

A. ZAKKI

Représentation, d'après l'analyse des signes cliniques, de l'état des patients et de son évolution

Les cahiers de l'analyse des données, tome 9, n° 4 (1984),
p. 457-471

http://www.numdam.org/item?id=CAD_1984__9_4_457_0

© Les cahiers de l'analyse des données, Dunod, 1984, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Les cahiers de l'analyse des données » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

REPRÉSENTATION, D'APRÈS L'ANALYSE DES SIGNES CLINIQUES, DE L'ÉTAT DES PATIENTS ET DE SON ÉVOLUTION

[SIGNES CLINIQUES]

par A. Zakki

0 Le problème et les données

0.1 Diagnostic et pronostic : Selon une vue simpliste de la clinique, l'état de tout sujet sain ou malade pourrait être totalement décrit par les résultats d'une batterie d'examens judicieusement choisis une fois pour toute ; l'interprétation de l'ensemble des résultats constituerait le diagnostic ; la prévision des états ultérieurs serait le pronostic. Dans la pratique, après un premier examen général, les examens ultérieurs sont ordonnés de telle sorte que chacun réponde le mieux possible aux questions que les examens précédents ont posés sans y répondre : le médecin ayant à coeur de s'affranchir des examens les plus lourds ou les moins susceptibles d'être utiles. Cependant d'une part (outre les classiques bilans de santé) il existe des batteries complexes d'examens qui (sans fournir une description d'ensemble de l'état du patient) sont systématiquement appliquées pour explorer un appareil ou une fonction ; d'autre part même si la standardisation n'offre pas de modèle idéal convenant à un cas individuel, elle doit s'instaurer, dans les limites du raisonnable, pour fonder une typologie rigoureuse des cas et permettre la comparaison des thérapeutiques. C'est de ce point de vue qu'on a choisi pour la présente étude, un ensemble de données d'une régularité parfaite, certes rarement rencontrées dans la pratique.

Nous complétons ainsi des recherches antérieures sur l'évolution des états des patients : notamment celles de Ch. Bastin, J.O. Rain et coll. ([*LEUCEMIE LLC*] in C.A.D. Vol I n° 4, 1976), de S. Baligadoo ([*TRINITRINE*] in C.A.D. Vol V n° 3, 1980 et de Ph. Richardot ([*ESSAI ENTERO*] in C.A.D. Vol VII n° 4, 1982).

0.2 Le tableau des données : Un ensemble d'observations recueillies par S. Hayashi a servi à S. Iwatoubo pour essayer une méthode d'analyse des tableaux multiples ; les données étant publiées (in *Behavioormetrika* n° 5, pp 1-22 ; 1978 ; Tokyo), on les reprend ici. Nous décrirons le tableau suivant nos propres notations, utilisées dans la suite :

I : Un ensemble de 45 patients atteints de névrose d'angoisse ("anxiety-ridden neurotic patients") soumis chacun en cours de traitement à cinq examens hebdomadaires successifs. Chaque individu est désigné par son numéro, éventuellement précédé de la lettre I.

Q : Un ensemble de 19 symptômes dont l'intensité est notée à chaque examen suivant une échelle M à 3 modalités m :

(1) absence ; (2) atteinte légère ; (3) atteinte grave.

(1) Docteur en statistique. Le présent travail est extrait de la thèse de l'auteur.

TABLEAU DES SYMPTOMES

On donne les expressions en langue anglaise de Hayashi et Iwatsubo, avec nos sigles de trois lettres, abrégés de mots français qui en traduisent ou évoquent le sens.

ANX : Free floating anxiety (ANxiété) ;
 ANT : Anticipation anxiety (ANTicipation) ;
 MOR : Anxiety for death by a particular disease (MORT) ;
 OBS : Obsessional syndrome (OBSession) ;
 TNS : Tension irritation (TeNSion) ;
 SSC : Susceptibility (SuSceptibilité) ;
 SUI : Intrapunitive aggression (SUIcide) ;
 AGG : Extrapunitive aggression (AGGression) ;
 DEP : Depressive syndrome (DEPression) ;
 YSO : Hypochondriac to sleep (hYpochondrie SOMmeil) ;
 YMA : Hypochondriac to somatic disorder (hYpochondrie MALadie) ;
 GEN : General impairment of mental function (GENéral) ;
 GST : Gastro-intestinal disorder (GaSTro-intestinal) ;
 REG : Expression, look (REGard) ;
 COM : Behavior (COMportement) ;
 PLN : Degree of complaint (PLaiNte) ;
 ADH : Degree of adherence to be ill (ADHérence) ;
 QUO : Disturbance of everyday life (QUOtidien) ;
 REC : Insight to be mentally ill (REConnaît) ;

J : l'ensemble $M \times Q$ des 57 ($= 3 \times 19$) modalités de tous les symptômes ; chaque symptôme étant désigné par un sigle de trois lettres (cf. tableau) on a pour chaque modalité un chiffre suivi de 3 lettres : e.g. 2SSC désigne la modalité (2) (atteinte légère) de la variable (symptôme) SuSceptibilité.

T : L'ensemble noté {A, B, C, D, E} des cinq observations successives (A = 1-ère, etc.) (parfois on utilise aussi la notation {1, 2, 3, 4, 5}.

$k(i, j, t) = 1$ si le sujet i présente la modalité j à l'examen t ; et zéro sinon : par exemple $k(4, 2SSC, B) = 1$ parce qu'au 2-ème examen (B) le sujet 4 présente le symptôme SSC au niveau léger (2SSC).

0.3 *Enchaînement des analyses* : Comme il est classique, le tableau ternaire $I \times J \times T$ peut, de plusieurs manières, être considéré comme un tableau binaire.

Au § 1 on soumet à l'analyse factorielle le tableau (IT)J dont chaque ligne it décrit l'état d'un patient i à un instant t ; on considère dans les plans (1,2) et (1,3) le nuage $N(J)$; puis on soumet à la C.A.H. l'ensemble IT des états : d'où résulte une partition C de IT ; C étant appelé dans la suite ensemble des états-type ou états réduits.

Au § 2 on considère la représentation d'un ensemble d'histoires de format général : par *histoire* nous entendons la succession des états observés d'un individu donné : dans la présente étude les histoires sont de format fixe : avec, pour chaque sujet, 5 états successifs régulièrement espacés dans le temps ; mais, comme l'analyse et la classification du § 1, les constructions géométriques du § 2 sont compatibles avec un format plus général : nombre variable d'observations irrégulièrement espacées.

Au § 3 on utilise explicitement le fait que les histoires sont de format fixe ; et de plus on réduit la description de chaque état à la donnée de sa classe dans C : chaque histoire devient ainsi une suite de 5 éléments de C ; et le tableau des histoires est un tableau $I \times (C.T)$.

au § 4 on considère le tableau $I \times (J.T)$ dont chaque ligne est l'histoire d'un individu notée sans recodage suivant l'ensemble de modalités J répété autant de fois qu'il y a d'observations. Bien que cette information soit peu dense et non filtrée l'analyse fournit quelques résultats concordants avec ceux du § 3.

