عدد رقم 6 – جوان 2017

دور طرق النمذجة الاقتصادية في إدارة شبكة إمداد مؤسسة مروج طافراوة

د.بن عاتق عمر، أستاذ محاضر أ

omarbenatek@gmail.com

الطالبة ديش سمية

ملخص:

سيتم من خلال هذه الورقة البحثية توضيح الأهمية الإستراتيجية لوظيفة إدارة شبكة الإمداد، وفعالية استخدام طرق النمذجة الاقتصادية في تخطيط مهامها. حيث سيتم التطرق إلى مختلف طرق التنبؤ بالطلب الذي يعتبر الركيزة الأساسية لتخطيط مهام إدارة شبكة الإمداد، كما سيتم التطرق إلى طرق النمذجة المتعددة المعايير بما فيها طرق البرمجة بالأهداف التي تستعمل في نمذجة وحل المشاكل المتعددة الأهداف. هذا ما يتوافق مع الوظيفة المدروسة التي تبحث عن تخطيط مجموعة من المهام وتحقيق عدة أهداف في آن واحد. والأهم في هذه الورقة البحثية هو تطبيق هذه الطرق العلمية على مستوى مؤسسة طافراوة وتبيين فعاليتها في مساعدة المسير على اتخاذ أحسن القرارات.

الكلمات المفتاحية: إدارة شبكة الإمداد، طرق النمذجة الاقتصادية، تخطيط، مؤسسة طافراوة.

Abstract:

In this paper we will try to clarify the strategic importance of supply chain management and the effectiveness of economic modeling methods in planning its tasks. We will introduce various methods of demand forecasting, which is the main basis to planning supply chain management functions. And we will also introduce multi-objective modeling methods, including goal programming methods which is using in modeling and solving the multi-objective problems. These methods are consistent with the studied function, which seeks to plan a set of tasks and achieve several goals at the same time. The most important part in this paper is the application of these scientific methods in the firm Tafraoua and to demonstrate its effectiveness in helping the manager to make the best decisions.

Key words: supply chain management**,** economic modeling methods, planning, the firm Tafraoua.

Code JEL: C44, C53, C54, C61, D24.

I- تمهيد :

إن مقتضيات السوق شديد المنافسة تفرض على المؤسسات استعمال كل الموارد الفعالة لأنظمتها وتعريف عمل شبكات الإمداد وعقلنته كذلك، من أجل القدرة على وضع شبكة فعالة كليا، من شراء المواد الأولية من المورد الأصلي إلى غاية بيع المنتجات التامة الصنع للمستهلك النهائي[i].

حيث أن في المداخل والاتجاهات الحديثة والمفاهيم العلمية يتم معالجة عملية الإمداد، وذلك باعتبارها نظاما متكاملا. أي أنه لكي يضمن المشروع انتظام تدفق منتجاته إلى السوق عليه أن يصمم نظاما كليا للتحكم في تدفق المواد ومستلزمات الإنتاج إلى المشروع، أيضا تدفق المنتجات من المشروع بما يحقق أهدافه بأقل مستوى ممكن من التكلفة، أي أن الاتجاه الحديث لا ينظر إلى هذه الأنشطة منفصلة ولكن ينظر إليها كنظام متكامل يهدف إلى تحقيق هدف أساسي ومحدد هو استخدام موارد المشروع بأعلى مستوى من الكفاءة.

ومن هنا يمكن طرح الإشكالية التالية:

ما فعالية استخدام طرق النمذجة الاقتصادية في تخطيط مهام وعمليات إدارة شبكة إمداد المؤسسة الجزائرية مروج طفراوة من أجل تحقيق أهدافها الاقتصادية بكفاءة؟

حيث ستشمل هذه الدراسة مؤسسة صناعية جزائرية مروج طفراوة تتميز بطول شبكتها الإمدادية وعظمة المواد المتدفقة إليها وتنوعها. بحيث سيتم محاولة نمذجة كل أنشطة إدارة شبكة الإمداد وأهدافها في نموذج رياضي مبسط ودقيق يساعد مسيري هذه المؤسسة من التسيير الأمثل لهذه الوظيفة الإستراتيجية. من خلال استعمال المنهج المتكامل في البحوث التطبيقية والذي يستند على حقيقة وجود ارتباط وتلازم بين الإطار النظري للبحث وبين الواقع التطبيقي له.

II- إدارة شبكة الإمداد :

تعرف إدارة شبكات الإمداد بالعملية المسئولة عن تنمية وإدارة نظام الإمداد الكلي للمنظمة بمكوناتها الداخلية والخارجية. وعلى المستوى التشغيلي، فإنه يتضمن ويتجاوز أنشطة كل من الشراء والتوريد، بالإضافة إلى امتلاكه للعديد من نواحي التركيز الاستراتيجي[ii].

وفي تعريف آخر لإدارة شبكات الإمداد بأنها العملية التي تختص بإدارة جميع الأنشطة اللازمة لتحريك المواد الخام والنصف مصنعة والمنتجات تامة الصنع من وإلى المشروع وبين مختلف أنشطة المشروع[iii]. ويؤكد هذا التعريف على أنشطة الإمدادات السابقة لعملية الإنتاج وهي ما يطلق عليها أنشطة التوريد المادي، وأنشطة الإمداد اللاحقة لعملية الإنتاج أي الإمداد التسويقي وهي أنشطة التوزيع المادي.

