANGERS "CABERNET 82" ( 6 GROUPES )  
ANALYSE DU GROUPE 4

LES 9 VARIABLES ACTIVES ETUDIEES SONT :  
GIAT GACI GAST GALC GEQU GVEL GAME GIFB GHAR

STATISTIQUES SUR LES VALEURS PROPRES

INUM	VAL PROPRE	POURCENT	CUMUL	!VARIATION!	!*	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE
1	5.642005	62.689	62.689	*****	!*	*****
2	1.790980	19.900	82.589	42.789	!*	*****
3	0.674081	7.490	90.079	12.410	!*	*****
4	0.350506	3.895	93.973	3.595	!*	*****
5	0.312721	3.475	97.448	0.420	!*	***
6	0.119007	1.322	98.770	2.152	!*	!
7	0.059033	0.656	99.426	0.666	!*	!
8	0.030701	0.341	99.767	0.315	!*	!
9	0.020928	0.233	100.000	0.109	!*	!

AFM VINS ANGERS "CABERNET 82" ( 6 GROUPES )  
ANALYSE DU GROUPE 5

LES 2 VARIABLES ACTIVES ETUDIEES SONT :  
EQLT ETYP

STATISTIQUES SUR LES VALEURS PROPRES

INUM	VAL PROPRE	POURCENT	CUMUL	!VARIATION!	!*	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE
1	1.849673	92.484	92.484	*****	!*	*****
2	0.150326	7.516	100.000	84.967	!*	*****

AFM VINS ANGERS "CABERNET 82" ( 6 GROUPES )  
ANALYSE DU GROUPE 6

LES 7 VARIABLES ACTIVES ETUDIEES SONT :  
SAUM BRGL CHIN SREF MIL2 MIL3 MIL4

STATISTIQUES SUR LES VALEURS PROPRES

INUM	VAL PROPRE	POURCENT	CUMUL	!VARIATION!	!*	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE
1	1.449565	28.991	28.991	*****	!*	*****
2	1.277671	25.554	54.545	3.438	!*	*****
3	0.999997	20.000	74.545	5.553	!*	*****
4	0.722317	14.446	88.991	5.554	!*	*****
5	0.550423	11.009	100.000	3.438	!*	*****
6	0.000001	0.000	100.000	11.009	!*	!
7	0.000003	0.000	100.000	0.000	!*	!

AFM VINS ANGERS "CABERNET 82" ( 6 GROUPES )  
ANALYSE DE L ENSEMBLE DES GROUPES

PLACE RESERVEE : 2000 ; PLACE NECESSAIRE : 1223

STATISTIQUES SUR LES VALEURS PROPRES

INUM	VAL PROPRE	POURCENT	CUMUL	VARIAION	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE
1	3.461936	49.379	49.379	*****	! ***** ***** ***** ***** *****
2	1.366749	19.494	68.873	29.884	! ***** *****
3	0.615428	8.778	77.651	10.716	! *****
4	0.372198	5.309	82.960	3.469	! *****
5	0.270380	3.857	86.816	1.452	! *****
6	0.202401	2.887	89.703	0.970	! *****
7	0.175712	2.506	92.209	0.381	! ****
8	0.125897	1.796	94.005	0.711	! ***
9	0.105273	1.502	95.506	0.294	! **
10	0.078790	1.124	96.630	0.378	! **
11	0.073892	1.054	97.684	0.070	! **
12	0.060338	0.861	98.545	0.193	! **
13	0.028705	0.409	98.954	0.451	! *
14	0.021962	0.313	99.267	0.096	! *
15	0.019163	0.273	99.541	0.040	! *
16	0.010940	0.156	99.697	0.117	! *
17	0.009156	0.131	99.827	0.025	! *
18	0.006371	0.091	99.918	0.040	! *
19	0.003304	0.047	99.965	0.044	! *
20	0.002419	0.034	100.000	0.013	! *
21	0.000001	0.000	100.000	0.034	! *
22	0.000000	0.000	100.000	0.000	! *
23	0.000000	0.000	100.000	0.000	! *
24	0.000000	0.000	100.000	0.000	! *
25	0.000000	0.000	100.000	0.000	! *
26	0.000001	0.000	100.000	0.000	! *
27	0.000004	0.000	100.000	0.000	! *



COORDONNEES ET AIDES A L'INTERPRETATION

DES GROUPES ACTIFS

GR	QLT	POID	INR	1=F	COR	CTR	2=F	COR	CTR	3=F	COR	CTR
1GR 1	705	5	318	782	379	225	619	238	453	373	86	606
1GR 2	730	3	150	854	728	246	40	1	29	14	0	23
1GR 3	808	10	303	924	624	267	468	160	343	180	23	292
1GR 4	774	9	227	900	722	260	237	50	174	47	2	77
				999	3461		1000	1366		1000	615	1000

COORDONNEES ET AIDES A L'INTERPRETATION

DES GROUPES SUPPLEMENTAIRES

GR	QLT	POID	INR	1=F	COR	CTR	2=F	COR	CTR	3=F	COR	CTR
1GR 5	444	2	154	618	380	178	254	64	186	9	0	16
1GR 6	203	7	491	295	33	85	642	156	470	196	14	318

CORRELATIONS ENTRE LES VARIABLES CANONIQUES ET LES VARIABLES GENERALES

	1=F	2=F	3=F
1GR 1	888	956	886
1GR 2	926	221	158
1GR 3	968	893	895
1GR 4	950	868	298

RAPPORT : INERTIE INTER/INERTIE TOTALE

	1=F	2=F	3=F
	871	581	376

1=F Coordonnées le long de l'axe 1

COR Qualité de représentation par un axe. (Inertie projetée/Inertie totale)

CTR Contribution à l'inertie d'un axe

QLT Somme des 'COR' sur l'ensemble des axes demandés.

DES INDIVIDUS ACTIFS.

