

L'optimisation linéaire des coûts fixes unitaires cas : l'entreprise Alcost de Bejaia.

The linear optimization of fixed costs unitary case: the company Alcost of Bejaia.

Kennouche Samia^{1*}, université de Bejaia, (Algeria)

samia.kennouche@univ-bejaia.dz

Chabi Tayeb², Université de Bejaia, (Algeria) chabitayeb@yahoo.fr

Date de soumission: 2022-01-11

Date d'acceptation 2022-04-03

Résumé :

Les coûts fixes au sein de l'entreprise Alcost de Bejaia constitue un enjeu majeur, ils représentent une partie très importante dans le coût de revient. De ce fait, l'objectif de cette contribution consiste à optimiser les coûts fixes unitaires par l'optimisation de la production au sein de l'entreprise en question. La résolution et l'interprétation de programme de minimisation des couts fixes par le logiciel «STORM» nous ont permis d'illustrer des recommandations à l'entreprise enquêtée pour améliorer sa performance.

Mots clés: Programmation linéaire, performance, coût fixe unitaire, l'analyse du post optimal.

Abstract:

The fixed costs within the Alcost de Bejaia company constitute a major issue, they represent a very important part of the cost price. Therefore, the objective of this contribution is to optimize unit fixed costs by optimizing production within the company in question. The resolution and interpretation of the fixed cost minimization program by the "STORM" software allowed us to illustrate recommendations to the surveyed company to improve its performance.

Key words: linear programming; performance; unit fixed cost; analysis of the optimal post.

* kennouche samia.

Introduction :

Une entreprise est une entité économique qui nécessite la mise en œuvre des ressources qui constituent le capital économique de la firme. «La réalisation d'un produit compétitif nécessite l'utilisation optimale des facteurs de production d'une manière rationnelle pour exercer un avantage concurrentiel sur les concurrents¹». Pour cela, elle doit mobiliser les matières premières, les ressources en capitaux nécessaires à la production et les ressources humaines. A chaque étape du processus de fabrication et de commercialisation, l'entreprise engendre des coûts liés à l'utilisation des facteurs de production. Ces coûts sont scindés en deux catégories : les coûts fixes et les coûts variables.

On distingue un coût fixe d'un coût variable par rapport à un volume d'activité, et la variation de celui-ci par rapport au niveau de production. «Les charges de structure sont des charges liées à l'existence de l'entreprise et correspondent, pour chaque période de calcul, à une capacité de production déterminée²». Ces charges sont relativement fixes lorsque le niveau d'activité évolue peu au cours de la période de calcul. Ils varient par paliers et tout changement de structure entraîne forcément un changement au niveau des charges structurelles. « Les charges fixes : frais qui ne varient pas en fonction du niveau d'activité³». Donc, les coûts sont dits fixes lorsque leur total demeure constant quel que soit le niveau d'activité atteint à l'intérieur d'un certain segment d'activité. «Les charges fixes sont les charges dont l'évolution est indépendante du volume d'activité. Elles comprennent les charges de structure et les charges modulables⁴». Les charges de structure ce sont les charges liées à l'existence de l'organisation telle que par exemple on cite: personnel d'encadrement, loyers, amortissements, etc. Elles varient par paliers. Les charges modulables ne sont liées ni à la structure, ni à l'activité, dans ce cas, l'entreprise peut agir sur ces coûts pour les réduire sans affecter ses potentialités, il s'agit pour l'essentiel, des dépenses de recherche et développement, de la publicité, de la formation, etc.

Selon Rejean BRAULT et Pierre GIGUERE: «les coûts sont dits variables lorsque leur total varie de façon directement proportionnelle au niveau d'activité atteint à

¹ **BAILLARGEON Gérard**, programmation linéaire appliqué, outils d'optimisation et d'aide à la décision, édition SMG, Paris 1996.

² **BOUGHABA Abdellah**, comptabilité analytique d'exploitation, analyse de variabilité, les coûts partiels, les coûts préétablis, Tome II, BERTI Editions, Alger 1991.

³ **Yves de la villeguérin**, Dictionnaires pratiques, comptabilité et finance, 12eme édition, édition Paris 2015.

⁴ **TRAHAND Jacques, MORARD Bernard et CARGNELLO-CHARLES Emmanuelle**; Comptabilité de gestion, Coût, Activité, répartition, études de cas, édition de presses universitaires de Grenoble, 2000.

l'intérieur d'un certain segment d'activité¹». Les charges variables sont celles qui dépendent du volume d'activité de l'entreprise. « Les charges opérationnelles ou variables, ces charges varient avec le volume d'activité²».

De ce fait, nous nous sommes intéressés dans cette contribution aux coûts fixes qui constituent une part importante de l'ensemble des coûts de l'entreprise Alcost Bejaia, dans laquelle nous avons essayé de formuler un programme qui a pour objectif de minimiser le coût fixe unitaire. Pour ce faire, nous avons subdivisé notre travail en quatre axes : le premier axe est réservé à des typologies sur le modèle linéaire; puis dans le deuxième axe, nous avons donné une description de l'entreprise objet de l'étude et méthodologie de la recherche; puis nous avons élaboré le programme linéaire qui a pour but l'optimisation de coût fixe unitaire de l'entreprise Alcost. Et enfin, la présentation des résultats du programme sur la base des données de cette entreprise et l'analyse des résultats du modèle a fait l'objet du quatrième axe dans lequel nous avons formulé des recommandations.

LA PREMIERE PARTIE : aspect méthodologique et théorique sur le modèle linéaire.

Dans cette partie nous allons présenter les différentes explications relatives à la méthodologie de recherche appliquée dans notre travail, ainsi que les différentes définitions relatives aux variables clés du programme linéaire.

Chapitre 1 : présentation de la méthodologie et les hypothèses de recherche.

