الفصل الثامن

استمرار النشاط الإنتاجي والتنبؤ بالمبيعات

يواجه مديرو الأعمال والمؤسسات الكبيرة الجزائرية خلال السنوات الأخيرة مشاكل عديدة ومعقدة، وذلك راجع إلى انخفاض مدة حياة المنتجات، وتغير حجم المبيعات الناتج عن التغيرات الموسمية بالإضافة إلى صعوبة توسيع المؤسسة لحصتها السوقية الناتج عن المنافسة.

وقد ينجر عن ذلك إنفاق مبالغ معتبرة في شراء المواد لتلبية احتياجاتها وضمان استمرار نشاطها الإنتاجي.وبما أن هذه المواد تمثل جزءا مهما من رؤوس الأموال، كان من الطبيعي إيجاد طرق وتقنيات رياضية وإحصائية للمساعدة في إدارة وظيفة أو نشاط مهم في المنشآت المختلفة على اختلاف أنشطتها من صناعية أو تجارية أو خدمية والمتمثلة في إدارة شبكة الإمداد.

إن إدارة عناصر شبكة الإمداد ترتكز أساسا على التنبؤ بالمبيعات وذلك لمواجهة الطلب وخدمة الزبائن.

ولا يمكن القيام بعملية تخطيط الإنتاج أو التخزين أو التموين بدون معرفة مستوى المبيعات المطلوب من قبل الزبائن حتى ولو تم ذلك بصفة تقريبية.

كما أن الإدارة المثلى لشبكة الإمداد تعتمد على التنبؤ بالمبيعات وعلى تكامل عناصرها بحيث يتم البحث عن تقليص مدة التموين والإمدادات، والمخزون في بداية الموسم، والأخذ بأقل الأخطار الخ.... ومن أجل محاولة

تحقيق كل هذه الأهداف يجب الأخذ بعين الاعتبار لمجموعة من التقنيات مثل التنبؤ بالمبيعات، تقنيات وطرق بحوث العمليات والطرق المتعددة المعايير المستعملة في نمذجة أهداف شبكة الإمداد، بالإضافة إلى اتخاذ بعض الإجراءات الداخلية الجديدة مثل التسريع في استقبال البضائع والتي تعتمد على وسيلة الإعلام الآلي.

سيتم في هذا البحث التطرق إلى التساؤل الرئيسي المتمثل في الإشكالية التالية:

كيف يمكن استخدام نماذج التنبؤ بالمبيعات وطرق بحوث العمليات كأداة إستراتيجية لإدارة شبكة الإمداد في المؤسسة الجزائرية؟

1- مفهوم التنبؤ بالمبيعات:

التنبؤ بالمبيعات هو محاولة لتقدير مستوى المبيعات المستقبلية وذلك باستخدام المعلومات المتوافرة عن الماضي والحاضر، وبالتالي فإن التنبؤ هو محاولة من المؤسسة لمعرفة المستقبل بعيون الماضي والحاضر. والتنبؤ ليس حساب دقيق للمستقبل بقدر ما هو تقدير مبني على أسس فنية وعلمية، وبالتالي فهو أيضا ليس نوع من التخمين الذي لا يرتبط بنظام مرتب أو مقاييس موضوعية تحدد صورة المستقبل[21].

والتنبؤ بذلك ليس مجرد إجراء مجموعة من الحسابات والتقديرات عن صورة المستقبل بمعزل عن الخبرة، وإنما هو مزيج متكامل للعلم والفن والحكم الشخصي المطلوب لدراسة ووضع الافتراضات التي يتم وضع التنبؤ على أساسها، خاصة وأن عملية التنبؤ هي مرشد رئيسي في سلوك إدارات

21 طلعت أسعد عبد الحميد(1997) ، مدير المبيعات الفعال، مكتبة عين الشمس القاهرة ص143.

وأقسام المنشأة عند تخطيطها للمستقبل. وهناك علاقات وطيدة بين التنبؤ وإدارة شبكات الإمداد ذلك لأنه لا يتم القيام بالحسابات التنبئية بمعزل عن إدارة شبكات الإمداد.

2- مفهوم إدارة شبكات 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[22].

