

Chapitre II : Gestion budgétaire de la production

Après avoir établi le programme des ventes, il est nécessaire d'adapter le programme de production à la demande prévisionnelle et d'effectuer les ajustements nécessaires. La gestion budgétaire de la production comprend trois étapes :

- La détermination du programme optimal de production à l'aide d'outils mathématiques ou informatiques ;
- L'élaboration du budget de production, en termes de moyens, conforme au programme de production et valorisé par les coûts préétablis des produits ;
- Le contrôle budgétaire de la production effectué à partir de l'analyse des écarts entre les réalisations et les prévisions.

I- Prévision de la production

I-1- La programmation linéaire

La programmation linéaire est une technique qui permet d'estimer le programme de production optimal.

Un programme linéaire est composé :

- de **variables positives ou nulles** qui sont inconnues (le nombre de produits à fabriquer par exemple) ;
- d'une **fonction économique à optimiser** représentée par une équation correspondant soit à un résultat à maximiser (la marge sur coût variable par exemple) soit à un coût à minimiser ;
- **des contraintes** traduites par des inéquations linéaires qui expriment :
 - Le nombre de produits maximal ou minimal à fabriquer ou à vendre ;
 - La consommation de facteurs rares de production (matière, heure machine...) des variables en tenant compte des limitations.

La résolution du programme linéaire consiste à calculer la valeur des variables qui optimise la fonction économique.

A-1- La résolution graphique

Le programme linéaire peut être représenté graphiquement lorsqu'il n'existe que **deux variables**. Le graphique permet de visualiser :

- chaque contrainte correspondant à un **demi-plan** délimité par une droite ;
- la zone d'acceptabilité des contraintes est représentée par un **polygone** ;

- le point optimum qui se situe à l'**intersection** de deux droites ou sur un des sommets du polygone.

Application

Une entreprise fabrique 2 produits T et U dont la marge sur coût variable unitaire est respectivement de 240 Da et de 350 Da. Les éléments suivants sont fournis, sachant que l'objectif recherché est de maximiser (MAX) la marge sur coût variable (MCV) :

Eléments	T	U	Maximum
nombre maximal à fabriquer	10 000 unités		
consommation de MP par unité	6 kg	10 kg	150 000 kg
consommation d'heure machine par unité	3 heures	2 heures	42 000 heures

La présentation du problème :

Variables :

