

ASSOCIATION MATHEMATIQUE ALGERIENNE

1^{er} CONGRES NATIONAL DE MATHEMATIQUES

TIZI - OUZOU
21 - 22 - 23 NOVEMBRE 1994

DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES UNIVERSITE DE TIZI - OUZOU

Modélisation et optimisation d'un système de production d'une entreprise (*)

M.S. RADJEF, S. ADJABI, D. AISSANI
LAMOS

Laboratoire de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes
Université de Béjaia

Résumé

L'objet de cette communication est de présenter une méthodologie, basée sur l'application de certains résultats de la théorie des jeux différentiels par la modélisation et l'optimisation d'un processus de production d'une entreprise du textile.

Introduction.

L'industrie textile est en crise dans la plupart des pays en voie de développement: manque de matières premières, sous-utilisation des machines installées, faiblesse de la productivité, mauvaise qualité des produits finis, accumulation des stocks, ventes en détresse, perte croissante en profit, absence de capital pour la modernisation, insuffisance de fonds de roulement,... [3]. L'utilisation de certaines méthodes mathématiques permet d'améliorer de manière considérable les performances de cette industrie.

Position du problème.

Ce travail concerne une unité de l'Entreprise Nationale de Confection Textile ECOTEX.

Parmi les facteurs d'évaluation des performances de ses entreprises, la Direction Générale (D.G.) de l'ECOTEX a retenu le rapport entre les heures ouvrières produites (HOP) objectifs et les HOP réalisées. Chaque entreprise est tenue de fixer les HOP objectifs (calculées sur la base de l'effectif des ouvriers affectés à la production et du nombre de jours non fériés) et d'enregistrer les HOP effectivement réalisées.

D'autre part, la non disponibilité de la matière première est un argument qui est très souvent avancé par les entreprises pour justifier certaines carences dans les bilans finaux.

L'objectif de cette étude est, en premier lieu, d'établir un modèle mathématique mettant en relief la relation existant entre les HOP réalisées et la quantité de matière première consommée. En second lieu, déterminer la quantité de matière première nécessaire pour réduire l'écart entre les HOP réalisées et les HOP objectifs.

Le traitement statistique des données [1] a permis d'aboutir au modèle mathématique suivant:

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= 0.010u - 748.8\alpha & (1) \\ x(0) &= x_0 = 1235160 \end{aligned}$$

où,

- u est la quantité (en dinars algériens DA) de matière première consommée;
- x est le nombre de HOP réalisées;
- α est l'effectif des ouvriers affectés à la production.

Les contraintes sur le système s'écrivent sous la forme

$$a = 16.10^6 \leq u \leq 24.10^6 = b \quad (2)$$

$$c = 125 \leq \alpha \leq 129 = d \quad (3)$$

Comme l'objectif de l'entreprise est de réduire l'écart entre les HOP objectifs et les HOP réalisées à la fin de l'année, alors le critère de qualité s'écrit

$$J = |x(T) - x^*(T)|, \quad T = 1 \quad (4)$$

où $x^*(T)$ est le nombre d'HOP objectifs au temps T.

Remarque 1 - Au vu du système (1), on constate que la variation des HOP dépend de la quantité de matière première consommée et du nombre d'ouvriers affectés à la production. Donc l'entreprise est intéressée de déterminer quel est l'écart minimum garanti. Ceci nous conduit à un problème du min-max

$$J \rightarrow \min_u \max_\alpha$$

- Sachant que la matière première est mise à la disposition de l'entreprise d'une façon irrégulière et que les absences des ouvriers à l'entreprise ne répondent à aucune loi, nous n'imposerons aucune autre contrainte supplémentaires sur u et α .

Ces remarques nous conduisent à utiliser les résultats de la théorie des jeux différentiels proposés par Krassovski N.N. [2] pour résoudre le problème de commande minmax ainsi posé.

Remarque 2 – *Le problème de la modélisation de la variation de la production en fonction des effectifs des ouvriers (affectés à la production) et de la matière première a été formulé sous forme d'un problème de commande optimale.*

– *Le problème de l'affectation des relations existantes entre la production, la matière première et les effectifs ouvriers (affectés à la production) a été résolu par application de la programmation dynamique (principe de Bellman).*

Références

- [1] ADJABI (S.), AISSANI (D.) et RADJEF (M.S.). – Prévisions, modélisation et optimisation des processus de production d'une entreprise textile. *In : Rapport interne 93-27. LAMOS. – Université de Béjaïa, 1993.*
- [2] KRASSOVSKI (N.N.) et SOUBBOTINE (A.I.). – *Jeux différentiels. – Moscou, Mir, 1977.*
- [3] SARMA (G.V.). – Application des techniques de recherches opérationnelles et des méthodes statistiques à l'industrie textile. *In : Actes de la journée d'études Mathématiques Appliquées à l'industrie textile. pp. 9-31. – Béjaïa, 22 Mai 1991.*

(*) Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un accord avec l'ECOTEX et fait partie du projet de recherche J0601/02/91.