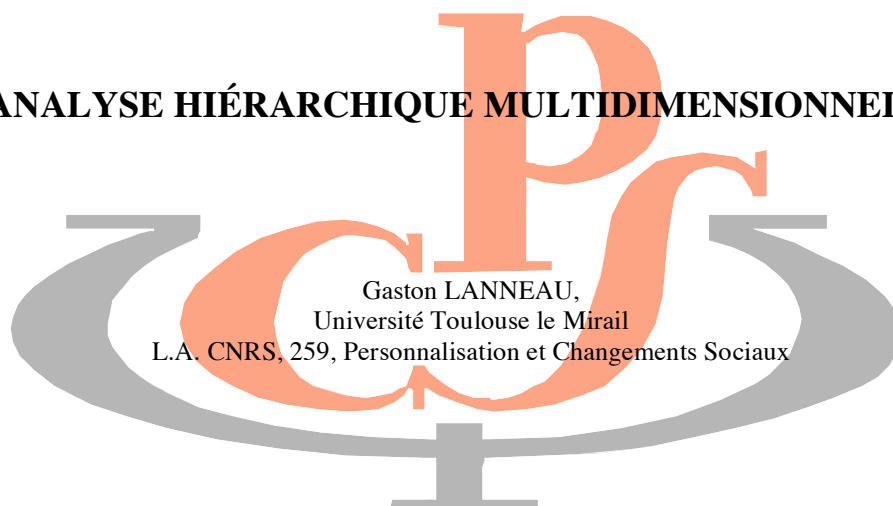


LA-CNRS-259 *Personnalisation et Changements Sociaux*

11

ANALYSE HIÉRARCHIQUE MULTIDIMENSIONNELLE



Gaston LANNEAU,
Université Toulouse le Mirail
L.A. CNRS, 259, Personnalisation et Changements Sociaux

Psychologie et éducation, revue de recherche du laboratoire CNRS – 259
N° 2, 35-49

MOTS CLÉS

Agriculture

Analyse hiérarchique unidimensionnelle

Analyse hiérarchique multidimensionnelle

Coopération agricole

Méthodologie

RÉSUMÉ

Au cours d'une première série de travaux à la fin des années 60 nous avons observé auprès d'une population d'agriculteurs un type de changements qui se caractérisait par la cumulativité ; tout paraissait se passer comme si pour accéder à un type de conduites, il était nécessaire de transiter par une série d'étapes préalables préparatoires constituant une échelle unidimensionnelle. Quelques années après, l'hypothèse de ce mode de progression par franchissement d'étapes nécessaire ne pouvait plus être soutenue ; les faits refusaient de se plier aux exigences de la théorie ! Nous inspirant des travaux de L. Guttman, C. Flament et B. Matalon, nous avons mis au point une technique d'analyse multidimensionnelle pour analyser les pratiques coopératives des agriculteurs, capable de rendre compte de la complexité des faits observés

Cette étude sera reprise et complétée dans ses trois composantes, méthodologique, épistémologique et analyse des pratiques coopératives, dans la même revue, vol. X, N° 2, Octobre 1986, 21-56

ANALYSE HIÉRARCHIQUE MULTIDIMENSIONNELLE

G. LANNEAU

I. PRÉSENTATION : UNIDIMENSIONNALITÉ OU MULTIDIMENSIONNALITÉ ?

L'analyse hiérarchique unidimensionnelle est particulièrement bien adaptée à l'usage qu'en font les psychologues. Elle sert essentiellement à appréhender l'existence et le degré d'une attitude. À quelques exceptions près les psychologues l'emploient à cette fin et à quelques exceptions près également elle n'est pas utilisée par les chercheurs d'autres disciplines.

On sait que l'attitude correspond à une variable inférée non directement observée ni observable. *"L'attitude est une notion hypothétique à laquelle nous sommes conduits par [l'observation de certaines formes ouvertes de l'activité... La notion d'attitude ne peut se soutenir que par son succès à expliquer et par l'établissement des faits à l'explication desquels, précisément, elle est appelée"* (Stoetzel, 1943).

Moscovici précise : *"L'attitude est un schéma dynamique de l'activité psychique, schéma cohérent et sélectif, relativement autonome, résultant de l'interprétation et de la transformation des modèles sociaux et de l'expérience de l'individu. Au cours de l'élaboration d'un comportement : l'attitude exerce, avec une intensité affective variable, une action régulatrice sur l'orientation de l'organisme et sur les échanges qui interviennent entre les éléments de cet organisme aussi bien qu'entre celui-ci et le milieu socialement valorisé. L'attitude peut actualiser et soutenir le comportement qui lui correspond"*. (Moscovici, 1961).

Opérationnellement l'attitude est inférée à partir d'une étude de corrélations entre des comportements et des opinions, "formes ouvertes de l'activité". L'attitude a alors pour fonction de rendre compte de la cohérence de ces opinions ou comportements. Ainsi définie l'attitude apparaît avec un caractère important et spécifique : son unidimensionnalité (une attitude est toujours polarisée dit Stoetzel). Mais le problème n'est pas aussi simple. Opinions et comportements ne sont pas de même nature et leur détermination diffère également. L'opinion est le résultat d'une construction progressive, le comportement est une réponse ponctuelle à un instant donné, résultant de l'histoire de l'individu et de la situation dans laquelle il se trouve momentanément.

L'opinion même si elle est sujette à révision est relativement indépendante des incitations qui agissent sur l'individu à un moment donné de son histoire. C'est pour cette raison que les opinions sont des indicateurs de l'attitude plus pertinents

que les comportements, il suffira d'un nombre relativement réduit d'opinions pour mesurer l'attitude qui les organise. Le comportement est plus directement soumis aux facteurs de l'environnement. Et s'il est toujours possible d'inférer une attitude à partir de comportements, il faudra un nombre d'observations nettement plus élevé que lorsqu'on utilise les opinions, pour neutraliser la plupart des variables parasites qui interviennent. De plus, la plupart des comportements sont déterminés non par une mais par plusieurs attitudes spécifiques.

En raison même de la définition opérationnelle de l'attitude celle-ci est unidimensionnelle alors que les comportements sont eux, multidimensionnels.

