

**جامعة د.الطاهر مولاي سعيدة**  
**كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية**

**ملتقى وطني حول:**  
**إدارة الجودة الشاملة وتنمية أداء المؤسسة**  
**يومي 13-14 ديسمبر 2010**  
**المحور الأول: الجودة الشاملة: الأدوات وأبعاد تنمية أداء المؤسسات**

**عنوان المداخلة:**  
**أدوات وأبعاد قياس وتحسين أداء إدارة شبكة الإمداد في المؤسسة**

**بلمقدم مصطفى<sup>1</sup> بن عاتق عمر<sup>2</sup> بن عامر عبد الكريم<sup>3</sup>**

- <sup>1</sup> أستاذ التعليم العالي كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان.
- <sup>2</sup> أستاذ مساعد صنف ب- كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان.
- <sup>3</sup> أستاذ مساعد مؤقت كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان.

**ملخص:**

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 تتفرد 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 تبين 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.

**الكلمات المفتاحية:** الجودة الشاملة، إدارة شبكة الإمداد، نماذج قياس وتحسين الجودة.

**Résumé :**

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 chaîne logistique.

Mots clés : la qualité totale, gestion des chaînes logistiques, modèles de mesure et d'amélioration de la qualité.

## مقدمة:

منذ 1980 طورت المؤسسات وحسنت بصفة كبيرة وسائلها التكنولوجية، وجنت أرباحها الإنتاجية الضخمة. إلا أنه حالياً 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 القيدان 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 تتفرد 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 وفقاً 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.

## 1- ماهية إدارة شبكات الإمداد:

### 1-1- مفهوم إدارة شبكات الإمداد:

تعرف إدارة شبكات الإمداد بالعملية المسؤولة 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 والكفاء 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.

## 1-2- دور إدارة شبكات الإمداد:

تتسم أنشطة إدارة شبكات الإمداد بخاصيتين رئيسيتين هما:

- التعامل مع أنشطة ذات تأثير أكبر على نجاح المنظمة.
  - الترابط والتكامل مع أنشطة المنظمة الرئيسية الأخرى.
- وعلى وجه التحديد، فإن إدارة شبكات الإمداد تتضمن بالإضافة إلى أنشطة التوريد، الأنشطة الرئيسية التالية:

- الانخراط المبكر في فرق الشراء وذلك في أنشطة تقييم المنتجات الجديدة وتحديد مواصفات المواد الهامة واستخدام فرق العمل الوظيفية.
  - الانخراط المبكر للموردين وذلك في الأنشطة السابق الإشارة إليها في الفقرة السابقة.
  - المشاركة الفعالة في فرق العمل الوظيفية، وخاصة فيما يتعلق بتأهيل واختيار الموردين.
  - المشاركة الفعالة في اتفاقات الشراكة والتحالفات الإستراتيجية مع الموردين، لتنمية المنافع المشتركة مع الموردين في سلسلة الإمداد وفي الرقابة على الجودة والتكاليف.
  - التحديد المستمر للفرص والتهديدات في بيئة الإمداد الخاصة بالمنظمة.
  - المشاركة في إعداد الخطط الإستراتيجية للحصول على الاحتياجات من المواد الهامة.
  - متابعة التحسين المستمر في سلسلة الإمداد.
  - المشاركة الفعالة في عملية إعداد الخطة الإستراتيجية العامة للمنظمة.
- 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.

في الوقت الحاضر لا يوجد إلا الأسعار التي تبين الفرق بين منتجات المؤسسة ومنتجات منافسيها، حيث أن المستهلكين يشترون المنتجات التي يظنون أن لها القدرة على إشباع حاجاتهم الخاصة. وهذا ما يفرض على المؤسسات تطوير إستراتيجية تركز على القيمة المضافة، والذي يتطلب تحليل وتقطيع السوق لأن للمستهلكين طلبات مختلفة في حاجة لإشباعها.