1 L'ensemble des états

1.1 Analyse du tableau (IT)J : Il s'agit d'un tableau en (0,1) sous forme disjonctive complète, l'ensemble Q des symptômes pouvant être considéré comme un ensemble de questions avec un ensemble J de modalités de réponse. Comme d'usage, on analyse le tableau de Burt $J \times J$ (57×57), avec en supplémentaire le tableau (IT)J dont chaque ligne décrit l'état d'un malade i à l'instant t. De plus sont créées 3 lignes supplémentaires notées respectivement 1111, 2222 et 3333, et représentant l'état d'un patient présentant tous les symptômes au même degré (respectivement 1 absence ; 2 faible ; 3 grave) ainsi que 5 lignes de SEM1 à SEM5 représentant l'état moyen des malades à chaque étape de l'observation avec $k(SEMt, j) = \sum \{k(i, j, t) | i \in I\}$. Dans ce § nous considérons seulement le nuage N(J) et les huit lignes créées par nous ; au § 1.2 le nuage N(I.T) sera réduit par C.A.H. à un ensemble de types ; et au § 2.1 on suivra sur N(IT) les histoires iT afférentes à chaque patient.

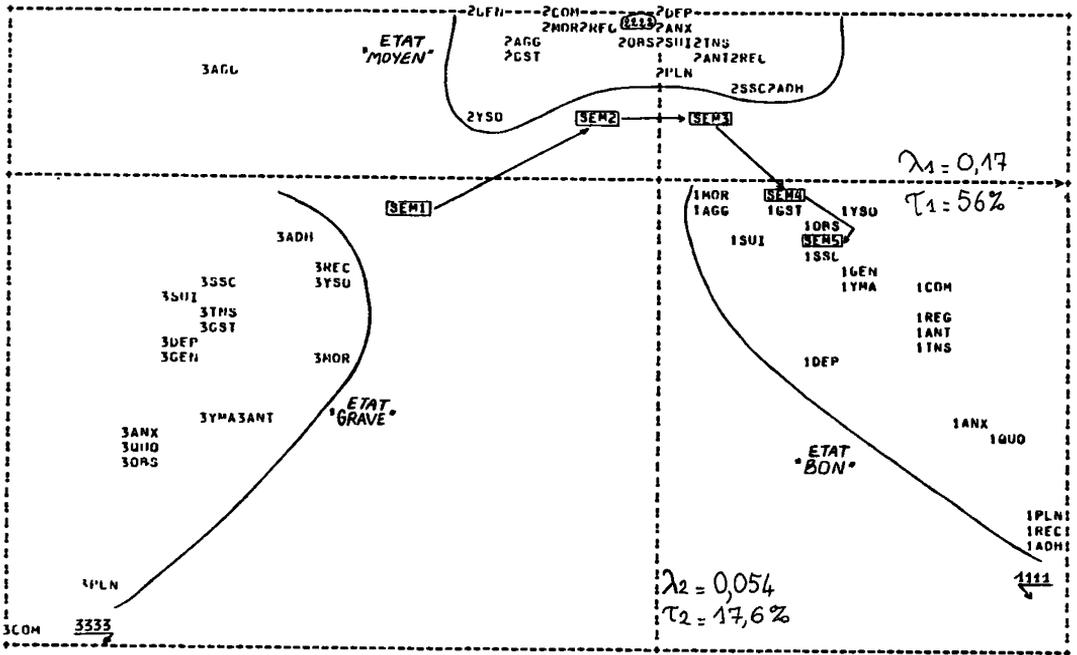
L'interprétation du plan (1,2) est aisée. Les modalités j sont groupées en trois suivant les niveaux d'atteinte ; dans le quadrant ($F1 > 0$, $F2 < 0$) on a l'ensemble des modalités affectées du chiffre 1: absence d'atteinte, pour tous les symptômes ; au voisinage de l'axe 2, dans le demi-plan ($F2 > 0$), on a les modalités 2 (atteinte légère); enfin dans le quadrant ($F1 < 0$, $F2 < 0$) les modalités 3 (atteinte grave). Seule fait exception la modalité 3AGG située dans le quadrant ($F1 < 0$, $F2 > 0$) entre les "2" et le reste des "3" ; or un seul patient (le n° 5) présente à un niveau sérieux le symptôme d'AGgressivité contre autrui, et cela de la 1-ère à la 5-ème semaine ce qui ne permet pas d'apprécier avec précision les corrélations de 3AGG avec les autres modalités j.

Ainsi le 1-er facteur apparaît comme un facteur général de gravité de tous les symptômes : gravité maxima du côté $F1 < 0$; gravité nulle du côté $F1 > 0$. Le facteur 2 n'est pas indépendant du 1-er dans la mesure où on observe le classique effet Guttman, avec un nuage en croissant.

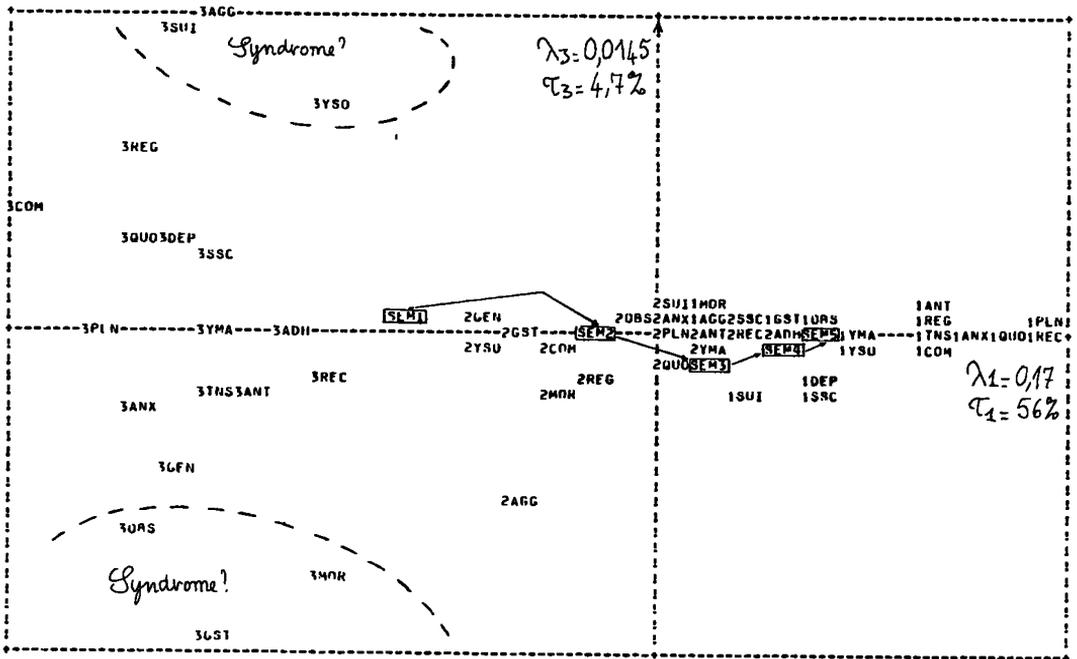
Quant aux éléments supplémentaires les états fictifs 1111, 2222 et 3333 se placent avec les amas de modalités correspondant à leur niveau de gravité. Il est satisfaisant que les états moyens de SEM1 à SEM5 s'ordonnent suivant l'axe 1 de l'atteinte grave (1-ère consultation) à la guérison (5-ème semaine).

Après l'échelle de gravité, l'axe 3 suggère une sorte de diagnostic que nous regrettons toutefois de ne pouvoir préciser. Dans le plan (1,3), les modalités 1 et 2 (à l'exception de 2AGG) sont étroitement resserrées au voisinage de l'axe 1 : elles ne contribuent pas à l'inertie sur l'axe 3 ; au contraire, les modalités 3 (atteinte grave) sont très dispersées. On remarque particulièrement :

- du côté $F3 > 0$: 3AGG ; 3SUI ; 3YSO ;
- du côté $F3 < 0$: 3GST ; 3MOR ; 3OBS .



