

**LA MESURE DE L'EFFECTIVITÉ DANS
L'ALLOCATION DES RESSOURCES INFIRMIERES À L'HOPITAL**

Charles Tilquin, Ph.D.
Philippe Michelon, Ph.D.
Claude Sicotte, Ph.D.
Eduard Portella, M.D., MSH*
Godelieve Vanderstraeten, Ph.D.**

Équipe conjointe de recherche opérationnelle en santé
Département d'informatique et recherche opérationnelle et
département d'administration de la santé
Université de Montréal

* Institut Valencia d'Estudis en Salut Publica

**École Polytechnique de Montréal

Janvier 1992

RÉSUMÉ

On s'intéresse à la mesure des écarts entre charge de soins (demande) et dotation en personnel infirmier (offre) dans les unités de soins des hôpitaux. On propose un cadre conceptuel et on développe des indicateurs pour mesurer ces écarts.

INTRODUCTION

Dans les unités de soins des hôpitaux, la charge de soins - mesurée ici par le nombre de membres du personnel infirmier requis pour répondre aux besoins des patients - peut varier considérablement d'un quart de travail à l'autre. Il est dès lors impérieux de la mesurer de façon aussi précise que possible (à l'aide d'un système de mesure des charges de soins comme le PRN [1]) et de gérer l'offre de personnel de façon flexible pour l'ajuster du mieux possible à la demande: taille optimale des équipes de base, modulation des horaires de travail en fonction des fluctuations de la demande, création d'une équipe volante, utilisation de personnel sur appel, etc. Il faut encore développer et implanter [2] des mécanismes d'évaluation du processus d'allocation des ressources. C'est à ce dernier point que nous nous intéressons ici.

ALLOCATION EFFECTIVE, EFFECTIVITÉ ET PERSONNEL EFFECTIF

Le processus d'allocation des ressources devrait viser l'objectif d'équilibrer offre et demande, dotation et charge de soins. Nous dirons que l'allocation est d'autant plus **effective** (du latin médiéval, *effectivus*: qui a de l'effet) qu'elle tend vers cet objectif, c'est-à-dire que, d'une part, la proportion de la demande non satisfaite est plus petite et que, d'autre part, l'allocation implique moins de gaspillage. Nous considérons ici comme gaspillées ou mal utilisées, les ressources allouées en plus de celles qui sont strictement exigées pour faire face aux charges de soins (figure 1).

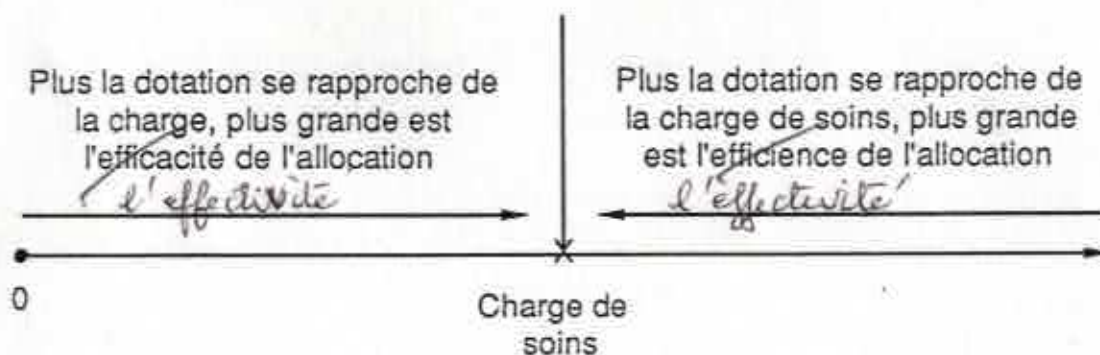


Figure 1: Effectivité de l'allocation des ressources

Nous utiliserons le néologisme: **effectivité**, pour désigner le caractère plus ou moins effectif (au sens ci-dessus) de l'allocation. Pour mesurer l'effectivité, il faut préciser les unités de temps et de lieu au niveau desquelles on se situe pour décider que les ressources sont bien utilisées et la demande adéquatement satisfaite. En gestion des ressources infirmières, l'unité de temps généralement retenue est le quart de travail (période de huit heures); l'unité de lieu: l'unité de soins. L'entité élémentaire à partir de laquelle nous nous proposons d'évaluer l'allocation des ressources est donc **une unité de soins pendant un quart de travail à une date donnée**. En d'autres termes, nous considérons qu'il y a équilibre offre-demande, que l'allocation des ressources est effective à 100% si l'offre = la demande dans chaque unité à chaque quart de chaque