Ce premier chapitre est réservé à la présentation de la méthodologie de recherche et l'hypothèse de la recherche sur le coût fixe unitaire.

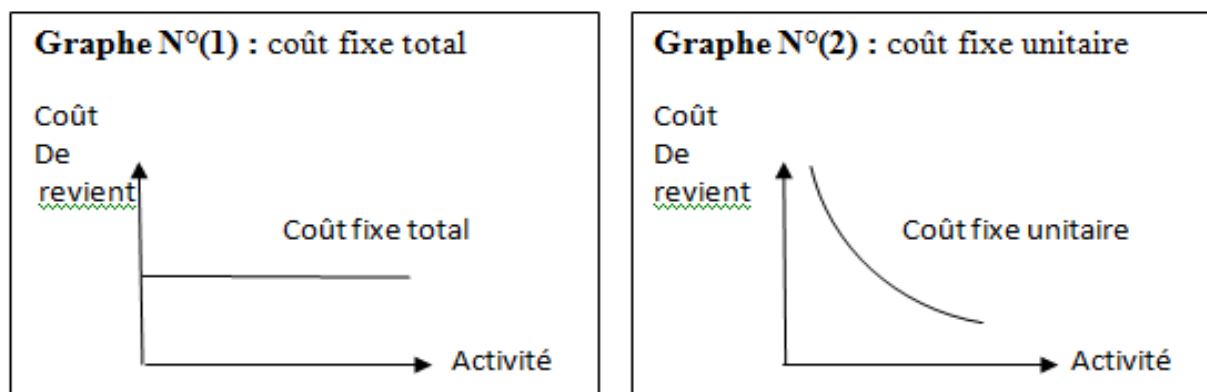
Premièrement : L'hypothèse de recherche :

Notre hypothèse de recherche comporte sur le comportement des coûts fixes qui sont des coûts de structure, qui dépendent de la capacité de productions, c'est à dire, des décisions antérieures d'investissement. On peut représenter le comportement des coûts fixes globaux et unitaires en fonctions de l'activité, de la manière suivante ³:

¹ BRAULT Réjean, GIGUERE Pierre, coût de revient, édition les presses de l'université Laval, Québec 1997.

² Paon, comptabilité et gestion des organisations, édition hachette livre, Paris 2015.

³ Dubrulle .L, Didier. J , Comptabilité analytique de gestion Ed : Dunod, Paris, 2007 .



Source : Dubrulle .L, Didier. J , Comptabilité analytique de gestion Ed : Dunod, Paris, 2007 .

Selon les graphes ci-dessus les coûts fixes unitaire sont variables avec la variation de la production par contre le cout fixe total est fixe quelque soit la variation de la production¹. De ce fait, la planification de sa production à travers la minimisation de son coût fixe unitaire, permettra à l'entreprise de rationaliser et d'optimiser l'utilisation de ses ressources.

Deuxièmement : La méthodologie de la recherche :

Pour vérifier nos hypothèses, nous avons utilisé les données de l'entreprise Alcost de Bejaia, Ces données sont recueillies directement auprès de cette entreprise, précisément dans les services : comptabilité générale, programmation, gestion des stocks, commercial et service production. Nous avons procédé au calcul du coût de revient de chaque produit de l'entreprise Alcost, déterminé sur la base des fiches de coût de revient-constituées des charges des matières et fournitures consommées et les frais de fabrication- calculés selon la méthode du coût minute, cette méthode est appliquée à l'ensemble des entreprises du secteur du textile y compris l'entreprise Alcost.

Ensuite, nous avons distingué les frais de fabrication en charges variables et charges fixes sur la base d'un guide d'entretien effectué auprès de service de comptabilité générale, ce qui nous a permis de déterminer les charges fixes et les charges variables de chaque produit de l'entreprise.

Enfin, Nous avons procédé à la formulation d'un programme linéaire qui a pour objectif l'optimisation des quantités de production. Ce programme est constitué d'une fonction objectif qui représente la production de l'entreprise sous contraintes à savoir: la demande en provenance du système commercial, l'approvisionnement en matières premières, les ressources humaines et les moyens matériels disponibles au sein de l'entreprise.

¹MALLERET Véronique, MENDOZA Carla, coûts et management, édition dunod, Paris, 2018.

Ensuite, nous avons effectué une comparaison des coûts fixes unitaires calculés dans l'entreprise Alcost avec les coûts fixes optimaux calculés sur la base des quantités optimales obtenues dans la résolution de notre programme.

Chapitre 2 : aspect théorique sur le modèle linéaire.

Dans ce second chapitre nous allons expliquer les principaux concepts relatifs à la formulation d'un programme linéaire.

Premièrement : Typologies sur le modèle linéaire :

1. Définitions d'un programme linéaire.

Un programme linéaire est un modèle d'optimisation qui a pour objectif de trouver le maximum ou le minimum d'une forme linéaire dite fonction objectif en satisfaisant certaines égalités et/ou inégalités dites contraintes¹. En langage mathématique, on décrira le modèle de la manière suivante²:

$$\text{Max ou Min } (Z) = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_jX_j + \dots + C_nX_n.$$

Sous contraintes :

$$\begin{pmatrix} a_{11} + a_{12} + \dots + a_{1n} \\ a_{21} + a_{22} + \dots + a_{2n} \\ \dots \\ a_{m1} + a_{m2} + \dots + a_{mn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix} \leq, =, \geq \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_m \end{pmatrix}$$

$$x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n \geq 0$$

$\left\{ \begin{array}{l} a_{ij} : \text{la consommation unitaire de la ressource (i) par le produit (j);} \\ B_i : \text{la ressource disponible (i)} \\ X_j : \text{les quantités de produit (j)} \end{array} \right.$

2. La construction du modèle de coût fixe unitaire.

La construction d'un modèle de coût fixe unitaire est basée sur le modèle du coût de revient :

