

Influence du système de planification sur le niveau des stocks dans une entreprise de produits céramiques

Michel Verhulst

Volume 34, Number 2, July–September 1958

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1000169ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1000169ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (print)

1710-3991 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Verhulst, M. (1958). Influence du système de planification sur le niveau des stocks dans une entreprise de produits céramiques. *L'Actualité économique*, 34(2), 257–273. <https://doi.org/10.7202/1000169ar>

Influence du système de planification sur le niveau des stocks dans une entreprise de produits céramiques

Depuis quelques années, les recherches opérationnelles ont trouvé dans le commerce et l'industrie, un très grand nombre d'applications. Il est cependant difficile de cerner les possibilités d'utilisation de ces techniques sans recourir à un appareil mathématique qui n'est à la portée que d'un nombre restreint de spécialistes. On trouvera, dans les pages qui suivent, une illustration concrète de l'application de certains principes de recherches opérationnelles, présentée de façon non mathématique, et qui servira utilement d'introduction à un secteur encore peu connu de l'administration des entreprises.

La Rédaction

Le système de planification et de contrôle de la production qui sera décrit dans les pages qui suivent a été élaboré aux fins de stabiliser le niveau des inventaires d'une fabrique de produits céramiques qui vend des produits réfractaires tels que les briques utilisées pour le revêtement intérieur des hauts-fourneaux.

La fabrication se divise en trois étapes principales. La première étape est le moulage: on se sert de presses lorsque les articles à fabriquer viennent en lots relativement importants et lorsque leur forme est relativement simple. Au contraire, pour un petit nombre d'articles aux formes compliquées, on se sert du procédé dit de boudineuse, où la pâte passe d'abord par un cylindre avant d'être découpée au fil.

La deuxième étape est le séchage: les produits moulés sont laissés pendant quelques jours, ou dans certains cas quelques semaines, dans des pièces dont la température est constante.

Enfin, les articles sont cuits dans des fours. On se sert de plusieurs types différents de fours.

On trouvera au tableau I un estimé approximatif de la capacité mensuelle de production des fours T1, T2, T3, H8, et des presses Boyd, Maille, KX (ces trois presses sont utilisées pour la production en série), la presse H (production en série de briques utilisées dans les fours sidérurgiques), et des presses spéciales (qui servent à la fabrication d'articles aux formes compliquées). Enfin certains produits sont moulés à la main (pilonnage) et ne sont pas indiqués au tableau. La classification des produits selon le type des fours et des presses utilisés est assez grossière parce que certains articles peuvent être moulés indifféremment à l'aide des presses diverses et peuvent être cuits dans plusieurs fours.

La planification de la production à venir s'exerce sur deux plans différents: à long terme, c'est-à-dire sur une période de temps de plusieurs semaines ou mois, et à court terme, c'est-à-dire de semaine en semaine.

Lorsque l'équipe de recherche opérationnelle entreprit son travail, le système de planification à long terme de la production de l'usine était utilisé entre autres fins pour déterminer les dates de livraison offertes au client. En un certain sens, ce système de planification de la production n'était qu'un contrôle théorique, si bien qu'une erreur pouvait toujours être réparée dans la mesure où elle n'avait pas déjà amené la mise en route de certaines activités concrètes dans l'usine, et à plus forte raison n'avait pas servi encore à mettre en branle une production déterminée. Cependant, il est important que le préposé à la planification se définisse des règles précises de façon à ce que la planification à long terme soit compatible avec les programmes à court terme de l'usine, ces derniers correspondant à la planification véritable de la production. Si les deux systèmes ne sont pas compatibles, il est impossible de livrer les marchandises aux dates précises qui ont été garanties aux clients. Ceci devrait ressortir plus clairement dans les pages qui suivent.