x = quantité de T à fabriquer

y = quantité de U à fabriquer

Fonction économique : MAX MCV = 240 x + 350 y

Contraintes

$3x + 2y \leq 42\ 000$ → contrainte de production : heure machine

$6x + 10y \leq 150\ 000$ → contrainte de production : matière

$x \leq 10\ 000$ → contrainte commerciale

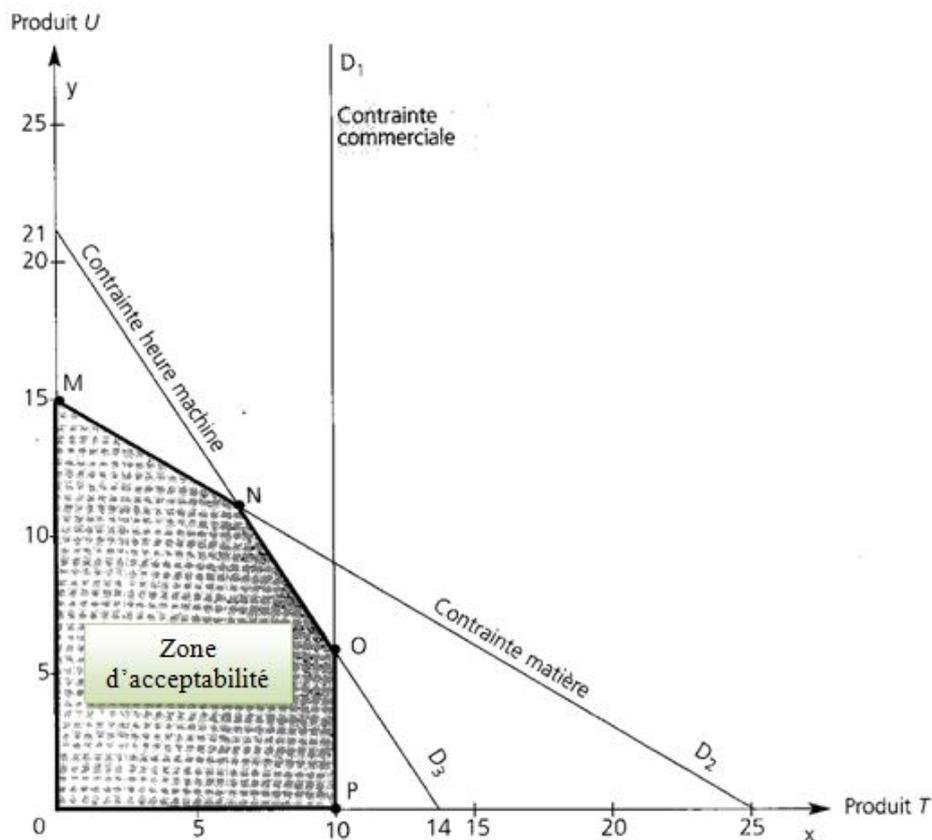
$x \geq 0$ $y \geq 0$

La représentation graphique :

Droites

D1 : $x = 10\ 000$; D2 : $6x + 10y = 150\ 000$; D3 : $3x + 2y = 42\ 000$

• Graphique



Le point N situé à l'intersection des droites des deux contraintes de production correspond à la saturation de ces contraintes pour $x \approx 6\,667$ et $y = 11\,000$.

• Recherche de l'optimum

Il suffit de calculer la valeur de la **fonction économique** pour les points correspondant aux différents sommets :

- pour le point M : $(240 \times 0) + (350 \times 15\,000) = 5\,250\,000$
- pour le point N : $(240 \times 6\,667) + (350 \times 11\,000) = 5\,450\,080$
- pour le point O : $(240 \times 10\,000) + (350 \times 6\,000) = 4\,500\,000$

La marge sur coût variable la plus élevée s'obtient au point N. **le programme optimum correspond à la production de 6 667 produits T et de 11 000 produits U.**

I-2- La méthode du goulot d'étranglement

Un goulot d'étranglement apparaît lorsque l'entreprise constate un **manque de capacités** productives ou des **facteurs rares** de production (approvisionnement, temps d'utilisation des postes de travail...) pour faire face aux besoins de production.

L'évaluation du manque de capacité s'effectue par **différence** entre les capacités nécessaires et les capacités disponibles pour chaque produit et pour chaque étape ou poste de travail du processus de fabrication.

Le goulot d'étranglement doit être géré de façon **optimale**, ce qui consiste pour l'entreprise à établir le programme de production en privilégiant la production du produit qui dégage une marge sur coût variable par unité de goulot d'étranglement **supérieure** aux autres produits.

$$\text{Marge sur coût variable par unité de goulot d'étranglement} = \frac{\text{Marge sur coût variable par produit}}{\text{Nombre d'unités de goulot d'étranglement par produit}}$$

Le programme des ventes sera ajusté en conséquence.

Exemple :

Une entreprise fabrique 5 produits (P1, P2, P3, P4, P5) dans un atelier qui comprend deux activités :

- Assemblage (activité automatisée), dont l'unité d'œuvre est l'heure machine
- Conditionnement (activité manuelle), dont l'unité d'œuvre est l'heure MOD

1- Les capacités disponibles de l'entreprise sont :

✓ Pour l'**activité Assemblage** : l'atelier comprend 6 machines servies chaque jour par 2 équipes. Chaque équipe étant présente 1755 heures/an.