Coût de revient (CR) = Coûts fixes totaux (CFT) + Coûts variables ($\sum \sum P_j X_j$). Pour calculer le coût de revient unitaire on divise sur la quantité de la production (X) comme suit : $CR/X = CFT/X + P$. on peut remplacer (CR/X) par Y^* et (CFT/X) par C^*

¹BONNANS J. Frédéric, GAUBERT Stéphanie, recherche opérationnelle, aspects mathématiques et applications, édition dunod, Paris, 2018

²BOUNAB Mira, techniques de gestion, édition dunod, Paris, 2016

$$\begin{bmatrix} Y^*_1 \\ Y^*_2 \\ \vdots \\ Y^*_j \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C^*_1 \\ C^*_2 \\ \vdots \\ C^*_j \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_j \end{bmatrix}$$

$$Y^* = C + P$$

Y^*_j : le coût de revient unitaire de produit (j);
 CF: les coûts fixes totales de produit(j);
 X_j : les quantités de produit(j)

Suivant le modèle précédent, la maximisation de la production implique la minimisation des coûts fixes unitaires comme suit $CFU = \sum CF / X_j$. En effet, les variations du niveau d'activité (X_j) entraînent mécaniquement des variations du coût fixe unitaire dû aux variations des quantités de production. Donc, le modèle retraçant cet objectif est donné comme suit : Le modèle des coûts fixes unitaires : $Y^*_j = \sum CF / X_j + P$

Deuxièmement : La formulation du modèle de coût fixe de l'entreprise Alcost.

L'entreprise Alcost est une entreprise de confection, sa production est scindée en deux catégories :

- vêtements spécifiques : ils constituent 94% de l'ensemble des commandes de l'entreprise ils sont destinés à des organismes nationaux, d'où les efforts d'Alcost à fidéliser sa clientèle.
- vêtements villes : ils constituent 6% de l'ensemble des commandes de l'entreprise, ils sont destinés à une clientèle vaste ayant des goûts différents.

1. L'identification des variables d'activité.

Dans cette première étape on va désigner la production de l'entreprise par des variables d'activité. L'activité de l'entreprise Alcost consiste à fabriquer trente-huit (38) types d'articles répartis en onze (11) familles de produits pendant l'année 2014.

On va désigner par la variable d'activité (X_{ij}) la quantité de la production de produit (j) dans la famille des produits (i): I : Indique la famille de produit. J : Indique le type de produit.

Tableau N°01 : les variables d'activité de l'entreprise Alcost.

1^{ème} famille : Produit costumes (i=1): X_{1.1}: costume homme. X_{1.2}: costume tenue hiver H(officier supérieur) X_{1.3}:costume femme vareuse+pantalon+jupe) 2^{ème} famille : Produit veste (i=2): X_{2.1}: veste homme. X_{2.2}: veste femme. X_{2.3}: surveste homme. X_{2.4}: saharienne homme. 3^{ème} famille : Produit pantalon (i=3): X_{3.1}: pantalon homme (pantalon hadji). X_{3.2}: pantalon homme « jacket's club-saidal-» X_{3.3}: pantalon femme. 4^{ème} famille : Produit parka (i=4): X_{4.1}: parka homme.	5^{ème} famille : Produit manteau (i=5):X_{5.1}: la quantité de manteau homme à fabriquer X_{5.2}: manteau femme. X_{5.3}: manteau enfant. 6^{ème} famille : Produit blouson (i=6): X_{6.1}:blouson de travail . X_{6.2}: blouson réversible. X_{6.3}: blouson de sécurité. 7^{ème} famille:Produit jupe (i=7): X_{7.1}: jupe à fabriquer. 8^{ème} famille : Produit ensembles (i=8): X_{8.1}: l'ensemble fillette. X_{8.2}: tailleur femme. 9^{ème} famille : Produit tenue professionnelle (i=9): X_{9.1}: combinaison de travail. X_{9.2}: combinaison pilote.	X_{9.3}:salopette homme. X_{9.4}:treillis (blouson+salopette) . X_{9.6}: blouse blanche F X_{9.7}: Gilet formateur. X_{9.8}: Gilet ambulancier. X_{9.9}: Gilet de sécurité. X_{9.10}: treillis ignifuge. X_{9.11}: treillis satin. 10^{ème} famille : articles divers (i=10): X_{10.1}: casquette homme. X_{10.2}: foulard à fabriquer. X_{10.3}: galon manche. X_{10.4}: dossard à fabriquer. X_{10.5}: kimono hadji. X_{10.6}: burnous à fabriquer. 11^{ème} famille : Produit robe (i=11): X_{11.1}: la quantité de robe femme.
---	---	--

Source : établie par nous-même sur la base des données de l'entreprise Alcost.

2. La formulation de la fonction objectif.

Cette fonction nous permet de traduire l'objectif poursuivi par l'entreprise Alcost. Sur la base des variables identifiées précédemment, on peut formuler le modèle en retraçant l'objectif de cette entreprise sous la forme suivante :

- C_{ij}^* : le coût fixe unitaire de produit (j) de la famille (i);
- CF: les coûts fixes totaux de produit (j) de la famille (i) ;
- X_{ij} : les quantités de produit(j) de la famille (i).