IND	QLT	POID	INRI	1=F	COR	CTR	2=F	COR	CTR	3=F	COR	CTR	
1	12EL1	419	1	71	-78	8	01	246	87	01	-473	323	01
1	12EL2	269	1	21	-199	223	01	-70	27	01	-56	17	01
1	12EL3	147	1	71	-68	7	01	259	108	01	-140	31	01
1	12EL4	104	1	61	162	46	01	177	54	01	-50	4	01
1	12EL	1448	1	231	-45	16	01	153	181	221	-180	250	671
2	11CH1	560	1	261	338	49	01	530	120	01	-954	391	01
2	11CH2	282	1	131	545	245	01	169	23	01	124	12	01
2	11CH3	203	1	201	407	93	01	240	32	01	-372	77	01
2	11CH4	163	1	61	282	134	01	124	26	01	37	2	01
2	11CHA	839	1	671	393	418	571	266	191	661	-291	229	1771
3	11FO1	212	1	71	345	189	01	-47	3	01	-111	19	01
3	11FO2	281	1	31	275	244	01	86	24	01	64	13	01
3	11FO3	75	1	131	257	56	01	145	18	01	34	1	01
3	11FO4	116	1	31	61	13	01	168	99	01	-35	4	01
3	11FON	420	1	271	234	367	201	88	51	71	-11	0	01
4	11VA1	306	1	301	742	206	01	-213	17	01	-470	82	01
4	11VA2	277	1	301	814	245	01	237	20	01	165	10	01
4	11VA3	308	1	381	911	244	01	-440	57	01	-151	6	01
4	11VA4	275	1	481	904	192	01	-348	28	01	481	54	01
4	11VAU	918	1	1491	843	873	2641	-191	45	341	6	0	01
5	11DA1	351	1	371	-839	217	01	-171	9	01	636	124	01
5	11DA2	278	1	31	-284	244	01	-86	22	01	-62	11	01
5	11DA3	293	1	161	-573	234	01	282	56	01	55	2	01
5	11DA4	215	1	81	-377	195	01	68	6	01	-98	13	01
5	11DAM	805	1	651	-518	754	991	23	1	01	132	49	361
6	12B01	87	1	41	147	53	01	45	4	01	-109	29	01
6	12B02	281	1	61	-368	242	01	-118	25	01	-89	14	01
6	12B03	236	1	71	-137	28	01	369	207	01	0	0	01
6	12B04	260	1	41	-310	231	01	-44	4	01	-101	24	01
6	12B0U	294	1	231	-167	218	101	62	30	31	-75	44	111
7	11B01	332	1	81	-377	198	01	1	0	01	310	133	01
7	11B02	278	1	01	-129	235	01	-43	26	01	-33	16	01
7	11B03	224	1	91	-371	168	01	183	41	01	107	14	01
7	11B04	154	1	81	-317	141	01	74	7	01	-64	5	01
7	11B0I	680	1	261	-298	616	331	53	19	21	79	43	131
8	13EL1	599	1	111	201	39	01	-163	26	01	-737	533	01
8	13EL2	49	1	11	-41	18	01	-35	14	01	-39	17	01
8	13EL3	273	1	211	-91	4	01	-448	108	01	-543	159	01
8	13EL4	163	1	21	-168	110	01	41	6	01	-109	46	01
8	13EL	1753	1	361	-24	3	01	-151	114	211	-357	635	2671
9	11D01	125	1	101	286	91	01	-32	1	01	172	33	01
9	11D02	247	1	01	-110	224	01	-30	16	01	-19	7	01
9	11D03	265	1	31	-76	17	01	156	72	01	244	176	01
9	11D04	142	1	11	-48	23	01	100	100	01	-43	18	01
9	11D0M	118	1	151	12	1	01	48	27	21	88	89	161
10	11P01	365	1	31	-73	20	01	300	343	01	-13	0	01
10	11P02	275	1	121	-507	230	01	-174	27	01	-138	17	01
10	11P03	163	1	41	-207	117	01	78	16	01	104	29	01
10	11P04	289	1	121	-462	202	01	185	32	01	-240	54	01
10	11POY	641	1	321	-312	558	361	97	54	81	-71	29	101

individu considere' du point de vue de chaque groupe actif.

individu moyen (considere' du point de vue de l'ensemble des groupes).