III- إدارة شبكات الإمداد وعملية اتخاذ القرارات :

إن عملية تصنيف القرارات ترتكز على مدى القرار في الوقت، وطول شبكة الإمداد المتخذة وعدد المسؤولين في المؤسسة الذين يعتبر رأيهم ضروري للمصادقة على القرار[iv].

ومن الممكن تمييز ثلاث أنواع من القرارات وهي :

القرارات الإستراتيجية : تتعلق بنمذجة جزء مهم أو شبكة الإمداد بأكملها (التخزين + التوزيع، التموين + الإنتاج)، وتطرح هذه المسائل كل أربع أو خمسة سنوات.

القرارات التكتيكية : تغطي مرحلة من مراحل التدفقات الإمدادية: تنظيم التموين بالمواد الأولية، وموقعة نشاط التجهيز النهائي، وتخصيص التوزيع لأحد المختصين... وتكرار مثل هذه القرارات تكون نصف سنوية.

القرارات العملية : تشمل جزء من حلقة صغيرة من شبكة الإمداد: كاختيار مسار التوزيع، وتوقع توزيع ما، والاستجابة السريعة لمتطلبات الزبائن، ورفع حجم التموين من أجل الاستفادة من التخفيض في السعر، وتحديد مخطط الإنتاج الشهري. ويتم اتخاذ أو تصحيح هذه القرارات يوميا أو أسبوعيا.

IV- طرق النمذجة الرياضية لإدارة شبكة الإمداد :

يهدف التخطيط في إدارة شبكات الإمداد على المستوى التكتيكي إلى النمذجة التنبؤية للإنتاج، للتموين والتوزيع انطلاقا من الطلب المتنبأ به أو الحقيقي. ويكون هذا التخطيط ملائما للقرارات المتخذة على المستوى الاستراتيجي. أي القرارات التي تتخذ في المستويات العليا من الإدارة والتي تفرض عدة قيود وشروط موضوعية تقيد العملية الإنتاجية (القيود الكامنة بين الأنشطة أو قيود الصيانة والمحافظة على مستوى المخزونات)، والموارد المتاحة (قيود الطاقة الإنتاجية) التي يجب أن تأخذ بعين الاعتبار في التخطيط المتوسط المدى[v].

IV-1- طرق التنبؤ بالطلب :

سيتم التركيز هنا على نماذج السلاسل الزمنية المختصة في التنبؤ في المدى القصير التي سوف تستعمل في الدراسات التطبيقية لفعاليتها، نظرا لاستقرار الأوضاع في المدى القصير على العموم.

أ-التلميس الأسي (Le lissage exponentiel) :

يعود فضل تأسيس طريقة التلميس الأسي للباحث Holt في سنة 1957 وكذلك للباحث Brown سنة 1962[vi]. ويعد من الأساليب الشائعة في الحياة العملية، ويعتمد هذا الأسلوب على فكرة أن المعلومات القديمة أقل أهمية من المعلومات الحديثة ولهذا يجب أن تعطي وزنا أقل، بحيث يأخذ التنبؤ الخاص بالفترة السابقة ويجري عليه التعديل للحصول على التنبؤ الخاص بالفترة اللاحقة، ويعبر هذا التعديل على خطأ

التنبؤ في الفترة السابقة ويتم حسابه بضرب خطأ التنبؤ في الفترة السابقة في معامل ثابت يتراوح بين 0 و1.

تسمح طريقة التلميس الأسي بموازنة الملاحظات إحداها على الأخرى، بإعطاء أوزان أكثر أهمية للبيانات الأكثر حداثة. حيث تكون الأوزان متناقصة مع البعد في الماضي. ويعبر عن هذا الاتزان بالمعامل الذي يحدد الوزن المعطى للحاضر بالنسبة للماضي.

ب-نموذج Box et Jenkins :

سنة 1970 توصل BOX-JENKINS في الولايات المتحدة الأمريكية إلى نشر عملهما المتعلق بمعالجة السلاسل الزمنية وكيفية استعمالها في مجال التنبؤ وذلك بالاعتماد على دالة الارتباط الذاتي واستخدام مبدأ المتوسطات المتحركة ومبدأ الانحدار الذاتي، هذا التحليل يخضع السلسلة الزمنية إلى العشوائية نموذج عشوائي (S)ARIMA)).

يمكن أن نميز خمسة مراحل لهذه التقنية وهي :

- استخراج خصائص السلسلة الزمنية.
- التعرف على النموذج.
- تقدير معالم النموذج.
- اختبار جودة النموذج.
- التنبؤ باستخدام نماذج هذه التقنية.

IV-2- الطرق متعددة المعايير:

تتعدد الطرق والتقنيات المتعددة المعايير المستعملة في النمذجة الرياضية لشبكات الإمداد، والتطرق إلى كل هذه الطرق أمر صعب لذا سوف نتطرق إلى أهمها وأكثرها شيوعا.