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

### 1-3- إدارة شبكات الإمداد وعملية اتخاذ القرارات:

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

ومن الممكن تمييز ثلاث أنواع من القرارات وهي:

**القرارات الإستراتيجية:** وهي القرارات المتعلقة بالمسائل التي يزيد مداها عن ثلاث سنوات والذي تقوم بنمذجة جزء مهم أو شبكة الإمداد بأكملها (التخزين + التوزيع، التمويل + الإنتاج)، وتطرح هذه المسائل كل أربع أو خمسة سنوات.

**القرارات التكتيكية:** وهي كل خيار لا تظهر نتائجه إلا بعد 6 إلى 36 شهراً والذي يغطي مرحلة من مراحل التدفقات الإمدادية: تنظيم التمويل بالمواد الأولية، وموقعة نشاط التجهيز النهائي، وتخصيص التوزيع لأحد المختصين... وتكرار مثل هذه القرارات تكون نصف سنوية.

**القرارات العملية:** وهي كل قرار قصير المدى من يوم إلى 6 أشهر، ويمتد حقل نشاطه ليشمل جزء من حلقة صغيرة من شبكة الإمداد: كاختيار مسار التوزيع، وتوقع توزيع ما، والاستجابة السريعة لمتطلبات الزبائن، ورفع حجم التمويل من أجل الاستفادة من التخفيض في السعر، وتحديد مخطط الإنتاج الشهري. ويتم اتخاذ أو تصحيح هذه القرارات يومياً أو أسبوعياً.

إن عملية اتخاذ القرارات تحتاج تعريف أو تبين مجموعة العناصر التالية:

- حقل القرار، وعمق عواقبه.
- الموارد المستعملة في تنفيذ هذا القرار (بشرية، مالية).
- نوع المعلومات الواجب استعمالها.
- القيود الواجب أخذها بعين الاعتبار.

- المعايير التي يركز عليها تقييمنا للقرار .
- الوسائل المساعدة في عملية اتخاذ القرار المستعملة.
- فرضيات على المحيط.
- تطبيق، ومتابعة ومراقبة القرار.

## **2- 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.

## **3- 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 الطلبات وأيضا تقييم إدارة المخزون والرقابة عليه وأيضا تقييم الهدف الأساسي لكل هذه الأنشطة وهو مستوى خدمة العملاء.

## **4- 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.

### **4-1- 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 تتطوي 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.

#### 4-2- نموذج أبعاد وعناصر جودة الخدمة:

في ظل هذا النموذج يمكن تقييم جودة الخدمة من خلال قياس الأبعاد والعناصر الأساسية التي تتطوي 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.

#### 4-3- 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)، وبالاثنتين 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.

- 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 تدنى 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 المصادقية 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.

## 5- طرق تحسين جودة خدمات شبكات الإمداد:

الهدف الفلسفي لإدارة شبكات الإمداد كما ذكرنا سابقا هو تلبية طلبات الزبائن في الوقت والمكان المناسبين وبالكمية والجودة المطلوبتين 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 المتوقع 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.

## 5-1- 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 التصوري 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 الآسي: 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<sup>1</sup>). يمكن أن نميز خمسة مراحل لهذه التقنية وهي:

<sup>1</sup> التسمية (S)ARIMA هي اختصار لـ: *(Seasonal) Auto Regressive Integrated Moving Average*.



- استخراج خصائص السلسلة الزمنية : بحيث يتم تحليل السلسلة الزمنية واستخراج مكوناتها المتمثلة في العشوائية والاتجاه العام والتغيرات الموسمية إن وجدت. واختبار استقرارها باستعمال اختبار 1988 Philips et Perron، 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 حسب الجدول التالي:

الجدول 1: خصائص منحنى الارتباط الذاتي

النموذج	FAC	FAP
AR(1)	تناقص أسّي	$0 =$ بالنسبة لكل $1 < k$
AR(2)	تناقص أسّي	$0 =$ بالنسبة لكل $2 < k$
AR(p)	تناقص أسّي	$0 =$ بالنسبة لكل $p < k$
MA(1)	تساوي $0$ بالنسبة لكل $1 < k$	تناقص باستمرار
MA(2)	تساوي $0$ بالنسبة لكل $2 < k$	تناقص باستمرار
MA(q)	تساوي $0$ بالنسبة لكل $q < k$	تناقص باستمرار
ARMA(1,1)	تناقص هندسي ابتداء من أول تأخر	تناقص أسّي
ARMA(p,q)	تناقص أسّي بعد $p-q$ تأخر	تناقص أسّي بعد $q-p$ تأخر

