

L'IMPACTE DE L'OPTIMISATION DES COÛTS VARIABLE SUR LA COMPETITIVITE DE L'ENTREPRISE ALCOST DE BEJAIA.

Melle. KENNOUCHE Samia, Doctorante à l'université A.MIRA de Bejaia kennouche.samia@gmail.com

Dr. CHABI Tayeb, Maitre de conférences (A) à l'université A. MIRA de Bejaia chabitayeb@yahoo.fr

<u>Résumé</u>	<u>Summary</u>
<p>L'objectif de la présente contribution est de planifier la production au sein de l'entreprise publique Alcost de Bejaia et cela à travers l'impact de l'optimisation des coûts variables sur la compétitivité de l'entreprise. Pour ce faire, nous avons élaboré un modèle des coûts variables, selon les données de l'entreprise enquêtée, qui a pour objectif de rationaliser les coûts de production à court terme et de planifier la production.</p> <p>La résolution du modèle en question a été faite par logiciel STORM. Cette résolution nous donne un plan optimal qui permis à l'entreprise un coût variable minimal. L'analyse des résultats nous ont permis d'illustrer des recommandations à l'entreprise enquêtée pour réaliser ses objectifs.</p> <p>Mots clés : la programmation linéaire, le coût variable, l'analyse du post optimal, Alcost Béjaia</p>	<p>The objective of this contribution is to plan the production within the public company Alcost de Bejaia and this through the optimization of its variable cost. To do this, we have developed a linear program, according to the data of the company surveyed. The program was realized using the "storm" software.</p> <p>The resolution of our program allowed us to realize an optimal plan that gives the company a minimum variable cost. The analysis of these results allowed us to give recommendations to the company surveyed to improve its performance.</p> <p><u>Keywords:</u> linear programming, variable cost, optimal post analysis, Alcost Béjaia.</p>

Introduction:

Une entreprise est une entité économique qui nécessite la mise en œuvre des ressources dont l'ensemble constitue le capital économique de la firme. En effet, la réalisation d'un produit compétitif nécessite l'utilisation optimale des facteurs de production d'une manière rationnelle afin d'exercer un avantage concurrentiel. Pour ce faire, l'entreprise doit mobiliser les matières premières, les ressources en capitaux nécessaires à la production et les ressources humaines (travail, main d'œuvre, etc.). À chaque étape du processus de fabrication et de commercialisation.

De ce fait, l'entreprise engendre des coûts liés à l'utilisation de ces 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 déterminée» (BOUGHABA Abdallah, 1991, P8). Donc, les charges fixes sont toutes les charges qui ne dépendent pas du volume d'activité de l'entreprise. Il est d'usage de dire qu'elles sont constantes, du moins à capacité donnée et durant une certaine période; elles sont liées à l'existence de l'entreprise et correspondent, pour chaque période de calcul, à une capacité de production déterminée.

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 l'intérieur d'un certain segment d'activité», (BRAULT Réjean, GIGUERE Pierre, 1997, P13). De ce fait, les charges variables sont celles qui dépendent du volume d'activité de l'entreprise; communément elles se répartissent d'une manière uniforme tout au long de la période donnée, elles sont considérées comme proportionnelles à l'activité; appelées également charges opérationnelles. On distingue parmi l'ensemble des charges variables: les coûts techniques définis comme «des coûts variant proportionnellement au nombre d'unités fabriquées (ou vendues), en ce sens qu'ils sont véritablement liés aux produits» (TRAHAND Jacques, MORARD Bernard et CARGNELLO-CHARLES Emmanuelle, 2000, P14), tels que, le coût des matières premières et des fournitures intégrées dans les produits; et les coûts d'activité, définis comme des «coûts matériels nécessaires pour réaliser la production,

sans qu'il soit possible de déterminer, d'une façon exacte, la part absorbée par chaque produit», (TRAHAND Jacques, MORARD Bernard et CARGNELLO-CHARLES Emmanuelle, 2000, P14), on cite par exemple: l'énergie, petit outillage, matières consommables. En effet, une bonne compréhension du comportement des coûts, en particulier, de leurs lois de variabilité, est un facteur essentiel d'une bonne maîtrise de la performance.

La comptabilité de l'entreprise Acost-Bejaia montre des couts variable élavés relativement aux couts de revient. De ce fait, nous somme intéressé à étudier l'optimisation des coûts variables qui constituent la part importante de l'ensemble des coûts de l'entreprise Alcost Béjaia¹, dans laquelle nous avons essayé de former un programme qui a pour objectif de minimiser ces coûts variables.

Pour cet objectif on a fait appel à la programmation linéaire qui est une technique qui sert à optimiser une fonction objectif sous contraintes d'activité. En effet, le rôle et l'importance des calculs économiques dans la détermination de la performance des entreprises, fait l'objet de plusieurs recherches. De ce fait, cette contribution consiste a optimiser un modèle de coût variable de l'entreprise, cas de l'entreprise public Alcost-Bejaia, en utilisant les données de cette dernière. La résolution et l'analyse des résultats obtenus nous ont permet de formuler des recommandations qui vont servir de base à une prise de décision qui abouti à une amélioration de la performance de l'entreprise en question.

Pour ce faire, nous avons subdivisé notre travail en six axes : le premier axe est réservé aux notions et typologies sur le modèle linéaire; puis dans le deuxième axe, nous avons présenté le modèle du coût variable, ensuite dans le troisième axe nous avons présenté l'entreprise objet de l'étude, suivi de la méthodologie de la recherche dans le quatrième axe, puis dans le cinquième axe nous avons formuler le modèle du coût variable de l'entreprise selon les données de cette dernière et enfin le dernier axe est consacré à la présentation et l'analyse des résultats du modèle dans lequel nous avons formulé des recommandations au décideur de cette entreprise.

1. Typologies sur le modèle linéaire:

1.1. Définition 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 contraintes. En langage mathématique, on décrira le modèle de la manière suivante:

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

Sous contraintes :

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

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

1.2. Notions relatives à la programmation linéaire.

Le traitement du sujet de la programmation linéaire, nécessite de mettre quelques notions relatives au sujet en exergue. «Les composants essentiels d'un problème d'optimisation sont un ensemble de variables de décision, une fonction objectif des variables à être agrandie ou réduite, et un ensemble de contraintes qui caractérisent les valeurs acceptables des variables»(YE Yinyu,1994, p1).

• **La fonction économique :** On doit définir une mesure de performance de l'entreprise en fonction des valeurs prises par les variables de décision. Cette fonction économique devient le critère permettant de choisir parmi les lignes d'actions possibles. «La fonction économique est le nom que nous donnons à la fonction, nous pouvons aussi appeler le critère de fonction de coût ou d'optimisation, c'est cette fonction que l'algorithme d'optimisation va essayer d'optimiser (trouver un optimum)», (COLLETTE Yann, SIARRY Patrick, 2003, p16). On appelle fonction économique la fonction qui doit être optimisée.

¹ Selon les données de l'entreprise Alcost de Béjaia fin 2014, les coûts variables représentent 56% de l'ensemble du coût de revient de l'entreprise.

• **Les variables d'activité** [X_j : $X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_n$] : les variables d'activités représentent la production de l'entreprise désignés par (X_j). «On représente par (X_j) les variables d'activité du programme linéaire; les variables (X_j) ont une signification concrète (quantités produites, vendues ou transportées, durées, valeurs monétaires, etc.). Ces variables sont toujours positives ou nulles (condition de non-négativité, $X_j \geq 0$ », (BAIR Jacques, 1994, p 112). L'agent décideur a la capacité d'interpréter ces variables et son choix final sera la valeur (X_j^*) qui optimise la fonction objectif.

