Retirer le filigrane maintenant

قياس أداء إدارة شبكة الإمداد في المؤسسة وتحسينه باستعمال الطرق الكمية المساعدة على اتخاذ القرارات
دراسة حالة: ملبنة ريو تلمسان

أ.ت.ع. بلمقدم مصطفى
كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان

أ. خطيب سيدي محمد

أ. بن عاتق عمر
كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان

الملخص:

إن تحسين جودة خدمات الإمداد هو الضمان الرئيسي لتحقيق الامتياز لهذه الخدمات، ومن ثم إضافة القيمة الحقيقية للعملاء (زيادة مستوى رضاهم)، وزيادة الربحية للمؤسسة. مع العلم أن الخصائص التي تنفرد بها الخدمة سواء كانت إمدادية أو غيرها، أو في منظمات هادفة للربح أو منظمات غير هادفة إلى الربح، بالمقارنة مع السلع المادية تمثل أحد الأسباب الأخرى التي قد تفسر الصعوبات التي اعترضت كل المحاولات المبكرة بغرض قياس وتقييم جودة الخدمة، ومن ثم الارتقاء بمستواها. وبالتالي سنحاول من خلال هذه الورقة البحثية تبيين مفهومي إدارة شبكة الإمداد وتقييم أدائها. كما سنحاول التطرق إلى مختلف نماذج قياس أداء شبكة الإمداد، بالإضافة إلى التطرق إلى طرق تحسين جودة خدمات الإمداد بما فيها نماذج **Lot-sizing** ونماذج التنبؤ بالمبيعات والطرق المتعددة المعايير. وأخيرا إسقاط أنسب الطرق على حالة مؤسسة ريو المتخصصة في إنتاج الياغورت بمختلف أنواعه.

الكلمات المفتاحية: إدارة شبكة الإمداد، الأداء المالي، نماذج قياس وتحسين الأداء، دراسة حالة.

ABSTRACT

L'amélioration de la qualité des services logistiques est la garantie essentielle pour la réalisation de l'avantage de ces services, l'augmentation du niveau de satisfaction des clients et l'amélioration de la rentabilité de l'entreprise.

Les caractéristiques spécifiques aux services logistiques et autres dans les entreprises à but lucratif ou non en comparaison avec les biens matériels représentent

l'une des causes explicatives des difficultés que rencontrent les premiers essais de mesure et d'évaluation de la qualité du service et donc participer à son amélioration.

On tentera donc à travers cette communication de clarifier les concepts de management des chaînes logistiques ainsi que leur évaluation. Il s'agit aussi de présenter les différentes méthodes d'évaluation de la qualité de cette fonction stratégique et analyser le rôle effectif de certaines méthodes de modélisation (modèles de lot-sizing) et de prévision des ventes en vue d'améliorer la qualité des services de la chaine logistique. L'application de ces méthodes se fera dans une entreprise algérienne (Laiterie Rio) qui est spécialisée dans la production du yaourt.

Mots clés: gestion des chaines logistiques, la performance, modèles de mesure et d'amélioration de la performance, étude de cas.

مقدمة:

منذ 1980 طورت المؤسسات وحسنت بصفة كبيرة وسائلها التكنولوجية، وجنت أرباحها الإنتاجية الضخمة. إلا أنه حاليا تناقص هامش التقدم بغض النظر عن بعض القفزات التكنولوجية المتقطعة من جهة. ومن جهة أخرى المنافسة الشديدة التي جعلت التوسع والحصول على حصص أكبر من السوق جد صعب بالاعتماد فقط على القوى الداخلية للمؤسسة، وهذا ما فرض عليها التوسع الخارجي. هذين القيدين حددا من تطور المؤسسة، وبهذا ظهر الاهتمام بتحسين شبكات الإمداد كعنصر أولي من أجل استعادة إنتاجيتها وقوتها التنافسية ومساهمتها في التنمية المستدامة.

إن تحسين جودة خدمات الإمداد هو الضمان الرئيسي لتحقيق الامتياز لهذه الخدمات، ومن ثم إضافة القيمة الحقيقية للعملاء (زيادة مستوى رضاهم)، وزيادة الربحية للمؤسسة. مع العلم أن الخصائص التي تنفرد بها الخدمة سواء كانت إمدادية أو غيرها، أو في منظمات هادفة للربح أو منظمات غير هادفة إلى الربح، بالمقارنة مع السلع المادية تمثل أحد الأسباب الأخرى التي قد تفسر الصعوبات التي اعترضت كل المحاولات المبكرة بغرض قياس وتقييم جودة الخدمة، ومن ثم الارتقاء بمستواها.

وبالرغم من هذه الصعوبات وغيرها فإن المحاولات البحثية الجادة للتوصل إلى نماذج عملية وعلمية لقياس وتقييم جودة الخدمة بصفة عامة وفقا لمعايير وأدوات موضوعية وواقعية لم تتوقف. وترجع هذه الاستمرارية في هذه المحاولات إلى الوعي المتنامي والاهتمام المتزايد بين الباحثين والممارسين على حد سواء بجودة الخدمة، وذلك لتأثيرها على كل من الكفاءة الإنتاجية، والعائد على الاستثمار والربحية، ورضا العاملين من خلال التمايز في الأداء والعناية بالعميل.

1ـ ماهية 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.

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. 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.

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).

وخلال التسعينيات حاول العديد من المؤلفين وضع جوهر إدارة سلسلة الإمداد في تعريف واحد. مكوناته هي:

- الهدف من الفلسفة الإدارية،
- والفئة المستهدفة،
- الهدف أو الأهداف،
- والوسائل المناسبة لتحقيق هذه الأهداف.

بالإضافة إلى هذا، لإدارة شبكات الإمداد تأثير مهم في السعي وراء اقتناء ميزة تنافسية. حيث أن التسيير الجيد لشبكات الإمداد هو بالنسبة للمؤسسة كمورد للميزة التنافسية على مستوى التكاليف وكذلك على مستوى القيمة.

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 شبكات الإمداد تتيح إمكانيات كبيرة وعديدة من أجل رفع الفعالية والإنتاجية المساهمة في تخفيض التكاليف.

ونلاحظ أن السوق يصبح حساس أكثر فأكثر إلى الخدمات المعروضة. وقد طرح هذا التغير تحديات لوظيفة الإمداد لأنه، وتبعا للتقارب الكبير للمنتجات، والاختلاف المرتكز أساسا على التكنولوجيا المستعملة غير كافي. ويمكن اعتبار الإمداد بمثابة العنصر الرابط بين السوق ووظائف المؤسسة، من تسيير المواد الأولية إلى التوزيع النهائي.