أ- البرمجة بالأهداف:

أهمية البرمجة بالأهداف تكمن في مصطلح مدى تحقيق الأهداف: بحيث يتم تحديد هدف b_j لكل معيار لمحاولة تحقيقه، ونتبع المراحل التالية حسب نوعية البرمجة بالأهداف:

* **البرمجة بالأهداف المعيارية** (Standard Goal Promming): حيث يجب تدنية مجموع القيم المطلقة لانحرافات النتائج عن الأهداف[vii]. أما الصياغة الرياضية للبرمجة بالأهداف المعيارية هي كالتالي:

$$\underset{x\in A}{Min}\sum_{j=1}^{n}(\delta_j^+ + \delta_j^-)$$

$$sujet \quad à \quad C_l(x) \le 0, \quad l = 1,2,...,L$$

$$g_j(x) - \delta_j^+ + \delta_j^- = b_j, \quad j = 1,2,...,n$$

$$\delta_j^+, \delta_j^- \ge 0$$

مع العلم أن جداء الانحرافات الموجبة والسالبة ($\delta_j^+ x \delta_j^-$) معدوم، لأن الشعاعان δ_j^+ و δ_j^- لا يمكن أن يتحققا معا. حيث أنه لا يمكن أن نصل إلى قيمة أكبر من الهدف وأصغر منه في آن واحد.

مع:

δ_j^+: هو الانحراف الموجب لـ x بالنسبة للهدف.

δ_j^-: هو الانحراف السالب لـ x بالنسبة للهدف.

$g_j(x)$: قيمة الحل x بالنسبة للمعيار j.

$C_l(x)$: هو نظام القيود المتعلق بالمشكل المدروس.

وإذا أضفنا الوزن المتعلق بالانحرافات الموجبة والسالبة، والذي نرمز له بـ w_j^+ و w_j^- يكتب النموذج كالتالي:

$$\underset{x\in A}{Min}\sum_{j=1}^{n}(w_j^+\delta_j^+ + w_j^-\delta_j^-)$$

$$sujet \quad à \quad C_l(x) \le 0, \quad l = 1,2,...,L$$

$$g_j(x) - \delta_j^+ + \delta_j^- = b_j, \quad j = 1,2,...,n$$

$$\delta_j^+, \delta_j^- \ge 0$$

وفي هذه الحالة نحن نتكلم عن **البرمجة بالأهداف المرجحة** (WGP: Weighted Goal Programming). والبرمجة بالأهداف المعيارية هي حالة خاصة من WGP ($w_j^+ = w_j^- = 1$).

* **البرمجة بالأهداف MinMax (MinMax Goal Programming)**: وهنا يجب تدنية الانحراف الأعظم عن الأهداف[viii]:

$$\underset{x\in A}{Min}\ \ D = \underset{1\le j\le n}{Max}\left|g_j(x)-b_j\right|$$

.....(1)

$$sujet\ \ à\ \ C_l(x)\le 0,\ \ l=1,2,...,L$$

$$\underset{x\in A}{Min}\ \ D$$

$$sujet\ \ à\ \ \left|g_j(x)-b_j\right|\le D,\ \ 1\le j\le n \quad (1) \quad \Leftrightarrow$$

$$C_l(x)\le 0,\ \ l=1,2,...,L$$

مع العلم أن D يصبح متغير.

* **البرمجة اللكسيكوغرافية (Lexicographic Goal Programing)**: وهي تعمل على تدنية مجموع الانحرافات بالنسبة للأهداف بصفة لكسيكوغرافية[ix]. وذلك بالإتباع الخطوات التالية:

– الخطوة الأولى: ترتيب المعايير حسب الأهمية.

– الخطوة الثانية: تسجيل النشاطات التي تدني الانحراف بالنسبة للمعيار الأول فقط والتي تسمى المجموعة الفرعية للنشاطات A_1.

– الخطوة الثالثة: من بين نشاطات المجموعة A_1 نسجل إلا النشاطات التي تدني الانحرافات بالنسبة للمعيارين الأول والثاني اللذان لديهما أكبر أهمية، والمجموعة المحصل عليها هي المجموعة A_2.

– الخطوة الرابعة: ونقوم بنفس الإجراءات للحصول على المجموعة A_3 انطلاقا من نشاطات A_2.

– الخطوة الخامسة: نستمر في نفس الإجراءات ونتوقف عند شرط التوقف (عند الحصول على العدد الكافي من النشاطات أو التوقف عند المعيار k).

أما الصيغة الرياضية لهذا النوع من البرمجة بالأهداف هي كالتالي:

$$Lex \quad \min\left[h_1(\delta^+,\delta^-); h_2(\delta^+,\delta^-); ...; h_L(\delta^+,\delta^-)\right]$$

$$sujet \quad à: \quad g_j(x) - \delta_j^+ + \delta_j^- = b_j, \quad j = 1,2,...,n$$

$$h_l(\delta^+,\delta^-) = w_{l1}^-\delta_1^- + ... + w_{ln}^-\delta_n^- + w_{l1}^+\delta_1^+ + ... + w_{ln}^+\delta_n^+, \quad l = 1,2,...,L$$

مع L هو عدد مستويات الأولوية.

للبرمجة بالأهداف ميزة حل المشاكل عن طريق تحقيق الأهداف قدر الإمكان. إلا أن هذه الطريقة تعمل على نمذجة المشاكل التي ليس لها حل أمثل. ولهذا السبب نطلب من متخذ القرار شرح مختلف أهدافه لنقترح نموذج البرمجة بالأهداف الذي يسمح باختيار النشاط أو الحل الذي يقترب قدر الإمكان من الأهداف.

ب- البرمجة الكمبرومازية (Compromise Programming):

والعبارة التحليلية الرياضية لهذا النموذج هي كما يلي[x]:

$$g_i = \begin{cases} g_i^* = Max \quad f_i(x), x \in F \\ g_i^* = Min \quad f_i(x), x \in F \end{cases}$$

$$C_l(x) \le 0, \quad l = 1,2,...,L$$

أي لدينا هدفين $f_1(x)$ و $f_2(x)$ ، بحيث نريد تعظيم $f_1(x)$ وتدنية $f_2(x)$ تحت قيود معينة $C_l(x)$.

