

GHOST: LE TOP-MODEL HOSPITALIER

Les premières apparitions du Système GHOST remontent à la fin du XX^e siècle, lorsque le Ministère de cette époque recouvrit les hôpitaux d'un "drap de lit", ne laissant que deux trous pour y déverser le prix de journée et les honoraires médicaux.

Il s'agissait d'un grand tableau d'allocation des coûts des services généraux aux activités médicales facturables.

Le temps passant, et tant de comptables ayant sué devant ce tableau étrange – car il a plus de deux colonnes – ce drap de lit devint un suaire exposé une fois par an, lors des Saintes Ostentations, à S.A.R. Monsieur le Réviseur, pour que la requête soit entendue en Haut Lieu, que notre œuvre de bienfaisance, notre hôpital, que dis-je, notre Hôtel-Dieu bien sûr, soit touché par la grâce du Prix de Journée, et que coulent dans notre béante escarcelle les Indulgences du financement.

Ghost s'est manifesté dans le linceul du Drap de Lit, y imprimant une matrice mystérieuse que bien des chercheurs commencent à déchiffrer en se rappelant, devant la comptabilité en partie double – et double en partie – un théorème de Cayley disant que toute matrice est solution de sa propre équation caractéristique.

Ce linceul est à présent lui-même enterré, comme il se doit, mais la demande d'exhumation l'a... emporté.

N'applaudissez pas sur les joues d'autrui
Victor Hugo

GHOST: LE TOP-MODEL HOSPITALIER

Sommaire

1 Sources et design du modèle	5
1.1 Les sources	5
1.2 La configuration des interactions	6
2 Modèle input-output en termes d'allocation de valeur	7
2.1 Allocation des unités d'œuvre et des coûts des services généraux (SG)	7
2.2 Allocation de la valeur d'output des SG aux services productifs (SP)	8
2.3 Répartitions	9
2.4 Les "self-costs"	10
2.5 Redistribution des charges des services productifs	11
3 Modèle input-output en termes réels	12
3.1 Les termes réels	12
3.2 Hypothèses à maintenir	12
3.3 Les outputs et leur coûts	13
3.4 Relations entre les coûts marginaux et les interactions entre services	16
4 Les données et résultats d'exploitation du modèle GHOST	19
4.1 L'organisation et les collections de données	19
4.2 Exemples de tableau d'exploitation	20
5 Les Voies hospitalières	28
6 Document S: exemple numérique du modèle d'allocation	29

1 Sources et design du modèle

1.1 Les sources

Des systémiciens, et parfois aussi des gens normaux, parlent souvent d'interactions; tandis que les premiers en font, les seconds disent seulement qu'il y en a.

Les grands noms associés aux modèles d'interactions économiques sont ceux des pionniers, Léon WALRAS et Wassili LEONTIEFF. On sait les développements et applications considérables qui ont été fondés sur cette approche "input-output" dans le domaine de la macroéconomie et des comptes nationaux. Très près d'ici, et clairement orienté vers la systémique et vers la transmission des influences, on peut lire notamment: J. GAZON, *Transmission de l'influence économique; une approche structurale*, Paris, Sirey, I.M.E. 13, 1976.

La transposition de cette approche input-output dans le domaine des comptes micro-économiques paraît assez rare. Plusieurs raisons en sont possibles, dont peut-être le peu de goût des comptables pour les aventures méthodologiques, ou encore les hypothèses restrictives et l'apport limité de cette modélisation. Elle est en effet *descriptive* et pas *normative*, ce qui la rend au fond peu efficiente au regard des efforts d'information et de conception qu'elle demande.

Des propositions et publications en la matière remontent à 1957, mais on ne citera ici que deux contributions-clé. D'abord celle de Y. IJIRI «An Application of Input-Output Analysis to some problems in Cost Accounting», *Management Accounting*, April 1968. Ensuite, R. KAPLAN, «Variable and Self-Service Costs in Reciprocal Allocation Models» (*The Accounting Review*, October 1973, pp. 739-748), suivi, du même auteur, du chapitre 11 de son copieux ouvrage *Advanced Management Accounting*, Prentice-Hall, 1982, pp. 353-373.

Ces contributions sont les références de la version présente, dont le co-auteur initial est P.Y. DALIMIER, Lic. en Administration des Affaires, ULg, 1989. Elles ont été adaptées au domaine hospitalier, étendues aux services de prestation médicale, programmées avec I. VAN CUTSEM (Séminaire de Systèmes, ULg, 1990) et exposées par Chr. DE BRUYN dans la monographie «Aides à la Gestion hospitalière: le système *GHOST*», ULg, Juin 1990.

L'exposé que l'on devra subir maintenant ne concerne que la partie de *GHOST* relative aux mesures d'activité et aux comptes d'exploitation. Ce n'est bien sûr pas le seul cas d'interaction dans les comptes analytiques: dans les milieux industriels, et surtout l'aciérie et la chimie, le problème ne peut se définir autrement sans fausser tout le processus. La formulation matricielle de l'exploitation est donc orientée ici vers la gestion hospitalière, et des résultats réels (mais traités pour la confidentialité) fournis par le modèle matriciel d'interaction et d'allocation sont présentés.

Ceci n'est qu'une des composantes de *GHOST* qui, bien qu'exposée ici de façon autonome, est *intégrée* avec les autres dans une architecture plus englobante. D'autres composantes des aides à la gestion modélisées sous ce système sont parties en lambeaux dans plusieurs autres exposés de ce Tome Sud.

Le *modèle* est dans le cas présent plus important que le résultat: il montre et quantifie comment dans un hôpital aussi les services de toute nature et les gens de tout statut et fonction travaillent ensemble. Mais il n'y a pas plus idéaliste de la coopération qu'un modèle input-output, car c'est le *modèle* qui fait les interactions, hélas bien plus que les acteurs, qui souvent s'ignorent.

*Beaucoup de Chefs se targuent de leur autorité;
Peu, de leur interaction.*
CdB

1.2 La configuration des interactions

Conformément à la description de l'organisation hospitalière donnée à la suite de l'exposé sur «Le Domaine de la gestion», les types d'activités distingués ici sont:

- SG : Les services généraux;
- SM : Les services médicaux;
 - H : L'Hospitalisation;
 - T : Les Techniques médicales (et hôpital de jour, dans cette version);
 - C : Les Consultations;
- SF : Les services Fictifs de transit;
- SA : Les services Auxiliaires;
- SE : Les services Extra-hospitaliers;
- Inv : Les projets d'Investissements;

Le Tableau 1 en donne le plan des interactions analytiques.

Tableau 1. Plan des interactions entre les types d'activité

	SG	SM	SF	SA	SE	INV
SG						
SM						
SF						
SA						
SE						
INV						

2 Modèle input-output en termes d'allocation de valeur

2.1 Allocation des unités d'œuvre et des coûts des services généraux (SG)

Les matrices d'interaction et d'allocation correspondent aux zones spécifiées sur le Tableau 1, où les lignes reçoivent leurs inputs de la part des colonnes.

B : $[b_{ij}]$, $[m \times m]$; Matrice d'interaction: % du nombre total d'unités d'œuvre du j^e SG reçues par le i^e SG.

C : $[c_{kj}]$, $[n \times m]$; Matrice d'utilisation: % d'unités d'œuvre que le k^e Service Productif (SP) utilise de la part du j^e SG. Donc:

$$(1) \quad \sum_{i=1}^m b_{ij} = b_j \quad (\text{en } \%), \quad \text{pour } j = 1, \dots, m$$

$$(2) \quad \sum_{k=1}^n c_{kj} = c_j \quad (\text{en } \%) \quad \text{pour } j = 1, \dots, m$$

Il ressort de (1) et (2) que:

$$b_j + c_j = 1, \text{ ou } 100\% \quad \text{pour } j = 1, \dots, m$$

Si b_j est grand par rapport à c_j , cela implique que le service général j distribue beaucoup d'unités d'œuvre aux autres SG, par rapport à ce qu'il octroie aux p services productifs, qui sont ici les services médicaux et dans une faible mesure les Extra-Hospitaliers.

D'une façon générale, la part des b_j indique l'importance relative de l'interaction des services généraux (en unités d'œuvre). À la limite, ceux-ci se gonflent eux-mêmes, en lavant leur propre (?) linge, mangeant leurs repas, s'écrivant le courrier, se faisant installer le conditionnement d'air (alors qu'il y a 30° en gériatrie, chambres sud et ouest), accaparent la gestion du personnel tellement ils sont nombreux, etc. Cette prolifération a ruiné plus d'une institution hospitalière, et sans doute d'autres types d'établissements.

Soient à présent les vecteurs de coûts:

g : $[g_j]$, $[m \times 1]$: Vecteur des charges directes des SG (Services Généraux);

x : $[x_j]$, $[m \times 1]$: Vecteur des valeurs d'output x_j des SG qui sont issues des interactions entre les SG, et qui sont redistribuées sur les n Services Productifs:

$$(3) \quad x_j = g_j + \sum_{i=1}^m b_{ji} x_i \quad (j=1, \dots, m)$$

Le deuxième terme de (3) est le coût engendré par les utilisations mutuelles des SG. Il en résulte nécessairement que, pour tout SG d'indice j :

$$\sum_{j=1}^m x_j \geq \sum_{j=1}^m g_j$$

L'expression matricielle de (3) est:

$$\mathbf{x} - \mathbf{B}\mathbf{x} = \mathbf{g}$$

Dont la résolution nous donne l'output selon (4):

$$(4) \quad \mathbf{x} = [\mathbf{I}_m - \mathbf{B}]^{-1} \cdot \mathbf{g}$$

2.2 Allocation de la valeur d'output des SG aux services productifs (SP)

La matrice \mathbf{C} dite d'*utilisation*, qui a été définie ci-dessus, "prolonge" en quelque sorte la distribution des unités d'œuvre des SG vers les SP, le total de cette distribution formant "1" ou 100%. Soit alors:

\mathbf{v} : $[v_k]$, $[n \times 1]$: le vecteur des valeurs d'output \mathbf{x} des SG distribuées sur les n SP

Le k^e service de production reçoit la somme suivante des valeurs d'output que lui fournissent les m services généraux:

$$v_k = \sum_{j=1}^m c_{kj} x_j, \quad k = 1, \dots, n$$

Sous forme matricielle, on aura pour l'ensemble:

$$(5) \quad \mathbf{v} = \mathbf{C} \mathbf{x} = \mathbf{C} [\mathbf{I}_m - \mathbf{B}]^{-1} \cdot \mathbf{g}$$

R. KAPLAN, (*op.cit.*, p.739) affirme que la somme des coûts alloués de cette façon aux services productifs est égale à la somme des coûts variables de l'ensemble des départements de services. Ce résultat rassurant (sinon la comptabilité d'exploitation matricielle serait fausse!) est obtenu depuis longtemps en analyse Input-Output macroéconomique, et notamment par les comptes des valeurs ajoutées et des coûts des facteurs, dont ceci est une version transposée.

Les significations des grandeurs n'y sont cependant pas les mêmes, et il vaut mieux démontrer (avec DALIMIER, *op. cit.* p. 29) cette assertion, disons cette identité, dans le présent contexte. On veut donc montrer que:

$$\sum_{k=1}^n v_k = \sum_{j=1}^m g_j$$

Il suffit de remplacer:

$$\begin{aligned} \sum_k v_k &= \sum_k \sum_j c_{kj} x_j \\ &= \sum_j x_j \cdot \sum_k c_{kj} \\ &= \sum_j x_j \cdot \left(1 - \sum_i b_{ij}\right) \\ &= \sum_j x_j - \sum_j x_j \cdot \sum_i b_{ij} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum_k v_k &= \sum_j x_j - \sum_j \sum_i x_i b_{ij} \\ &= \sum_j \left(x_j - \sum_i b_{ij} x_i \right) \\ &= \sum_j g_j\end{aligned}$$

Une fois la valeur d'output (x_i) connue pour chaque SG, il est facile de reconstituer son allocation. Les trois *valeurs d'output*, où les indices faciles ("s", "g", "p") soutiennent le lecteur titubant, imbibé de notations, sont respectivement:

- \mathbf{w}^s : [w_j^s], [$m \times 1$]: Valeurs d'output des SG allouées à eux-mêmes ("s", "self");
 \mathbf{w}^g : [w_j^g], [$m \times 1$]: Valeurs d'output des SG qui sont allouées aux autres SG ("g");
 \mathbf{w}^p : [w_j^p], [$m \times 1$]: Valeurs d'output des SG qui sont allouées aux SP ("p").