• **Les coefficient de la fonction objectif** [C_j : $C_1, C_2, \dots, C_j, \dots, C_n$] : On représente par (C_j) le coefficient de la variable [X_j : $X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_n$] de la fonction économique. Dans beaucoup de cas, les coefficients des variables d'activité de la fonction économique représentent les profits ou les coûts associés à une unité des différentes activités. En d'autres termes, c'est la contribution unitaire de la variable correspondante à l'objectif poursuivi par l'entreprise.

• **Les contraintes d'activité** [$a_{ij}x_j \leq = \geq [b_i]$] : Etant donné que chaque activité consomme une certaine quantité de chacune des ressources, et qu'on ne dispose que d'une quantité limitée de chaque ressource, il y aura des limitations sur les valeurs prises par les variables de décision; ces limitations seront exprimées par l'intermédiaire de relations exprimant la disponibilité limitée des ressources. On donne à ces relations le nom de contraintes.

• **Les coefficients techniques** [a_{ij}] : On représente par (a_{ij}) le coefficient technique associé à la ressource (i) et l'activité numéro (j), il représente une matrice de (i) lignes et de (j) colonnes. «Les coefficients techniques (a_{ij}) représentent la quantité du facteur (i) par produit(j)» (HEMICI Farouk, BOUNAB Mira, 2007, P112). C'est les quantités unitaires nécessaires de chaque ressource pour pouvoir conduire une des activités considérées au niveau unitaire, c'est-à-dire lorsque la variable de décision associée à l'activité en question est égale à un (1).

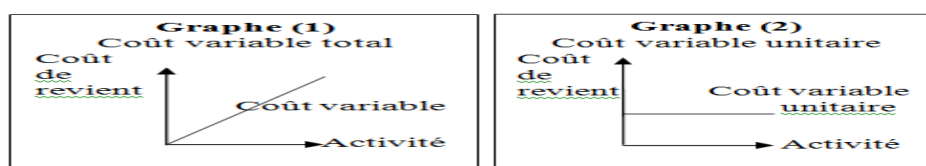
• **Les ressources disponibles** [b_i : $b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_m$] : On représente par (b_i) les quantités des ressources disponibles et qui limitent l'optimisation de l'objectif poursuivi par l'entreprise. Le vecteur colonne [$b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_m$] qui, doit avoir une valeur bien déterminée (avec certitude) et peut être positif ou nul. Le paramètre (b_i) représente la quantité des ressources disponibles dont le bien (X_j) utilise une quantité égale à [$a_{ij} x_j$]. «Les constants(à savoir, les coefficients et les côtés de droite) dans les contraintes et la fonction objectif sont appelés les paramètres du modèle», (S.HILLIER Frederick, J. LIEBERMAN Gerald, 2001, p11).

2. La formulation d'un modèle de coût variable.

Sur la base du comportement des coûts variables nous allons formuler un programme linéaire qui a pour objectif la minimisation des coûts variables.

2.1 : Hypothèses sur le comportement des coûts variables.

Les coûts variables dépendent du niveau d'activité DIDIER LECLERE, (2002). En première analyse, on fait l'hypothèse d'une linéarité, d'une proportionnalité des coûts variables.



Les coûts variables composent une part importante de l'ensemble des coûts de l'entreprise Alcost de Béjaia. De ce fait, la planification de sa production à travers la minimisation de son coût variable, permettra à l'entreprise de rationaliser et d'optimiser l'utilisation de ses ressources.

2.2 : La construction du modèle de coût variable.

La construction d'un modèle de coût variable est basé sur le modèle du coût de revient suivant : Coût de revient(CR)= Coûts fixes(CF) + Coûts variables ($\sum \sum P_j X_j$). De ce fait, dans notre travail, on s'intéresse au modèle du coût variable, représenté comme suit : le coût variable (Y) = $\sum [le\ coût\ variable\ unitaire\ (P_j) \times la\ quantité\ de\ production\ (X_j)]$. La formulation de ce modèle passe par trois étapes à savoir : l'identification des variables d'activité, la détermination de la fonction objectif qui consiste à optimiser le coût variable, puis l'identification des différentes contraintes liées à l'activité de l'entreprise.

- les variables d'activités : elles représentent dans le modèle du coût variable les quantités produites de l'entreprise, représentée par (X_j).
- la fonction objectif : dans l'objectif de minimiser le coût variable, les (C_j) de la fonction objectif représentent les coûts variables unitaires.
- les contraintes d'activités : ce sont l'ensemble des contraintes liés à l'activité de l'entreprise.

Le coût variable total varie avec la variation de l'activité de l'entreprise comme suit : $CV = \sum \sum C_{ij} X_{ij}$. De ce fait, et dans l'objectif, de minimiser le coût variable et en tenant compte de l'hypothèse sur les coûts variables unitaires constant, on établie une fonction objectif des coûts variables à minimiser en fonction des quantités prévisionnelles à produire de chaque produit. $Y_j = P_j^T X_j$

$$\begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_j \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_j \end{pmatrix}^T \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_j \end{pmatrix}$$

$$Y_j = P_j^T X_j$$

- Y_j : le coût variable de produit (j);
- P_j : les coûts variables unitaires de produit(j);
- X_j : les quantités de produit(j).

3. Présentation de l'unité objet de l'étude et le choix du terrain d'étude.

Nous allons présenter au préalable l'entreprise qui fera l'objet de notre étude à travers la détermination de la production de cette dernière, puis nous allons expliquer les motivations qui nous ont orientés pour opter à cette entreprise.

3.1 : La production de l'entreprise:

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 avec des qualités relativement importantes, 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 et des besoins différents.

Tableau (1) Les différents produits de l'entreprise Alcost.

Famille de produits	Famille de produits	Famille de produits
Costumes	Blouson	Linge de maison
Vestes	Tailleur femmes	Pyjama
Pantalon	Jupe	Robe
Anorak	Ensemble	Articles de sport
Parka	Tenue professionnelle	Tissus et accessoires
Imperméable	Articles divers	Fournitures et accessoires
Manteau	Chemiserie	
Caban	Bonneterie	

Source: les données de l'entreprise Alcost 2014.

3.2: Les capacités de production de l'entreprise.

L'entreprise Alcost produit environ 200 000 articles par an, en une équipe, elle fonctionne actuellement (Donnée 2014 extrait de la présentation de l'entreprise), avec un effectif producteur de 346 agents; l'usine est composée de trois ateliers : un atelier coupe ; un atelier piquage et un atelier finition et repassage. L'entreprise dispose d'une capacité de stockage représentant une superficie de 3840m² dont : 2400 m² pour le stockage de produits finis et 1440m² pour le stockage des matières premières. La surface du bloc de production est de 13 841 m².

3.3 : Le choix du terrain d'étude:

Cette entreprise a connu plusieurs restructurations suite à l'ouverture du marché algérien à l'économie du marché, caractérisé principalement par une compétitivité de plus en plus accrue et d'une concurrence de plus

en plus r che. Ces nouvelles exigences interpellent les entreprises à multiplier leurs efforts afin de faire face à cette concurrence.

De ce fait, les nouvelles données du marché ont poussé l'entreprise Alcost à s'engager dans un processus de développement afin de moderniser son mode de production par le renouvellement de ses équipements, la formation de ses personnels, l'adoption des logiciels de production tel que ERP, ce qui a fini par la certification en 2013 par la norme ISO 9001 : 2008, ce qui fait d'elle un terrain de recherche favorable à l'étude du problème de la planification de la production afin d'optimiser l'utilisation de ces ressources.