2ـ تعريف تقييم أداء شبكة الإمداد:

إن تقييم أداء وفعالية سلسلة الإمداد هو التحقق من جودة وفعالية كل وظيفة داخل المؤسسة وهذا من أجل تحقيق الأهداف المرجوة والمسطرة من قبل، بالإضافة إلى مراقبة مدى إتباع مبادئ الأمثلية أثناء سير العملية الإنتاجية (توفير السلعة أو الخدمة في المكان والزمان المناسبين وذلك بمحاولة تدنية التكاليف أقل ما يمكن وتعظيم الإنتاجية). من جهة أخرى فإن أداء وفعالية سلسلة الإمداد يكون كذلك بتنسيق الترابط بين مختلف الوظائف فيما بينها واحترام قوانين سير العملية الإنتاجية وبالتالي فإن قياس أداء سلسلة الإمداد سوف يعطينا نظرة عن سير السلسلة الإنتاجية في الإمداد وتشخيص المشاكل التي تعرض لها مما يسمح بوضع الخطط والأجوبة.

3ـ مجال تقييم أداء شبكة الإمداد:

يعتمد نجاح تقييم أداء إدارة الإمداد على شرط هام وهو أن يتم ذلك التقييم من خلال نظام متكامل. لذلك يجب أن يتم هذا التقييم من خلال تقييم العناصر الخارجية للسوق، وأيضا العناصر الداخلية للعمليات بأخذ عوامل البيئة الداخلية والخارجية بعين الاعتبار. ويتطلب ذلك تجميع ودراسة معلومات عن السنوات السابقة والسياسات الحالية وأيضا الممارسات الحالية لإدارة الإمداد، بالإضافة إلى معلومات عن المنافسين، وباقي عناصر بيئة العمال التي تؤثر في نشاط هذه الإدارة.

ويمكن احتواء العوامل الخارجية للسوق في ثلاثة عناصر رئيسية وهي:

- مستوى خدمة العملاء.
- متطلبات السوق.
- المنافسة.

أما العوامل الداخلية للعمليات فهي تتمثل في العناصر المكونة للإمداد المتكامل، لذلك فإن تقييم هذه العناصر يقصد به تقييم أداء نشاط النقل ومدى كفاءة عمليات التخزين والمخازن ومدى دقة تشغيل الأوامر، وإعداد الطلبيات وأيضا تقييم إدارة المخزون والرقابة عليه وأيضا تقييم الهدف الأساسي لكل هذه الأنشطة وهو مستوى خدمة العملاء.

4ـ نماذج قياس تقييم أداء شبكة الإمداد:

إن عملية قياس جودة الخدمة تعرضت في السنوات الأخيرة إلى جدال كبير من خلال العديد من البحوث والدراسات المتخصصة في هذا الصدد، وذلك بغرض البحث عن النموذج المناسب للقياس من خلال الأبعاد والعناصر المعبرة عن جودة الخدمة. وسوف نتعرض فيما يلي إلى النماذج المختلفة في قياس الخدمة الإمدادية.

1.4ـ نموذج النتائج والعمليات:

ويركز هذا النموذج في قياس جودة الخدمة على مكونات الخدمة والتي تتمثل في النتائج والعمليات. وينظر للنتائج على أنها تحقيق أو عدم تحقيق الهدف النهائي من الخدمة التي يسعى إليها طالب هذه الخدمة أو الزبون. أما العمليات فإنها تمثل الخدمة الوظيفية التي تنطوي على التفاعل بين مقدمي الخدمة والمستفيد الفعلي منها، أي أن قياس جودة الخدمة لا بد وأن ينصب على أداء الخدمة فنيا اللازم لإنجازها، وعلى التفاعل والعلاقة مع طالب الخدمة عند تقديم هذه الخدمة. بالرغم من توافر بعض الجوانب المنطقية في هذا المدخل، إلا أنه لا يعتبر دقيقا وذو أهمية من حيث التصميم والقياس والتقييم لجودة الخدمة، وذلك لسببين رئيسيين:

- أولا: إن هذا النموذج يركز بصفة أساسية على عمليات الخدمة (عمليات التشغيل وعمليات تسليم الخدمة) بدلا من التركيز على الأبعاد الكمية لهذه الخدمة والتي يمكن قياسها.
- ثانيا: إنه لم يقدم مقياسا محددا يمكن استخدامه في التطبيق العملي لقياس وتقييم جودة الخدمة.

2.4ـ نموذج أبعاد وعناصر جودة الخدمة:

في ظل هذا النموذج يمكن تقييم جودة الخدمة من خلال قياس الأبعاد والعناصر الأساسية التي تنطوي عليها هذه الجودة. وبالرغم من وجاهة ومنطقية هذا المدخل، وترحيب العديد من الباحثين به في دعم الجهود المبذولة للتوصل إلى نموذج مقبول لقياس جودة الخدمة، فإن عدم انتشاره يرجع إلى عدة أسباب، نذكر من بينها:

- الاختلاف حول الأبعاد والعناصر الخاصة بجودة الخدمة.
- عدم القدرة على التوصل إلى مقياس كمي يمكن استخدامه في قياس الأبعاد والعناصر الخاصة بجودة الخدمة.
- التركيز على الجانب النظري والأكاديمي مع افتقار التطبيق الواقعي لأفكار هذا المدخل.

وبالرغم من أوجه القصور السابقة في هذا المدخل فإنه ساهم بشكل ملموس وفعال في تنمية النماذج اللاحقة لقياس جودة الخدمة، حيث إنه أبرز أهمية الأبعاد والعناصر لجودة الخدمة في عملية القياس والتقييم، وساهم في تحديد بعض هذه الأبعاد والعناصر المقبولة لجودة الخدمة.

3.4ـ نموذج الفجوة بين النتائج والتوقعات:

إن المفاهيم التي توصلت إليها الدراسات والبحوث السابقة أجمعت على أن قضية جودة الخدمة الإمدادية تتجسد في أنها مفهوم متعدد الأبعاد والمعايير، ولا يمكن تحديده أو قياسه باستخدام مقياس فردي.

ففي عام 1985 تمكن **Parasuraman** وزملائه من تلخيص أبعاد أو معايير جودة خدمة شبكات الإمداد في خمسة أبعاد فقط بعد سلسلة من الاختبارات، وأطلق على هذه الأبعاد نموذج **SERVQUAL** لقياس جودة الخدمة، واشتملت هذه الأبعاد الخمسة على ما يلي:

- الجوانب الملموسة: وتضم التسهيلات المادية والمعدات المستخدمة في إنتاج وتقديم الخدمة، والمظهر الخارجي للعاملين في مصلحة الإمداد.
- الثقة والاعتمادية: وتتمثل في المقدرة على أداء الخدمة وفقا للوعود المقدمة وذلك على النحو الذي يمكن الاعتماد عليها وبدقة (خالية من الأخطاء).
- الاستجابة: وتعكس استعداد مسيري شبكات الإمداد لتقديم الخدمة بسرعة ومرونة كبيرة للزبائن.
- الضمان: ويعكس معرفة وخبرة رجال الإمداد، وقدرتهم على كسب ثقة الزبائن.
- التعاطف: ويعكس العناية بالزبائن، والاهتمام الشخصي بكل زبون.