2.3 Répartitions

*«Comment trouves-tu mon derrière?
Très facilement, répondis-je, d'autant plus que...»
San Antonio*

Ici, pareillement, on trouve les valeurs réparties très facilement, en prémultipliant l'output \mathbf{x} par les proportions d'unités d'œuvre qui sont consommées par chacune de ces catégories d'utilisations.

Les répartitions sont gérées directement par les trois matrices opérationnelles diagonales \mathbf{Z}^s , \mathbf{Z}^g et \mathbf{Z}^p , où il est entendu que $\delta_{ij} = 1$ lorsque $i=j$, et 0 autrement. Les voici:

$$\begin{aligned}\mathbf{Z}_{ij}^s &= \sum_{l=1}^m b_{lj} \cdot \delta_{lj} \cdot \delta_{ij} \\ \mathbf{Z}_{ij}^g &= \sum_{l=1}^m b_{lj} \cdot (1 - \delta_{lj}) \cdot \delta_{ij} \\ \mathbf{Z}_{ij}^p &= \sum_{l=1}^m b_{lj} \cdot \delta_{lj} \cdot \delta_i\end{aligned}$$

La prémultiplication des valeurs d'output \mathbf{x} donne la distribution par catégorie:

$$\begin{aligned}\mathbf{w}^s &= \mathbf{Z}^s \cdot \mathbf{x} = \mathbf{Z}^s [\mathbf{I}_m - \mathbf{B}]^{-1} \cdot \mathbf{g} \\ \mathbf{w}^g &= \mathbf{Z}^g \cdot \mathbf{x} = \mathbf{Z}^g [\mathbf{I}_m - \mathbf{B}]^{-1} \cdot \mathbf{g} \\ \mathbf{w}^p &= \mathbf{Z}^p \cdot \mathbf{x} = \mathbf{Z}^p [\mathbf{I}_m - \mathbf{B}]^{-1} \cdot \mathbf{g}\end{aligned}$$

Pour l'ensemble des Services Généraux nous retrouvons sur les valeurs \mathbf{w}^p la même condition de cohérence que celle de la distribution des charges directes, à savoir:

$$\sum_{j=1}^m w_j^p = \mathbf{Z}^p \mathbf{x} = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n c_{kj} x_j = \sum_{k=1}^n v_k = \sum_{j=1}^m g_j$$

La distribution des prix est bien sûr:

$$\mathbf{x} = \mathbf{w}^s + \mathbf{w}^g + \mathbf{w}^p$$

Cette distribution d'output est présentée selon trois catégories (Self^s, SG^g, et SP^p). Il est fascinant cependant d'être plus précis et de partitionner plus finement. On peut le faire en distinguant l'allocation aux services auxiliaires "A" (l'Opéra, la garde, les urgences, la stérilisation), à l'hospitalisation ("H"), aux Techniques Médicales ("T") et aux polycliniques ou aux Consultations ("C"). Il suffit pour cela de faire un partitionnement de la matrice **C** et d'étendre les écritures en conséquence. Dans l'exemple réel qui est joint à cette partie théorique, on montre cette allocation à toutes les catégories des services qui ont été citées.

2.4 Les "self-costs"

La formulation exploitée ici permet que les services généraux n'allouent pas toutes leurs unités d'œuvre à d'autres services: il leur en reste sur les bras. En théorie cela peut vouloir dire qu'ils ont trop d'unités d'œuvre, et qu'il y a donc gaspillage de ressources. En pratique, c'est moins évident; c'est comme si le service du chauffage occupait une grande partie du bâtiment, que le service du bâtiment se repeignait souvent les murs (alors qu'il ne le fait pas du tout).

Ces cas sont risibles (bien que partiellement vrais), mais que dire de l'informatique générale où, hors comptabilité et paiement du personnel, on passe la majeure partie du temps à faire des essais et recherches sur le matériel et les programmes, ou planter des Windows pour qu'ils poussent partout, ou surfer... self-cost!

Ceci dit, l'argument est que la formulation de l'allocation est la même, que l'on autorise ou non des "self-costs". Si c'est exclu, la diagonale principale est faite de zéros. Cette identité est montrée par KAPLAN (*op. cit.* p.745), et bien sûr on en lui laissera l'exposé. Il est remarquable que si les allocations **v** et **w** sont les mêmes, que l'on autorise ou non les self-costs, il n'en va pas de même pour la valeur d'output **x**; celle-ci s'interprète aussi comme le coût de fourniture de la totalité de l'output aux services productifs. En conséquence, le coût de fournir un niveau donné d'output en unités d'œuvres sera plus élevé pour les services généraux qui doivent se fournir des services à eux-mêmes que pour ceux qui "exportent" le tout.

On "voit" d'ailleurs cet aspect sur l'exemple fictif chiffré qui accompagne cet exposé. En effet, formellement, la démonstration fait intervenir les matrices **B'** et **C'** qui sont en relation avec **B** et **C** par la matrice diagonale **D** telle que $d_{jj} = (1-b_{jj})$, et zéro ailleurs.

Il est d'ailleurs fascinant que:

$$\begin{aligned} [\mathbf{I}_m - \mathbf{B}]^{-1} &= \mathbf{D}^{-1} [\mathbf{I}_m - \mathbf{B}']^{-1} \\ \mathbf{C}\mathbf{D}^{-1} &= \mathbf{C}' \end{aligned}$$

Le gag annoncé est bien sur la diagonale principale: on y voit l'effet de \mathbf{D}^{-1} , qui fait que les éléments diagonaux de la matrice *inverse* sont d'autant plus élevés que la part des auto-consommations est grande; comme ils sont supérieurs à 1, cela fera un output plus élevé.

2.5 Redistribution des charges des services productifs

La version du modèle input-output étendue aux interactions entre les services de production est à ce jour originale. Ses extensions de notation sont les suivantes:

- d** : $[d_k], [n*1]$; Vecteur des charges directes des n Services Productifs d'indice k;
H : $[h_{kl}], [n*n]$; Matrice d'interaction: proportion d'output (en volume) que le k^e Service Productif utilise de la part du l^e SP;
y : $[y_k], [n*1]$; Charges des n SP issues des interactions entre ces SP et accueillies par chaque SP d'indice k; c'est une valeur d'output.

Le vecteur **y** est donc formé de trois composantes:

- H.y**: $[n*1]$; Les charges issues du règlement interactif (par "**H**") entre les SP;
v : $[v_k], [n*1]$; Les coûts en provenance des SG, obtenus précédemment;
d : $[d_k], [n*1]$; Les charges spécifiques des SP;
r^p : $[r_k^p], [n*1]$; La valeur d'output de chaque SP allouée à la demande intermédiaire (les autres SP);
r^f : $[r_k^f], [n*1]$; La valeur d'output de chaque SP allouée à la demande finale (**f**).

L'obtention des valeurs d'output se fait par:

$$\mathbf{y} = \mathbf{H} \cdot \mathbf{y} + \mathbf{v} + \mathbf{d}$$

$$\mathbf{y} = [\mathbf{I}_p - \mathbf{H}]^{-1} (\mathbf{v} + \mathbf{d})$$

Ceci permet aussi l'obtention des parts de ces valeurs allouées à la demande intermédiaire et finale. À cette fin, construisons deux matrices opérationnelles diagonales:

$$\mathbf{Z}_{kl}^f = (1 - \sum_{k=1}^p h_{kl}) \cdot \partial_{kl}$$

$$\mathbf{Z}_{kl}^p = \sum_{k=1}^p h_{kl} \cdot \partial_{kl}$$

Il suffit à présent d'appliquer les parts d'output que décrivent les matrices **Z** pour réaliser les parts d'allocation **r** qui viennent d'être définies:

$$\mathbf{r}^p = \mathbf{Z}^p \cdot \mathbf{y} = \mathbf{Z}^p \cdot [\mathbf{I}_p - \mathbf{H}]^{-1} (\mathbf{v} + \mathbf{d})$$

et:

$$\mathbf{r}^f = \mathbf{Z}^f \cdot \mathbf{y} = \mathbf{Z}^f \cdot [\mathbf{I}_p - \mathbf{H}]^{-1} (\mathbf{v} + \mathbf{d})$$

Les deux matrices **Z** étant complémentaires, on a bien sûr:

$$\mathbf{y} = \mathbf{r}^p + \mathbf{r}^f$$

La cohérence globale est respectée, comme dans le cas de l'interaction des SG car la somme des valeurs allouées à la consommation finale par l'ensemble des SP est égale à la somme des charges issues de ces SG et de celles issues de ces Services Productifs, soit:

$$\sum_{k=1}^n r_k^f = \sum_{k=1}^n d_k + \sum_{k=1}^n v_k$$

3 Modèle input-output en termes réels

3.1 Les termes réels

Le processus essentiel du modèle précédent était une redistribution des charges à tous les types d'activités selon des proportions (réciproques) qui sont appliquées aux valeurs d'output construites. Ceci n'implique pas nécessairement de connaître les nombres d'unités d'œuvre, mais seulement leurs utilisations proportionnelles. En revanche, lorsqu'on peut exprimer ce *nombre* d'unités d'œuvre pour chaque activité, et ensuite les valoriser, il est possible de retirer du modèle input-output un nombre de renseignements de gestion particulièrement fins et précieux.

Des conditions de validité et d'information doivent cependant être satisfaites pour mériter ce développement et accepter son usage. En effet, le modèle input-output impose certaines conditions d'autant plus exigibles que le modèle est utilisé à des fins prédictives, lesquelles se formulent essentiellement comme suit: "vous donnez un output ou une demande finale, le modèle vous répond par les besoins en inputs exprimés en unités et en valeur".

3.2 Hypothèses à maintenir

- La constance technologique, qui implique que la matrice des coefficients input-output soit stationnaire;
- Un seul output "standard" par activité; chaque service, général ou de production, est censé ne produire qu'un seul produit et ce, en utilisant une technique stable. Ce produit, dit théoriquement "unique", peut être en pratique défini par un "product-mix" constant, ce qui revient, pour les services médicaux, à définir que leurs "cas" peuvent être décrits par une concaténation de plusieurs éléments d'un répertoire de diagnostics et traitements.

On est proche de cette idée en s'orientant vers les "Diagnosis Related Groups" (DRG), clusters de pathologie candidats à devenir la base d'un nouveau type de financement, forfaitaire par "DRG".

- Une fonction de production linéaire homogène.

Une fonction f à n arguments $(x_1 \dots x_n)$ dans D^n est homogène de degré r ssi:

$$\exists t \text{ et } (x_1 \dots x_n) > 0 \Rightarrow t x_i \in D^n \text{ et } f(t\mathbf{x}) = t^r f(\mathbf{x})$$

Si $r = 1$, la fonction est dite linéaire homogène.

3.3 Les outputs et leur coûts

3.3.1 Définitions et unités

Les comptes d'interaction entre les services productifs sont très difficiles à régler, et donc à mettre en œuvre, pour plusieurs raisons sérieuses :

- Il faut définir, et pouvoir compter, les unités d'œuvre des services tant médicaux que techniques, polycliniques ou auxiliaires, dont les "unités" peuvent être de dimension très différente. Cela peut aller d'une simple consultation en polyclinique jusqu'à l'opération cardiaque la plus complexe, qui serait une unité d'œuvre du bloc opératoire, lequel est dans les services dits "auxiliaires". On retrouve donc indirectement le problème de définition d'une unité d'output médical;
- La demande "intermédiaire" est à définir conventionnellement:
 - Si la facture totale est adressée au service du médecin prescripteur, alors les prestations réalisées par les autres services seraient des fournitures intermédiaires (des inputs) pour ce prescripteur. Une demande de radio, par exemple de la part de la pneumologie, serait un input pour cette pneumologie.
 - Si la facturation est spécifique à chaque prestation, alors chaque service aura son propre output.

