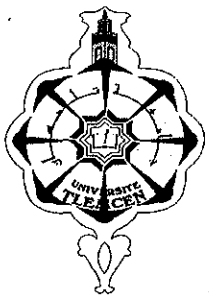


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أبي بكر بلقايد –تلمسان–

كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية

تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسات

الموضوع:

التنبؤ بالمبيعات وفعالية شبكات الإمداد
محاولة للنمذجة

من إعداد الطالب:
بن عاتق عمر

تحت إشراف:
أ.د. بلمقدم مصطفى

أعضاء لجنة المناقشة:

د. طويل أحمد	أستاذ محاضر	جامعة تلمسان	رئيسا
أ.د. بلمقدم مصطفى	أستاذ التعليم العالي	جامعة تلمسان	مشرفا
د. بن بوزيان محمد	أستاذ محاضر	جامعة تلمسان	ممتحنا
د. ساهل سيدي محمد	أستاذ محاضر	جامعة تلمسان	ممتحنا
د. شريف نصر الدين	أستاذ محاضر	جامعة تلمسان	ممتحنا

السنة الجامعية: 2007-2008

الإهداء

الحمد لله رب العالمين بيده الأمر وهو على كل شيء قدير، له الحمد ملء السموات وملء الأرض، وملء ما بينهما.

والصلاة والسلام على سيدنا وحبيبنا محمد الذي كرمه ربه بالقرآن المبين، وبما نطق به من جوامع الكلم، الذي أنار الطريق للمسترشدين، وعلى آله وصحبه أجمعين والتابعين ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.

أتقدم بإهداء بحثي هذا إلى من شرفهم الله في قوله تعالى:

بسم الله الرحمن الرحيم

"وقضى ربك ألا تعبدوا إلا إياه وبالوالدين إحسانا"

صدق الله العظيم

"أمي الغالية أطال الله عمرها"

"أبي العزيز شرفه الله قدره"

إلى كل أفراد عائلتي.

إلى أرواح شهداء الحرية، والكلمة الصادقة من المجاهدين والعلماء المسلمين الذين ضحوا بوقتهم وبحياتهم بكل سخاء من أجل تحرير الوطن.

إلى طلاب العلم الذين أخلصوا دينهم لله الواحد الأحد.

إلى الذين يقدمون مصلحة الوطن على مصالحهم.

إلى الذين يتحملون مسؤولية الكلمة وأمانة المسؤولية.

إلى الذين يتابعون ويؤازرون كل هؤلاء وغيرهم من المخلصين.

التشكرات

اللهم لك الحمد والشكر وإليك المشتكى وأنت المستعان وعليك التوكل وأفضل الصلاة والسلام على عبدك ونبيك سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

نتقدم بالشكر الجزيل إلى:

- الأستاذ الدكتور بلمقدم مصطفى المشرف على مذكرتنا هذه، الذي أفادنا كثيرا بنصائحه وتدخلاته القيمة.

- كل الأساتذة الذين لقنونا العلم من السنة أولى ابتدائي إلى غاية الدراسات ما بعد التدرج.

- عمال ملبنة ريو الذين ساعدونا في إتمام هذه المذكرة.

- كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من ساهم في تحقيق هذا العمل المتواضع سواء بمعارفهم أو خبرتهم أو حتى بنصائحهم.

الفهرس

- الفهرس.....4
- مقدمة عامة.....11
- الفصل الأول:نماذج التنبؤ بالمبيعات.....16
- تمهيد.....17
I- عموميات عن التنبؤ.....18
I-1- ماهية التنبؤ.....19
I-2- العلاقة بين التنبؤ والتخطيط.....19
I-3- أساليب التنبؤ.....19
I-3-1- الأساليب غير النظامية.....20
I-3-2- الأساليب النظامية.....21
II- عموميات عن التنبؤ بالمبيعات.....24
II-1- ماهية التنبؤ بالمبيعات.....24
II-1-1- تعريف التنبؤ بالمبيعات.....24
II-1-2- دور التنبؤ بالمبيعات في عملية اتخاذ القرار.....25
II-2- خصائص التنبؤ بالمبيعات.....26
II-3- صعوبة التنبؤ بالمبيعات.....27
III- نماذج التنبؤ بالمبيعات.....28
III-1- عموميات عن السلاسل الزمنية.....29
III-1-1- ماهية السلسلة الزمنية.....29
III-1-2- مصدر بيانات السلسلة الزمنية.....29
III-1-3- المكونات الجوهرية للسلسلة الزمنية.....30
III-1-4- كيفية الكشف عن مكونات السلسلة الزمنية.....32

III-2- نموذج التلميس الأسي.....35
III-2-1- خصائص طرق التلميس.....35
III-2-2- نموذج التلميس الأسي البسيط.....39
III-2-3- نموذج التلميس الأسي الثنائي.....39
III-2-4- نموذج Holt.....40
III-2-5- نموذج Holt-Winters.....40
III-2-6- تقدير معاملات التلميس.....41
III-3- نموذج Box-Jenkins.....41
III-3-1- مفهوم الارتباط الذاتي.....42
III-3-2- المراحل الأساسية لمنهجية Box-Jenkins.....45
III-4- النماذج السببية.....56
III-4-1- نماذج تحليل الانحدار البسيط.....57
III-4-2- نماذج تحليل الانحدار المتعدد.....60
IV- مجالات التنبؤ بالمبيعات.....61
IV-1- التنبؤ في المجال الصناعي.....61
IV-1-1- ماهية السلع الصناعية.....62
IV-1-2- النموذج المستعمل في عملية التنبؤ بمبيعات السلع الصناعية.....63
IV-2- التنبؤ في قطاع السلع المستهلكة بصفة ثابتة ومستمرة.....64
IV-2-1- خصائص القطاع.....64
IV-2-2- منهجية التنبؤ في هذا القطاع.....65
IV-3- التنبؤ بمبيعات السلع المستهلكة بصفة واسعة.....66
IV-3-1- خصائص السلع المستهلكة بصفة واسعة.....66
IV-3-2- النموذج المستعمل في عملية التنبؤ بمبيعات هذه السلع.....67
- خلاصة الفصل الأول.....69

- الفصل الثاني: إدارة شبكات الإمداد.....70

- تمهيد.....71

I- عموميات عن شبكات الإمداد.....72

I-1- ماهية الإمداد.....72

I-1-1- تعريف الإمداد.....72

I-1-2- أهمية ودور الإمداد.....74

I-2- ماهية شبكة الإمداد.....75

I-2-1- تعريف شبكات الإمداد.....75

I-2-2- عناصر شبكات الإمداد.....76

I-3- علاقة الإمداد بالتسويق ودوره الاستراتيجي.....78

I-3-1- علاقة الإمداد بالتسويق.....79

I-3-2- الدور الإستراتيجي للإمداد.....80

II- عموميات عن إدارة شبكات الإمداد.....81

II-1- ماهية إدارة شبكات الإمداد.....81

II-1-1-مفهوم إدارة شبكات الإمداد.....81

II-1-2-دور إدارة شبكات الإمداد.....82

II-1-3- إدارة شبكات الإمداد وعملية اتخاذ القرارات.....83

II-1-4- تأثير القرار الإمدادي على وظائف المؤسسة الأخرى.....84

III- وظائف إدارة شبكات الإمداد والتقنيات المستعملة في إدارتها المثلى.....86

III-1- وظيفة الشراء.....87

III-1-1- مفهوم وظيفة الشراء.....87

III-1-2- أهداف وظيفة الشراء.....88

III-1-3- مهام وظيفة الشراء.....88

III-1-4- التقنيات المستعملة في الإدارة المثلى لوظيفة الشراء.....91

III-2- وظيفة التخزين.....96
III-2-1- تعريف المخزون.....97
III-2-2- تعريف إدارة المخزون.....98
III-2-3- أسباب التخزين.....98
III-2-4- وظائف إدارة المخزون.....99
III-2-5- التقنيات المستعملة في الإدارة المثلى لوظيفة التخزين.....100
III-3- وظيفة النقل والتوزيع.....106
III-3-1- مفهوم التوزيع المادي.....106
III-3-2- أهمية التوزيع المادي.....107
III-3-3- الدور الاستراتيجي للتوزيع المادي.....107
III-3-4- مكونات نظام النقل.....108
III-3-5- خدمات النقل المتعلقة بالمؤسسة.....108
III-3-6- معايير اختيار وسيلة النقل.....110
III-3-7- أساليب وتقنيات الإدارة المثلى لوظيفة النقل والتوزيع.....111
III-4- وظيفة الإمداد العكسي.....115
III-4-1- تعريف الإمداد العكسي.....115
III-4-2- مهام الإمداد العكسي.....115
III-4-3- مختلف أنواع المواد المسترجعة.....116
III-5- تقييم أداء إدارة شبكة الإمداد.....116
III-5-1- تعريف تقييم أداء شبكة الإمداد.....117
III-5-2- مجال تقييم أداء شبكة الإمداد.....117
III-5-3- نماذج قياس تقييم أداء شبكة الإمداد.....118
III-6- نموذج SCOR.....121
- خلاصة الفصل الثاني.....122

- الفصل الثالث: محاولة للنمذجة.....124

- تمهيد.....125

I- مفاهيم عامة.....126

I-1- مفهوم عملية اتخاذ القرار.....126

I-1-1- تعريف القرار.....126

I-1-2- مستويات اتخاذ القرار.....127

I-1-3- أنواع القرارات.....129

I-2- مفهوم المقاربة المتعددة المعايير.....130

I-2-1- تعريف المقاربة المتعددة المعايير.....130

I-2-2- الصياغة المتعددة المعايير لمشكل قراري.....131

I-3- مفهوم النموذج الاقتصادي ومكوناته.....131

I-3-1- تعريف النموذج الاقتصادي.....131

I-3-2- مكونات النموذج الاقتصادي.....132

II- الطرق المتعددة المعايير المستعملة في النمذجة الرياضية لشبكات الإمداد.....133

II-1- البرمجة بالأهداف.....133

II-1-1- مبدأ الطريقة.....133

II-1-1- سلبيات وايجابيات البرمجة بالأهداف.....136

II-2- البرمجة الكمبرومازية (Compromise Programming).....136

II-3- البرمجة باستعمال دوال الكفاءة.....136

II-4- طريقة المعيار الإجمالي (الكلي) (la méthode du critère global).....137

II-4-1- مبدأ الطريقة.....137

II-4-2- إيجابيات وسلبيات الطريقة.....137

II-5-طريقة القيد ε (ε-Constraint Method).....138

II-5-1- مبدأ الطريقة.....138

II-5-2- سلبيات وإيجابيات الطريقة.....138
II-6- البرمجة الرياضية المتعددة الأهداف (PMOM).....138
II-6-1- مبدأ الطريقة.....138
II-6-1- إيجابيات وسلبيات الطريقة.....139
III- دراسة ميدانية في ملبنة ريو (Laiterie RIO).....140
III-1- تقديم المؤسسة.....140
III-1-1- نشأة المؤسسة.....140
III-1-2- الهيكل التنظيمي للمؤسسة.....140
III-1-3- منتجات ملبنة ريو.....141
III-1-4- الوضعية العامة للمؤسسة.....142
III-2- شبكة إمداد الياغورت.....144
III-2-1- الموردون.....144
III-2-2- المصنع.....145
III-2-3- الزبائن.....145
III-3- خصائص منتجات الملبنة 145
III-3-1- خصائص الياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC.....146
III-3-2- خصائص الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC.....148
III-3-3- خصائص الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية.....150
III-4- المشكل المطروح في عملية تسيير شبكة الإمداد 151
III-5- التنبؤ بالمبيعات 152
III-5-1- التنبؤ بمبيعات الياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC.....152
III-5-2- التنبؤ بمبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC.....158
III-5-3- التنبؤ بمبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية بسيطة.....164
III-6- نمذجة شبكة إمداد الياغورت.....170
III-6-1- الصياغة الرياضية لعملية تسيير شبكات 170

III-6-2- حل النموذج باستعمال البرمجة الخطية بالأهداف الكمبرومازية.....173
- خلاصة الفصل الثالث.....177
- خاتمة عامة.....178
- الملحقات.....181
- المراجع.....187
- قائمة الجداول.....192
- قائمة الأشكال.....193

مقدمة عامة

مقدمة عامة

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.

ومن المعلوم أن إدارة عناصر شبكة الإمداد ترتكز أساسا على التنبؤ بالمبيعات وذلك لمواجهة الطلب وخدمة الزبائن بأحسن جودة ممكنة. وأنه لا يمكن القيام بعملية تخطيط الإنتاج أو التخزين أو التموين بدون معرفة ولو بصفة تقريبية مستوى المبيعات المطلوب من قبل الزبائن.

كما أن الإدارة المثلى لشبكة الإمداد لا تعتمد فقط على التنبؤ بالمبيعات إنما على تكامل عناصرها كذلك. بحيث نبحث عن تقليص مدة التموين والإمدادات، وتقليص المخزون في بداية الموسم، والأخذ بأقل الأخطار، وأحسن إدارة لنهاية الموسم...الخ. ومن أجل تحقيق كل هذه الأهداف ولو نسبيا يجب الأخذ بعين الاعتبار وفي نفس الوقت لمجموعة من التقنيات مثل التنبؤ بالمبيعات وكذلك وبصفة مماثلة لبعض التقنيات الكمية والنوعية، نذكر من بينها تقنيات وطرق بحوث العمليات والطرق المتعددة المعايير المستعملة في نمذجة أهداف شبكة الإمداد، بالإضافة إلى استعمال بعض الإجراءات الداخلية الجديدة على سبيل المثال التسريع في استقبال البضائع والتي تعتمد على وسيلة الإعلام الآلي.