[SIGNES CLINIQUES] §1.1 : Analyse du tableau de BURT J x J : 57 x 97 .



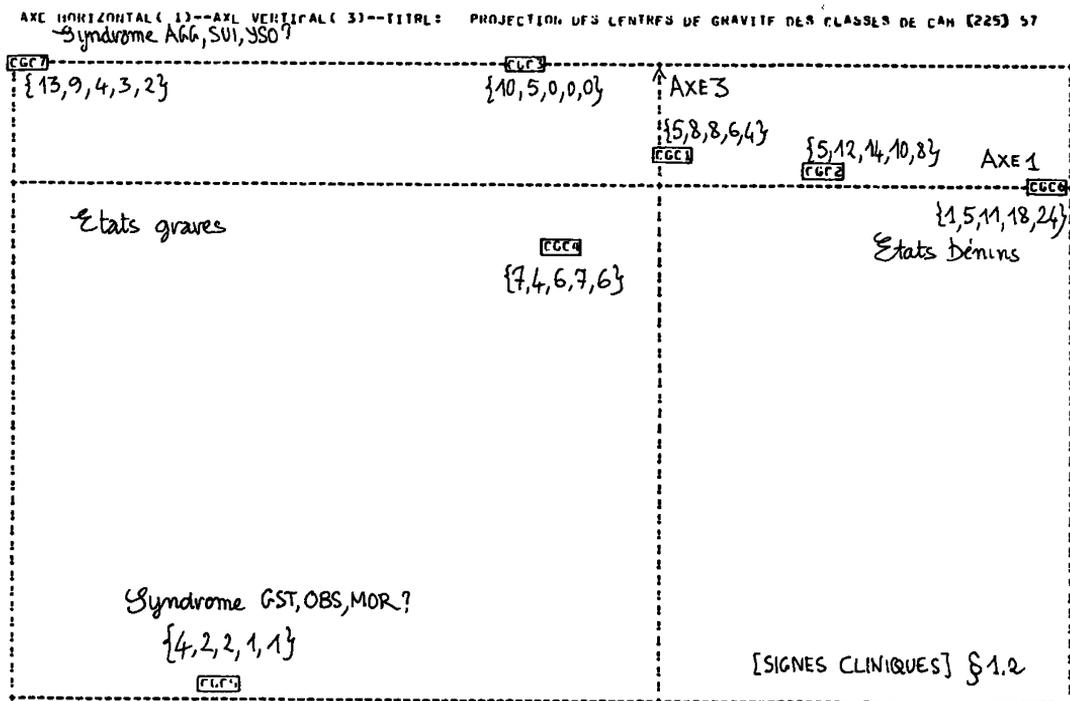
Rappelons que par AGG et SUI on désigne l'agressivité contre autrui et contre soi ; et qu'YSO est l'inquiétude (hypocondrie) quant au Sommeil. A quoi s'opposent GaSTro-intestinal, peur de la MORT par quelque maladie ; et OBSession. Le professeur PICHOT, sollicité par nous de caractériser par des diagnostics précis les pôles opposés de l'axe 3, nous a aimablement consacré un long entretien, mais a refusé d'accéder à notre demande : car d'une part l'usage des termes chez les psychiatres japonais ne concorde pas exactement avec celui de l'Europe occidentale ou des Etats-Unis ; d'autre part il juge imprudent de canoniser une opposition qui ne concerne qu'un petit nombre de sujets. Nous nous bornerons donc à dire que la gravité de l'atteinte pourrait se manifester par deux syndromes opposés sur l'axe 3.

1.2 Classification de l'ensemble IT des états des patients : CAH[IT]J.

L'ensemble IT des 225 états instantanés ($\text{Card I} = 45$; $\text{Card T} = 5$) est représenté dans l'espace engendré par les 7 premiers axes factoriels et soumis à la Classification Ascendante Hiérarchique. On a retenu une partition C en 7 classes, définie à partir des 6 noeuds les plus hauts de la hiérarchie. Pour interpréter ces classes ou états-type en terme de gravité et quant aux syndromes suggérés par l'axe 3, on projette leurs centres de gravité sur les plans (1,2) et (1,3). Ce dernier plan est seul publié. Au centre de chaque classe qui est un ensemble de couples (i,t) on a joint un histogramme suivant T : par exemple la classe C7 est symbolisée par (13, 8, 4, 3, 2) : ce qui signifie qu'elle comprend 13 états initiaux ($t = 7$) ; 8 états à la deuxième semaine ; ... ; et seulement 2 états au dernier examen ($t = 5$). Au contraire la classe C6 avec (1, 5, 11, 18, 24), ne comprend qu'un état initial ($t = 1$) mais 24 états finals ($t = 5$).

Quant à la gravité, on voit nettement en projection sur l'axe 1, que l'état-type C6 correspond à la guérison et les états C7 et C5 à une gravité maxima. L'état C2 est de faible gravité ; C1 voisin du centre de gravité, est de gravité moyenne. Les états-type C3 et C4 sont plus délicats à caractériser. On note d'abord que C3 n'apparaît qu'aux deux premiers examens et disparaît ensuite (son histogramme étant (10, 5, 0, 0, 0)) : nous verrons dans la suite (cf. e.g. le tableau joint au graphique du § 2.2 ; ou le détail des histoires réduites dans l'arbre du § 3.3) que l'état C3 évolue dans 60% des cas vers la guérison parfaite (C6), et autrement vers C2 ou C1 : du point de vue du pronostic, il s'agit donc d'un état peu grave. A la différence de C3, l'état C4 apparaît tout au long des examens, de la 1-ère à la 5-ème semaine avec une fréquence à peu près uniforme ; sur 7 états initiaux C4, 3 (moins de la moitié) aboutissent à la guérison totale 66 ; d'autre part dans (1/3) des cas l'état initial C7 (gravissime) aboutit avec une amélioration modérée en C4. Quant aux symptômes le programme VACOR montre dans C3 un taux élevé d'hypocondrie (3YSO et 3YMA) ; tandis qu'on a dans C4, à un niveau modéré agressivité et détérioration générale (2AGG et 2GEN). Ainsi l'étude évolutive amène à rapprocher C4 des états graves particulièrement de C7 ; et à considérer C3 comme une atteinte bénigne, comparable à C1 ou C2.

Restent les syndromes suggérés par l'axe 3. Seul l'état C5 s'écarte nettement de l'origine : en examinant en détail le sous-nuage qui constitue la classe C5, on trouve un ensemble de points (i,t) bien groupés du côté $F3 < 0$. Quant à C7 bien qu'ayant en moyenne une abscisse $F3 > 0$, c'est une classe hétérogène étalée depuis $F3 > 0$ jusqu'à des valeurs négatives. De façon précise, on peut voir sur le plan (1,3) qui illustre le § 2.1 les états (A5 à E5) et (A8 à E8) des individus 5 et 8 : bien que séparés sur l'axe 3, ces états rentrent tous dans C7.