On pourrait cependant considérer que les demandeurs-prescripteurs lui "donnent des clients", mais ce ne sont pas des inputs, ce n'est pas de la *demande intermédiaire*. Dans une telle optique, la radio fait cette fois une prestation *directe* pour la demande finale, et sa demande d'inputs ne concernera essentiellement que les services généraux. La relation-clef, dans cette seconde version, est la relation entre la *valeur ajoutée* par le service en faveur des patients et les *facteurs* utilisés pour la fournir.

Il en résulte que pour les services médicaux la méthode de *GHOST* fait des *comptes* pour exprimer et comprendre les interactions, mais pas de la *comptabilité*. La partie qui concerne l'interaction et l'allocation des services généraux relève par contre de la comptabilité d'exploitation matricielle, qui fut l'objet de la section précédente et largement inspirée des travaux de KAPLAN [*op. cit.*] et ses prédécesseurs.

Depuis l'introduction (1990) à l'hôpital de comptes d'exploitation *par service*, c'est la seconde version qui prévaut. Le modèle *GHOST* devient alors plus économétrique que comptable, et il épargne donc aux comptables de développer des hémorroïdes de matrices inverses. Donc, ce sera bien un *modèle*. Alors que celui de la section précédente a été mis en œuvre numériquement et appliqué pendant des années à un hôpital, celui-ci ne l'a été qu'en expérience-pilote, avec des grandeurs fictives; en conséquence son exposé sera très synthétique.

Une des raisons de cette non-application du modèle en termes réels en est la difficulté de créer une unité d'œuvre médicale aux fins de définir un output mesurable. Les patients étant des "product-mix", il a fallu construire une fonction de production au sens de SOLOW, et définir l'output comme étant la valeur (en unités de production) de cette fonction pour chaque service. Un tel chef-d'œuvre a cependant été ici-même, devant Le Lecteur et en Sa Présence ébahie, créé à cette fin. (*L'amour-propre est le plus grand des flatteurs – merci Monsieur de LA ROCHEFOUCAULD*).

Il s'agit plus exactement d'une *unité* de chef d'œuvre; elle est appelée le "*Med*". Les services infirmiers ont d'ailleurs officiellement des unités de charges de travail qui sont définies en "points", et c'est une approche analogue qui a été recherchée pour les services médicaux.

De même, une unité d'œuvre appelée "*Ser*" a été créée par *GHOST* pour les services généraux.

Soient donc des "*Med*" et des "*Ser*", fictifs mais modélisés. Les nouvelles notations sont:

- s** : $[s_j], [1*m]$ Vecteur de demande d'output: s_j est le nombre de *Ser* du j^e SG; il sera connu en tenant compte du règlement des interactions;
- u** : $[u_k], [1*n]$ Vecteur d'output: nombre d'unités d'œuvre (en *Med*?) du k^e SP. Obtenu aussi en tenant compte du règlement des interactions;
- f** : $[f_k], [1*n]$ Vecteur d'output: f_k est le nombre d'unités d'œuvre (en *Med*?) fourni directement à la consommation finale par le k^e Service Productif. Ce nombre ne résulte pas du règlement des interactions;
- A** : $[a_{ij}], [m*m]$ Matrice des *coefficients techniques* de la *demande intermédiaire* pour les SG, où $[a_{ij}]$ est le nombre de *Ser* que le i^e SG utilise de la part du j^e SG pour chaque unité d'output de ce i^e SG;
- P** : $[p_{kj}], [n*m]$ Matrice d'interaction: p_{kj} est le nombre de *Ser* que le k^e SP utilise de la part du j^e SG pour chaque unité d'output de ce k^e SP;
- D** : $[d_{kj}], [n*n]$ Matrice d'interaction: d_{kj} est le nombre de *Med* que le k^e SP utilise de la part du j^e SP pour chaque unité d'output de ce k^e SP.

3.3.2 Demande d'output des Services Généraux

On construit tout de suite le vecteur **s**, par la sommation de:

- La demande d'output issue des SG: c'est le nombre d'unités ("s") produites par ces SG multiplié par le coefficient technique $[a_{ij}]$ auquel il s'applique;
- La demande d'output issue des SP: c'est le nombre d'unités ("u") produites par ces SP multiplié par le coefficient technique $[p_{kj}]$ auquel il s'applique.

Donc, ces demandes d'output sont respectivement les suivantes:

$$\mathbf{s} = \mathbf{s.A} + \mathbf{u.P}$$

$$\mathbf{s} = \mathbf{u.P} \cdot [\mathbf{I}_m - \mathbf{A}]^{-1}$$

3.3.3 Demande d'output des Services Productifs

La demande d'output des SP est la somme de l'output fourni aux autres SP (l'interaction par la matrice **D**) et des unités fournies à la demande finale. Pour chaque k^e SP, ceci représente donc la somme des parts de chaque autre SP qu'il appelle par unité de son propre output total (u_k), plus l'output en nombre d'unités d'œuvre (f_k) qu'il fournit directement à la consommation finale, en tant qu'unité d'œuvre de prestation médicale en faveur du patient.

Cette somme se constitue par:

$$\mathbf{u} = \mathbf{u} \cdot \mathbf{D} + \mathbf{f}$$

$$\mathbf{u} = \mathbf{f} \cdot [\mathbf{I}_n - \mathbf{D}]^{-1}$$

De la sorte, on peut directement exprimer l'output des Services Généraux en fonction de la demande finale et des matrices d'interaction:

$$\mathbf{s} = \mathbf{f} \cdot [\mathbf{I}_n - \mathbf{D}]^{-1} \cdot \mathbf{P} \cdot [\mathbf{I}_m - \mathbf{A}]^{-1}$$

3.3.4 Valorisation des vecteurs d'output

Il faut redéfinir les notations de valorisation (\mathbf{g} et \mathbf{v}) en coût variable par unité d'œuvre, et non plus en charge totale comme dans le modèle d'allocation des charges:

\mathbf{e} : $[e_j], [m*1]$: Vecteur où e_j est le coût variable par unité d'œuvre du j^e SG;

\mathbf{h} : $[h_k], [n*1]$: Vecteur où h_k est le coût variable par unité d'œuvre du k^e SP.

En multipliant les unités d'œuvre \mathbf{u} par les coûts par unités \mathbf{h} , on obtient le *coût variable total de production* sur les n services productifs:

$$\mathbf{u} \cdot \mathbf{h} = \mathbf{f} \cdot (\mathbf{I}_n - \mathbf{D})^{-1} \cdot \mathbf{h}$$

En amenant e_j , le coût variable par unité d'œuvre du j^e SG, soit le vecteur \mathbf{e} $[m*1]$, on obtient le scalaire *coût variable total* des services:

$$\mathbf{s} \cdot \mathbf{e} = \mathbf{u} \cdot \mathbf{P} \cdot (\mathbf{I}_m - \mathbf{A})^{-1} \cdot \mathbf{e}$$

On peut alors connaître la variation du *coût total* des services si la demande pour un des Services Généraux venait à change, par exemple une baisse de 10% des déchets par unité produite, ou une augmentation de 5% d'électricité (pour le parking). Ceci implique l'interaction des Services Généraux par la matrice des coefficients techniques \mathbf{A} .

La *variation marginale* du coût des SG peut être obtenue en différentiant le scalaire "coût variable total" $\mathbf{s} \cdot \mathbf{e}$ par rapport au vecteur $\mathbf{u} \cdot \mathbf{P}$ $[1*n, n*m]$. Ceci rend un vecteur $\boldsymbol{\mu}_s$ $[1*m]$ de coût marginal de SG par unité demandée de la part des SP, dont chaque élément j concerne un des m services généraux:

$$\boldsymbol{\mu}_s = \frac{\partial \mathbf{s} \cdot \mathbf{e}}{\partial \mathbf{u} \cdot \mathbf{P}} = (\mathbf{I}_m - \mathbf{A})^{-1} \cdot \mathbf{e}$$

$\boldsymbol{\mu}_s$ représente donc l'accroissement des coûts totaux des services généraux si la demande pour le j^e SG s'accroît d'une unité.

Un renseignement analogue peut être obtenu par rapport à \mathbf{u} : lorsqu'on augmente l'output du k^e SP $[\mathbf{v}_k]$ d'une unité, cela entraîne les interactions entre les SG. De façon générale, on obtient donc un vecteur $\boldsymbol{\mu}_p$ $[n*1]$:

$$\boldsymbol{\mu}_p = \frac{\partial \mathbf{s} \cdot \mathbf{e}}{\partial \mathbf{u}} = \mathbf{P} \cdot (\mathbf{I}_m - \mathbf{A})^{-1} \cdot \mathbf{e} = \mathbf{P} \boldsymbol{\mu}_s$$

3.3.5 Coût total additionnel des SG par unité de demande finale

L'œil de l'administrateur va s'allumer devant le résultat suivant: l'accroissement des coûts totaux des SG lorsqu'on augmente la consommation finale \mathbf{f} (le nombre d'unités d'œuvre, ou *Med*, directement pour le patient) d'une unité. C'est donc aussi un vecteur de coût marginal [n^*1] puisqu'on a défini n services productifs médicaux:

$$\boldsymbol{\mu}_f = \frac{\partial \mathbf{se}}{\partial \mathbf{f}} = (\mathbf{I}_n - \mathbf{D})^{-1} \mathbf{P}(\mathbf{I}_m - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{e} = (\mathbf{I}_n - \mathbf{D})^{-1} \boldsymbol{\mu}_p$$

3.3.6 Coût additionnel par unité de demande finale

Encore plus beau à présent, du genre qui plaît aux Chefs. Soit $\mathbf{u} \cdot \mathbf{h}$ [$1^*n \cdot n^*1$] le scalaire donnant le coût total variable de production, obtenu par le produit du nombre d'unités des Services Productifs fournis aux autres SP et à la demande finale (c'est \mathbf{u}), multiplié par le coût h_k de ces unités. La différentielle de ce coût par rapport à la demande finale \mathbf{f} (qui est un vecteur s'adressant aux n services productifs médicaux) donne une approximation du coût marginal:

$$\boldsymbol{\mu}_g = \frac{\partial \mathbf{u} \cdot \mathbf{h}}{\partial \mathbf{f}} = (\mathbf{I}_n - \mathbf{D})^{-1} \mathbf{h}$$

Chacun des n termes de ce vecteur n^*1 représente l'accroissement des coûts totaux directs des activités productives si la demande finale du k^e SP augmente d'une unité. Ce résultat est théoriquement superbe: si une unité d'œuvre médicale de plus est prestée, il dit pour chaque service médical l'accroissement de coût qui y est associé!

Est-il possible de vérifier une telle élucubration? Dans une approximation économétrique, on peut effectuer une régression des coûts totaux des services (selon la comptabilité d'exploitation) sur le nombre de patients. Ce ne sont toutefois pas les mêmes grandeurs que \mathbf{f} , car il faudrait définir des unités d'œuvre alors que celles des "statistiques" sont plus agrégées, donnant le nombre de patients hospitalisés ou celui des "dossiers", donc un agrégat "moyen". Le modèle *GHOST*, en revanche, implique l'ensemble des interactions.

Pour approcher cette unité d'œuvre, on devrait revenir au "*Med*", soit un indice de *case-mix* (plusieurs diagnostics secondaires), pondéré par un indice de *sévérité* (nombre de systèmes physiologiques atteints) et de *risque* (statut médical avant thérapeutique). Toutefois, celle-ci n'ayant pas été agréée, elle ne peut figurer dans un exposé aussi respectable que celui-ci en dépit du fait qu'il puisse y avoir une correspondance entre les variations dans les deux cas, celui du *Med* ou celui du nombre de dossiers.

3.4 Relations entre les coûts marginaux et les interactions entre services

3.4.1 Notations et correspondances

Quatre vecteurs de coût marginal ont été formés ci-dessus, désignés ci-dessus par $\boldsymbol{\mu}_s$, $\boldsymbol{\mu}_p$, $\boldsymbol{\mu}_g$ et $\boldsymbol{\mu}_f$. Il est fortement question à présent de les relier aux matrices d'interactions.