* * *

Les commandes que reçoit l'entreprise sont d'un caractère complexe. Quatre-vingts pour cent des commandes sont compo-

Tableau I
Capacité moyenne de production par mois des fours et des presses

FOURS							
Four T. 1 (environ 1500° centig.)		Four T. 2 (environ 1450° centig.)		Four T. 3 (environ 1050° centig.)		Four H. 8 (modèle ancien)	
En moyenne, 500 tonnes de:	produits basiques superalumineux carbure de silicium silico-alumineux	(tonnes) 100 150 60 290	type AL 28 de produits standard de dalles de pièces pilonnées et séries difficilement empilables	(tonnes) 150 30 30	(0 à 300 T.) Cimleg Savoite-Chlore de dalles	(tonnes) 50 30 40	grosses pièces Savoite-Chlore Plombagine
	500	600		210		120	
PRESSES ¹							
Presses pour fabrication en série				Presses pour revêtement de hauts-fourneaux			
BOYD		MAILLE		Lavergne, Darragon, Metropol, P. 4, Erel		Presse H	
En moyenne, 600 tonnes de:	130 tonnes de:	100 tonnes de:	K.X.				
Cimleg	produits basiques	produits std. et demi standard					
superalumineux		AL 85					
type AL 28		AL 90					
silico-alumineux		Mullite					
		Bauxite					
	230 tonnes			200 tonnes			

1. + 200 T. pour céramique et moulage main.

sées de lots d'articles différents qui ne sont livrés au client que lorsque tous les lots qu'il a commandés sont prêts à être expédiés. Cette modalité des livraisons est une caractéristique essentielle des affaires de l'entreprise et l'on doit en tenir compte dans la description de la *planification à long terme* qui était utilisée lorsque l'équipe de recherche opérationnelle a commencé son travail.

Jusqu'à ce moment, la planification avait trait au calcul des charges cumulatives prévues des presses, comme on peut le constater aux tableaux II et III; un coefficient de sécurité de 20 p.c.

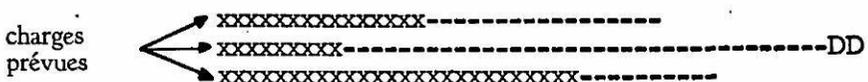
Tableau II
Charges prévues des presses
(en tonnes)

Semaines	Pilonnage	Darragon	Lavergne	Erel	Kx	Boyd	Maille
15 au 30 mars.....	1152	144	144	96	48	144	80
1 ^{er} au 6 avril.....	1152	144	144	96	48	144	—
8 au 13 avril.....	1152	144	144	96	48	133	96
15 au 20 avril.....	1152	144	144	96	47	69	77
23 au 27 avril.....	936	117	117	78	2	100	—
29 avril au 4 mai.....	936	117	117	78	19	75	54
6 au 11 mai.....	936	117	117	78	—	24	—
13 au 18 mai.....	1088	144	144	91	—	3	—
20 au 25 mai.....	833	144	144	—	—	—	—
27 mai au 1 ^{er} juin.....	936	117	117	—	—	—	—
3 au 8 juin.....	595	144	144	—	—	81	—
Semaines suivantes.....	1980	392	274	—	1	139	—
Total.....	12,848	1,868	1,750	709	213	912	307
Charge moyenne en mois de production.....	4 mois	4 mois	4 mois	3 mois	1.5 mois	2 mois	1.5 mois

environ en moyenne, mais qui varie d'une presse à l'autre, était défalqué de la capacité estimée des presses. Lorsqu'une presse était chargée au cours d'une semaine donnée à raison de 80 p.c. environ, le responsable du plan de production commençait à déterminer la charge de la semaine suivante et repoussait ainsi d'une semaine la date de livraison offerte au client.

Cette date de livraison était donc basée sur la date prévue pour le moulage du dernier article fabriqué parmi tous ceux qui forment la commande, une fois prévue la charge des diverses presses (graphique I).

Graphique I
Détermination des dates de livraison



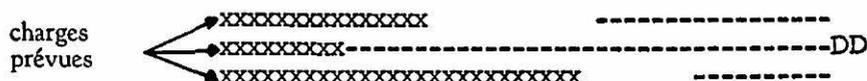
PLANIFICATION DU NIVEAU DES STOCKS

Tableau III
Charges prévues des presses
 (en tonnes)