ج- البرمجة باستعمال دوال الكفاءة:

اقترح هذا النموذج من طرف الباحثين (Martel et Aouni) وقد عرف هذا النموذج عدة تغييرات في البرمجة الخطية السابقة الذكر، ومن ايجابيات هذا النموذج، يمكن للمسير أن يتحكم في معطياته التي يريد أن يضيفها للنموذج، فقد طبق في عدة مجالات مختلفة، كما تلقى نجاحا كبيرا[xi].

لقد اعتمد الباحثين هنا على طريقة العالم (Brans) بما تسمى PROMETHEE لتطبيقها في البرمجة الخطية بالأهداف، حيث تعرف هذه الطريقة في البرمجة الخطية استنادا على ما يسمى بـ: **(دوال الكفاءة)**.

طريقة Brans تتعلق بتعدد الخاصيات أما طريقة Martel et Aouni تطبق في البرمجة الخطية بالأهداف.

حيث يعرف نموذج البرمجة الخطية استنادا لدوال الكفاءة كما يلي:

$$Max \quad Z = \sum_{i=1}^{p}\left[W_i^+ F_i^+(\delta_i^+) + W_i^- F_i^-(\delta_i^-)\right]$$

$$S.c:$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i$$

$$Cx \le c;$$

$$\delta_i^+, \delta_i^- \le \alpha_{iv}, \quad (i = 1,2,...,p)$$

$$\delta_i^+, \delta_i^-, x_j \ge 0, \quad (i = 1,2,...,p), (j = 1,2,...,n)$$

حيث أن:

$F_i^+(\delta_i^+)$: تمثل دالة الكفاءة المتعلقة بالانحراف الموجب (δ_i^+) للهدف i (obj i).

$F_i^-(\delta_i^-)$: تمثل دالة الكفاءة المتعلقة بالانحراف السالب (δ_i^-) للهدف i (obj i).

α_{iv} : عتبة فيتو (Seuil de veto).

د- طريقة المعيار الإجمالي (الكلي) (la méthode du critère global):

تهتم هذه الطريقة بتدنية الانحرافات بالنسبة للحل الأمثل بغض النظر عن أولوية الأفضلية. وصيغتها الرياضية هي كالتالي[xii]:

$$\underset{x \in A}{Min} \sum_{j=1}^{n}\left[\frac{g_j(x^*) - g_j(x)}{g_j(x^*)}\right]^r$$

مع العلم أن: $g_j(x^*)$ هي قيمة أحسن الحلول حسب المعيار j .

إذا كانت r عدد زوجي، فإن متخذ القرار غير مبال بالنسبة للانحرافات الموجبة والسلبية.

أما إذا كانت r عدد فردي فإن متخذ القرار يتأثر بالانحرافات الموجبة والسلبية.

إن صياغة دالة الهدف في هذه الطريقة عملية سهلة. بالإضافة إلى هذا عملية ضبط التقديرات تكون في نفس وقت تعريف دالة الهدف. كما أن طريقة المعيار الكلي تعمم حل وسطي إذا كانت كل الحلول ليست جيدة.

هـ-طريقة القيد ε (ε-Constraint Method):

تعمل طريقة القيد ε على تحويل المشكل المتعدد الأهداف إلى مشكل ذو هدف واحد يحتوي على قيود إضافية. وذلك بإتباع الخطوات التالية:

- الخطوة الأولى: اختيار هدف واحد الذي نريد تحقيقه أولا (لنفترض أنه g_1).
- الخطوة الثانية: اختيار شعاع القيود ε_i بحيث $i \in \{1,2,...,n\}$ من أجل احترامه بالنسبة للأهداف الأخرى.
- الخطوة الثالثة: تحويل المشكل الأولي (المتعدد الأهداف) بالإبقاء على الهدف الرئيسي الذي نريد تحقيقه أولا وتحويل بقية الأهداف إلى قيود.

والصياغة الرياضية لهذه الطريقة هي كالتالي:

$$\begin{aligned} &\underset{x\in A}{Min}\, g_1(x) \\ &sujet \quad à \quad C_l(x) \le 0, \quad l = 1,2,...,L \\ &g_j(x) \le \varepsilon_j, \quad j = 2,3,...,n \\ &\varepsilon_j \ge 0, \quad j = 2,3,...,n \end{aligned}$$

إن تطبيق طريقة القيد ε سهل عموما. يتطلب إلى تحديد عتبة الفعالية لـ n-1 معيار أو هدف. أما العامل السلبي الرئيسي لهذه الطريقة هو عملية الحساب الصعبة خاصة إذا كان هناك الكثير من القيود. فطريقة القيد ε لا يمكن تعويضها.

و- البرمجة الرياضية المتعددة الأهداف (PMOM):

النموذج الرياضي المتعدد الأهداف هو النموذج الذي يأخذ بعين الاعتبار عدة دوال اقتصادية، وكل دالة تلعب دور معيار. بحيث نجد لكل منها حل أمثل يختلف عامة عن الحل الأمثل للدوال الأخرى، بالإضافة إلى أن هذا الحل لا يمكن أخذه لأنه ليس حل أمثل بالنسبة للمعايير الأخرى. وبالتالي يجب علينا اختيار حل وسيط يعتبر مرضي.