وقد حاولنا من خلال هذا البحث المتواضع التطرق إلى مختلف الطرق والأساليب وتقنيات بحوث العمليات المستعملة كأداة إستراتيجية لإدارة شبكات الإمداد بالإضافة إلى تبيين الدور المهم الذي تلعبه عملية التنبؤ بالمبيعات في إدارة هذه الوظيفة المهمة في المؤسسة، وذلك باستخدام معطياتها في نمذجة عمليات وأهداف شبكات الإمداد.

انطلقنا من إشكالية محددة لمعالجة هذا الموضوع والمتمثلة في:

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

من خلال هذه الإشكالية سوف نقوم بالإجابة على عدة أسئلة فرعية من بينها:

- ماذا نعني بالتنبؤ بالمبيعات؟ ما هي العوامل المؤثرة فيه؟ وكيف تتم نمذجة المبيعات؟
- ما المقصود بإدارة شبكة الإمداد؟ وما هي مختلف مهامها؟
- ما هي طرق وأساليب بحوث العمليات التي يمكن استخدامها من أجل النمذجة الرياضية لشبكات الإمداد؟
- كيف يمكن تطبيقها في المؤسسات الجزائرية؟

وقبل البدء في معالجة هذه الإشكالية كانت لدينا فرضية رئيسية نسعى للتحقق من صحتها في أرضية الواقع وهي أن:

التنبؤ بالمبيعات هي النقطة الأساسية أو القاعدة التي تنطلق منها عملية تخطيط كل المهام الأخرى في إدارة شبكة الإمداد باستعمال طرق ونماذج بحوث العمليات.

أما المنهج المتبع في بحثنا هذا هو **المنهج التجريبي** أو ما يسمى **بالمنهج المتكامل في البحوث التطبيقية** الذي يعتمد على الدراسة الميدانية والوثائق والإحصائيات بهدف تحديد وقياس العوامل المؤثرة في المبيعات ومن ثم التنبؤ بها، وتحديد عناصر نموذج شبكات إمداد منتجات شركة ريو التي تتركز فيها الدراسة الميدانية بما فيها أهداف مسير شبكة الإمداد والشروط الموضوعية المقيدة لعملية تحقيق هذه الأهداف. كما يستند هذا النوع من المناهج على حقيقة وجود ارتباط وتلازم بين الإطار النظري للبحث، وبين الواقع التطبيقي له، والذي نحاول من خلاله اختبار الفرضية التي انطلقنا منها والإجابة على الإشكالية المطروحة.

ومن أجل هذا قسمنا بحثنا المتواضع إلى ثلاث فصول رئيسية. ففي الفصل الأول نتطرق إلى أهمية التنبؤ بالمبيعات في اتخاذ القرارات المتعلقة بوظائف المؤسسة بصفة عامة وبالتسيير الفعال لشبكة الإمداد بصفة خاصة باعتباره أداة إستراتجية لإدارتها، وإلى مختلف نماذجه. وفي الفصل الثاني ندرس مفهوم إدارة شبكات الإمداد ومختلف تقنيات بحوث العمليات المستعملة في تحقيق أهدافها، بينما في الفصل الثالث والأخير سوف نتطرق إلى مختلف الطرق الرياضية المتعددة المعايير المستعملة في نمذجة شبكات الإمداد. ونحاول تطبيق أنسبها في شركة ريو الجزائرية.

وبالرغم من أهمية هذا الموضوع تقل الدراسات والمراجع في هذا المجال، بحيث نجد من بين الدراسات التي حاولت معالجة هذا الموضوع أو جزءا منه ما يلي:

- Lahcen Blaha « Management de la Supply Chain et Planification Avancée » mémoire pour obtenir le diplôme de Magister en Sciences Economiques Spécialisé en gestion des opérations et de la production sous la direction de M[r] Le Professeur M.BELMOKADDEM. Université de Tlemcen Année universitaire 2005-2006.

والذي قام بدراسة نظرية لمختلف طرق تخطيط إدارة شبكات الإمداد في المدى الطويل والمتوسط والقصير.

- Abdelkader Hammami « Modélisation Technico-Economique D'Une Chaine Logistique Dans Une Entreprise Réseau ». Thèse présenté pour l'obtention du grade de Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure Des Mines De Saint-Etienne, France. Et du grade de Philosophiae Docteur (PH.D.) de la Faculté des Sciences et de Génie, Université Laval, Québec, Canada, Spécialité : Génie Industriel. 26/09/2003.

بحيث تطرق إلى مختلف الطرق والتقنيات المتعددة المعايير المستعملة في نمذجة شبكات الإمداد، ودرس مشاكل تحديد موقع الشبكة واختيار الموردين وتحديد الترتيب، واقترح طريقة للنمذجة تسمح لشبكة تعاونية لمؤسسات معينة بالتنظيم بصفة تمكنهم من الاستجابة للعروض المتاحة في السوق مع احترام طبعا حاجات الزبائن وأهداف الشركاء في هذه الشبكة المتمثلة في التشجيع وتطوير الكفاءات.

- François Galasso « Aide à la planification dans les chaines logistiques en présence de demande flexible » Thèse présentée pour obtenir Le Titre De Docteur De L'Institut National Polytechnique De Toulouse, Ecole Doctorale : EDSYS, Spécialité : Systèmes Industriels. 23/04/2007.

الذي درس مختلف المقاربات المستعملة في تخطيط شبكات الإمداد، والمصطلحات التي تسمح بتعريف سياق التخطيط الديناميكي لوحدة من وحدات شبكات الإمداد، والطرق المستعملة في تحسين العلاقات مع الزبائن والموردين.

بحيث نلاحظ أن كل هذه الدراسات نظرية وتفتقر إلى الجانب التطبيقي نظرا لتعقيده وصعوبة تطبيق الطرق المدروسة على أرضية الواقع لاستحالة الحصول على معطيات تمكن الباحث من تطبيق مختلف الطرق العلمية في إدارة شبكات الإمداد.

واجهتنا صعوبات كثيرة في معالجة هذا الموضوع المهم، نذكر من بينها قلة المراجع باللغة العربية وصعوبة ترجمة المراجع الأجنبية التي أخذت حصة الأسد من مراجع هذا البحث. بالإضافة إلى صعوبات القيام بالدراسة التطبيقية، حيث أنه طال بحثنا عن المؤسسة التي يمكن أن نطبق فيها ما سبق ذكره، وقد وجدنا صعوبة كبيرة في إقناع مسيريها في استقبالنا، بحيث مررنا على ما يقارب

4 أو 5 مؤسسات خاصة جزائرية قبل أن يحط بنا الرحال في شركة ذات مسؤولية محدودة متوسطة الحجم مختصة في إنتاج الياغورت المعروفة باسم ملبنة ريو. والتي بذلنا فيها جهدا كبيرا من أجل إقناع مسيرها بإمدادنا بمعلومات تمكننا من تطبيق ما درسناه في الجانب النظري من طرق علمية بحيث بينا له مدى أهمية هذه الطرق في تسيير شبكات إمداد منتجاته حتى اقتنع في الأخير، وأمدنا ببعض المعلومات مكنتنا من الخروج بنتائج مهمة في إدارة شبكات الإمداد.

الفصل الأول:
نماذج التنبؤ بالمبيعات

تمهيد:

أخذ موضوع التنبؤ في الميدان الاقتصادي قسطا وافرا من الدراسة والاهتمام، نظرا لتعقد الحياة الاقتصادية في هذا العصر بالذات، وكذا صعوبة إدارة المؤسسات الاقتصادية الضخمة إداريا بضخامة حجم عمالها، واقتصاديا بتنوع وكبر حجم تشكيلة منتجاتها الحديثة. حيث أن في اقتصاد السوق لا يتم الإنتاج إلا من أجل تلبية الطلب. هذا الثابت الاقتصادي الكلي يبقى صحيحا على مستوى المؤسسة ويبرر المكانة الأولى للتنبؤ بالمبيعات في السياق العام للتنبؤ[1].

كما أنه يمكن اعتبار التنبؤ بالمبيعات جزءا لا يتجزأ من عناصر إدارة شبكات الإمداد، علما أن كل الحسابات المتعلقة بالاستغلال العقلاني للموارد ترتكز على معطياته. حيث أنه كانت عملية التنبؤ بالمبيعات في الماضي مجرد تخمين بقيمة الطلب المتوقع من الأفراد والجماعات على السلع والخدمات، ذلك أن الإنتاج كان محدودا والسوق التي يصرف فيها محصورة في منطقة ضيقة نتيجة الطلب المحدود، زد على ذلك أن الأساليب الإدارية والفنية المستخدمة آنذاك بدائية، أما في الوقت الحاضر حدث تغيير جذري نتيجة التطور العلمي، حيث أصبحت الأساليب والأنشطة التي تقوم بها المنشآت أكثر تعقيدا وتطورا مما يسمح لها بخوض غمار المنافسة، وإنتاج سلع وخدمات جديدة ذات مواصفات أكثر قبولا لدى المستهلكين، الأمر الذي أدى إلى وجوب تخطيط المبيعات مستقبلا من خلال عملية التنبؤ.

إلا أن الخاصية المضطربة للسوق تجعل التنبؤ بأرقام دقيقة عن المبيعات تبدو صعبة ومعقدة، وهذا راجع لعدة حقائق نذكر من بينها التطور السريع في التكنولوجيا، وتغير أذواق المستهلكين، وتطور المنافسة الوطنية والدولية، بالإضافة إلى عدة عوامل أخرى اقتصادية، اجتماعية، ديموغرافية، ثقافية وعلمية...الخ. وبالتالي سوف نتطرق من خلال هذا الفصل إلى مختلف أنواع نماذج التنبؤ بالمبيعات باختلاف مداها واختلاف خصائص المنتجات المراد التنبؤ بالطلب عليها.

[1] B.Doriath et C.Goujet "Gestion prévisionnelle et mesure de la performance" Edition Dunod, Paris, 2002. p 07.

I- عموميات عن التنبؤ:

لا يخلو مجال من مجالات الحياة الإنسانية من إيجاد وسيلة من الوسائل التي تساعد في اتخاذ القرارات الحالية والمستقبلية، كما أنه لا يخلو مجال من مجالات العلوم المختلفة من إيجاد طريقة من الطرق لوصف وتحليل الظواهر الطبيعية وغير الطبيعية وتوقعاتها المستقبلية.

I-1- ماهية التنبؤ:

يرى الأستاذ هنري فايول الذي يعتبر الأب الحقيقي لعلم الإدارة أن قوة التنبؤ بالأشياء قبل حدوثها هو جوهر الإدارة[2]. ويمكن تعريف التنبؤ كمنهج علمي يساعد متخذي القرارات الاقتصادية وغير الاقتصادية في اتخاذ قراراتهم المستقبلية (التخطيط المستقبلي)[3]. أو هو استقراء أو استقصاء ما يمكن أن يحدث في المستقبل للظاهرة من خلال حوادث الماضي المتكررة[4].

كما يعرف التنبؤ بأنه محاولة لمعرفة مسار بعض المتغيرات مستقبلاً والتي من خلالها ترسم المؤسسة سياسة نشاطها وتحدد احتياجاتها المالية والمادية والبشرية. وبالرغم من أن التنبؤ بالمستقبل يُعد رجماً بالغيب، إلاَّ إنه إجراء لا مفرَّ منه[5]. ويمكن تعريف التنبؤات كذلك بأنها تقديرات كمية لمتغيرات اقتصادية وغير اقتصادية خلال فترة زمنية محددة[6].

ويستند التنبؤ الإحصائي على فرض الاستمرارية الذي مفاده أن الحاضر هو محصلة للماضي، ومن الحاضر يمكن التنبؤ بالمستقبل. أو هو محاولة التقدير لحدث معين أو أكثر من حدث في وقت معين مستقبلا، وذلك على أساس دراسة وتحليل البيانات التاريخية الماضية من جانب، ودراسة الظروف المحيطة والمؤثرة في الحدث أو الأحداث من جانب آخر.

فالتنبؤ يقوم على أسس إحصائية موضوعية، مما يترتب عليه الوصول إلى نتائج شبه صحيحة إلى حد ما. وتنبع الحاجة للتنبؤ من وجود درجة عالية من عدم التأكد وكذلك مخاطر

---

[2] محمد عبيدات، هاني الضمور وشقيق حداد "إدارة المبيعات والبيع الشخصي" دار وائل للنشر والتوزيع -عمان- الأردن الطبعة الثالثة 2003 ص 184.

[3] محمد شوقي محمد -التنبؤ "الأساس والمناهج والخطوات والشروط" htm. التنبؤ - السلاسل الزمنية- منتديات الإحصائيون العرب / www. google.ae/prévision des ventes. بواسطة horizon 2007-03-07 22: 02 PM.

[4] محمد شوقي محمد (مرجع سابق).

[5] Shemary- " أساليب التنبؤ الاقتصادي بين النظرية والتطبيق" htm.- السلاسل الزمنية- منتديات الإحصائيون العرب / www. google.ae/prévision des ventes. بواسطة ميسون 2006-09-02 40: 07 PM.

[6] جمال حامد "أساليب التنبؤ" مجلة جسر التنمية العدد الرابع عشر فبراير 2003 السنة الثانية ص3.