Ceci se fera via trois matrices diagonales:

Δ_s , [$m \times m$] dont la diagonale principale est le vecteur \mathbf{s} des unités demandées aux SG;

Δ_u , [$n \times n$] dont la diagonale est le vecteur \mathbf{u} des unités d'output des SP;

Δ_f , [$n \times n$] dont la diagonale est le vecteur \mathbf{f} , nombre d'unités de demande finale.

Ces matrices diagonales donnent directement les relations entre les grandeurs établies dans cette approche par l'output en volume réel et celle de la section précédente qui était en allocation de valeur. En effet, la première section utilisait des matrices (\mathbf{B} et \mathbf{C}) de *pourcentages* distribués, et les appliquait aux vecteurs \mathbf{g} et \mathbf{v} des *charges directes* par service. Dans la section présente, où l'output était en volume, intervenaient les *nombre*s d'unités et leur *valeur* unitaire.

Les correspondances s'établissent alors facilement par les matrices d'interaction:

$$\mathbf{B} = \mathbf{D}_s \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{D}_s^{-1}$$

$$\mathbf{H} = \mathbf{D}_u \cdot \mathbf{D} \cdot \mathbf{D}_u^{-1}$$

$$\mathbf{C} = \mathbf{D}_u \cdot \mathbf{P} \cdot \mathbf{D}_s^{-1}$$

Les vecteurs d'affectations sont:

$$\mathbf{g} = \mathbf{D}_s \cdot \mathbf{e}$$

$$\mathbf{d} = \mathbf{D}_u \cdot \mathbf{h}$$

Ces correspondances permettent de reconstruire les grandeurs \mathbf{Z}^s , \mathbf{Z}^p et \mathbf{Z}^f et donc les parts de coût global, \mathbf{r}^s , \mathbf{r}^p , \mathbf{r}^f , qui avaient été allouées à chaque type d'activité.

3.4.2 Expression des coûts marginaux

a Coût additionnel des services généraux

Le vecteur [$m \times 1$] dont le j^e élément est le coût additionnel d'offrir s_j unités d'œuvre du j^e des m services généraux aux activités de production est:

$$\Delta_s \boldsymbol{\mu}_s = \Delta_s (\mathbf{I}_m - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{e}$$

La somme des valeurs de ce vecteur est supérieure à la somme des coûts des services généraux. En effet, elle représente la somme de *tous* les outputs valorisés des SG, donc ceux qui sont destinés aux autres SG (les échanges *internes*) plus ceux qui sont destinés aux usages *externes*, c'est-à-dire utilisés par les services "non-généraux", donc aux premières loges médicaux, ainsi qu'aux services auxiliaires et extra-hospitaliers.

Cette grandeur est la *valeur d'output*. Il est normal qu'elle soit *supérieure* aux charges totales des SG, puisqu'elle comprend, pour chaque SG, non seulement ses propres coûts mais encore les coûts *de ce qu'elle utilise des autres*. Ainsi tous les bureaux sont éclairés (par le service de "gestion de bâtiment"), etc.

b Coût des services généraux par unité d'œuvre productive

Le vecteur $[n*1]$ dont le k^e élément représente le coût des services généraux nécessaires pour produire u_k unités d'œuvre d'output dans le k^e service productif est:

$$\Delta_{\mathbf{u}}\boldsymbol{\mu}_p = \Delta_{\mathbf{u}}\mathbf{P}(\mathbf{I}_m - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{e}$$

La somme de ces coûts est bien le total valorisé de ce qu'a utilisé l'ensemble des SP de la part des SG. *Il doit nécessairement être égal à la somme des coûts de ces services généraux*, puisque ce vecteur en est la *distribution*, c'est-à-dire l'allocation des charges des activités à output "non échangeable", donc internalisé dans l'organisation, aux activités dont l'output est "échangeable" (contre de la monnaie, bref, facturable). Cette expression est donc directement l'allocation matricielle des charges interactives des SG – et la partie analytique (le fameux "drap de lit") est de la sorte réglée d'un revers de la main.

c Coût des SG pour la consommation finale

Voici ensuite le vecteur $[n*1]$, dont le k^e élément représente le coût des SG nécessaire pour offrir f_k unités à la consommation finale du k^e service productif:

$$\Delta_{\mathbf{f}}\boldsymbol{\mu}_f = \Delta_{\mathbf{f}}(\mathbf{I}_n - \mathbf{D})^{-1} \boldsymbol{\mu}_p$$

Dans ce $\Delta_{\mathbf{f}}\boldsymbol{\mu}_f$, le " $\boldsymbol{\mu}$ " est le coût additionnel de SG par unité de production finale \mathbf{f} des SP, et les éléments de $\Delta_{\mathbf{f}}$ sont ces nombres d'unités de \mathbf{f} . L'expression donne donc elle aussi le total des charges des services généraux utilisés, ce qui est de remarquable cohérence.

d Le coût marginal de production

Enfin, et c'est une version de l'inatteignable notion de "prix de revient", le vecteur $[n*1]$ suivant, qui représente le coût marginal de production de fournir f_k unités d'œuvre du k^e service de production à la demande finale:

$$\Delta_{\mathbf{f}}\boldsymbol{\mu}_g = \Delta_{\mathbf{f}}(\mathbf{I}_n - \mathbf{D})^{-1} \boldsymbol{\mu}_p \mathbf{v}$$

Celui-ci n'est pas mal non plus. Le $\Delta_{\mathbf{f}}$ donne encore les unités destinées à la demande finale, et $\boldsymbol{\mu}_p$ le coût total direct par unité de service productif. On reconstruit donc ainsi le coût total des activités productives.

e Vecteur de coût de services des SG pour la demande extérieure des SP

On sait que le vecteur $\mathbf{u.P}$ est le vecteur des demandes de Service Général (en unités d'œuvre de chaque SG) ayant pour origine les SP, donc ce que les SG fournissent aux SP, lesquels livrent à l'extérieur.

Dès lors le vecteur de coût associé à ces services est le produit de ces outputs par la résultante d'interaction des coûts des SG, soit:

$$\Delta_{\boldsymbol{\mu}_p}(\mathbf{I}_m - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{v} = \Delta_{\boldsymbol{\mu}_p} \boldsymbol{\mu}_s$$

Ici, $\Delta_{\boldsymbol{\mu}_p}$ est une matrice $[m*m]$ comportant pour diagonale les éléments du vecteur $\boldsymbol{\mu}_p$.

4 Les données et résultats d'exploitation du modèle GHOST

4.1 L'organisation et les collections de données

La modélisation est fondée sur des *variants* et des *invariants*, dont il y a ici deux classes :

- Le modèle lui-même: sa structure, sa formulation (ici ses expressions matricielles), l'obtention de ses résultats, c'est-à-dire ce qui vient d'être exposé;
- Les dispositions légales ou réglementaires concernant les entités à considérer et les grandeurs monétaires ainsi que les indicateurs à éditer. Ainsi les trois grands ensembles de données de l'administration hospitalière sont:
 - Les finances, la comptabilité, la facturation, les budgets, exprimés en monnaie;
 - Les données exprimées par des indicateurs (de diverses unités) pour la gestion;
 - Des ensembles de données orientés vers le patient et la gestion médicale.

Ces collections sont soumises à des soins intensifs dans l'exposé sur «Les Synthèses d'information», où elles suivent un traitement original.

Les deux classes de *variants* sont:

- Les composantes d'organisation définies spécifiquement par établissement hospitalier selon ses propres bonnes vie et mœurs. Elles ont été présentées dans le document sur l'"organisation" donnant suite à l'exposé sur «Le Domaine de la gestion»;
- Les données et résultats chiffrés spécifiques à l'établissement concerné. Eh bien, après avoir bazardé tout le reste dans d'autres sections, c'est en cette matière qu'on va à présent faire quelque chose d'utile: les extraits montrés dans les tableaux qui suivent visent à rendre réalistes les principaux apports du modèle matriciel de l'exploitation.

Et pour rappel...

La comptabilité d'exploitation donne par centre d'analyse (par exemple la buanderie, la dermatologie) l'allocation dite des *produits* (qui sont des recettes) et des *charges* (qui sont des dépenses), conduisant au *résultat brut d'exploitation*, qui en est la différence. Ce n'est donc pas une optique de "prix de revient", laquelle relèverait de l'*analytique* par unité de service ou de production mise sur un marché.

Les produits et les charges sont enregistrés par "nature" (par exemple les fournitures) ayant un numéro de code repéré dans le plan comptable, partitionné en "classes". Ainsi la "classe 6" est celle des charges, et la "classe 7" est celle des produits. Chacune des classes est hiérarchisée par décimalisation pour établir des sous-classes de charges et de produits.

Un tableau de compte d'*exploitation* n'est pas une comptabilité mais utilise des grandeurs pertinentes prélevées de cette dernière; il ne tient pas compte par exemple des comptes en attente d'affectation qui sont mouvementés vers le bilan (et qui concernent les variations de valeur des stocks).

Plus généralement, la comptabilité fournit des situations établies par évolution des soldes, donc "à jour", alors qu'ici ce sont des "tranches de temps" qui sont enregistrées.

4.2 Exemples de tableau d'exploitation

Les données et résultats présentés ci-après sont, pour des raisons de confidentialité, non-repérables quant à la période et au facteur d'échelle. Bien sûr, vu l'ampleur qui serait nécessaire, on ne pourra montrer ici que ce qui a trait à l'exploitation et l'*interactif* des comptes et statistiques d'exploitation qui alimentent et sont fournies par le modèle *GHOST*, et surtout ce qui illustre la portée des allocations *réiproques* des charges.

4.2.1 Compte d'exploitation des services productifs

Le Tableau 2 est le compte d'exploitation pour les centres autres que ceux des services généraux, dits par les comptables *Centres de Frais Définitifs "CFD"*, et leur sigle dans le modèle *GHOST* est "SP". Dans les termes de ces exposés ils représentent, sauf les "transit" qui sont fictifs, des centres d'activités dont les outputs sont échangeables (par exemple contre de la monnaie, ou des poulets de grain, du Beaujolais etc.) - donc sont *externalisés*.

Ce tableau donne pour un trimestre les données et résultats chiffrés de l'ensemble des services d'hospitalisation, et cite seulement les autres types d'activité. Cet exemple donne une notion des ordres de grandeur relatifs de ces valeurs. Les spécialités pharmaceutiques n'y sont situées que pour mémoire, en raison de leur régime spécial demandant une fastidieuse explication.

Dans ce compte figurent les charges issues des Services Généraux; elles consistent en l'allocation du résultat (produits moins charges) issu de chaque centre d'activité (une cinquantaine, normalement) des SG à chaque centre d'activité des autres types de centres. Cette allocation se fait en fonction des unités d'œuvre des SG, c'est-à-dire le nombre d'unités de service que chaque service-source effectue en faveur de chaque service-destination. Ceci montre bien comment les contributions des services généraux sont *internalisées* - c'est-à-dire destinées à soi-même ou à d'autres services du même établissement.

Enfin, les résultats des centres auxiliaires (bloc, stérilisation, garde-urgences) sont également alloués, ainsi que les charges des centres dits "de transit" - en pratique les salles d'attente et accueils communs aux différentes polycliniques. Ces déductions successives conduisent au *Résultat Final d'Exploitation*, lequel est la *seule grandeur* lue par la Chef.

Les comptes trimestriels ne servent d'ailleurs à rien tant que la comptabilité porte les amortissements en compte (le "630") quelques mois après la fin de... l'exercice! Et ce n'est pas rien: de l'ordre de 120 millions pour des charges totales de 1,3 milliard soit près de 10% du total, le tout déversé sur le mois de décembre, avec les réductions de valeurs, comptes en attente, erreurs et omissions, bref toute la poubelle et les ajustements qui font que finalement c'est... juste!

De toute façon, ces raffinements matriciels, vectoriels, marginaux et subtils, même s'ils sont capables de foudroyer par informatique toute l'exploitation d'un hôpital en quelques morceaux de secondes sur un ordinateur fait pour jouer au Super Mario, ne sont que des caprices de patricien - car n'étant lus par personne - dont il ne reste que quelques lambeaux sur des parchemins jaunis. «Tout ce qui est inutile ne sert à rien», dit la Troisième Loi (de CdB).