Qualité	BOYD					PRESSE FORME				
	juin	juill.	août	après août	Total	juin	juill.	août	après août	Total
SIC 87						26			2	28
SIC 88									4	4
SIC 870						2	15		30	47
SIC 05						2			1	3
Elox										
Sefac										
SIC 50G										
AL 85									2	2
AL 600	5				5					1
AL 85						1				1
AL 90							2	2	11	15
Semi Corindon										
Cimalg	83				83	88				88
Kaocast										
Mullite	55				55	1	2	30	3	36
Magnésie										
Chrome										
Spinnelle										
Dolofer										
Magnésie buset										
AL 28 PM		35			35	24	44	90	49	207
AL 35		1		52	159	100	183		186	469
AL 45	134				134	55	98	116	70	339
AL 460	77	110			187	17	2		6	25
Bus. Tamp										
AL 450 M					1					1
AL 460 M		22			22	38	19			57
Totaux	460	168		52	680	355	365	238	364	1322

Les autres lots d'articles étaient alors enregistrés sur les tables de charge de façon à ce que tous les lots d'une même commande soient prêts en même temps (graphique II). Si cependant, le

Graphique II
Enregistrement des lots



séchage n'est pas également long pour tous les lots, le responsable du plan de production essaye d'en tenir compte pour fixer les dates de cuisson et de livraison.

Il était ainsi possible d'accepter des commandes prioritaires en raison de l'importance des coefficients de sécurité (soit 20 p.c.) et aussi d'ailleurs de maintenir la production effective des presses en conformité avec les prévisions, puisque ces coefficients de sécurité étaient déterminés par l'expérience du responsable du plan de production au cours de nombreuses années.

Le programme de production à court terme adopté par l'entreprise était très simple. Chaque jeudi les deux contremaîtres chargés des presses et des fours rencontraient le responsable du plan et déterminaient le programme de production pour la semaine suivante. Ils tenaient compte des ordres de priorité de certaines commandes, de la nécessité de remouler et de resécher certains produits défectueux pour compléter les commandes de la semaine précédente — en dépit du fait qu'il était habituel de multiplier la production commandée par un certain pourcentage pour tenir compte de ces défauts — de l'état des stocks de matières premières, des types de moules disponibles, de l'utilité de ne pas changer trop souvent les moules, de constituer des lots suffisamment importants eu égard à la capacité des presses, d'éviter des changements trop fréquents de la température des fours et de constituer des lots suffisamment homogènes, et enfin la nécessité de se conformer aux dates de livraison promises surtout dans ces cas où quelques articles d'une commande empêchaient la livraison du reste.

Évidemment, les chances de faire coïncider pendant de longues périodes de temps la planification à court terme et à long terme étaient assez minces en dépit de la longue expérience acquise par les responsables. D'ailleurs, ils n'avaient pas très bien compris les relations du plan de production et du niveau des stocks. *En fait ce niveau montait et échappait à tout contrôle*, ce qui était d'autant plus déplorable qu'en raison des circonstances psychologiques du moment (les consommateurs s'attendaient à des poussées inflationnistes) les commandes affluaient.

On lança donc une étude de recherche opérationnelle qui avait comme but d'indiquer s'il était possible de stabiliser le niveau des inventaires et de le contrôler. Assez rapidement, trois problèmes apparurent dont la solution bien qu'intéressante d'un point de vue mathématique, ne résoudrait pas la question posée. Pour en arriver là, l'ensemble des relations à l'intérieur de l'usine devrait être envisagée. Or étant donné le temps et l'argent dont on disposait, on ne pouvait recourir qu'à des mathématiques assez élémentaires, ce qui présente un inconvénient psychologique majeur : les hommes d'affaires français conçoivent, en effet, les recherches opérationnelles en termes de mathématiques complexes.

Quoi qu'il en soit, on en arriva à la conclusion qu'une enquête véritable de recherches opérationnelles pouvait être faite à l'aide de mathématiques élémentaires qui feraient ressortir les conclusions demandées. Les résultats montrèrent que cette décision était la bonne.

* * *

Avant d'en arriver à la solution du problème que posait le niveau des stocks, on présentera cependant brièvement dans les pages qui suivent ces trois problèmes auxquels il a été fait allusion plus haut.

Le premier problème a trait à l'échelonnement optimal des produits des presses aux fours si l'on suppose parfait le plan à longue échéance.

Ce problème est composé de deux éléments: le premier a trait à la détermination de la période optimale de planification à courte échéance. Nous avons vu qu'elle était auparavant d'une semaine, mais un décalage apparaissait entre le moulage et la cuisson à cause du séchage. Dans les meilleures conditions de planification, à cette période d'une semaine correspondent des stocks de produits finis équivalant à une demi-semaine de production.

