

G. VASSEROT

L'implantation des services d'une société

Les cahiers de l'analyse des données, tome 2, n° 3 (1977),
p. 303-311

[<http://www.numdam.org/item?id=CAD_1977__2_3_303_0>](http://www.numdam.org/item?id=CAD_1977__2_3_303_0)

© Les cahiers de l'analyse des données, Dunod, 1977, 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/>

L'IMPLANTATION DES SERVICES D'UNE SOCIÉTÉ [IMPLANT II]

par G. Vasserot (¹)

Dans les "Cahiers de l'Analyse des Données" n° 3 un problème d'implantation de machines a été exposé (*) montrant comment l'emploi de l'analyse des correspondances se révélait fructueux pour résoudre un tel cas.

Dans un autre ordre d'idées P. Berthier et J.M. Bourroche font la suggestion suivante dans "l'analyse des données multidimensionnelles" (**): "Dans le domaine de la construction d'hôpitaux on cherche à établir des tableaux carrés décrivant le flux entre couples de services. Une classification hiérarchique permet de faire des groupes de services assez homogènes pour être mis au même étage dans l'immeuble en projet". Le cas réel que nous présentons ici illustre bien deux points de vue complémentaires.

1 . Le problème

1.1 Le transfert d'un siège social

Une importante société décide de déménager son siège social ; le nouveau bâtiment est construit : se pose la question de l'implantation des services dans le bâtiment.

1.2 Les données : leur acquisition, leur qualité

1.2.1 Acquisition : Le service organisation et méthodes de cette entreprise est chargé de quantifier les relations entre les services.

105 modules sont constitués (un module étant un service, un groupe de services ou une partie de service, mais représentant de toute façon une entité indivisible).

On interroge des responsables de chacun de ces 105 modules . Les questions(***) posées reviennent à demander à chacun si ses contacts avec chacun des 104 autres modules sont rares (1), normaux (i.e. assez fréquents)(2), fréquents (3), permanents et indispensables (4).

1.2.2 Observations et critiques : Un tableau $k(I \times J)$ est ainsi bâti où $k(i,i')$ indique la qualité des relations entre i et i' estimée par i . Ce tableau carré n'est pas symétrique ($k(i,i') \neq k(i',i)$) en effet le module i peut avoir à contacter très fréquemment le module i' la réciproque n'étant pas vraie. Prenons l'exemple du module "export" : il estime ses

(*) [IMPLANT]

(**) PUF

(***) Il s'agissait en fait d'un questionnaire, l'ensemble des questions permettant d'effectuer cette quantification.

(1) G. Vasserot ; Docteur 3° cycle.

contacts indispensables avec le module télex ; en effet sans cet outil sa fonction devient impossible et on va donc avoir $k(\text{export}, \text{télex}) = 4$, réciproquement le module télex qui travaille pour tous les modules de l'entreprise ne ressent pas ce contact de la même façon et va donc les estimer comme normaux $k(\text{télex}, \text{export}) = 2$. Ce n'est pas la seule cause de dissymétrie : les données étant totalement subjectives comportent des biais car à la limite la personne interrogée peut traduire les questions par "voulez-vous être proche de tel module?" au sens sociologique, et la réponse traduit alors des *desirata* qui permettraient de bâtir un sociogramme mais non de résoudre notre problème.

Une première phase consista à recenser tous les cas où $|k(i, i') - k(i', i)| \geq 2$ et à étudier si cela était normal (cas du télex) ou non. Dans ce dernier cas on procéda à une vérification en interrogeant à nouveau les responsables. Finalement on est arrivé à un tableau $k(I, I)$ non symétrique, certes, mais cohérent.