ولزيادة الفهم المعمق لنموذج **SERVQUAL** في قياس جودة الخدمة فإننا سوف نتطرق إلى محتويات هذا النموذج بصورة متكاملة حتى يمكن الاستفادة منه في قياس وتقييم جودة الخدمة العامة. إن هذا النموذج يقوم على معادلة أساسية ذات طرفين هما النتائج والتوقعات، وذلك لقياس خمس فجوات هامة تتعلق بكل من منظمة الخدمة، وبالمستفيد من الخدمة (الزبون)، وبالاثنين معا. وتتلخص هذه الفجوات في التالي:

- **الفجوة** –1–: وتنتج عن الاختلاف بين توقعات العملاء لمستوى الخدمة الممتازة ونتائج الإدارة في منظمة الخدمة لتوقعات العملاء. ففي حالة وجود فجوة سلبية فإن هذا يشير إلى عجز الإدارة على معرفة وتفهم احتياجات ورغبات العملاء، من خلال توقعاتهم، والعكس صحيح.
- **الفجوة** –2–: وتنتج عن الاختلاف بين إدراكات إدارة شبكات الإمداد لمواصفات الخدمة المقدمة للعملاء، وبين إدراكاتهم لتوقعات العملاء للخدمة الممتازة. في حالة وجود فجوة سلبية فإن هذا يعني أنه بالرغم من إدراك الإدارة لتوقعات الزبائن فإنه لم يتم ترجمة هذه التوقعات إلى مواصفات محددة فعلية في الخدمة المقدمة للزبائن بسبب قيود تتعلق بموارد المنظمة أو التنظيم أو عدم قدرة الإدارة على تبني فلسفة الجودة في الخدمة والعكس صحيح.

Retirer le filigrane maintenant

- **الفجوة** –3–: وتظهر بسبب كون مواصفات الخدمة المقدمة بالفعل للعملاء لا تتطابق مع ما تدركه الإدارة بخصوص هذه المواصفات. فإذا كانت الفجوة سلبية فإن هذا يعني اختلاف مواصفات الخدمة المقدمة للعملاء عن ما تدركه الإدارة وذلك بسبب تدني مستوى الأداء والمهارات الخاصة بمقدمي الخدمة أو عدم وجود الدافعية لهم لتقديم الخدمة وفقا للمواصفات المخططة. والعكس صحيح.

–**الفجوة** –4–: وتظهر بسبب اختلاف مواصفات الخدمة المقدمة بالفعل للزبائن عن ما يتم الإعلان عنه أو ما يقدم من وعود للعملاء حول الخدمة. وفي حالة وجود فجوة سلبية فإن هذا يشير إلى وجود خلل في المصداقية والثقة في منظمة الخدمة. والعكس صحيح.

- **الفجوة** –5–: وتعتبر المحور الرئيسي لمقياس جودة الخدمة حيث تركز على الاختلاف بين ادراكات الزبائن لمستوى الخدمة المقدمة لهم بالفعل من المنظمة وبين توقعاتهم نحو الخدمة الممتازة. وإذا كانت الفجوة سلبية فإن هذا يؤدي إلى عدم رضى الزبائن والمجتمع عن الخدمة. واحتمالات التذمر والشكوى وتكوين الانطباعات السيئة عن المنظمة.

5ـ طرق تحسين جودة خدمات شبكات الإمداد:

الهدف الفلسفي لإدارة شبكات الإمداد كما ذكرنا سابقا هو تلبية طلبات الزبائن في الوقت والمكان المناسبين وبالكمية والجودة المطلبتين لكن ليس على حساب رفع التكاليف وهذا ما يتطلب التخطيط الرشيد لهذه الوظيفة الاستراتيجية. حيث 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.

5ـ1ـ 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:

-أ- **طريقة التلميس الأسي**: يعود تأسيسها للباحث **Holt** في سنة **1957** وكذلك للباحث **Brown** سنة **1962** **(Bourbonnais; Usunier, 2004)**. تعتبر هذه الطريقة من بين الأساليب الشائعة في الحياة العملية، وتعتمد على فكرة أن المعلومات القديمة أقل أهمية من المعلومات الحديثة ولهذا يجب أن تعطي وزنا أقل (جبرين، **2006**)، 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** و**1**.

-ب- **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**)[1]. يمكن أن نميز خمسة مراحل لهذه التقنية وهي:

- استخراج خصائص السلسلة الزمنية: بحيث يتم تحليل السلسلة الزمنية واستخراج مكوناتها المتمثلة في العشوائية والاتجاه العام والتغيرات الموسمية إن وجدت. واختبار استقرارها باستعمال اختبار **Philips et Perron 1988**، وبيان دالة الارتباط الذاتي.

- التعرف على النموذج: تتكون تشكيلة النماذج العشوائية من نماذج الانحدار الذاتي **(AR)**، ونماذج المتوسطات المتحركة **(MA)**، والنماذج المختلطة من نماذج الانحدار الذاتي ونماذج المتوسطات المتحركة **(ARMA)** بالإضافة إلى النماذج الممتدة **(ARIMA, SARIMA)**، ومن شروط استعمال هذه النماذج يجب أن تكون السلسلة الزمنية مستقرة. ويتم تحديد طبيعة نموذج التنبؤ باستعمال بيان دالة الارتباط الذاتي البسيط والجزئي والمعايير التالية:

- معيار **Akaike** (**1969**): $AIC = \log \hat{\sigma}_{\hat{\varepsilon}}^2 + \frac{2(p+q)}{T}$

- معيار **Schwars** (**1978**): $SIC = \log \hat{\sigma}_{\hat{\varepsilon}}^2 + (p+q)\frac{\log T}{T}$

Retirer le filigrane maintenant

– معيار **Hannan-Quinn** (1979): $HQ(p,q) = \log \hat{\sigma}^2_{\hat{\varepsilon}} + (p+q)c\frac{\log T}{T}$

مع c>2 ثابت.

وهنا يكون الاختيار على أساس أصغر قيمة للمعيار، أي نفضل النموذج الذي يحقق أصغر HQ, SIC, AIC.

– تقدير معالم النموذج: يتم تقدير معالم النموذج باستعمال طريقة المربعات الصغرى **(MCO)** أو طريقة الإمكان الأكبر **(Maximum Likelihood Method)**، فالتقدير بهذه الطريقة يتوقف أساسا على أن الأخطاء مستقلة فيما بينها وتتبع التوزيع الطبيعي $N \rightarrow (0, \sigma_\varepsilon^2)$.

– اختبار جودة النموذج: بعد تقدير معلمات النموذج يجب اختبار نتيجة هذا التقدير أو جودته. باستعمال اختبار **Student** في اختبار جودة المعالم، واختبار **Box-Pierce** في التأكد من أن البواقي أو خطأ التنبؤ هو خطأ أو اضطراب أبيض، واختبار **Jarque-Bera** (1984) في التأكد من أن خطأ التنبؤ يخضع للتوزيع الطبيعي.