De ce fait, l'analyse hiérarchique unidimensionnelle serait parfaitement adaptée au traitement des opinions et à la mesure des attitudes alors qu'elle se révélerait inefficace pour analyser les comportements. Cependant, même dans les meilleurs des cas lorsque nous sommes en présence d'une échelle parfaite (CR 0,90) les résultats font illusion. À la limite, on peut obtenir une échelle "parfaite", avec aucun sujet n'ayant obtenu un patron parfait, indice de l'existence probable d'autres dimensions.

De plus, *"il arrive souvent que l'analyse hiérarchique montre que le modèle unidimensionnel ne permet pas de rendre compte d'un ensemble de résultats empiriques. On peut évidemment, dans un tel cas, renoncer complètement à ce type d'analyse et calculer par exemple les associations ou corrélations entre items pris deux à deux. Mais on peut aussi chercher à conserver les concepts de base de l'analyse hiérarchique en les généralisant pour pouvoir les appliquer à un plus grand nombre de cas"* (B. Matalon, L'analyse hiérarchique Mouton, 1965). C'est ce qu'a fait Guttman en mettant au point la P.O.S.A. (Partial Order Scalogram Analysis).

Présentons rapidement cette méthode, nous chercherons ensuite quelles sont les implications psychologiques de l'analyse hiérarchique unidimensionnelle et de la P.O.S.A.

Supposons qu'une série de 4 items a, b, c, d. dichotomisés soit proposée aux cadres supérieurs d'une entreprise et à une partie du personnel par exemple les ouvriers d'un atelier de cette entreprise. Nous obtenons les résultats suivants :

ouvriers	cadres	employés
a b c d	a b c d	a b c d
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
1 0 0 0	0 0 0 1	
1 0 1 0	0 0 1 1	1 0 0 1
1 1 1 0	0 1 1 1	1 0 1 1
1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1

Dans les deux cas, nous obtenons deux échelles parfaitement unidimensionnelles et l'on pourrait expliquer les différences en fonction du statut, du système de valeurs et du cadre de référence. Supposons que l'on soumette ce même test à une troisième population de cette même entreprise, par exemple des employés de bureau. Nous obtenons une troisième

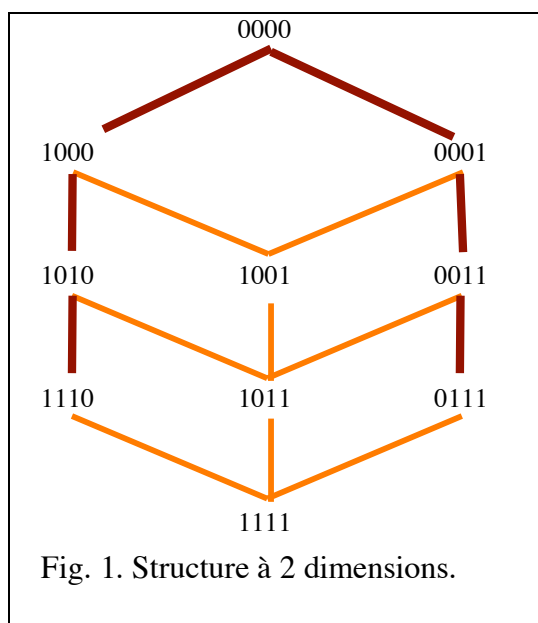
échelle également unidimensionnelle. Si nous avons réalisé simultanément cette enquête auprès de salariés de cette entreprise, et si nous avons traité tout

aussi simultanément l'ensemble des résultats nous aurions obtenu dans le meilleur des cas une quasi échelle si l'une des sous-populations (employés de bureau, ouvriers, cadres) était nettement plus importante que les deux autres.

Confrontons maintenant les trois échelles obtenues séparément. Le patron de score 1 est absent chez les employés. Le patron de score 2, 1001 est spécifique aux employés mais il est à la fois proche du patron des ouvriers par la présence du 1 à l'item a et proche du patron des cadres par la présence du 1 à l'item d.

L'échelle des employés n'est donc pas une dimension "pure", elle est située au confluent des deux autres dimensions (1000 V 0001 → 1001, 1010 V 0011 → 1011).

Nous pouvons représenter ainsi l'ensemble des patrons et leurs relations :



Cette structure fait apparaître deux dimensions (1000 - 1010 - 1110 - et 0001 - 0011 - 0111) et leur produit disjonctif (1001 et 1011).

II LES IMPLICATIONS PSYCHOLOGIQUES DES DEUX MÉTHODES.

L'ANALYSE HIÉRARCHIQUE UNIDIMENSIONNELLE se propose d'ordonner à la fois les items et la population de manière à faire apparaître une structure d'emboîtement telle que l'adhésion à un item de rang n détermine l'adhésion aux items de rangs $(n_1), (n_2) \dots n (n_1)$.

On perçoit immédiatement le postulat implicite à ce mode d'organisation : tout individu (et plus généralement tout objet) procède d'un individu antérieur duquel il ne diffère que par l'adjonction d'un élément. Autrement dit, nous serions en présence d'un mode de formation par stratification. La seule opération réalisée et réalisable dans ce modèle serait l'addition.

En fait, c'est d'une "addition" toute particulière qu'il s'agit. Si, dans certains cas, l'adjonction d'un élément ne vient perturber en rien l'ordonnement des anciens éléments (par exemple "*L'analyse des bronzes archaïques chinois*" V. Elisseef, Mathématiques et Sciences Humaines, 11, 1965) lorsqu'on analyse des pratiques ou des opinions. Le passage d'un niveau à un autre exige une véritable restructura-

tion de l'ensemble des éléments. Lorsqu'un agriculteur par exemple, accède au stade de la Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole (CUMA) après avoir expérimenté successivement l'entraide, la co-utilisation et la copropriété, ou bien il abandonne ses anciennes pratiques ou bien il leur donne une signification nouvelle. Si chaque élément ne prend sa signification que par référence aux autres, ce n'est donc pas à une théorie associationniste que fait référence l'analyse hiérarchique, mais bien à une conception structuraliste. C'est cependant un structuralisme bien particulier, obéissant à un déterminisme linéaire, étroitement limité. La chaîne de progression est toute tracée, prédéterminée, et l'individu ne peut que se couler dans ce moule dès qu'il s'y est engagé.