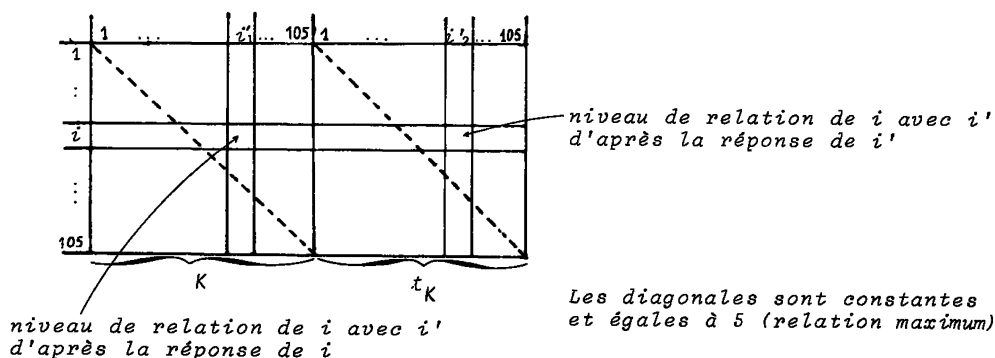
[Il faut noter que dans les entreprises où les circuits suivis par les documents sont schématisés par des B.G.(*), on peut s'assurer de la validité de ces données en comparant les réponses données, au flux des documents entre services, celui-ci étant généralement un bon indicateur des relations entre ces services].

1.3 Les tableaux constitués

Il importe de voir qu'à la différence du tableau des données, la solution adoptée sera, elle, nécessairement symétrique : il se peut que i ait souvent recours à i' alors que i' n'a pas recours à i . Mais cette polarité disparaît de notre solution : la distance de i à i' sera la même que celle de i' à i .

Quant au tableau soumis à l'analyse, il peut selon le choix du statisticien conserver (§ 1.3.1) ou supprimer (§§ 1.3.2-3-4) la nature polaire de l'information.

1.3.1 $K_i = (K, {}^tK)$ (on désigne par K le tableau original)



Ce tableau décrit le niveau de relation de i avec les 104 autres modules d'une part d'après l'avis de i , d'autre part d'après l'avis des 104 autres modules. Ce codage est intéressant car il présente bien sur la ligne i l'ensemble de l'information relative à i . Il a toutefois un inconvénient : il conserve la nature polaire de l'information alors que dans la pratique la solution sera nous l'avons dit symétrique. Les deux tableaux suivants répondent mieux à ce souci mais font disparaître une partie de l'information.

(*) Bernatène et Gründ sont deux organisateurs qui ont inventé des symboles pour normaliser la circulation des documents. Les diagrammes composés à partir de ces symboles portent le nom de B.G..

1.3.2 $K_2 = (K + t_K)/2$

Cette solution revient à symétriser le tableau original en faisant la moyenne des deux notes $k_2(i, i') = k_2(i', i) = [k(i, i') + k(i', i)]/2$ (en fait pour avoir un nombre entier on ne divisera pas par 2)

1.3.3 K_3

Cette troisième possibilité prend en compte le fait que si $k(i, i')$ est différent de $k(i', i)$ et que cette différence ne provient pas d'une incohérence mais d'une réelle nécessité de relation de la part d'un des services, il faut absolument en tenir compte.

$$k_3(i, i') = k_3(i', i) = \max[k(i, i'), k(i', i)]$$

1.3.4 Dédoublément éventuel

On peut noter que K_2 et K_3 peuvent être dédoublés faisant apparaître une note de relation et son complément qui sera une note d'absence de relation.

2 Les méthodes utilisées

Deux méthodes - très proches - peuvent être employées. Elles s'avèrent très complémentaires et, comme nous allons le voir, efficaces.

2.1 L'analyse des correspondances

Partant de tableaux de correspondances - qui sont les tableaux de notes décrits précédemment - on peut établir des cartes où la proximité des modules indiquera une nécessité de proximité dans l'implantation.

2.2 Classification automatique

En soumettant ces mêmes tableaux à la classification ascendante hiérarchique (*critère d'agrégation* = χ^2) on obtiendra d'une part des classes, d'autre part un arbre illustrant la hiérarchie des relations entre les modules.

2.3 Complémentarité de l'analyse des correspondances et de l'agrégation selon la variance

Le risque, notamment lorsqu'on se limite à l'examen du premier plan factoriel (1-2), est de mal distinguer les types, qui du fait de la projection, peuvent se confondre. C'est pourquoi il est intéressant (cet usage est d'ailleurs courant) de repérer sur ce plan la position des différentes classes déterminées par l'agrégation de la variance sur le même tableau.