4. Méthodologie de la recherche :

Pour vérifier nos hypothèses, nous avons utilisé les données de l'entreprise Alcost de Béjaia, 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 de Béjaia.

Puis 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.

Nous avons procédé par la suite à la formulation d'un programme linéaire qui a pour objectif la minimisation des coûts variables. Ce programme est constitué des variables d'activités qui représentent la production de l'entreprise, et d'une fonction objectif qui est représenté par le produit entre le coût variable unitaire et la production de l'entreprise qui consiste en l'occurrence à fabriquer 38 types d'articles ; sous les contraintes de fabrication telle qu'on trouve : 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.

Dans notre travail nous avons effectué une comparaison des coûts variables enregistrés dans l'entreprise avec les coûts variables optimaux calculés sur la base des quantités optimales obtenues dans la résolution de notre programme.

5. La formulation de modèle de coût variable de l'entreprise Alcost.

La formulation d'un programme linéaire passe par trois étapes : l'identification des variables d'activité, la formulation de la fonction objectif et la détermination des différents contraintes liés à l'activité de l'entreprise.

5.1 : Première  tape: Identification des variables d'activité.

Dans cette première étape on va désigner l'activité de l'entreprise par des variables d'activité. Pour ce faire, nous allons présenter la structure de la production de l'entreprise. L'activité de l'entreprise Alcost consiste à fabriquer trente-huit (38) types d'articles répartis en onze (11) familles de produits.

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. De ce fait, les variables d'activité de l'entreprise Alcost sont comme suit.

1. Première famille : Produit costumes (i=1):

$X_{1,1}$: la quantité de costume homme à fabriquer.

$X_{1,2}$: la quantité de costume tenue hiver H « officier supérieur » à fabriquer $X_{1,3}$: la quantité de costume femme « vareuse+pantalon+jupe » à fabriquer.

2. Deuxième famille : Produit veste (i=2):

$X_{2,1}$: la quantité de veste homme à fabriquer.

$X_{2,2}$: la quantité de veste femme à fabriquer.

$X_{2,3}$: la quantité de surveste homme à fabriquer.

$X_{2,4}$: la quantité de saharienne homme à fabriquer pour la direction générale de la sûreté nationale (DGSN)   fabriquer.

3. Troisième famille : Produit pantalon (i=3):

$X_{3,1}$: la quantité de pantalon homme « pantalon hadji » à fabriquer.

$X_{3,2}$: la quantité de pantalon homme « jacket's club-saidal-» à fabriquer.

$X_{3,3}$: la quantité de pantalon femme à fabriquer.

Quatrième famille : Produit parka (i=4):

X_{4.1}: la quantité de parka homme à fabriquer.

Cinquième famille : Produit manteau (i=5):

X_{5.1}: la quantité de manteau homme à fabriquer.

X_{5.2}: la quantité de manteau femme à fabriquer.

X_{5.3}: la quantité de manteau enfant à fabriquer.

4. Sixième famille : Produit blouson (i=6):

X_{6.1}: la quantité de blouson de travail à fabriquer.

X_{6.2}: la quantité de blouson réversible à fabriquer.

X_{6.3}: la quantité de blouson de sécurité à fabriquer.

5. Septième famille : Produit jupe (i=7):

X_{7.1}: la quantité de jupe à fabriquer.

6. Huitième famille : Produit ensembles (i=8):

X_{8.1}: la quantité de l'ensemble fillette à fabriquer.

X_{8.2}: la quantité de tailleur femme à fabriquer à fabriquer.

Neuvième famille : Produit tenue professionnelle (i=9):

X_{9.1}: la quantité de combinaison de travail à fabriquer.

X_{9.2}: la quantité de combinaison pilote à fabriquer dans la neuvième famille de produit.

X_{9.3}: la quantité de salopette homme à fabriquer dans la neuvième famille de produit.

X_{9.4}: la quantité de treillis « blouson+salopette » à fabriquer.

X_{9.5}: la quantité de tenue de sécurité à fabriquer dans la neuvième famille de produit.

X_{9.6}: la quantité de blouse blanche femme à fabriquer dans la neuvième famille de produit.

X_{9.7}: la quantité de gilet formateur à fabriquer dans la neuvième famille de produit.

X_{9.8}: la quantité de gilet ambulancier à fabriquer dans la neuvième famille de produit.

X_{9.9}: la quantité de gilet de sécurité à fabriquer dans la neuvième famille de produit.

X_{9.10}: la quantité de treillis ignifuge à fabriquer dans la neuvième famille de produit.

X_{9.11}: la quantité de treillis satin à fabriquer dans la neuvième famille de produit.

7. Dixième famille : Produit articles divers (i=10):

X_{10.1}: la quantité de casquette homme à fabriquer dans la dixième famille de produit.

X_{10.2}: la quantité de foulard à fabriquer dans la dixième famille de produit.

X_{10.3}: la quantité de galon manche chef de cabinet à fabriquer.

X_{10.4}: la quantité de dossard à fabriquer dans la dixième famille de produit.

X_{10.5}: la quantité de kimono hadji à fabriquer dans la dixième famille de produit.

X_{10.6}: la quantité de burnous à fabriquer dans la dixième famille de produit.

8. Onzième famille : Produit robe (i=11):

X_{11.1}: la quantité de robe femme à fabriquer dans la onzième famille de produit.

5.2 : Deuxième étape: La formulation de la fonction objectif du modèle de coût variable de l'entreprise Alcost.

Dans cette contribution, l'objectif de l'entreprise Alcost consiste à optimiser le coût variable. Sur la base des variables identifiées précédemment, on peut formuler le modèle en retraçant l'objectif de cette entreprise sous forme suivante :

Le modèle des coûts variables: $Y^{**} = \sum P_{ij} X_{ij}$.

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

Y_{ij}^{**} : le coût variable de produit (j) de la famille (i);
 P_{ij} : les coûts variables unitaires de produit(j) de la famille (i) ;
 X_{ij} : les quantités de produit(j) de la famille (i).

Donc, on représente la fonction objectif qui vise à minimiser le coût variable par le produit des deux matrices : coût variable unitaire et les quantités de production.

$$\text{Min } (Y^{**}) = P_{1,1}X_{1,1} + P_{1,2}X_{1,2} + P_{1,3}X_{1,3} + P_{2,1}X_{2,1} + P_{2,2}X_{2,2} + P_{2,3}X_{2,3} + P_{2,4}X_{2,4} + P_{3,1}X_{3,1} + P_{3,2}X_{3,2} + P_{3,3}X_{3,3} + P_{4,1}X_{4,1} + P_{5,1}X_{5,1} + P_{5,2}X_{5,2} + P_{5,3}X_{5,3} + P_{6,1}X_{6,1} + P_{6,2}X_{6,2} + P_{6,3}X_{6,3} + P_{7,1}X_{7,1} + P_{8,1}X_{8,1} + P_{8,2}X_{8,2} + P_{9,1}X_{9,1} + P_{9,2}X_{9,2} + P_{9,3}X_{9,3} + P_{9,4}X_{9,4} + P_{9,5}X_{9,5} + P_{9,6}X_{9,6} + P_{9,7}X_{9,7} + P_{9,8}X_{9,8} + P_{9,9}X_{9,9} + P_{9,10}X_{9,10} + P_{9,11}X_{9,11} + P_{10,1}X_{10,1} + P_{10,2}X_{10,2} + P_{10,3}X_{10,3} + P_{10,4}X_{10,4} + P_{10,5}X_{10,5} + P_{10,6}X_{10,6} + P_{11,1}X_{11,1}$$

5.3 : Troisième étapes: La formulation des contraintes.