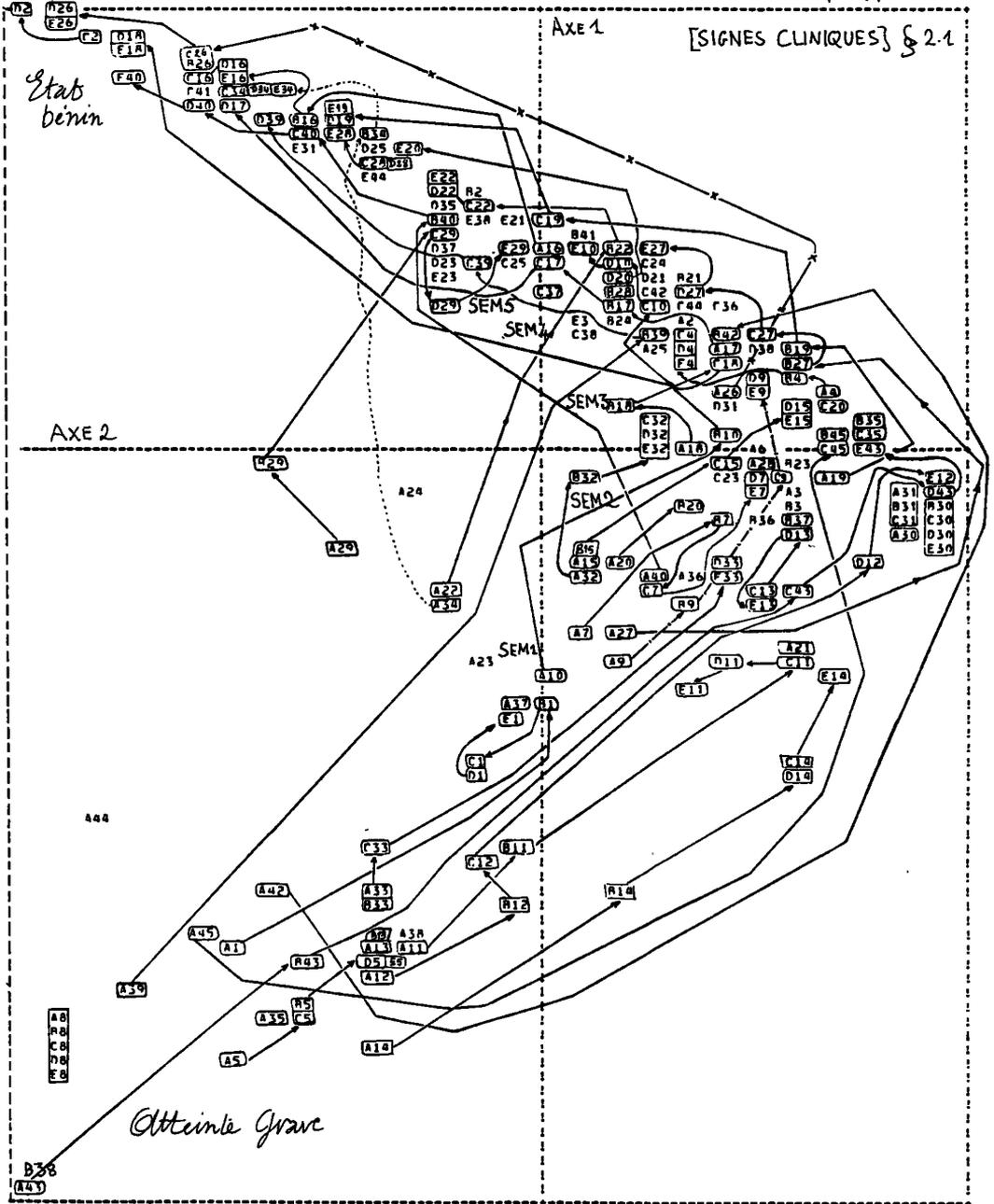
2 Représentation d'un ensemble d'histoires de format général : Comme on l'a annoncé au § 0.3, on applique ici à nos données de format fixe (chaque histoire comprend cinq états successifs uniformément espacés) des modes de représentation qui conviendraient à des données de format plus général.

2.1 Représentation de chaque histoire par un chapelet d'états successifs

successifs : Pour chacun des 45 patients i , on a un ensemble $iT = \{(i,t) | t \in T\}$ de cinq états : les points (i,t) (notés ici A_i, B_i, C_i, D_i, E_i : une lettre pour la semaine ; un nombre de 1 ou 2 chiffres pour l'individu) peuvent être projetés sur les plans (1,2) et (1,3) issus de l'analyse du § 1.1, et reliés par des lignes brisées. Bien qu'il ne soit pas possible de montrer clairement 45 lignes sur une page, les tracés retenus suffisent à illustrer la diversité des cas et leur similitude générale (on reviendra sur ces tracés au § 4.1).

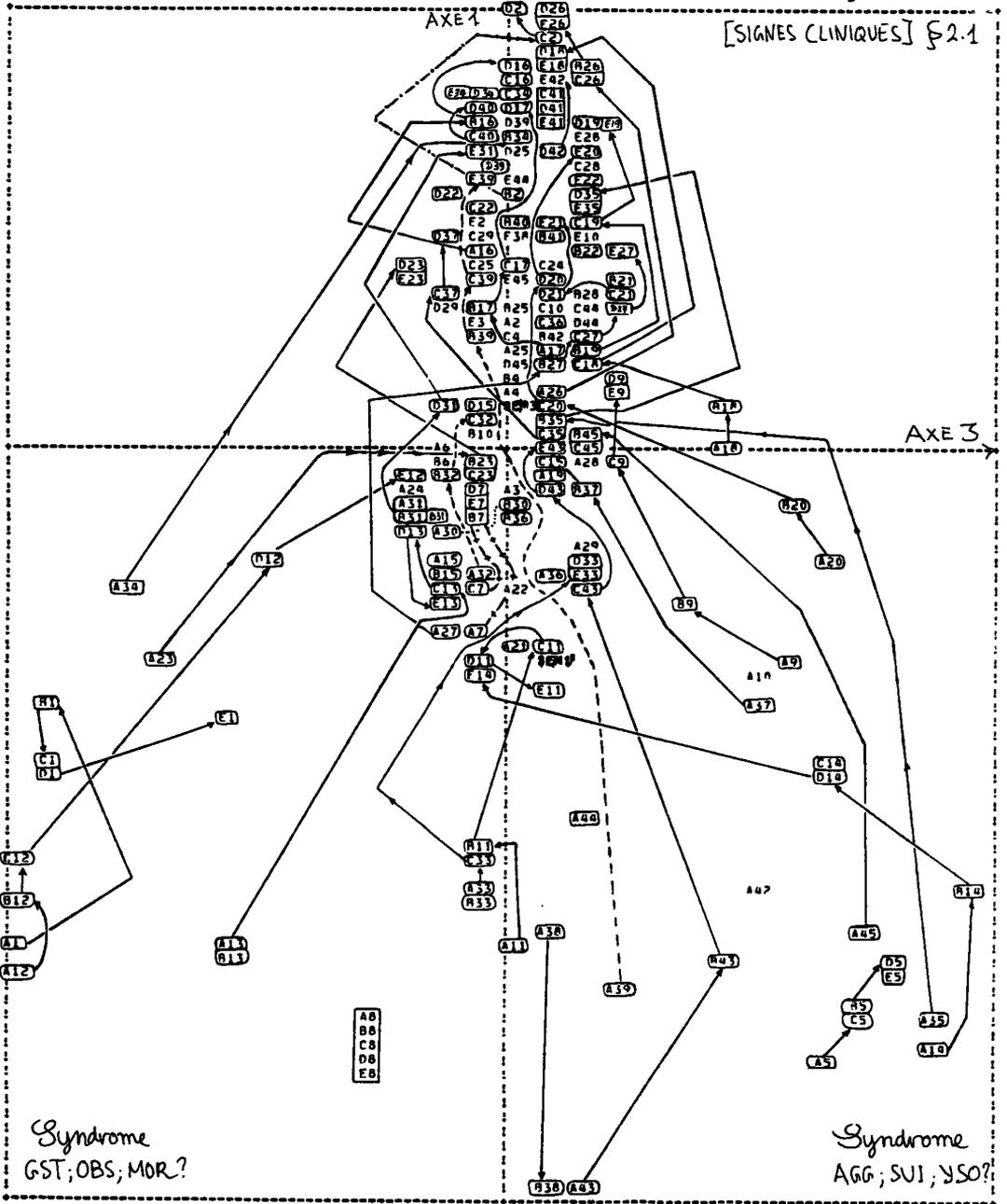
Sur le plan (1,2), la plupart des lignes s'inscrivent dans le croissant de l'effet Guttman et montrent une amélioration de l'état de A à E : mais les lignes diffèrent grandement quant aux points de départ (gravité de l'état initial) et d'arrivée (perfection de la guérison à l'état final). Le sujet 8 ne montre aucune évolution : son état est resté grave. Le sujet 1 part d'une atteinte très grave (A_1) puis stationne dans un état assez grave (B_1, C_1, D_1, E_1 sont à peu près confondus). Le sujet 5 n'a qu'une lente amélioration de A_5 à E_5 et demeure gravement atteint : dans la classification du § 1.2, son état-type reste C7 de la première à la dernière observation. Les deux premiers états A_{29}, B_{29} du sujet 29 se signalent isolés à l'intérieur du croissant parabolique : en lisant le tableau des données on vérifie