– التنبؤ باستخدام نماذج هذه التقنية.

–ج– 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.

2.5 طرق النمذجة الرياضية لشبكات الإمداد:

نجد بصفة أساسية في إطار المقاربة التدريجية **(Miller 2001)**، **(Fontan et al 2001)** نوعين من النماذج:

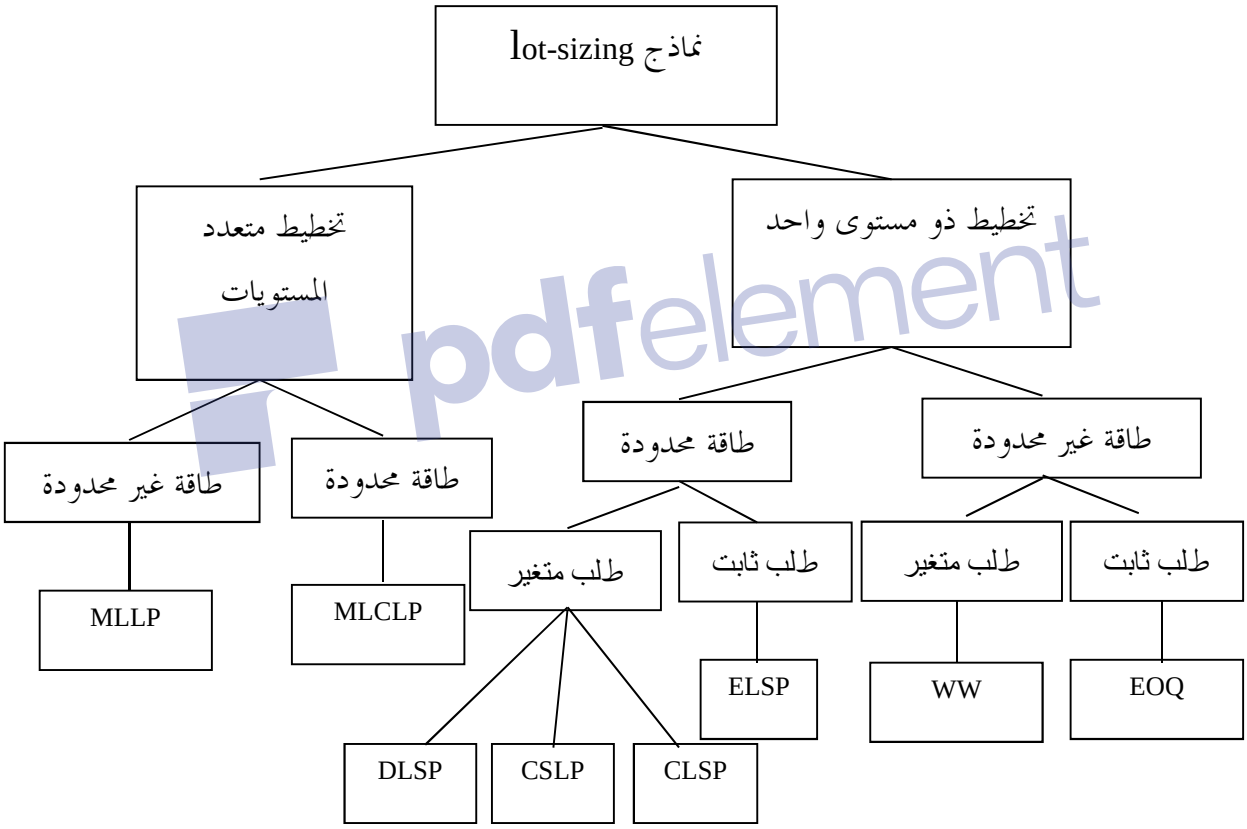
- النماذج الخاصة بوقت البدء أو بالأنشطة المتعلقة بالمدى القصير. تهتم هذه النماذج بصفة خاصة بحل المشاكل المتعلقة بجدولة مختلف الأنشطة والمهام في مختلف الورشات. متغيرات القرار في هذه النماذج هي عبارة عن تواريخ بدء الأنشطة t_i على مختلف الموارد. وتعرف الأنشطة في هذه النماذج بكميات العمل المتعلقة بتصنيع المنتج المتميز بمدة التشغيل p_i.

– النماذج الخاصة بالكميات التي تهتم بتحديد كميات المنتجات التي يجب إنتاجها في فترة معينة. تستعمل هذه النماذج بصفة عامة من أجل اتخاذ القرارات في المدى المتوسط المتعلقة بإنتاج السلاسل المتوسطة والكبيرة. نتكلم هنا عن النماذج الرياضية التحديدية المستعملة في التخطيط المتوسط المدى أو عن نماذج **Lot-sizing**.

- نماذج **Lot-sizing**: تصنف هذه النماذج كأعمال تكميلية للأعمال المتعلقة بحساب الكميات الاقتصادية **(EOQ)** التي تمت في أوائل القرن العشرين. هذه النماذج متعددة ويمكن تبيين تصنيف هذه النماذج المقترح في **(Rota 1998)** في الشكل الآتي وبدلالة المعايير التالية:

- مستويات التخطيط.
- الأخذ بعين الاعتبار قيود الموارد.
- طبيعة الطلب في أفق التخطيط (ثابت أو متغير).

الشكل 01: تصنيف النماذج الرياضية lot sizing



EOQ: Economic order quantity.
WW: Wagner-Whitin.
ELSP: Economic Lot-sizing and Scheduling problem.
CLSP: Capacitated Lot-Sizing Problem.
CSLP: Continuous Set-up Lot-sizing Problem.
DLSP: Discrete Lot-sizing and Scheduling Problem.
MLLP: Multi-Level Lo-sizing Problem.
MLCLP: Multi-Level Capacitated Lot-sizing Problem.

باستعمال مختلف تقنيات النمذجة الرياضية المعتمدة أساسا على نماذج **lot-sizing**، نحلل عدة متغيرات قرار جديدة. والصياغة الرياضية للنموذج الذي سيتم استخدامه في دراسة الحالة يكتسي الشكل التالي:

أهداف إدارة شبكات الإمداد:

$$Min\left[\sum_{i\in N}\sum_{t\in T}\left[\alpha(i)h_i I_{i,t} + \sum_{k\in K}\beta(i)p_{i,t}X_{i,k,t} + \gamma(i)DAp_{i,t}\times CAp_i + \theta(i)D_{i,t}\times CD_i\right]\right] \quad .....(1)$$

$$Max\left[\sum_{i\in N}\sum_{t\in T} a_{i,t}D_{i,t}\right] \quad ....(2)$$

حيث أن الهدف **(1)** يتمثل في تدنية تكاليف إدارة شبكة الإمداد (التموين، التخزين، الإنتاج والتوزيع). أما الهدف **(2)** هو تعظيم الربح الإجمالي خلال فترة التخطيط.

مع:

T : مجموعة فترات التخطيط.