D'autre part, en raison des distortions qui apparaissent à court terme dans la mise en route des divers articles qui composent une commande (par opposition au plan à long terme de production) des stocks supplémentaires de produits se constituent aussi longtemps que le reste de la commande n'est pas prêt.

Enfin, on compte aussi divers types de stocks de produits en cours.

Naturellement, la période de production qui sert de base au plan n'est pas sans influencer le coût unitaire de production. Si, par exemple, la période envisagée venait à passer d'une à deux semaines, le premier type d'inventaire équivaldrait à l'ensemble d'une semaine de production. Le deuxième type d'inventaire serait peut-être d'un niveau plus faible, mais le troisième comporterait des quantités accrues. D'un autre côté, toujours en fonction de la même hypothèse, plusieurs facteurs joueraient à la baisse du coût unitaire de production. Ainsi les charges des fours seraient plus considérables et plus homogènes et l'on n'aurait pas à recourir

autant à de fausses charges (parfois nécessaires pour faciliter la cuisson); les modifications de la température des fours ne seraient pas aussi fréquentes, les charges des presses pourraient être plus élevées. De même, il ne serait pas nécessaire de changer de moule aussi fréquemment et les moules pourraient ainsi être utilisés plus efficacement.

Donc, pour déterminer la longueur de la période de planification, on devrait chercher à minimiser une fonction basée sur deux séries de données: les coûts de production d'une part, et, d'autre part, le coût du maintien des inventaires. C'est là un problème classique de recherches opérationnelles. Il n'est cependant pas toujours facile d'obtenir tous les renseignements nécessaires.

Si l'on suppose connue la longueur de la période, il nous reste à nous demander selon quel ordre les lots doivent être présentés au moulage, au séchage, et à la cuisson au cours de cette période. C'est là le deuxième élément du premier problème soulevé. Dans ce cas aussi, on devrait arriver à une solution optimale, mais les difficultés qui permettent d'y arriver sont considérables. Si l'on pose certaines hypothèses, il semble que les techniques dérivées du calcul matriciel permettent d'arriver à une réponse approchée. Cette réponse ne serait cependant pas très différente de la pratique suivie traditionnellement, étant donné la haute compétence des contremaîtres.

Le deuxième problème envisagé a trait aux règles qu'il faut suivre de façon à minimiser les pertes dues à la production d'articles défectueux. L'usine a jusqu'à maintenant préparé des lots plus importants en volume que les commandes auxquelles ils correspondent, puisqu'une partie des objets produits n'étaient pas conforme aux standards. Aucune distinction n'est faite cependant entre les différents types de défauts. Si l'on veut distinguer les défauts qui rendent tout un lot inutile (lorsque par exemple le moule a été mal fait) de ces autres défauts qui caractérisent certains produits parmi d'autres (à cause, par exemple, de failles, de bris, etc.), il est alors manifestement nécessaire de dégager deux règles spécifiques. Les coefficients utilisés pour établir les lots n'ont de sens que si certains éléments d'un lot peuvent être défectueux; mais lorsque des lots entiers sont défectueux ou lorsque les lots sont très petits, il serait plus économique de commencer la fabri-

cation de ces lots à une date plus avancée de façon à recommencer la production si on se rendait compte que la fabrication de l'ensemble est mauvaise. Les chances de succès sont d'ailleurs plus grandes la seconde fois que la première.