$$\begin{pmatrix} C_{1.1}^*, C_{1.2}^*, C_{1.3}^* \\ C_{2.1}^*, C_{2.2}^*, C_{2.3}^*, C_{2.4}^* \\ C_{3.1}^*, C_{3.2}^*, C_{3.3}^* \\ C_{4.1}^* \\ C_{5.1}^*, C_{5.2}^*, C_{5.3}^* \\ C_{6.1}^*, C_{6.2}^*, C_{6.3}^* \\ C_{7.1}^* \\ C_{8.1}^*, C_{8.2}^* \\ C_{9.1}^*, C_{9.2}^*, C_{9.3}^*, C_{9.4}^* \\ C_{9.5}^*, C_{9.6}^*, C_{9.7}^*, C_{9.8}^* \\ C_{9.9}^*, C_{9.10}^*, C_{9.11}^* \\ C_{10.1}^*, C_{10.2}^*, C_{10.3}^* \\ C_{10.4}^*, C_{10.5}^*, C_{10.6}^* \\ C_{11.1}^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} CF_{1.1}^*, CF_{1.2}^*, CF_{1.3}^* \\ CF_{2.1}^*, CF_{2.2}^*, CF_{2.3}^*, CF_{2.4}^* \\ CF_{3.1}^*, CF_{3.2}^*, CF_{3.3}^* \\ CF_{4.1}^* \\ CF_{5.1}^*, CF_{5.2}^*, CF_{5.3}^* \\ CF_{6.1}^*, CF_{6.2}^*, CF_{6.3}^* \\ CF_{7.1}^* \\ CF_{8.1}^*, CF_{8.2}^* \\ CF_{9.1}^*, CF_{9.2}^*, CF_{9.3}^*, CF_{9.4}^* \\ CF_{9.5}^*, CF_{9.6}^*, CF_{9.7}^*, CF_{9.8}^* \\ CF_{9.9}^*, CF_{9.10}^*, CF_{9.11}^* \\ CF_{10.1}^*, CF_{10.2}^*, CF_{10.3}^* \\ CF_{10.4}^*, CF_{10.5}^*, CF_{10.6}^* \\ CF_{11.1}^* \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} X_{1.1}, X_{2.1}, X_{3.1} \\ X_{1.2}, X_{2.2}, X_{2.3}, X_{2.4} \\ X_{3.1}, X_{3.2}, X_{3.3} \\ X_{4.1} \\ X_{5.1}, X_{5.2}, X_{5.3} \\ X_{6.1}, X_{6.2}, X_{6.3} \\ X_{7.1} \\ X_{8.1}, X_{8.2} \\ X_{9.1}, X_{9.2}, X_{9.3}, X_{9.4} \\ X_{9.5}, X_{9.6}, X_{9.7}, X_{9.8} \\ X_{9.9}, X_{9.10}, X_{9.11} \\ X_{10.1}, X_{10.2}, X_{10.3} \\ X_{10.4}, X_{10.5}, X_{10.6} \\ X_{11.1} \end{pmatrix}$$

De ce fait, la forme linéaire de la fonction objectif qui a pour but d'optimiser les quantités de production est comme suit :

$$\text{Max (Q)} = X_{1.1} + X_{1.2} + X_{1.3} + X_{2.1} + X_{2.2} + X_{2.3} + X_{2.4} + X_{3.1} + X_{3.2} + X_{3.3} + X_{4.1} + X_{5.1} + X_{5.2} + X_{5.3} + X_{6.1} + X_{6.2} + X_{6.3} + X_{7.1} + X_{8.1} + X_{8.2} + X_{9.1} + X_{9.2} + X_{9.3} + X_{9.4} + X_{9.5} + X_{9.6} + X_{9.7} + X_{9.8} + X_{9.9} + X_{9.10} + X_{9.11} + X_{10.1} + X_{10.2} + X_{10.3} + X_{10.4} + X_{10.5} + X_{10.6} + X_{11.1}$$

3. La formulation des contraintes.

Nous allons formuler l'ensemble des contraintes qui limitent l'objectif poursuivi par l'entreprise.

- Les quantités demandées sont donnés par le service commercial de l'entreprise.
- Les consommations unitaires de chaque produit et les quantités disponibles recueillis auprès du service programmation de l'entreprise.
- La gestion des ressources humaines et des moyens matériels disponibles.

Ces données proviennent du service personnel et le service de production.

Le modèle du coût fixe est donné dans l'annexe.

La deuxième partie : la résolution du modèle et l'interprétation économique des résultats obtenus.

Cette deuxième partie est consacrée à la présentation de la partie pratique de notre travail de recherche, elle est scindée en deux chapitres, le premier traite la résolution du modèle du coût fixe unitaire et le deuxième chapitre est consacré à l'analyse des résultats du modèle linéaire du coût fixe unitaire.

Chapitre 1 : la résolution du modèle du coût fixe unitaire.

La résolution d'un modèle linéaire consiste à trouver la valeur des variables non négatives (X_{ij}), soumises au système des contraintes linéaires. Ces programmes représentent un nombre important de variables, ce qui rend l'utilisation de la méthode de simplexe s'impose à la résolution et du fait qu'elle répond au développement des techniques de résolution par ordinateur.

Sur la base des fonctions objectifs et des différentes contraintes définies, la recherche de solutions optimales peut être réalisée à l'aide d'un logiciel, à cette habilité, on a fait appel au logiciel «Storm», ce qui nous a permis de résoudre le programme cité auparavant.

La résolution par le logiciel «Storm», passe par différentes étapes. D'abord, on doit entrer les données relatives à notre programme à savoir : le nom du programme, le nombre de variables, le nombre de contraintes et la nature du programme (Max ou Min), par la suite on fait entrer les différentes données ainsi que le type des contraintes. Le logiciel «Storm» nous donne la possibilité de résoudre ce type de programme linéaire avec autant de variables et de contraintes, avec la possibilité de voir les différentes itérations possibles.

La résolution de ce modèle par le logiciel «Storm» nous donne les résultats suivants :

$X_{3,2}$ = 5176,429 articles de types pantalon homme «jacket's club-saidal»; $X_{5,3}$ = 7974,184 articles de types manteau enfant; $X_{9,10}$ = 108 517,4 articles de types treillis ignifuge, $X_{10,2}$ = 164 640,9 articles de types foulard; $X_{10,3}$ = 17263,33 articles de types galon manche chef de cabinet; $X_{10,4}$ = 15 605,88 articles de types dossard; $X_{10,6}$ = 1315,614 articles de types burnous.