N : مجموعة المواد الموجودة في المؤسسة محل الدراسة (منتجات تامة الصنع، مكونات، مواد أولية).

K : مجموعة الموارد.

h_i : تكلفة تخزين المادة **i** التي يمكن أن تكون مادة أولية أو مكون أو منتج تام الصنع.

$p_{i,t}$: تكلفة إنتاج وحدة واحدة من المنتج **i** في الفترة **t**.

CAp_i : تكلفة تموين وحدة واحدة من **i**.

CD_i : تكلفة توزيع وحدة من **i**.

$a_{i,t}$: الربح الوحدي الناتج عن توزيع المنتج النهائي **i** في الفترة **t**.

أما متغيرات القرار في النموذج فهي متعلقة بـــ:

الإنتاج: $X_{i,k,t}$ تمثل كمية المنتج **i** المنتجة باستخدام المورد **k** خلال الفترة **t**.

التموين: $DAP_{i,t}$ تمثل كمية المادة **i** التي يجب تموينها خلال الفترة**t**.

التوزيع: $D_{i,t}$ تمثل كمية المنتج النهائي الموزعة في الفترة **t**.

متغير الحالة: $I_{i,t}$ المتعلقة بمستوى مخزون المادة **i** في بداية الفترة **t**.

لكن هذه الأهداف مقيدة بعدة شروط موضوعية نذكر من بينها:

Retirer le filigrane maintenant

– تطور المخزون: $I_{i,t+1} = I_{i,t} + \sum X_{i,t,k} - \sum g_{i,j} X_{i,t,k} + DAp_{i,t} - D_{i,t}$ .....(1)

– طاقة الإنتاج المحدودة: $\sum_{i \in N} b_{i,k} X_{i,k,t} \leq C_{k,t} / k \in K, t \in T$ .....(2)

– طاقة التخزين: $\sum_{i \in N} I_{i,t} \leq S_t / t \in T$ .....(3)

– طاقة النقل: $\sum_{i \in N} D_{i,t} \leq T_t / t \in T$ .....(4)

– شرط عدم السلبية: $X_{i,k,t}, DAp_{i,t}, D_{i,t}, I_{i,t} \geq 0$ .....(5)

حيث أنه يسمح القيد **(1)** بحساب التغير في مستوى المخزون بين فترتين متتاليتين، وتسمى هذه المعادلة بمعادلة الحالة التي تأخذ بعين الاعتبار الإنتاج المنجز لكل نوع من المنتجات في الفترة المعينة، كميات المواد التي يجب تموينها وكمية المواد المرتقب توزيعها. الشروط الموضوعية (2، 3، 4) تقيد كل من الإنتاج، التخزين والنقل حسب الطاقات المتوفرة. وأخيرا القيد (5) يعني أن جميع متغيرات القرار يجب أن تكون أكبر أو تساوي الصفر.

مع:

$g_{i,j}$: كمية المنتج **j** اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من المنتج **i**.

$b_{i,k}$: كمية المورد **k** اللازمة لإنتاج وحدة من المادة **i**.

$C_{k,t}$: الكمية المتوفرة من المورد **k** في الفترة **t**.

S_t : طاقة التخزين الممكنة خلال الفترة **t**.

T_t : طاقة النقل الممكنة خلال الفترة **t**.

3.5ـ طرق حل النماذج الرياضية المتعددة المعايير الخاصة بشبكات الإمداد:

تتعدد الطرق والتقنيات متعددة المعايير المستعملة في حل النماذج الرياضية الخاصة بشبكات الإمداد. نذكر فيما يلي أهم هذه الطرق:

–أ– طريقة البرمجة بالأهداف (Goal Programming) والتي تعمل على تدنية مجموع القيم المطلقة لانحرافات النتائج عن الأهداف.

–ب–البرمجة الكمبرومازية (Compromise Programming) التي تعمل على حل المشاكل الاقتصادية ذات الأهداف المتضاربة وحلولها المثلى غير معروفة.

–ج– 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

Retirer le filigrane maintenant

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.

–د– طريقة المعيار الإجمالي (الكلي) (la méthode du critère global) والتي تهتم بتدنية الانحرافات بالنسبة للحل الأمثل بغض النظر عن أولوية الأفضلية.

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

–و– 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.

6ـ دراسة حالة (ملبنة ريو)

من أجل توضيح ما سبق سيتم القيام بدراسة حالة في مؤسسة جزائرية (ملبنة ريو). حيث تعتبر منتوجاتها (الياغورت) حساسة لأن مدة صلاحيتها قصيرة وتصنف ضمن السلع الطازجة. وهذا ما يفرض التنبؤ بمبيعاتها في المدى القصير جدا حتى تتمكن الملبنة من مواجهة الطلب وخدمة زبائنها بأحسن جودة، وسعر مناسب الذي يعتبر الأساس الفلسفي من إدارة شبكة إمداد ا هذه المنتجات.

6ـ1ـ تقديم الملبنة:

ملبنة ريو هي شركة ذات مسؤولية محدودة منذ جوان 2004 برأس مال يقدر بـــ 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).

تخصصت المؤسسة 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.

Retirer le filigrane maintenant

2.6ـ خصائص منتوجات الملبنة:

إن عملية دراسة خصائص المنتوجات 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 المنتوج 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 2300 وعاء	25 سا و45د	26 سا و15 د	27 سا و15 د
سعر بيع الوعاء الواحد (دج)	36	40	52
تكلفة التخزين الوحدية (دج)	2	2	2
تكلفة التوزيع الوحدية (دج)	0.58	0.58	0.58
تكلفة إنتاج الوعاء الواحد (دج)	28.10	30.97	41.04
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 بـــ: 8220 دج.

Retirer le filigrane maintenant

3.6ـ شبكة إمداد الياغورت:

يمكن تلخيص النقاط الأساسية المكونة لشبكة إمداد الياغورت فيما يلي:

6-3-1- الموردون: المادة الأساسية في إنتاج الياغورت هي الحليب، بالإضافة إلى بعض المواد الضرورية الأخرى كالسكر والفواكه والمعطرات والخميرة والمواد الحافظة. ويتم تموين الملبنة بهذه المواد الأولية من قبل الموردين التاليين:

- فيما يخص مسحوق الحليب فيتم شراؤه من محلات الجملة وبكميات قليلة 1250 كلغ في الأسبوع نظرا لاضطراب أسعاره وعدم استقرارها.
- السكر كذلك يشترى من محلات الجملة وبكمية 1250 كلغ في الأسبوع.
- الفواكه تشترى من عند محل جملة JURA الواقع في الصفصاف ولاية تلمسان، وبكمية 2400 كلغ في الشهر.
- تشترى الخميرة من عند المورد LACTO FOOD HATTALI ومقره في ولاية البليدة، ويتم شراء صندوق صغير به 50 كيس من الخميرة في الشهر.
- المعطرات تمون من عند شركة AROME PLUS بكمية 100 لتر في الشهر ونصف.
- المواد الحافظة (SORBAT DE POTASSIUM E 202) تشترى من عند المورد TECHANAL بكمية 25 كلغ في خمس أشهر.
- أما المعبئات فتشترى من موردين، فيما يخص أوعية TONIC والأغطية الألمنيومية فتشترى من عند المورد MODELE EMBALAGE، أما الأوعية البلاستيكية والصناديق الكرتونية تشترى من عند المورد "باركة".