Mais n'est ce pas là une interprétation abusive de l'analyse hiérarchique ? Matalon nous met en garde contre la tentation qui consisterait à transposer sur un individu l'ordre obtenu à partir d'une population à laquelle il appartient. *"En interprétant l'ordre obtenu, il faut encore prendre garde au fait que, de l'existence d'une échelle, donc d'un ordre sur les items, dans une population, on ne peut pas en toute rigueur conclure à l'existence de cet ordre pour chaque individu considéré isolément.... Rien ne nous permet d'affirmer que si l'on interrogeait les sujets plus finement, en leur demandant d'ordonner complètement les items, on trouverait la même homogénéité et le même ordre. Tout ce que l'on peut constater, c'est une certaine cohérence entre les dichotomies des différents sujets, et un ordre sur les groupes de sujets"* (L'analyse hiérarchique p. 27). Une telle prudence paraît logiquement justifiée ; qu'est-ce qui permettrait en effet de donner une interprétation diachronique d'un ordre synchronique ? C'est pourtant ce que fait V. Elisseef lorsqu'il établit la généalogie des bronzes archaïques chinois. Nous avons été confronté à ce problème lorsque nous avons analysé les pratiques coopératives (cf. infra). L'unidimensionnalité constatée sur une population d'agriculteurs en 1968 correspondait effectivement à une homogénéité de même ordre chez les individus. L'analyse clinique permettait dans ce cas de justifier l'interprétation diachronique. D'autres études seraient nécessaires pour confirmer l'hypothèse de la transposition.

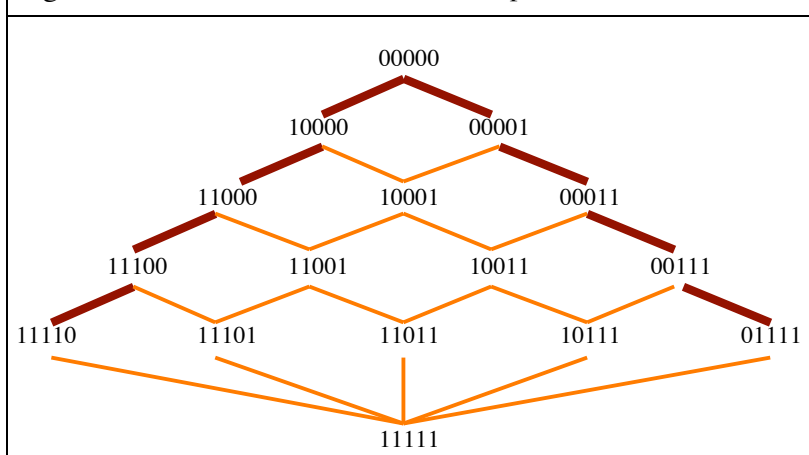
Au point de vue opérationnel nous sommes en présence d'un modèle séduisant parce que simple, d'un rationalisme cartésien, satisfaisant à la fois le chercheur et le praticien. Dans ce développement linéaire, le chercheur peut facilement identifier les différents stades et classer tous les sujets sans la moindre ambiguïté puisque chaque score ne peut être obtenu que d'une seule manière, à l'inverse de l'échelle de Likert, par exemple, fondée sur le postulat de l'équivalence des items, où un même score, donc un même classement peut être obtenu de diverses façons. *"Vérifier qu'un ensemble d'items appliqué à une population constitue une échelle nous permet d'ordonner simultanément les sujets et les items et donc nous renseigne aussi bien sur les uns que sur les autres"* (Matalon 1965), Ce modèle satisfait également le praticien, qu'il s'occupe d'individus isolés ou de groupes, il peut facilement définir les caractéristiques propres à chaque niveau, identifier les résistances et par la suite élaborer une stratégie de l'intervention parfaitement définie.

L'ANALYSE HIÉRARCHIQUE MULTIDIMENSIONNELLE est une généralisation de l'analyse hiérarchique unidimensionnelle et nous retrouverons dans cette dernière toutes les caractéristiques de la première. Cependant, l'avantage ne réside pas uniquement dans la simple adjonction d'une ou plusieurs dimensions. Ce ne sont plus seulement les dimensions qui nous permettent de ranger les patrons de réponses mais l'espace qu'elles engendrent. En d'autres termes, l'analyse hiérarchique multidimensionnelle prend en considération à la fois les dimensions et leurs produits ou leur interférence ou leurs interactions. Il en résulte que nous pouvons localiser dans cette structure les patrons qui composent chacune des dimensions retenues et certains patrons qui, dans les domaines unidimensionnels, auraient été interprétés comme des erreurs.

Dans l'analyse unidimensionnelle, les "déviant", ceux qui ne se conforment pas parfaitement aux patrons de réponses imposées par le modèle sont, en quelque sorte "récupérés" ; leur déviance par rapport à la norme n'est pas reconnue en tant que telle mais interprétée comme une erreur à condition que ces erreurs ne dépassent pas le seuil de 10 %. Dans l'analyse multidimensionnelle, les caractéristiques de chaque patron sont conservées et interprétées dans leur originalité par référence aux dimensions retenues.

Dans l'exemple suivant (fig. 2), les patrons 10001 - 11001 - 10011 - 11101 - 11011 - 10111 sont engendrés par la conjugaison des deux dimensions et l'on peut les situer parfaitement par rapport à chacune d'elles. Dans l'analyse unidimensionnelle, ils seraient rangés indifféremment sur l'une ou l'autre et interprétés comme une erreur. Ce modèle permet en définitive d'analyser des faits beaucoup plus complexes que ceux qui sont traités en analyse unidimensionnelle.

Fig. 2. Structure à 2 dimensions (tous les patrons sont conservés).



deux composantes principales.

Dans cet exemple, à cinq items et deux dimensions, les cheminements possibles ne se limitent pas aux deux dimensions, c'est en fait 16 stratégies différentes qui peuvent être interprétées à partir des

Nous avons, par exemple :

- 1°.- 00000 - 10000 - 11000 - 11100 - 11110 - 11111.
- 2°.- 00000 - 10000 - 11000 - 11100 - 11101 - 11111.
- 3°.- 00000 - 10000 - 11000 - 11001 - 11101 - 11111.
- 4°.- 00000 - 10000 - 11000 - 11001 - 11011 - 11111.
- 5°.- 00000 - 10000 - 10001 - 11001 - 11101 - 11111.
- 6°.- 00000 - 10000 - 10001 - 11001 - 11011 - 11111. et... 16°.- 00000 - 00001 - 00011 - 00111 - 01111 - 11111.