AXE HORIZONTAL (2)--AXE VERTICAL (1)--TITRE: TRAJECTOIRES DES PATIENTS (K(I, J+T) EN SUPPLEMENTAIRE DE K(J+J)).



AXE HORIZONTAL (3)--AXE VERTICAL (1)--TITRE: TRAJETOIRES DES MALADES (K(I,J+T)) EN SUPLMENTAIRE DE K(J+J)

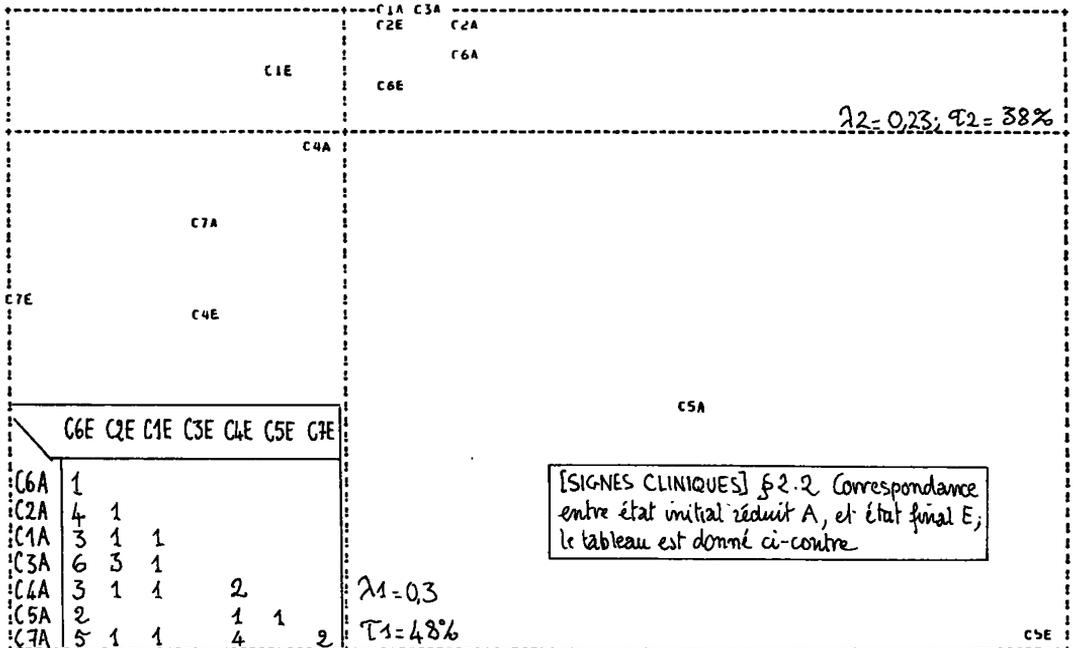
[SIGNES CLINIQUES] §2.1



que ces deux états réalisent une certaine conjonction des extrêmes : chacun comporte 9 modalités 3 (très graves), 5 modalités 2 et 5 modalités 1.

L'examen du plan (1,3) nous rappelle l'interprétation proposée au § 1.1, de l'axe 3 en terme de diagnostic : plusieurs patients initialement gravement atteints ($F1 < 0$) soit d'un côté, soit de l'autre de l'axe 3, évoluent plus ou moins favorablement sans que change le signe de $F3$: ces patients auraient donc une maladie déterminée manifestée par un syndrome $F3 > 0$ ou $F3 < 0$?

2.2 Correspondance entre état initial et état final : L'état initial iA et l'état final iE d'un individu i sont ici assimilés chacun à sa classe ou "état réduit" dans l'ensemble C retenu au § 1.2. D'où un tableau de correspondance avec e.g., $k(C4A, C6E) = 3$ parce que trois patients débutent dans l'état 4 et terminent dans l'état 6. La figure qui illustre le présent § montre ce tableau avec le plan (1,2) issu de l'analyse de celui-ci. Les lignes et colonnes du tableau ayant été rangées dans un ordre de gravité croissante, la tendance générale à l'amélioration apparaît clairement : toutes les cases au-dessus de la diagonale sont vides. Sur le plan (1,2) l'axe 1 apparaît comme un axe de gravité, opposant les états bénins ou de bon pronostic (C6, C2, C1, C3) aux états graves (C7, C5, C4) ; sur l'axe 2, s'opposent les deux états les plus graves C7 et C5 : mais C5 est nettement plus écarté de l'origine que ne l'est C7 : ceci correspond à un fait remarqué au § 1.2 ; tandis que la classe C5 ne comprend que des états situés à l'extrémité négative de l'axe 3 (de l'analyse du § 1.1), la classe C7 plus étalée relève en partie d'un syndrome caractérisé ($F3 > 0$) et en partie d'un niveau général de gravité ($F3 \approx 0, F1 < 0$) du § 1.1) C4E accompagne C7, parce que, comme on l'a annoncé au § 1.2, l'état initial C7A aboutit dans (1/3) des cas à C4E : on reverra cette proximité au § 3.1.



On notera que les états finals graves sont à la fois plus légers et plus excentriques que les états initiaux correspondants dont ils ne sont toutefois pas éloignés.

3 Représentation réduite d'un ensemble d'histoires de format fixe

3.0 Le tableau des histoires réduites : L'histoire complète d'un patient, consiste en 5 observations successives de 19 symptômes, soit 95 variables, codées suivant un ensemble J.T de 285 modalités. Il semble d'autant plus hasardeux d'analyser telles qu'elles ces histoires, que les corrélations entre modalités ne peuvent être connues que d'après 45 patients. Même si l'analyse du tableau $I \times (J.T)$ a produit certains résultats intéressants (cf. § 4.2) il est plus sûr d'analyser d'abord le tableau $I(C.T)$ des histoires réduites : c'est l'objet du présent §.

Ce tableau rentre dans le modèle général du questionnaire sous forme disjonctive complète ; avec un ensemble de 5 questions, les cinq examens successifs et pour chaque question le même ensemble de modalités de réponse : l'ensemble C des états-type, définis au § 1.2. (En fait l'état C3 ne se rencontre qu'aux deux premiers examens A et B : l'ensemble CT est donc réduit à 32 colonnes : $(5 \times 7) - 3$) : on a $k(i, (ct)) = 1$ si l'individu i était dans l'état-type c au temps t , et zéro sinon.