Le temps d'occupation annuel (temps chargement des machines) est égal à $6 * 2 * 1755h = 21\ 060$ heures

Le temps de production ou temps de marche est inférieur au temps d'occupation en raison de mise ne place des pièces, réglages, maintenance. Le taux d'emploi des machines (rapport entre le temps de production et le temps d'occupation) est de 80 % .

Donc le temps de production (capacités disponibles pour l'activité assemblage) est $= 21\ 060 * 80\% = \mathbf{16\ 848}$ heures

✓ Pour l'**activité Conditionnement** : l'entreprise dispose de 10 ouvriers qui travaillent 1755 heures. Le taux d'emploi est de 90%.

Capacités disponibles pour l'activité conditionnement $= 1755\ h * 10 = * 90\% = \mathbf{15\ 795}$ heures.

2- Les capacités nécessaires

Les heures MOD et heures machines, ainsi que les ventes prévues pour chaque produit sont :

	P1	P2	P3	P4	P5
heures machine	0,2	0,05	0,25	0,4	0,1
heures MOD	0,25	0,1	0,05	0,125	0,5
quantités à vendre	25 000	15 000	12 000	20 000	10 000

Les capacités nécessaires pour assurer ce programme de vente sont :

- ✓ Pour **activité Assemblage** : $(0,2 * 25000) + (0,05*15000) + (0,25*12000) + (0,4*20000) + (0,1*10000) = 17 750$ Heures
- ✓ Pour l'activité **conditionnement** : $(0,25*25000) + (0,1*15000) + (0,05*12000) + (0,125*20000) + (0,5*10000) = 15 850$ heures

En comparant les capacités disponibles et les capacités nécessaires, nous constatons que les capacités nécessaires ne peuvent être réalisées, et que **la ressource la plus rare est l'heure machine.**

3- L'ordre de priorité

L'ordre de priorité (de production) est déterminé en fonction de la marge sur coût variable par unité de ressource rare (facteur rare) consommée, qui est l'heure machine.

	P1	P2	P3	P4	P5
MCV	146	86,5	169,5	253,5	235,5
MCV par unité de ressource rare (MCV/heure machine)	$146 / 0,2 = 730$	$86,5 / 0,05 = 1730$	$169,5 / 0,25 = 678$	$253,5 / 0,4 = 633,75$	$235,5 / 0,1 = 2355$

La ressource rare (heure machine) est affectée de préférence aux produits qui génèrent la plus forte marge, soit dans l'ordre : P5 ; P2 ; P1 ; P3 ; P4.

4- Le programme optimal de production

produit	quantité à produire	heure machine consommée	heures machines cumulées
P5	10000	$10000 * 0,1 = 1000 \text{ h}$	1000 h
P2	15000	$15000 * 0,05 = 750 \text{ h}$	1750 h
P1	25000	$25000 * 0,2 = 5000 \text{ h}$	6750 h
P3	12000	$12000 * 0,25 = 3000 \text{ h}$	9750 h

Il reste (16 848 – 9750)= 7098 heures machine disponibles pour fabriquer P4.

$7098 / 0,4 = 17\,745$ unités.

L'entreprise fabriquera 17 745 unités P4

P4	17 745	$17\,745 * 0,4 = 7098 \text{ h}$	16 848 h
----	--------	----------------------------------	----------

La MCV totale est = $(25000 * 146) + (15000 * 86,5) + (12000 * 169,5) + (17750 * 253,5) + (10000 * 235,5) = 13\,834\,857,5 \text{ Da}$

II- Analyse des écarts

II-1- Ecart sur matières et main d'œuvre directes

Ecart global = Ecart sur coût unitaire + Ecart sur quantité

➤ Matière première

Ecart sur quantité = $(Q_r - Q_p) * C_{Up}$

Ecart sur coût unitaire = $(C_{Ur} - C_{Up}) * Q_r$

➤ Main d'œuvre

Ecart sur temps = $(Q_r - Q_p) * C_{Up}$

$$\text{Ecart sur taux} = (C_{Ur} - C_{Up}) * Q_r$$

II-2- Ecart sur centre d'analyse (écarts sur charges indirectes)

L'analyse des écarts sur les charges indirectes repose une bonne analyse du budget flexible.