وبما أنه لا تجتمع كل المعايير في دالة هدف واحدة، فالصياغة الرياضية لبرنامج رياضي متعدد الأهداف (PMOM) هي كالتالي:

$$Optimiser \underset{x}{} \; g(x)$$

$$sujet \; à: \; C_t(x) \le 0, \; l = 1,2,...,L$$

$$g = \{g_1, g_2, ..., g_n\}$$

ونهتم أساسا في هذا النوع من البرامج بتحديد مجموعة الحلول الفعالة.

والطريقة الكلاسيكية لحل مشكل البرمجة الرياضية المتعددة الأهداف تتبع الخطوتين التاليتين:

- الخطوة الأولى: تطبيق مبدأ الهيمنة أو السيطرة من أجل تخفيض عدد أنشطة أو حلول المجموعة A إلى مجموعة الأنشطة الفعالة S.
- الخطوة الثانية: إدخال اختيارات متخذي القرارات من أجل تخفيض مجموعة أنشطة S إلى مجموعة أكثر صغر، وهكذا إلى أن يتبقى حل أو نشاط واحد.

تظهر عملية معالجة برنامج رياضي متعدد الأهداف كعملية سهلة عموما. إلا أنه مرحلة تحديد مجموعة الحلول غير المهيمنة صعبة جدا لأنه ما عدا الحالات التي يكون فيها النموذج خطي (مجموعة الحلول محدبة)، تقترح بعض الطرق لتحديد الحل الأمثل من شكل Pareto في حالة ما إذا كان النموذج خطي مختلط، أو غير خطي على سبيل المثال. كما تعتبر كذلك محور بحث جد مهم في مجال بحوث العمليات وتحليل القرار.

V- دراسة حالة مؤسس مروج طافراوة:

1- تعريف المؤسسة:

ش.ذ.م.م مروج طفراوة هي شركة خاصة مختصة في إنتاج الحليب ومشتقاته، تقع بمدينة سبدو جنوب ولاية تلمسان، تأسست بتمويل في إطار برنامج الصندوق الوطني للدعم الفلاحي برأس مال يقدر ب 645.000.00 دج و كانت بداية نشاطها بتاريخ الأول من فبراير سنة 2004 حيث سعت لتحقيق جملة من الأهداف نذكر منها:

تطوير شعبة إنتاج الحليب بالمنطقة، تحقيق اكتفاء فيما يخص مادة الحليب، المساهمة في خلق مناصب شغل و كذا خلق شبكة مقاولات تحتية في مجال إنتاج الحليب، الإنتاج اليومي لأحسن المنتجات.

-2– شبكة إمداد الحليب :

تتمثل العناصر الأساسية المكونة لشبكة إمداد الحليب فيما يلي :

الموردون :

تتمثل المادة الأساسية المستعملة في إنتاج المنتجات الثلاث السابق ذكرها في مادة حليب البقر الطبيعي والخميرة المستعملة في إنتاج اللبن، حيث تحصل المؤسسة على هذين العنصرين من الموردين التاليين:

بالنسبة للحليب فإنه يتم الحصول عليه من الفلاحين المربين للبقر و ذلك بكميات تختلف من فرد لأخر حسب جودة الحليب الذي يعرضه حيث يبلغ عدد الفلاحين المتعامل معهم 450 فلاح بتكلفة إجمالية قدرت ب 432.825.960.00 دج.

كما تقوم المؤسسة بشراء الأكياس البلاستيكية والصناديق الخاصة بتعبئة منتجاتها من مصنع البلاستيك SARL FILALI ALGERIE بتكلفة مقدرة ب 16.697.680.00 دج و2.190.773.40دج. على الترتيب حيث أن عملية النقل تكون تكلفتها أحيانا على عاتق المؤسسة وأحيانا أخرى على عاتق الموردين.

المصنع :

يشتمل المصنع على :

مخبر لتحليل الحليب المستقبل من الموردين، ثلاث صهاريج ذات سعة 6000 لتر، جهاز البسترة (pestorisateur)، صهاريج التخزين ذات سعة 6000لتر، آلة التعليب، صهاريج تخمير الحليب مختلفة السعات، آلة نزع القشدة (séparateurأو écrémeuse)، غرفتي تبريد، ثلاث مخازن (مخزن للمنتجات تامة الصنع، مخزن للمواد الأولية، مخزن للأدوات و المعدات و قطع الغيار ولوازم المكاتب إلخ)، آلات تسخين الماء و البخار، آلات تبريد المياه، آلات ضغط بالهواء، مكيفات غرف التبريد، محولات كهربائية.

حيث العدد الإجمالي للآلات هو 49 آلة.

- الزبائن :

ترتكز مبيعات المؤسسة في المناطق التالية :

ولاية تلمسان، مناطق من سيدي بلعباس, مناطق من و لاية عين تموشنت، مناطق من ولاية وهران، ولاية النعامة، ولاية البيض.