Nous sommes en présence d'un modèle plus riche et plus souple que l'analyse unidimensionnelle. C'est un instrument capable de rendre compte de l'hétérogénéité d'une population, de la diversité des facteurs qui la déterminent et de la variété de ses systèmes de références. En ce sens les deux modèles peuvent être utilisés comme des indicateurs sensibles de l'homogénéité. Dans la mesure où les faits pourront s'ordonner selon une ou plusieurs dimensions, nous pouvons apprécier le degré d'homogénéité ou d'hétérogénéité de la population ou d'une même population étudiés à deux moments de son histoire. C'est ce que nous avons fait pour les pratiques coopératives des agriculteurs.

III APPLICATIONS AUX PRATIQUES COOPÉRATIVES.

Au cours d'une recherche effectuée en 1968 auprès d'un échantillon d'agriculteurs gersois (A. Baubion-Broye, J.M. Cassagne, G. Lanneau), nous avons mis en évidence l'existence d'une hiérarchie des modes de coopération reproduisant fidèlement l'échelle logique. Ces pratiques coopératives constituaient une échelle unidimensionnelle avec un CR de 0,966.

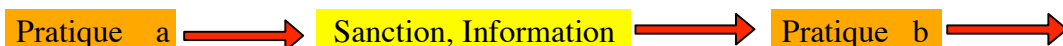
Les recherches entreprises depuis 1971 sur une population plus importante ne nous permettent plus de conclure à l'unidimensionnalité de ces pratiques. C'est parce que les faits "résistaient" à l'unidimensionnalité que nous les avons analysés avec une autre technique capable de déceler les différentes dimensions. On peut s'interroger sur les causes de cette divergence. La taille des échantillons (80 agriculteurs pour le premier, 556 pour le second), leur constitution (homogène quant au lieu pour le premier, hétérogène pour le second), peuvent-elles rendre compte de l'incohérence des résultats ? Nous pensons plutôt que le facteur historique joue ici un rôle prépondérant.

Les agriculteurs interrogés en 1967 - 1968 étaient dans un environnement économique différent de ceux de 1971. Dans le canton où fut menée l'enquête, les paysans découvraient ou même inventaient de nouvelles formes de coopération depuis peu d'années. Ces inventions satisfaisaient provisoirement leurs aspirations mais rapidement, les exigences de l'économie en montraient les limites et les agriculteurs mettaient en place de nouvelles formes de coopération mieux adaptées. On comprend que, dans une telle situation, ces novateurs aient procédé par enrichissement progressif (postulat de l'analyse hiérarchique unidimensionnelle) reproduisant fidèlement les diverses étapes de l'échelle logique.

Depuis, les incitations économiques se sont modifiées et les avantages consentis par les ministères aux différentes formes de coopération ont été amoindris et, dans certains cas, réduits à néant. De plus, les agriculteurs interrogés plus tardivement bénéficiaient d'une information et d'une formation que ne possédaient pas ceux qui avaient été interviewés quatre ou cinq ans plus tôt. L'adoption d'un mode de coopération ne se pose pas dans les mêmes termes aux populations. Paradoxalement les novateurs étaient moins libres dans leurs choix que ceux qui leur succédèrent... si choix il y a.

L'agriculteur de la période 1970-1975 a à sa disposition tout une gamme de modèles de coopération à l'intérieur de laquelle il peut déterminer son choix en fonction des impératifs économiques du moment, de sa propre situation, de son expérience personnelle, c'est-à-dire de son histoire. En reprenant le schéma de la conduite (Motivation, Information, Action, Sanction) nous dirons que ses motivations et son stock d'informations sont non seulement autres mais plus diversifiés qu'ils ne l'étaient au cours de la période 1960-1968.

Au cours des deux périodes, les motivations, les incitations sont tout aussi puissantes et ressenties comme telles mais dans la première l'agriculteur découvre et invente progressivement, et la logique de la découverte n'est pas du même type que la logique du choix entre plusieurs possibilités. La logique de la découverte, de l'invention est celle de l'enrichissement progressif... ou de la rupture radicale avec le passé mais, dans ce cas la période qui suivra sera nécessairement celle d'un enrichissement progressif. Et c'est ce qui s'est effectivement passé dans le monde paysan depuis l'introduction du tracteur et la généralisation de son usage. Rupture ? C'est à ce moment que le paysan éprouve le sentiment de sa puissance ; il se sent maître de son destin, il peut se passer des autres et l'entraide tombe en désuétude. Et s'il revient rapidement à ses anciennes pratiques, l'urgence de la situation exige qu'il en invente de nouvelles, mieux adaptées aux sollicitations croissantes de l'économique et prenant en considération les résultats obtenus au cours des tentatives. L'information s'accumule progressivement dans une succession temporelle.



La logique du choix n'a plus ce caractère unidimensionnel. La gamme du possible est perçue dans sa totalité et d'emblée dans sa diversité. Pour un agriculteur donné, il ne sera plus nécessaire de faire l'apprentissage des stades antérieurs pour accéder à un certain niveau de pratiques, l'information sera acquise plus rapidement et plus facilement, il pourra faire l'économie de la découverte des possibles. Cette simultanéité des possibles pose le problème de la détermination en termes nouveaux et pour un ensemble homogène de sujets, les pratiques, soumises à l'histoire personnelle et à la pression de l'environnement ne pourront être que multidimensionnelles.

En définitive, nous pouvons dire que les résultats apparemment contradictoires obtenus à partir de recherches effectuées à des moments historiques différents peuvent être interprétés à partir de la logique de l'invention et de celle du choix.

C'est parce que l'invention et le choix se situent dans des cadres temporels différents, celui de la succession et celui de la simultanéité, qu'elles exigent la mise en oeuvre de stratégies différentes. C'est essentiellement pour cette raison que les observations peuvent être rangées dans un cas sur un continuum, alors que dans l'autre elles exigent plusieurs dimensions.

IV TECHNIQUE DE L'ANALYSE.

Pour chaque cas, nous présentons :

- 1° L'ensemble des patrons de réponses et leurs relations,
- 2° Les dimensions dégagées,
- 3° La répartition des patrons dans un espace à 2 ou 3 dimensions.