Ces résultats permettent aux responsables de la décision de réaliser une quantité optimale de 320 547,7 unités.

Chapitre 2 : L'analyse des résultats du modèle.

Les informations fournies par la résolution du modèle sont riches de renseignements susceptibles de guider l'action du décideur. De ce fait, la solution doit être interprétée économiquement pour servir de base à la décision.

Premièrement : L'analyse des variables de décision de la fonction objectif:

Les résultats de ce programme, nous donne une description sur la production optimale, de ce fait, et dans le but de réaliser un coût fixe unitaire optimal, l'entreprise est tenue d'établir le plan de production suivant :

Une quantité de 5 176,429 articles de types pantalon homme « jacket's club-saidal » ($X_{3,2}$), une quantité de 7974,184 articles de types manteau enfant ($X_{5,3}$) ; une quantité de 108 517,4 articles de types treillis ignifuge produits ($X_{9,10}$) ; une quantité de 164 640,9 articles de types foulard ($X_{10,2}$) ; une quantité de 17 263,33 articles de types galon manche chef de cabinet ($X_{10,3}$) ; une quantité de 15 605,88 articles de types dossard ($X_{10,4}$) ; une quantité de 1 315,614 articles de types burnous ($X_{10,6}$). Elle doit s'abstenir de fabriquer les autres produits qui ne sont pas rentables pour l'entreprise. Ce planning de production est également, le meilleur et l'unique programme de production qui donne les quantités de production optimale de 320 547,7 unités.

Deuxièmement : L'analyse des coûts fixes unitaires.

Pour une meilleure comparaison des données de l'unité en question avec les résultats du programme linéaire précédent, nous avons constitué un tableau comparatif des éléments suivants pour chaque produit : le coût fixe unitaire partiel (CFUP) donné par le service comptabilité, et le coût fixe unitaire partiel optimal (CFUP* optimal) calculé sur la base des quantités optimales déterminées par la résolution du modèle linéaire précédent.

Tableau N°2 : Le coût fixe unitaire partiel optimal.

Famille des produits	Désignation des produits	La quantité produite (X_{ij})	La quantité optimale (X_{ij}^*)	coût fixe total partiel (CFTP)	coût fixe unitaire partiel (CFUP)	Coût fixe unitaire partiel optimal (CFUP*)
Troisième famille (i=3) Produit pantalon	Pantalon homme « jacket's club-saïdal » ($X_{3.2}$).	6909	5176,43	506 339,88	73,28	97,81
(i=5) Produit manteau	Manteau enfant ($X_{5.3}$).	110	7974,18	83 805,84	761,87	10,50
(i=9) Produit tenue professionnelle	Treillis ignifuge ($X_{9.10}$).	58074	108 517	38554980,1	663,89	355,28
Dixième famille (i=10) : Produit articles divers	Foulard ($X_{10.2}$).	526	164 640	1 360,55	2,58	0,008
	Galon manche chef de cabinet ($X_{10.3}$).	50	17 263,3	215,55	4,31	0,012
	Dossard ($X_{10.4}$).	708	15 605,88	1 526,09	2,15	0,097
	Burnous ($X_{10.6}$).	200	1 315,61	6 035,40	30,17	4,58

Source: établie par nous-mêmes à partir des résultats du programme linéaire.

L'optimum du coût fixe unitaire du produit manteau enfant ($X_{5,3}$) est de 10.50 DA. Ce montant est inférieur au coût fixe unitaire (761.87 DA) calculé par le service de comptabilité. Cet écart est dû à la différence entre les deux quantités de production (optimale et réalisée pendant l'année 2014). Donc, le coût fixe unitaire sera varié de 761.87 DA à 10.50 DA; voir une diminution de 751.37 DA.

Le même raisonnement est appliqué aux produits $X_{9,10}$, $X_{10,2}$, $X_{10,3}$, $X_{10,4}$, et $X_{10,6}$. Le minimum du coût fixe unitaire de chaque produit est de 355.28 DA, 0.0082DA, 0.012 DA, 0.097 DA, et 4.58 DA respectivement. Ces derniers montants représentent les coûts réels qu'il faut dépenser pour produire et vendre une unité de produits finis, l'écart enregistré représente des dépenses sans contre partie de la production qu'il faut minimiser.

La quantité du produit pantalon homme « jacket's club-saidal » ($X_{3,2}$) est de 5 176 unités, cette quantité est inférieure à la quantité produite par l'entreprise, ce qui nous donne un coût fixe unitaire plus élevé. Dans ce cas, l'entreprise a intérêt de produire que les quantités désignées par le plan optimal.

Troisièmement : L'analyse des variables d'écarts arbitraires à l'utilisation des ressources :

Les ressources disponibles utilisées sont représentées par les variables d'écarts dans le programme linéaire. Ces variables ont une interprétation physique pour chacune des contraintes.

Le tableau ci-après montre le taux d'utilisation des ressources, qui sont : le nombre d'heures de mains d'œuvres, diverses matières premières et le budget prévisionnel annuel de l'ensemble du coût de revient des produits. Il indique également les prix de dual des ressources saturées.

Tableau N°3 : Les résultats sur les variables d'écart.

Les contraintes	ressources disponibles	variable d'écart	%	Prix dual
Tissu importé, de couleur 90001, laize de 1,5	7 247	0	100	0,70
Fil importé, 339 bm, laize 78/3, 5000 ml	3040000	0	100	0,02
Feutre importé, noir et d'une laize de 1,00	1 035,8	0	100	1,62
Tissu fourni par un seul frs, jaune, laize 1,5	1 326,5	0	100	1,63
Tissu fourni par un seul frs, blanc et laize 1,5	4 604,65	0	100	0,02
Budget prévisionnel annuel de CR	842360000	0	100	0,00 04
Heurs de mains d'œuvres disponibles.	513 741	0	100	1,26

Source : établie par nous-mêmes à partir des résultats du programme linéaire.