11	12IN1	239	1	221	602	188	01	311	50	01	-52	1	01
11	12IN2	280	1	451	992	246	01	297	22	01	212	11	01
11	12IN3	257	1	471	1006	243	01	-170	6	01	173	7	01
11	12IN4	265	1	631	1159	243	01	91	1	01	342	21	01
11	12ING	953	1	1781	940	905	3281	132	17	161	169	29	591
12	11TU1	197	1	151	346	87	01	271	53	01	279	56	01
12	11TU2	261	1	11	175	214	01	63	27	01	51	18	01
12	11TU3	71	1	101	199	45	01	-46	2	01	142	23	01
12	11TU4	132	1	41	203	115	01	0	0	01	76	16	01
12	11TUR	450	1	311	231	310	191	72	30	41	137	110	391
13	14EL1	381	1	71	-161	38	01	-150	33	01	458	309	01
13	14EL2	22	1	01	5	0	01	16	8	01	20	13	01
13	14EL3	150	1	31	-202	143	01	-19	1	01	37	4	01
13	14EL4	183	1	31	-209	145	01	-97	31	01	-42	6	01
13	14EL	471	1	141	-142	249	71	-62	48	31	118	172	291
14	11PE1	282	1	41	-235	128	01	-107	26	01	233	127	01
14	11PE2	255	1	101	-444	206	01	-166	29	01	-138	20	01
14	11PE3	211	1	41	-158	69	01	-96	26	01	204	116	01
14	11PE4	184	1	21	-195	166	01	-14	0	01	-61	16	01
14	11PER	644	1	221	-258	540	241	-96	74	81	59	28	71
15	12DA1	254	1	121	-347	110	01	394	143	01	-26	0	01
15	12DA2	252	1	41	-291	230	01	-75	15	01	-47	6	01
15	12DA3	256	1	71	-365	217	01	148	35	01	-53	4	01
15	12DA4	242	1	71	-368	194	01	198	56	01	-147	31	01
15	12DAP	867	1	311	-343	680	431	166	159	261	-68	27	91
16	11BE1	357	1	41	-93	21	01	73	13	01	364	323	01
16	11BE2	165	1	01	109	150	01	40	20	01	33	14	01
16	11BE3	236	1	71	-10	0	01	362	213	01	118	27	01
16	11BE4	140	1	21	-101	48	01	133	82	01	-44	9	01
16	11BL1	457	1	151	-24	7	01	152	282	211	117	168	281
17	12BE1	342	1	201	-381	62	01	641	232	01	218	27	01
17	12BE2	16	1	11	-18	2	01	23	4	01	33	9	01
17	12BE3	255	1	161	-565	227	01	157	17	01	120	10	01
17	12BE4	46	1	41	-115	37	01	9	0	01	55	8	01
17	12BEA	560	1	411	-276	320	271	207	189	401	106	50	231
18	11IP1	220	1	41	-235	135	01	185	84	01	-14	0	01
18	11IP2	183	1	71	-211	175	01	-41	6	01	-16	1	01
18	11IP3	222	1	51	-235	107	01	243	115	01	-9	0	01
18	11IP4	190	1	41	-245	172	01	-19	1	01	-77	17	01
18	11IP6	661	1	171	-232	563	191	92	88	71	-29	9	11
19	11RO1	146	1	21	125	75	01	92	41	01	78	29	01
19	11RO2	190	1	11	143	140	01	63	27	01	58	22	01
19	11RO3	103	1	61	30	1	01	237	102	01	-1	0	01
19	11RO4	50	1	11	57	30	01	-18	2	01	49	21	01
19	11ROC	297	1	111	89	125	21	94	138	81	45	33	41
20	1T2 1	447	1	421	-18	0	01	-1219	397	01	-431	49	01
20	1T2 2	260	1	21	-221	212	01	-81	28	01	-67	19	01
20	1T2 3	355	1	251	172	13	01	-815	304	01	-286	37	01
20	1T2 4	138	1	181	-63	2	01	-472	135	01	-26	0	01
20	1T2	945	1	891	-32	2	01	-647	859	3931	-202	84	861
21	1T1 1	520	1	321	-296	30	01	-988	344	01	642	145	01
21	1T1 2	280	1	21	-232	243	01	-73	24	01	-54	13	01
21	1T1 3	296	1	281	79	2	01	-827	275	01	216	18	01
21	1T1 4	150	1	121	153	21	01	-358	118	01	103	9	01
21	1T1	1399	1	751	-73	13	21	-561	762	2971	226	124	1071

COORDONNEES ET AIDES A L'INTERPRETATION  
DES CENTRES DE GRAVITE.

	INDI	QLT	POID	INRI	1=F	COR	CTR	2=F	COR	CTR	3=F	COR	CTR
22	ISAU1	190	11	141	-105	98	01	-96	81	01	-34	10	01
22	ISAU2	275	11	101	-136	231	01	-46	27	01	-37	17	01
22	ISAU3	203	11	131	-73	50	01	-113	120	01	-57	31	01
22	ISAU4	244	11	61	-94	186	01	-13	3	01	-50	53	01
22	ISAUM	785	11	431	-102	483	421	-67	208	461	-45	93	461
23	IBRG1	151	6	71	64	36	01	94	78	01	64	36	01
23	IBRG2	280	6	31	111	239	01	36	26	01	28	15	01
23	IBRG3	155	6	211	84	23	01	189	116	01	70	16	01
23	IBRG4	142	6	21	40	38	01	67	104	01	2	0	01
23	IBRGL	520	6	351	75	176	121	96	290	531	41	53	211
24	ICHI1	164	4	141	193	117	01	122	46	01	0	0	01
24	ICHI2	269	4	81	207	223	01	73	28	01	59	18	01
24	ICHI3	123	4	31	74	75	01	27	10	01	52	37	01
24	ICHI4	237	4	111	199	151	01	-64	15	01	135	70	01
24	ICHIN	639	4	381	168	537	421	39	29	51	61	72	311
-----													
97 106 100													
25	ISRE1	335	7	361	-280	174	01	183	74	01	197	86	01
25	ISRE2	277	7	141	-213	246	01	-62	20	01	-43	10	01
25	ISRE3	334	7	371	-318	216	01	225	108	01	64	8	01
25	ISRE4	269	7	301	-293	226	01	89	20	01	-91	22	01
25	ISREF	962	7	1191	-276	823	1981	109	128	781	31	10	141
26	IMI21	520	7	241	208	140	01	147	69	01	-310	310	01
26	IMI22	280	7	101	178	246	01	53	22	01	38	11	01
26	IMI23	215	7	151	171	155	01	61	19	01	-87	40	01
26	IMI24	162	7	191	171	122	01	97	39	01	9	0	01
26	IMI2	904	7	691	182	614	861	89	148	531	-87	141	1121
27	IMI31	164	5	141	163	108	01	-21	1	01	116	54	01
27	IMI32	282	5	41	138	246	01	42	23	01	31	12	01
27	IMI33	180	5	101	156	138	01	-73	30	01	46	12	01
27	IMI34	248	5	91	152	135	01	-95	53	01	100	59	01
27	IMI3	715	5	381	152	554	431	-36	32	61	73	128	561
28	IMI41	455	2	631	-157	8	01	-1103	442	01	105	4	01
28	IMI42	277	2	51	-226	233	01	-77	27	01	-60	16	01
28	IMI43	344	2	451	126	7	01	-821	336	01	-34	0	01
28	IMI44	169	2	231	44	1	01	-415	165	01	38	1	01
28	IMI4	978	2	1381	-53	7	21	-604	971	6871	12	0	01
-----													
330 825 183													

centres de gravite' des vins de Saumur  
à travers chaque groupe actif  
à travers l'ensemble des groupes

COORDONNEES ET AIDES A L'INTERPRETATION  
DES COLONNES ACTIVÉS.