Lorsqu'il s'agira d'un espace à trois dimensions nous aurons :

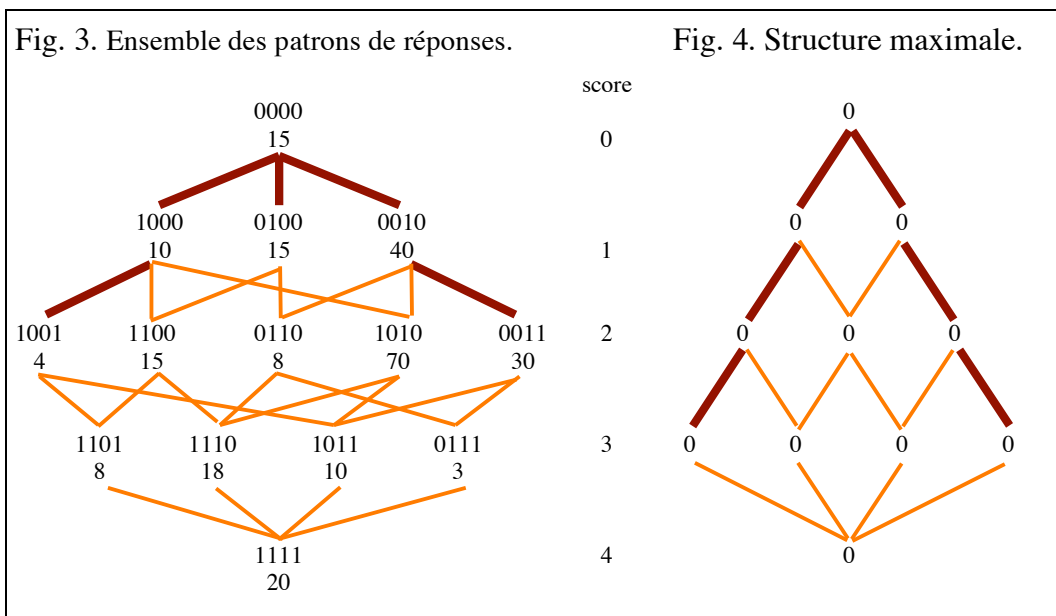
- a) La représentation des patrons par projection sur les trois faces d'un espace à trois dimensions.
- b) La répartition des patrons en perspective.
- c)

1°- L'ensemble des patrons de réponses et leurs relations.

Nous avons conservé la totalité des patrons, même ceux qui sont le plus faiblement représentés. La complexité des réseaux ne permet pas de dégager la moindre dimension.

Dans tous les cas nous avons utilisé le produit disjonctif. Pour faire apparaître les dimensions nous sommes obligés de faire disparaître un certain nombre de patrons ; ainsi nous pouvons obtenir les générateurs. Nous utilisons pour cela la règle fondamentale suivante :

Les dimensions recherchées seront celles qui permettront de faire apparaître une structure tout en conservant l'effectif le plus élevé.



Il s'agit donc de maximiser l'effectif retenu.

Soit par exemple l'ensemble des patrons de réponses et leurs relations de la figure 3.

2°- Les dimensions dégagées.

Nous pouvons déjà dégager des éléments, de dimensions (figurés ici en traits gras).

Supposons que nous voulions dégager les deux principales dimensions.

Notons que la structure maximale que nous pouvons obtenir à partir de 4 items organisés en 2 dimensions sera du type de la figure 4.

Si nous éliminons le patron 1000 (effectif 10), le patron 1001 disparaît (si nous le conservions il constituerait l'amorce d'une nouvelle dimension) et le patron 1100 devient générateur puisqu'il n'est engendré que par 0100.

Les patrons 1010 (70) et 0011 (30) sont deux générateurs possibles de score 2 puisqu'ils ne sont engendrés que par 0010. Nous ne devons en conserver qu'un seul, celui dont l'effectif est le plus élevé : 1010.

Nous conserverons en score 3 les patrons : 1110 et ceux qui prolongent les deux dimensions déjà amorcées : 1101 et 1011.

Nous aurons 10 patrons conservés dans la structure totalisant un effectif de 229 sujets (fig. 5).

Si n est l'effectif obtenu dans les dimensions obtenues et si N est l'effectif total de la population, nous avons :

$$n / N = 229 / 266 = 86 \%$$

Si nous éliminons le patron 0100 (effectif 15), le patron 1001 disparaît (si nous le conservions, il constituerait l'amorce d'une nouvelle dimension), le patron 1100 devient générateur puisqu'il n'est engendré que par 1000.

Les patrons 0110 (8) et 0011 (30) sont deux générateurs possibles de score 2 puisqu'ils ne sont engendrés que par 0010.

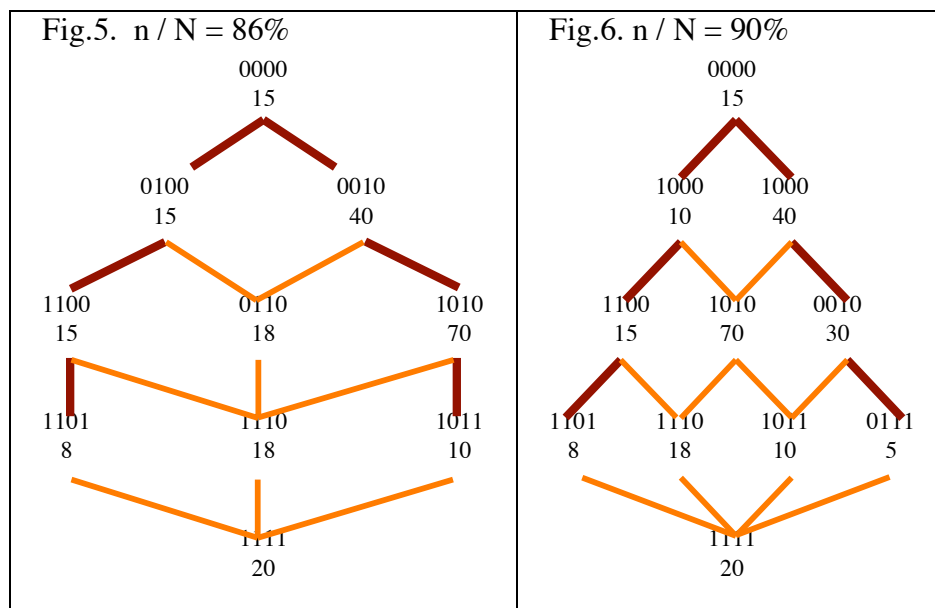
Nous ne devons en conserver qu'un seul, celui dont l'effectif est le plus élevé : 0011.