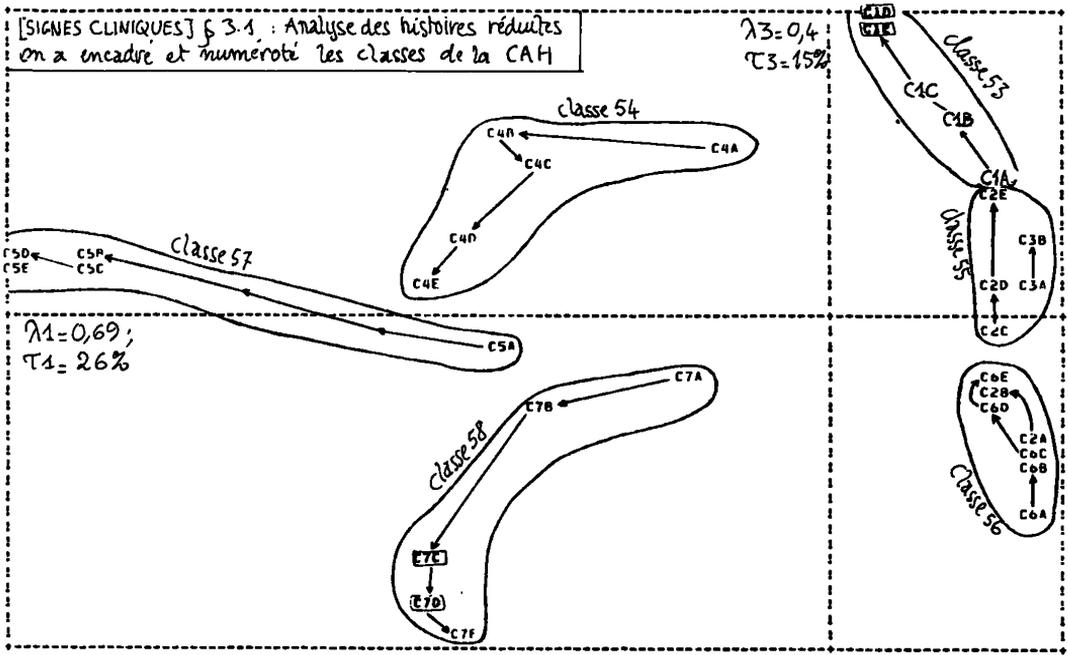
3.1 Analyse du tableau de Burt associé au tableau des histoires

réduites : On analyse le tableau de Burt (CT)(CT) associé au tableau en $(0,1)$ $I(C.T)$; ce dernier tableau est adjoint au précédent en supplémentaire : mais ici on considère seulement le nuage $N(CT)$ des modalités : le nuage $N(I)$ (nuage des histoires réduites) sera expliqué au § 3.3 grâce à la classification automatique.

L'axe 1 est un axe de gravité de l'atteinte : il oppose les états graves C4, C5, C7, ($F1 < 0$) aux états bénins (1, 2, 3, 6) ($F1 > 0$) : l'influence du temps se fait seulement sentir en ce que les modalités graves de fin de période ($t = D, E$), qui sont les plus rares, occupent les positions les plus excentriques (cf. plan 1.3).

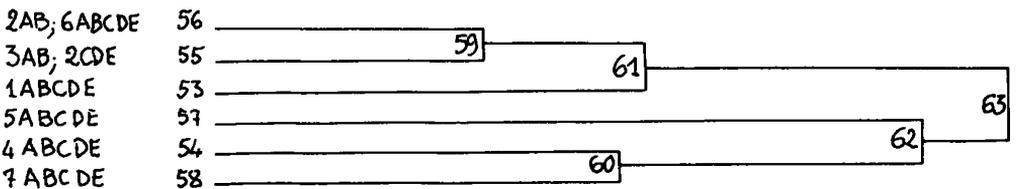
Sur l'axe 2 ($\lambda_2 = 0,6$; $\tau_2 = 23\%$; non représenté ici) seules sont étalées les modalités très graves C5 et C7 avec C4 : du côté $F2 < 0$, très écarté de l'origine, on a C5, à tous les temps t ; du côté $F2 > 0$, C7 est le plus écarté, suivie de C4. Or, C5 est, on le sait un état-type grave qui se place à l'extrémité négative de l'axe 3 du § 1.1 ; tandis que C7 est un état-type très grave avec $F3 > 0$ ou $F3 \approx 0$; des 13 malades dont l'état initial est C7, deux restent en C7, cinq guérissent complètement (C6), deux guérissent à peu près (C1, C2) et quatre qui sont seulement améliorés terminent en C4 (cf. § 2.2) : ceci explique la proximité entre C7 et C4 dans la présente analyse fondée sur les histoires réduites ; et c'est pourquoi, dès le § 1.2 nous avons rattaché C4 aux états graves.

On a choisi de figurer le plan (1,3) parce que les classes que construit la CAH (cf. § 3.2) s'y séparent nettement : en particulier, l'ensemble des états bénins (C6, C1, C2, C3) étant resserré sur l'axe 2 au voisinage de l'origine, donne dans le plan (1, 2) une image confuse.



3.2 Classification des états-type considérés aux temps successifs :

La CAH porte sur le nuage $N(CT)$ projeté dans l'espace des 7 premiers axes issus de l'analyse du tableau de Burt (CT.CT). Au niveau le plus haut (noeud 63) l'ensemble des états bénins (classe 51) se sépare de celui des états graves (classe 62) : c'est l'opposition déjà vue sur l'axe 1. La classe des états graves se partage en trois classes pures comprenant respectivement chacune l'un des états C4, C5 ou C7 considérés aux 5 temps successifs A, B, C, D, E (sur l'arbre on a noté en abrégé 7ABCDE pour {C7A, C7B, C7C, C7D, C7E} ; etc.) : C5 (classe 57) s'oppose à C7 et C4 réunis dans la classe 60 : on a dit au § 3.1 que cette opposition constitue l'axe 2 de l'analyse factorielle du tableau de Burt : nous rappelons (cf. *supra* et *infra* § 3.3) que des 13 patients, qui débutent dans l'état C7, quatre terminent dans l'état C4.



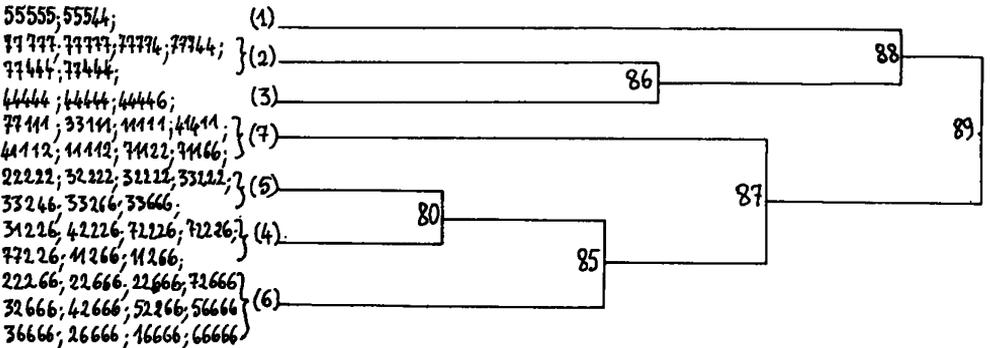
[SIGNES CLINIQUES] § 3.2 : CAH. [C.T] : Classification de l'ensemble des états-type considérés aux temps successifs, d'après leurs cooccurrences au sein des histoires réduites des individus i de I