Tableau 2. Compte d'exploitation des activités à outputs échangeables

Postes	Codes	Services selon les types d'activité :					
		Auxiliaires	Hospitalisation	Médico-techniques	Consultations	Centres Transit	Extra-hospit.
Produits et charges							
P.J.E. hospitalier et subsides (701)	P_700		49.152.840				
Suppléments chambres	P_702		2.149.752				
Forfait INAMI	P_703		553.128				
Divers	P_704		564.600				
Prod. spéciaux Pharmaceutiques	P_705		(0)				
Honoraires	P_709		541.6413				
Chiffre d'affaires	P_70		51.075.270				
Recettes factures	P_710		0				
Autres produits	P_740		95.416				
Produits financiers	P_750		5.805				
Produits exceptionnels	P_760		0				
PRODUIT TOTAL	P__7		58.478.600				
Approvisionnements. et fournitures	C_600		2.411.951				
Services extérieurs	C_61X		522.009				
Rétributions médicales	C_619		3.651.755				
Serv. et fourn. extérieures	C_610		4.173.765				
Rémun. et charges sociales	C_620		22.221.000				
Amortissements, réd. val. provisions	C_630		1.822.514				
Autres Charges	C_640		1.385				
Ch. financières et exceptionnelles	C_650/60		176.997				
Charges exceptionnelles	C_660		0				
CHARGES DIRECTES	C__6		30.8076.10				
Résultat d'exploitation Niveau 1	=		27.671.000				
Tot. des produits issus des S. Gén.	+		675.844				
Tot. des charges issues des S.G.	-		19.371.580				
Résultat d'exploitation niveau 2	=		8.975.258				
Charges des centres de transit	-		0				
Résultats répartis des auxiliaires	-		5.354.260				
RÉSULTAT D'EXPLOITATION	=		3.620.999				

4.2.2 Compte d'exploitation pour les services généraux.

a Composition

Au cours de la visite de ce modèle, on est à cet endroit autorisé à immiscer un rai d'œil subreptice dans le khenerit du Temple des Services Généraux, où veillent les gardiens de la flemme éternelle. Éclairé par les formules magiques de *GHOST*, se distingue sur le mur de l'Administration le Tableau 3, un des exemplaires les mieux conservés de comptes d'exploitation des SG. Il diffère du précédent de deux façons :

- L'allocation des charges de ces SG sur les autres centres d'activités via le modèle input-output exposé dans la vitrine d'accueil, à la section 2;
- Les SG n'ont pas de recettes de "PJE", ni d'honoraires et rétributions. Les indicateurs statistiques seront donc différents aussi puisque tout ce qui concerne les prestations médicales et de soins est ici sans objet.

D'autre part, pour donner une élégante vision panoramique (le Chef voit loin) toutes les agrégations y sont faites par sommation par département, quelles que soient les grandeurs concernées. Par exemple, toutes les grandeurs des centres d'analyse de la "gestion hôtelière" sont sommées pour faire le total "hôtellerie". Les départements sont ceux cités l'exposé sur l'organisation hospitalière, dans l'exposé «Le Domaine de la gestion» :

- ADministration GÉnérale (ADGE),
- INFOrmatique (INFO),
- GEstion HOtelière (GEHO);
- GEstion FInancière (GEFI);
- GEstion de BAtiment (GEBA);
- GEstion MÉdicale (GEME);
- et le total général (SOM).

b Explication des grandeurs éditées

P_700 : LES PRODUITS

Les produits des services généraux sont généralement faibles et issus de conventions spécifiques. Ainsi en est-il d'éventuels subsides, de remboursements de rémunération de personnel au statut particulier, de factures de services (locations etc.), de repas fournis à des accompagnants. La mentalité ici est que les SG sont des *quasi-entreprises* qui pourraient théoriquement ne pas faire partie de l'institution; les SG seraient conceptuellement en concurrence avec des entreprises extérieures sur un marché économique. Cette vue est plus ou moins réaliste selon le type de service; la lingerie et la restauration en sont de bons exemples, mais les régimes (des repas?) sont variés selon les institutions. Certaines confient presque toute leur informatique générale à des services extérieurs.

On peut songer à cette forme de contrat d'agence pour l'imprimerie, la chaufferie, l'entretien, la cuisine, la maintenance, les jardins, mais une telle vue paraît irréaliste pour des services relevant de la gestion médicale comme le secrétariat médical, les dossiers, l'imagerie et les laboratoires.

Que de telles dispositions soient ou non souhaitables est un débat en termes économiques, sociaux, d'ambiance de communauté de l'institution et de respect des gens en place. Ce qui concerne la systémique, c'est l'impératif d'*efficience* de tels services, difficile à appréhender... sans un modèle tel que *GHOST* qui est très analytique. Il ne suffit pas non plus de dire que les services généraux doivent coûter "le moins cher possible", quitte à patauger dans les miasmes, couper le chauffage, ne plus facturer et cesser d'être rémunéré.

In fine, le débat entre la sous-traitance (donc les services extérieurs) et les régies propres est en termes de systémique celui de la *maîtrise* des processus, de la capacité de les calibrer, les réguler. Il est des villes et des hôpitaux où les services propres sont inadéquats et incontrôlables, tandis que d'autres ont mis en place un potentiel exploitable cette fin. La sous-traitance étant aussi un mandat, la question revient souvent à la compétence nécessaire pour comprendre et maîtriser... le service extérieur! Un bon exemple en est l'informatique quand il est impossible de modifier ou adapter des programmes "propriétaires".

C_600 : LES CHARGES ET LES NIVEAUX DE RÉSULTATS

Le Tableau 3 montre la composition majeure des charges, aux fins de surveillance. En l'absence de concurrence, il n'y a pas de référence pour juger de leur niveau. Les approches possibles sont alors la comparaison à des institutions "analogues" (difficile à ajuster), une comparaison à un budget de performance réaliste, ou une vision de l'évolution. La surveillance de l'évolution peut simplement montrer s'il y a une dérive vers le gaspillage et l'inefficience. Les indicateurs en sont repris dans les critères de performance, tels ceux de l'exposé sur «L'Évaluation», dans son approche *régulative*.

- LE RÉSULTAT DE NIVEAU 1

Le résultat "de niveau 1" est défini comme le produit total diminué des charges directes.

- LES "CHARGES REÇUES"

On sait que les SG sont en interaction, c'est-à-dire se rendent des services mutuels (ce qui est vrai aussi, mais plus difficile à modéliser, pour les services médicaux). Si, pour chaque centre d'analyse, on définit une unité de service (*appelée unité d'œuvre*), et que l'on sait quelle quantité d'unités de service chacun des centres effectue en faveur de chaque autre, ou que chacun utilise de la part de chaque autre (c'est la même information), alors, connaissant les charges directes de chaque centre, il est possible de mesurer la valeur des services absorbés par chaque centre. C'est le résultat de cette formulation input-output qu'on trouve ici sous l'intitulé "Charges reçues".

La question des "charges reçues" traitée ici ne diffère de cette analogie que par le fait que les services généraux appelés font aussi partie de l'institution, donc des mêmes agrégats comptables; c'est cette propriété qui fait de l'institution une *communauté*, une *organisation*. Il faut donc *régler les comptes* par transferts au lieu de les compléter par des appels extérieurs.

Ces transferts étant mutuels, la formulation les élucide en une seule fois par la modélisation input-output, en tenant donc compte de ce que chaque "fournisseur" a lui aussi des transferts issus de chacun des autres pour former la *valeur d'output* qu'il fournit.

Tableau 3. Compte moyen mensuel des départements des SG (en Lux)

Services Généraux	ADGE	INFO	GEHO	GEFI	GEBA	GEME	SOM
P_701 Subsidés	0	0	0	0	0	0	0
P__70 Chiffre d'affaire	0	0	0	0	0	0	0
P_740 Autres produits	99 985	319 599	744 847	326 505	475 174	294 729	2 260 839
P_750 Prod. financiers	0	0	193 653	276 138	15 077	1 628	486 497
P_760 Prod. exceptionnels	6 334	652	1 550	84 883	6 101	8 968	108 488
P_7 PRODUIT TOTAL	106 319	320 251	940 050	687 526	496 353	305 325	2 855 824
C_600 Approv. et fournit.	47 764	207 284	1 646 917	79 999	1 499 571	378 321	3 859 855
C_610 Serv. et fourm.ext	384 141	575 031	961 146	175 514	1 283 619	283 398	3 662 849
C_620 Rém. et charges soc"	1 625 223	862 972	5 536 619	2 321 464	3 484 563	3 318 379	17 149 219
C_640 Autres charges	0	0	211	0	365	0	576
C_650 Charges financières	9 232	159 196	4 057	2 836 074	12 970	73 015	3 094 544
C_660 Charges exceptionnelles	33 716	3 949	748	409 069	1 331	1 028	449 841
+ C_6 CHARGES DIRECTES	2 448 915	2 665 595	8 443 086	6 187 039	6 438 678	4 204 471	30 387 781
R_RN1 (Résultat niveau 1)	-2 342 595	-2 345 344	-7 503 036	-5 499 513	-5 942 325	-3 899 147	-27 531 958
+ AL+CR: Charges reçues	1 027 859	234 644	1 551 195	1 624 311	3 006 164	2 104 817	9 548 989
= R_OUT Output (dir+rec)	3 476 774	2 900 239	9 994 280	7 811 351	9 444 841	6 309 288	39 936 771
- AL-CC Charges cédées	1 360 276	2 147 122	541 046	865 246	3 399 861	398 620	8 712 171
- AL-SC Self_costs	29 085	0	16 635	1 972	622 744	166 383	836 818
= R_CAL Charges allouées	2 087 412	753 116	9 436 599	6 944 134	5 422 237	5 744 286	30 387 783
Dont : à Hospitalisation	1 228 645	0	7 150 489	2 685 763	3 232 607	2 675 049	16 972 552
à Techniques médicales	494 730	96 149	555 646	2 288 092	988 246	1 436 071	5 858 932
à Consultations	73 450	0	256 760	1 133 973	204 901	1 047 050	2 716 134
à Fictifs	78 712	0	85 156	51 371	126 923	133 930	476 093
à Auxiliaires	179 851	0	557 380	699 906	327 813	438 068	2 203 018
à Extra-Hospitaliers	32 024	656 967	831 169	85 026	539 457	14 118	2 158 760
à Investissements	0	0	0	4	2 290	0	2 294
R_RN2 : Résultat de niveau 2	-2 087 412	-753 116	-9 436 599	-6 944 134	-5 422 237	-5 744 286	-30 387 783
+ AL+PR : Produits reçus	303 541	78 880	451 744	480 468	948 289	592 902	2 855 824
= RN3 : Résultat final	-1 783 871	-674 236	-8 984 855	-6 463 666	-4 473 949	-5 151 383	-27 531 957

- L'OUTPUT

La somme des charges directes et des charges reçues forme la *valeur d'output*. Cette grandeur représente un coût, élaboré par le coût propre du centre (charge directe), plus les coûts des unités de service livrées par les autres centres (charges reçues) considérés comme des fournisseurs extérieurs. C'est donc un être économique tout-à-fait réel, qui prend toute sa signification dès lors que l'unité de service est définie clairement. Ainsi, par analogie, un établissement hôtelier, dont l'unité de service produite serait une "nuit d'hôtel", pourrait faire son pain ou aller se faire cuire ailleurs.

- Dans le premier cas, ses divers coûts directs seraient accrus d'autant (une approche du "prix de revient"), et dans le cas d'achat du pain, le coût se retrouverait dans le compte 61 des "services extérieurs", ce qui est clair par facturation du fournisseur;
- Dans les deux cas, le coût correspondant se retrouverait dans le total des charges directes, mais en cas d'achat à l'extérieur il ne trouverait pas dans la valeur ajoutée.