Nous conserverons en score 3 tous les patrons et parmi ceux-ci, 1101 et 0111 deviennent générateurs.

Nous aurons 11 patrons conservés dans la structure totalisant 239 sujets (fig. 6).

$$n / N = 239 / 266 = 90 \%$$

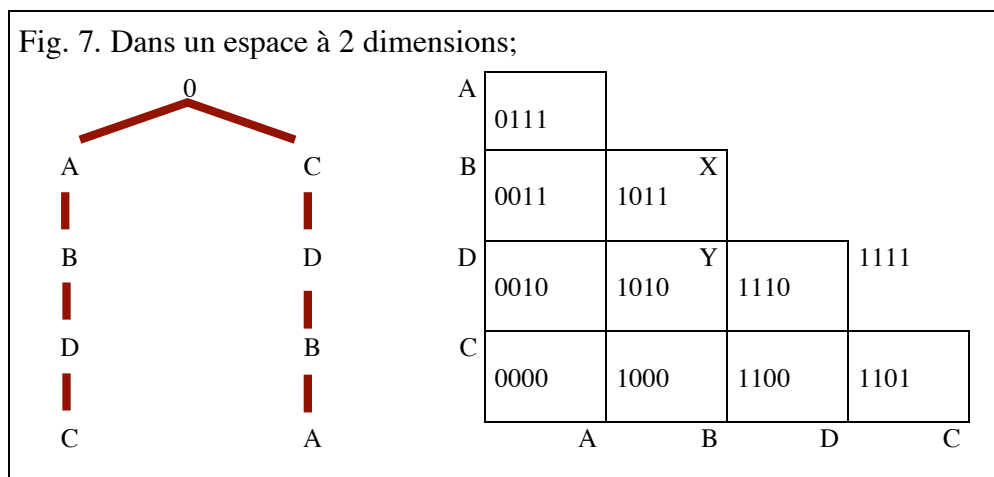
C'est cette structure qui maximise l'effectif retenu. C'est elle que nous retiendrons pour définir les dimensions.



3° La représentation des patrons dans un espace à 2 ou 3 dimensions.

Les deux dimensions dégagées (a, b, d, c et c, d, b, a) représenteront les deux axes de l'espace à 2 dimensions. Remarquons que nous n'avons aucune indication soit sur les valeurs absolues soit sur les valeurs relatives des segments ah, bd, dc.... Nous sommes en présence de deux échelles ordinales et c'est arbitrairement que nous avons pris des segments égaux.

Comme plus haut les patrons sont représentés dans l'ordre A B C D.



La case X par exemple est située :

- à l'extérieur de a : 1
- à l'intérieur de b : 0
- à l'extérieur de c : 1
- à l'extérieur de d : 1,

elle correspond au patron 1011.

La case Y est située :

- à l'extérieur de a : 1
- à l'intérieur de b : 0
- à l'extérieur de c : 1
- à l'intérieur de d : 0

elle correspond au patron 1010

V UN EXEMPLE D'ANALYSE DE S PRATIQUES COOPÉRATIVES.

Les agriculteurs utilisent diverses formes de coopération, institutionnalisée ou non, polyvalentes ou spécialisées. Nous avons au départ 6 items :

- a Entraide.
- b Prêt.
- c Co-utilisation.

- d Copropriété.
- e C.U.M.A.
- f C.E.T.A.

Nous avons éliminé l'item (a), relatif à l'entraide, pratiquée par 92 % des sujets. Nous avons procédé à deux analyses :

1° - items b, c, d, e, f. (tableaux et figures 8 – 9 – 10 – 11).

2° - items b, c, d, e. (tableaux et figures 12 – 13 – 14 – 15).

Les tableaux et figures suivants représentent les différents temps du traitement.

Fig. 8. L'ensemble des patrons de réponses et leurs relations.