GR	COLI	QLT	POID	INRI	1#F	COR	CTR1	2#F	COR	CTR1	3#F	COR	CTR1
1	IRIGF1	794	446	631	-590	349	441	-667	445	1451	23	0	01
1	IRQGA1	828	446	631	-835	697	891	75	5	11	354	125	901
1	IRFRU1	824	446	631	-716	512	661	150	22	71	537	288	2091
1	IRFLO1	766	446	631	-438	192	241	409	167	541	-637	406	2941
1	IREPI1	766	446	631	-38	1	01	-863	748	2441	-127	16	111
2	IVINT1	853	352	501	-881	776	791	-238	56	141	-140	19	111
2	IVNVA1	818	352	501	-862	743	731	-233	54	141	-141	20	111
2	IVSUR1	905	352	501	-950	902	911	-49	2	01	27	0	01
3	IOIGF1	770	212	301	-627	393	241	-575	331	511	-213	45	151
3	IOQGA1	842	212	301	-790	625	381	409	167	261	220	48	161
3	IOFRU1	892	212	301	-733	537	331	332	110	171	494	244	841
3	IOFLO1	762	212	301	-171	29	11	572	328	511	-636	405	1401
3	IOEPI1	559	212	301	-285	81	51	-691	477	741	6	0	01
3	IOVEG1	653	212	301	506	256	151	-629	395	611	-31	0	01
3	IOPHE1	283	212	301	-393	154	91	-267	71	111	-239	57	191
3	IOIFR1	848	212	301	-918	843	511	10	0	01	73	5	11
3	IOPER1	906	212	301	-929	864	531	-70	5	01	-192	37	121
3	IOGLA1	878	212	301	-748	560	341	562	316	491	45	2	01
4	IGIAT1	751	177	251	-843	712	361	-32	1	01	-194	37	101
4	IGAC11	277	177	251	169	28	11	-375	140	181	329	108	311
4	IGAST1	878	177	251	-796	634	321	-460	212	271	-176	31	81
4	IGALC1	645	177	251	-779	607	311	-166	27	31	103	10	31
4	IGQU1	881	177	251	-774	599	301	524	275	351	-80	6	11
4	IGVEL1	898	177	251	-829	688	351	437	191	241	-137	18	51
4	IGAME1	571	177	251	-375	140	71	-650	423	541	-88	7	21
4	IGIFB1	867	177	251	-924	854	431	-23	0	01	-114	13	31
4	IGHAR1	917	177	251	-902	814	411	264	69	91	-182	33	91

1000

1000

1000

Ici les variables sont numériques.  
Leur poids est égal à l'inverse de  
la première valeur propre de l'analyse  
séparée de leur groupe.

COORDONNEES ET AIDES A L'INTERPRETATION  
DES COLONNES SUPPLEMENTAIRES.

GR	COL	GLT	POID	INR	1=F	COR	CTR	2=F	COR	CTR	3=F	COR	CTR
5	LEQL	828	540	77	-747	558	87	503	253	100	-129	16	14
5	ETYP	804	540	77	-765	586	91	465	216	85	-38	1	1
6	SAUM	287	328	46	-300	90	8	-314	98	23	-313	98	52
6	BRGL	122	492	70	133	17	2	272	74	26	174	30	24
6	CHIN	99	558	79	228	52	8	85	7	3	198	39	35
6	SREF	437	459	65	-546	298	39	343	117	39	147	21	16
6	MI2	378	459	65	360	130	17	282	79	26	-410	168	125
6	MI3	139	525	74	238	56	8	-91	8	3	272	74	63
6	MI4	762	624	89	-48	2	0	-87	759	347	25	0	0
							0			0			0

Ici, les colonnes sont des indicatrices de variables qualitatives. La colonne  $h$ , qui apparait en proportion  $pk$  a le poids  $(1 - pk)$  dans l'analyse séparée. (équivalente à une A.C.M.) Ce poids est divisé ensuite par la première valeur propre de cette analyse séparée.

COORDONNEES ET AIDES A L'INTERPRETATION  
DES AXES PARTIELS ACTIFS.