3- خصائص منتجات المؤسسة:

إن معرفة خصائص منتجات المؤسسة أمر هام و ضروري في عملية النمذجة الخاصة بشبكة الإمداد لأنه يمكننا من تحديد أهداف النموذج و القيود المتعلقة به لذا سنقوم فيما يلي بعرض خصائص كل منتوج من هذه المنتجات على حدا :

حليب البقر الطبيعي المبستر 100%	اللبن	الزبدة
يتميز بالجودة, الذوق والمظهر الجيدين. حجم الكيس 1 لتر. سعر البيع 43 دج. مدة الصلاحية : 6 أيام.	يتميز بجودة عالية, ذوق ومظهر جيدين. حجم الكيس 1 لتر. سعر البيع 47 دج. مدة الصلاحية :16 يوما في ظل ظروف الحفظ الملائمة.	تتميز بذوق جيدو قيمة الغذائية كاملة. حجم الكيس 1 كلغ. سعر البيع 420دج. مدة الصلاحية تفوق 3 أشهر في ظل ظروف حفظ ملائمة

- حساب سعر التكلفة الحليب:

سوف نقوم بحساب سعر التكلفة انطلاقا من الكمية اليومية المنتجة و المقدرة ب60000 كيس

العناصر المدرجة في حساب سعر التكلفة	تكلفة الوحدة الواحدة
المادة الأولية:الحليب الطازج	36 دج
أكياس التعبئة	1.2 دج
اليد العاملة	1.65 دج
الطاقة	0.83 دج
الإهتلاكات + بعض النفقات	0.80 دج
ضرائب و رسوم	0.01 دج
تكاليف التخزين	0.07 دج
سعر التكلفة	40.56 دج

و منه الربح الوحدي يقدر ب : 43دج–40.56 دج =2.44 دج[1]

- حساب سعر التكلفة اللبن:

العناصر المدرجة في حساب سعر التكلفة	تكلفة الوحدة الواحدة
المادة الأولية: الحليب المبستر 38000 لتر الخميرة 127 كيس	 36.83 دج 140 دج
تكلفة المواد الأولية للوحدة الواحدة ((38000 *36.82)+(127*140))/38000	37.30 دج
أكياس التعبئة اليد العاملة الطاقة الإهتلاكات+بعض النفقات	1.2 دج 0.90 دج 0.45 دج 1.52دج

[1] المصلحة المحاسبية للمؤسسة.

ضرائب و رسوم	0.2 دج
تكاليف التخزين	0.032 دج
سعر التكلفة	41.602 دج

و بالتالي يقدر الربح الوحدي ب : 47 – 41.602 = 5.398 دج/ لتر

- حساب سعر التكلفة الزبدة :

العناصر المدرجة في حساب سعر التكلفة	تكلفة الوحدة الواحدة
المادة الأولية : اللبن	37.75 دج
اليد العاملة	80 دج
الطاقة	5 دج
الإهتلاكات+بعض النفقات	105.30 دج
ضرائب و رسوم	0.07 دج
سعر التكلفة	228.12

و بالتالي يقدر الربح الوحدي للمنتج ب : 420 دج –228.12 دج = 191.88 دج/ كلغ.

4- المشكل المطروح في تسيير شبكة الإمداد :

من خلال الدراسة التي قمنا بها في المؤسسة تم التوصل إلى أن المؤسسة لا تتبع سياسة الإنتاج حسب الطلب وإنما تنتج على أساس الخبرة في المجال و الممارسة الطويلة الأمر الذي يخلق مشاكل من بينها قصر مدة صلاحية منتجاتها، الأمر الذي يفرض عليها عدة قيود من بينها قصر مدة التخزين و ضرورة تصريف منتجاتها في الوقت المناسب حتى لا تتكبد خسائر التلف، إضافة إلى أنه يجب مراعاة مساحة التخزين التي تعتبر هي الأخرى قيد من القيود المهمة المحددة للكمية المنتجة و هو ما سنتطرق إليه عند كتابة النموذج.

حيث أن هذه القيود تعيق من عملية تحقيق أهداف شبكة الإمداد المتمثلة في تلبية طلبات الزبائن في الوقت والمكان المناسبين و بالجودة المطلوبة.

5- نمذجة شبكة إمداد المؤسسة :

سوف نقوم فيما يلي بنمذجة شبكة إمداد المؤسسة من خلال صياغة أهدافها والقيود المتعلقة بها في شكل معادلات و متراجحات يتم حلها باستعمال الطرق الملائمة.

- الصياغة الرياضية لعملية تسيير شبكة الإمداد :

تتمثل أهداف المؤسسة المراد تحقيقها فيما يلي :

- تدنية التكاليف الكلية لشبكة الإمداد : حيث سبق و تم حساب سعر التكلفة الذي يضم مختلف التكاليف من الشراء إلى التخزين بحيث يترجم هذا الهدف بالصياغة التالية :

$$Min\ z_1 = 40.56x_1 + 41.602x_2 + 228.12x_3 + 18468.77$$

حيث :

x_1 : الكمية المنتجة من الحليب.

x_2 : الكمية المنتجة من اللبن.

x_3 : الكمية المنتجة من الزبدة.

- تعظيم الربح الإجمالي الناتج عن بيع المنتجات الثلاث : لقد سبق و تم حساب الربح الوحدي الناتج عن بيع كل منتج حيث يترجم هذا الهدف كالتالي :

$$\text{Max } z_2 = 2.44x_1 + 5.398\,x_2 + 191.88\,x_3 - 18468.77$$

- تعظيم جودة المنتجات : نعلم أن الجود متغير نوعي و ليس كمي الأمر الذي لا يسمح بحساب قيمتها، و في ما يلي سيتم عرض جدول يضم المنتجات الثلاث و الملاحظات الخاصة بكل منتج و قيم الجودة المعطاة حسب رأي صاحب المؤسسة.