حيث أن عملية نقل المواد الأولية من الموردين إلى الملبنة تكون على عاتق الموردين إلا فيما يخص الخميرة والمعطرات التي تتحمل الملبنة تكاليف نقلها.

6-3-2- المصنع: يقع مصنع الياغورت كما ذكرنا سابقا في رقم 3 حي سيدي سعيد تلمسان، ويضم مركز التصنيع ثلاث خزانات سعتها 1000 لتر و20 برميل سعتهم 800 لتر وآلة خالطة واحدة و4 آلات لحام وغرفتان باردتان (6° مئوية)، وغرفة ساخنة بدرجة حرارة 45°مئوية وفرن، ومخزن كبير للمواد الأولية والمواد المعبئة. أما مراحل إنتاج الياغورت فسوف نتطرق إليه في العنصر اللاحق (خصائص منتجات الشركة).

Retirer le filigrane maintenant

6-3-3- الزبائن: إن مبيعات ملبنة ريو من الياغورت تتركز في الجهات التالية:

- مستودع سيدي بلعباس: **36%**.
- مستودع وهران: **33%**.
- زبائن مدينة تلمسان ونواحيها: **14%**.
- مستودع الجزائر العاصمة: **12%**.
- زبائن الجهة الشرقية من الجزائر: **5%**.

مع العلم أن عملية توزيع الياغورت لمستودع سيدي بلعباس ووهران والجزائر العاصمة هي على عاتق شركة ريو باستعمال ناقل خاص، أما باقي الزبائن فهم الذين يتحملون تكاليف النقل.

4.6- تقييم أداء وظيفة إدارة شبكة إمداد الملبنة:

نستعمل هنا نموذج الفجوة بين النتائج والتوقعات، بحيث سيتم تقييم الفجوات الخمس.

إن المؤسسة تقوم بالإنتاج حسب الطلب، هذا يعني أن مسؤولي المؤسسة لا يتنبؤون باحتياجات ورغبات الزبائن مما يؤدي في غالب الأحيان إلى تضييع الكثير من الطلب وعدم تلبيته نظرا للموارد المحدود المتوفرة لدى المؤسسة. وهذا ما يجعل:

- الفجوة الأولى سلبية لأن الإدارة تعجز على معرفة وتفهم احتياجات ورغبات العملاء.
- الفجوة الثانية سلبية لأنه بالرغم من إدراك الإدارة لطلبات الزبائن فإنه لم يتم ترجمة هذا الطلب إلى مواصفات محددة فعلية في الخدمة المقدمة للزبائن بسبب قيود تتعلق بموارد المنظمة.
- الإدارة على علم تام بمواصفات الخدمة المقدمة للزبائن.
- اختلاف مواصفات الخدمة المقدمة بالفعل للزبائن عن ما يتم الإعلان عنه أو ما يقدم من وعود للعملاء حول الخدمة في بعض الأحيان، نظرا لانقطاع الكهرباء في الكثير من الأحيان هذا ما يؤدي إلى ضياع الإنتاج. بالإضافة إلى تدني خدمات تعبئة **TONIC** وعدم وصولها في الوقت المناسب.
- عدم الاختلاف بين ادراكات الزبائن لمستوى الخدمة المقدمة لهم بالفعل من المنظمة وبين توقعاتهم نحو الخدمة الممتازة.

Retirer le filigrane maintenant

5.6ـ الحلول المقترحة:

من بين الحلول المقترحة لتفادي المشاكل التي تواجهها وظيفة إدارة شبكة الإمداد وتحسين أدائها ما يلي:

- استعمال الطرق الحديثة في التنبؤ بمبيعاتها من أجل تلبية الطلب بأحسن ما يمكن، ومن بين هذه الطرق التلميس الأسي (lissage exponentiel) وطريقة بوكس وجنكينس (Box and Jenkins) الأنسب للتنبؤ بمبيعات مثل هذه المنتجات ذات مدة الصلاحية القصيرة والتي تنتمي إلى المنتجات الطازجة. هذا ما يتطلب التنبؤ في المدى القصير جدا.
- استعمال الطرق المتعددة المعايير (méthodes multicritères) في تحديد الإنتاج الأمثل الذي يحقق أهداف إدارة شبكة الإمداد بما فيها تعظيم الأرباح، تدنية التكاليف، تلبية الطلب وتعظيم جودة المبيعات. ومن بين هذه الطرق نجد:
  - البرمجة بالأهداف (A. Charnes et W.W. Cooper 1961).
  - البرمجة الكمبرومازية (J.P.Ignizio 1962).
  - البرمجة باستعمال دوال الكفاءة (J.M.Martel et B.Aouni).
  - طريقة المعيار الإجمالي (الكلي) (Ph.Vincke 1989).
- ولكن هذا ليس على حساب رفع التكاليف الكلية للإمداد وإنما استعمال كذلك نماذج Lot-sizing التي تهدف بالدرجة الأولى تدنية تكاليف شبكة الإمداد ككل.

6-5-1 التنبؤ بمبيعات الأسابيع الأربع الأولى من سنة 2009 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:

$$\Delta YEFT_t = -0.86\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

$YEFT_t$: 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:

$$YEAT_t = 1.007YEAT_{t-1} - 0.99\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

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

– الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية: $\Delta YEAS_t = -0.71\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$

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

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

يتبين من هذه النماذج أن سلسلة مبيعات الياغورت بالفواكه متأثرة بالخطأ 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 بقيمتها السابقة والخطأ العشوائي للفترة السابقة بينما سلسلة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية متأثرة بالخطأ العشوائي للفترة السابقة.

بعد تحليل المبيعات الأسبوعية للمنتجات الثلاث لسنتي 2007 و2008 واستخراج نماذج التنبؤ الخاصة بكل منتوج تم استخراج المبيعات المتوقعة في الأسابيع الأربعة الأولى من شهر يناير سنة 2009 وهي كالتالي:

الجدول – 3 – : مبيعات الأسبوع الأول من سنة 2009 المتنبأ بها

المنتوجات	الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية	الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC	ياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC
المبيعات الأسبوع الأول المتنبأ بها	17459	4164	11177
المبيعات الأسبوع الثاني المتنبأ بها	17459	4193	11177
المبيعات الأسبوع الثالث المتنبأ بها	17459	4222	11177
المبيعات الأسبوع الرابع المتنبأ بها	17459	4252	11177

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

6–5–2– الصياغة الرياضية لعملية تسيير شبكات الإمداد: تتمثل المشكلة (كما أشير إلى ذلك سابقا) التي تواجهها إدارة شبكة إمداد الملبنة في كيفية تحديد الكمية المنتجة والمخزنة والموزعة من كل منتج وتحديد كمية المواد الأولية التي يجب تموينها في الأسابيع الأربع الأولى من سنة 2009. وهذا بهدف تدنية تكاليف التموين، الإنتاج، التخزين والتوزيع، وتعظيم ربح المؤسسة بالإضافة إلى تلبية طلبات الزبائن المتنبأ بها.