Le troisième problème porte, enfin, sur le choix à faire entre l'entrée sur le cahier des charges d'une commande conditionnelle ou l'attente de la confirmation de la commande par le consommateur. Traditionnellement, un client a deux semaines pour confirmer sa commande lorsque son offre a été acceptée. Si on considère que la commande est assurée quand l'offre a été faite et que cette offre est inscrite au cahier des charges, on est toujours certain de pouvoir faire face aux dates de livraison (pour ce qui est tout au moins du point de vue de la planification de la production). Cependant le résultat d'une telle façon de procéder présente des inconvénients en ce sens qu'elle peut engendrer des délais plus longs qu'il n'est nécessaire pour les commandes ultérieures puisque certaines des commandes conditionnelles reçues ne seront jamais confirmées. D'un autre côté, si les commandes non confirmées ne sont pas enregistrées, le risque est grand de ne pas pouvoir faire face aux dates de livraison puisque les délais signifiés aux nouveaux clients sont trop courts. Manifestement, il est nécessaire d'en arriver à un équilibre optimal qui dépendra de la probabilité qu'ont les commandes d'être confirmées. De plus, lorsque la concurrence est très forte sur le marché, il est bon de pouvoir s'en tenir au délai annoncé au client même s'il est trop court dans certains cas. Si enfin le principe de commandes prioritaires est admis, alors la méthode qui consiste à compter toutes les commandes engagées comme étant confirmées est excellente, puisqu'il devient facile d'offrir de très courts délais pour les commandes prioritaires qui prennent la place de commandes annulées. En somme, on ne fait que remplacer une commande annulée par une commande prioritaire.

Les trois problèmes que nous venons de poser ressortissent clairement aux techniques opérationnelles mais leurs solutions ne seront vraiment utiles que dans la mesure où le système de planification à long terme de la production est réaliste. Ceci dépend presque exclusivement de l'exactitude du coefficient de sécurité de

20 p.c. admis par le responsable du plan de production, Cet aspect de la question est essentiel et doit être étudié d'une façon précise.

* * *

Il nous reste à traiter le problème spécifique que l'usine de céramique avait mis à l'étude, soit l'influence des plans de production à long terme et à court terme sur le niveau des inventaires.

Deux principes conditionnent l'échelonnement de la production. À peu près 80 p.c. de toutes les commandes sont des commandes mixtes, et à cause de cela il est évident que la condition nécessaire et suffisante pour que le niveau des inventaires de produits finis soit près de zéro est que les lots des divers articles qui constituent une commande soient complétés en même temps et à un moment qui coïncide avec la date de livraison promise. Évidemment, cette règle n'implique pas que les inventaires de produits en cours soient réduits au minimum ou que les coûts de l'entreprise soient au plus bas niveau possible.

Envisageons alors la question des inventaires de produits en cours. Dans ce cas, la règle qui maintiendra le niveau des inventaires au minimum peut s'exprimer ainsi: la fabrication des divers lots qui constituent une commande doit être entreprise le plus tard possible, compte tenu des diverses conditions accessoires qui tendent à minimiser le coût unitaire de production. Essentiellement, ainsi qu'on l'a vu plus haut, ces conditions déterminent le type de planification à court terme qui devrait être utilisé.

Ces règles étant établies, nous passons maintenant à la façon dont le système de planification d'ensemble de la compagnie doit être construit.

a) Si l'on suppose connu le type d'équipement utilisé par l'usine et le niveau de la demande de ses produits, chaque date de livraison pour les commandes est déterminée au moyen d'un système de planification à long terme. Ceci permet à l'administration de l'entreprise d'établir les règles qui s'appliquent à l'achat des matières premières, l'embauchage des ouvriers, l'approvisionnement et la préparation des moules, etc.

b) Étant donné les difficultés prévues dans l'application de tels plans et les difficultés rencontrées au bout de quelques mois, au

moment de la fabrication des produits, une série de coefficients de sécurité doivent entrer en ligne de compte pour les pallier. De tels coefficients doivent être calculés de façon à ce qu'il soit possible d'accorder des priorités à certains clients privilégiés.

c) La valeur exacte de ces coefficients se précisera au fur et à mesure de la fabrication de commandes successives et des lots qui les composent. À toute fin pratique, la valeur du coefficient qui aurait dû être appliquée au cours d'une semaine déterminée est connue avec précision quand le plan de production à court terme est arrêté au moment de la mise en route de la production.

d) Si les systèmes de planification à court et à long terme sont parfaitement synchronisés et sont tels qu'ils permettent une utilisation optimale des ressources disponibles, c'est-à-dire que ces coefficients de sécurité sont exacts et que le coût unitaire de production est minimum, tous les lots de chaque commande seront terminés au même moment et ces lots auront été mis en route à des dates appropriées. Dans de telles conditions, les inventaires sont limités à un niveau minimum compatible avec la structure du système de production et le rythme de production est optimal.

e) Si cependant le rythme réel de production permis par le système que l'on a supposé en équilibre est trop faible eu égard aux ressources disponibles, les dates de livraison des commandes seront en avance sur les dates annoncées au client, si bien que les inventaires de produits finis croîtront rapidement. Si au contraire le rythme de production déterminé par le plan à long terme est trop élevé par rapport au rythme effectivement réalisé, les dates de livraison promises ne pourront être respectées dans le cas de toutes les commandes et certaines devront attendre la fabrication de lots en retard, avant d'être prêtes à être livrées. L'inventaire des produits finis va donc aussi s'accroître dans ce cas.