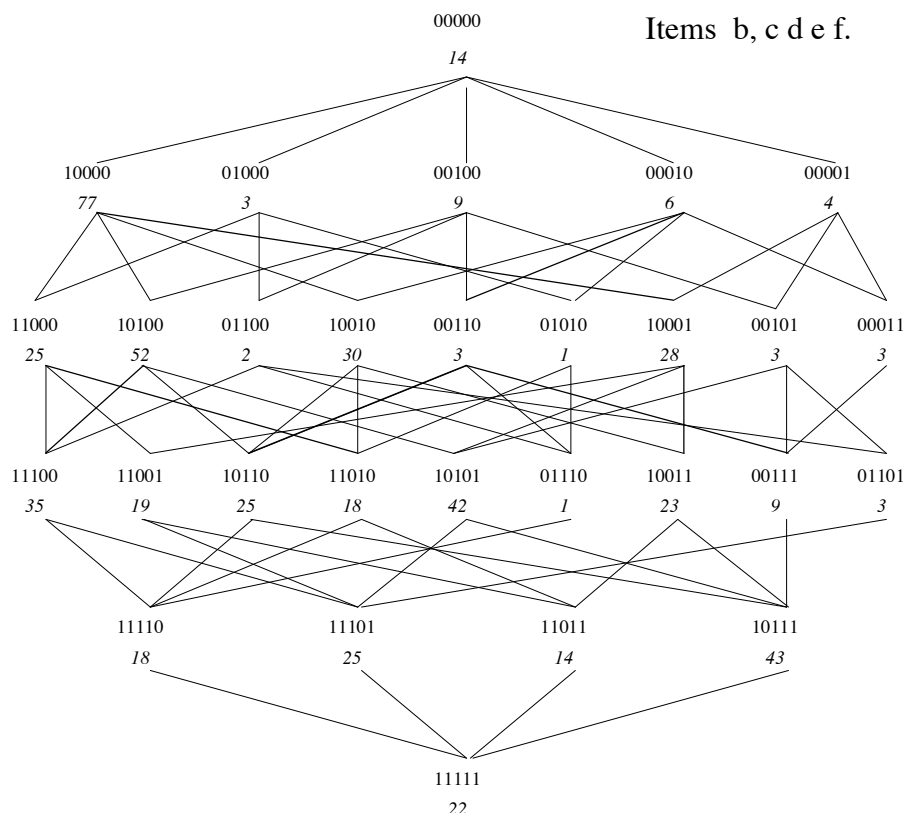
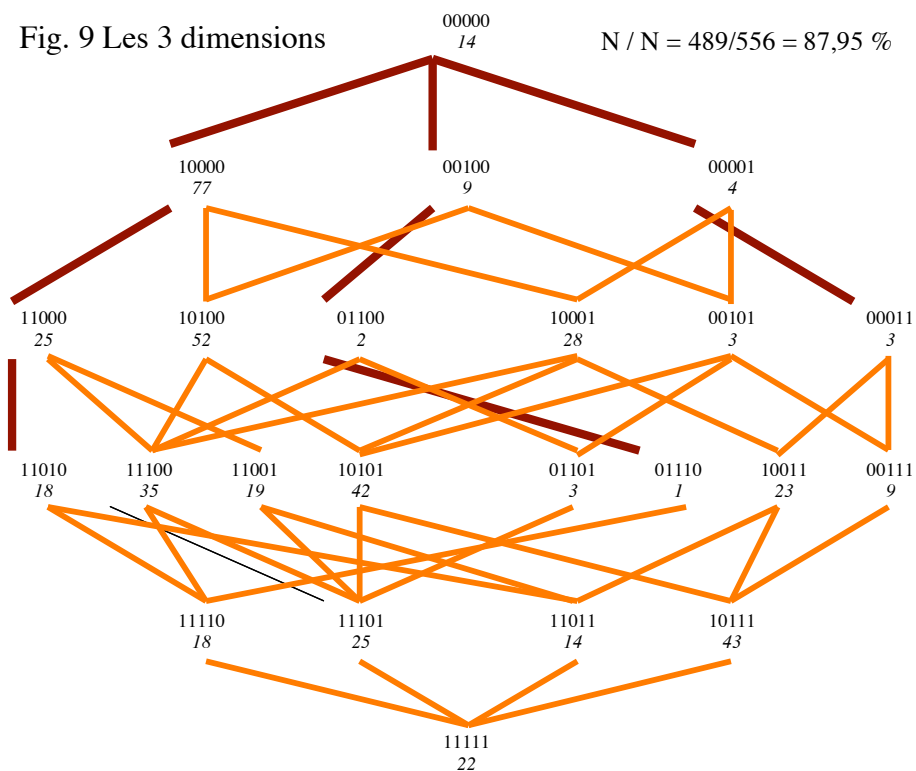