Source : Bourbonnais R. et Usunier J.C., 2004. *Prévision des ventes –Théorie et Pratique-*. Collection Gestion 3<sup>eme</sup> édition Economica Paris. p242.

كما نجد عدة معايير لاختيار النموذج المناسب أهمها:

- معيار Akaike (1969):

$$AIC = \log \hat{\sigma}_{\varepsilon}^2 + \frac{2(p+q)}{T}$$

- معيار Schwars (1978):

$$SIC = \log \hat{\sigma}_{\varepsilon}^2 + (p+q) \frac{\log T}{T}$$

- معيار Hannan-Quinn (1979):

$$HQ(p, q) = \log \hat{\sigma}_\varepsilon^2 + (p + q)c \frac{\log T}{T}$$

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 أساساً على أن الأخطاء مستقلة فيما بينها وتتبع التوزيع الطبيعي  $(0, \sigma_\varepsilon^2)$ .  $N \rightarrow$

- اختبار جودة النموذج: بعد تقدير معالم 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 انحداراً بسيطاً، أما إذا كانت العلاقة بين أكثر من متغيرين نسمي النموذج انحداراً متعدداً. وتقاس قوة الارتباط بمؤشر إحصائي يسمى معامل الارتباط.

## 5-2- 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  $p_i$ .

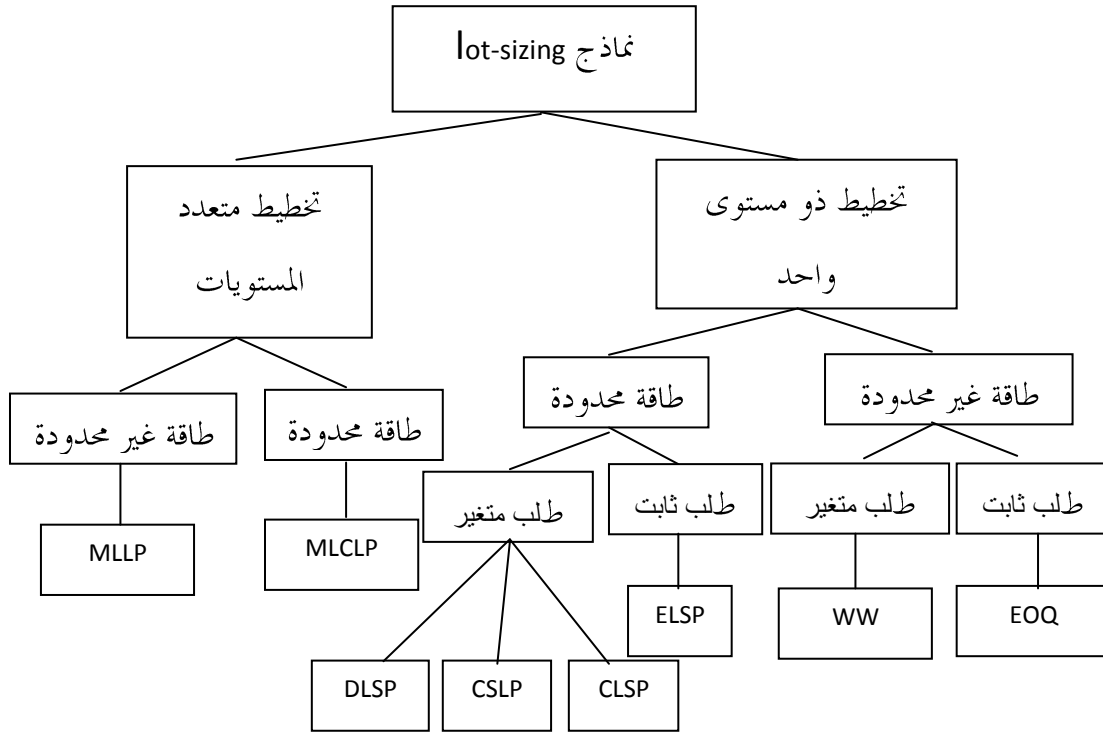
- النماذج الخاصة بالكميات التي تهتم بتحديد كميات المنتجات التي يجب إنتاجها في فترة معينة. تستعمل هذه النماذج بصفة عامة من أجل اتخاذ القرارات في المدى المتوسط المتعلقة بإنتاج السلاسل المتوسطة والكبيرة. نتكلم هنا عن النماذج الرياضية التحديدية المستعملة في التخطيط المتوسط المدى أو عن نماذج Lot-sizing.