- LES CHARGES CÉDÉES ET LES "SELF-COSTS"

Les *charges cédées* correspondent à la valeur d'output cédée par l'entité à l'ensemble des autres, et les *self-costs* à celle qu'elle utilise pour elle-même. Cette allocation est simple quand le calcul concerne un centre spécifique, mais devient délicate quand il faut élucider, pour les extraire, les transferts internes aux départements. Pour que le résultat soit correct, il faut évidemment que la somme des charges reçues soit bien égale à la somme des charges cédées sur tous les centres. On pourra d'ailleurs faire ce constat à vue sur le Tableau 2 en regardant le rapport charges reçues/charges cédées qui doit être 1 au total.

- LES CHARGES ALLOUÉES

Les charges allouées par les SG aux autres services, en majeure partie aux SP, sont obtenues arithmétiquement par *l'output moins les charges cédées et les self-costs*, ce qui revient aux charges directes corrigées par l'apurement des transferts décrits ci dessus entre les services généraux. Les résultats sont valides si la somme des charges allouées est bien égale au total des charges directes. Pour chaque service général, c'est cette valeur, et pas les charges directes, qu'il est pertinent d'imputer aux autres services. Que cette grandeur soit proche ou non, pour chaque service, des charges directes n'est pas le propos: c'est elle qui est correcte, et de plus elle informe sur la performance économique des services généraux.

- "DONT À:" : ALLOCATION DES CHARGES ALLOUÉES

L'allocation des charges de chaque SG est présentée par "type" de centre d'analyse, pour mémoire: l'Hospitalisation (H), les Médico-Techniques (I), les Consultations (C), les Centres de transit (F), les Auxiliaires (A), les Extra-Hospitaliers (E). On raisonne donc bien ici dans le sens des SG vers les autres centres d'analyse.

Dans l'édition des tableaux des centres d'analyse *récepteurs* de l'allocation, la présentation est dans l'autre sens, c'est-à-dire les valeurs d'output que chacun *absorbe* de la part de chaque service général. Cette allocation est évidemment proportionnelle au nombre respectif d'unités d'œuvre distribuées, et le tableau informe sur "pour qui", dans quelle mesure, et "pour quelle" valeur allouée, chaque SG, ou groupe de SG, rend des services.

Par exemple l'absorption de valeur des départements de services généraux se situe comme suit l'année 220x en ce qui concerne les Techniques Médicales:

Tableau 4. Charges des SG sur les Techniques Médicales

ADGE	INFO	GEHO	GEFI	GEBA	GEME	SOM
	466.1310	520.090	1.882.936	921.723	1.439.560	5.230.440

Le Tableau 5 montre comment ce même total des charges de la gestion médicale GEME, prise pour exemple, se distribue, pour la même période, sur les autres centres d'activités.

Tableau 5. Allocation des charges du département de Gestion Médicale

ADGE	INFO	GEHO	GEFI	GEBA	GEME	SOM
Hospitalisation					2.607.995	
Techn. Médicales					1.439.560	
Consultations					1.063.236	
Fictifs					141.633	
Auxiliaires					462.868	
Extra-Hospitaliers					26.659	

Le résultat est évidemment exact, car c'est un modèle matriciel, mathématique. Ainsi la somme moyenne de l'année 220x à allouer par mois est de 28.239.893 BEF. Sa "reconstitution" matricielle via les unités d'œuvres par type (les "DONT À:") donne 28.239.892 Bef, soit la même somme!

- LE RÉSULTAT DE NIVEAU 2

Le résultat, à ce stade, après répartition des charges des SG, est qualifié de "de niveau 2".

- LE RÉSULTAT DE NIVEAU 3

Le résultat dit "de niveau 3" est obtenu après allocation réciproque des produits (recettes) des services généraux. Le modèle input-output s'applique donc à cet aspect aussi bien qu'à celui des charges, mais son importance relative est faible. Néanmoins, il doit être traité avec la même rigueur que les écolières anglaises du 19^e siècle.

c Critères de performance des Services Généraux

Le Tableau 6 est un extrait des tableaux de performances des SG issues du modèle *GHOST*, et tire parti de renseignements fournis par l'input-output, tels les rapport entre les outputs et les charges. Deux ratios, impliquant les charges reçues et les charges directes, montrent combien les ajustements comptables de fin d'année rendent illusoire toute lecture non-annuelle! On rappelle donc qu'il est indispensable de distribuer les amortissements, provisions et réductions de valeur (poste 63) également sur l'ensemble des mois de chaque année faute de quoi les fins d'année présentent des grandeurs hors norme par rapport aux autres. Le calcul du *cash-flow* et de la *valeur ajoutée*, qui n'inclut pas les charges des services intermédiaires, aura cependant l'avantage d'effacer en partie ce problème.

Tableau 6. Performances de départements de services généraux (Extrait)

Département :		Gestion	Gestion	Gestion de
		HOTELIERE	FINANCIERE	BATIMENT
Charges Reçues par ce SG / Charges cédées par ce SG	Moy. 1999	3,02	0,19	1,03
	Moy. 2000	2,86	0,22	0,70
	Trim 1 1999	3,22	0,54	0,98
	Trim 2 1999	3,32	0,57	1,03
	Trim 3 1999	3,74	0,51	1,26
	Trim 4 1999	1,8	-0,86	0,84
	Trim 1 2000	3,91	0,44	1,07
	Trim 2 2000	3,75	0,45	1,06
	Trim 3 2000	3,98	0,42	1,1
	Trim 4 2000	-0,19	-0,42	-0,44
Valeur d'output de ce SG / Nombre d'U.O. cédées aux SP	Moy. 1999	11,77	0,03	99,48
	Moy. 2000	10,76	0,02	*
Valeur d'output de ce SG / Nombre Total d'unités d'oeuvre	Moy. 1999	11,41	0,03	65,38
	Moy. 2000	10,53	0,02	*
Charges de Rémunération / Charges directes	Moy. 1999	0,68	0,04	0,56
	Moy. 2000	0,67	0,10	0,54
Charges Directes / Equivalent Temps Plein	Moy. 1999	116.139	244.533	133.566
	Moy. 2000	114.487	188.666	140.545
Charges directes de ce SG Total des Charges Directes	Moy. 1999	0,81	0,57	0,62
	Moy. 2000	1,08	0,03	0,85
	Trim 1 1999	0,85	1,05	0,64
	Trim 2 1999	0,79	1,08	0,55
	Trim 3 1999	0,73	0,92	0,54
	Trim 4 1999	0,88	-0,76	0,74
	Trim 1 2000	0,72	1,14	0,61
	Trim 2 2000	0,74	1,16	0,57
	Trim 3 2000	0,74	1,23	0,55
	Trim 4 2000	2,12	-3,41	1,65

5 Les Voies hospitalières

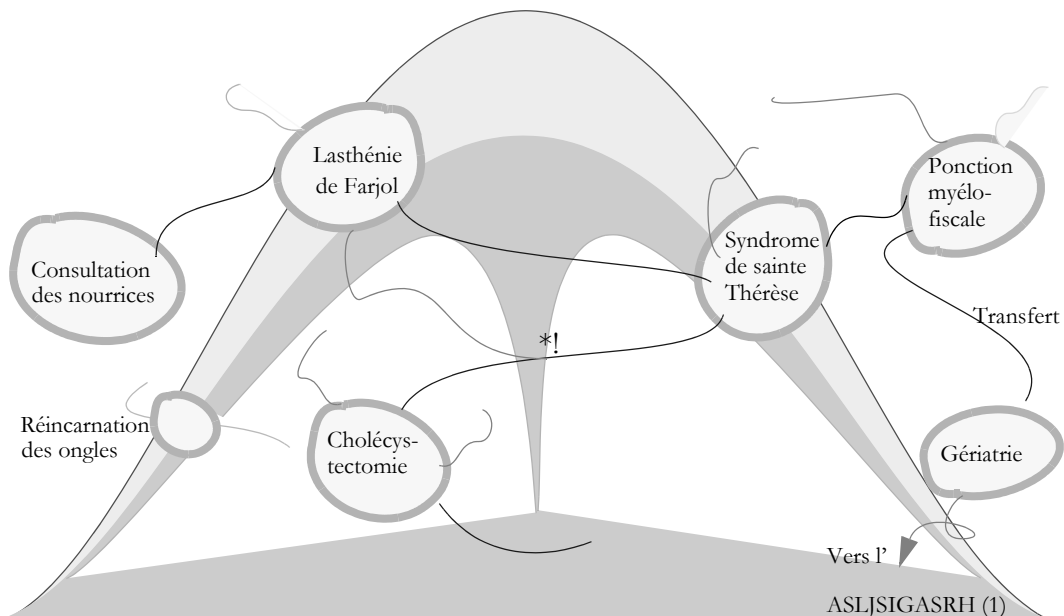
Les voies hospitalières sont les urgences, l'accueil, l'admission programmée et les consultations spécialisées. Le parking est normalement plein et les ascenseurs arrêtés à un autre étage – de sorte qu'effectivement les voies de l'hôtel-dieu sont impénétrables.

Ce n'est pas l'Hôtel de Ville, et ce n'est pas la salle des mariages: ce n'est pas l'Enfer de Dante, annoncé par une pancarte «Vous qui entrez ici, perdez toute espérance».

L'hôpital n'est pas monothéiste. Une fois franchi le portail des admissions, et en état d'être facturable, plusieurs chemins se dessinent devant le patient qui se rappelle alors la métaphore du *rhizome* – les racines de la divergence – selon les hasards des affections qu'on lui porte (en diagnostic), de ce qu'on tire de l'éprouvette portant son nom, ou des entrecroisements de thérapies chirurgicales invasives qui lui sont prodiguées...

*et nos couteaux aigus qui, comme des tenailles,
se croisaient en plongeant dans ses larges entrailles*
Alfred de Vigny, «La mort du loup»

Figure 1. GHOST et le rhizome des affections



(1) AMICALE DE SPORTS ET LOISIRS "JOIE ET SANTÉ" DE L'INSTITUT DE GÉRIATRIE D'ANGUILLE-SOUS-ROCHE

6 Document S: exemple numérique du modèle d'allocation

L'exemple numérique suivant illustre une mise en œuvre opérationnelle du modèle input-output d'exploitation. Le nombre de centres d'analyse est réduit au strict minimum qui, tout en gardant la structure de l'organisation hospitalière, permette de montrer les éléments matriciels sur une seule page.

Les données chiffrées sont les plus simples possibles, de manière à rendre compte d'un coup d'œil de la relativité des grandeurs. Effectivement, l'approche input-output n'est pas une agrégation comptable, et les éléments des matrices sont souvent paramétriques et ne représentent donc pas des grandeurs monétaires – ce qui n'est pas dans les habitudes des comptes analytiques.

Les paramètres et les expressions mathématiques sont évidemment celles de l'exposé théorique qui précède, le service à rendre étant de "concrétiser" ces expressions par des valeurs.

Dans l'application réelle, les dimensions sont d'un autre ordre de grandeur; ainsi la matrice l'allocation des proportions d'unités d'œuvres a environ 10 000 entrées, soit quelque 50 services généraux pour 200 services productifs et extra-hospitaliers.

Les inversions de matrices portent sur des dimensions de 50*50 et 150*150. En 1993, année de la première programmation de GHOST dans un hôpital, l'informatique centrale hospitalière ne pouvait pas le faire, étant programmée en Cobol et ne disposant donc ni des routines ni de la précision nécessaire. Par contre il a été possible de programmer et résoudre le système en FORTRAN sur un micro-ordinateur à pédale douce.

Le challenge n'est pas si mal pour les brouettes de l'époque (DALIMIER et DE BRUYN, 1990, *op.cit.*, DE BRUYN et VAN CUTSEM, 1993, *op.cit.*). À 4 mega de RAM et 25 Mz de vitesse de pointe, l'ensemble de tout le modèle, y compris l'édition des critères de performances, "tournait" en 9 secondes.

Le relais des modèles est pris en temps utile évidemment par l'informatique générale, avec l'énorme avantage de la connexion aux bases de données éditées constamment par celle-ci: un vrai système n'a qu'une seule entrée d'information, alors que les entrées fiscales sont légion.

