



Cátedra Nissan – UPC

Innovación en la automoción

Informe INPLA-SEAT (1977): *Systeme interactif de planification des operations dans un contexte à plusieurs unités de production.*

*Fernando Coll Elizalde, Xavier Macià Pelegrí,
Ramon Companys Pascual*

R-01/2008

(Rec. Report INPLA-SEAT CMC-1977)

Departamento de Organización de Empresas

Universidad Politécnica de Cataluña

Publica:

Universitat Politècnica de Catalunya
www.upc.edu



Edita:

Cátedra Nissan-UPC
www.nissanchair.com
director@nissanchair.com

SYSTEME INTERACTIF DE PLANIFICATION DES OPERATIONS DANS UN
CONTEXTE A PLUSIEURS UNITES DE PRODUCTION

F. Coll, X. Macia, et R. Companys

Resumé - Un système productif est composé de plusieurs unités avec dispersion géographique. Pour répondre à la demande du marché, il faut établir un programme de production avec une modulation convenable des gammes de produits. Les recours mis en jeu par chaque élément d'un programme appartiennent aux plusieurs Unités Productives. Il est nécessaire donc, pour accorder les besoins des marchés et les possibilités de production, une simulation laquelle puisse établir la faisabilité et permette par tâtonnements (au moyen d'un système interactif) équilibrer au mieux les divers intérêts.

Mots Clés - bloc - contraintes - masque du processus - définition du modèle productif.

'SEAT,

''SEAT,

'''SEAT,

I - INTRODUCTION

Plaçons nous au domaine d'une entreprise qui présente, à plusieurs marchés, son catalogue de produits diversifié d'une manière significative et avec une haute variabilité (naissances et morts) dans son composition. La demande que l'entreprise emprunte des marchés est certainement saisonnier toute fois qu'hautement influencée par la variation de facteurs économiques extérieurs.

Il y a quelques années, cette entreprise ne possédait qu'une unité de production avec tous les ressources qu'on avait besoin pour faire tous les procédés de fabrication. Dans une telle situation et dans une réunion mensuelle, avec la participation des services commerciaux et productifs, on arrivait à la prise d'un accord de production exprimé parmi un programme de taux de production pour le mois suivant (on travaille à la série par rapport d'un mix de production). L'accord était pris sur une base hypothétique peu solide et très intuitive car les calculs manuelle de vérification on les faisait "a posteriori" à cause de son complexité et volume. Tel procédure apportait des perturbations importants aux gestions déjà commencées, sur la base de l'accord initial, et pertes de production, par échange du rythme, toutefois qu'on faisait des variations considérables sur l'accord. Le système productif de l'entreprise est en évolution vers une structure décentralisée à plusieurs Unités de Production (U.P.). Chaque U.P. supporte plusieurs des phases d'élaboration, quelques phases peuvent se faire dans plusieurs U.P. Pour la complète élaboration d'un produit (élément du catalogue) on emploie les recours de plusieurs Unités de Production. Avec le début de l'évolution la situation devint pire et mis en lumière la besoin d'un élément coordonnateur pour établir les programmes de production.

Devant la problematique exprimée, fut prise la resolution d'envisager le projet de doter à l'entreprise avec un système de planification des operations capable d'accomplir son but pendant l'évolution et dans la situation finale résultante. Les specifications (objectifs) à retenir par le système c'étaient les suivants:

- supporter l'évolution de l'estructure productive quel que ce fût;
- être une bonne representation du systeme productif réel, présent et futur; ça veut dire, réfléchir l'état des moyens productifs quel que soit l'horizon de planification;
- répondre pour chaque produit aux questions: qu'est ce? quand où? en présent, passé et futur quand elles soient pertinentes;
- étendre l'horizon du programme de production;
- fomenter la stabilité des accords;
- faire les calculs pendant la reunion mensuelle;
- permettre l'elaboration d'alternatives;
- ménager l'accès a toutes les informations pertinentes du système.

Sur la base des spécifications on procedait à developper un étude de la problematique des systèmes productifs et son ourlet (entour) pour approfondir dans son connaissance. Fruit de ce travail sont les representations basiques, qu'on decrit plus avant, lesquelles donnent du support aux informations basiques employées par le système au état actuel de fonctionnement, qui sans être le dernier prévu, comme on peut déduire, établisse un but dans la ligue à suivre.

II - REPRESENTATIONS BASIQUES

On enumere seulement les plus significatives

1 - Bloc

Chaque intervalle de temps resultant d'une partage de l'horizon de planification, pour attendre une complete homogénéité dans chaque categorie des données qu'on va mettre en jeu à la simulation, on

l'appelle bloc.