المشروعات. الأمر الذي يفرض على راسمي الخطط ومتخذي القرارات القيام بمحاولات لتجميع بيانات ومعلومات عن الأحداث المستقبلية في شكل تقديرات أو تنبؤات، بهدف الوصول إلى نوعين من البيانات والمعلومات هما احتمال وقوع الحدث والمستوى الذي سيبلغه الحدث حال وقوعه. ولاشك أن التنبؤ بما سوف يحدث مستقبلا هو البداية السليمة لعملية التخطيط. إذ أن التنبؤ يمد المخططين بمجموعة من البيانات والمعلومات الرئيسية المتوقعة والتي يبنوا عليها حكمهم أو رأيهم في المفاضلة بين البدائل المطروحة أمامهم.

I-2- العلاقة بين التنبؤ والتخطيط :

يوجد بينهما ارتباطا قويا لارتباطهما بالمستقبل، لذا من الأهمية أن يتكاملا. إذ تعتبر أساليب التنبؤ ذات قيمة قليلة، إلا إذا كانت لها الأثر التطبيقي الفعال في عمليات التخطيط الاقتصادي.

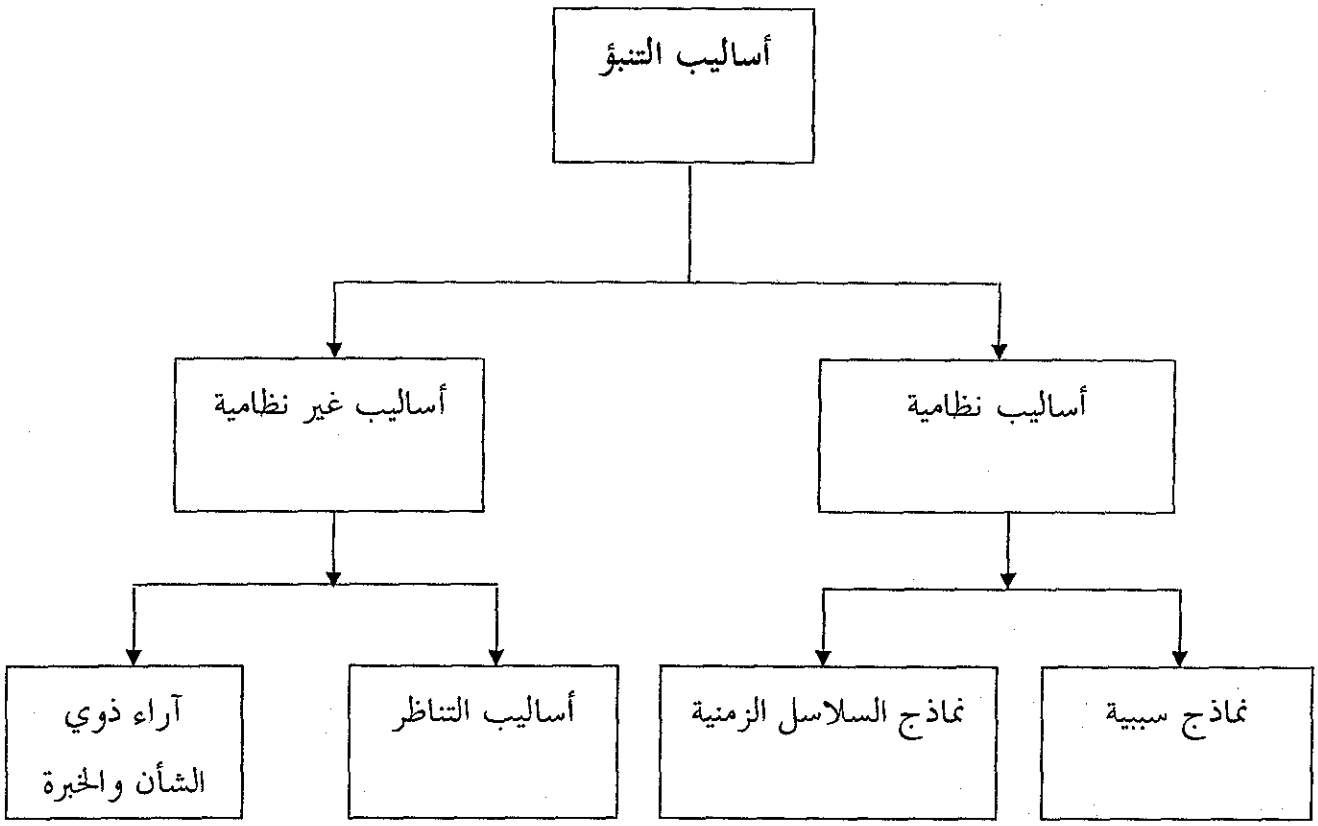
إن المفاهيم الأساسية في التخطيط يمكن أن تمد القائمين بعملية التنبؤ بمعرفة كبيرة أثناء تحديدهم لنماذج التنبؤ المناسبة والأكثر ملائمة.

كما أنه تتزايد الحاجة عند المتخصصين في دراسات التنبؤ بشكل كبير خاصة في الوحدات الاقتصادية التي تتصف بدرجة من النمو والتطور.

I- 3- أساليب التنبؤ:

تنقسم أساليب التنبؤ تبعا لمعيار المنهجية المعتمدة إلى قسمين رئيسين الأول هو الأساليب غير النظامية والثاني هو الأساليب النظامية.

الشكل (1-1): أساليب التنبؤ



المصدر: من إعداد الطالب.

I- 3-1- الأساليب غير النظامية:

تعتمد على التقدير الذاتي، ولا تحتاج إلى قاعدة أو تحديد المتغيرات التي تفسر سلوك المتغير موضوع الاهتمام، إنما تعتمد على الخبرة والتقدير الشخصي. وتنقسم إلى مجموعتين رئيسيتين هما:

أ- أساليب التناظر والمقارنة:

يتم التنبؤ بمسار أي متغير باستخدام المسار المحتمل لنفس المتغيرات في حالات مشابهة، كالتعرف على أثر تخفيض العملة على التضخم مثلا، وذلك من خلال التعرف على أثر تخفيض العملة لقطر مشابه جدا لاقتصاد البلد المعني.

ب- الأساليب المعتمدة على آراء ذوي الشأن والخبرة:

تنقسم تلك النماذج إلى أربع مجموعات هي:

- المسوح والاستقصاء.
- ندوات الخبراء.

- طريقة دلفي.
- طريقة السيناريوهات.

ويمكن استعمال هذا النوع من الأساليب في[7]:

- دراسة احتمالات بيع منتج جديد على الأقل في سوق مختبر (بيع المنتج لعينة من المستهلكين من أجل اختبار رد فعلهم).
- مراقبة جودة المنتجات المنتجة خلال سياق عملية الإنتاج (التقيد بالمعايير والمقاييس).
- مراقبة خصائص التموين بالمواد الأولية في جزء من الإمداد، في أزمنة قصيرة.
- دراسة إنتاجية العمال باستعمال التحري العشوائي أثناء عملية الإنتاج.
- استقصاء آراء العمال فيما يتعلق بـــ: التشجيع، جو العمل، تسيير النزاعات... إلى غير ذلك.

I- 3-2- الأساليب النظامية:

أ- النماذج السببية أو التفسيرية:

يستند إلى أن أي ظاهرة من الظواهر (المتغير التابع) ترتبط بمسببات عديدة (المتغيرات السببية أو التفسيرية) التي تؤثر على درجة وجود وتكوين تلك الظاهرة. كل واحد منها يؤثر بدرجة معينة، وإذا أمكن إيجاد نموذج رياضي مناسب يعبر عن العلاقة السببية ويقدر إحصائيا بكفاءة عالية وبدون تحيز.

ويمكن استخدام مثل هذه الأساليب في العديد من المجالات نذكر من بينها[8]:

- التنبؤ بالمبيعات، بما أننا يمكن وضع علاقة بين نشاط المؤسسة والمتغيرات الخارجية (مؤشر الإنتاج الصناعي، مستويات الدخل، المستوى المعيشي للزبائن، ... الخ).
- التنبؤ بالأخطار المتعلق بفتح القروض للزبائن، مثل العلاقات المستعملة حاليا من طرف منظمات القروض.
- تقييم خطر إفلاس المؤسسة بدلالة قيمة النسب المرتبطة فيما بينها بعلاقة خطية:

$$\text{Niveau de risque} = a_1 R_1 + a_2 R_2 + a_3 R_3 + \ldots + a_n R_n + b$$

- البحث عن الارتباطات بين المتغيرات من أجل تفسير ظاهرة ما.

---

[7] Christian Marmuse "Les aides à la décision –Techniques quantitatives de gestion-" 2ème édition Fernand Nathan 1983. P 100.

[8] Christian Marmuse Op.cit p 115.

ب- نماذج تحليل السلاسل الزمنية:

يختلف هذا النوع من النماذج عن سابقه من حيث البنية والهدف، كون هذه النماذج تقوم بتفسير المتغير التابع بواسطة الزمن أو بسلوك نفس المتغير في الماضي، فمثلا إذا كانت V_t تمثل حجم مبيعات سلعة معينة، فإننا لا نستطيع بالاعتماد على النظرية الاقتصادية معرفة أسباب التغيرات الحاصلة في حجم المبيعات بدقة، فيمكن أن تكون هذه التقلبات استجابة لتغير الأسعار، والدخل المتاح،... الخ، كما أنه يمكن أن يكون ناتج عن عوامل موضوعية أخرى لا نستطيع قياسها كالطقس، وتغير ذوق المستهلكين، ويوم معين أو عيد... الخ.

إذا يمكن تفسير هذه المبيعات بـــ:

- **الزمن:** من خلال مركبة الاتجاه العام.

$$V_t = f(t; \varepsilon_t)$$

- **سلوك ذلك المتغير في الماضي:** بمعنى تفسير المتغير قيد الدراسة بنفسه في الفترات السابقة من خلال استعمال النماذج الانحدارية والمتوسطات المتحركة وفق طريقة **بوكس-جانكينز (Box-Jenkins)** والتي يمكن تمثيلها في العلاقة التالية:

$$V_t = f(V_{t-1}, V_{t-2}, ..., \varepsilon_t)$$

حيث V_t و V_{t-1} تمثل المبيعات في الفترة t والفترة التي قبلها، بينما ε_t تمثل الخطأ العشوائي الذي يعبر عن المتغيرات التي لا يمكن قياسها وكذا الأخطاء الواردة أثناء عملية جمع وإحصاء فتدوين المعلومات.

ويلجأ إلى هذا النوع من النماذج في حالة غياب العلاقات السببية بين المتغيرات أو عدم توفر المعطيات الكافية حول المتغيرات المستقلة. وهذا لا يعني أن هذه النماذج غير مرغوب فيها في الحالات الأخرى، فبسبب ضعف النماذج الانحدارية على الصعيدين الإحصائي والتنبؤي مقارنة بالإمكانيات المستعملة، زاد من الرغبة في استعمالها، كونها لا تحتاج إلى مجهودات كبيرة في جمع المعلومات الخاصة بالظاهرة موضوع الدراسة.

وتستعمل هذه النماذج في[9]:

- التنبؤ بالطلب من أجل تسيير المخزون.

---

[9] Christian Marmuse Op.cité. P 142.

- إعداد مخطط المالية.
- تنظيم الإنتاج.
- مراقبة التسيير وتحليل الانحرافات.
- تحديد السياسة التجارية .

II- عموميات عن التنبؤ بالمبيعات:

إن الحاجة إلى التنبؤ تهم كل مستويات المؤسسة، من الإدارة إلى المنفذ، وفي جميع القطاعات والمجالات: البيع، والإنتاج، والمالية...الخ. لكل احتياجات التنبؤات جذع مشترك، وهو تخطيط المبيعات في المدى القصير والطويل.

ولكن على أي نوع من التنبؤ نتحدث؟

فإذا كنا نتحدث عن (**التنبؤ بالطلب**)، يجب أخذ فكرة عن احتياجات السوق، في مختلف الآفاق. أما من جهة (**التنبؤ بالمبيعات**) يجب تقييم ما ستبيعه المؤسسة حقيقة في هذا السوق. المشكلة الأولى توجه إلى الصانع أو مدير شبكة الإمداد، أما الثانية إلى التجار. أو إذا كان الأولون هم رجال الإحصاء والتحليل فهؤلاء الأخيرين يكونون في غالب الأحيان رجال البيع والاتصال.

لماذا نرغب في القيام بالتنبؤات؟

إن أهمية التنبؤ بالمبيعات تظهر في المدى الطويل والقصير، ففي المدى القصير تمكننا من:

- إحكام الإمدادات والمخزونات.
- توقع الحمولة الزائدة والناقصة.
- إحكام الجهد التجاري.
- تقدير التغير في خزينة المؤسسة.

أما في المدى الطويل، نستنجد بالتنبؤ بالسوق من أجل:

- تخطيط الاستثمارات من الآلات و الكفاءات.
- توقع التغيير في تشكيلة المنتجات.
- تحديد السياسة التجارية (الأهداف، والاتصال، وأسلوب التوزيع... الخ).
- وضع الميزانية السنوية.

II-1 ماهية التنبؤ بالمبيعات:

II-1-1: تعريف 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[10].

تبدأ عملية التنبؤ بالمبيعات بدراسة طبيعة السوق لمعرفة مستوى الطلب على السلع والخدمات ويتطلب هذا تجميع البيانات عن السوق وعن المتغيرات المؤثرة في طلب المبيعات وبعد هذا يتم تحليل تلك البيانات بهدف الحصول على مؤشرات تستخدم في عمليات التنبؤ وعند الانتهاء من إعداد التنبؤ بالمبيعات يتم إعداد خطط المبيعات وفقا لأهداف المنشأة، إذ يمكن تعريف التنبؤ بأنه "تقدير لكمية أو قيمة المبيعات المتوقعة في ظل الظروف الاقتصادية والاجتماعية المحتملة بهدف صياغة خطط الإنتاج والتسويق والتمويل والتخزين وحجم القوى العاملة،...الخ، لتتمكن المنشأة من تحديد مصادر الحصول على الأموال المطلوبة وإعداد الموازنة المالية مما يساعد المؤسسة في تحديد الأرباح المتوقعة من المبيعات في آخر الفترة الزمنية المعتبرة"[11].