وفي عام 1991 قام مجلس إدارة الإمداد والتوزيع بتعريف إدارة شبكات الإمداد كالتالي: هي عملية التخطيط والتنفيذ والرقابة للتدفق والتخزين الفعال والكفء للسلع والخدمات والمعلومات المرتبطة بهذا التدفق والتخزين من نقطة الأصل إلى نقطة الاستهلاك بهدف مقابلة متطلبات المستهلكين[23].

وقد تعددت واختلفت التعارف المتعلقة بإدارة شبكات الإمداد لذا حاول العديد من المؤلفين وضع جوهر إدارة سلسلة الإمداد في تعريف واحد. مكوناته هي[24]:

- الهدف من الفلسفة الإدارية ،
- الفئة المستهدفة،

---

22 ثابت عبد الرحمن إدريس وجمال الدين محمد المرسى (2005)، إدارة الشراء والإمداد، الدار الجامعية الإبراهيمية –الإسكندرية- ص 60.

23 محمد توفيق ماضي واسماعيل السيد (1999) ، إدارة المواد والإمداد، الدار الجامعية الإبراهيمية الإسكندرية، ص 06.

24 Stadtler H. & Kilger C. (2000, 2002), Supply Chain Management and Advanced Planning – Concepts, Models, Software and Case Studies-, Second Edition Springer –Verlag Berlin. Heidelberg . p07.

- الهدف أو الأهداف،
- الوسائل المناسبة لتحقيق هذه الأهداف.

3- دور التنبؤ بالمبيعات في إدارة شبكات الإمداد:

إن التنبؤ بالمبيعات يلعب دورا هاما في إدارة شبكة الإمداد، حيث أن هذه الأخيرة تهتم بمجالات التشغيل الثلاث وهي إدارة التوزيع المادي، وإدارة المواد وإدارة حركة المخزون الداخلية، وبالتالي يمكن القول أنها مسئولة عن الإدارة الإستراتيجية لتدفق المواد والمنتجات من وإلى وداخل المؤسسة بالإضافة إلى تخزينها. والنظام الفرعي الآخر المكون لنظام شبكة الإمداد يهتم بوضع الخطط اللازمة لتحقيق التكامل بين أنشطتها المختلفة. ومن الناحية الإدارية تنقسم أنشطة التنسيق إلى مجموعة الأنشطة التالية[25]:

- التنبؤ بالمبيعات.
- تشغيل الأوامر.
- تخطيط وجدولة عمليات التشغيل.
- تخطيط الاحتياجات من المواد.

وبالتالي تعتبر عملية التنبؤ بالمبيعات الركيزة الأساسية لإدارة شبكة الإمداد.

إن هذه الأهمية تقتضي أن يتم إعداد التنبؤ بالمبيعات على أسس علمية سليمة كما تتطلب مراعاة الدقة في إعداد مثل هذه التقديرات وذلك حتى تعبر عن الواقع مما يسهل اتخاذ قرارات سليمة في ظل هذه التقديرات.

25جلال إبراهيم ونهال فريد مصطفى (2004) ، إدارة اللوجستيات، الدار الجامعية الإسكندرية، ص31.

4- طرق التنبؤ بالمبيعات:

توجد عدة طرق للتنبؤ بالمبيعات تتفاوت من حيث سهولة تطبيقها ودرجة دقة نتائجها. فهناك طرق نوعية سهلة وبسيطة لا تحتاج إلى مهارات وخبرة عالية، وإنما تعتمد على الإدراك الحدسي والاستقراء التصويري للمستقبل بالاعتماد جزئيا على المعطيات الإحصائية. كما يقوم بعضها على افتراض أن المستقبل هو امتداد للماضي والحاضر وأن الظروف والعوامل التي أثرت في المبيعات تبقى سارية المفعول بنفس الكم والحجم.