Nous allons formuler l'ensemble des contraintes qui limitent l'objectif poursuivi par l'entreprise. La gestion de la production doit donc tenir compte des trois types de contraintes:

- La demande en provenance du système commercial et des commandes reçues avec des quantités, des délais, une qualité, un prix ;
- L'approvisionnement en matières premières afin d'éviter des ruptures de stock et la perte des parts de marché suite au mécontentement des clients;
- La gestion des ressources humaines, financières et des moyens matériels disponibles.

Le modèle du coût variable est donné dans l'annexe N°01.

6. La résolution du modèle et l'interprétation économique des résultats obtenus.

La résolution d'un modèle linéaire consiste à trouver la valeur des variables non négatives (X_{ij}), soumises au système des contraintes linéaire. 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.

6.1. La résolution du modèle de l'optimisation du coût variable.

La résolution de ce modèle par le logiciel «Storm» nous donne les résultats suivants (voir l'annexe N°02):

- $X_{1,1} = 1\ 045,2$ unités pour les articles de types costume homme.
- $X_{2,1} = 76,88$ unités pour les articles de types veste homme.
- $X_{2,2} = 3993$ unités pour les articles de types veste femme.
- $X_{2,3} = 3833,94$ unités pour les articles de types surveste homme.
- $X_{3,2} = 5176,43$ unités pour les articles de types pantalon homme « jacket's club-saidal-».
- $X_{3,3} = 1\ 630,5$ unités pour les articles de types pantalon femme.
- $X_{5,2} = 6425,05$ unités pour les articles de types manteau femme.
- $X_{5,3} = 90\ 388,00$ unités pour les articles de types manteau enfant.
- $X_{6,1} = 622,33$ unités pour les articles de types blouson de travail.
- $X_{8,2} = 2886,13$ unités pour les articles de types tailleur femme.
- $X_{9,1} = 15\ 000$ unités pour les articles de types combinaison de travail.
- $X_{9,5} = 1\ 923,64$ unités pour les articles de types tenue de sécurité.
- $X_{9,10} = 54\ 513,31$ unités pour les articles de types treillis ignifuge.

$X_{9,11} = 48,19$ unités pour les articles de types treillis satin.

$X_{10,1} = 25\ 144,5$ unités pour les articles de types casquette homme.

Ces résultats permettent aux responsables de l'entreprise de réaliser un coût variable optimal de 580 525 600,00 DA.

6.2. L'analyse des résultats du modèle de l'optimisation du coût variable.

L'algorithme de simplexe livre une solution optimale, mais il reste au décideur de l'unité de faire le lien entre les résultats et la réalité concrète de l'entreprise. 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.

6.2.1: Les variables de décision de la fonction objectif:

La solution optimale affecte une valeur à chaque variable réelle et indique de ce fait comment agir. Ainsi, dans le cas de l'entreprise Alcost, et dans le but de réaliser un coût variable optimal de 580 525 600,00 DA, l'entreprise est tenue de réaliser ce plan de production :

Une quantité de 1045,2 articles de types costume homme de la première famille des produits ($X_{1,1}$) ; Une quantité de 76,88 articles de types veste homme de la deuxième famille des produits ($X_{2,1}$) ; Une quantité de 3993 articles de types veste femme de la deuxième famille des produits ($X_{2,2}$) ; Une quantité de 3833,94 articles de types surveste homme de la deuxième famille des produits ($X_{2,3}$) ; Une quantité de 5176,43 articles de types pantalon homme « jacket's club-saidal » de la troisième famille des produits ($X_{3,2}$) ; Une quantité de 1 630,5 articles de types pantalon femme de la troisième famille des produits ($X_{3,3}$) ; Une quantité de 6425,05 articles de types manteau femme de la cinquième famille des produits ($X_{5,2}$) ; Une quantité de 90 388,00 articles de types manteau enfant de la cinquième famille des produits ($X_{5,3}$) ; Une quantité de 622,33 articles de types blouson de travail de la sixième famille des produits ($X_{6,1}$) ; Une quantité de 2886,13 articles de types tailleur femme de la huitième famille des produits ($X_{8,2}$) ; Une quantité de 15 000 articles de types combinaison de travail de la neuvième famille des produits ($X_{9,1}$) ; Une quantité de 1923,64 articles de types tenue de sécurité de la neuvième famille des produits ($X_{9,5}$) ; Une quantité de 54 513,31 articles de types treillis ignifuge de la neuvième famille des produits ($X_{9,10}$) ; Une quantité de 48,19 articles de types treillis satin de la neuvième famille des produits ($X_{9,11}$) ; Une quantité de 25 144,5 articles de types casquette homme de la dixième famille des produits ($X_{10,1}$). Elle doit également s'abstenir de fabriquer les autres produits.

Comme tous les coefficients des variables hors base dans le dernier tableau de simplexe sont tous positifs, ce planning de production optimale est unique, c'est le meilleur et l'unique programme de production qui donne le niveau minimum du coût variable, et si l'entreprise ose se permettre de fabriquer des quantités différentes, elle ne pourrait atteindre ce niveau.

6.2.2: Les variables d'écart arbitraires à l'utilisation des ressources.

En remplaçant les valeurs des variables de décisions dans les contraintes, on détermine l'utilisation optimale des ressources, dans notre cas on va prendre deux contraintes :

- $3(1\ 045,2) + 1,3(0) = 3\ 135,6$: la quantité disponible de la ressource concernant la disponibilité de « tissu Biskra de colleur bleu nuit d'une laize de 1,5 » est totalement utilisé pour le produit costume homme ($X_{1,1}$), d'ailleurs la variable d'écart correspondante est nulle ($X_8^e = 0$).
- $0,88(1\ 045,2) + 1,04(76,88) + 1(6425,05) + 0,35(0) + 0,15(0) = 7\ 424,78$: l'entreprise a utilisé 919,776 unités de la «toile thermocollante importée, de colleur noir et d'une laize de 1,5» pour le premier produit, 79,95 unités pour le deuxième produit et 6 425,05 unités pour le troisième produit. Cette contrainte, contrairement à la précédente, n'est pas saturée (quantité disponible est de 15 500 unités). En effet, la variable d'écart $X_{10}^e = 8\ 075,22$ unités. L'entreprise n'a donc pas intérêt à augmenter ses disponibilités en cette ressource puisqu'elle existe en stock après la production.

Considérons la contrainte relative à la ressource en «tissu Biskra de colleur bleu nuit d'une laize de 1,5» et la variable d'écart X_8^e associées est nulle, donc, la variation marginale de X_8^e engendrera une incidence sur l'objectif, puisque cette ressource limite l'optimisation de l'objectif de l'entreprise. L'augmentation d'une seule unité de cette ressource engendrera une optimisation de l'objectif de l'entreprise de 135,72 UM. Or, la contrainte relative à la ressource «toile thermocollante importée, de colleur noir et d'une laize de 1,5 », si l'entreprise Alcost perdait une unité de cette ressource, cela n'aurait aucune conséquence sur elle puisque

$X_{10}^c = 8\ 075,21$ unités restent inemployées. De même, la détention d'une unité supplémentaire de cette ressource ne rapporterait rien à l'entreprise Alcost.