jour. On pourrait bien entendu envisager une définition plus fine de l'équilibre: par exemple, choisir comme entité élémentaire, le client à chaque heure de la journée. L'évaluation de l'allocation avec une telle définition serait cependant irréalisable car il est à peu près impossible de mesurer l'offre et la demande relativement à cette entité élémentaire. On acceptera donc le niveau plus grossier de mesure de l'équilibre proposé plus haut, faisant donc l'hypothèse que l'atteinte de l'équilibre offre-demande au niveau de l'unité de soins pour le quart de travail, assure l'atteinte du même équilibre au niveau de chaque client à toute heure. Par ailleurs, choisir un niveau de définition de l'équilibre moins fin que l'unité - quart - date, apparaît difficile à justifier. Choisir par exemple, comme entité élémentaire, **un groupe d'unités** de soins pendant un quart de travail à une date donnée, ne se justifierait que dans la mesure où l'offre (le personnel) ou la demande (les clients) peuvent facilement être transférés d'une unité à l'autre, ce qui n'est, en général, pas le cas. Choisir comme entité élémentaire une unité de soins pendant les **trois quarts** de travail d'une journée, ne se justifierait que dans la mesure où la demande (les activités de soins) peut être déplacée d'un quart vers l'autre, ce qui apparaît aussi plus ou moins réaliste. Le même raisonnement s'applique dans le cas de la dimension: date.

La définition retenue pour l'entité élémentaire à partir de laquelle on évaluera l'allocation des ressources implique donc qu'on considère que:

- trop de personnel dans une unité, à un quart d'un jour donné, ne compense pas pour trop peu de personnel dans la même unité à un autre quart du même jour, ou a fortiori à un quart d'un autre jour.
- trop de personnel dans une unité, à un quart d'un jour donné, ne compense pas pour trop peu de personnel dans une autre unité, au même quart le même jour, ou a fortiori, à un autre quart le même jour, ou à un autre quart d'un autre jour.

Le problème qui se pose donc à celui qui veut mesurer les écarts entre l'offre et la demande de personnel est de bien comptabiliser ces écarts à partir de l'entité élémentaire, en évitant au moment de la combinaison des données d'entités élémentaires que les moins (-) n'annulent les plus (+), que les déficits n'effacent les surplus, puisque cela reviendrait à accepter l'hypothèse des échanges de ressources entre entités élémentaires que nous avons rejetée, et donc à sous-estimer les écarts offre-demande positifs, comme négatifs.

Pour faciliter cette comptabilité, nous proposons ici le concept de **personnel effectif**. Le personnel effectif ou l'**Effectif**, mesure, à la fois, l'offre de soins «bien utilisée» et la demande de soins «adéquatement satisfaite». Par exemple, pour une entité élémentaire:

- si l'offre = 4.0 ETP (équivalents temps plein) et la demande = 3.0 ETP, on considèrera que seulement 3.0 ETP sont bien utilisés; puisque le quatrième est en surplus de ce qu'exige la demande; par ailleurs on dira que la demande est **adéquatement** satisfaite puisqu'au niveau 3.0 ETP (ici donc totalement satisfaite) puisque l'offre peut la combler jusqu'à ce niveau. Donc, dans ce cas, l'Effectif = le bien utilisé = l'adéquatement satisfait = 3.0 ETP.
- De la même façon si l'offre = 3.0 ETP et le requis 6.0 ETP, les 3.0 ETP disponibles sont bien utilisés; ils ne suffisent d'ailleurs pas à satisfaire la demande de 6.0 ETP qui n'est adéquatement satisfaite qu'au niveau 3.0 ETP puisque c'est le maximum qui peut être offert. Ici donc, l'Effectif = 3.0 ETP. Le tableau 1 résume ces considérations.