والبعض الآخر منها يعتمد على المسح الميداني باستعمال التحري على عينة من المستهلكين، ثم تحليل المعطيات المجمعة بهدف تحديد الطلب المتوقع عن طريق الخبرة في الميدان. لكن ما يؤخذ على هذه الطرق أنها مبنية على أساس الحدس والتخمين مما قد يؤدي إلى توقعات سلبية حسب درجة التفاؤل والتشاؤم للأشخاص المكلفين بالعملية. كما أن هناك طرق كمية تقوم على استخدام الأساليب الإحصائية والاقتصادية القياسية والطرق الرياضية والتي تفيد في معرفة أو رصد سلوك بعض المتغيرات في الماضي، ثم التنبؤ بسلوكها المستقبلي. كما أن التنبؤ يفيد في اتخاذ القرار على المستوى الجزئي أو الكلي.

ومن بين هذه الطرق الإحصائية والاقتصادية القياسية نذكر ما يلي:

4-1- طريقة التلمس الآسي:

يعود تأسيسها للباحث Holt في سنة 1957 وكذلك للباحث Brown سنة 1962[26]. تعتبر هذه الطريقة من بين الأساليب الشائعة في الحياة

26 Bourbonnais R. et Usunier J.C., (2004), Prévision des ventes –Théorie et Pratique- Collection Gestion 3eme édition Economica Paris, p 57.

العملية، وتعتمد على فكرة أن المعلومات القديمة أقل أهمية من المعلومات الحديثة ولهذا يجب أن تعطي وزنا أقل[27]، بحيث يؤخذ التنبؤ الخاص بالفترة السابقة ويجرى عليه التعديل للحصول على التنبؤ الخاص بالفترة اللاحقة. يعبر هذا التعديل على خطأ التنبؤ في الفترة السابقة ويتم حسابه بضرب خطأ التنبؤ في الفترة السابقة في معامل ثابت يتراوح بين 0 و1.

4-2- طريقة BOX-JENKINS : في سنة 1970 توصل BOX-JENKINS (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)[28].

4-3- النماذج السببية أو نماذج الانحدار والارتباط: يعتبر تحليل الانحدار أحد الأساليب الإحصائية الأساسية في التنبؤ بسلوك الظواهر الاقتصادية وهو يعني قياس العلاقة بين متغير تابع ومتغير مستقل أو أكثر وتحديد شكل هذه العلاقة. فإذا كانت العلاقة بين متغيرين فقط، نسمي النموذج انحدارا بسيطا، أما إذا كانت العلاقة بين أكثر من متغيرين نسمي النموذج انحدارا متعددا. وتقاس قوة الارتباط بمؤشر إحصائي يسمى معامل الارتباط.

---

27 علي هادي جبرين(2006)، إدارة العمليات، دار الثقافة للنشر والتوزيع عمان –الأردن- ، ص 207.

28 التسمية (S)ARIMA هي اختصار لـ: (Seasonal) Auto Regresive Integrated Moving Average.

5- الطرق المتعددة المعايير:

تتعدد الطرق والتقنيات متعددة المعايير المستعملة في النمذجة الرياضية لشبكات الإمداد. نذكر فيما يلي أهم هذه الطرق:

5-1- طريقة البرمجة بالأهداف (Goal Programming) والتي تعمل على تدنية مجموع القيم المطلقة لانحرافات النتائج عن الأهداف[29].

5-2-البرمجة الكمبرومازية (Compromise Programming) التي تعمل على حل المشاكل الاقتصادية ذات الأهداف المتضاربة وحلولها المثلى غير معروفة[30].

5-3- البرمجة باستعمال دوال الكفاءة التي اقترحها الباحثان (Martel et Aouni) وقد عرف هذا النموذج عدة تغييرات في البرمجة الخطية السابقة الذكر حيث يعرف نموذج البرمجة الخطية استنادا لدوال الكفاءة، ومن ايجابيات هذا النموذج إنه يمكن لمسير من التحكم في معطياته التي يريد أن يضيفها للنموذج. وقد طبق في عدة مجالات مختلفة، كما تلقى نجاحا كبيرا[31].

5-4- طريقة المعيار الإجمالي (الكلي) (la méthode du critère global) والتي تهتم بتدنية الانحرافات بالنسبة للحل الأمثل بغض النظر عن أولوية الأفضلية[32].

---

29 Charnes A. et Cooper W.W., (1961), Management Models and Industrial Applications of Linear Programming, Wiley, New York,.