3 Remarques sur l'entreprise où ont été réalisées ces études

L'entreprise est divisée en 8 divisions de vente qui correspondent chacune à un type de gammes de produits. Chacune de ces divisions est elle-même scindée en modules correspondant chacun à une gamme de produits. Ces noms de produits ont été masqués. Il y a, par ailleurs, tous les services administratifs que l'on est habitué à rencontrer dans une entreprise : informatique, comptabilité, contrôle de gestion, achats etc...; tous ces services étant eux aussi éclatés en modules correspondant à des fonctions bien particulières.

4 Les études

Tous les tableaux cités dans 1.3 ont été analysés. Nous n'accablons pas le lecteur sous une multitude de représentations graphiques ou d'arbres, d'autant plus que pour 75% des modules les résultats sont très stables. Nous ne présentons donc ici que deux analyses.

4.1 Classification (χ^2) réalisée sur le tableau K_3

L'arbre que nous présentons est directement opérationnel. A la simple lecture on voit que : d'une part, en général, les modules se regroupent suivant la division à laquelle ils appartiennent (DIV 1, DIV 5..., informatique...). Il y a toutefois des exceptions intéressantes : par exemple, le service à la clientèle administratif n'a pas besoin d'être proche des centres modules de services à la clientèle mais doit être proche de l'informatique. Il y a d'autre part des divisions individualistes (DIV 1, DIV 3, contrôle de gestion) et d'autres qui le sont beaucoup moins (informatique, DIV 4, DIV 5). Ceci s'explique d'une part par la nature des produits d'autre part par la structure même des divisions. Certaines sont de véritables micro-entreprises et vivent en autarcie (1 ou 3) d'autres font appel très souvent aux autres services de l'entreprise d'où leur position beaucoup moins marginale.

La classification révèle 5 "macro-classes" de modules qui pourront être à des étages éloignés du bâtiment :

- La division 3
- Les services à la clientèle
- La gestion des stocks

Certaines divisions travaillant beaucoup avec ces modules : les divisions 2, 5, 7 et 8.

L'informatique

- Une sorte de marais qui comprend :

Les fournitures

Le matériel de bureau

Tout ce qui concerne le personnel

Les finances

Les services "conseils"

Deux divisions de vente : 4 et 6 qui utilisent beaucoup de télex et les services "conseils"

- La division 1
- Le contrôle de gestion

Les achats

L'engineering

(le contrôle de gestion orientant la production donc les achats, cette classe n'a rien de surprenant).

4.2 Analyse de correspondances sur K_2 dédoublé avec repérage des classes obtenues par l'agrégation suivant la variance associée

Ce tableau a des dimensions assez importantes (105 x (2 x 105)) et il n'est donc pas étonnant que le 1^o axe ne recueille que 13,6% de l'inertie totale ($\tau_2 = 8,2\%$, $\tau_3 = 5,9\%$, $\tau_4 = 4,8\%$, $\tau_5 = 4,3\%$). Les valeurs propres peu élevées ($\lambda_1 = 0,007$) indiquent une relative homogénéité des profils.

L'examen du plan 1 - 2 montre une séparation entre d'une part, les divisions de vente, les services "conseils", les services généraux et le personnel (demi-plan supérieur) et d'autre part l'informatique, le