De telles hypothèses représentent la base théorique que l'on va chercher à vérifier empiriquement de façon à prévoir et à contrôler le niveau des inventaires.

Divers tests furent utilisés pour voir si, par exemple, le système antérieur de planification à long terme était acceptable en principe. On constata qu'il l'était, mais devait être complété par un plan de charge des fours. C'était là un problème technique difficile mais qu'on a pu résoudre. Le système de planification à long terme

a donc été étendu aux trois stades de la production soit le moulage, le séchage, et la cuisson. C'est la cuisson qui à longue échéance est, des trois secteurs, le secteur prioritaire. Cela est raisonnable puisque l'objectif est de pouvoir terminer en même temps tous les articles qui constituent une commande.

Nous avons aussi établi, qu'étant donné l'équipement disponible et le type de commande à satisfaire au moment de l'enquête, un niveau minimum de stocks égal à 200 tonnes était raisonnable. Cela représente moins d'une semaine de production et correspond à ce que l'on peut attendre de la longueur de la période de base de la planification à court terme.

En fait cependant, le niveau des stocks au moment de l'étude était beaucoup plus élevé soit 1,300 tonnes dont 300 étaient explicables en raison de causes indépendantes du système de planification utilisé. La principale de ces causes venait de ce que plusieurs commandes, prêtes à temps, n'avaient pas été réclamées par leurs destinataires (en raison des vacances).

Quoi qu'il en soit, il restait 800 tonnes dont on devait expliquer l'accumulation. De ce total, une commande assez particulière (revêtement d'un haut-fourneau) pouvait en expliquer la moitié, en raison du temps important nécessaire pour remplir la commande. Il restait donc des stocks équivalant à 400 tonnes à expliquer. Ce solde fut attribué au manque de concordance entre les systèmes de planification à long et à court terme, c'est-à-dire à l'inexactitude des coefficients de sécurité utilisés par le préposé au plan, et aux distortions correspondantes (c'est-à-dire aux décalages) entre les dates prévues pour le début des opérations et les dates effectives de leur mise en route. Ceci apparaît clairement dans le test qui suit.