يعطي التنبؤ بالمبيعات مؤشرا عن حجم المبيعات المتوقعة والذي يمكن تحقيقه من سلعة أو مجموعة من السلع خلال فترة زمنية مقبلة وفي ضوء خطة تسويقية معينة. ويتأثر حجم المبيعات المتوقع بالإضافة إلى العوامل المتعلقة بالمؤسسة ومجهوداتها التسويقية بجميع المتغيرات التي يتأثر بها السوق المتوقع، وكذلك المجهودات التسويقية للمنافسين[12].

والتنبؤ بذلك ليس مجرد إجراء مجموعة من الحسابات والتقديرات عن صورة المستقبل بمعزلة من الخبرة، فهو مزيج متكامل للعلم والفن والحكم الشخصي مطلوب لدراسة ووضع الافتراضات التي يتم وضع التنبؤ على أساسها، خاصة وأن عملية التنبؤ هي مرشد رئيسي في التصرف لكل

---

[10] طلعت أسعد عبد الحميد "مدير المبيعات الفعال" مكتبة عين الشمس القاهرة 1997 ص143.

[11] ابراهيم بختي "نمذجة التنبؤ بالمبيعات" http://bbekhti:online.fr/articles/modele20%de20%prevision.doc في تاريخ 2007/03/20.

[12] علي ربابعة و فتحي ذياب "إدارة المبيعات" الطبعة الأولى 1997 دار صفاء للنشر والتوزيع عمان الأردن ص 33.

إدارات وأقسام المنشأة في تخطيطها للمستقبل. ولا تقبل التنبؤات المحسوبة كما هي كحقيقة مسلمة بدون أن نتساءل هل هذا التنبؤ مقبول في ضوء الخبرات المتاحة في التعامل مع العملاء والمنافسين؟ هل هذه التنبؤات يمكن أن تسير كما هي في ضوء الجهود التسويقية الجديدة لنا، أو للمنافسين؟ كتقديم منتجات جديدة أو حملة إعلانية مميزة...الخ.

II-1-2- دور التنبؤ بالمبيعات في عملية اتخاذ القرارات:

إن كل وضعية من وضعيات اتخاذ القرار تمثل جانبا أساسيا، بحيث يجب أن نكون قادرين على التنبؤ بالظروف المحيطة بهذا القرار وهذه الوضعية. حيث يعتبر التنبؤ كعامل أساسي في عملية اتخاذ القرار.

في التسويق، العديد من القرارات تعتمد أساسا على التنبؤات الجادة لحجم وخصائص السوق، على سبيل المثال المؤسسة التي تنتج وتبيع الأجهزة الكهرومترلية (غسالات كهربائية، وأجهزة التلفزيون، وثلاجات) يجب أن تكون قادرة على التنبؤ بالطلب على كل منتج من هذه المنتجات. إذا نشاط التسويق هو في حاجة إلى التنبؤات من أجل تخطيط الإشهار، المبيعات المباشرة، والمجهودات الأخرى المشجعة على شراء هذه المنتجات. ومن جهة أخرى، يحتاج نشاط التسويق إلى التنبؤ بعدة عناصر مثل حصة السوق، اتجاه الأسعار في المدى الطويل، وتطور المنتجات الجديدة.

في الإنتاج، نجد حاجة ماسة للتنبؤ في قطاع المبيعات لكل منتج، حيث أن المؤسسة مدفوعة إلى تحضير مخطط الإنتاج وتكوين المخزونات التي تسمح بمواجهة الطلب بتكاليف معقولة. وفي وضعية مشابهة، مدير الأعمال في حاجة إلى التنبؤ لكل منتج في مدة زمنية محددة من أجل المساعدة في عملية اتخاذ القرارات. كما أن أهمية التنبؤ بالمبيعات تظهر كذلك في عدة قطاعات مهمة متعلقة بالإنتاج مثل: الحاجة إلى المواد الأولية، واتجاه تكاليف اليد العاملة والمواد في المدى الطويل، والحاجة إلى الصيانة، وإمكانية إنتاج المصنع.

تظهر أهمية التنبؤات كذلك في المجال المالي والمحاسبي، حيث تعتبر عملية التنبؤ كعون حقيقي في المجال المالي من أجل وضع المؤسسة في الشروط المناسبة للسيولة، والتحقق من استعمالها الفعال، وذلك بتحديد قيمة ووتيرة النفقات والإيرادات المختلفة وكذلك السيولة النقدية[13].

---

[13] Steven .C.Wheel Wright – Spyros.Makridkis "Choix et valeurs des méthodes de prévision" les éditions d'organisation Paris 1974 p18.

كما أن التنبؤ بالمبيعات يلعب دورا هاما في إدارة شبكة الإمداد حيث أن هذه الوظيفة تهتم بمجالات التشغيل الثلاث وهي إدارة التوزيع المادي، إدارة المواد وإدارة حركة المخزون الداخلية، وبالتالي يمكن القول أنها مسؤولة عن الإدارة الإستراتيجية لتدفق المواد والمنتجات من و إلى 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[14]:

- 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 تقدير المبيعات على أسس علمية سليمة كما تتطلب مراعاة الدقة في إعداد مثل هذه التقديرات وذلك حتى تأتي معبرة عن الواقع وحتى يتم اتخاذ قرارات سليمة في ظل هذه التقديرات.

II-2- خصائص التنبؤ بالمبيعات:

تتسم عملية التنبؤ بالمبيعات بمجموعة من السمات التي يجب أن تكون واضحة في الأذهان قبل معالجة الموضوع. وأهم تلك السمات:

أ- تعد عملية التنبؤ بالمبيعات علم وفن، فعلى الرغم من شيوع بعض الأساليب الإحصائية التي يطلق عليها موضوعية في عملية التقدير إلا أن عملية المفاضلة بينها واختيار أنسبها تعتمد إلى حد كبير على الخبرة وظروف كل حالة. كما أنه حتى بالنسبة لكل أسلوب توجد مجموعة من الثوابت التي يجب على القائم بالتنبؤ أن يتخذ قرارا بشأنها. وهذه تتوقف أولا وأخيرا على الظروف التي تتم فيها عملية التنبؤ[15].

---

[14] جلال إبراهيم وكمال فريد مصطفى "إدارة اللوجستيات" الدار الجامعية الإسكندرية 2004 ص31.

[15] محمد توفيق ماضي "تخطيط ومراقبة الإنتاج -مدخل اتخاذ القرارات-" المكتب العربي الحديث 1992 ص05.

ب- يمكن القيام بالتنبؤ بالطلب على سلعة واحدة أو مجموعات سلعية مختلفة، ففي حالة صناعة مجموعة من السلع بنفس المادة الأولية أو الطاقة المستخدمة أو نفس المنفذ يلزم تقدير الطلب للمجموعة ككل بغض النظر عن الطلب الخاص بكل سلعة داخل المجموعة ومن المعروف أن عملية التنبؤ بالطلب على مجموعة من السلع غالبا ما تكون أدق من التنبؤ لكل سلعة على حدة.

ج- أن عملية التنبؤ رغم ما يبذل فيها من جهد لا تعني بالضرورة أن تكون المبيعات المحققة معادلة تماما المبيعات المتنبأ بها فطالما أنها مجرد عملية توقع فهناك دائما احتمال الخطأ والذي يجب أن يكون في حدود معينة.

د- قد يهدف التنبؤ بالمبيعات إلى تحديد رقم واحد يعبر عن المبيعات المتوقعة خلال فترة زمنية محددة لسلعة ما ويعرف ذلك بالتحليل التقريري أو يهدف إلى تحديد مدى يمكن أن تقع فيه المبيعات الخاصة بسنة معينة. ويقصد بالأخير تحديد حدا أقصى وحدا أدنى للمبيعات واحتمال وقوع المبيعات بين هذين الحدين في صورة نسبة مئوية ويعرف هذا التحليل بالتحليل الاحتمالي.

II-3- صعوبة عملية التنبؤ بالمبيعات:

على الرغم من شيوع بعض الأساليب الكمية، كما سنرى، والتي تبدو سهلة وتؤدي إلى أرقام محددة سوف نطلق عليها المبيعات المتوقعة، إلا أنه يجب التنويه إلى أن محاولة الوصول إلى رقم متوقع للمبيعات يقترب من رقم الطلب الفعلي يعد أمرا بالغ الصعوبة ويرجع ذلك إلى عدة عوامل هامة من بينها:

- **عنصر الوقت:** التنبؤات لفترات زمنية متقاربة يكون أسهل من التنبؤ لفترات زمنية متباعدة[16].
- **درجة الاستقرار:** وهي درجة الاستقرار في النظام السياسي، والاجتماعي والاقتصادي. حيث أنه في كثير من الأحيان يكون لمعظم هذه العوامل أثر على الطلب على سلعة معينة. وغالبا ما تختلف النظم من حيث القدرة على توقع حدوث التغيير فيها. ويقصد بالتغيير هنا ذلك الجزء الاحتمالي الذي يصعب توقعه، أو على الأقل غير مؤكد. وعلى ذلك فإن التنبؤ في المجتمعات المستقرة يكون أسهل منه في المجتمعات قليلة الاستقرار. فإذا كان المشروع مثلا يقوم بتصدير سلعة معينة إلى منطقة معينة من العالم،

[16]علي هادي حبرين "إدارة العمليات" دار الثقافة للنشر والتوزيع –عمان- الأردن ص200.

وتمثل بالنسبة له سوق رئيسي فيجب أن يأخذ في الحسبان احتمالات التغيير. فمبيعات الأسلحة مثلا ترتبط ارتباطا وثيقا بالتغيرات في النظم السياسية. كما ترتبط مبيعات العطور وأدوات التجميل بالنمط الاجتماعي ومستويات الدخل.

- **درجة التعقيد:** وهي مجموعة العوامل التي يفترض أنها تؤثر على رقم الطلب على سلعة معينة. فإذا كان الطلب على سلعة معينة مرتبط فقط بمستويات الأسعار. كان من السهل عمل علاقة خطية بسيطة يسهل معها توقع مستوى الطلب عند مستويات مختلفة من الأسعار. أما في الحياة العملية فإن تلك العلاقة قد لا تكون خطية. كذلك من المؤكد أن الطلب على سلعة معينة يتوقف على أكثر من عامل بالإضافة إلى مستويات الأسعار مثل مستوى الجودة، والحملات الإعلانية، والتغليف والتعبئة، ومنافذ التوزيع التي لها علاقة وثيقة برقم الطلب[17].

ومن هنا يتضح أن عملية التنبؤ بالمبيعات وصعوبتها تتوقف على الظروف التي تتم فيها عملية التنبؤ والتي يحكمها عنصر الوقت، درجة الاستقرار ودرجة التعقيد. ونظرا لأنه من المتوقع أن تتغير كل هذه العناصر معا، فتكون عملية التنبؤ صعبة جدا، فيجب أن ننظر إلى أساليب التنبؤ في إطار الفرضيات التي بنيت عليها من حيث الظروف المحيطة بالتنبؤ. وبذلك سوف نتطرق إلى مختلف أساليب أو نماذج التنبؤ ولكن بصفة مختصرة للانتقال إلى الجزء الأهم من بحثنا هذا وهو نمذجة شبكات الإمداد.

III- نماذج التنبؤ بالمبيعات:

توجد عدة طرق للتنبؤ بالمبيعات وتتفاوت هذه الطرق من حيث سهولة تطبيقها ودرجة دقة نتائجها، فهناك طرق كيفية 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

[17] محمد توفيق ماضي "مرجع سابق" ص 08.

والتخمين مما قد يؤدي إلى توقعات سلبية حسب درجة التفاؤل والتشاؤم للأشخاص المكلفين بالعملية، كما أن هناك طرقا 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 أنه يفيد في اتخاذ القرار على المستوى الجزئي أو الكلي.

III-1- عموميات عن السلاسل الزمنية:

III-1-1- ماهية السلسلة الزمنية:

السلسلة الزمنية هي عبارة عن سلسلة من المبيعات المحققة في الماضي والمتميزة بالخصائص التالية:

- تتكون من قيم معلومة، محسوبة ومحققة فعلا.
- أن تكون القيم متجانسة في وحدة الزمن.
- أن تكون القيم ذات دلالة إحصائية، أي أن تكون المعطيات العددية كافية لتحليل الظاهرة المدروسة فكلما كانت السلسلة طويلة نسبيا، كلما كان التنبؤ أكثر دقة وذلك حسب طبيعة المعطيات شهرية أو فصلية أو سداسية، ولكن عموما في الدراسات المهتمة بتحليل المبيعات تكون المعطيات ذات طبيعة شهرية.