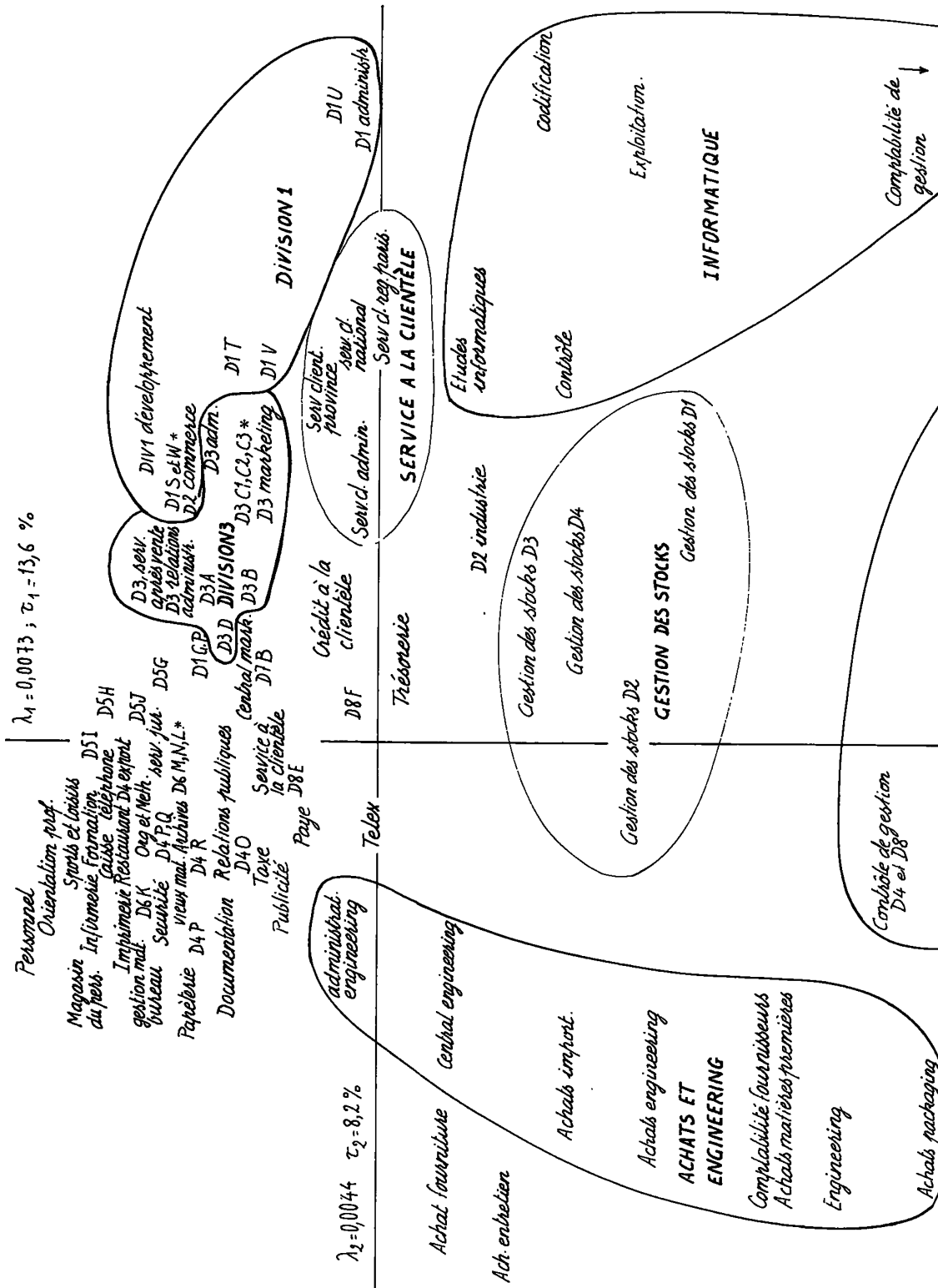
contrôle de gestion, la gestion des stocks, les achats et l'engineering. Il faut néanmoins prendre garde à certaines proximités : la gestion des stocks n'est pas du tout expliquée par ce plan, l'informatique est surtout expliquée par le 3° axe ; alors que le 2° axe n'explique pratiquement pas la division 3, il explique assez bien la division 1.

En prenant ces précautions on constate deux types de divisions de vente : celles qui se positionnent avec tous les modules administratifs (personnel etc...) dans le quadrant supérieur gauche et celles beaucoup plus marginales (1 et 3) qui se projettent dans le quadrant supérieur droit.

On notera enfin, la position excentrée du contrôle de gestion sur le 1° axe qui l'explique bien.

5 Conclusions

Nous n'avons présenté ici qu'un bref aperçu des analyses entreprises. Nous espérons que la netteté des résultats aura convaincu le lecteur de l'efficacité de ces méthodes pour résoudre de tels problèmes d'implantation.