Il reste défini parmi deux dates:

- date initiale
- date finale

On se tient à les propriétés (hypothèses) suivantes:

- L'ensemble des blocs est disjoint
- un événement dans un bloc doit arriver sur la date initiale ou finale, selon le type d'événement
- il existe seulement un ensemble de contraintes actives pour chaque bloc
- pour un certain bloc la correspondance produit-masque de processus est unique

2 - Contraintes

En tout système productif, les ressources et moyens de production ont des limitations, on doit respecter des compromis technologiques et/ou de rentabilité. À la manière de représenter ces limitations ou compromis on l'appelle contrainte. Jusqu'à ce moment on a défini deux types de contraintes, additives et proportionnelles, sans prétendre épuiser toutes les besoins ou possibilités de représentation.

Chaque contrainte est composée par un ou plus groupements de produits et un compromis (limites, politiques, distributions, etc...) à accomplir par le(s) groupements.

Un groupement est membré par un ensemble de produits achevés différents et l'index d'importance (coefficient d'effet) de chacun dans le groupement.

Si le compromis affecte un seul groupement, au sens d'imposer une ou plus cotes supérieures, déterminées "a priori", la contrainte résultante on l'appelle ADITIVE par convention. De même, si le compromis indique une relation parmi les plusieurs groupements, la contrainte résultante on l'appelle PROPORTIONNELLE.

3 - Masque de processus

Au-dessous cette denomination on agrupe les informations suivantes :

- diagramme du processus;
- masque de M.O.D. (main d'oeuvre);
- décalages des elaborations;
- coefficients de distribution;

A. DIAGRAMME DU PROCESSUS

Représentation graphique de la gamme de fabrication d'un produit.

(fig. 1).

Il est soumis à les (aux) propriétés et caractéristiques suivantes:

- il s'agit d'un graphe fléché avec un seul point finale;
- chaque arc est tranché par ses noeuds source et finale;
- un noeud isolé n'est pas significatif par lui même; seulement prend du sens quand on le met en relation avec quelqu'un autre à l'aide d'un arc;
- dans un noeud source on fait une operation ou procédé l'issue duquel on l'envoie vers un noeud final;
- un noeud peut être à la fois source et/ou finale de plusieurs arcs; neanmoins on n'accepte pas qu'un arc aie ses noeuds, source et finale, identiques;
- le vertex (sommet) du graphe doit toujours se placer sur un noeud finale et fixé sur le procédé d'elaboration de rang supérieur (niveau zero)
- par definition on assigne niveau zero au procédé de livraison.

B. MASQUE DE M.O.D.

A chaqu'un des arcs du diagramme on peut lui attacher (joindre) un coefficient qui montre, en Journées-homme par unité du produit, la dépensé de M.O.D. nécessaire pour realiser l'elaboration, au noeud source de l'arc, l'issue de laquelle on envoie au noeud finale. L'ensemble

des coefficients de M.O.D., pour un certain diagramme du processus, equivaut à la masque de M.O.D. du processus.

C. DECALAGES DES ELABORATIONS

On peut associer un décalage à chaque un des arcs du diagramme de processus. Dans une première approximation ce décalage on peut l'identifier comme le temps qu'on doit attendre depuis que l'elaboration ou transformation commence, au noeud source, jusqu'au le resultat est disponible au noeud finale.

D. COEFFICIENTS DE DISTRIBUTION

On peut associer à chaque un des arcs, du disgramme de processus, un coefficient. Quelques de ser applications sont:

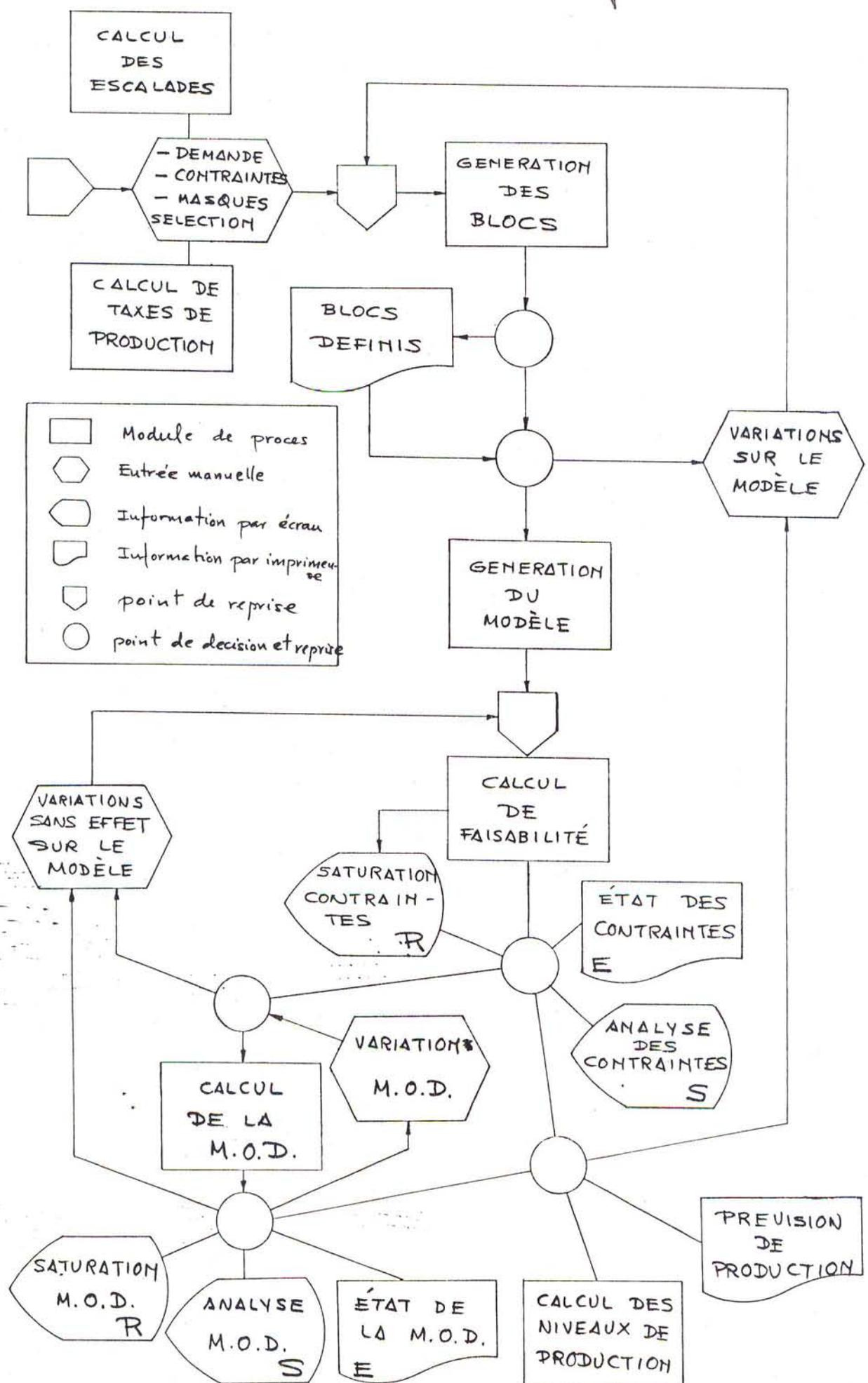
- au cas de faire la même elaboration sur plusieurs stations de proces (avec differente localisations, géographique or fonctionnelle) les coefficients de distribution joneraiient le rôle de poucentages, établis " a priori", parmi les quels le système pourrait-il resoudre des possibles indéterminations;
- représenter la distribution procentuelle du cost global du produit,
- mesurer l'apport individuel de chaq'un des arcs vers le valeur global du produit;
- faire l'allocation (distribution) d'un certain ressource selon les besoins de chaque station de proces

III - DESCRIPTION DU SYSTEME

Le support informatique du système est dessiné moduliérement et on peut sen suivre parmi d'une écran et d'une imprimeuse terminaux, travaillant au temps réel, pour faciliter l'accés aux points de decision ou reprise et l'entrée/sortie des données.

La figure 2 montre le schéma de fonctionnement et control du système; on supprime t. t reference aux moduls d'entretien des données (catalogue, contraintes, masques, calendriers, etc...).

Fig. 2



1 - Generation des blocs

L'horizon de planification est partagé, voir fig. 3, en blocs d'accord aux règles suivantes:

- un bloc peut contenir tout au plus un mois;
- pour chaque escalade de production prévue il faut engendrer un bloc qu'aie par date initiale la date du commencement; de même, on doit engendrer un bloc pour la date finale d'escalade;
- pour chaque produit en situation prévu lancer dans l'horizon de planification, il faut engendrer un bloc qu'aie sa date initiale à la date prévue du lancement;
- pour chaque produit à disparaître dans l'horizon de planification, il faut engendrer un bloc qu'aie sa date finale à la date prévue;
- pour chaque date d'échange dans l'ensemble des contraintes actives, il faut engendrer un bloc qu'aie sa date initiale à la date d'échange;
- pour chaque date d'échange du procédé (masque du processus) d'elaboration des produits, il faut engendrer un bloc qu'aie sa date initiale à la date d'échange.

2 - Generation du modèle

Le modèle de simulation reste défini au reliaer les blocs avec ses données pertinents. On considère données pertinents au bloc les suivants:

- produits actifs (en demande et d'accord avec le catalogue);
- masque du processus associée à chaque produit;
- contraintes actives;
- jours laborables et jours reels dans chaque U.P.