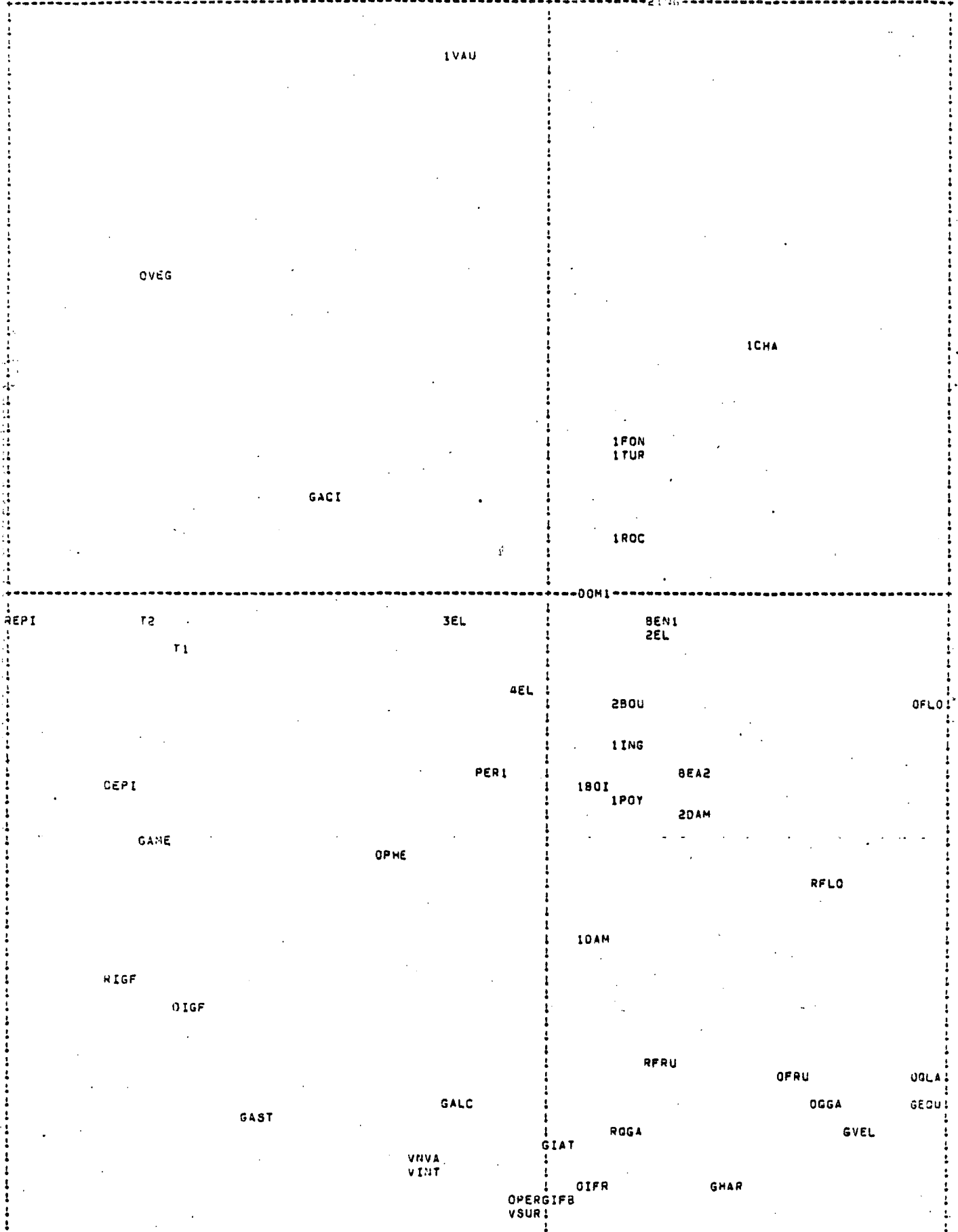
GR	COL	QLT	POID	INR	1=F	COR	CTR	2=F	COR	CTR	3=F	COR	CTR
1	10101	846	1000	142	-877	769	222	-103	10	7	256	65	106
1	10102	902	676	96	-93	8	11	943	890	440	-54	2	31
1	10103	857	363	51	-110	12	11	-105	11	21	-913	834	492
2	10201	892	1000	142	922	851	246	180	32	23	89	7	12
2	10202	320	53	7	237	56	0	-377	142	5	-347	120	10
2	10203	10	5	0	-83	7	0	-54	2	0	-19	0	0
3	10301	967	1000	142	947	898	259	-259	67	49	-33	1	1
3	10302	788	528	75	209	43	6	859	738	285	76	5	5
3	10303	704	222	31	54	2	0	114	13	2	-829	688	249
4	10401	924	1000	142	947	897	259	-71	5	3	147	21	35
4	10402	698	317	45	71	5	0	823	677	157	-124	15	8
4	10403	179	119	17	-23	0	0	298	89	7	299	89	17
								998			987		942

0102 : 2<sup>eme</sup> axe de l'analyse séparée  
du groupe 1.

COORDONNEES ET AIDES A L'INTERPRETATION  
DES AXES PARTIELS SUPPLEMENTAIRES.

GR	COL	QLT	POID	INR	1=F	COR	CTR	2=F	COR	CTR	3=F	COR	CTR
5	10501	880	1000	142	-786	618	178	503	253	185	-87	7	12
6	10601	240	1000	142	59	3	1	-480	230	168	77	5	9
								0			0		0

LARGEUR = 1.9751 HAUTEUR = 1.89043 - NOMBRE DE POINTS = 48 -- OPTION = 2 -- GRAPHE = 2 -- ECHELLE : 1 CM = 0.05049 4 CAR.  
LIGNE = 0.021 - FORMAT : ( 1X, 28A4, A1, 313 ) 29 -- SOIT : 1 U = 19.80406 CM