On observe dans le tableau précédent que certaines ressources limitent l'activité de l'entreprise en question ce qui explique l'utilisation totale de ces ressources. Elles sont dites des contraintes restrictives.

La capacité de production en matières premières «tissu importé de couleur 90001 et d'une laize de 1,5» est de 7 247 ML, qui sont utilisés en totalité à la réalisation de la production optimale. On conclut, qu'une augmentation d'une unité supplémentaire de cette ressource surcroît la production optimale de 0,7091 unité.

En appliquant le même raisonnement pour les ressources en matières premières citées dans le tableau ci-dessus, tel que la disponibilité d'une unité supplémentaire de ces ressources augmentera la production optimale de 0.02 unité, 1.62 unités, 1.63 unités et 0,02 unité respectivement. En plus, le budget prévisionnel annuel de l'ensemble du coût de revient des produits réservés à cette production était limitée à 842 360 KDA. On conclut donc, qu'une augmentation d'une unité de ce budget augmentera la production optimale de 0.000484 unités. Ainsi, le nombre d'heures de mains d'œuvre disponibles qui est de 513 741 heures, est utilisé en totalité dans la production des différents produits de l'entreprise, ce qui nous a donné un stock résiduel de 0,00 heure. Donc, cette ressource limite l'optimisation de la production de l'entreprise, tel qu'une augmentation d'une unité supplémentaire de cette ressource augmentera la production optimale de 1,2658 unité.

Conformément aux informations du programme, l'entreprise dispose de stocks résiduels, de diverses matières premières. De ce fait, ces ressources sont partielles et relatives, expliqué principalement par la valeur positive des variables d'écart associées aux contraintes représentant ces ressources. Dans ce cas, la disponibilité d'une unité supplémentaire de ces ressources n'affecte plus la production optimale qui restera invariable. On dit alors que ces ressources ont des valeurs marginales nulles.

Tableau N° 4 : Les ressources limitant l'objectif poursuivi par l'entreprise.

Les contraintes	Prix dual
Tissu fourni par un seul fournisseur, de couleur jaune, laize 1,5.	1.63
Feutre importé, de couleur noir et d'une laize de 1,00.	1,62
Nombres d'heures de mains d'œuvres disponibles.	1,26
Tissu importé, de couleur 90001 et d'une laize de 1,5.	0,70
Tissu fourni par un seul fournisseur, de couleur blanc, laize 1,5.	0,027
Fil maintien importé, de schappe, 339 bm et laize 78/3, 5000 ml.	0,02
Budget prévisionnel annuel de l'ensemble du CR des produits.	0,00048

Source : établie par nous-mêmes à partir des résultats du programme linéaire.

Ces indications sont précieuses car si l'entreprise Alcost envisageait d'acquérir des ressources supplémentaires afin d'optimiser la production, il est intéressant qu'elle achèterait en priorité du «tissu fourni par un seul fournisseur, de couleur jaune et d'une laize de 1,5 » et le «feutre importé, de couleur noir et d'une laize de 1,00» et d'augmenter le nombre d'heures de mains d'œuvres disponibles, puis d'augmenter la disponibilité de «tissu importé, de couleur 90001 et d'une laize de 1,5» et le « tissu fourni par un seul fournisseur, de couleur blanc et d'une laize de 1,5» et celui du «fil maintien importé, de schappe, de couleur 339 bleus marins et d'une laize de 78/3, conne de 5000 ML» et en dernier lieu d'augmenter le budget prévisionnel annuel de l'ensemble du coût de revient des produits; Et elle n'a pas intérêt à acquérir les autres matières premières, puisqu'elle en a déjà trop.

Conclusion :

Dans cette contribution, nous nous sommes intéressés à l'optimisation de coût fixe unitaire et l'usage de ce denier dans la planification des ressources de l'entreprise Alcost et à l'effet de la programmation sur l'amélioration de la performance de cette entreprise publique. De ce fait, on peut dire que la programmation linéaire constitue un outil efficace à la résolution de plusieurs problèmes de gestion y inclus les problèmes de minimisation du coût fixe unitaire.

La solution optimale nous a permis de déterminer le plan de production qui optimise la production dans l'entreprise Alcost, c'est-à-dire une meilleure

allocation des ressources entre les activités de l'entreprise qui optimise le coût fixe unitaire. L'optimisation des quantités de production de certains produits a contribué à l'optimisation du coût fixe unitaire tel que : on cite le coût fixe unitaire optimal du produit manteau enfant ($X_{5,3}$) qui est de 10.50 DA, Ce montant est inférieur au coût fixe unitaire (761.87 DA) calculé par le service de comptabilité. Cet écart est dû à la différence entre les deux quantités de production (optimale et réalisée pendant l'année 2014). Donc, le coût fixe unitaire sera varié de 761.87 DA à 10.50 DA; voir une diminution de 751.37 DA. Le même raisonnement est appliqué aux produits $X_{9,10}$, $X_{10,2}$, $X_{10,3}$, $X_{10,4}$, et $X_{10,6}$. Le minimum du coût fixe unitaire de chaque produit est de 355.28 DA, 0.0082DA, 0.012 DA, 0.097 DA, et 4.58 DA respectivement. Au lieu de 663.89DA, 2.58DA, 4.31DA, 2.15DA, 30.17DA enregistrés sur la base des quantités produites par l'entreprise. Les coûts fixes unitaires optimaux représentent les coûts réels qu'il faut dépenser pour produire et vendre une unité de produits finis, la différence entre les deux montants ce sont des dépenses sans contre partie de la production qu'il faut minimiser.