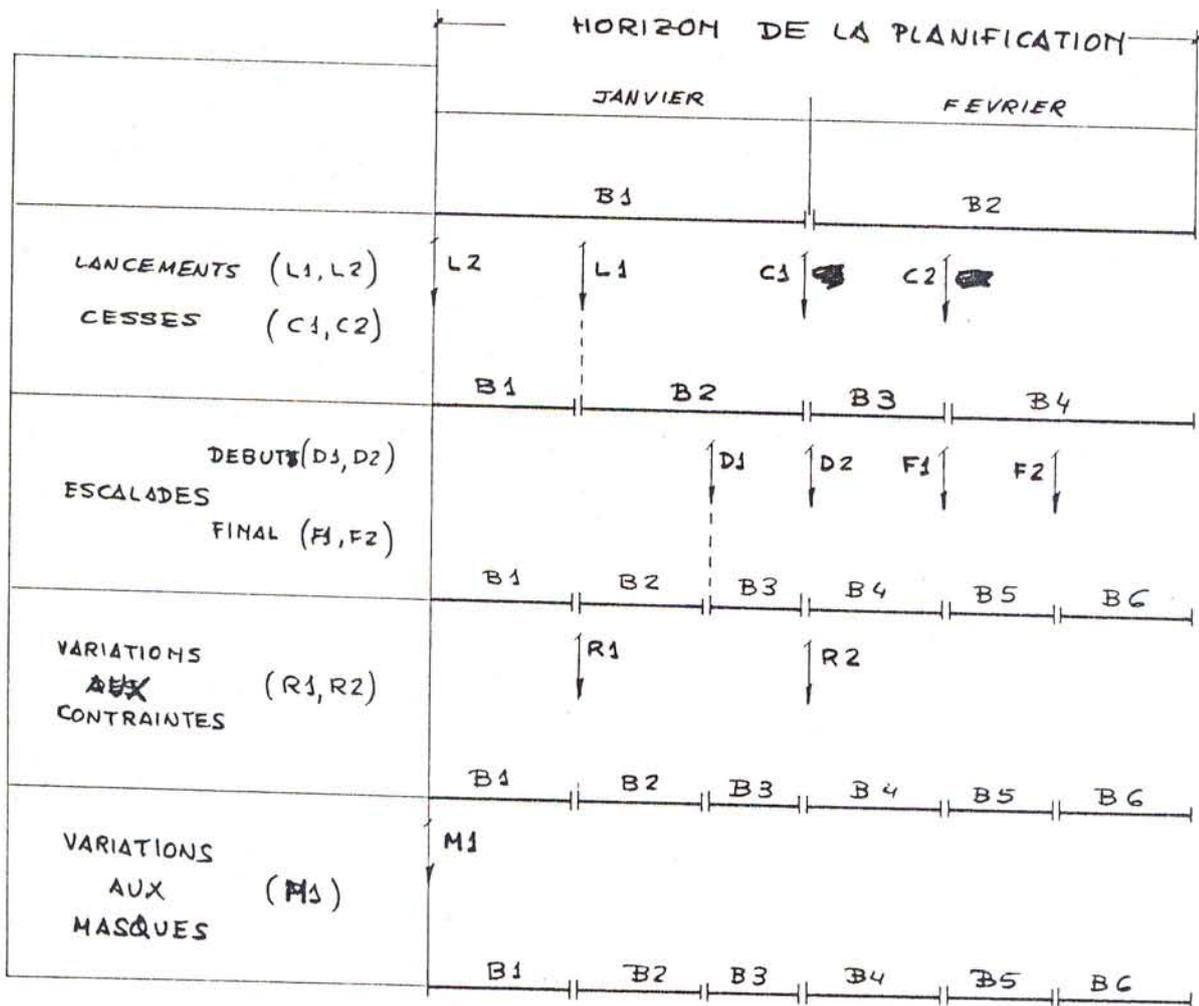
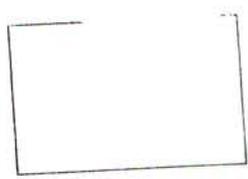


Fig. 3



3 - Calcul de faisabilité

Evaluation sequentielle et pour chaque bloc, d'accord à la demande, de toutes les contraintes actives, confrontant le resultat par rapport au compromis correspondant. On peut obtenir le resultat résumé (R), selectif (S) ou exhaustif (E).

4 - Calcul de la M.O.D.

Pour chaque bloc on realise le produit de la demande par la masque de M.O.D. associée à chaque produit dans le bloc. En faisant l'addition des matrices de M.O.D. necessaire par produit on obtient une matrice qui represente les besoins de main d'oeuvre par jour et sa distribution pendant tout le bloc. Par rapport aux disponibilites de main d'oeuvre on obtient des informations resumées (R), selectives (S) ou exhaustives (E).