Tableau I: Le concept de personnel effectif

	Offre	Demande	Effectif
Entité élémentaire 1	4.0	3.0	3.0
Entité élémentaire 2	3.0	6.0	3.0
TOTAL	7.0	9.0	6.0

Le tableau met en évidence le fait que par définition, l'Effectif est toujours, pour une entité élémentaire, le minimum de l'offre et de la demande:

$$\text{Effectif} = \text{Min. (offre, demande)}$$

Cependant, l'exemple met aussi en évidence le fait que ce qui est vrai pour une entité élémentaire, ne l'est pas nécessairement pour une combinaison d'entités élémentaires. En effet, à la ligne total du tableau 1, $6.0 < \text{min. (7.0, 9.0)}$. Donc, dans le cas de la combinaison d'entités élémentaires, on a plutôt:

$$\text{Effectif} \leq \text{min. (offre, demande)}$$

et l'égalité n'est vraie que dans deux cas:

1. dans le cas où l'offre est inférieure ou égale à la demande dans toutes les entités élémentaires combinées;
2. dans le cas où l'offre est supérieure ou égale à la demande dans toutes les entités élémentaires combinées.

Dans les autres cas, quand on combine des entités où l'offre est supérieure à la demande avec des entités où l'offre est inférieure à la demande, l'Effectif est strictement inférieur au minimum de l'offre et de la demande, tel qu'illustré ci-dessus au tableau 1.

A noter que le personnel effectif ou l'Effectif (tel qu'il vient d'être défini ici en correspondance avec l'allocation effective telle que définie précédemment), doit être entendu dans le sens premier de ce nom en français: l'effectif d'une armée est en effet, le nombre de combattants réels. Ici, l'Effectif est le nombre de membres du personnel réellement utilisés (non gaspillés). A ne pas confondre avec le pluriel du même nom en français: les effectifs qui font référence à l'importance numérique d'un groupe, sans autres considérations. Donc, ici, les effectifs voudraient dire l'offre ou la dotation. Pour éviter toute confusion, nous n'utiliserons jamais ce terme dans ce dernier sens, ici.

A remarquer aussi que dans ce qui précède (et ce qui suit), nous travaillons avec les hypothèses suivantes:

- La charge de soins - la demande -, répond à 100% à un besoin, en d'autres termes est justifiée à 100%. Donc, nous considérons que toutes les ressources «occupées», c'est-à-dire les ressources allouées jusqu'à concurrence d'un maximum équivalant à 100% de la demande, sont utilisées de façon appropriée. De plus, nous faisons l'hypothèse que la productivité de ces ressources est de 100%, (on ne devrait pas, sous peine de surcharge, satisfaire une demande de 5.00 ETP avec une offre de moins de 5.00 ETP).

Il en résulte que dans notre modèle, la réserve latente au sens de Donabedian est nulle (cf. le modèle de la page 323 de [3]).

- Toute portion de l'offre, en excès de la demande dans une entité élémentaire est considérée inoccupée, non utilisée et cela de façon injustifiée, donc est considérée comme gaspillée. Nous faisons ainsi l'hypothèse que la réserve légitime au sens de Donabedian est nulle.

Ainsi le modèle de Donabedian se réduit ici au suivant:

$$\text{Capacité totale} \left[\begin{array}{l} \text{occupée} \left[\begin{array}{l} \text{de façon excessive - surcharge} \\ \text{de façon appropriée} \end{array} \right] \text{ charge de soins} \\ \text{inoccupée - de façon inappropriée - réserve de service manifeste} \end{array} \right.$$

- Quand la demande est supérieure à l'offre, nous faisons donc l'hypothèse que le personnel infirmier est occupé de façon excessive, qu'il y a surcharge et donc, que le personnel infirmier arrange ses activités de façon à exécuter d'abord les tâches les plus prioritaires, les autres étant mises en attente [4].

Enfin, notre modèle ne fait pas la distinction entre les catégories de personnel. C'est une limite importante mais qu'on ne peut éviter en raison de la difficulté, pour ne pas dire la quasi-impossibilité, de mesurer sur une base régulière, la demande par catégorie de personnel. En dépit des limites et simplifications précitées, ce modèle peut cependant être, comme on le verra plus loin, très utile pour le gestionnaire, lorsque appliqué pour comparer unités de soins et périodes de temps.