III-1-2- مصدر بيانات السلسلة الزمنية:

يتم الحصول على المعطيات من المصادر الداخلية للمنشأة (مستندات إدارة المبيعات) أو من المصادر الخارجية كالنشرات والإحصائيات التي تقوم بإعدادها الدوائر المختصة في الدولة أو تلك الدوائر البحثية والطلابية في المعاهد والجامعات، لكن هذه المعطيات لا تستغل مباشرة في تحليل السلاسل الزمنية، إلا بعد القيام بتعديل السلسلة من الانحرافات، وذلك عن طريق محاولة إعادة تشكيل الطلبات الضائعة التي لم تلبى في فترة النفاذ والتي تقدر قيمتها حسب ما تراها المؤلفة C.ALCOUFFE بـــ: (مدة النفاذ X متوسط الطلب في تلك المدة)، بعد ذلك يحاول الدارس إسقاط المعطيات التي بحوزته على منحنى بياني من أجل ملاحظة اتجاه الظاهرة المدروسة وما تشتمل عليه من تذبذبات (تقعرات وتحدبات)، وقياسها عن طريق معامل الخشونة (Coefficient de Rugosité) المعرف بالعلاقة التالية:

$$CR = \frac{\sum_{t=2}^{N} (Y_t - Y_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^{N} (Y_t - \overline{Y})^2}$$

فكلما كان هذا المعامل ذو قيمة ضعيفة كلما كانت السلسلة أكثر استقرارا، وإذا وجد أن هذا المعامل ذو قيمة مرتفعة فإن هذا يتطلب تحسين (تعديل) السلسلة الزمنية عن طريق التحويل أو الترشيح الذي يقضي على بعض مكونات السلسلة الزمنية.

III-1-3- المكونات الجوهرية للسلسلة الزمنية:

تتكون السلسلة الزمنية من مجموعة من العناصر وهي الاتجاه العام، والدورات الاقتصادية، والموسمية والعشوائية، وتعتبر هذه العناصر كمتغيرات تطرأ على المبيعات ولذلك يجب تحليلها ومعرفة مدى تأثيرها.

1- الاتجاه العام T(t):

يشير الاتجاه العام للسلسلة الزمنية إلى الحركة المنتظمة التي تعكس النمو أو الركود أو التناقص على مدى فترات طويلة. ورغم أن طول فترة الاتجاه العام الفعلية غير محددة إلا أنه يفضل أن تمتد في الحالات الاقتصادية والتجارية لتشمل دورتين اقتصاديتين على الأقل حتى تتمكن من الحصول على نتائج كافية.

تظهر تغيرات الاتجاه العام في الأجل الطويل نتيجة للتغير التدريجي في حجم المجتمع، والناتج القومي الإجمالي، والتطور التكنولوجي، ويقيس الاتجاه العام متوسط التغير لكل فترة زمنية، وقد يكون خطا مستقيما أو منحنى أو أي شكل آخر بناءا على بيانات السلسلة. فالاتجاه العام غير الخطي يعبر عنه بالكثير من السلاسل الزمنية غير الخطية وهناك ثلاث أنواع مختلفة للاتجاه العام غير الخطي الأول هو المنحنى الأسي ويستخدم لتمثيل اتجاه عام يتغير بمعدل غير ثابت، ومنحنى النمو ويأخذ شكل S ويصف نمو صناعة أو مؤسسة ما في الأجل الطويل، ومنحنى من الدرجة الثانية الذي يعتمد على معادلة من الدرجة الثانية[18]. ويفيد الاتجاه العام مثلا في تحليل المبيعات الفعلية خلال السنوات السابقة ويساعد في تحديد نموها مستقبلا، هذا النمو يقترن بدورة حياة السلعة المتكونة من أربعة مراحل أساسية : مرحلة ظهور السلعة ثم مرحلة النمو التي تتميز بالأرباح الكبيرة

[18] صلاح الدين الهيتي "الأساليب للإحصائية في العلوم الإدارية –تطبيقات باستخدام SPSS–"الطبعة الأولى للناشر دار وائل للطباعة والنشر عمان –الأردن– 2004 ص 449.

ثم مرحلة النضج المميزة بتطور ثابت[19] تقريباً، ثم أخيراً مرحلة الزوال وهي المرحلة التي تسبق انعدام الطلب على السلعة، نتيجة التطور التقني الذي يساعد على ظهور سلع بديلة لها.

2- الدورات الاقتصادية C(t) :

وهي متغيرة بصفة منتظمة ذات طول غير معروف بدقة وتظهر في المدى البعيد وتشمل حالتين: حالة الركود الاقتصادي وحالة الرخاء الاقتصادي، هاتين الحالتين تتعقبان بشيءٍ من الانتظام في فترات متباعدة، وتؤثران في الطلب على المبيعات ذلك أنه في حالة الركود يكون الطلب على المبيعات منخفض وفي فترة الرخاء يحدث العكس، ولكن لكون أن التنبؤ عموما يهتم بالمدى القريب والمتوسط فإن الدورات تهمل دراستها.

3- التغيرات الموسمية S(t) :

وتشير التغيرات الموسمية إلى متوسط التغير المنتظم الذي يحدث بصفة دورية في غضون سنة أو أقل وبفترات محددة (شهريا، أسبوعيا،...الخ).

وتعد التغيرات الموسمية التي تحدث في فترات زمنية شهرية أو ربع سنوية من أكثر هذه التغيرات مجالا للدراسة مثل مبيعات السيارات، واستهلاك الطاقة الكهربائية، والمبيعات التي تحصل في المناسبات والأعياد وغيرها، ومن أهم الأسباب التي تؤدي إلى التغيرات الموسمية هي: تغيرات الطقس، والعادات والتقاليد، والاحتفالات الدينية. فحالة الطقس من أهم العوامل التي تؤدي حدوث تغيرات موسمية في الإنتاج الزراعي والنشاط السياحي وأنشطة البناء والأنشطة السياحية وكذلك فإن الأعياد والمواسم تؤدي إلى زيادة بعض المبيعات مثل الألبسة وبعض المواد الغذائية.

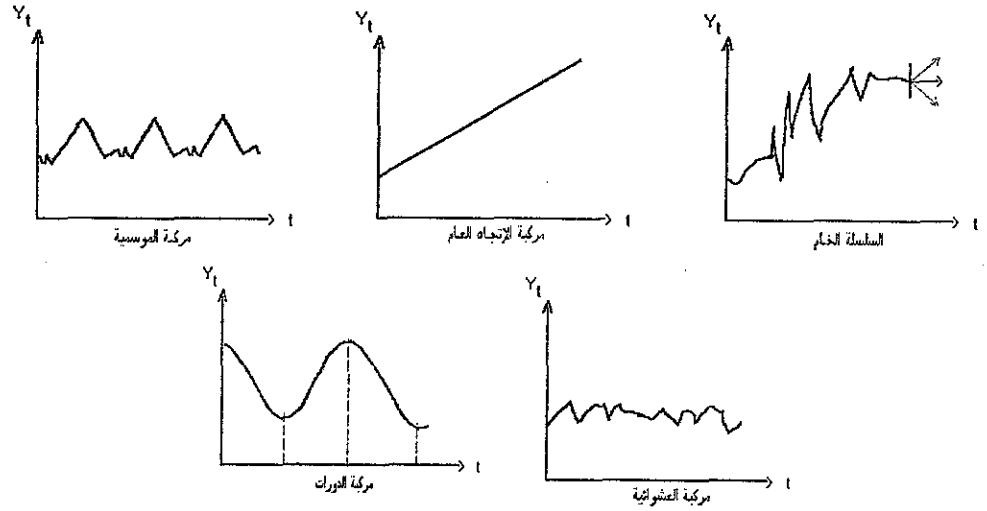
4- العشوائية e(t) :

وهي التي تصف جميع العوامل والمتغيرات التي لم تؤخذ بعين الاعتبار أو تلك التي لا يمكن قياسها والتنبؤ بحدوثها، لكونها مفاجئة وعشوائية الحدوث مثل الحروب والفيضانات والزلازل وبقية العوامل المؤثرة في طلب السلع والخدمات بشكل غير متوقع.

مثل هذه التغيرات العرضية يصعب التنبؤ بها وتتصف بفجائيتها وقصر الفترة الزمنية التي تحدث فيها، وبالنظر لعدم أهميتها فإنه يمكن إزالة تأثيرها على بيانات السلسلة الزمنية للحصول على سلسلة خالية من التغيرات غير المنتظمة وغالبا ما يشار إليها بالتغيرات المتبقية.

19-المتوسط الحسابي للطلب ثابت في وحدة الزمن

الشكل (1-2) مكونات السلسلة الزمنية



المصدر : مقتبس بتصرف من المرجع محمد أبوصالح وعدنان محمد عوض (مقدمة في الإحصاء) دار USA, A Wiley Arabook 1983 الصفحة 276.

إن القيم المشاهدة Y_t في لحظة زمنية t هي بدلالة المكونات السابقة الذكر ويكتب هذا علاقة بـــ: $y_t = f(T_t, C_t, S_t, e_t)$ لكن باستبعاد الدورات لأنها في الغالب تحدث في السلاسل الزمنية الطويلة جداً نكتب: $y_t = f(T_t, S_t, e_t)$ ويمكن تمثيل هذه الدالة بالنماذج التالية :

- النمـــوذج التجميعـــي ..... $y_t = T_t + S_t + e_t$
- النمـــوذج الجـــدائـــي ..... $y_t = T_t . S_t . e_t$
- النمـــوذج المختلـــــط ..... $y_t = (T_t . S_t) + e_t$

يمكن معرفة طبـــيعة النموذج عن طريق حساب المتوسط الحسابي والانحـــراف المعيـــاري للسلسلة، فإذا كان هذين الأخيرين ثابتين في وحدة الزمن، فإن السلسلة تشكل نموذجً تجميعيـــاً، وإذا كان غير ذلك فالسلسلة تشكل نموذجاً جدائياً، وعند إدخال اللوغـــاريتم علـــى النمـــوذج الجدائي أو النموذج المختلط نحصل على نموذج تجميعي عادي.

III-1-4- كيفية الكشف عن مكونات السلسلة الزمنية:

نجد عدة اختبارات يمكننا الكشف بها عن مكونات السلسلة الزمنية، أهمها وأكثرها استعمالا اختبار Buys-Ballot ومن أجل القيام بهذا الاختبار يجب أن نتبع المراحل التالية[20]:

[20] Régis Bourbonnais et Michel Terraza « Analyse des série temporelles en économie » presses Universitaires de France 1998 p16.

– المرحلة الأولى: التمثيل البياني للسلسة الزمنية وإنشاء جدول Buys-Ballot:

ويحتوي هذا الجدول على بيانات للمبيعات المحققة خلال عدة سنوات، ومتوسط المبيعات وانحرافها المعياري لكل سنة من جهة، ومن جهة أخرى على متوسط المبيعات وانحرافها المعياري لكل فصل إذا كانت البيانات فصلية، ومتوسط المبيعات وانحرافها المعياري لكل شهر إذا كانت البيانات شهرية، وأخيرا يحتوي على المتوسط العام وانحراف المعياري العام.

– المرحلة الثانية: تحليل التباين واختبار فيشر (Fisher):

ليكن لدينا:

n : عدد المشاهدات.

P : عدد الملاحظات في السنة ($P=4$ إذا كانت البيانات فصلية، $P=12$ إذا كانت البيانات شهرية ... الخ).

x_{ij} : قيم السلسلة الزمنية من أجل $i=1,2,3,...,N$ و $j=1,2,3,...,P$.

N : عدد السنوات.

لنفرض أن السلسلة الزمنية تأخذ الصيغة التالية:

$$x_{ij} = m_{ij} + e_{ij}$$

حيث أن:

e_{ij} : الخطأ العشوائي مع العلم أن $e_{ij} \to N(0,\sigma^2)$.

m_{ij} : العناصر المكونة للسلسلة الزمنية.

والتباين الكلي يأخذ الصيغة التالية:

$$S_T = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{P}(x_{ij} - x_{..})^2$$

مع:

$$x_{..} = \frac{1}{N.P}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{P} x_{ij}$$

حيث أن:

S_T : مجموع التباين الكلي مربع.

$x_{..}$: المتوسط العام للسلسلة الزمنية.

متوسط السنة i :

$$x_{i.} = \frac{1}{P}\sum_{j=1}^{P} x_{ij}$$

متوسط الفترة j : $x_{.j} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_{ij}$

الجدول (1-1) : تحليل التباين للكشف عن التغيرات الموسمية:

العناصر	التباين	درجة الحرية	مجموع الفروق
الفترة	$v_P = \frac{S_P}{P-1}$	$P-1$	$S_P = N\sum_{j=1}^{P}(x_{.j} - x_{..})^2$
السنة	$v_A = \frac{S_A}{N-1}$	$N-1$	$S_A = N\sum_{i=1}^{N}(x_{i.} - x_{..})^2$
البواقي	$v_R = \frac{S_R}{(P-1)(N-1)}$	$(P-1)(N-1)$	$S_R = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{P}(x_{ij} - x_{i.} - x_{.j} + x_{..})$
المجموع	$v_T = \frac{S_T}{N.P-1}$	$N.P-1$	S_T

Source: Régis Bourbonnais et Michel Terraza « op-cité » p18

أ- اختبار تأثير الاتجاه العام:

لتكن الفرضيتين التاليتين:

H_0 : لا يوجد اتجاه عام.

H_1 : يوجد اتجاه عام.

ومن الجدول (1-1) لتحليل التباين يتم حساب معلمة Fisher التجريبية المبنية على الملاحظة.

$$F'_{CAL} = \frac{v_A}{v_R}$$

ومقارنته مع F'_{TAB} الجدولية. درجة المعنوية تعطى بالشكل التالي:

$$F'^{\alpha}_{v_3.v_2} \Rightarrow \begin{cases} v_3 = N-1 \\ v_2 = (N-1)(p-1) \end{cases}$$

α : مستوى المعنوية.

إذا كان $F'_{TAB} < F'_{CAL}$ نرفض الفرضية العدمية H_0 وبالتالي القرار يكون كالتالي: السلسلة الزمنية تتأثر بمركبة الاتجاه العام.