ونستعمل هنا نموذج **CLSP** وهو من بين نماذج **Lot-sizing** الذي تم توضيحه سابقا. حيث يتم صياغة أهداف إدارة شبكة إمداد منتجات الملبنة رياضيا كالتالي:

$$Z_1 Min = \left[\begin{array}{l} 2\sum_{i=1}^{3}\sum_{t=1}^{4} I_{it} + 41.04\sum_{t=1}^{4} X_{1t} + 30.97\sum_{t=1}^{4} X_{2t} + \\ 28.1\sum_{t=1}^{4} X_{3t} + 0.38\sum_{t=1}^{4} DAp_{1t} + 0.044\sum_{t=1}^{4} DAp_{2t} + \\ 6\sum_{t=1}^{4} DAp_{3t} + 0.6\sum_{t=1}^{5} DAp_{4t} + 0.17\sum_{t=1}^{4} DAp_{5t} + \\ 0.58\sum_{i=1}^{3}\sum_{t=1}^{4} D_{it} + 8220 \end{array} \right] ..(1)$$

$$Z_2 Max = \left[8.38\sum_{t=1}^{4} D_{1t} + 6.45\sum_{t=1}^{4} D_{2t} + 5.32\sum_{t=1}^{4} D_{3t} - 8220 \right] ....(2)$$

$$Z_3 Max = \left[16\sum_{t=1}^{4} D_{1t} + 14\sum_{t=1}^{4} D_{2t} + 12\sum_{t=1}^{4} D_{3t} \right] ....(3)$$

الهدف الأول هو تدنية التكاليف، الهدف الثاني تعظيم الربح والهدف الثالث هو تعظيم الجودة.

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

حيث أنه: لدينا ثلاث منتجات تامة الصنع:

- المنتج الأول: الياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية **TONIC**.
- المنتج الثاني: الياغورت المعطر المعبأ في أوعية **TONIC**.
- المنتج الثالث: الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية.

ويتم استخدام خمس مواد أولية في العملية الإنتاجية وهي على التوالي: مسحوق الحليب، السكر، المعطر، المادة الحافظة والفواكه بالإضافة إلى الماء.

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

- تطور المخزون.
- حجم إنتاج الياغورت بالفواكه يجب أن يتجاوز **5000** وعاء، حجم إنتاج الياغورت المعطر والمعبأ في أوعية **TONIC** يجب أن يتجاوز **2000** وعاء وحجم إنتاج الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية يجب أن يتجاوز **9000** وعاء لأن الطلب الأسبوعي على المنتوجات الثلاث في الأسابيع الأخيرة من سنة **2008** لم ينخفض تحت هذه الكميات.

Retirer le filigrane maintenant

– قيد حجم المبيعات المتنبأ بها: حيث يجب أن لا يتجاوز إنتاج المنتوجات الثلاث حجم المبيعات المتنبأ به.

– قيد الطاقة الإنتاجية وخصائص المنتجات.

– قيد ساعات العمل الأسبوعية المتاحة: قدر الحجم الساعي الأسبوعي المتاح للعملية الإنتاجية بحوالي **2160** دقيقة (لأيام الخميس والسبت والأحد والإثنين) حيث تم حساب الوقت المخصص لإنتاج وحدة واحدة من المنتوجات الثلاث كالآتي: **x1**: **0.124** د، **x2**: **0.098** د، **x3**: **0.085** د.

– شرط عدم السلبية.

$$I_{i,t+1} = I_{i,t} + X_{it} - D_{it} / i = \{1,2,3\}, t = \{1,2,3,4\}$$
$$D_{1t} \geq 5000 / t = \{1,2,3,4\}$$
$$D_{2t} \geq 2000 / t = \{1,2,3,4\}$$
$$D_{3t} \geq 9000 / t = \{1,2,3,4\}$$
$$DAp_{jt} = \sum_{i=1}^{3} g_{ij} X_{it} / j = \{1,2,3,4,5\}$$
$$5000 \leq I_{1t} + X_{1t} \leq 11177 / t = \{1,2,3,4\}$$
$$2000 \leq I_{21} + X_{21} \leq 4164$$
$$2000 \leq I_{22} + X_{22} \leq 4193$$
$$2000 \leq I_{23} + X_{23} \leq 4222$$
$$2000 \leq I_{24} + X_{24} \leq 4252$$
$$9000 \leq I_{3t} + X_{3t} \leq 17459 / t = \{1,2,3,4\}$$
$$X_{1t} + X_{2t} + X_{3t} \leq 27600 / t = \{1,2,3,4\}$$
$$0.124X_{1t} + 0.098X_{2t} + 0.085X_{3t} \leq 2160 / t = \{1,2,3,4\}$$
$$X_{i,k,t}, DAp_{i,t}, D_{i,t}, I_{i,t} \geq 0$$

6–5–3– كيفية حل النموذج باستعمال طريقة البرمجة بالأهداف الكمبرومازية: لحل النموذج الرياضي السابق يتم 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.

وتكتسي الصياغة الرياضية النهائية للنموذج السابق باستعمال هذه الطريقة الشكل التالي:

$$\mathbf{Min\ Z} = \boldsymbol{\delta_1^+ + 4\delta_2^- + 2\delta_3^-}$$

تحت القيود:

$$\left[\begin{array}{l} 2\sum_{i=1}^{3}\sum_{t=1}^{4} I_{it} + 41.04\sum_{t=1}^{4} X_{1t} + 30.97\sum_{t=1}^{4} X_{2t} + \\ 28.1\sum_{t=1}^{4} X_{3t} + 0.38\sum_{t=1}^{4} DAp_{1t} + \\ 0.044\sum_{t=1}^{4} DAp_{2t} + 6\sum_{t=1}^{4} DAp_{3t} + \\ 0.6\sum_{t=1}^{5} DAp_{4t} + 0.17\sum_{t=1}^{4} DAp_{5t} + \\ 0.58\sum_{i=1}^{3}\sum_{t=1}^{4} D_{it} + \delta_1^- - \delta_1^+ + \\ 8220 \end{array}\right] = 3307772$$

$$\left[\begin{array}{l} 8.38\sum_{t=1}^{4} D_{1t} + 6.45\sum_{t=1}^{4} D_{2t} + 5.32\sum_{t=1}^{4} D_{3t} + \\ \delta_2^- + \delta_2^+ - 8220 \end{array}\right] = 559016.8$$