TAUX D'ADÉQUATION ET TAUX D'UTILISATION

Nous allons maintenant utiliser le concept d'Effectif pour bâtir deux premiers indicateurs d'effectivité de l'allocation des ressources. Nous définissons ainsi successivement:

$$\text{le taux d'utilisation} = \frac{\text{Effectif}}{\text{Offre}}$$

$$\text{le taux d'adéquation} = \frac{\text{Effectif}}{\text{Demande}}$$

Le taux d'utilisation mesure jusqu'à quel niveau l'offre de personnel est effectivement employée pour satisfaire la demande. Un taux d'utilisation de 1.0 signifie que l'offre est totalement utilisée pour rencontrer la demande. Un taux d'utilisation de 0.8 signifie que seulement 80% de l'offre de personnel est utilisée pour rencontrer la demande, le reste étant «gaspillé».

Le taux d'adéquation mesure, quant à lui, le niveau jusqu'auquel le besoin de personnel est satisfait. Ainsi, un taux d'adéquation de 1.0 signifie que l'offre est au moins aussi grande que la demande. Un taux de 0.75 signifie que l'offre effective de personnel ne représente que 75% de la demande.

Par définition, le taux d'utilisation et le taux d'adéquation sont toujours inférieurs ou égaux à 1.0. Pour une entité élémentaire, au moins l'un des deux est égal à 1.0 (figure 2). Pour

une combinaison d'entités élémentaires, comme l'effectif peut être strictement inférieur au minimum de l'offre et de la demande, les deux taux peuvent être strictement inférieurs à 1.0.

Le tableau II donne les taux d'adéquation et d'utilisation pour l'exemple présenté au tableau I.

Tableau II: Taux d'adéquation et d'utilisation. Surplus et pénuries.

	Offre	Demande	Effectif	Taux (%)		Surplus théorique	Pénurie théorique	Surplus effectif	Pénurie effective
				Adéquation	Utilisation				
Entité 1	4.0	3.0	3.0	100	75	1		1	
Entité 2	3.0	6.0	3.0	50	100		-3		-3
TOTAL	7.0	9.0	6.0	66.7	85.7		-2	1	-3

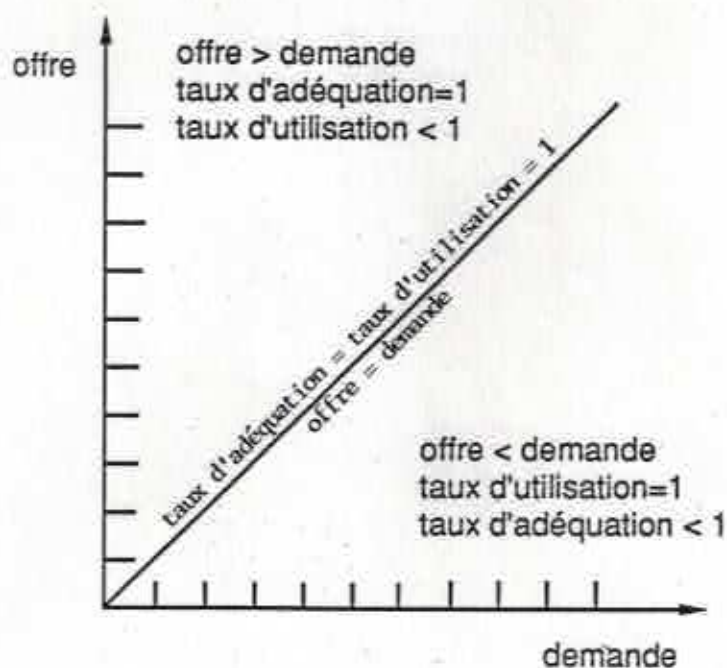


Figure 2: Taux d'adéquation et d'utilisation pour une entité élémentaire

SURPLUS ET PÉNURIES

Une autre manière de mesurer l'effectivité à partir de l'Effectif, c'est par la différence «Offre - Effectif» qui mesure le **personnel mal utilisé**, et la différence «Effectif - Demande» qui mesure la **demande non satisfaite**. On appelle la première différence le **surplus effectif** et la seconde la **pénurie effective** (figure 3). Le concept d'Effectif pouvant être mesuré non seulement pour une entité élémentaire, mais aussi **pour toute combinaison d'entités élémentaires**, par addition de l'Effectif de chacune de ces entités, on peut donc calculer surplus et pénurie effective pour toute combinaison d'entités élémentaires.