ب- اختبار تأثير التغيرات الموسمية:

H_0 : لا يوجد تغيرات موسمية.

H_1 : يوجد تغيرات موسمية.

ومن الجدول (1-1) لتحليل التباين يتم حساب معلمة Fisher التجريبية المبنية على الملاحظة.

$$F_{CAL} = \frac{v_P}{v_R}$$

ومقارنته مع F'_{TAB} الجدولية. درجة المعنوية تعطى بالشكل التالي:

$$F^{\alpha}_{v_3 . v_2} \Rightarrow \begin{cases} v_3 = p-1 \\ v_2 = (N-1)(p-1) \end{cases}$$

α : مستوى المعنوية.

إذا كان $F'_{TAB} < F'_{CAL}$ نرفض الفرضية العدمية H_0 وبالتالي القرار يكون كالتالي: السلسلة الزمنية تتأثر بالتغيرات الموسمية.

III-2- نموذج التلميس الأسي (Le lissage exponentiel) :

يعود فضل تأسيس طريقة التلميس الأسي للباحث Holt في سنة 1957 وكذلك للباحث Brown سنة 1962[21]. 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[22]، 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.

III-2-1- خصائص طرق التلميس:

1- المبادئ الأساسية:

- المبدأ الأول: الانخفاض المتزايد لقيمة المعلومة مع الزمن.

- المبدأ الثاني: تلخيص المعلومات. حيث أن الاستعمال الكلي لسلسلة زمنية ما صعب جدا. ومن هنا تقنيات التلميس الأسي تعمل على تصغير حجم السلسلة الزمنية في شكل بعض

[21] Régis Bourbonnais ET Jean-Claude Usunier " Prévision des ventes –Théorie et Pratique-" Collection Gestion 3ème édition ECONOMICA PARIS p 57.

[22] علي هادي حبرين "إدارة العمليات"دار الثقافة للنشر والتوزيع عمان –الأردن– 2006 ص 207.

المعلمات. ومن أجل إجراء عملية التنبؤ باستعمال هذه التقنية من الضروري الاحتفاظ ببعض القيم في الذاكرة.

- المبدأ الثالث: التحديث المستمر للمعلمات بفضل بعض الحسابات البسيطة نسبيا. بحيث يعتبر أسلوب التلميس الأسي أسلوبا مكيفا. بمعنى أنه يسترجع باستمرار المعلمات بنفس الترتيب الذي يدير وصول المعلومات. إذا هذا المبدأ ما هو إلا نتيجة لاشتراك المبدأين السابقين.

2- صياغة نموذج التلميس الأسي:

لنفرض أن x_t تمثل مبيعات منتج معين في الزمن t، ويمكن اعتبارها كنتيجة لتوفيقه خطية غير منتهية من المبيعات الماضية. مع أن تأثير أو وزن الماضي على الحاضر هو متناقص مع أقدميته، وهو يتبع منحى أسي.

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، بإتباع النمذجة التالية[23]:

$$\hat{x}_t = S_t = \hat{x}_{t-1} + \alpha(x_{t-1} - \hat{x}_{t-1}) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

مع:

$\hat{x}_t$: قيمة المبيعات المتنبأ بها للزمن t .

x_{t-1}: آخر مبيعات محققة (في الزمن $t-1$).

$\hat{x}_{t-1}$: التنبؤ الخاص بالفترة الأخيرة (الزمن $t-1$).

α: معامل التلميس وهي دائما محصورة بين الواحد والصفر.

ومن خلال المعادلة (1) يظهر التلميس كأنه نتيجة آخر قيمة ملمسة مصححة بإعطاء وزن للفرق بين المبيعات المحققة والمتنبأ بها. وهنا نجد المبدأ الثالث وهو تكييف التلميس مع خطأ التنبؤ.

ويمكن إجراء تعديلات على المعادلة (1) كالتالي:

$$\hat{x}_t = \alpha x_{t-1} + (1-\alpha)\hat{x}_{t-1} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

وبهذا الشكل، يظهر التلميس الأسي كمتوسط متزن لآخر قيمة للمبيعات المحققة وآخر قيمة ملمسة.

---

[23] "Chapitre 8 : Prévision des ventes et modélisation" www.bibliotheque.Refer.org/livre67// 6703.pdf. du 03/02/2007.

3- دور ثابت التلميس الأسي:

من أجل ملاحظة التأثير والدور المهم الذي يلعبه ثابت التلميس (α) في التنبؤ، سوف نضع في المعادلة (1) ما يلي:

- $\alpha = 0$: إذا $\hat{x}_t = \hat{x}_{t-1}$، هذا يعني أن المشاهدات الجديدة غير مستعملة في عملية التنبؤ، التلميس هنا ساكن مقارنة مع المبيعات المحققة، والتنبؤات تبقى ثابتة.

- $\alpha = 1$: إذا $\hat{x}_t = x_t$، هنا النموذج يتبع المعلومات الأخيرة، والقيمة الجديدة الملمسة هي دائما مساوية لآخر قيمة للمبيعات المحققة. وبالتالي يمتاز التلميس هنا برد فعل كبير (hyper réactif).

ويمكن تعميم العلاقة (2) بالرجوع في الزمن $(t-1, t-2, ..., t-n, ..., 0)$ كالتالي:

$$\hat{x}_t = \alpha x_{t-1} + \alpha(1-\alpha)x_{t-2} + \alpha(1-\alpha)^2 x_{t-3} + ... + \alpha(1-\alpha)^{n-2} x_{t-n+1} + \alpha(1-\alpha)^{n-1} x_0 \quad .....(3)$$

وبما أن α محصورة بين الصفر والواحد فإن الأوزان المخصصة لقيمة من المبيعات هي متناقصة. وهذا ما يظهر في الجدول (1-2) والشكل البياني (1-3)

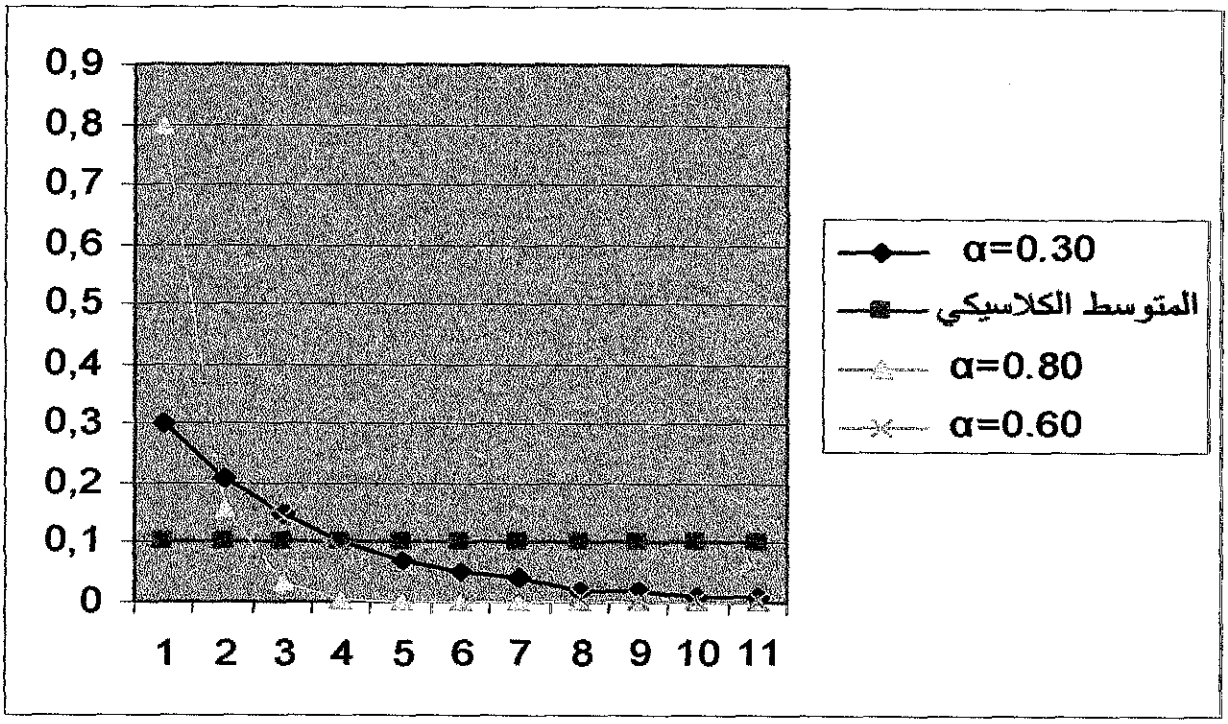
الجدول (1-2): انخفاض قيمة المعلومات مع أقدميتها

الزمن	المتوسط الكلاسيكي	الوزن	التعديل الدقيق المتناقص عند α=0.30
0	0.1	α	0.30
-1	0.1	α(1-α)	0.21
-2	0.1	$\alpha(1-\alpha)^2$	0.15
-3	0.1	$\alpha(1-\alpha)^3$	0.10
-4	0.1	$\alpha(1-\alpha)^4$	0.07
-5	0.1	$\alpha(1-\alpha)^5$	0.05
-6	0.1	$\alpha(1-\alpha)^6$	0.04
-7	0.1	$\alpha(1-\alpha)^7$	0.02
-8	0.1	$\alpha(1-\alpha)^8$	0.02
-9	0.1	$\alpha(1-\alpha)^9$	0.01
-10	0.1	$\alpha(1-\alpha)^{10}$	0.01

Source : Régis Bourbonnais ET Jean-Claude Usunier. Op.cit p 59.

الشكل (1-3): انخفاض قيمة المعلومات مع أقدميتها

ومقارنة المتوسط الكلاسيكي مع ثلاث قيم لـ α



Source : Régis Bourbonnais ET Jean-Claude usunier. Op.cit p 60.

وبالتالي نستنتج من خلال ملاحظتنا للشكل البياني أنه كلما كانت α قريبة من الصفر يتم الاعتماد على أكبر عدد من المشاهدات الماضية في عملية التلميس الأسي. وكلما اقتربت من الواحد كلما نقص عدد المشاهدات التي يتم الاعتماد عليها في التنبؤ باستعمال التلميس الأسي.

ومن الممكن تحديد العمر المتوسط للمعلومة أو المشاهدة بالعلاقة التالية:

$$D = \frac{1-\alpha}{\alpha}$$

إذا كانت $\alpha = 1$ العمر المتوسط للمعلومة أو المشاهدة هو صفر ما دامت القيمة الأخيرة فقط مأخوذة بعين الاعتبار في التنبؤ. أما إذا كانت $\alpha = 0$ فإن العمر المتوسط للمشاهدة غير منتهي لأن القيمة الأولى فقط مأخوذة بعين الاعتبار.

III-2-2- نموذج التلميس الأسي البسيط (النموذج المستقر):

يستعمل هذا النموذج في حالة السلسلة الزمنية العشوائية التي تسلك مسارا عشوائيا حول وسط حسابي ثابت، بمعنى أنها لا تحتوي لا على اتجاه عام ولا على تغيرات موسمية[24]. وصيغة نموذج التلميس البسيط هي كالتالي:

$$\hat{x}_t = \alpha x_{t-1} + (1-\alpha)\hat{x}_{t-1}$$

مع: $x_{t-1} = \hat{x}_t$ من أجل البدء (في حالة عدم توفر إلا قيمة واحدة من المبيعات المحققة).

والتنبؤ للأفق h يعطى على الشكل التالي:

$$\hat{x}_{n+h} = x_n$$

ومن هنا نلاحظ أن التنبؤات ثابتة مهما تكن h.

III-2-3- نموذج التلميس الأسي الثنائي (النموذج الخطي Brown):

يسمح نموذج التلميس الأسي البسيط بحساب التنبؤ في حالة السلسلة الزمنية المستقرة وبدون اتجاه عام. أما نموذج التلميس الأسي الثنائي فهو مستعمل في حالة السلاسل الزمنية ذات الاتجاه العام والتي تأخذ الشكل التالي:

$$x_t = a_{0t} + a_{1t}t$$

ونلاحظ أنها تأخذ نفس خصائص الاتجاه العام. مع العلم أن المتوسط $\hat{a}_{0t}$ و الميل $\hat{a}_{1t}$ يتغيران على مدى الزمن.

وكما يدل اسم هذا النموذج، فإن تقنية التلميس الأسي الثنائي تعمل على تلميس سلسلة زمنية ملمسة من قبل، وذلك بإتباع الصياغات التالية:

$$S_t = \alpha x_t + (1-\alpha)S_{t-1}$$
$$SS_t = \alpha S_t + (1-\alpha)SS_{t-1}$$

مع:

$$\begin{cases} a_{1t} = \dfrac{\alpha}{1-\alpha}(S_t - SS_t) \\ a_{0t} = 2S_t - SS_t \end{cases}$$

والتنبؤ للأفق h يحسب بالمعادلة التالية:

[24] مولود حشمان "نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى" ديوان المطبوعات الجامعية –الجزائر- 1998 ص 71.

$$\hat{x}_{t+1} = a_{0t} + ha_{1t}$$

III-2-4- نموذج Holt:

نستطيع كذلك استخدام نموذج التلميس الأسي Holt الذي يضم معلمتين: الأولى من أجل التلميس المتوسط (a_{0t}) والثانية تخص الميل (a_{1t}) بحيث:

- التلميس المتوسط a_{0t} مع معامل التلميس α المحصورة بين الصفر والواحد.
- تلميس الميل أو الاتجاه العام a_{1t} مع معامل التلميس β المحصور كذلك بين الصفر والواحد.

ملاحظة: في حالة $\beta = \alpha$ النموذج Holt هو نفسه نموذج التلميس الأسي الثنائي Brown.