La classe 61 des états bénins comprend d'une part une classe pure 53 = 1ABCDE ; et d'autre part deux classes mixtes 56 et 55 : 56 = (2AB ; 6ABCDE) ; 55 = (3AB, 2CDE). Classes pures autant que mixtes nous instruisent sur l'évolution des états des patients. Il faut rappeler que les classes sont construites d'après un tableau de Burt, c'est à une matrice de cooccurrence ; deux modalités (e.g. C7A et C7C) s'agrègent donc à un niveau d'autant plus bas qu'elles se rencontrent le plus communément dans l'histoire d'un même patient (i.e. qu'il y a plus de patients qui sont au temps A et au temps C dans l'état C7). La présence de nombreuses classes pures résulte donc du fait que de nombreux sujets sont observés deux fois ou plus, dans le même état-type. Tandis que les classes non pures, c'est-à-dire celles où coexistent des états-types différents signalent des changements d'états fréquemment observés dans les histoires des patients. Soit par exemple la classe 56 = (2AB ; 6ABCDE) : il est naturel que tous les états C6t (t = A, B, C, D, E) soient agrégés : parce qu'un sujet qui débute dans l'état 6, qui est le plus favorable, y demeure généralement ; mais d'autre part l'état C2 (qui après C6 est le plus bénin) conduit à C6 par une brève guérison : donc les états initiaux C2 (C2A et C2B) vont avec C6. De même l'état C3 (qui n'existe qu'aux temps A et B) débouche sur C2 : d'où la classe 55.

3.3 Classification de l'ensemble des sujets d'après leurs histoires

réduites : La CAH porte sur le nuage N(I) projeté sur l'espace des 7 premiers axes issus de l'analyse du tableau I.(CT) : (ou, ce qui revient au même, sur les axes issus du tableau de Burt (CT x CT), les i étant projetés en éléments supplémentaires). On a retenu d'abord la partition de I en 6 classes, définie par les 5 noeuds les plus hauts ; l'une des classes qui comportait 14 individus a ensuite été scindée en deux ; d'où finalement une partition en 7 classes, dont l'effectif varie de 2 à 12.

Dans l'arbre figuré ici, ces classes sont désignées par (1) , (2) , ... , (7) . Le contenu de chaque classe est indiqué non par les numéros des individus qui la composent, mais explicitement par l'histoire réduite de ces individus : par exemple la classe (1) comprend deux individus dont l'un est resté dans l'état C5 tout au long des examens ; et l'autre était en C5 lors des 3 premiers examens, et en C4 lors des deux derniers. L'arbre a été redessiné de telle sorte que les classes se suivent à peu près du haut en bas dans l'ordre de gravité décroissante.



[SIGNES CLINIQUES] §33 Classification des histoires réduites des sujets .

Au niveau le plus haut l'ensemble I des 45 histoires se scinde en deux classes : 88 et 87. La classe 88 = (1) \cup (2) \cup (3) comprend 11 histoires qui à une exception près (44446 dans (3) ne présentent que des états graves : C5, C7, C4 : plus précisément C5 ou C4 dans (1); C7 ou (C7 puis C4) dans (2) ; C4 quasi exclusivement dans (3).

La classe 87 est celle des histoires qui même si elles commencent avec la gravité maxima évoluent rapidement vers le mieux, éventuellement jusqu'à la guérison C6.

Les classes de la partition retenue peuvent être brièvement caractérisées comme suit. Dans (7) prédomine l'état C1 ; de gravité modérée. Dans (5) et (4) on a des malades dont l'histoire atteste qu'ils ont bien répondu au traitement : dans (4) l'amplitude moyenne de l'évolution est plus grande que dans (5) : certains sujets de (4) partent d'un état gravissime, mais tous aboutissent en C6 (guérison). Enfin dans la classe (6) où prédomine l'état C6, les patients sont très vite complètement guéris.

4 Classification des individus et histoires complètes

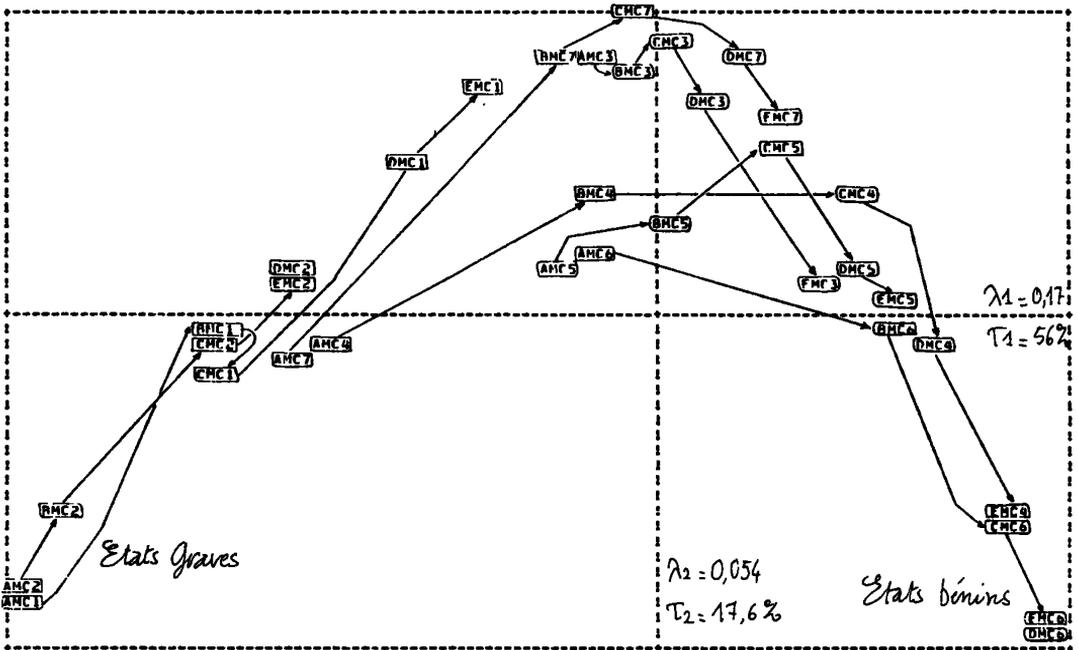
La classification du § 3.3 est fondée exclusivement sur les histoires réduites : elle ne tient aucun compte des différences existant entre des états qui rentrent dans un même état-type. Au § 4.1., on considère pour chacune des classes d'individus construites au § 3.3, leurs histoires complètes. Au § 4.2 on rapporte quelques résultats obtenus en soumettant le tableau non recodé des histoires complètes à l'analyse factorielle et à la CAH.