Fig. 9 Les 3 dimensions

$N / N = 489/556 = 87,95 \%$



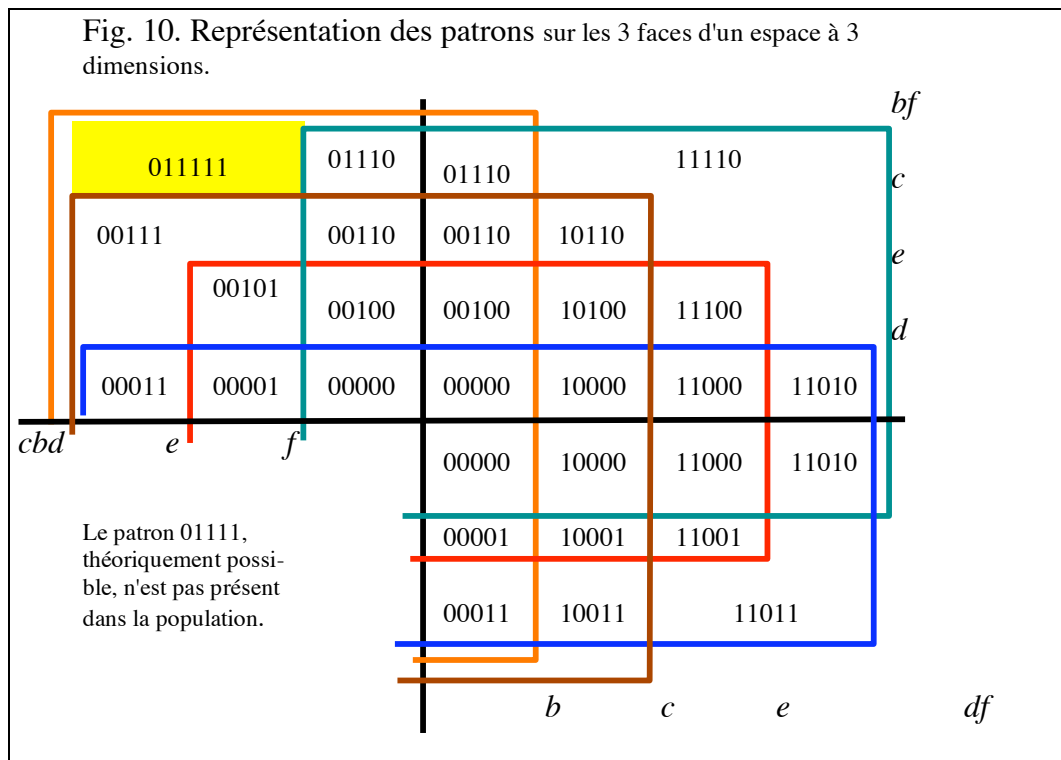
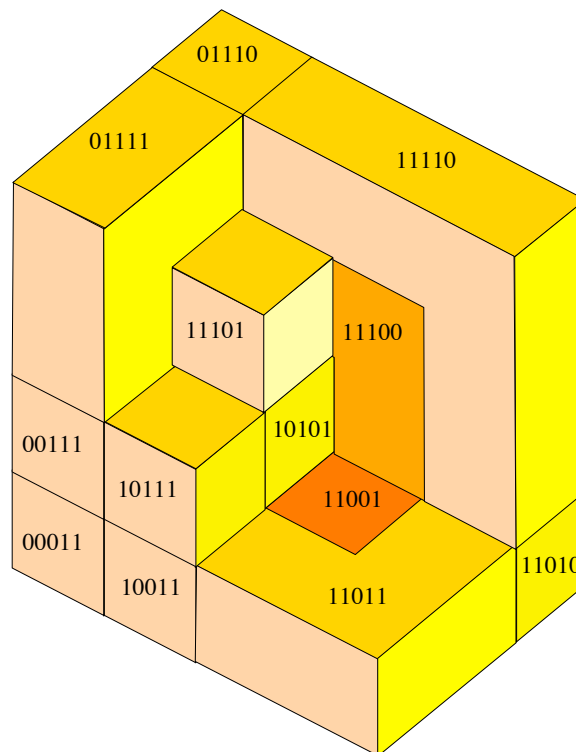
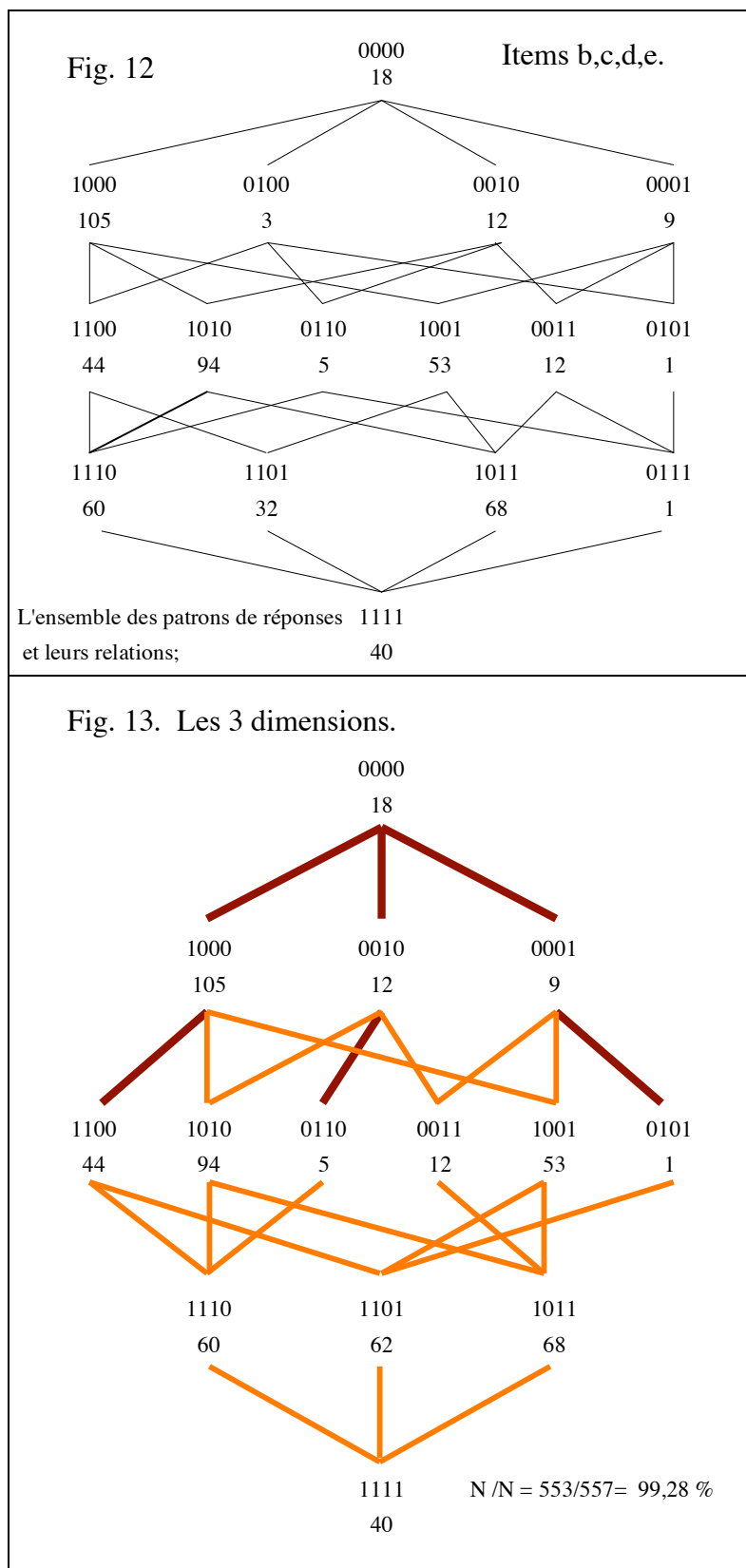


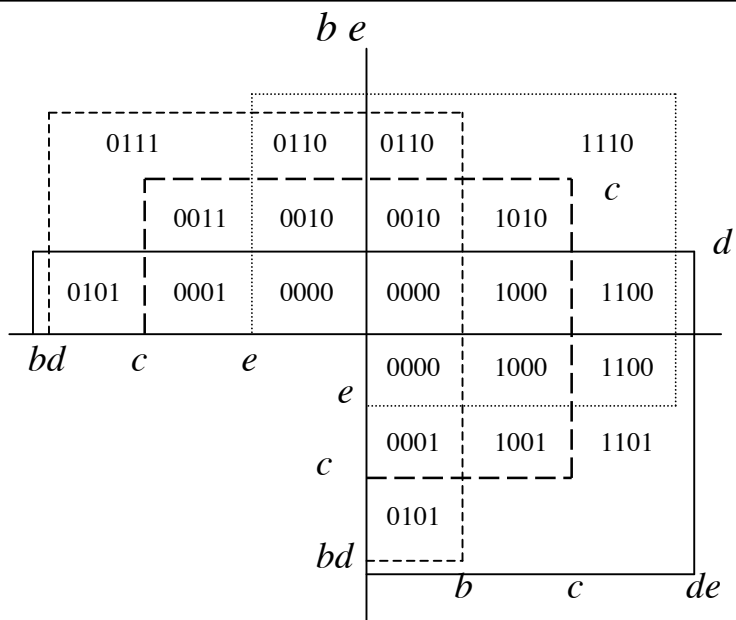
Fig. 11. Répartition des patrons en perspective





Nous n'avons conservé que les items b : Prêt, - c : Co-utilisation, - d : Copropriété, - e : CUMA.

Représentation des patrons par projection sur les 3 faces d'un espace à 3 dimensions.



Le patron 0111, théoriquement possible n'est pas présent dans la population.