أما صيغة هذا النموذج فهي كالتالي:

$$a_{0t} = \alpha x_t + (1-\alpha)(a_{0t-1} + a_{1t-1})$$
$$a_{1t} = \beta(a_{0t} - a_{0t-1}) + (1-\beta)a_{1t-1}$$

والتنبؤ للأفق h يحسب بالمعادلة السابقة:

$$\hat{x}_{t+h} = a_{0t} + ha_{1t}$$

ومن أجل البدء لدينا:

$$a_{01} = \bar{x}$$
$$a_{11} = 0$$

III-2-5- نموذج بالاتجاه العام والموسمية (نموذج Holt-Winters):

من نقائص نموذج Holt أنه لا يقوم بنمذجة التغيرات الموسمية هذا ما أدى إلى ظهور نموذج Holt-Winters، الذي يعكس مساهمة Holt بالإضافة إلى معادلة Winters تلك الخاصة بالتغيرات الموسمية. وهذا هو النموذج المستعمل عادة في برامج التنبؤ بالمبيعات، ونجد ثلاثة أنواع من التلميس:

- التلميس المتوسط a_{0t} مع معامل التلميس α.
- تلميس الميل a_{1t} مع معامل التلميس β.
- التلميس الموسمي S_t مع معامل التلميس γ.

وصيغة النموذج هي كالتالي:

$$a_{0t} = \alpha(x_t / S_{t-p}) + (1-\alpha)(a_{0t-1} + a_{1t-1})$$
$$a_{1t} = \beta(a_{0t} - a_{0t-1}) + (1-\beta)a_{1t-1}$$
$$S_t = \gamma(x_t / a_{0t}) + (1-\gamma)S_{t-p}$$

ونستعمل S_{t-p} لأن S_t ليست معروفة بعد.

مع p هي الفترة وهي مساوية لـ 12 إذا كانت البيانات شهرية و4 إذا كانت فصلية.

أما التنبؤ في الأفق h يعطى بالشكل التالي:

$$\hat{x}_{t+h} = (a_{0t} + ha_{1t})S_{t-p+h} \; si \; 1 \le h \le p$$
$$\hat{x}_{t+h} = (a_{0t} + ha_{1t})S_{t-p+2h} \; sip + 1 \le h \le 2p$$

مع العلم أن:

$$a_{0p} = \overline{x}$$
$$a_{1p} = 0$$

III-2-6- تقدير معاملات التلميس:

يتم اختيار أو تقدير معاملات التلميس الأسي (α,β,γ) المثلى على أساس تصغير مجموع مربعات البواقي $\sum e_t^2$، أين $e_t = x_t - \hat{x}_t$، وبالتالي الاختيار يتم على أساس التجربة حيث أن:

- α عادة ما تكون مساوية 0.1 أو 0.3.
- قيمة β تكون أكبر قوة من الميل، غالبا ما تتغير ولكن عادة ما تكون قريبة من 0.1.

يتم حساب التنبؤ لكل تركيبة من قيم (α,β,γ)، وبعد ذلك يتم حساب مجموع الفروق. ويتم البحث بتغيير قيم هذه المعاملات بانحرافات صغيرة من أجل تحسين فعالية النموذج. مع العلم أن الوصول إلى قيم مثلى لهذه المعاملات ليس بالأمر السهل من وجهة نظر رياضية، حتى في حالة النماذج المصطنعة. حقيقة نقف عن التقدير عندما يصبح معدل الخطأ الملاحظ يظهر كأنه مرضي[25].

III-3- نموذج Box et Jenkins:

من خلال دراسة نماذج التلميس الأسي نلاحظ أنها اعتمدت على وجود القانون الأسي الذي يدير السلسلة الزمنية، ولكن في الواقع غير واضح تماما هذا من جهة ومن جهة أخرى السلاسل الزمنية معقدة جدا بسبب الارتباط الذاتي والفارق الزمني الذي يفصل بين القيم المشاهدة وأثرها على القيم اللاحقة وبالتالي على القيم المقدرة.

[25] Christian Marmuse "Les aides à la décision –techniques quantitatives de gestion-" 2ème édition FERNAND NATHAN 1983. P162.

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))[26]، لكن قبل الخوض في تحليل النماذج العشوائية يجب التطرق إلى الارتباط الذاتي (Autocorrélation) والارتباط الذاتي الجزئي (Autocorrélation Partielle) :

III-3-1- مفهوم الارتباط الذاتي:

يعتبر الارتباط الذاتي أحد المشاكل التي يترتب على وجودها عدم الدقة في قياس معاملات العلاقات الاقتصادية عند استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية.

1- تعريف الارتباط الذاتي:

يشير الارتباط الذاتي بوجه عام إلى وجود ارتباط بين القيم المشاهدة لنفس المتغير. وفي نماذج الانحدار عادة ما تشير مشكلة الارتباط الذاتي إلى وجود ارتباط بين القيم المتتالية للمتغير العشوائي. وفي هذه الحالة تكون قيمة معامل الارتباط بين القيم المتتالية للمتغير العشوائي غير مساوية للصفر. ووجود مشكلة الارتباط الذاتي يخل بأحد الافتراضات التي تقوم عليها طريقة المربعات الصغرى العادية، وهي تعني أن خطأ ما حدث في فترة زمنية ما، ثم أخذ يؤثر في الأخطاء الخاصة بالفترات التالية بطريقة تؤدي لتكرار نفس الخطأ أكثر من مرة. أي أنه يوجد هناك خطأ واحد ولكنه يتكرر في كل الفترات التالية بما يؤدي لظهور قيم الحد العشوائي عند مستوى يختلف عن القيم الحقيقية[27].

---

[26] التسمية (S)ARIMA هي اختصار لـــ: (Seasonal) Auto Regresive Integrated Moving Average.

[27] عبد القادر محمد عبد القادر عطية "الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق" الدار الجامعية الإبراهيمية –الإسكندرية– 2005 ص 440.

2- دوال الارتباط الذاتي:

-أ- دالة الارتباط الذاتي البسيط:

تهتم هذه الدالة بدراسة العلاقة بين السلسلة ذاتها، أي الكشف عن الارتباطات الداخلية للسلسلة الزمنية. لتكن (Y_t) سلسلة زمنية مستقرة وk معامل تأخير، يحدد الارتباط الذاتي بالعلاقة[28] :

$$\rho(k) = \frac{\sum_{t=1}^{N-k}(y_t - \overline{y})(y_{t+k} - \overline{y})}{\sum_{t=1}^{N}(y_t - \overline{y})^2}$$

حيث $\overline{y}$ تمثل المتوسط الحسابي $\overline{y} = \frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N} y_t$

كما يمكن صياغة الارتباط الذاتي بدلالة التباين والتباين المشترك:

$$\rho\ (k) = \frac{COV(y_t, y_{t+k})}{\sqrt{VAR(y_t).VAR(y_{t+k})}}$$

إذن من الملاحظ أن الارتباط الذاتي يقيس درجة الارتباط بين متغيرات السلسلة $\{y_t,\ \forall\ t \in Z\}$ وبين السلسلة الأصلية $\{y_{t+k},\ \forall\ t \in Z\}$ المنحازة بدرجة (k).

خصائص الارتباط الذاتي:

- الارتباط الذاتي متناظر حول الصفر أي أن: $\rho(k) = \rho(-k)$.
- الارتباط الذاتي محصور بين القيمة: $-1 \leq \rho(k) \leq +1$.
- عندما $k = 0$ فإن $\rho(k) = 1$ وبالتالي ارتباط السلسلة تام.
- لا فائدة من حساب $\rho(k)$ عند عدم استقرار السلسلة الزمنية.
- نختار درجة التأخر (Décalage) حسب عدد المشاهدات المتاحة والمحددة بالعلاقة $k = T/4$.[29]

ب- دالة الارتباط الذاتي الجزئية : لتكن (Y_t) سلسلة زمنية مستقرة وk معامل تأخير، يحدد الارتباط الذاتي الجزئي بالعلاقة[30]:

---

[28] J.C.Usuner "Pratique de la prévision à court terme" édition Dunod, Paris 1982. p45.

[29] J.C.Usuner "Op.cit " p 92.

$$r(k) = \frac{COV \quad [(y_t - y_t^*)(y_{t+k} - y_{t+k}^*)]}{VAR\ (y_t - y_t^*)}$$

حيث أن y_t^* و y_{t+k}^* متغيرات نحصل عليها من انحدار y_t و y_{t+k} (كل على حدا) على سلسلة المتغيرات التالية:

$\{y_{t+k-1}, \ldots, y_{t+2}, y_{t+1}\}$ وبالتالي فإن :

$$y_t^* = \sum_{j=1}^{k-1} \alpha_j y_{t+j} \qquad , \qquad y_{t+k}^* = \sum_{j=1}^{k-1} \alpha'_j y_{t+j+k}$$

حيث α و α' معاملات يحصل عليها بطريقة (MCO).

ج- منحنى دالة الارتباط الذاتي (Corrélogramme) : هذا المنحنى هو تمثيل بياني لدالة الارتباط الذاتي البسيط (AC) ولدالة الارتباط الذاتي الجزئي (ACP)[31] ، هذا التمثيل البياني يسمح بـ :

- الكشف عن وجود مركبة الموسمية.
- اختبار استقرار السلسلة الزمنية.
- الكشف عن وجود ارتباط المتغيرات الداخلية.
- تحديد معاملات النموذج SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)

ولتسهيل تحليل المنحنى البياني لدالة (AC) نضع مجال ثقة للقيّم المقروءة، بالاعتماد على تباين $\hat{\rho}(k)$ المحدد بالعلاقة[32] :

$$VAR[\hat{\rho}(k)] \approx \frac{1}{N}\left[1 + 2\sum_{i=1}^{k} \hat{\rho}^2(i)\right]$$

وباعتبار أن $\rho(k)$ تتبع في توزيعها القانون الطبيعي فإن مجال الثقة لـ $\rho(k)$ بدرجة $(1-\alpha) = 0.95$ محدد بـ :

$$\pm \ 1{,}96 \sqrt{VAR\ [\hat{\rho}(k)]}$$

وبالتالي يمكن اختبار عشوائية السلسلة $[E(y_t) = 0]$ وذلك بوجود كل قيم $\rho(k)$ بداخل هذا المجال.

---

[30] J.C.Usuner "Op.cit " p 37.

[31] -من الآن فصاعدا نعبر عن دالة الارتباط الذاتي البسيط بالرمز (AC) وبالرمز (ACP) لدالة الارتباط الذاتي الجزئي.

[32] J.C.Usuner "Op.cit " p 92-93.

وبالنسبة لدالة (ACP) فإنها أيضا تتبع توزيعا طبيعيا ذو تباين مقدر بـــ:

$$VAR\ [\hat{r}(k)] \approx 1/T$$

ويحدد مجال الثقة بـــ:

$$\pm\ 1{,}96\ \sqrt{VAR\ [\hat{r}(k)]}\ .$$

III-3-2- المراحل الأساسية لمنهجية Box-Jenkins:

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.

1- خصائص السلسلة الزمنية:

-أ- العشوائية:

وتتمثل في المركبة العشوائية التي تكون قد تولدت عن ظروف عشوائية. وهي تعبر عن التذبذبات غير المنتظمة[33].

ويمكن الكشف عن المركبة العشوائية إما عن طريق تحليل المعلومات بيانيا، أو باستعمال الاختبارات الإحصائية. إلا أن الطريقة الأولى لا تبين لنا بصفة واضحة هذه المركبة لذا سوف نلجأ إلى الاختبارات الإحصائية.

-ب- الاستقرارية:

نقول عن سلسلة زمنية ما بأنها ذات معنى واسع للاستقرار أو ذات تباين مشترك مستقر إذا كانت أوساطها، تبايناتها وتبايناتها المشتركة ثابتة عبر الزمن، أي أن[34]:

$$E(Y_t) = E(Y_{t+k}) = \mu$$
$$VAR\ (Y_t) = VAR\ (Y_{t+k}) = \gamma_0$$
$$COV\ (Y_t, Y_{t+k}) = COV\ (Y_{t+k}, Y_{t+k+s})$$

---

[33] مولود حشمان "مرجع سابق" ص111.

[34] نومي صالح "مدخل لنظرية القياس الاقتصادي" ديوان المطبوعات الجامعية الجزائرية 1999 ص173.

ومن أجل اختبار استقرار السلسلة الزمنية نلجأ إلى اختبار Philips et Perron 1988 بإتباع الخطوات التالية[35]:

-تقدير النماذج الثلاث لـ Dickey-Fuller بواسطة طريقة المربعات الصغرى وذلك من أجل تقدير الباقي e_t[36]:

* نموذج الانحدار الذاتي: $y_t = \phi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$ .....(1)

* نموذج الانحدار الذاتي مع وجود ثابت: $y_t = \phi_1 y_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$ .....(2)

* نموذج الانحدار الذاتي مع وجود الاتجاه العام: $y_t = \phi_1 y_{t-1} + bt + c + \varepsilon_t$ .....(3)

- تقدير التباين في المدى القصير بالعلاقة التالية:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} e_t^2$$

- تقدير التباين في المدى الطويل بالعلاقة التالية:

$$s_t^2 = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} e_t^2 + 2\sum_{i=1}^{l}(1-\frac{i}{l+1})\sum_{t=i+1}^{n} e_t e_{t-i}$$

ومن أجل تقدير هذا التباين في المدى الطويل، من المهم تحديد رقم التأخر l، ويساوي بالتقريب:

$$l = 4(n/100)^{2/9}$$

حيث أن n عدد المشاهدات.