30 Ignizio J.P., (1982), A review of goal programming : a tool for multiple-objective systems, Englewood Cliffs. N.J: Prentice-Hall, p.1112-1115.

31 Martel J.M. and Aouni B., (1990), Incorporating the Decision-Makers Preferences in the Goal-Programming Model. *Journal of the Operational Research Society*, 41(12): p.1125-1130.

32 Vincke Ph. (1989), L'aide Multicritère à la décision, Editions de l'université Bruxelles.

5-5- **طريقة القيد** ε (ε-Constraint Method) والتي تعمل على تحويل المشكل المتعدد الأهداف إلى مشكل ذي هدف واحد يحتوي على قيود إضافية.

5-6- **البرمجة الرياضية متعددة الأهداف** (PMOM) وهي النموذج الذي يأخذ بعين الاعتبار عدة دوال اقتصادية حيث أن كل دالة تلعب دور معيار بحيث نجد لكل منها حلا أمثلا يختلف عامة عن الحل الأمثل للدوال الأخرى، بالإضافة إلى أن هذا الحل لا يمكن أخذه لأنه ليس حلا أمثلا بالنسبة للمعايير الأخرى وبالتالي يجب اختيار حل وسيط يعتبر مرضيا.

6- دراسة حالة مؤسسة ملبنة ريو (نمذجة شبكات إمداد المنتوجات):

6-1- **تقديم الملبنة**: ملبنة ريو هي شركة ذات مسؤولية محدودة منذ جوان 2004 برأس مال يقدر بـ 500000 دج وذات بنية ورأس مال عائلي أنشئت سنة 1999. تختص المؤسسة في إنتاج الياغورت (yaourt) مقرها بتلمسان وتوظف 26 عاملا (11 رجلا و15 امرأة).

6-2- **الوضعية الحالية للملبنة ريو ومتوجاتها:** عاشت مؤسسة ريو وضعية خاصة في السنوات الأخيرة أين عرف رقم أعمالها انخفاضا كبيرا في سنة 2007 مقارنة بسنتي 2004 و2005 بحيث كان مقدرا سنة 2004 بـ 90 مليون دج وسنة 2005 بـ 100 مليون دج أما سنة 2007 انخفض إلى غاية 32 مليون دج وذلك راجع لعدة عوامل نذكر من بينها:

- دخول عدة منافسين جدد في إنتاج نفس أنواع المنتجات وبأسعار منخفضة.

- حدوث عدة مشاكل في الإنتاج انجر عنها تدهور في نوعية أحد المنتجات المقدمة الشيء الذي أدى إلى التوقف عن إنتاجه. ولهذا السبب فضلت المؤسسة التخصص في إنتاج ثلاث أنواع من الياغورت (2007) وهي كالتالي:
- ياغورت بالفواكه معبأ في أوعية TONIC وزنه 450 غ.
- الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC والمسمى "حليبي" وزنه 450 غ.
- الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية بسيطة وزنه 450 غ.

6-3- خصائص متوجات الملينة: إن عملية دراسة خصائص المنتجات الثلاث التي تنتجها ملبنة ريو أمر مهم جدا في عملية التنبؤ بمبيعاتها، وكذلك في عملية نمذجة شبكات إمدادها بحيث لا يمكن تحديد الطريقة المناسبة لعملية التنبؤ إلا إذا تمت معرفة طبيعة المنتج والمدى المراد التنبؤ خلاله (المدى الطويل أو المتوسط أو القصير أو القصير جدا). كما أن عملية النمذجة لا تتم إلا بمعرفة مختلف الأهداف المراد تحقيقها والشروط الموضوعية أو القيود التي تفرضها خصائص المنتجات كالوقت الكافي لعملية التموين والإنتاج والتوزيع، والإمكانيات المتوفرة لدى المؤسسة والمحددة لكمية الإنتاج (الآلات والمعدات، وساعات العمل المحددة باليد العاملة المتوفرة عند الشركة ...الخ).