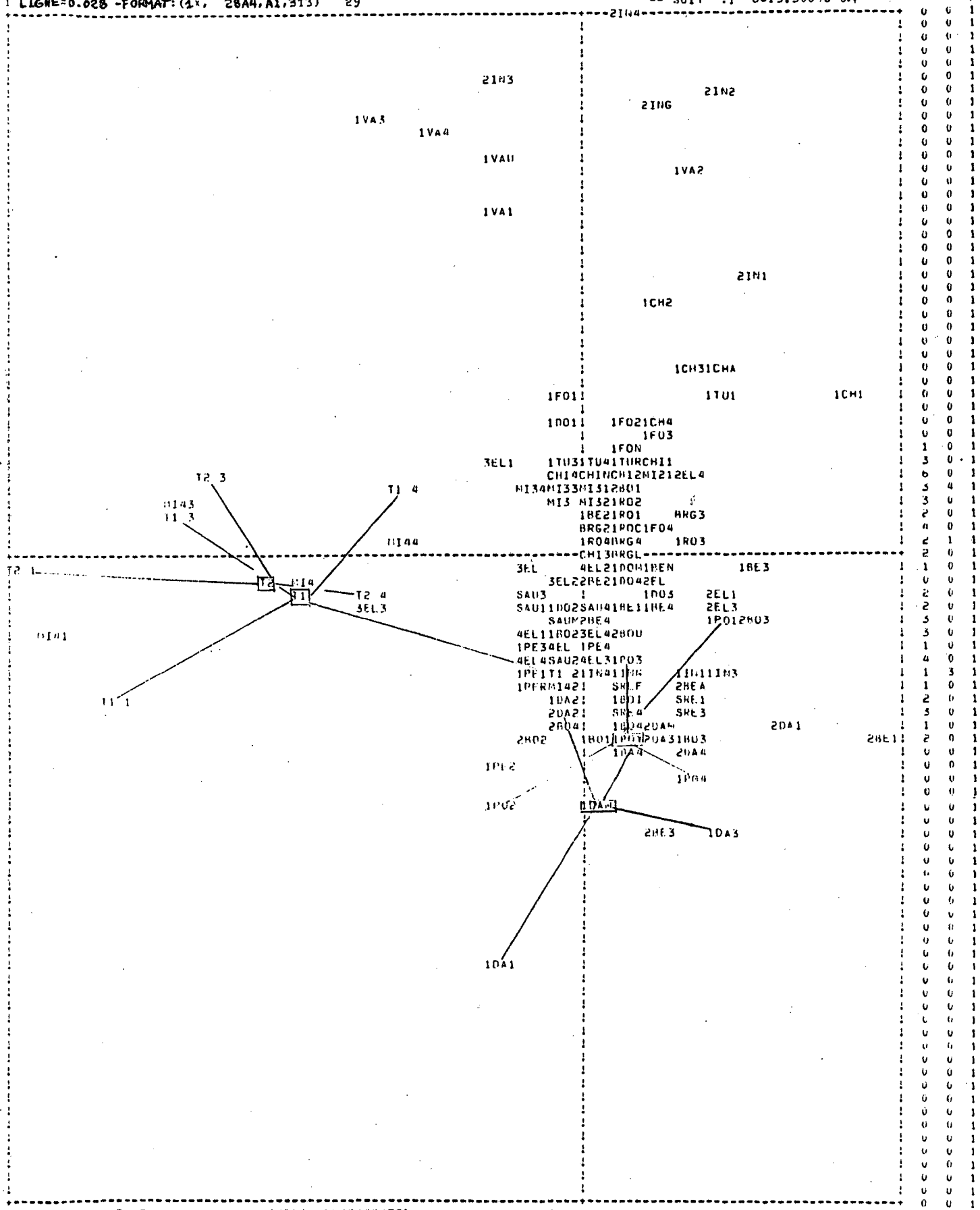
INDIVIDUS : MOYENS ACTIFS

VARIABLES : ACTIVES



AXE HORIZONTAL ( 2 ) -- AXE VERTICAL ( 1 ) -- TITRE : AFM VINS ANGERS " CABERNET 82 " ( 6 GROUPES )

LARGEUR = 1.86096 HAUTEUR = 1.99872 -- NOMBRE DE POINTS = 140 -- OPTION = 2 -- GRAPH = 2 -- ECHELLE : 1 CM = 0.06536 4 CARACTERE = 0.06  
LIGNE = 0.028 -- FORMAT : ( 1 X , 28 A 4 , A 1 , 3 1 3 ) 29 -- SOIT : 1 U = 15.30098 CM



INDIVIDUS : LE TOUT ( REPR. SUPERPOSEE ) VARIABLES : AUCUNE

## PROGRAMME D'ANALYSE FACTORIELLE MULTIPLE

### NOTICE DE MISE EN OEUVRE

#### 1 TABLEAU TRAITE

C'est un tableau à NOTO lignes (ou individus) et NVT0 colonnes (ou variables).

##### 1.1 Les lignes du tableau

Les NOBS premières lignes du tableau correspondent aux individus principaux ou actifs dans l'analyse. Les NI2 dernières lignes sont les individus supplémentaires (NI2 peut être nul).

##### 1.2 Les colonnes du tableau

Elles représentent soit des variables numériques, soit des indicatrices associées aux modalités de variables qualitatives à la manière d'un tableau disjonctif complet. (Toutefois l'AFM s'applique aussi lorsque des variables qualitatives présentent des données manquantes).

Les variables sont structurées en groupes. A l'intérieur d'un groupe, les variables doivent être de même type : numérique ou qualitatif. Les indicatrices d'une même variable qualitative doivent appartenir au même groupe. La méthode peut traiter simultanément en actif (et a fortiori en supplémentaire), des groupes numériques et qualitatifs.

Les groupes sont numérotés de 1 à NBL. Les NBL5 groupes supplémentaires sont les derniers dans la numérotation. L'appartenance des variables aux groupes est repérée par un vecteur du fichier paramètre (§ 3.7).

Les indicatrices d'une même variable qualitative doivent être consécutives dans le fichier.

## 2 METHODE PROGRAMMEE

### 2.1 L'objet du programme

L'AFM aborde la plupart des problèmes qui se posent lorsque l'on étudie un tableau individus  $\times$  variables dans lequel les variables sont structurées en groupes. Elle réalise une analyse factorielle du tableau telle que l'influence de chacun des groupes soit équilibrée a priori. Elle est un moyen de faire intervenir des variables numériques et qualitatives simultanément en actif dans une même analyse. Une série d'aides à l'interprétation, dont une estimation des paramètres du modèle INDSCAL, sont spécifiques de la structure en groupes. La méthode fournit des représentations factorielles

- des individus caractérisés par chaque groupe actif de variables (individus partiels) et par l'ensemble des groupes (individus moyens) ;
- des centres de gravité des classes d'individus définies par les variables qualitatives ;
- des variables numériques et des indicatrices centrées réduites des variables qualitatives ;
- des facteurs des analyses séparées de chaque groupe ;
- des groupes.