4.1 Trajectoires dans l'espace des états et classes d'histoires

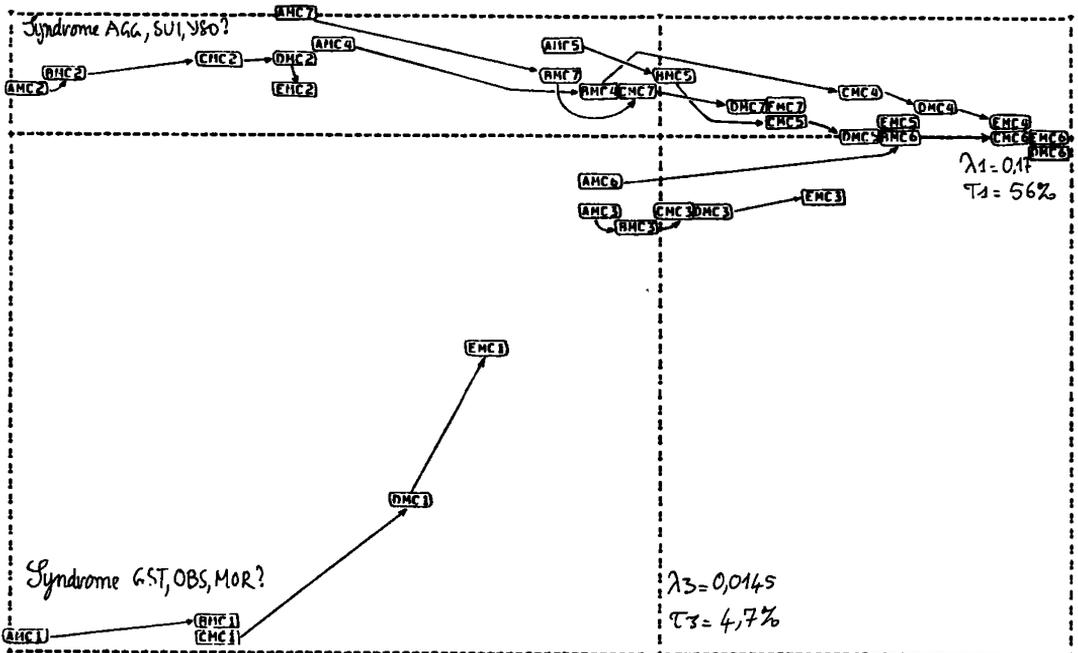
réduites : Au § 2.1, on a tracé pour quelques individus leur ligne d'évolution dans l'espace des états : ces lignes étant projetées sur les plans (1,2) et (1,3) issus de l'analyse du § 1.1. On peut vérifier pour chacune des classes (1) à (7) construite au § 3.3, qu'il lui correspond un faisceau de lignes d'évolution présentant entre elles une similitude satisfaisante : par exemple pour la classe (2) qui compte 6 individus on a un faisceau de 6 lignes.

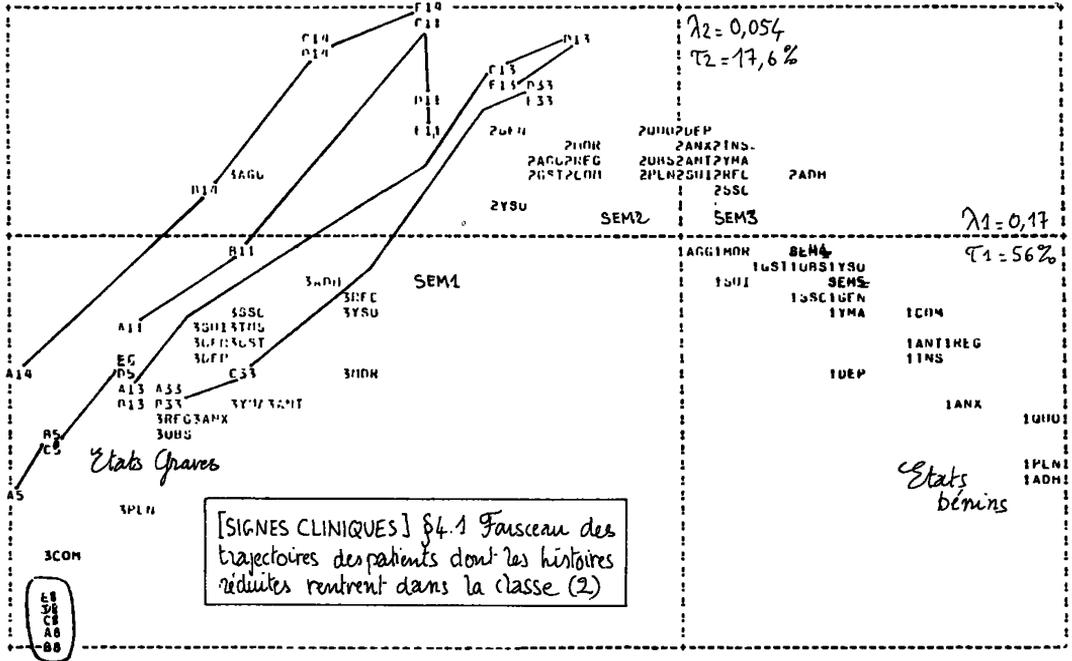
Sur le graphique joint, on voit que 4 de ces lignes sont voisines : ce sont celles des individus 11, 13, 14 et 33 qui vont de l'état réduit C7 à l'état réduit C4 ; mais l'individu 8 a un état rigoureusement stationnaire ; et le 5 se déplace peu : en fait tous les deux restent dans l'état réduit C7. Il aurait de ces points de vue été préférable de scinder en deux la classe (2) : mais le petit nombre des sujets étudiés rend illusoire une taxinomie très fine.

Un autre graphique, publié en pleine page avec les plans (1,2) et (1,3), permet de confirmer l'interprétation des classes donnée au § 3.3, d'après une trajectoire moyenne associée à chacune de celles-ci. On voit notamment confirmée la distinction entre les classes voisines (4) et (5) que suggérait l'examen des seules histoires réduites : (4) a une amplitude moyenne d'évolution plus grande que (5) : partant d'un état plus grave (4), aboutit à une guérison plus complète.



[SIGNES CLINIQUES] §4.1 : Chaînets des états moyens successifs dans les plans (1,2) et (1,3) issus de l'analyse des états (§1.1), pour chacune des 7 classes de la partition de l'ensemble des sujets construite d'après les histoires réduites. On a noté: DMC5 = état moyen au temps 0 des sujets de la classe (5) etc..





4.2 Analyse des évolutions sans réduction des description d'état :

On trouve dans la thèse l'analyse du tableau I(J,T) des histoires codées sous forme disjonctive complète (sans recodage en états-ty-pe) ; ainsi que la CAH sur I effectuée d'après ce même tableau. Nous nous bornerons ici à un aperçu des résultats obtenus.

Dans le plan (1,2) de l'analyse factorielle, on a un nuage en croissant, où les modalités graves s'opposent à l'absence d'atteinte. Plus précisément, les modalités graves en fin de période (t = D ou E : 4-ème ou 5-ème examen ; et niveau d'intensité 3) s'opposent à l'absence d'atteinte dès le début des examens (t = A ou B ; niveau 1). Toutefois l'étalement des points est loin d'être parfaitement conforme à cette tendance générale. A partir de l'axe 3 on trouve des associations de modalités propres à certains individus tels que 1, 12 et 5 déjà remarqués précédemment.

La classification reconnaît bien le groupe d'individus vite complètement guéris (classe (6) du § 3.3) ; ainsi que certains couples ou triplets d'histoire particulièrement proches entre elles ; mais si l'on considère une partition en 8 classes, plusieurs de celles-ci s'interprètent mal.

En somme, avec un échantillon de 45 individus seulement, on ne peut directement reconnaître sur le tableau I(JT) les caractères instantanés (j,t) qui doivent être rapprochés. Au contraire sur le tableau (IT).J on rapproche des caractères j (considérés indépendamment du temps) d'après leurs cooccurrences sur (5 x 45) états de patients : la classification des états permet alors de schématiser adéquatement les histoires des individus. Dans une certaine mesure, on a réalisé le projet simpliste, proposé au seuil de l'introduction : l'état du patient est un point, et son histoire une ligne qu'on peut tracer et décrire...