$$\left[16\sum_{t=1}^{4} D_{1t} + 14\sum_{t=1}^{4} D_{2t} + 12\sum_{t=1}^{4} D_{3t} + \delta_3^- + \delta_3^+\right] = 1192419$$

$$I_{i,t+1} = I_{i,t} + X_{it} - D_{it} \,/\, i = \{1,2,3\}, t = \{1,2,3,4\}$$

$$D_{1t} \geq 5000 \,/\, t = \{1,2,3,4\}$$

$$D_{2t} \geq 2000 \,/\, t = \{1,2,3,4\}$$

$$D_{3t} \geq 9000 \,/\, t = \{1,2,3,4\}$$

$$DAp_{jt} = \sum_{i=1}^{3} g_{ij} X_{it} \,/\, j = \{1,2,3,4,5\}$$

$$5000 \leq I_{1t} + X_{1t} \leq 11177 \,/\, t = \{1,2,3,4\}$$

$$2000 \leq I_{21} + X_{21} \leq 4164$$

$$2000 \leq I_{22} + X_{22} \leq 4193$$

$$2000 \leq I_{23} + X_{23} \leq 4222$$

$$2000 \leq I_{24} + X_{24} \leq 4252$$

$$9000 \leq I_{3t} + X_{3t} \leq 17459 \,/\, t = \{1,2,3,4\}$$

$$X_{1t} + X_{2t} + X_{3t} \leq 27600 \,/\, t = \{1,2,3,4\}$$

$$0.124 X_{1t} + 0.098 X_{2t} + 0.085 X_{3t} \leq 2160 \,/\, t = \{1,2,3,4\}$$

$$X_{i,k,t}, DAp_{i,t}, D_{i,t}, I_{i,t} \geq 0$$

وباستعمال برنامج الإعلام الآلي **Lindo61** نحصل على النتائج التالية:

$$Z_1 Min = 4480275.3$$
$$Z_2 Max = 550250.96$$
$$Z_3 Max = 1192419$$
$$X_{11} = X_{12} = X_{13} = X_{14} = 5000$$
$$X_{21} = 4164$$
$$X_{22} = 4193$$
$$X_{23} = 4222$$
$$X_{24} = 4252$$
$$X_{31} = 13316$$
$$X_{32} = 13283$$
$$X_{33} = 13294$$
$$X_{34} = 13215$$

يمكن تفسير هذه النتائج كالتالي:

يجب على ملبنة ريو إنتاج **5000** وحدة من المنتوج الأول في الأربع أسابيع الأولى من سنة **2009** و**4164**، **4193** **4222** و**4252** وحدة من المنتوج الثاني في الأسبوع الأول، الثاني، الثالث والرابع على التوالي و**13316**، **13283**، **13294** و**13215** وحدة من المنتوج الثالث في الأسبوع الأول، الثاني، الثالث والرابع على التوالي. كما يجب أن يكون مخزون بداية كل أسبوع معدوما. حيث أن هذا الإنتاج يكلف الملبنة مبلغ **4480275.30** دج كتكاليف تسيير شبكة الإمداد ويحقق ربحا مقدرا بـــ **550250.96** دج وأحسن جودة للمبيعات. لكن ما يلاحظ أن الملبنة لا تلبي كل الطلب هذا ما يستدعي توسيع نشاطها عن طريق توظيف عمال جدد وشراء آلات إنتاج إضافية.

الخاتمة

إن الاهتمام بتسيير شبكات الإمداد وما تقدمه من خدمات هامة للزبائن في أي منظمة من المنظمات سواء كانت هادفة أو غير هادفة للربح، وتخصيص إدارة مستقلة تتولى التخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة على جميع الأنشطة الخاصة بها، والتحول من مرحلة الإهمال والتجاهل أو عدم إدراك أهمية الوظائف الإمدادية (النقل، والشراء والتخزين، والمناولة، والتعبئة وغيرها) إلى مرحلة الاعتراف بأهميتها وتأثيرها على التكاليف والربحية ورضى الزبائن يعتبر أمرا جيدا وساعد العديد من المنظمات وخاصة منظمات الأعمال على التقدم للأمام في خطوات ملموسة نحو تحقيق أهدافها.

ولكن تحقيق الميزة التنافسية في سوق تسوده المنافسة القوية يتطلب أكثر من مجرد الاعتراف والاهتمام بالوظائف الإمدادية، حيث يحتاج إلى إتباع أساليب علمية حديثة تستخدم في التوصيف والتشخيص والقياس والتحليل والتقييم لإحداث التغيير، ومن ثم وضع خطط لتحسين كفاءة وإنتاجية العمليات الإمدادية، والارتقاء بمستوى جودة الخدمات المقدمة للعملاء على النحو الذي يقابل متطلباتهم وتوقعاتهم، بل وربما على النحو الذي يفوق توقعاتهم.

المراجع:

1- ثابت عبد الرحمن إدريس وجمال الدين محمد المرسى "إدارة الشراء والإمداد" الدار الجامعية الإبراهيمية –الإسكندرية– 2005

2- ثابت عبد الرحمن إدريس "كفاءة وجودة الخدمات اللوجيستية –مفاهيم أساسية وطرق القياس والتقييم–" الدار الجامعية الإسكندرية 2006

3- عبد الغفار حنفي ورسمية قرياقص "(أساسيات المواد والإمداد" دار الجامعة الجديدة للنشر الأزاريطية –الإسكندرية– 2002

4- Hartmut Stadtler & Christoph Kilger “Supply Chain Management and Advanced Planning – Concepts, Models, Software and Case Studies- “. Second Edition Springer –Verlag Berlin. Heidelberg 2000, 2002.

5- Jean-Pierre Breuzard et Daniel Fromentin « Gestion pratique de la chaine logistique » Les éditions DEMOS, 2004.

6- André Marchal « Logistique global –Supply chain managemnet-» édition Ellipses, Paris 2006.

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

7- Blanchard, R.F. and Galloway, R.L., “Quality in Retail Banking”, International Journal of Service Industry Management, Vol. 5, 4(1994).

8- Lyth, and D.M. Johnston, R., “A framework for Designing Quality into Service Operations”, Management of Service Operations, Annual International Conference, Operations Management Association.

9- 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.

10- Charnes A. et Cooper W.W., Management Models and Industrial Applications of Linear Programming, Wiley, New York, 1961.

11- Bourbonnais R. et Usunier J.C., Prévision des ventes –Théorie et Pratique-. Collection Gestion 3eme édition Economica Paris. 2004.

12- Ignizio J.P., (), A review of g.oal programming: a tool for multiple-objective systems, Englewood Cliffs. N.J: Prentice-Hall. 1982.

13- Martel J.M. and Aouni B., (), Incorporating the Decision-Makers Preferences in the Goal-Programming Model. Journal of the Operational Research Society. 1990.

الهوامش:

1 التسمية ***ARIMA(S)*** هي اختصار لـــ: ***Auto Regresive Integrated Moving Average (Seasonal)***.