- نماذج Lot-sizing: تصنف هذه النماذج كأعمال تكميلية للأعمال المتعلقة بحساب الكميات الاقتصادية (EOQ) التي تمت في أوائل القرن العشرين. هذه النماذج متعددة ويمكن تبين 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 لlot 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، نحل عدة متغيرات قرار جديدة. والصيغة الرياضية للنموذج الذي سيتم استخدامه في دراسة الحالة يكتسي الشكل التالي:

أهداف إدارة شبكات الإمداد:

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

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

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 الوحدوي الناتج عن توزيع المنتج النهائي  $i$  في الفترة  $t$ .

أما متغيرات القرار في النموذج فهي متعلقة بـ:

**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:

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

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

$$\sum_{i \in N} I_{i,t} \leq S_t / t \in T \dots \dots \dots (3) \quad \text{- طاقة التخزين:}$$

$$\sum_{i \in N} D_{i,t} \leq T_t / t \in T \dots \dots \dots (4) \quad \text{- طاقة النقل:}$$

$$X_{i,k,t}, DAp_{i,t}, D_{i,t}, I_{i,t} \geq 0 \dots \dots \dots (5) \quad \text{- شرط عدم السلبية:}$$

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.

### 5-3- 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 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  $\epsilon$  (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.

## 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 المرسي "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  
الأزاريبية -الإسكندرية- 2002

- 3- Hartmut Stadtler & Christoph Kilger "Supply Chain Management and Advanced Planning –Concepts, Models, Software and Case Studies- ". Second Edition Springer –Verlag Berlin. Heidelberg 2000, 2002.
- 4- Jean-Pierre Breuzard et Daniel Fromentin « Gestion pratique de la chaine logistique » Les éditions DEMOS, 2004.
- 5- André Marchal « Logistique global –Supply chain managemnet-» édition Ellipses, Paris 2006.
- Philippe VALLIN « La logistique –Modèle et méthdes du pilotage des flux- » 4<sup>ème</sup> édition ECONOMICA Paris 2006.
- 6- Blanchard, R.F. and Galloway, R.L., "Quality in Retail Banking", International Journal of Service Industry Management, Vol. 5, 4(1994).
- 7- Lyth, and D.M. Johnston, R., "A framework for Designing Quality into Service Operations", Management of Service Operations, Annual International Conference, Operations Management Association.
- 8- 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.
- 9- Charnes A. et Cooper W.W., Management Models and Industrial Applications of Linear Programming, Wiley, New York, 1961.
- 10- Bourbonnais R. et Usunier J.C., *Prévision des ventes –Théorie et Pratique-*. Collection Gestion 3<sup>ème</sup> édition Economica Paris. 2004.
- 11- Ignizio J.P., (), A review of goal programming : a tool for multiple-objective systems, Englewood Cliffs. N.J: Prentice-Hall. 1982.
- 12- Martel J.M. and Aouni B., (), Incorporating the Decision-Makers Preferences in the Goal-Programming Model. *Journal of the Operational Research Society*. 1990
- 13- Vincke Ph. L'aide Multicritère à la décision, Editions de l'université Bruxelles. 1989.