المنتجات	الجودة	القيم المخصصة
الحليب المبستر	جيد جدا	17
اللبن	جيد	15
الزبدة	جيدة جدا	16

و منه يصاغ الهدف كالآتي :

$$Max\ z_3 = 17x_1 + 16x_3 + 15x_2$$

حيث أن الهدف الذي يعتبر أكثر أهمية بالنسبة للمسير هو هدف تعظيم الربح يليه هدف تدنية التكاليف ومن ثما تعظيم الجودة.

إن تحقيق الأهداف الثلاث مقيد بالشروط التالي :

- قيد خاص بالمادة الأولية المتمثلة في حليب البقر الطبيعي :

$$x_1 + 0.9\,x_2 + 1.5x_3 \leq 98000$$

- قيد خاص بالمادة الأولية المتمثلة في الخميرة :

$$\frac{40}{300}x_2 \leq 8000$$

حيث أن كيس واحد من الخميرة أي 40 غرام يستعمل لإنتاج 300 لتر من اللبن و بالتالي لإنتاج وحدة واحدة فقط تحتاج المؤسسة إلى 40/300 غرام من الخميرة مع العلم أن الكمية المتوفرة في اليوم هي 200 كيس أي 8000 غرام و هو ما وضحناه بالقيد أعلاه .

- قيود خاص بالكميات المتنبأ بها للمبيعات من كل منتج لليوم الموالي:

$$x_1 \leq 55000$$

$$x_2 \leq 45000$$

$$x_3 \leq 200$$

- قيود خاصة بتلبية طلب الزبائن الأوفياء:

$$x_1 \geq 40000$$

$$x_2 \geq 40000$$

$$x_3 \geq 150$$

- قيد خاص بطاقة استيعاب المخازن :

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 120000$$

حيث أن طاقة استيعاب مخزني المؤسسة لا تتجاوز 120000 وحدة من المنتجات الثلاث .

- قيد خاص بالوقت المتاح للإنتاج في اليوم الواحد :

$$\leq 14400.012x_1 + 0.018x_2 + 1.2x_3$$

حيث بعد تحديد المدة اللازمة لإنتاج 40000 وحدة من المنتج الأول أي الحليب المبستر و المقدر ب 8 ساعات أي 480 دقيقة، و المدة اللازمة لإنتاج 40000 وحدة من المنتج الثاني أي اللبن و المقدرة ب 12 ساعة أي 720 دقيقة، و المدة اللازمة لإنتاج 200 كلغ من الزبدة و المقدرة ب 4 ساعات أي 240 دقيقة، تمكنا من حساب الوقت اللازم لإنتاج وحدة واحدة من كل منتج من المنتجات السابقة الذكر عن طريق قسمة مدة الإنتاج على الكمية المنتجة و هو ما سبق توضيحه في القيد أعلاه، و علما أن الوقت المتاح للإنتاج في المؤسسة لا يتعدى 24 ساعة أي 1440 دقيقة فإن المؤسسة مقيدة بإنتاج كميات تحقق هذا الشرط .

إذن النموذج الخاص بشبكة إمداد المؤسسة يتكون من ثلاث أهداف و تسعة قيود الأمر الذي لا يسمح بحله بالبرمجة الخطية العادية ومنه سيتم حله عن طريق البرمجة الخطية بالأهداف الكمبرومازية ومراحلها كالأتي :

- حل النموذج عن طريق البرمجة الخطية بالأهداف الكمبرومازية :
- كتابة النموذج الرياضي :

$$Min\ z_1 = 40.56x_1 + 41.602x_2 + 228.12x_3 + 18468.77$$

Max $z_2 =$

$$2.44x_1 + 5.398\,x_2 + 191.88\,x_3 - 18468.77$$

$$\text{Max } z_3 = 17x_1 + 15x_2 + 16x_3$$

تحت قيود :

$$x_1 + 0.9\,x_2 + 1.5x_3 \leq 98000$$

$$x_1 \leq 55000$$

$$x_2 \leq 45000$$

$$x_3 \leq 200$$

$$x_1 \geq 40000$$

$$x_2 \geq 40000$$
$$x_3 \geq 150$$
$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 120000$$
$$\leq 14400.012x_1 + 0.018x_2 + 1.2x_3$$
$$\frac{40}{300}x_2 \leq 8000$$
$$\{\quad\}x_i \geq 0 \text{ avec i= } 1,2,3$$

❖ الخطوة الأولى : البحث عن القيمة العظمى أو الدنيا لكل هدف على حدا وذلك تحت القيود المعطاة:

❖ الخطوة الثانية : نقوم بحل النموذج باستعمال البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة، بحيث نعطي أهمية (w_i) لكل هدف كالاتي :

30% للهدف الأول , 50 % للهدف الثاني , 20% للهدف الثالث .

$$Min\ z = 0.30\delta_1^+ + 0.50\delta_2^- + 0.20\delta_3^-$$

تحت قيود :

$$40.56x_1 + 41.602x_2 + 228.12x_3 + 18468.77 + \delta_1^- - \delta_1^+ = 3339164.77$$
$$2.44x_1 + 5.398\,x_2 + 191.88\,x_3 - 18468.77 + \delta_2^- - \delta_2^+ = 341826.53$$
$$+15x_2 + 17x_1$$
$$16x_3 + \delta_3^- - \delta_3^+ = 1367400$$
$$x_1 + 0.9\,x_2 + 1.5x_3 \leq 98000$$
$$x_1 \leq 55000$$
$$x_2 \leq 45000$$
$$x_3 \leq 200$$
$$x_1 \geq 40000$$
$$x_2 \geq 40000$$

$$x_3 \geq 150$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 120000$$

$$\leq 14400.012x_1 + 0.018x_2 + 1.2x_3$$

$$\frac{40}{300}x_2 \leq 8000$$

avec i= $1,2,3x_i \geq 0$

باستعمال برنامج LINDO32 تم الحصول على النتائج التالية :