Modèle opérationnel d'exploitation de GHOST

DONNÉES

Vecteur **d** (donné) des charges directes des Services "Productifs", en Bef :

d	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
	600.000	60.000	110.000	1.000	1.000	120.000	80.000	0	1.000	8.000	0	0

Vecteur **s** (donné) d'output en unités d'œuvre des SG (en *Ser*) :

s	G1	G2	G3	G4
	30.000	15.000	26.000	48.000

Matrice (donnée) **A** des coefficients techniques des SG (cessions par *Ser*) :

A	G1	G2	G3	G4
G1	0,050	0,010	0,000	0,160
G2	0,200	0,005	0,260	0,000
G3	0,058	0,029	0,050	0,185
G4	0,094	0,038	0,000	0,020

CALCULS OPÉRATIONNELS

Matrice diagonale $\Delta \mathbf{s}$ des outputs "s" des SG

D.s	G1	G2	G3	G4
G1	30.000	0	0	0
G2	0	15.000	0	0
G3	0	0	26.000	0
G4	0	0	0	48.000

Inverse de la matrice diagonale $\Delta \mathbf{s}$ des outputs "s" des SG

$(\Delta \mathbf{s})^{-1}$	G1	G2	G3	G4
G1	0,000033	0	0	0
G2	0	0,000067	0	0
G3	0	0	0,000038	0
G4	0	0	0	0,000021

Obtention de la matrice **B** d'interaction des SG (par $\Delta \mathbf{s} \cdot \mathbf{A} \cdot (\Delta \mathbf{s})^{-1}$) :

$\Delta \mathbf{s} \cdot \mathbf{A}$	G1	G2	G3	G4
G1	1.500	300	0	4.800
G2	3.000	75	3.900	0
G3	1.500	750	1.300	4.800
G4	4.500	1.800	0	960

$\mathbf{B} = \Delta \mathbf{s} \cdot \mathbf{A} \cdot (\Delta \mathbf{s})^{-1}$

	G1	G2	G3	G4
G1	0,050	0,020	0,000	0,100
G2	0,100	0,005	0,150	0,000
G3	0,050	0,050	0,050	0,100
G4	0,150	0,120	0,000	0,020

Matrice diagonale opérationnelle \mathbf{I}_4

\mathbf{I}_4	1,00	0	0	0
	0	1,00	0	0
	0	0	1,00	0
	0	0	0	1,00

Complément de la matrice d'interactions \mathbf{B}

$\mathbf{I}_4 - \mathbf{B}$	G1	G2	G3	G4
G1	0,95	-0,02	0,00	-0,10
G2	-0,10	1,00	-0,15	0,00
G3	-0,05	-0,05	0,95	-0,10
G4	-0,15	-0,12	0,00	0,98

Matrice inverse du complément d'interaction

$(\mathbf{I}_4 - \mathbf{B})^{-1}$	G1	G2	G3	G4
G1	1,07	0,04	0,01	0,11
G2	0,12	1,02	0,16	0,03
G3	0,08	0,07	1,06	0,12
G4	0,18	0,13	0,02	1,04

Vecteur \mathbf{g} (donné) des charges directes des services généraux (en Bef) :

	G1	G2	G3	G4	Somme
\mathbf{g}	40.000	9.000	12.000	100.000	161.000

Valeurs d'output \mathbf{x} des services généraux après réallocation (en Bef) :

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I}_4 - \mathbf{B})^{-1} \cdot \mathbf{g}$$

G1	54.360
G2	18.781
G3	28.340
G4	112.661

Somme : **214.142**

Vecteur d'output \mathbf{u} en unités d'œuvre des SP (les "Med") :

Med	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
\mathbf{u}	7.200	15.000	18.000	1.000	3.000	1.500	100.000	8.000	5.000	10.000	5.000	7.000

Matrice \mathbf{P} des cessions par Med des SG vers les Services Productifs

\mathbf{P}	G1	G2	G3	G4
H	0,833	0,313	0,632	1,333
T	0,200	0,100	0,260	0,448
C	0,250	0,125	0,116	0,800
F1	0,600	1,500	0,000	0,480
F2	0,500	1,250	0,087	0,320
A1	0,000	0,100	0,260	0,000
A2	0,006	0,002	0,003	0,000
E1	0,188	0,028	0,000	0,480
E2	0,120	0,030	0,052	0,192
E3	0,060	0,000	0,000	0,048
I1	0,060	0,000	1,040	0,000
I2	0,043	0,021	0,557	0,000

Matrice diagonale du vecteur \mathbf{u} des unités d'œuvre (en *Med*) des SP

$\Delta\mathbf{u}$

	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
H	7.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	15.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	18.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	1.000	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	3.000	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	0	0	0	0	1.500	0	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	100.000	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0	0	8.000	0	0	0	0
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	5.000	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.000	0	0
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.000	0
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	07.000

Obtention de la matrice \mathbf{C} des cessions d'output en proportion de valeur des SG vers les SP

$$\mathbf{C} = \Delta\mathbf{u} \cdot \mathbf{P} \cdot \Delta\mathbf{s}^{-1}$$

\mathbf{C}	G1	G2	G3	G4
H	0,20	0,15	0,18	0,20
T	0,10	0,10	0,15	0,14
C	0,15	0,15	0,08	0,30
F1	0,02	0,10	0,00	0,01
F2	0,05	0,25	0,01	0,02
A1	0,00	0,01	0,02	0,00
A2	0,02	0,01	0,01	0,00
E1	0,05	0,02	0,00	0,08
E2	0,02	0,01	0,01	0,02
E3	0,02	0,00	0,00	0,01
I1	0,01	0,00	0,20	0,00
I2	0,01	0,01	0,15	0,00

Obtention du vecteur des valeurs d'output des SG allouées aux SP (en Bef)

$$\mathbf{v} = \mathbf{C} \cdot \mathbf{x}$$

H	41.181
T	27.338
C	47.037
F1	4.092
F2	9.950
A1	613
A2	1.558
E1	12.013
E2	3.812
E3	2.214
I1	6.212
I2	4.982

Somme: **161.000** (miracle!)

Nombre d'unités de service demandées aux SG par les SP :

(Nombre de *Med* (\mathbf{u}) * unités de SG par *Med* (\mathbf{P}), soit $\mathbf{u} \cdot \mathbf{P}$):

$\mathbf{u} \cdot \mathbf{P}$	G1	G2	G3	G4
	19.500	12.075	20.800	37.440

Placement du vecteur $\mathbf{u.P}$ en matrice diagonale:

$\Delta\mathbf{u.P}$	G1	G2	G3	G4
G1	19.500	0	0	0
G2	0	12.075	0	0
G3	0	0	20.800	0
G4	0	0	0	37.440

Obtention de \mathbf{Z}_p , diagonale des proportions d'output total des SG allant aux SP

$$\mathbf{Z}_p = \Delta\mathbf{u.P}.\Delta\mathbf{s}^{-1}$$

\mathbf{Z}_p	G1	G2	G3	G4
G1	0,650	0	0	0
G2	0	0,805	0	0
G3	0	0	0,800	0
G4	0	0	0	0,780

Obtention de \mathbf{w}_p , vecteur des charges de chaque SG allouées aux SP

$$\mathbf{w}_p = \mathbf{Z}_p \cdot \mathbf{X}$$

	$\mathbf{w.p}$
G1	35.334
G2	15.119
G3	22.672
G4	87.875

Soit la diagonale $\Delta\mathbf{A}$ de la matrice \mathbf{A} des coefficients techniques:

$\Delta\mathbf{A}$	G1	G2	G3	G4
G1	0,050	0	0	0
G2	0	0,005	0	0
G3	0	0	0,050	0
G4	0	0	0	0,020

On forme la matrice $(\mathbf{A} - \Delta\mathbf{A})$ des coefficients techniques (unité par *Ser*) sans les self-services :

$(\mathbf{A} - \Delta\mathbf{A})$

	G1	G2	G3	G4
G1	0,000	0,010	0,000	0,160
G2	0,200	0,000	0,260	0,000
G3	0,058	0,029	0,000	0,185
G4	0,094	0,038	0,000	0,000

On obtient le vecteur des nombres de *Ser* demandés à chaque SG par les autres SG :

$\mathbf{s}.\mathbf{(A} - \Delta\mathbf{A})$

	G1	G2	G3	G4
	9.000	2.850	3.900	9.600

En matrices, la diagonale est le nombre de *Ser* fournis par chaque SG aux autres SG que soi-même, comme suit:

$$\Delta [\mathbf{s} \cdot (\mathbf{A} - \Delta \mathbf{A})]$$

	G1	G2	G3	G4
G1	9.000	0	0	0
G2	0	2.850	0	0
G3	0	0	3.900	0
G4	0	0	0	9.600

La matrice $\mathbf{Z}_g \cdot \mathbf{s}$ donne en diagonale les proportions d'output total de chaque SG fournie aux autres SG que soi:

$$\mathbf{Z}_g = \Delta [\mathbf{s} \cdot (\mathbf{A} - \Delta \mathbf{A})] \cdot \Delta \mathbf{s}^{-1}$$

	G1	G2	G3	G4
G1	0,30	0	0	0
G2	0	0,19	0	0
G3	0	0	0,15	0
G4	0	0	0	0,20

Le produit des proportions \mathbf{Z}_g par les valeurs d'output donne les valeurs allouées par chaque SG aux autres SG :

$$\mathbf{w}_g = \mathbf{Z}_g \cdot \mathbf{X}$$

G1	16.308
G2	3.568
G3	4.251
G4	22.532

Le vecteur $\mathbf{s} \cdot \Delta \mathbf{A}$ des self-consommations des SG en *Ser* est le nombre de *Ser* *la part située en diagonale de \mathbf{A} :

$$\mathbf{s} \cdot \Delta \mathbf{A}$$

	G1	G2	G3	G4
G1	1.500	75	1.300	960

Présenté en matrice diagonale, cela donne:

$$\Delta [\mathbf{s} \cdot \Delta \mathbf{A}]$$

	G1	G2	G3	G4
G1	1.500	0	0	0
G2	0	75	0	0
G3	0	0	1.300	0
G4	0	0	0	960

Divisée par le nombre d'unités " \mathbf{s} ", cette matrice donne alors ces "self" par unité produite de SG :

$$\mathbf{Z}_s = \Delta [\mathbf{s} \cdot \Delta \mathbf{A}] \cdot \mathbf{s}^{-1}$$

	G1	G2	G3	G4
G1	0,050	0	0	0
G2	0	0,005	0	0
G3	0	0	0,050	0
G4	0	0	0	0,020

Ces parts personnelles \mathbf{Z} sont multipliées par l'output en valeur \mathbf{x} , donnant l'auto-consommation en valeur :

$$\mathbf{w}_s = \mathbf{Z}_s \cdot \mathbf{x}$$

G1	2.718
G2	94
G3	1.417
G4	2.253

Interaction (en unités d'output) **des services "productifs"** : formation de la matrice "**H**"

Matrice (donnée) **D** du nombre de *Med* du k^c SP nécessaire par *Med* de SP (sauf interactions entre les auxiliaires) :

D	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
H	0	0,21	1,00	0	0	0,13	2,78	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	2,00	0	0	0	0	0
C	0	0,25	0	0	0	0	0,56	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	2,00	1,20	0	0	0	26,67	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Le produit de **D** par les nombres d'unités d'output (diag. "**u**") donne le nombre d'unités réelles cédées entre les SP

Diagonale de l'inverse de **D.u** :

	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
H	1,39E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	6,67E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	5,56E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	1,00E-03	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	3,33E-04	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	0	0	0	0	6,67E-04	0	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	1,00E-05	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0	0	1,25E-04	0	0	0	0
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00E-04	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00E-04	0	0
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,200E-04	0
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,143E04

Matrice des parts d'output réel par les SP (exact?) :

$\Delta u \cdot D$	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
H	0	1.500	7.200	0	0	900	20.000	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	30.000	0	0	0	0	0
C	0	4.500	0	0	0	0	10.000	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	3.000	1.800	0	0	0	40.000	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Obtention de la matrice d'interaction \mathbf{H} (sans l'interaction des "F", les centre Fictifs) :