كما تجدر الإشارة إلى أن هناك خصائص مشتركة بين هذه الأنواع الثلاث كمراحل الإنتاج، أغلب مكونات هذه المنتوجات ومدة صلاحيتها. وتختلف في خصائص أخرى مهمة كالجودة وسعر التكلفة والربح الناتج عن

بيع كل وحدة من هذه المنتجات ...الخ. بعد القيام بدراسة مفصلة لتكاليف شراء المواد الأولية وتخزينها وتكاليف إنتاج وتوزيع المنتجات التامة الصنع، **ومختلف مراحل إنتاج الياغورت والمدة المستغرقة في ذلك تم التوصل إلى استخراج المعلومات التالية:**

الجدول -1-: خصائص منتجات ملبنة ريو

المنتجات	الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية	الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC	ياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC
مدة إنتاج 2300وعاء	25 سا و 45د	26 سا و 15 د	27 سا و 15 د
سعر بيع الوعاء الواحد (دج)	36	40	52
سعر تكلفة الوعاء الواحد (دج)	30.68	33.55	43.62
الربح الوحدي دج	5.32	6.45	8.38
جودة المنتوج	مقبولة	حسنة	جيدة
مدة صلاحية المنتوج	30 يوم	30 يوم	30 يوم

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المستندات المحاسبية للمؤسسة.

مع العلم أن التكاليف الثابتة لإدارة شبكات الإمداد تم تقديرها بـ: 8220 دج.

6-4- المشكل المطروح في عملية تسيير شبكات الإمداد: من المعلوم أن أهداف إدارة شبكات الإمداد تتلخص في تلبية طلبات الزبائن بالكمية المناسبة وفي الوقت والمكان المناسبين، وبجودة عالية ولكن ليس على حساب التكاليف بحيث تبحث المؤسسة على تدنية تكاليفها وتعظيم ربحها.

من خلال دراسة خصائص منتوجات ملبنة ريو لوحظ أن هناك قيود كثيرة تحد من تحقيق هذه الأهداف نذكر من بينها قصر مدة صلاحية هذه المنتوجات والتي لا تتجاوز 30 يوما بالإضافة إلى أن زبائن هذه الشركة هم تجار تجزئة، وهذا ما يفرض التنبؤ في المدى القصير جدا (التنبؤ بالمبيعات الأسبوعية) حتى لا تتجاوز مدة تخزين منتجات ملبنة ريو مدة أسبوع واحد بهدف تسني الوقت الكافي لمحلات التجزئة لبيع منتجاتها قبل انتهاء مدة صلاحية الياغورت. هذا يفرض دراسة المبيعات الأسبوعية لهذه المنتجات لسنة 2007 لكي يتم التمكن من نمذجتها والتنبؤ باستعمال نموذج Box-Jenkins الأكثر فعالية في مثل هذه الحالات.

كما يتم الأخذ في الاعتبار لقيد محدودية الإنتاج اليومي لهذا المنتوج وطول وقت إنتاجه بالإضافة إلى سوء عملية التموين الناتجة عن عدة أسباب. إن عملية تحقيق أهداف إدارة شبكات الإمداد (نسبيا) تتطلب استخدام إحدى الطرق المتعددة المعايير المتمثلة في طريقة البرمجة بالأهداف الكمبرومازية التي تبحث عن القيمة المثلى لكل هدف على حدا تحت القيود السابقة ثم محاولة التكامل بينها من أجل الوصول إلى الحل الأمثل أو المرضي الذي يوازن بين أهداف شبكات الإمداد بتحقيقها نسبيا.

أما الأهداف المراد تحقيقها هنا فهي تعظيم جودة المبيعات ككل، وتدنية تكاليف شبكات الإمداد، وتعظيم ربح المؤسسة بالإضافة إلى تلبية طلبات الزبائن المتنبأ بها.

6-5- التنبؤ بمبيعات الأسبوع الأول من سنة 2008 للمنتجات الثلاث: تم استعمال طريقة Box-Jenkins للتنبؤ بالمبيعات الأسبوعية لمنتوجات الملبنة والتي تعتبر الطريقة الأنسب في عملية التنبؤ بمثل هذه الظاهرة حيث مدة صلاحية المنتوج قصيرة وأن المبيعات تتأثر كثيرا بالتغيرات العشوائية وقيمها السابقة. تم استخراج نماذج التنبؤ التالية بالاستعانة ببرنامج Eviews 5.1:

- ياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC:

$$\Delta YEFT_t = -0.06_1 \Delta YEFT_{t-1} - 0.34 \Delta YEFT_{t-2} - 0.93\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

$YEFT_t$: مبيعات الياغورت بالفواكه في الزمن t.

$$\Delta YEFT_t = YEFT_t - YEFT_{t-1}$$

ε_t: الخطأ الأبيض في الفترة t.

- الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC:

$$\Delta YEAT_t = -0.903\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

$YEAT_t$: مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC في الزمن t.

$$\Delta YEAT_t = YEAT_t - YEAT_{t-1}$$

- الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية:

$$\Delta YEAS_t = -0.51 \Delta YEAS_{t-1} - 0.55 \Delta YEAS_{t-2} + \varepsilon_t$$

$YEAS_t$: مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية في الزمن t.

$$\Delta YEAS_t = YEAS_t - YEAS_{t-1}$$

يتبين أن السلاسل الزمنية للمبيعات الأسبوعية للمتوجات الثلاث مستقرة من الدرجة الأولى، مع العلم أن سلسلة مبيعات الياغورت بالفواكه متأثرة بقيمتيها السابقتين والخطأ العشوائي للفترة السابقة الذي يكون قد حدث في إحدى الفترات الزمنية وبدأ يؤثر على القيم اللاحقة. أما سلسلة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC فهي متأثرة بالخطأ العشوائي للفترة السابقة فقط بينما سلسلة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية متأثرة بقيمتيها السابقتين.

بعد تحليل المبيعات الأسبوعية للمنتجات الثلاث لسنة 2007 (أنظر **الملحقة-1-**) واستخراج نماذج التنبؤ الخاصة بكل منتج تم استخراج المبيعات المتوقعة في الأسبوع الأول من شهر يناير سنة 2008 وهي كالتالي:

الجدول -2-: مبيعات الأسبوع الأول من سنة 2008 المتنبأ بها

المنتوجات	الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية	الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC	ياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC
المبيعات الأسبوعية المتنبأ بها	7424	3796	5528

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على النماذج الثلاث السابقة الذكر.

6-6- الصياغة الرياضية لعملية تسيير شبكات الإمداد: تتمثل المشكلة (كما أشير إلى ذلك سابقا) التي تواجهها إدارة شبكة إمداد الملبنة في كيفية تحديد الكمية المنتجة وفي أي وقت تتم العملية الإنتاجية التي تحقق أهداف إدارة شبكة إمداد الشركة. هذه الأهداف تتمثل في الآتي:

- تدنية التكاليف الكلية للإمداد.
- تعظيم الربح الكلي.
- تعظيم جودة المبيعات

تم تقييم الجودة على النحو التالي: جيدة: 16\20، حسنة: 14\20، مقبولة: 12\20.

$$\begin{cases} Min \quad Z_1 = 43.62x_1 + 33.55x_2 + 30.68x_3 + 8220 \\ Max \quad Z_2 = 8.38x_1 + 6.45x_2 + 5.32x_3 - 8220 \\ Max \quad Z_3 = 16x_1 + 14x_2 + 12x_3 \end{cases}$$

حيث أن:

x_1 : الكمية المنتجة من الياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC.

x_2 : الكمية المنتجة من الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC.

x_3 : الكمية المنتجة من الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية.

إلا أن هناك عدة قيود أو شروط موضوعية تحد من تحقيق الحد الأمثل لهذه الأهداف والمتمثلة في:

- حجم الإنتاج يجب ألا يتجاوز حجم المبيعات المتنبأ بها للأسبوع الأول من شهر جانفي 2008 .
- قيد الطاقة الإنتاجية وخصائص المنتجات.