Bibliographie :

- [1] **BAILLARGEON Gérald**, «*programmation linéaire appliqué, outils d'optimisation et d'aide à la décision*», édition SMG, Paris 1996, 434 pages.
- [2] **BONNANS J. Frédéric, GAUBERT St phana**, recherche opérationnelle, aspects mathématiques et applications, édition dunod, Paris, 2018.
- [3] **BOUGHABA Abdellah**, «*comptabilité analytique d'exploitation*», analyse de variabilité, les coûts partiels, Tome II, BERTI Editions, Alger 1991, 118 pages.
- [4] **BOUNAB Mira**, «*techniques de gestion*», édition dunod, Pars, 2016.
- [5] **BRAULT Réjean, GIGUERE Pierre**, «*coût de revient*», Ed : les presses de l'université Laval, Québec 1997, 249 pages.
- [6] **De La Villegu rin Yves**, «*Dictionnaires pratiques, comptabilité et finance*», 12eme édition, édition Paris 2015, 1529 Pages.
- [7] **Dubrulle .L, Didier. J** , «*Comptabilité analytique de gestion*» Ed : Dunod, Paris, 2007 .
- [8] **MALLERET Véronique, MENDOZA Carla**, «*coûts et management*», édition dunod, Paris, 2018.
- [9] **Paon**, «*comptabilité et gestion des organisations*», Ed : hachette livre, Paris 2015, 286 Pages.
- [10] **TRAHAND Jacques, MORARD Bernard et CARNELLO-CHARLES Emmanuelle**; «*Comptabilité de gestion*», Ed : presses universitaires de Grenoble, 2000, 231 pages.

Annexe : Le programme de minimisation des coûts fixes.

$$\text{Max (Q)} = X_{1,1} + X_{1,2} + X_{1,3} + X_{2,1} + X_{2,2} + X_{2,3} + X_{2,4} + X_{3,1} + X_{3,2} + X_{3,3} + X_{4,1} + X_{5,1} + X_{5,2} + X_{5,3} + X_{6,1} + X_{6,2} + X_{6,3} + X_{7,1} + X_{8,1} + X_{8,2} + X_{9,1} + X_{9,2} + X_{9,3} + X_{9,4} + X_{9,5} + X_{9,6} + X_{9,7} + X_{9,8} + X_{9,9} + X_{9,10} + X_{9,11} + X_{10,1} + X_{10,2} + X_{10,3} + X_{10,4} + X_{10,5} + X_{10,6} + X_{11,1}$$

Sous contrainte.

$$\begin{aligned} &0,24X_{6,1} \leq 10664,70 \\ &0,29X_{6,1} \leq 10015,50 \\ &0,21X_{6,2} \leq 1721,00 \\ &0,19 X_{6,2} \leq 16729 \\ &0,19 X_{6,2} \leq 16654,56 \\ &0,1 X_{6,2} \leq 42030,4 \\ &0,1 X_{6,2} \leq 51035 \\ &2 X_{6,2} \leq 27630 \\ &4 X_{6,2} \leq 22483 \\ &0,8X_{7,1} \leq 1959,60 \\ &3,3X_{8,2} \leq 9524,25 \\ &3,5X_{9,2} + 3,65X_{9,10} \leq 441\,000,00 \\ &12X_{9,2} \leq 17049,00 \\ &0,39 X_{9,2} \leq 69949,59 \\ &0,56 X_{9,2} + 0,71X_{9,10} \leq 78\,000,00 \\ &0,20 X_{9,2} + 0,25 X_{9,10} \leq 34952,01 \\ &28X_{9,10} \leq 3\,040\,000,00 \\ &2,1 X_{9,2} + 2X_{9,10} + 2,2X_{9,11} \leq 221\,000,00 \\ &3,59X_{9,5} + 1,18X_{9,9} \leq 6905,90 \\ &0,07 X_{9,7} \leq 46898,13 \\ &0,21 X_{9,7} \leq 62264,00 \\ &0,21 X_{9,7} \leq 61174,70 \\ &600 X_{9,7} \leq 2100000,00 \\ &0,66X_{9,8} \leq 3622,33 \\ &0,57X_{9,10} \leq 65000,00 \\ &0,25 X_{9,10} \leq 27150,00 \\ &3,65X_{9,11} \leq 175,90 \\ &0,2X_{10,1} \leq 5028,90 \\ &0,06X_{10,3} \leq 1035,80 \\ &0,085X_{10,4} + 1,8X_{10,5} \leq 1326,50 \\ &3,5X_{10,6} \leq 4604,65 \\ &1,3X_{11,1} \leq 159,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &X_{1,2} \leq 11\,200 \\ &X_{1,3} \leq 900 \\ &X_{6,1} \leq 7000 \\ &X_{9,1} + X_{9,2} \leq 15000 \\ &X_{9,5} \leq 10000 \\ &X_{9,11} \leq 8000 \\ &X_{9,10} \geq 50\,000 \\ &3X_{1,1} + 1,3X_{11,1} \leq 3\,135,60 \\ &0,74 X_{5,3} \leq 75500 \\ &0,72 X_{1,1} \leq 1527,90 \\ &0,3X_{2,1} \leq 2085,34 \\ &1X_{1,1} \leq 10000,00 \\ &1,4X_{6,2} \leq 10000,00 \\ &3X_{1,2} \leq 8611,70 \\ &0,35X_{1,2} + 0,2X_{1,3} \leq 4755,10 \\ &0,35X_{1,2} + 0,05X_{1,3} \leq 1277,80 \\ &1X_{1,2} + 1X_{1,3} \leq 13664,00 \\ &3,4 X_{1,3} \leq 8222, \\ &3,6 X_{1,3} \leq 6625,00 \\ &.2 + 0,74X_{5,3} + 1,3X_{8,1} \leq 165000 \\ &2,5 X_{5,1} \leq 3266,37 \\ &1,6X_{2,2} + 0,65X_{5,3} \leq 66410 \\ &1 X_{2,2} + 2X_{5,1} \leq 3993,00 \\ &0,8X_{2,3} \leq 8712,00 \\ &1 X_{2,3} + 1X_{5,2} \leq 10259,00 \\ &0,65X_{5,3} \leq 94\,000 \\ &0,65X_{5,3} \leq 79\,000 \\ &0,45X_{5,3} \leq 360\,000 \\ &1,4X_{3,2} \leq 7247,00 \\ &1,2 X_{3,3} \leq 1956,60 \\ &1X_{3,3} + 1X_{7,1} + 1X_{8,2} \leq 10589,00 \end{aligned}$$

L'optimisation linéaire des coûts fixes unitaires cas : l'entreprise Alcost de Bejaia.