$\Delta \mathbf{u} \cdot \mathbf{D} \cdot \Delta \mathbf{u}^{-1}$

	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
H	0	0,10	0,40	0	0	0,60	0,20	0	0	0	0	0
T	0	0,00	0,0	0	0	0	0,30	0	0	0	0	0
C	0	0,30	0,0	0	0	0	0,10	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	0,20	0,10	0	0	0	0,40	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Formation de $[\mathbf{I}_{12} - \mathbf{H}]$:

	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
H	1,00	-0,10	-0,40	0	0	-0,60	-0,20	0	0	0	0	0
T	0	1,00	0	0	0	0	-0,30	0	0	0	0	0
C	0	-0,30	1,00	0	0	0	-0,10	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	-0,20	-0,10	0	0	1,00	-0,40	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00

Formation de $[\mathbf{I}_{12} - \mathbf{H}]^{-1}$:

	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
H	1,000	0,358	0,460	0	0	0,600	0,593	0	0	0	0	0
T	0	1,000	0	0	0	0	0,300	0	0	0	0	0
C	0	0,300	1,000	0	0	0	0,190	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	1,000	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	1,000	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	0,230	0,100	0,000	0	1,000	0,479	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	1,000	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0	0	1,000	0	0	0	0
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	1,000	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,000	0	0
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,000	0
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,000

Calcul du vecteur d'output en valeur des services productifs

Somme du vecteur (**v**) des valeurs d'output des SG allouées aux SP et des charges directes **d** des SP :

$$\mathbf{v} + \mathbf{d}$$

H	641.181
T	87.338
C	157.037
F1	5.092
F2	10.950
A1	120.613
A2	81.558
E1	12.013
E2	4.812
E3	10.214
I1	6.212
I2	4.982

Somme **1.142.000**

Obtention du vecteur **y** de l'output en valeur des Services Productifs après interaction :

$$\mathbf{y} = [\mathbf{I}_{12} - \mathbf{H}]^{-1} \cdot (\mathbf{v} + \mathbf{d})$$

H	865.449
T	111.805
C	198.734
F1	5.092
F2	10.950
A1	195.471
A2	81.558
E1	12.013
E2	4.812
E3	10.214
I1	6.212
I2	4.982

Somme: **1.507.291**

Complément de la matrice d'interaction **D** entre les SP :

$[\mathbf{I}_{12} - \mathbf{D}]$	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
H	1,00	-0,21	-1,00	0	0,00	-0,13	-2,78	0	0	0	0	0
T	0	1,00	0	0	0	0	-2,00	0	0	0	0	0
C	0	-0,25	1,00	0	0	0	-0,56	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	-2,00	-1,20	0	0	1,00	-26,67	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00

Le vecteur des unités (*Ser*) fournies à la consommation finale est le nombre **u** de *Ser** le complément de l'interaction **D**

$$\mathbf{f} = \mathbf{u} \cdot [\mathbf{I}_{12} - \mathbf{D}]$$

	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
	7.200	6.000	9.000	1.000	3.000	600	0	8.000	5.000	10.000	5.000	7.000

Répartition des valeurs d'output "y" des services productifs:Diagonalisation de \mathbf{f} à des fins opérationnelles :
$$\Delta \mathbf{f}$$

	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
H	7.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	6.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	9.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	1.000	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	3.000	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	0	0	0	0	600	0	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0	0	8.000	0	0	0	0
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	5.000	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.000	0	0
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.000	0
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.000

Obtention des demandes finales \mathbf{f} par unité d'œuvre \mathbf{u} des SP :

$$\mathbf{S}_f = \Delta \mathbf{f} \cdot \Delta \mathbf{u}^{-1}$$

	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
H	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	0	0	0	0	0,40	0	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01,00

Vecteur \mathbf{r}_f des valeurs d'output \mathbf{y} des SP allouées à la demande finale \mathbf{f} = demande finale * valeur d'output \mathbf{y} :

$$\mathbf{r}_f = \Delta \mathbf{f} \cdot \Delta \mathbf{u}^{-1} \cdot \mathbf{y}$$

H	865.449
T	44.722
C	99.367
F1	5.092
F2	10.950
A1	78.188
A2	-0
E1	12.013
E2	4.812
E3	10.214
I1	6.212
I2	4.982

Somme : **1.142.000**Obtention du Vecteur des unités de *Med* cédées par les SP aux autres SP :

$\mathbf{u} \cdot \mathbf{D}$	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
	0	9.000	9.000	0	0	900	100.000	0	0	0	0	0

Diagonalisation de $\mathbf{u.D}$:

$\Delta\mathbf{u.D}$

H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	9.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	9.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	0	0	0	0	900	0	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	100.000	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Matrice \mathbf{S} dont la diagonale donne la proportion d'output total (en *Med*) de chaque SP allouée aux autres SP :

$$\mathbf{S}_p = \Delta\mathbf{u.D} \cdot (\Delta\mathbf{u})^{-1}$$

	H	T	C	F1	F2	A1	A2	E1	E2	E3	I1	I2
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Le vecteur \mathbf{r}_p des valeurs d'output réallouées par chaque SP aux autres SP est cette proportion \mathbf{S} fois l'output \mathbf{y} :

$$\mathbf{r}_p = \mathbf{S}_p \cdot \mathbf{y}$$

H	0
T	67.083
C	99.367
F1	0
F2	0
A1	117.282
A2	81.558
E1	0
E2	0
E3	0
I1	0
I2	0

Somme: **365.291**

Somme $\mathbf{r}_f + \mathbf{r}_p$: **1.507.291** soit l'output \mathbf{y} exactement !

Charges en provenance des autres services généraux : (= part **B** des valeurs d'output **x**):

B . x

G1	14.360
G2	9.781
G3	16.340
G4	12.661
Somme :	53.142

Charges des SP en provenance des autres SP (Interaction **H** * vecteur de valeur d'output **y**) :

H . y

H	224.268
T	24.468
C	41.697
F1	0
F2	0
A1	74.858
A2	0
E1	0
E2	0
E3	0
I1	0
I2	0

Somme : **365.291** soit exactement la somme des valeurs d'output réallouées par chaque SP aux autres SP

Répartition des charges (valeurs d'output) des centres de frais communs fictifs "F" (Accueils, locaux partagés, servant surtout aux consultations (F1) et à l'hôpital de jour (F2))

Soient les clefs de répartition de ces "F" (non montrées sur la matrice **H**) sous "**H_f**", en proportion :

H_f	F1	F2	
H	0,60	0,80	r_f
T	0,20	0,00	F1 : 5.092
C	0,10	0,20	F2 : 10.950
A1	0,10	0,00	Charges totales : 16.042
A2	0,00	0,00	

Le vecteur **r_f** des valeurs d'output **y** des SP allouées à la demande finale **f** donnait les charges pour les F.

La répartition de l'output aux services médicaux est **H_f . r_f**

H	11.815
T	1.018
C	2.699
A1	509
A2	0
Somme :	16.042

Répartition du résultat (ce qui est légalement obligé) des centres auxiliaires "A" (Stérilisation, Bloc Opérateur); (Le Bloc Opérateur (A1) a lui aussi un chiffre d'affaires, des charges et un résultat):

Clés de répartition :

	A1	A2	Résultat
H	0.00	0.20	A1 -48.697
T	0.70	0.50	A2 0
C	0.30	0.30	Somme: -48.697

La répartition du résultat des auxiliaires sur les services productifs (surtout l'hospitalisation) est **H.A.f . r_f** :

H.A.f . r_f

H	0
T	-34.088
C	-14.609

Somme : **-48.697** Ce qui montre que la répartition est exhaustive.

Synthèses des résultats numériques de l'exemple fictif

TABLEAU 1 : RÉPARTITION (arrondie) DES CHARGES SERVICES GÉNÉRAUX SELON L'INPUT-OUTPUT (en nombres entiers)

	G1	G2	G3	G4	Sommes :
+ Charges directes	40.000	9.000	12.000	100.000	+ 161.000
+ Charges reçues des autres SG	14.360	9.781	16.340	12.661	+ 53.142
= Valeur de l'output total	54.360	18.781	28.340	112.661	= 214.142
- Charges cédées aux autres SG	16.308	3.568	4.251	22.532	- 46.659
- Self-service costs	2.718	94	1.417	2.253	- 6.482
= Charges à allouer aux SP	35.334	15.119	22.672	87.875	= 161.000

TABLEAU 2 : RÉSULTATS DES CENTRES DE FRAIS MÉDICAUX (Hospitalisation, Techniques, Consultations et Auxiliaires) :

	H	T	C	A1	A2	T.Med.	Tot. Auxil.
+ Recettes (données)	800.000	75.000	130.000	30.000	0	1.005.000	30.000
- Char_dir. des SM et Auxil (données)	600.000	60.000	110.000	120.000	80.000	770.000	200.000
= Résultat Niveau 1	200.000	15.000	20.000	-90.000	-80.000	235.000	-170.000
- Charges provenant des SG	41.181	27.338	47.037	613	1.558	115.555	2.171
= Résultat Niveau 2	158.819	-12.338	-27.037	-90.613	-81.558	119.445	-172.171
- Charges reçues des autres S.M. et Auxil.	224.268	24.468	41.697	74.858	0	290.433	74.858
+ Char. cédées aux autres S.M. et Auxil.	0	67.083	99.367	117.282	81.558	166.450	198.841
= Résultat Niveau 3	-65.449	30.278	30.633	-48.188	0	-4.538	-48.188
- Charges des CF de transit	11.815	1.018	2.699	509	0	15.533	509
= Sous-total de niveau 3	-77.264	29.260	27.934	-48.697	0	-20.070	-48.697
+ Répartition du résultat des Auxil.	0	-34.088	-14.609			-48.697	+
= Résultat final	-77.264	-4.829	13.325			-68.768	

TABLEAU 3 : RÉSULTATS DES CENTRES D'ACTIVITÉ EXTERNES :

	E1	E2	E3	Somme
+Recettes	12.000	5.000	8.000	25.000
-Charges directes	0	1.000	8.000	9.000
=Résultat de niveau 1	12.000	4.000	0	16.000
-Charges provenant des SG	12.013	3.812	2.214	18.038
= Résultat final	-13	188	-2.214	-2.038

TABLEAU 4 : CHARGES DES INVESTISSEMENTS :

	I1	I2	Somme
Charges provenant des SG :	6.212	4.982	11.194

TABEAU 5 : VÉRIFICATIONS DE COHÉRENCE

La somme des résultats des Services médicaux et externes moins les charges afférentes aux investissements égale la somme des recettes, moins le total des charges :

+	Résultat des S.M. et Auxil.	68.769
+	Résultat des C.F. externes-	2.039
-	Charges des investissements	11.194
=	Total général	-82.000

Comparé à :

+	Recettes des S.M. et Auxil.	1.035.000
+	Recettes des C.F. externes	25.000
-	Charges directes des S.G.	161.000
-	Charges directes des autres C.F.	981.000
=	Total général	-82.000

Vecteurs de coûts marginaux

	Coût marg. des SG	Coût marginal d'une unité d'output de SG	
	\mathbf{g} [m*1]	$\mathbf{c}_g = \Delta \mathbf{s}^{-1} \cdot \mathbf{g}$	$\mathbf{c}_x = \Delta \mathbf{s}^{-1} \cdot \mathbf{x}$
G1	40.000	1,33	1,81
G2	9.000	0,60	1,25
G3	12.000	0,46	1,09
G4	100.000	2,08	2,35

Coût marginal par unité de *Med*, et Coût marginal par unité de valeur d'output final des SP :

	$\mathbf{c} = \Delta \mathbf{u}^{-1}$	$\mathbf{c}_y = \Delta \mathbf{u}^{-1} \cdot \mathbf{y}$
H	83,33	120,20
T	4,00	7,45
C	6,11	11,04
F1	1,00	5,09
F2	0,33	3,65
A1	80,00	130,31
A2	0,80	0,82
E1	0,00	1,50
E2	0,20	0,96
E3	0,80	1,02
I1	0,00	1,24
I2	0,00	0,71

CONCLUSION:

Vous n'imaginez pas tout ce que GHOST peut faire pour vous !