قيم المتغيرات	قيم Z
$x_1 = 40000$	$3350572.77Z_{1\ min} =$
$x_2 = 40000$	$333427.23Z_{2\ max} =$
$x_3 = 200$	$1283200Z_{3\ max} =$

أي أنه على المؤسسة أن تنتج 40000 لتر من الحليب المبستر، و 40000 لتر من اللبن و200 كلغ من الزبدة لتحقق ربح أعظمي يقدر ب 333427.23 دج و أعظم جودة مقدرة ب 1283200 وحدة جودة، حيث يكلفها ذلك 3350572.77 دج ، ونلاحظ أنها بذلك تكون قد لبت الطلب على منتجاتها الثلاث .و رغم ذلك تبقى هذه الطرق مجرد أداة مساعدة على اتخاذ القرار و يبقى على المسير أن يعتمد على خبرته و تجربته في الميدان من أجل تحسين هذه النتائج مع عدم إغفال أهمية هذه الطرق العلمية.

خاتمة:

لقد حاولنا من خلال هذه الورقة البحثية توضيح فعالية استخدام الطرق متعددة المعايير في تخطيط مهام إدارة شبكة الإمداد لتحقيق أهدافها المتعلقة بتلبية توقعات واحتياجات الأطراف المتعاملين معها، تدنية التكاليف، تحسين الجودة ورفع معدل الخدمة، بمعنى تحسين جودة الخدمات المقدمة للزبائن.

حيث أن التنافس الشديد الذي يسود الأسواق في الفترة الحالية ضاعف من التحديات التي تواجهها هذه المؤسسات. أهمها كيف تصل هذه المؤسسات إلى بناء وتعزيز قدرة تنافسية تسمح لها باحتلال مركز تنافسي قوي والمحافظة عليه، ولتحقيق ذلك كان على المؤسسات اعتماد عدة معايير في مواجهة المنافسين

لضمان وفاء العملاء، وتحقيق الريادة، والتفوق على هؤلاء المنافسين، من بين هذه المعايير، معيار التكلفة ومعيار الجودة .

على مستوى التكاليف، نعتقد في الغالب أنه يجب تحقيق مستوى كبير من المبيعات من أجل تخفيض التكاليف، والذي يسمح بتحقيق ما يسمى باقتصاد السلم والاستفادة من تأثير منحنى التجربة، بحيث يجب معرفة أن إدارة سلسلة القيمة تتيح إمكانيات كبيرة وعديدة من أجل رفع الفعالية والإنتاجية المساهمة في تخفيض التكاليف.

أما على مستوى الجودة، فحتم على المؤسسات التوجه نحو تطبيق نظام يضمن لها الاستمرارية في مواكبة المتغيرات من خلال ثبات جودة السلع أو الخدمات المقدمة لدعم قدرتها التنافسية، وتحقيق النمو المطلوب، والتطوير المستمر للأداء.

الهوامش:

[i] Charles C.Poirier. Stephen E.Reiter « LA SUPPLY CHAIN –Optimiser la chaîne logistique et le réseau interentreprises-» édition , Paris 2001 p 07.

[ii] ثابت عبد الرحمن إدريس وجمال الدين محمد المرسى "إدارة الشراء والإمداد" الدار الجامعية الإبراهيمية –الإسكندرية- 2005 ص 60.

[iii] عبد الغفار حنفي ورسمية قرياقص "(أساسيات المواد والإمداد" دار الجامعة الجديدة للنشر الأزاريطية –الإسكندرية- 2002 ص19.

[iv] Philipppe VALLIN « La logistique –Modèle et méthdes du pilotage des flux- » 4ème édition ECONOMICA Paris 2006. p.12.

[v] Caroline THIERRY « Gestion de chaines logistiques Modeles et mise en œuvre pour l'aide à la décision à moyen terme », Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, juin 2003, p.13.

[vi] Régis BOURBONNAIS ET Jean-Claude USUNIER (Prévision des ventes –Théorie et Pratique-) Collection Gestion 3eme édition ECONOMICA PARIS p 57.

[vii] A.Charnes et W.W.Cooper « Management Models and Industrial Applications of Linear Programming » Wiley, New York, 1961.

[viii] R.B.Flavell « A new Goal Programming Formulation » Omega, N° 04, 1976.

[ix] Y. Igiri « Management Goals and Accounting for Control" North Holland, Amsterdam, 1965.

[x] J.P.Ignizio " Areview of goal programming : a tool for multiple-objective systems". Englewwod Cliffs. N.J: Prentice-Hall, 1982 p.1112-1115.

[xi] J.M.Martel and Aouni « Incorporating the Decing-Maker's Preferences in the Goal Programming Model », Journal of the Operation research Society, Vol. 41 (12), p.1125-1130.

[xii] Ph.Vincke « L'aide Multicritère à la décision » Editions de l'université Bruxelles. Bruxelles 1989.