*Séminaire Mathématique de Béjaïa (LaMOS)*
*Volume 1, 2003, pp. 17 - 18*

# 5

# Sur l'analyse des réseaux de files d'attente et le problème des flots internes

O. LEKADIR

Laboratoire de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes (LAMOS)
Université de Béjaïa, Béjaïa 06000, Algérie
**Tél.** (213) 34 21 51 88,
email : ouiza_lekadir@yahoo.fr

**Résumé** Les réseaux de files d'attente sont souvent utilisés pour modéliser des systèmes aussi variés que les systèmes informatiques, les systèmes de production ou les protocoles de communication. Cependant, l'analyse de tels réseaux s'avère délicate. En effet, la classe de réseaux dont la solution analytique exacte existe se limite aux réseaux dits à forme produit.
Dans cet exposé, nous avons actualisé une synthèse sur cette classe de réseaux à forme produit pour aborder par la suite l'applicabilité de la méthode de stabilité forte à ces réseaux en les considérant comme des modèles idéales. Notre première tentative été d'étudier la stabilité du réseau de Jackson 'à forme produit' $[M/M/1(FIFO,\infty), M/M/1(FIFO,\infty)]$ après perturbation de la durée de service d'un réseau complexe $[M/GI/1(FIFO,\infty), M/M/1(FIFO,\infty)]$.

**Mots clés :** Réseaux de Files d'Attente, forme produit, Processus de Départ, Stabilité.

Les réseaux de files d'attente sont souvent utilisés pour modéliser des systèmes aussi variés que les systèmes informatiques, les systèmes de production ou les protocoles de communication. Cependant, l'analyse de tels réseaux s'avère délicate. En effet, la classe de réseaux dont la solution analytique exacte existe se limite aux réseaux dits à forme produit [1].

La solution à forme produit établie initialement par Jackson en 1957 [2] permet d'expliquer les solutions stationnaires du nombre de clients dans chaque file du réseau comme le produit des probabilités marginales de la longueur de chaque file ce qui simplifie le calcul explicite ou numérique de leurs distributions.

A cause de la simplicité de sa structure, la distribution stationnaire à forme produit constitue un outil analytique puissant pas uniquement en tant qu'expression mathématique exacte pour la distribution de la longueur de la file d'attente, mais également en tant que base pour plusieurs techniques approximées telles que la méthode hiérarchique [3], les méthodes d'agrégation et de décomposition [4]. Dans cet exposé, nous avons actualisé une synthèse sur cette classe de réseaux à forme produit pour aborder par la suite l'applicabilité de la méthode de stabilité forte à ces réseaux en les considérant comme des modèles idéales. En effet, notre première tentative été d'étudier la stabilité du réseau de Jackson 'à forme produit' $[M/M/1(FIFO,\infty), M/M/1(FIFO,\infty)]$ après perturbation de la durée de service d'un réseau complexe $[M/GI/1(FIFO,\infty), M/M/1(FIFO,\infty)]$. La stabilité de ce réseau étant établie dans [5], il reste à déterminer les inégalités de stabilité. le calcul de ces dernières nécessite l'évaluation de la variation du flot de sortie de la file $M/GI/1(FIFO, \infty)$ engendrée par la perturbation de la loi de service. Cependant, l'analyse des processus de sortie des files d'attente en générale et de la file $M/GI/1(FIFO, \infty)$ en particulier reste un domaine ouvert à la recherche puisque peu de résultats sont obtenus depuis le premier travail de Burke [6]. En effet, ne considérant que la file $M/GI/1(FIFO, \infty)$ le seul cas où le processus de départ a été déterminé correspond au cas où la loi de service est exponentielle. Néanmoins, même si la détermination du flot de sortie est délicate, pour l'obtention des inégalités de stabilité une majoration de la déviation du processus de départ est suffisante sans déterminer sa distribution.

Vu que le processus de départ d'une file d'attente dans un réseau est considéré comme le flot d'arrivée vers la prochaine file, toute analyse de réseaux de files d'attente passe par le problème des flots internes. Pour cela, on a donné dans cet exposé une brève synthèse sur les rares résultats établis sur ces flots ainsi que les approches considérées pour leurs étude.

## Références


1. R. Nelson. The Mathematics of product-form queueing networks. *A.C.M. computing survey,* vol. 25, N° 3, pp. 339-369, 1993.
2. R. R. P. Jackson. Networks of waiting lines. *Op. Res. 5,* pp. 518-521, 1975.
3. H. Beilner, J. Mäter, C. Wysocki. The Hierarchical Evaluation Tool Hit 581/ 1995. *University of Dortmound, Dortmound, Germany*6-9. 1995.
4. P. J. Courtois. Decomposability. *Academic Press, New york* 1977.
5. O. Lekadir. Stabilité forte d'un réseau de Jackson en tandem. *Mémoire de Magister en Mathématique Appliquées, 2001. Université de Béjaïa.*
6. P. J. Burke The output of queueing system. *Oper. Res.,* vol. 4, pp. 699-704, 1956.