Tableau N°02 : Les résultats sur les variables d'écart et la valeur marginale du programme de minimisation du coût variable.

Intitulé des contraintes	Quantité disponibles	Les ressources utilisées	Valeur d'écart (rt)	Valeur marginale (r)	Valeur (valeur)
Part de marché combinaison de travail et combinaison pilote.	15 000	0	100	-157,85	
Tissu Biskra de colleur bleu nuit d'une laize de 1.5.	3135,6	0	100	-135,72	
Tissu sekal importée de colleurs divers et d'une laize de 1.5.	130,7	0	100	-781,1	
Tissu cachemire importée, de colleur divers et d'une laize de 1.5.	165 000	0	100	-25,92	
Griffe de marque fournie par un seul fournisseur.	3 993	0	100	-1130,8	
Griffe de marque et d'une laize de p.	10 259	0	100	-162,46	
Tissu importé de colleur 90001 et d'une laize de 1.5.	7 247	0	100	-744,09	
Tissu (DGSN et costume HG) fourni par un seul frs, colleur 1/2 et laize de 1.5.	1 956,60	0	100	-118,28	
Griffe de marque fournie par un seul fournisseur et d'une laize de 1.5.	90 388	0	100	-2250,4	
Doubleure fournie par un seul fournisseur de colleur b/police et laize de 1.48.	653,45	0	100	-205,56	
Tissu pour direction générale de la sûreté nationale (DGSN) ou costume HG fourni par un seul fournisseur, de colleur bleu nuit et d'une laize de 1,5	9 524,25	0	100	-168,67	
Tissu fourni par un seul fournisseur, de colleur bleu nuit 5471 et laize de 1,5	6 905,9	0	100	-50,4	
Tissu ignifuge pour la direction générale de la protection civile (DGPC), fourni par un seul fournisseur, de colleur bleu nuit et d'une laize de 1,49	175,9	0	100	-28,92	
Tissu fourni par un seul fournisseur, de colleur blanc et d'une laize de 1,5	5028,9	0	100	-729,02	
Le budget prévisionnel annuel de l'ensemble du coût de revient des produits	842360000	0	100	0,96	

Source : établie par nous-mêmes à partir des données du programme de minimisation du coût variable.

Nous avons présenté dans le tableau ci-dessus les ressources rares, le reste est indiqué (en annexe N°03).

On observe dans le tableau précédent que certaines ressources sont utilisées en totalité avec un stock résiduel qui est égal à zéro, et une valeur marginale positif. L'analyse des coefficients de la fonction économique à l'optimum permet de préciser la valeur marginale, que représente chaque contrainte pour l'entreprise.

La capacité de production en matières premières «tissu Biskra de colleur bleu nuit d'une laize de 1,5» est de 3 135,6 ML, sont utilisées en totalité à la réalisation de la production optimale ($X_{1,1}=1\ 045,2$ unités). On conclut, qu'une augmentation d'une unité supplémentaire de cette ressource optimisera la solution optimale de 135,72 DA, de ce fait, le coût variable de production va diminuer de 135,72 dinars, et devient 580 525 464,28 DA. Le même raisonnement est appliqué pour les ressources en matières premières qui sont citée dans le tableau ci-dessus.

On enregistre des valeurs positives des variables d'écart représentant le stock résiduel, de diverses matières premières (voir l'annexe N°03). Dans ce cas, l'entreprise n'a pas intérêt à augmenter la quantité de ces ressources, puisque la disponibilité d'une unité supplémentaire n'affecte plus la solution optimum qui restera invariable. Ces matières génèrent des coûts de stockage qui sont des charges en plus pour l'entreprise.

Lorsqu'une variable d'écart prend une valeur nulle à l'optimum, cela signifie que la contrainte correspondante est saturée. Seules ces contraintes sont véritablement astreignantes. Elles limitent les activités de l'entreprise et de ce fait l'objectif poursuivi. Dans le but d'encourager la production, l'unité en question doit disposer d'un stock qui répond aux besoins de la production.

En guise de conclusion, on peut dire que la solution optimale nous a permis de déterminer le plan de production optimal dans l'entreprise Alcost, c'est-à-dire une meilleure allocation des ressources entre les activités de l'entreprise qui optimise le coût variable.

Conclusion :

Dans cette contribution, nous nous sommes intéressés à l'effet de l'optimisation du coût variable sur l'amélioration de la performance de cette entreprise publique. Autrement dit, cette contribution avait pour objectif de mettre en exergue le rôle de la programmation linéaire dans l'amélioration des performances des entreprises. 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 variable.

Bien que la production optimale ne permette qu'une production partielle des produits de l'entreprise (15 types de produits sur les 38 existants). Les résultats de la présente recherche nous permettent tout de même de conclure qu'une minorité des ressources est complètement utilisée à la production optimale. Et que l'entreprise doit les acquérir davantage afin de réaliser le maximum du profit (la priorité de les acquérir sera donnée pour ceux qui ont un coût d'opportunité le plus élevé). Les ressources possédant un reste du stock qui ne répond pas aux besoins de la production et à la réalisation du plan optimal, constituent des charges en plus à l'entreprise à savoir les charges de stockage, d'assurance, etc. Cela est dû aux mauvais choix des investissements et d'approvisionnement en matières premières à la production prévue, ce qui fait augmenter les coûts de l'entreprise. Donc, on conclut que les facteurs de production (travail et le capital) n'ont pas été utilisés d'une manière rationnelle et optimale dans cette entreprise.

La bibliographie.

Ouvrage :

1. BAIR Jacques, algèbre linéaire, pour l'économie et les sciences sociales, deuxième édition, édition De Boeck, Bruxelles 1994, 187 pages.
2. BOUGHABA Abdellah, comptabilité analytique d'exploitation, analyse de variabilité, les coûts partiels, les coûts préétablis, Tome II, BERTI Editions, Alger 1991, 118 pages.
3. BRAULT Réjean, GIGUERE Pierre, coût de revient, édition les presses de l'université Laval, Québec 1997, 249 pages.
4. COLLETTE Yann, SIARRY Patrick, multiobjective optimization, principles and case studies series editor, publication due august, France 2003, 293 pages.
5. HEMICI Farouk, BOUNAB Mira, technique de gestion, rappels de cours cas d'application, 2^{ème} édition, édition Dunod, Paris 2007, 252 pages.
6. HILLIER S Frederick, LIEBERMAN Gerald J, seventh édition, Introduction to operation research, édition Library of Congress cataloging-in-Publication Data, New York 2001, 1214 pages.
7. Paon, (2015), comptabilité et gestion des organisations, édition hachette livre, Paris.
8. TRAHAND Jacques, MORARD Bernard et CARGNELLO-CHARLES Emmanuelle; Comptabilité de gestion, Coût, Activité, répartition, études de cas, édition de presses universitaires de Grenoble, 2000, 231 pages.
9. Yves de la villeguérin, Dictionnaires pratiques, comptabilité et finance, 12^{ème} édition, édition Paris 2015, 1529 Pages.

Articles et Revues:

1. MOREL. P, recherche opérationnelle, programmation linéaire, 56 pages.
2. YE Yinyu, progress in linear programming : interior-point algorithms, march 1994, 21 pages.