Engineering curriculum

Scholar packaging

Contrôle de gestion
DIV4 et DIV8

Contrôle de gestion D6

Contrôle de gestion
D1 et D2

Contrôle de gestion pr Y

CONTROLE DE GESTION

Contrôle de gestion D5

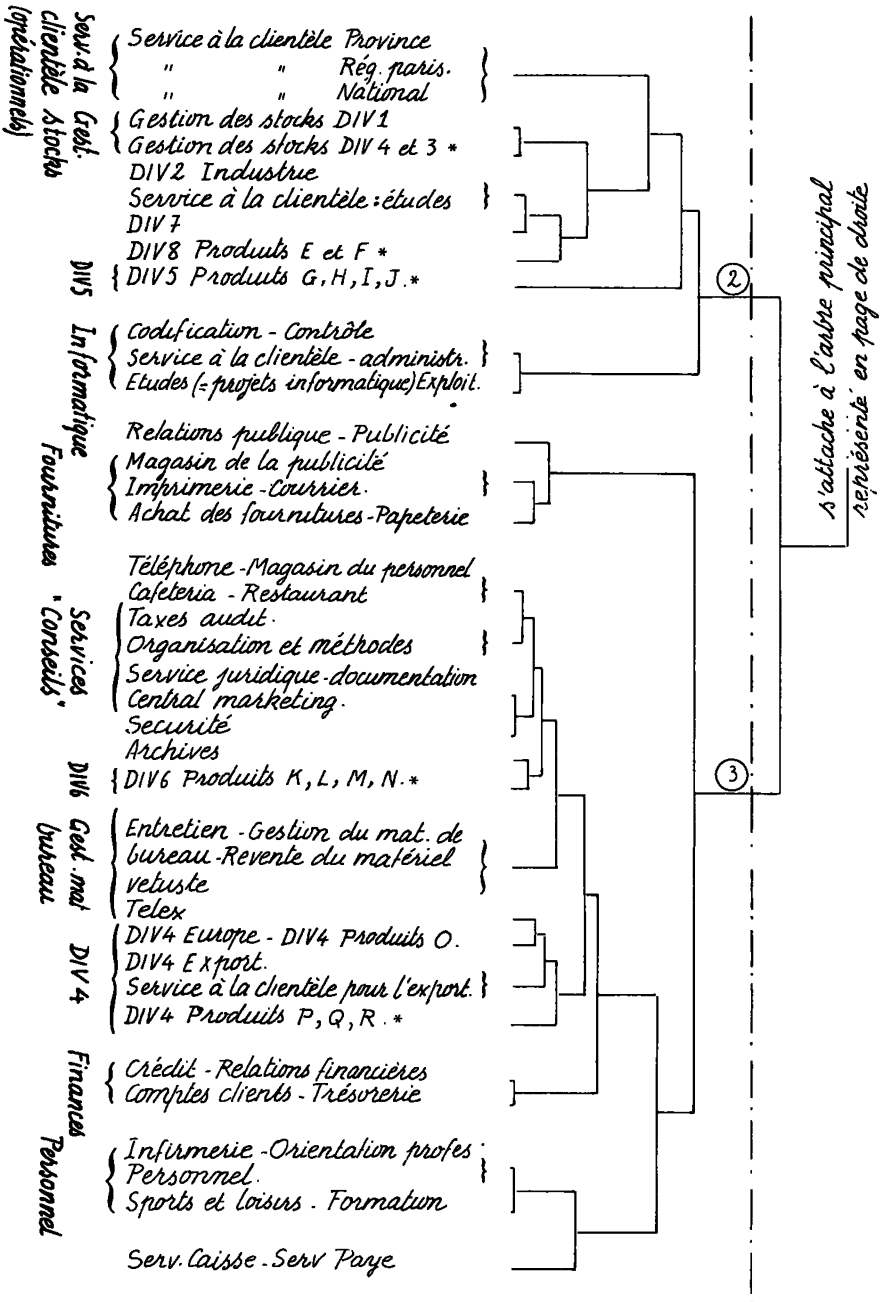
Contrôle de gestion pr X

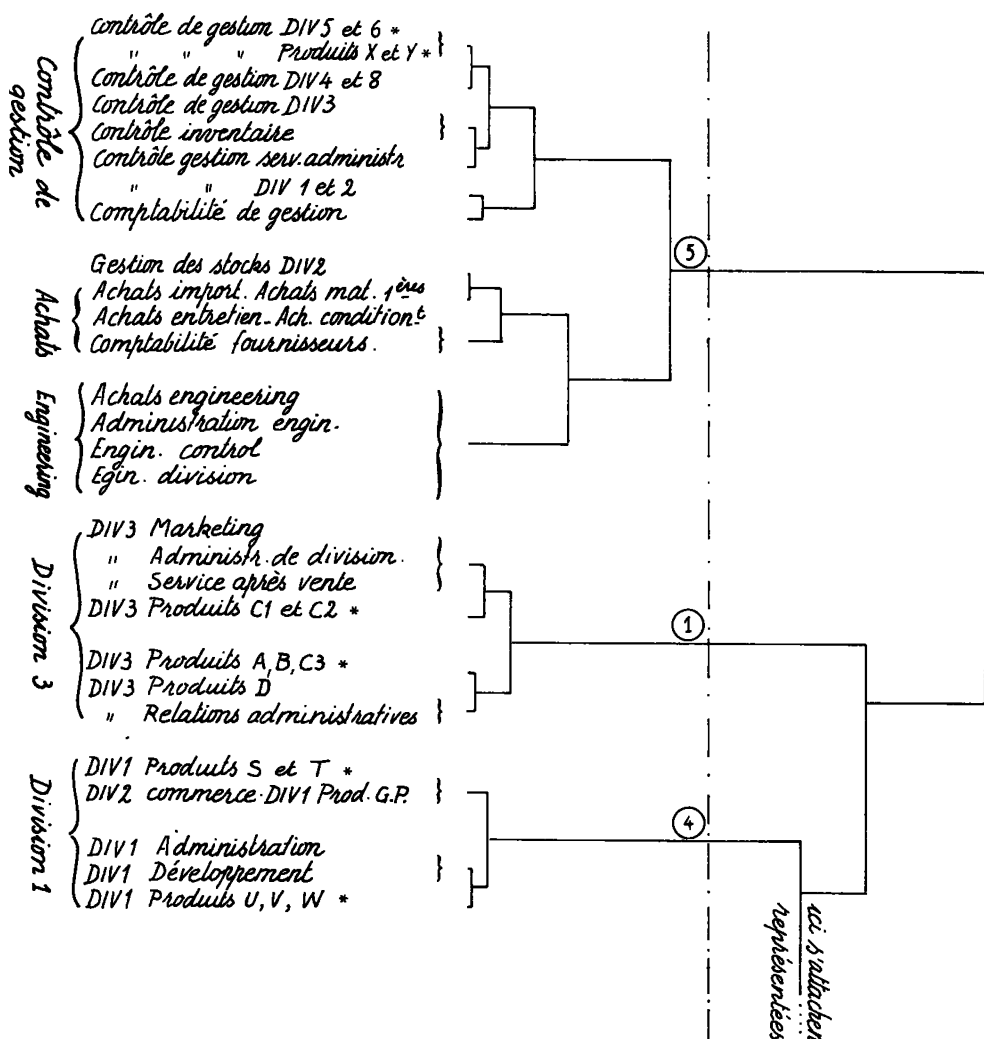
Contrôle inventaire
Contrôle de gestion D3Contrôle de gestion
Services administratifs

$$\lambda_1 = 0,0073; \tau_1 = 13,6\%$$

Complémentarité
de gestionTableau K₂ § 13.2

Analyse des correspondances du tableau K₂ = K + K^{*} dédoublé ; plan 1-2. On a signalé les principales classes obtenues par la C.A.H. (Y²) associée. Les légendes suivent d'une étoile * désignent, non un module isolé, mais plusieurs modules dont les profils quasi-identiques se superposent.



Tableau K₃ § 1.3.3

Classification ascendante hiérarchique sur l'ensemble des 105 modules. Agrégation suivant la variance avec métrique du χ^2 . L'arbre a été sectionné afin de déterminer 5 classes. On a reporté à gauche les classes 2 et 3. Des modules agrégés au niveau le plus bas sont groupés sous une seule appellation suivie d'une étoile *