Dans l'exemple précédent: le surplus effectif = $7.0 - 6.0 = 1.0$ ETP
 la pénurie effective = $6.0 - 9.0 = -3.0$ ETP

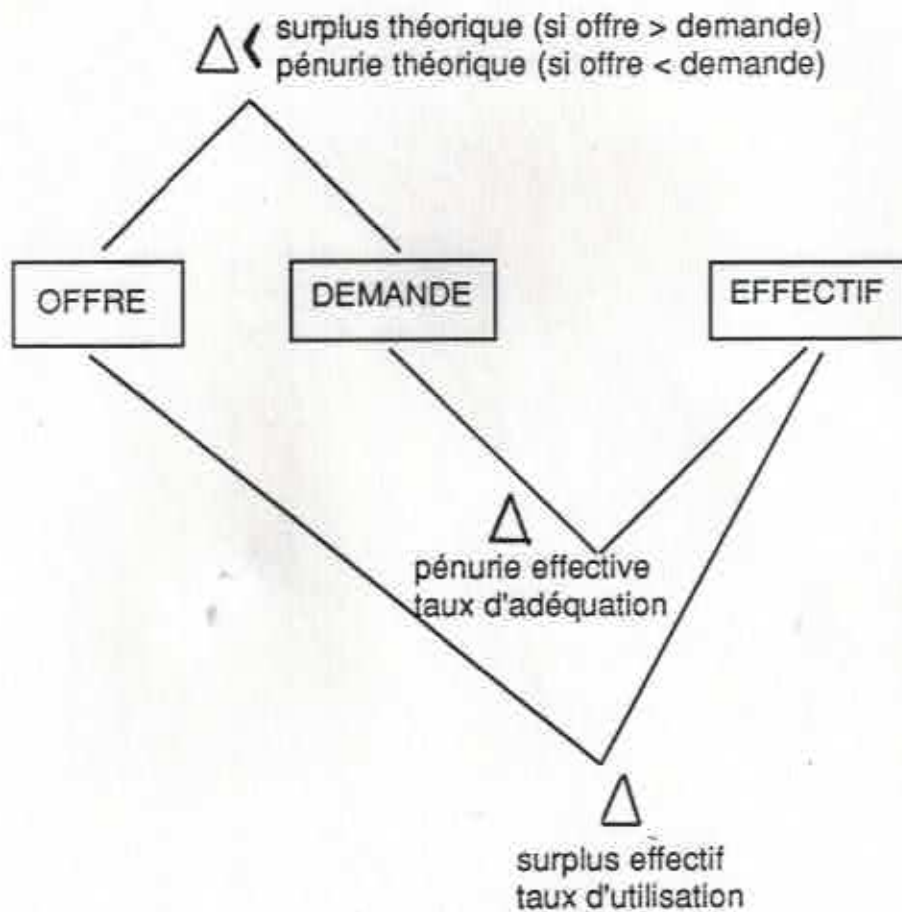


Figure 3: La production des indicateurs d'effectivité de l'allocation des ressources

Quand l'offre est plus grande que la demande, on appelle «**surplus théorique**», la différence offre-demande. (On convient alors que la «**pénurie théorique**» = 0). Pour une entité élémentaire, l'Effectif étant alors égal à la demande, offre-demande = offre - Effectif. Donc, pour une entité élémentaire, Surplus théorique = Surplus effectif. Ceci n'est plus nécessairement vrai pour une combinaison d'entités élémentaires, puisque, comme on l'a vu dans un tel cas, l'Effectif n'est plus nécessairement le minimum de l'offre et de la demande (dans l'exemple précédent, on a vu que l'Effectif = 6.0 ETP n'est pas le minimum de 7.0 et 9.0). En fait, on a alors que:

$$\text{Surplus théorique} = \text{Surplus effectif} + \text{Pénurie effective}$$

De la même manière, quand l'offre est plus petite que la demande, on appelle «**pénurie théorique**», la différence offre-demande. (On convient alors que «**surplus théorique**» = 0). Pour une entité élémentaire, comme ci-dessus, Pénurie théorique = Pénurie effective. Ceci n'est plus nécessairement vrai pour une combinaison d'entités élémentaires où on a que

$$\text{Pénurie théorique} = \text{Surplus effectif} + \text{Pénurie effective}$$

$$\begin{aligned} \text{Dans notre exemple: } (7.0 - 9.0) &= (7.0 - 6.0) + (6.0 - 9.0) \\ -2.0 &= 1.0 - 3.0 \end{aligned}$$