Support:

1. Documents internes de l'entreprise Alcost, année 2014.

Annexe(1) : Le programme de minimisation des coûts variables.

$$\begin{aligned} \text{Min}(CV) = & 4992.92X_{1,1} + 6056.50X_{1,2} + 9474.66X_{1,3} + 2512.2X_{2,1} + 2097.00X_{2,2} + 2661.08X_{2,3} + 2675.15X_{2,4} + 599.88X_{3,1} + \\ & 398.29X_{3,2} + 914.08X_{3,3} + 3351.28X_{4,1} + 2916.01X_{5,1} + 2917.64X_{5,2} + 1090.40X_{5,3} + 2520.21X_{6,1} + 5096.62X_{6,2} + 1179.47X_{6,3} + \\ & 707.96X_{7,1} + 1090.40X_{8,1} + 3475.44X_{8,2} + 1762.18X_{9,1} + 7496.14X_{9,2} + 1690.85X_{9,3} + 2556.55X_{9,4} + 2651.10X_{9,5} + 747.82X_{9,6} + \\ & 1110.82X_{9,7} + 1794.31X_{9,8} + 993.57X_{9,9} + 7132.94X_{9,10} + 2774.49X_{9,11} + 142.20X_{10,1} + 106.57X_{10,2} + 25.85 \\ & X_{10,3} + 60.85X_{10,4} + 1066.80X_{10,5} + 1582.59X_{10,6} + 1888.88X_{11,1}. \end{aligned}$$

Sous contrainte.

- | | |
|---|---|
| $0,24X_{6,1} \leq 10664,70$
$0,29X_{6,1} \leq 10015,50$
$0,21X_{6,2} \leq 1721,00$
$0,19 X_{6,2} \leq 16729$
$0,19 X_{6,2} \leq 16654,56$
$0,1 X_{6,2} \leq 42030,4$
$0,1 X_{6,2} \leq 51035$
$2 X_{6,2} \leq 27630$
$4 X_{6,2} \leq 22483$
$0,8X_{7,1} \leq 1959,60$
$3,3X_{8,2} \leq 9524,25$
$3,5X_{9,2} + 3,65X_{9,10} \leq 441\ 000,00$
$12X_{9,2} \leq 17049,00$
$0,39 X_{9,2} \leq 69949,59$
$0,56 X_{9,2} + 0,71X_{9,10} \leq 78\ 000,00$
$0,20 X_{9,2} + 0,25 X_{9,10} \leq 34952,01$
$28X_{9,10} \leq 3\ 040\ 000,00$
$1X_{9,2} + 1X_{9,10} + 1X_{9,11} \leq 120\ 000,00$
$1X_{10,5} + 1X_{9,10} + 1X_{9,2} + 1X_{9,11} \leq 115\ 000,00$
$2,1 X_{9,2} + 2X_{9,10} + 2,2X_{9,11} \leq 221\ 000,00$
$3,59X_{9,5} + 1,18X_{9,9} \leq 6905,90$
$1 X_{9,6} \leq 16680,00$
$0,84 X_{9,7} \leq 122390,00$
$5X_{9,7} \leq 34800,00$
$0,07 X_{9,7} \leq 46898,13$
$0,21 X_{9,7} \leq 62264,00$
$0,21 X_{9,7} \leq 61174,70$
$600 X_{9,7} \leq 2100000,00$
$0,66X_{9,8} \leq 3622,33$
$0,57X_{9,10} \leq 65000,00$
$0,25 X_{9,10} \leq 27150,00$
$3,65X_{9,11} \leq 175,90$
$0,2X_{10,1} \leq 5028,90$
$0,06X_{10,3} \leq 1035,80$
$0,085X_{10,4} + 1,8X_{10,5} \leq 1326,50$
$3,5X_{10,6} \leq 4604,65$
$1,3X_{11,1} \leq 159,2$
$1,3X_{11,1} \leq 1561,00$
$1 X_{1,2} + 1X_{1,3} \leq 9407,00$
$1X_{1,2} + 0,8X_{1,3} + 0,6X_{8,2} \leq 18025,60$
$1 X_{2,3} \leq 16179,00$
$1 X_{8,1} \leq 16179,00$ | $X_{1,2} \leq 11\ 200$
$X_{1,3} \leq 900$
$X_{6,1} \leq 7000$
$X_{9,1} + X_{9,2} \leq 15000$
$X_{9,5} \leq 10000$
$X_{9,11} \leq 8000$
$X_{9,10} \geq 50\ 000$
$3X_{1,1} + 1,3X_{11,1} \leq 3\ 135,60$
$0,74 X_{5,3} \leq 75500$
$0,88 X_{1,1} + 1,04 X_{2,1} + 1X_{5,2} + 0,35X_{8,1} + 0,15X_{11,1} \leq 15500,00$
$0,72 X_{1,1} \leq 1527,90$
$0,3X_{2,1} \leq 2085,34$
$1X_{1,1} \leq 10000,00$
$1,4X_{6,2} \leq 10000,00$
$3X_{1,2} \leq 8611,70$
$0,35X_{1,2} + 0,2X_{1,3} \leq 4755,10$
$0,35X_{1,2} + 0,05X_{1,3} \leq 1277,80$
$1X_{1,2} + 1X_{1,3} \leq 13664,00$
$3,4 X_{1,3} \leq 8222,$
$3,6 X_{1,3} \leq 6625,00$
$1,7 X_{2,1} \leq 130,70$
$0,3X_{2,1} \leq 1527,90$
$5,1X_{2,2} + 2,18X_{2,3} + 2,5X_{5,1} + 10,8X_{5,2} + 0,74X_{5,3} + 1,3X_{8,1} \leq 165000$
$2,5 X_{5,1} \leq 3266,37$
$1,6X_{2,2} + 0,65X_{5,3} \leq 66410$
$1 X_{2,2} + 2X_{5,1} \leq 3993,00$
$0,8X_{2,3} \leq 8712,00$
$1 X_{2,3} + 1X_{5,2} \leq 10259,00$
$0,65X_{5,3} \leq 94\ 000$
$0,65X_{5,3} \leq 79\ 000$
$0,45X_{5,3} \leq 360\ 000$
$1,4X_{3,2} \leq 7247,00$
$1,2 X_{3,3} \leq 1956,60$
$1X_{3,3} + 1X_{7,1} + 1X_{8,2} \leq 10589,00$
$4X_{9,10} + 4X_{9,11} \leq 440\ 000,00$
$0,65X_{5,3} \leq 75\ 000$
$0,45 X_{5,3} \leq 56\ 500$
$0,74 X_{5,3} \leq 90\ 000$
$1X_{5,3} \leq 90\ 388$
$1,05X_{6,1} \leq 653,45$ |
|---|---|

$$2500X_{1,1} + 2200X_{1,2} + 230X_{1,3} + 1900X_{2,1} + 1150X_{2,2} + 1200X_{2,3} + 600X_{3,2} + 450 X_{3,3} + 1800 X_{5,1} + 1800 X_{5,2} + 1800 X_{5,3} + 910 X_{6,1} + 70 X_{7,1} + 1900 X_{8,2} + 750 X_{9,1} + 750 X_{9,2} + 1250 X_{9,5} + 1530 X_{9,10} + 1200 X_{9,11} + 200 X_{10,1} \geq 30\ 950DA$$

$$5625X_{1,1} + 10,4X_{1,2} + 10,81X_{1,3} + 4000X_{2,1} + 3500X_{2,2} + 3000X_{2,3} + 1500X_{3,2} + 1100X_{3,3} + 3500X_{5,1} + 3500X_{5,2} + 3500X_{5,3} + 2850X_{6,1} + 350X_{7,1} + 4200X_{8,2} + 2000X_{9,1} + 2000X_{9,2} + 2950X_{9,5} + 7430X_{9,10} + 3000X_{9,11} + 300X_{10,1} \geq 842\ 360\ 000,00.$$