Le budget flexible présente le coût préétabli d'un centre d'analyse en fonction de différentes hypothèses d'activité. Il comprend des charges variables et des charges fixes. Il s'exprime sous la forme d'une équation : $y = (CV_{Up} * Q_r) + CF_p$

CVUp : coût variable prévu de l'unité d'oeuvre du centre

Qr : Activité réelle : nombre d'unités d'oeuvre réellement consommées

CF : charges fixes prévues

$$\text{Budget flexible} = (CV_{Up} * Q_r) + CF_p$$

Calcul de l'écart global

L'écart global est la différence entre le coût réel du centre et le coût préétabli rapporté à l'activité réelle :

- le coût réel est fourni par la comptabilité financière : Cr

- le coût préétabli est calculé pour l'activité normale : $C_p * Q_p$

Cp (Coût centre/ Activité normale)

Qp : représente la quantité préétablie rapportée à l'activité réelle

Exemple :

Soit les charges indirectes d'un atelier mécanique : 330 000 Da dont 132 000 Da de charges fixes. Ce montant correspond à une activité normale de 4 000 heures de main d'oeuvre (UO retenue). Un produit nécessite 2 heures de MOD.

Pour la période considérée, l'activité du centre a été de 4 050 heures pour un montant de charges de 324 000 Da. 2 195 produits ont été fabriqués.

Calcul de l'écart global

Il faut au préalable déterminer

- le coût préétabli du centre (pour une activité normale) est : $C_p = 330\,000/4000 = 82,50$ Da

- la quantité préétablie (rapporté à l'activité réelle) est : $2\,195 * 2 = 4\,390$ heures MOD

Éléments	Coût réel	coût prévu (activité réelle)	Ecart
----------	-----------	------------------------------	-------

)			
	Qr	Pr	MT	Qp	Pp	MT	- 38 175 (favorable)
Centre	4 050	80	324 000	4 390	82,50	362 175	

Analyse de l'écart

Le P.C.G. analyse l'écart global sur coût d'un centre entre trois sous écarts :

- ✓ **un écart sur budget** : c'est l'écart entre le coût réel et le budget flexible pour l'activité réelle (calculé à partir de la droite du budget)
- ✓ **un écart d'activité** (ou écart d'imputation des frais fixes) : c'est la différence entre le budget flexible pour l'activité réelle et le coût préétabli de l'activité réelle
- ✓ **un écart de rendement** : c'est la différence entre le coût préétabli de l'activité réelle et le coût préétabli rapporté à l'activité réelle

- **Ecart sur budget= Coût réel – budget flexible**

$$\begin{aligned}
 &= (Qr * Cr) - [(CVUp * Qr) + CFp] \\
 &= (4050 * 80) - [(49,5 * 4050) + 132 000] \\
 &= 324 000 - 332 475 \\
 &= - 8 475 \text{ (favorable)}
 \end{aligned}$$

Remarque le CVU= (330 000 -132 000)/ 4000

- **Ecart sur activité = budget flexible – coût préétabli de l'activité réelle**

$$\begin{aligned}
 &= 332 475 - (Cp * Qr) \\
 &= 332 475 - (82,50 * 4050) \\
 &= 332 475 - 334 125 \\
 &= - 1650 \text{ (favorable)}
 \end{aligned}$$

- **Ecart de rendement= (Qr * Cp) – (Qp * Cp) = (Qr – Qp) * Cp**

$$\begin{aligned}
 &= (4050 - 4390) * 82,50 \\
 &= -28 050 \text{ (favorable)}
 \end{aligned}$$