Le tableau II résume ces considérations pour notre exemple:

On voit que si Surplus théorique > 0, alors Pénurie théorique = 0 et, inversement, si Pénurie théorique < 0, alors Surplus théorique = 0. On ne peut pas être à la fois en surplus et pénurie théoriques. Et c'est vrai non seulement pour une entité élémentaire, mais aussi pour toute combinaison d'entités élémentaires. Or, pour une combinaison d'entités élémentaires, le surplus et la pénurie théoriques sont des indicateurs peu intéressants parce qu'ils ont tendance à «noyer le poisson», à fournir une mesure tronquée (par le jeu des compensations des pénuries par les surplus) des écarts offre-demande. Le concept de personnel effectif et les concepts associés de surplus et pénurie effectifs ont été créés précisément pour régler ce problème. Ici, les surplus ne compensent plus pour les manques, ils sont comptabilisés séparément, ce qui reflète la réalité de l'allocation du personnel dans les entités élémentaires, où un surplus ou manque dans une entité ne peut être compensé valablement par un manque ou surplus équivalent dans une autre entité. Aussi pour une combinaison d'entités élémentaires, un surplus effectif > 0 peut coexister avec une pénurie effective < 0. Et c'est la comparaison de ces deux mesures avec celle de l'écart (surplus ou pénurie) théorique qui permet de juger de l'allocation des ressources globalement disponibles entre les différentes entités élémentaires.

Dans le cas où **pénurie théorique < 0**, c'est-à-dire où les ressources globalement disponibles pour la combinaison d'entités élémentaires considérées sont insuffisantes, **le surplus effectif mesure l'amplification de cette pénurie** résultant de la mauvaise utilisation de ces ressources disponibles. On peut ainsi voir quelle partie de l'écart offre-demande est attribuable au manque de ressources, et quelle partie est attribuable à la mauvaise utilisation des ressources.

Ainsi, dans notre exemple, la pénurie effective de 3.0 ETP se répartit entre une pénurie de 2.0 ETP due à l'insuffisance des ressources et une pénurie de 1.0 ETP due à une mauvaise utilisation des ressources.

Dans le cas où **surplus théorique > 0**, la **pénurie effective mesure l'amplification de ce surplus** («gaspillage») résultant de la non satisfaction d'une partie de la demande.

APPLICATION

Nous terminerons cet exposé par un exemple (Tableau III) de l'application de ces concepts, tiré du système INSTAT d'aide à la gestion en soins infirmiers (2). Avant de commenter brièvement cet exemple, notons qu'on y trouve deux indicateurs dont nous n'avons pas parlé jusqu'ici:

- le surplus effectif relatif = surplus effectif/offre
- la pénurie effective relative = pénurie effective/demande

L'exemple concerne le quart de jour de toutes les unités (onze) d'un hôpital pendant une période de 146 journées consécutives. Il n'y a pas de données manquantes ni sur l'offre, ni sur la demande. Sur cette période, pour toutes ces unités, l'offre globale a été de 19,002.4 journées ETP, donc supérieure à la demande qui était de 18,236.8 journées. Cependant, l'Effectif n'a été que de 17,138.9 journées. On a donc eu:

- une pénurie effective de $17,138.9 - 18,236.8 = -1,097.9$ journées ETP
- un surplus effectif de $19,002.4 - 17,138.9 = 1,863.5$ journées ETP

Ainsi donc, un surplus théorique de ressources de 765.6 journées ETP ($19,002.4 - 18,236.8$) s'est transformé en un surplus effectif de 1,863.5 journées ETP et une pénurie effective de 1,097.9 journées ETP:

$$765.6 = 1,863.5 - 1,097.9$$

En d'autres termes, 1,863.5 journées ETP ont été mal utilisées, 765.5 à cause d'un surplus de base de ressources et 1,097.9, à cause d'une mauvaise allocation des ressources. Cette mauvaise allocation a causé une pénurie effective de la même ampleur, pénurie qui pouvait éventuellement être totalement évitée.