$$3,83X_{1,1} + 3,66X_{1,2} + 3,66X_{1,3} + 3,66X_{2,1} + 2,5X_{2,2} + 1,83X_{2,3} + 2,41X_{2,4} + 0,53X_{3,1} + 0,95X_{3,2} + 0,66X_{3,3} + 2,33X_{4,1} + 3X_{5,1} + 2,5X_{5,2} + 1,5X_{5,3} + 2,33X_{6,1} + 3,66X_{6,2} + 1,13X_{6,3} + 0,66X_{7,1} + 1,33X_{8,1} + 3,16X_{8,2} + 1,1X_{9,1} + 2,33X_{9,2} + 1,1X_{9,3} + 2X_{9,4} + 2,56X_{9,5} + 0,75X_{9,6} + 0,98X_{9,7} + 1,33X_{9,8} + 0,98X_{9,9} + 2,5X_{9,10} + 2,5X_{9,11} + 0,41X_{10,1} + 0,16X_{10,2} + 0,083X_{10,3} + 0,05X_{10,4} + 1,25X_{10,5} + 0,083X_{10,6} + 1,33X_{11,1} \leq 426\ 405,03.$$

$$4,46X_{1,1} + 4,29X_{1,2} + 4,29X_{1,3} + 4,29X_{2,1} + 3,13X_{2,2} + 2,46X_{2,3} + 3,04X_{2,4} + 1,16X_{3,1} + 0,58X_{3,2} + 1,29X_{3,3} + 2,96X_{4,1} + 3,63X_{5,1} + 3,13X_{5,2} + 2,13X_{5,3} + 2,96X_{6,1} + 4,29X_{6,2} + 1,76X_{6,3} + 1,29X_{7,1} + 1,96X_{8,1} + 3,79X_{8,2} + 1,73X_{9,1} + 2,96X_{9,2} + 1,73X_{9,3} + 2,63X_{9,4} + 3,19X_{9,5} + 1,38X_{9,6} + 1,61X_{9,7} + 1,96X_{9,8} + 1,61X_{9,9} + 3,13X_{9,10} + 3,13X_{9,11} + 1,04X_{10,1} + 0,79X_{10,2} + 0,713X_{10,3} + 0,68X_{10,4} + 1,88X_{10,5} + 0,713X_{10,6} + 1,96X_{11,1} \leq 513\ 741\ H.$$

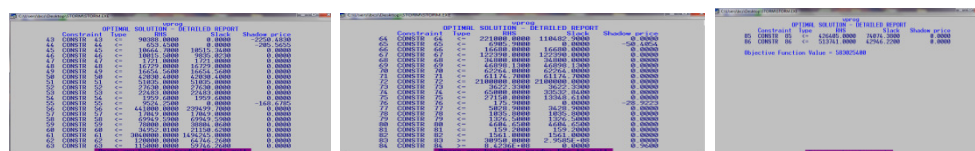
$$X_{1,1}, X_{1,2}, X_{1,3}, X_{2,1}, X_{2,2}, X_{2,3}, X_{2,4}, X_{3,1}, X_{3,2}, X_{3,3}, X_{4,1}, X_{5,1}, X_{5,2}, X_{5,3}, X_{6,1}, X_{6,2}, X_{6,3}, X_{7,1}, X_{8,1}, X_{8,2}, X_{9,1}, X_{9,2}, X_{9,3}, X_{9,4}, X_{9,5}, X_{9,6}, X_{9,7}, X_{9,8}, X_{9,9}, X_{9,10}, X_{9,11}, X_{10,1}, X_{10,2}, X_{10,3}, X_{10,4}, X_{10,5}, X_{10,6}, X_{11,1} \geq 0$$

Source: établi par nous même à partir des données de l'entreprise.

ANNEXE (2) : La solution du programme.

The screenshots display the following data:

Variable	Optimal Solution	Quantity	Unit Price	Contribution	Objective
X1,1	11200	11200	0,0000	0,0000	0,0000
X1,2	900	900	0,0000	0,0000	0,0000
X1,3	7000	7000	0,0000	0,0000	0,0000
X2,1	15000	15000	0,0000	0,0000	0,0000
X2,2	10000	10000	0,0000	0,0000	0,0000
X2,3	8000	8000	0,0000	0,0000	0,0000
X2,4	50000	50000	0,0000	0,0000	0,0000
X3,1	13664	13664	0,0000	0,0000	0,0000
X3,2	8222	8222	0,0000	0,0000	0,0000
X3,3	6625	6625	0,0000	0,0000	0,0000
X4,1	13070	13070	0,0000	0,0000	0,0000
X5,1	326637	326637	0,0000	0,0000	0,0000
X5,2	66410	66410	0,0000	0,0000	0,0000
X5,3	399300	399300	0,0000	0,0000	0,0000
X6,1	65345	65345	0,0000	0,0000	0,0000
X6,2	75500	75500	0,0000	0,0000	0,0000
X6,3	1550000	1550000	0,0000	0,0000	0,0000
X7,1	152790	152790	0,0000	0,0000	0,0000
X8,1	208534	208534	0,0000	0,0000	0,0000
X8,2	1000000	1000000	0,0000	0,0000	0,0000
X8,3	861170	861170	0,0000	0,0000	0,0000
X9,1	475510	475510	0,0000	0,0000	0,0000
X9,2	127780	127780	0,0000	0,0000	0,0000
X9,3	1366400	1366400	0,0000	0,0000	0,0000
X9,4	8222	8222	0,0000	0,0000	0,0000
X9,5	662500	662500	0,0000	0,0000	0,0000
X9,6	13070	13070	0,0000	0,0000	0,0000
X9,7	152790	152790	0,0000	0,0000	0,0000
X9,8	165000	165000	0,0000	0,0000	0,0000
X9,9	326637	326637	0,0000	0,0000	0,0000
X9,10	66410	66410	0,0000	0,0000	0,0000
X9,11	399300	399300	0,0000	0,0000	0,0000
X10,1	75000	75000	0,0000	0,0000	0,0000
X10,2	1025900	1025900	0,0000	0,0000	0,0000
X10,3	94000	94000	0,0000	0,0000	0,0000
X10,4	79000	79000	0,0000	0,0000	0,0000
X10,5	75000	75000	0,0000	0,0000	0,0000
X10,6	56500	56500	0,0000	0,0000	0,0000
X11,1	90000	90000	0,0000	0,0000	0,0000



Annexe N°03 : Les résultats sur les variables d'écart du modèle.