### 2.2 Déroulement

- Constitution d'un fichier des données triées. Au cours de cette opération, les centres de gravité des modalités des variables qualitatives sont introduits comme des individus supplémentaires.

- ACP de chaque groupe de variables. Pour les groupes qualitatifs, les indicatrices sont centrées, réduites et affectées d'un poids tel que cette ACP est équivalente à une ACM. Les premiers facteurs en nombre indiqué par

l'utilisateur sont stockés pour être introduits comme des colonnes supplémentaires, dans l'ACP globale.

- ACP globale des variables de l'ensemble des groupes actifs. Dans cette ACP les variables sont affectées d'un poids, déduit des ACP précédentes, qui équilibre l'influence a priori des groupes.

Les projections des individus moyens sont obtenues par les formules classiques. Les individus partiels associés au groupe j sont obtenus en se limitant, dans ces mêmes formules, aux variables du groupe j. Les projections des groupes sur des axes associés à ceux de cette ACP sont obtenues en sommant les contributions à l'inertie des variables du groupe.

### 3 FICHER DES PARAMETRES

#### 3.1 Titre en 20A4

#### 3.2 Paramètres généraux en format (10I5)

NOTO	nombre total d'individus
NI2	nombre d'individus supplémentaires
NVTO	nombre total de colonnes (variables numériques + indicatrices)
NVQ	nombre de variables qualitatives (et non le nombre d'indicatrices !)
NBL	nombre total de groupes
NBLS	nombre de groupes supplémentaires
NFAC	nombre de facteurs à extraire dans l'analyse globale
LECD	= 1 les données sont lues sur le fichier d'étiquette 7 ; = 0 les données sont lues à la suite des paramètres sur le même fichier.
ISFI	paramètre de stockage sur l'unité 20 de tout ou partie des lignes (= 0 : pas de stockage)
ISFJ	paramètre de stockage sur l'unité 21 de tout ou partie des colonnes (= 0 : pas de stockage)

lignes	moyens	moyens + partiels
actifs	1	7
suppl.	2	8
c.d.g.	3	9
act.+sup.	4	10
sup.+c.d.g.	5	11
le tout	6	12

valeurs de ISFI

Moyens : individus caractérisés par l'ensemble des groupes.

Partiels : individus caractérisés par un seul groupe.

(Pour un individu moyen, il y a autant d'individus partiels que de groupes actifs).

col. actives	1
col. suppl.	2
fact. des anal. séparées	3
groupes	4
1 + 2	5
2 + 3	6
1 + 2 + 3	7
le tout	8

valeurs de ISFJ

3.3 Options, en format (1115)

- IOUT = 1 : impression des données dans le format standard (21F6.1).
- IOUG = 1 : impression des valeurs, pour les NVTO colonnes, des centres de gravité des classes d'individus définies par les variables qualitatives.
- IOUM = 1 : impression des statistiques élémentaires (moyennes, écarts types, minima, maxima).
- IOUC = 1 : impression de la matrice des corrélations entre colonnes actives.
- IF : impression des coordonnées et des aides à l'interprétation : des individus et des centres de gravité des modalités des variables qualitatives (IF = 1) ; uniquement des individus supplémentaires et des centres de gravité (IF = 2).

- JF = 1 : impression des coordonnées et des aides à l'interprétation des colonnes et des axes des analyses séparées.
- IGR = 1 : demande de représentations graphiques (décrites en 3.9).
- ICR : indicateur de centrage et réduction des variables numériques. Dans le cas général, le programme centre et réduit ces variables au préalable (ICR=0) ; on peut aussi demander uniquement le centrage (ICR=1) ou aucune transformation (ICR=2).
- IPOID : Numéro d'une colonne servant de poids pour les individus. Cette variable doit aussi intervenir en tant que variable (éventuellement supplémentaire) dans l'analyse. Si IPOID=0 tous les individus ont tous le même poids.
- METRI = 0 (cas général). Dans chaque groupe de variables numériques, les variables sont affectées a priori du même poids
- = 1 les variables numériques sont pondérées a priori. Les poids, qui constituent des métriques dans les analyses séparées, sont lus en 3.12.
- NFOR Nombre d'enregistrements nécessaires pour décrire le format des données introduites en 3.10.

3.4 Nombres de facteurs à conserver dans chaque analyse séparée (en 16I5).

On donne une suite de NBL nombres. Ces facteurs interviennent dans l'analyse finale comme des colonnes supplémentaires.

3.5 Types des groupes de variables (en 16I5).

On donne une suite de NBL nombres. 1 si le groupe est numérique ; 2 si le groupe est qualitatif.

3.6 Identificateurs des colonnes (en 20A4).

Attention. Pour les indicatrices prévoir des identificateurs à 2 ou 3 caractères (cadrés à gauche). En effet, pour les centres des gravité "partiels", un identificateur est créé en concaténant les 2 ou 3 premiers caractères de l'identificateur de l'indicatrice associée et le numéro du groupe.

3.7 Appartenance des colonnes aux groupes. (40I2).

C'est une suite de NVT0 nombres. Le kième nombre est le numéro du groupe auquel appartient la kième colonne du fichier. Les numéros les plus grands correspondent aux groupes supplémentaires.

3.8 Nombre de modalités des variables qualitatives (si NVQ ≠ 0 ; cf. § 3.3). (40I2).

On donne une suite de NVQ nombres. Le kième nombre est le nombre de modalités de la kième variable qualitative, dans l'ordre du fichier des données. (Rappelons que les indicatrices d'une même variable qualitative doivent être consécutives dans le fichier des données).