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,3X_{11.1} \leq 1561,00 \\ 1 X_{1.2} + 1X_{1.3} \leq 9407,00 \\ 1X_{1.2} + 0,8X_{1.3} + 0,6X_{8.2} \leq 18025,60 \\ 1 X_{2.3} \leq 16179,00 \\ 1 X_{8.1} \leq 16179,00 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 4X_{9.10} + 4X_{9.11} \leq 440\,000,00 \\ 0,65X_{5.3} \leq 75\,000 \\ 0,45 X_{5.3} \leq 56\,500 \\ 0,74 X_{5.3} \leq 90\,000 \\ 1X_{5.3} \leq 90\,388 \\ 1,05X_{6.1} \leq 653,45 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2500X_{1.1} + 2200X_{1.2} + 230X_{1.3} + 1900X_{2.1} + 1150X_{2.2} + 1200X_{2.3} + 600X_{3.2} + 450X_{3.3} + \\ 1800 X_{5.1} + 1800 X_{5.2} + 1800 X_{5.3} + 910 X_{6.1} + 700 X_{7.1} + 1900 X_{8.2} + 750 X_{9.1} + \\ 750 X_{9.2} + 1250 X_{9.5} + 1530 X_{9.10} + 1200 X_{9.11} + 200 X_{10.1} \geq 30\,950\text{DA} \\ 5625X_{1.1} + 10,4X_{1.2} + 10,81X_{1.3} + 4000X_{2.1} + 3500X_{2.2} + 3000X_{2.3} + 1500X_{3.2} + 1100X_{3.3} + \\ 3500X_{5.1} + 3500X_{5.2} + 3500X_{5.3} + \\ 2850X_{6.1} + 350X_{7.1} + 4200X_{8.2} + 2000X_{9.1} + 2000X_{9.2} + 2950X_{9.5} + 7430X_{9.10} + 3000X_{9.11} + \\ 300X_{10.1} \geq 842\,360\,000,00. \\ 3,83X_{1.1} + 3,66X_{1.2} + 3,66X_{1.3} + 3,66X_{2.1} + 2,5X_{2.2} + 1,83X_{2.3} + 2,41X_{2.4} + 0,53X_{3.1} + 0,95X_{3.2} + \\ 0,66X_{3.3} + 2,33X_{4.1} + 3X_{5.1} + 2,5X_{5.2} + 1,5X_{5.3} + 2,33X_{6.1} + 3,66X_{6.2} + 1,13X_{6.3} + 0,66X_{7.1} + \\ 1,33X_{8.1} + 3,16X_{8.2} + 1,1X_{9.1} + 2,33X_{9.2} + 1,1X_{9.3} + 2X_{9.4} + 2,56X_{9.5} + 0,75X_{9.6} + 0,98X_{9.7} + 1, \\ 33X_{9.8} + 0,98X_{9.9} + 2,5X_{9.10} + 2,5X_{9.11} + 0,41X_{10.1} + 0,16X_{10.2} + 0,083X_{10.3} + 0,05X_{10.4} + 1,25 \\ X_{10.5} + 0,083X_{10.6} + 1,33X_{11.1} \leq 426\,405,03. \\ 4,46X_{1.1} + 4,29X_{1.2} + 4,29X_{1.3} + 4,29X_{2.1} + 3,13X_{2.2} + 2,46X_{2.3} + 3,04X_{2.4} + 1,16X_{3.1} + 0,58X_{3.2} + \\ 1,29X_{3.3} + 2,96X_{4.1} + 3,63X_{5.1} + 3,13X_{5.2} + 2,13X_{5.3} + 2,96X_{6.1} + 4,29X_{6.2} + 1,76X_{6.1} + 1,2 \\ 9X_{7.1} + 1,96X_{8.1} + 3,79X_{8.2} + 1,73X_{9.1} + 2,96X_{9.2} + 1,73X_{9.3} + 2,63X_{9.4} + 3,19X_{9.5} + 1,38X_{9.6} + \\ 1,61X_{9.7} + 1,96X_{9.8} + 1,61X_{9.9} + 3,13X_{9.10} + 3,13X_{9.11} + 1,04X_{10.1} + 0,79X_{10.2} + 0,713X_{10.3} + 0, \\ 68X_{10.4} + 1,88X_{10.5} + 0,713X_{10.6} + 1,96X_{11.1} \leq 513\,741\text{ H.} \\ X_{11}, X_{1.2}, X_{1.3}, X_{2.1}, X_{2.2}, X_{2.3}, X_{2.4}, X_{3.1}, X_{3.2}, X_{3.3}, X_{4.1}, X_{5.1}, X_{5.2}, X_{5.3}, X_{6.1}, X_{6.2}, \\ X_{6.3}, X_{7.1}, X_{8.1}, X_{8.2}, X_{9.1}, X_{9.2}, X_{9.3}, X_{9.4}, X_{9.5}, X_{9.6}, X_{9.7}, X_{9.8}, X_{9.9}, X_{9.10}, X_{9.11}, X_{10.1}, \\ X_{10.2}, X_{10.3}, X_{10.4}, X_{10.5}, X_{10.6}, X_{11.1}. \end{array} \right.$$