- قيد ساعات العمل الأسبوعية المتاحة: قدر الحجم الساعي الأسبوعي المتاح للعملية الإنتاجية بحوالي 1080 دقيقة (ليومي الخميس والسبت) حيث تم حساب الوقت المخصص لإنتاج وحدة واحدة من المنتجات الثلاث كالآتي: x_1 :0.124 د ، x_2 : 0.098 د، x_3: 0.085 د.

$$\begin{cases} x_1 \le 5528 \\ x_2 \le 3796 \\ x_3 \le 7424 \\ x_1 + x_2 + x_3 \le 13800 \\ 0.124x_1 + 0.098x_2 + 0.085x_3 \le 1080 \\ x_i \ge 0 \quad avec \quad i = \{1,2,3\} \end{cases}$$

6-7- حل النموذج باستعمال طريقة البرمجة بالأهداف الكمبرومازية: لحل النموذج الرياضي السابق تم استعمال طريقة البرمجة بالأهداف الكمبرومازية وذلك بإتباع المراحل التالية:

- البحث عن الحل الأمثل لكل هدف على حدة تحت القيود السابقة الذكر.
- إعطاء أوزان للأهداف الثلاث السابقة حسب أهمية كل هدف.
- البحث عن الحل المثالي الذي يحقق الأهداف الثلاثة بصفة تقريبية.

الصيغة الرياضية النهائية للنموذج تكتسي الشكل التالي:

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

$$\begin{cases} 43.62x_1 + 33.55x_2 + 30.68x_3 + 8220 + \delta_1^- - \delta_1^+ = 8220 \\ 8.38x_1 + 6.45x_2 + 5.32x_3 - 8220 + \delta_2^- - \delta_2^+ = 63997.51 \\ 16x_1 + 14x_2 + 12x_3 + \delta_3^- - \delta_3^+ = 152158 \\ x_1 \le 5528 \\ x_2 \le 3796 \\ x_3 \le 7424 \\ x_1 + x_2 + x_3 \le 13800 \\ 0.124x_1 + 0.098x_2 + 0.085x_3 \le 1080 \\ x_i \le 0 \quad avec \quad i = \{1,2,3\} \end{cases}$$

تحت القيود:

حيث أن:

δ_1^- و δ_1^+: هما الإنحرفان السالب والموجب على التوالي للتكاليف المحققة عن الحد الأدنى لها.

δ_2^- و δ_2^+: هما الإنحرفان السالب والموجب على التوالي للربح المحقق عن الحد الأعظم له.

δ_3^- و δ_3^+: هما الإنحرفان السالب والموجب على التوالي للجودة المحققة عن الحد الأعظم لها.

وباستعمال برنامج Lindo61 (أنظر **الملحقة-2-**) نجد الحل الأمثل التالي:

$$\begin{cases} Z_1 \min = 384806.65 \\ Z_2 \max = 63993.32 \\ Z_3 \max = 144760 \\ x_1 = 5528 \\ x_2 = 3796 \\ x_3 = 264 \end{cases}$$

تعني هذه النتائج ما يلي: على الملبنة إنتاج 5528 وعاء من الياغورت بالفواكه و3796 وعاء من الياغورت المعطر المعبأ في أوعية

TONICو264 وعاء ياغورت معطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية والذي يتطلب 806.65 384 دج كتكاليف كلية لإدارة شبكة الإمداد، ويحقق ربحا أعظميا مقدرا بـ 993 63 دج وأحسن جودة للمبيعات.

إلا أنه يلاحظ من خلال هذه النتائج أن الملبنة لا تلبي كل الطلب وهذا ما يفرض عليها رفع الطاقة الإنتاجية عن طريق التوسع بزيادة عدد العمال والآلات المستخدمة في العملية الإنتاجية.

للتنبؤ بالمبيعات أهمية كبيرة جدا في التسيير الأمثل لشبكات الإمداد وذلك بتحقيق الأهداف وعقلنه استخدام الموارد.

إلا أن هذه الطرق والتقنيات تبقى مساعدة في عملية اتخاذ القرارات، ويجب على المسير استعمال خبرته وتجربته في توجيه الحلول المقترحة باستعمال هذه الطرق والتي تقترح على المسير لاستعمالها في التسيير الإستراتيجي للمؤسسة.

إن لطرق التنبؤ بالمبيعات وتقنيات نمذجة شبكات الإمداد دور مهم جدا في تحسين تسيير بقية مهام إدارة هذه الوظيفة من عملية التموين وشراء المواد الأولية إلى غاية توزيع المواد التامة للزبائن.