3.9 Description des graphiques en (8(2I1, I2, 5I1, IX)) ; (si IGR = 1 cf. § 3.3).

On peut demander jusqu'à 8 graphiques. Pour chaque graphique on doit indiquer :

- les numéros des axes X et Y définissant le plan factoriel.
- pour chacun des deux ensembles (lignes et colonnes + groupes), quels éléments doivent être représentés sur le graphique. Ces paramètres ISFI (lignes) et ISFJ (colonnes - groupes) sont codés de la même manière que pour le stockage des facteurs (cf. § 3.2) (Attention ISFI, qui comporte 12 modalités, est lu en I2 !).
- le nombre de caractères pour les identificateurs des éléments projetés sur le graphique. Ce paramètre NCHAR doit être compris entre 1 et 4.
- l'option de gestion des points doubles, OPT. Si OPT = 1, seul le premier point est imprimé. Si OPT = 2, le premier point est imprimé ; les points doubles sont imprimés au dessus dans la limite de l'espace disponible. Si OPT = 3, impression de l'identificateur si le point est unique et de la densité sinon. (cf. OPT = 4). Si OPT = 4, impression de la densité des points (. pour les points uniques, : quand le nombre de points superposés est compris entre 2 et 10, \* au-delà de 10). Pour l'option 4, NCHAR doit être égal à 1.
- l'option de cadrage du graphique, NFOR1, NFOR2.  
Si NFOR2 = 0, NFOR1 indique le nombre de pages en largeur.  
Si NFOR2 = 1 et NFOR1 = 1, format 18,5 × 29 cm.  
Si NFOR2 = 1 et NFOR1 = 2, format 29 × 37. C'est le format le plus utilisé. Il permet de représenter 100 points sans trop de recouvrement.

L'enregistrement de demande de graphique est divisé en 8 zones de 10 colonnes. Colonnes 1 et 2 : X et Y. Colonnes 3 et 4 : ISFI. Colonnes 5 à 9 : ISFJ, NCHAR, OPT, NFOR1, NFOR2. Colonne 10 laissée en blanc.

3.10 Format des données (en 20A4).

Ce format est lu sur NFOR (cf. § 3.3) enregistrements. Il permet de lire une ligne du tableau de données, soit :

- un identificateur en format A (de A1 à A4) - Attention : remarque analogue à celle du § 3.6. Pour les individus "partiels", un identificateur est créé en concaténant les 2 ou 3 premiers caractères de l'identificateur de l'individu et le numéro du groupe.
- les NVTO colonnes en format F.

3.11 Format des poids des variables (en 20A4) ; (si METRI = 1 ; cf. § 3.3).

Ce format est lu sur un enregistrement. Les poids des colonnes sont à lire en format F.

3.12 Métrique (si METRI = 1)

Les poids sont lus selon le format de l'enregistrement précédent. Il y a NVTO poids, rangés dans l'ordre des colonnes du fichier de données. Attention, les poids des indicatrices ne sont pas utilisés (ils sont fixés dans le programme) mais une valeur doit figurer à leur emplacement.

3.13 Tableau des données (si LECD = 0).

#### 4 STOCKAGE DES RESULTATS

Si ISFI  $\neq$  0 (resp. ISFJ  $\neq$  0), on stocke sur l'unité 20 (resp. 21) les facteurs sur les lignes (resp. les colonnes et les groupes). Pour chaque élément, on conserve :



- l'identificateur
- l'inertie
- le poids
- les NFAC coordonnées factorielles.

Le format d'écriture est : (A4,5E15.8/(5E15.8))

Lorsque l'on demande le stockage de plusieurs types de lignes, le rangement se fait dans l'ordre suivant : lignes actives, lignes supplémentaires, centre de gravité. Si l'on demande les lignes moyennes et partielles, chaque individu (ou centre de gravité) comprend (nombre de groupes actifs + 1) enregistrements : d'abord les individus partiels (dans l'ordre des groupes) puis l'individu moyen.

Lorsque l'on demande le stockage de plusieurs types de colonnes, le rangement se fait dans l'ordre suivant : variables actives puis supplémentaires, axes des analyses séparées des groupes actifs puis supplémentaires, groupes.

## 5 RENSEIGNEMENTS INFORMATIQUES

### 5.1 Fichiers utilisés

- + En entrée
  - les paramètres sont lus sur l'unité 5
  - les données sont lues sur l'unité 7 si LECD = 1 et 5 si LECD = 0 (cf. § 3.2)
- + En sortie
  - les résultats sont écrits sur 6
  - les facteurs sont, sur demande (cf. § 4) stockés sur 20 et/ou 21.
- + Le programme utilise 4 fichiers de travail utilisés en binaire sans format : unités 8, 9, 10, 11. Ces fichiers sont séquentiels sauf le 11 qui est relatif.
  - unité 8 Matrices de corrélation (variables actives puis variables supplémentaires groupe par groupe).
  - unité 9 Facteurs des analyses séparées.

- unité 10 : Données triées.
- unité 11 : Facteurs de l'analyse globale.

## 5.2 Ressources en mémoire

- Les dimensionnements résident dans le programme principal. On affectera la même valeur au paramètre MEMOIR et aux dimensions des tableaux V et IV.

- Approximativement, on doit avoir la relation :

$$\text{MEMOIR} > \text{NVAR}^2 + \text{NVTO}(6+\text{NFAC}) + 2 \text{NVAR}$$

(NVTO : nombre total de variables ; NVAR : nombre de variables actives ; NFAC : nombre de facteurs demandés).

- A titre indicatif, le module exécutable sur Mini 6 occupe 34K mots de 16 bits.

## 5.3 Architecture du programme

```
AFM ----> PRINC ----> RANGE ----> QUALIT
                                     MECOR ----> SORMOY
                                               IMPCO
                                               IMPDON
                                     CORSUP
                                     APPEL ----> REMPLI
                                               COMPP ----> VPROP ----> TRIDI
                                               AIDGR2
                                               CORCA
                                               SORFAC
                                               STOIBF ----> IOIBF
                                               COORD ----> LECIBF
                                               NUAGE
```

Imprimé en France

par

l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique