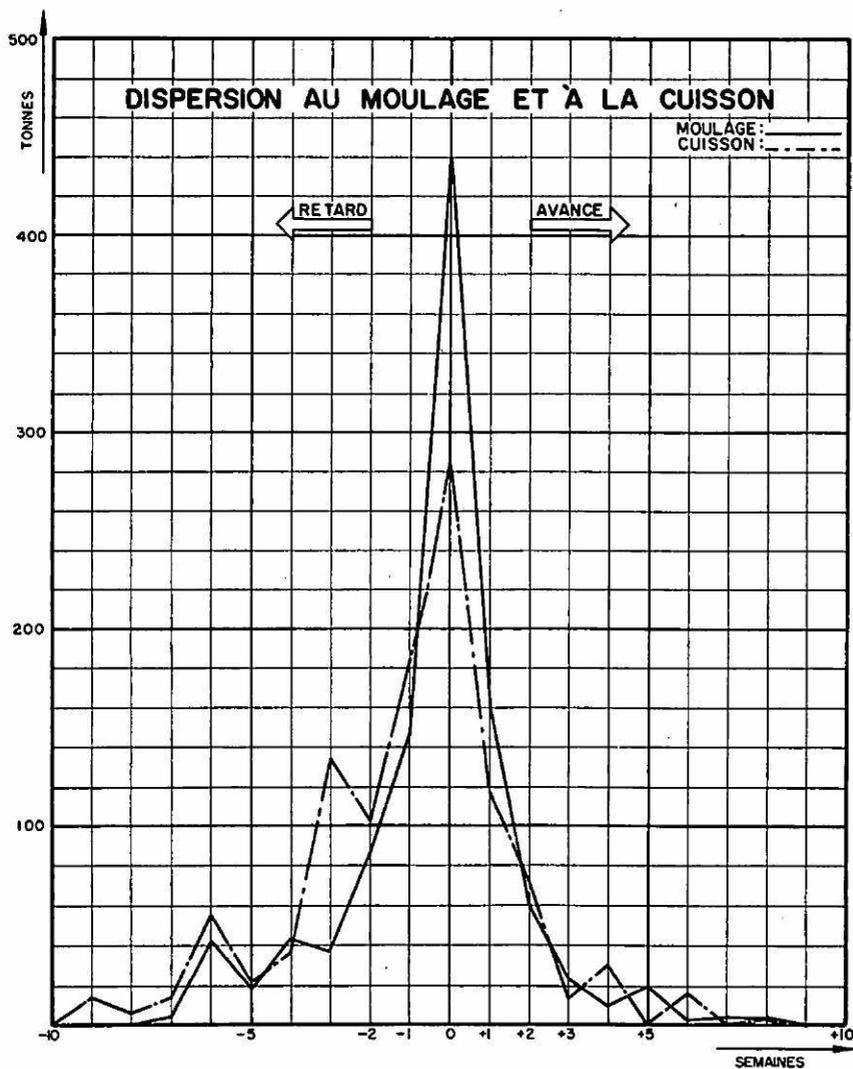
Toutes les commandes dont la production, au stade du moulage, fut commencée entre le 1^{er} mars et le 1^{er} juillet furent analysées. Une classification fut établie du volume de la production correspondant à ces commandes suivant que l'on considère :

a) Le nombre de semaines qui s'écoulent entre la date prévue (à long terme) pour le moulage et la date effective, soit le décalage au stade du moulage.

b) Le nombre de semaines qui s'écoulent entre la date prévue (à long terme) pour la cuisson et la date effective, soit le décalage au stade de la cuisson.

PLANIFICATION DU NIVEAU DES STOCKS

Graphique III



PAR GRAHAM PARKER

Cette analyse fut entreprise pour chaque lot et chaque lot fut réparti sur la base de semaines consécutives, si sa fabrication s'étendait sur plus d'une semaine. Mais l'on n'accorda aucune importance à la fréquence des avances ou des retards dans la fabrication des lots. Ces fréquences ne tiennent pas compte du volume relatif des lots et n'ont donc qu'une signification limitée. Une analyse plus précise aurait pu tenir compte du type et de la dimension des lots ainsi que des fréquences.

Quoi qu'il en soit, on obtient, selon la méthode suivie, une distribution statistique du volume de la production établie en fonction des décalages.

Les tableaux IV et V indiquent les résultats obtenus et les courbes qui y correspondent sont tracées au graphique III¹.

Tableau IV
Moulage

Décalages en semaines	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Presses																		
BOYD 500 Tonnes.....				40	0	25	2	48	80	224	40	20	7	0	11	0		
KX 100 Tonnes.....								4	5	57	14	12	4	2	3			
MAILLE 100 Tonnes.....	1	0	0	4	16	1	19	6	17	9	30							
LAVERGNE 100 Tonnes.....					2	18	12	15	14	23	6	0	4	0	0	0	5	
DARRAGON 85 Tonnes.....			5	0	2	0	4	11	14	16	17	4	1	4	4	0	0	3
METROPOL 35 Tonnes.....									2	10	5	6	2	3	4	2		
PILONNAGE 200 Tonnes.....							1	5	20	100	50	12	7	2	0	1	0	1
Total 1,120 Tonnes....	1	0	5	44	20	44	38	89	152	439	162	54	25	11	22	3	5	4

Le volume total (en tonnes) qui apparaît au tableau est très voisin de la production totale mensuelle effective même si nous n'avons pas tenu compte de deux ou trois presses servant à des types spéciaux de production.

Les deux courbes du graphique III ont respectivement les moyennes et les écarts-types suivants:

1. Nous avons réduit ou augmenté chaque expression de volume (en tonnes) au niveau mensuel standard des presses ou des fours correspondants, de façon à rendre les résultats plus homogènes et à compenser dans certains cas la carence des renseignements statistiques nécessaires.

PLANIFICATION DU NIVEAU DES STOCKS

Tableau V

Cuisson

décalages en semaines	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pressea																			
BOYD 500 Tonnes.....			9	83	16	17	72	68	64	104	64	38	3	16					
KX 100 Tonnes.....		3					4	1	30	32	16	10	1	4					
MAILLE 100 Tonnes.....	14		3	17	2	2	20	7	11	22	3								
LAVERGNE 100 Tonnes.....					5	9	24	12	20	18	4	2		2	2				
DARRAGON 85 Tonnes.....		1	1	3		0	13	12	19	24	7	0	2	4					
METROPOL 35 Tonnes.....							1	1		15	1	2	5	6			3		
PILONNAGE 200 Tonnes.....		2		3		11	2	2	39	71	24	22	2				15	1	5
Total 1,120 Tonnes.....	14	6	13	56	23	39	136	103	183	286	119	72	13	32	2	18	1	5	

— moulage

moyenne: 0.40, c'est-à-dire que la production retardait en moyenne de presque une demi-semaine;

écart-type: 2.26 semaines.

— cuisson

moyenne: 0.96, c'est-à-dire que la production retardait en moyenne d'à peu près une semaine;

écart-type: 2.72 semaines.

Le graphique III montre que le sommet de la courbe (correspondant à une production qui n'est ni en retard ni en avance sur le plan) est dans le cas de la cuisson à un niveau inférieur à celui du moulage.

Il est donc clair que sur une longue période, le système de planification de l'entreprise était beaucoup trop optimiste, et cela provoquait l'apparition de distortions dans l'ordonnancement des opérations.

La production était en retard d'une semaine en moyenne au stade de la cuisson et cela, ou plutôt la distribution statistique qui en résulte, était responsable des 400 tonnes au titre des stocks de produits finis dont, on s'en souviendra, on devait trouver l'explication.

De ces calculs, on tire une autre conclusion importante, à savoir que le jeu de coefficients de sécurité utilisé par le responsable du plan de production était trop faible en raison des conditions ambiantes anormales (commandes prioritaires, types spéciaux de commandes, niveau anormalement élevé du nombre des produits défectueux). Par ailleurs, le jeu des coefficients était trop restreint et on aurait dû, en fait, disposer d'une gamme plus large de coefficients mieux adaptés aux différents types de commandes et de lots produits.

Pour obtenir un jeu plus réaliste de coefficients de sécurité et pour permettre d'accepter un plus grand nombre de commandes prioritaires qu'on ne pouvait le faire jusqu'à l'époque de cette étude, on a pensé établir la règle suivante.

Cette règle amène le responsable de la planification à choisir des coefficients systématiquement trop élevés et de n'accepter des commandes prioritaires quant au volume ou au type de produits (à l'exception de quelques priorités tout à fait exceptionnelles) seulement si la production effective est en avance sur le plan à long terme de production, de façon à ce que la charge correspondant à la commande prioritaire annule exactement l'avance déjà prise dans certains types de production.

Cette façon de procéder assurerait l'équilibre automatique des plans à long et à court terme. Elle contribuerait aussi à régler le système de production en précisant les valeurs les plus justes des coefficients de sécurité.

Il est encore trop tôt pour savoir si l'application de cette règle a réussi. Nous croyons qu'elle est justifiée d'un point de vue théorique. Il reste à savoir si elle fonctionne convenablement en pratique.

* * *

Cette étude a été bien accueillie par l'administration de l'entreprise. Le niveau des inventaires a baissé en dépit d'un accroissement important de la production. Un tel résultat a été atteint davantage en cherchant à comprendre les mécanismes délicats qui déterminent ce niveau des inventaires et les éléments de mesures qu'on peut en tirer que pour toute autre raison.

PLANIFICATION DU NIVEAU DES STOCKS

L'équipe de recherche opérationnelle peut maintenant aller plus loin et utiliser des techniques plus avancées, mais l'établissement des concepts de base devait être entrepris pour établir un cadre théorique aux mesures nécessaires.

Michel VERHULST,
*professeur à l'École Nationale des
Ponts et Chaussées (Paris).*