Intitulé des contraintes	quantité	coût unitaire	coût total	coût variable	coût fixe
Part de marché costume tenue hiver H « officier supérieur »	11 200	11 200	0	0	
Part de marché costume femme « vareuse+pantalon+jupe »	900	900	0	0	
Part de marché blouson de travail	7 000	6 377,66	8,89	0	
Part de marché tenue de sécurité	10 000	8 076,35	19,23	0	
Engagement de l'entreprise pour la fabrication du produit casquette H.	8000	7951,8	0,60	0	
Engagement de l'entreprise treillis ignifuge	50 000	5 205,55	89,58	0	
Tissu cachemire importé, de colleur beige et d'une laize de 1,5	75 500	8 612,87	88,59	0	
Toile thermocollante importée, de colleur noir et d'une laize de 1,5	15 500	8 075,21	47,90	0	
Plastron, fournie par un seul fournisseur, de colleur beige et laize de 0,8	1 527,90	775,35	49,25	0	
Feutrine importée, de colleur 050 et d'une laize de 0,9	2 085,34	2 062,27	1,10	0	
Crochet importé de liguria, de colleur métal et d'une laize de p	10 000	8 954,80	10,45	0	
Tissu réversible (DGPC) fournis par le frs de Khenchela, colleur bn laize1,5	10 000	10 000	0	0	
Tissu importé de Paulo Doliveira, d'une laize de 1,5	8 611,70	8 611,70	0	0	
Feutrine importée, de colleur 50 blancs et d'une laize de 0,9	4 755,10	4 755,10	0	0	
Feutrine collante importée, de colleur 416 et d'une laize de 0,9	1 277,80	1 277,80	0	0	
Griffe de marque importée pour chaque article, de colleur 3*3 et laize 9cm	9 407	9 407	0	0	
Cigarette importée, de colleur blanc et d'une laize de 10mm	18025,6	16293,92	9,60	0	
Griffe de marque fournie par un seul fournisseur, d'une laize de p	16 179	12 345,05	23,69	0	
Griffe de marque fournie par un seul frs, de couleur grise et laize de 4,5	16 179	16 179	0	0	
Crochet importé pour chaque article, de colleur métal	13 664	13 664	0	0	
Tissu Paulo Dolivera importé, de colleur 3608 et d'une laize de 1,5	8 222,60	8 222	0,007	0	
Bande commandement ignifuge importée a/ bender, colleur bm,laize 45mm	6 625	6 625	0	0	
Plastron fourni par un seul fournisseur, de colleur beige et laize de 0,8	1 527,90	15 04,83	1,50	0	
Tissu cachemire, de colleur marron et d'une laize de 1,5	3 266,37	3 266,37	0	0	
Doublure fourni par un seul fournisseur, de colleur vert et laize de 1,5	66 410	1 269,00	98,08	0	
Cigarette importée, de colleur blanc et d'une laize de 10	8 712	5 644,84	35,20	0	
Doublure importée, de colleur 18 et d'une laize de 1,5	94 000	35247,8	62,50	0	
Doublure importée, de colleur 32 et d'une laize de 1,5	79 000	20 247,8	74,36	0	
Tissu promo griffe importé, de colleur 44 et d'une laize de 1,5	360 000	319325,4	11,29	0	
Griffe de marque fournie sur une commande, colleur 02gris et laize 1,6*7,5	10 589	6 072,36	42,65	0	
Éillet pour chaque article fourni par un seul frs, de colleur v/bronze	440 000	218 975	50,23	0	
Doublure importée, de colleur 29 et d'une laize de 1,5	75 000	16247,80	78,33	0	
Tissu cachemire importé, de colleur 168 et d'une laize de 1,5	56 500	15825,40	71,99	0	
Tissu importé, de colleur 23 et d'une laize de 1,5	90 000	23112,88	74,31	0	
Toile thermocollante importée, de colleur blanc et d'une laize de 1,5	10664,7	10515,34	1,40	0	
Plastron fourni par un seul fournisseur, de colleur beige et laize de 1,5	10015,5	9 835,02	1,80	0	
Tissu rétro importé, de colleur g/argent et d'une laize de 1,5	1 721	1 721	0	0	
Applix mâle importée, de a/France, de colleur bleu nuit laize de 50mm	16 729	16 729	0	0	
Applix femelle importée, de a/France, de colleur bleu nuit et laize 50mm	16654,56	16654,56	0	0	
Applix mâle importée, de a/France, de colleur bleu nuit laize de 25mm	42 030,4	42030,4	0	0	
Applix femelle importée, de a/France, de colleur bleu nuit laize de 25 mm	51 035	51 035	0	0	
Emblème manche pc, de colleur vbr et d'une laize de p	27 630	27 630	0	0	
Emblème poitrine pc, de colleur bleu marin et d'une laize de p	22 483	22 483	0	0	
Tissu (DGSN) ou HG fourni par un seul frs, de colleur bn et laize de 1,5	1 959,60	1 959,60	0	0	
Tissu ignifuge fourni par un seul frs, de colleur b/DGPC et laize de 1,5	441 000	239499,7	45,69	0	
Éillet importée pour (DGPC), de colleur bronze et d'une laize de 1,3	17 049	17 049	0	0	
Applix mâle importée, de a/bender, de colleur bleu marin et laize 25mm	69949,59	69949,59	0	0	
Applix femelle importée, de a/bender, de colleur bleu marin et laize 25mm	78 000	38 804,06	50,25	0	
Applix femelle importée, de a/bender, de colleur bleu marin et laize 50mm	34952,01	21150,62	39,48	0	
Fil maintien importé, de colleur 339 bm et laize de 78/3, conne 5000 ml	3040 000	1 494245	50,84	0	
Écusson manche pour chaque article, fourni par un seul frs, de colleur bm	120 000	64746,26	46,04	0	
Écusson emblème pour chaque article, fourni par un seul frs, colleur bm	115 000	59746,26	48,04	0	
Bande rétro importée, de a/bender, de colleur g/argent et laize de 30 mm	221 000	110482,90	50,007	0	

² Les données de l'entreprise Alcost de l'année fin 2014, extrait du document du coût de revient de cette entreprise.

**L'IMPACTE DE L'OPTIMISATION DES COÛTS VARIABLE SUR LA COMPETITIVITE DE L'ENTREPRISE
ALCOST DE BEJAIA.**

Melle. KENNOUCHE Samia

Dr. CHABI Taveb

Griffe de marque, fourni par un seul fournisseur, de colleur vert	16 680	16 680	0	0
Tissu ignifuge fourni par un seul frs, de colleur bleu DGPC et laize de 1,5	122 390	122 390	0	0
Bouton à pression importée pour la (DGPC), de colleur noir et laize 15 _{mm}	34 800	34 800	0	0
Applixe importée, de a/bender, de colleur bleu marin et laize de 50mm	46898,13	46 898,13	0	0
Applixe mâle importée, de a/bender, de colleur bleu marin et laize de 25 _{mm}	62 264	62 264	0	0
Applixe femelle importée, de a/bender, de colleur bleu marin et laize 25 _{mm}	61 174,7	61 174,7	0	0
Fil à coudre importé, de chape, de colleur 4231 et d'une conne de 5000	2100 000	2 100 000	0	0
Tissu secondaire importé de Eurl mpc, de colleur orange et laize de 1,5 _{mm}	3 622,33	3 622,33	0	0
Applixe importée, de a/bender, de colleur bleu marin et laize d25mm	65 000	33 532,84	48,41	0
Applixe importée, de a/bender, de colleur bleu marin et laize de 50mm	27 150	13 348,61	50,83	0
Feutre importé, de colleur noir et d'une laize de 1,00	1 035,80	1 035,8	0	0
Tissu fourni par un seul fournisseur, de colleur jaune et d'une laize de 1,5	1 326,50	1 326,5	0	0
Tissu fourni par un seul fournisseur, de colleur blanc et d'une laize de 1,5	4 604,65	4 604,65	0	0
Tissu importé, de p-olviera, de colleur 82 et d'une laize de 1,50 mm	159,2	159,2	0	0
Tissu importé, de p-olviera, de colleur 60519 et d'une laize de 1,50 mm	1 561	1 561	0	0
Budget prévisionnel de fabrication	30 950	2,95	99,99	0
Temps de fonctionnement des machines	426405,3	74 074,38	82,62	0
Nombre d'heures de mains d'œuvres disponibles	513 741	42 946,22	91,64	0