En théorie, on pouvait prétendre à un taux d'adéquation de 100% et un taux d'utilisation de $18,236.8/19,002.4 = 96\%$. Au lieu de cela, on a réalisé un taux d'adéquation de 94% et un taux d'utilisation de 90.2%.

Le tableau III fournit aussi les mêmes données pour chacune des unités de soins. On pourrait donc faire la même analyse que ci-dessus pour les unités de soins individuelles et identifier celles dans lesquelles l'allocation des ressources est peu efficace et/ou peu efficiente.

Tableau III: Bilan de l'équilibre offre-demande durant le quart de jour dans toutes les unités d'un hôpital, sur 5 mois

Toutes les unités / Du 91-04-01 au 91-08-24 / Quart de jour / Tous les jours de la semaine

UNITÉ	NB./JRS	PRÉVU	ABSENT	APPOINT	OFFRE	DEMANDE	EFFECTIF	NB. DE JRN-CL
111	146/146	1878.7	211.0	198.5	1866.2	1803.2	1744.7	5502
121	146/146	1516.0	103.0	77.0	1490.0	1392.5	1368.3	4678
131	146/146	1999.0	113.0	111.6	1997.6	2394.4	1980.6	6892
141	146/146	1592.5	69.0	51.3	1574.8	1547.9	1475.1	5934
151	146/146	1123.0	41.0	31.0	1113.0	1024.3	1014.1	3357
195	146/146	2158.7	100.0	170.5	2229.2	1617.0	1598.1	4428
212	146/146	2170.7	53.8	62.9	2179.8	2467.6	2163.8	6491
222	146/146	1561.0	35.0	30.4	1556.4	1539.4	1482.9	3172
232	146/146	2055.0	316.0	145.5	1884.5	1848.7	1742.8	5789
242	146/146	1864.0	43.0	39.0	1860.0	1510.3	1499.0	5420
289	146/146	1168.0	68.5	151.4	1250.9	1091.5	1069.5	2215
TOTAL		19086.6	1153.3	1069.1	19002.4	18236.8	17138.9	53878

BILAN

UNITÉ	ADÉQUATION	UTILISATION	SURPLUS THÉORIQUE	PÉNURIE THÉORIQUE	SURPLUS EFFECTIF		PÉNURIE EFFECTIVE	
	EFFECTIF DEMANDE	EFFECTIF OFFRE			ABSOLU	RELATIF	ABSOLU	RELATIF
111	96.8 %	93.5 %	63.0		121.5	6.5 %	-58.5	-3.2 %
121	98.3 %	91.8 %	97.5		121.7	8.2 %	-24.2	-1.7 %
131	82.7 %	99.1 %		-396.8	17.0	0.9 %	-413.8	-17.3 %
141	95.3 %	93.7 %	26.9		99.7	6.3 %	-72.8	-4.7 %
151	99.0 %	91.1 %	88.7		98.9	8.9 %	-10.2	-1.0 %
195	98.8 %	71.7 %	612.2		631.1	28.3 %	-18.9	-1.2 %
212	87.7 %	99.3 %		-287.8	16.0	0.7 %	-303.8	-12.3 %
222	96.3 %	95.3 %	17.0		73.5	4.7 %	-56.5	-3.7 %
232	94.3 %	92.5 %	35.8		141.7	7.5 %	-105.9	-5.7 %
242	99.3 %	80.6 %	349.7		361.0	19.4 %	-11.3	-0.7 %
289	98.0 %	85.5 %	159.4		181.4	14.5 %	-22.0	-2.0 %
TOTAL	94.0 %	90.2 %	765.6		1863.5	9.8 %	-1097.9	-6.0 %

RÉRÉRENCES

1. Tilquin et al. PRN 87: La mesure du niveau des soins infirmiers requis par le client pendant 24 heures, EROS, Montréal, 1987, 229 pages.
2. Tilquin et al. INSTAT 2.1 Manuel de référence du logiciel INSTAT d'aide à la gestion des soins infirmiers, EROS, Montréal, 1991, 312 pages.
3. Donabedian, A.: Aspects of Medical Care Administration. Specifying Requirements for Health Care, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1973, 650 pages.
4. Haussman, R.K.: Waiting Time as an Index of Quality of Nursing Care. Health Services Research, 5: 92-105 (Summer 1970).