- حساب الإحصائية: $t^*_{\hat{\phi}_1} = \sqrt{k} * \frac{(\hat{\phi}_1 - 1)}{\hat{\sigma}_{\hat{\phi}_1}} + \frac{n(k-1)\hat{\sigma}_{\hat{\phi}_1}}{\sqrt{k}}$

حيث: $k = \frac{\hat{\sigma}^2}{s_t^2}$

ومقارنة هذه الإحصائية مع القيمة الجدولية في جدول Makinon.

إذا كانت $t_{\hat{\phi}_1} \geq t_{TAB}$ نقبل الفرضية العدمية $H_0 : \phi_1 = 1$ السلسلة الزمنية غير مستقرة. ونرفض الفرضية البديلة $H_1 : \phi_1 < 1$ السلسلة الزمنية مستقرة.

35 Sandrine Lardic, Valérie Mignon « Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières » Economica, Pris p148.

36 Régis Bourbonnais « Econométrie » 4°édition DUNOD Paris 2001 p233.

-ج- أنواع السلاسل الزمنية غير المستقرة[37]:

* السلاسل الزمنية من نوع DS:

السلسلة الزمنية التي تأخذ السياق التالي:

$$y_t = \mu + \gamma_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

تكون مستقرة إذا تحقق الشرط التالي $|\gamma_1| < 1$. وعلى العكس إذا كانت $\gamma_1 = 1$ فإن السلسة تتبع سياق عشوائي مع الانحراف μ وهي غير مستقرة:

$$y_t = \mu + y_{t-1} + \varepsilon_t$$

حقيقة من أجل القيمة الابتدائية y_0 معطاة، يمكن كتابة المعادلة السابقة بالشكل التالي:

$$y_t = \mu t + y_0 + \sum_{i=1}^{t} \varepsilon_i$$

مع

$$\text{var}(y_t) = E(y_t - E(y_t))^2 = E(\sum_{i=1}^{t} \varepsilon_i)^2$$

$$\text{var}(y_t) = t\sigma_\varepsilon^2$$

توقع وتباين y_t هما دالة لـــ t، إذن السلسلة y_t غير مستقرة. لها جذر وحيد $(\gamma_1 = 1)$ بمعنى أنها متكاملة من الدرجة الأولى. وعلى العكس التفاضل أو الفرق الأول $z_t = y_t - y_{t-1}$ هو مستقر لأن ε_t مستقرة:

$$z_t = (1-L)y_t = \mu + \varepsilon_t$$

وبشكل عام نقول أن السلسلة متكاملة من الدرجة d عندما تكون السلسلة z_t المعرفة بـــ:

$$z_t = (1-L)^d y_t = \Delta^d y_t$$

مستقرة .بمعنى أن السلسلة y_t تصبح مستقرة عندما نقوم بالتفاضل d مرة، وهذه هي السلاسل من النوع DS. ونجد العديد من السلاسل الزمنية الاقتصادية متكاملة من الدرجة الأولى ونادرا ما تكون متكاملة من الدرجة الثانية والثالثة.

[37] Isabelle Cadoret – Catherine Benjamin – Franck Martin – Nadine Herrard –Steven Tanguy "Econométrie appliqué –Méthods, Applications, Corrigés-" 1re édition de Boeck Université Paris Octobre 2004 p307.

* السلاسل الزمنية من نوع TS:

نجد كذلك الكثير من السلاسل تصبح مستقرة عندما نحسب الانحراف بالنسبة للميل (الاتجاه العام). هذه السلاسل من النوع TS ذات الخاصية غير المستقرة من نوع تحديدي:

$$y_t = \mu + \beta t + \varepsilon_t$$

مع ε_t يمثل الخطأ الأبيض. السلسلة y_t غير مستقرة لأن $E(y_t)$ تابع للوقت.

$$E(y_t) = \mu + \beta t$$

نلاحظ أن تباين y_t لا يتبع t، وهو يساوي تباين المتغير العشوائي ε_t المعتبر أنه ثابت.

ومن أجل تحويل هذه السلاسل إلى سلاسل مستقرة يمكن تقدير المعلمات μ و β باستعمال طريقة المربعات الصغرى ونحسب:

$$y_t - \hat{\mu} - \hat{\beta} t$$

انحراف سلسلة بالنسبة لميلها مستقر عندما تكون من النوع TS وهو غير مستقر إذا كانت من النوع DS. لأن السلسلة DS يجب أن تتفاضل. ومن جهة أخرى تتميز السلسة TS بميل تحديدي بينما السلسلة DS تتميز بميل عرضي أو عشوائي. ويمكن الكشف عن خصائص سلسلة معينة باستعمال اختبارات الجذور الوحدية.

-2- 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.

-أ- نموذج الانحدار الذاتي AR(p):

في نماذج السلاسل الزمنية غالبا ما تكون المتغيرات المستقلة معتمدة الواحدة على الأخرى، وذلك لكونها مشتقة من مشاهدات نفس الظاهرة (y_t) باعتماد فترات زمنية مرتدة كما هو موضح في النموذج التالي[38]:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \ldots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

[38] أموري هادي كاظم الحسناوي "طرق القياس الاقتصادي" دار وائل للنشر عمان –الأردن- 2002 ص 415.

حيث أن:

y_t: تمثل قيمة الظاهرة في الفترة t.

y_{t-1}.....y_{t-n}: تمثل قيمة الظاهرة نفسها في فترات زمنية سابقة (متغيرات مرتدة زمنية).

ويعرف هذا النموذج بنموذج **الانحدار الذاتي بدرجة (p) (Auto-regressive model)** واختصارا يشار إليه بـــ **AR(p)**.

عندما تكون p=1 يصبح النموذج من الدرجة الأولى ويسمى أحيانا بعملية ماركوف ويكتب كالآتي:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

وعندما تكون p=2 يصبح النموذج من الدرجة الثانية وهو ما يعرف بأسلوب أو عمليات ييل ويكتب كالآتي:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \varepsilon_t$$

لمنحنى دالة الارتباط الذاتي البسيط للنموذج AR(p) خاصية التناقص الهندسي في حدوده من النوع:

$$\rho_k = \rho^k$$

أما بالنسبة لمنحنى دالة الارتباط الجزئي p حد الأولى تختلف عن الصفر.

-ب- نموذج المتوسطات المتحركة MA(q):

في نموذج المتوسطات المتحركة من الدرجة q، كل قيمة y_t معممة بمتوسط متزن لعنصر الخطأ العشوائي حتى للمدة[39] q :

$$MA(1): y_t = \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1}$$
$$MA(2): y_t = \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1} - \alpha_2 \varepsilon_{t-2}$$
.....
$$MA(q): y_t = \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1} - \alpha_2 \varepsilon_{t-2} - ... - \alpha_q \varepsilon_{t-q}$$

أين $\alpha_1, \alpha_2, ...\alpha_q$ معلمات ويمكن أن تكون إما سالبة أو موجبة، و ε_t هو الخطأ العشوائي (Aléa Gaussien).

[39] Régis Bourbonnais "op-cit" p241.

هذا النموذج مثله مثل نموذج الانحدار الذاتي فإن الأخطاء العشوائية هي مفترضة أنها ناتجة عن الخطأ الأبيض. ويمكن تفسير نموذج المتوسطات المتحركة كأنه تمثيل لسلسلة زمنية متوسطها متأثر بشكل عشوائي (الخطأ العشوائي).

مع العلم أنه يوجد هنا مساواة بين نموذج المتوسطات المتحركة من الدرجة الأولى(MA(1)) ونموذج الانحدار الذاتي من درجة ما لا نهاية ($AR(\infty)$) :

$$MA\ (1) = AR\ (\infty)$$

وتأخذ دالة الارتباط الذاتي البسيط الصيغة التالية:

$$\rho_k = \frac{\sum_{i=0}^{i=q-k} \alpha_i \alpha_{i+k}}{\sum_{i=0}^{i=q} \alpha_i^2} \; pourk = 0,1....., qet \rho_k = 0 \, pourk > q$$

بمعنى أنه إلا q حد الأول لمنحنى الارتباط الذاتي البسيط التي تختلف جوهريا عن الصفر.

ومنحنى الارتباط الذاتي الجزئي له خاصية الانخفاض الهندسي للتأخرات.

-ج- النماذج المختلطة ARMA(p,q):

إن النماذج من النوع ARMA(p,q) هي مزيج من AR(p) و MA(q) ، لكن الأخطاء به مرتبطة في وحدة الزمن، الأمر الذي يسمح بكتابة السلسلة الزمنية المدروسة بالشكل التالي :

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + ... + \phi_p y_{t-p} + u_t$$

حيث أن u_t معرف بالعلاقة:

$$u_t = \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1} - \alpha_2 \varepsilon_{t-2} - ... - \alpha_q \varepsilon_{t-q}$$

يفترض أن يكون AR(p) و MA(q) مستقرين[40] في وحدة الزمن وبالتالي ARMA(p,q) مستقر تعريفاً.

إذا كانت لدينا سلسلة زمنية تضم بين طياتها مركبة الاتجاه العام ومركبة الموسمية فيجب استبعاد ذلك (نظرا لتأثيره على استقرار السلسلة) بواسطة استخدام طريقة الفروق، ويختبر استقرار السلسلـــة باستخدام الاختبار المذكور سابقا **(Philips et Perron)** أو بإحدى الطرق التالية:

[40] B.Coutrot et F.Droesbeke « Les méthodes de prévision -Que sais-je » Edition P.U.F Paris 1989 p 61-66.

1- تجزئة السلسلة المعدلة إلى جزئين متساويين ، ونحسب لكل منهما المتوسط الحسابي والتباين فإذا كان هذين الأخيرين متساوين بالقيمة، وكان منحنى دالة AC لكل سلسلة منهما متطابق على الآخر، فالسلسلة مستقرة في وحدة الزمن[41].

2- تناقص منحنى دالة AC كلما زادت قيمة k حتى القيمة الموافقة لـ: $N/4$ حيث يجب أن يكون المنحنى ضمن مجال ثقته.

3- إذا كان الخطأ العشوائي يشكل تشويشا أبيضا (Bruit Blanc)، بمعنى أن ε موزع توزيعا طبيعيا ويحقق شروط الفرضيات الكلاسيكية، ويسمح بالحصول على متتالية من المتغيرات العشوائية ذات متوسط معدوم وتباين ثابت، وعند رسم دالة ارتباطه الذاتي (Corrélogramme des Résidus) يكون المنحنى محصوراً بكامله داخل مجال ثقته.

-ج-الامتداد إلى النماذج ARIMA و SARIMA[42]:

تمكننا اختبارات الجذور الوحدية من معرفة إن كانت السلاسل الزمنية مستقرة أو غير مستقرة، وفي حالة عدم استقرارها تمكننا كذلك من معرفة إن كانت من النوع TSأو DS.

فإذا كانت من النوع TS فيمكن تحويلها إلى سلسلة مستقرة بطريقة الاتجاه العام بالنسبة للوقت والباقي المقدر يدرس باستعمال منهجية Box-Jenkins. هذا ما يسمح بتحديد الدرجات p وq للأجزاء AR وMA للباقي. وإنما نبقى هنا دائما في حالة النماذج المختلطة ARMA.

وإذا كانت السلسلة المدروسة من النوع DS، يمكن تحولها إلى سلسلة زمنية مستقرة بالانتقال إلى الفروقات حسب درجة التكامل $I = d$ (بمعنى عدد المرات التي يجب أن نفاضل فيها السلسلة من أجل تحويلها إلى سلسلة مستقرة). والسلسلة المفاضلة تدرس باستعمال منهجية Box-Jenkins التي تسمح بتحديد الدرجات p وq للأجزاء AR وMA. ويسمى هذا النوع من النماذج بـ ARIMA (p,d,q).

والنماذج SARIMA تسمح بمكاملة درجة من التفاضل المرتبطة بالاستقرار المعمم بالتحويلات: $(I - D^s)y_t = y_t - y_{t-s}$ أين s تتبع مدة البيانات ($s = 4$ من أجل بيانات فصلية، $s = 12$ من أجل بيانات شهرية).

---

[41] Guy Ansion « Les méthodes des prévision en économie » édition Armand Colin, Paris 1990. p 273.

[42] Regis Bourbonnais "op-cit" p243.

ومن أجل تحديد نوع النموذج ودرجته نقوم بتحليل منحنى دالة الارتباط الذاتي الملخص في الجدول -3-:

الجدول (1-3): خصائص منحنى الارتباط الذاتي

النموذج	FAC	FAP
AR(1)	تناقص أسي	=0 بالنسبة لكل 1<k
AR(2)	تناقص أسي	=0 بالنسبة لكل 2<k
AR(P)	تناقص أسي	=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 ابتداءا من أول تأخر	تناقص أسي
ARMA(p,q)	تناقص أسي بعد p-q تأخر	تناقص أسي بعد q-p تأخر

Source : Régis Bourbonnais "op-cit" p242.

الآن بعد تحديد طبيعة كثير الحدود ، تبقى كيفية تحديد درجته ، ففي حالة كثير الحدود MA (q), AR (p) تحدد الدرجـــة p أو q وفقا لأكبر معامل تأخير (k) استقرت عنده السلسلة، أما في حالة كثير الحدود ARMA (p , q) فيحدد بنفس الأسلوب السابق على أساس التجزئة، أو عن طريق التجربـــة وملاحظة منحنى دالة الارتباط (Corrélogramme).

كما نجد عدة معايير لاختيار النموذج المناسب أهمها:

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

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

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

مع c>2 ثابت.

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

3- تقدير معالم النموذج:

بعد الانتهاء من مرحلة التعرف على نموذج السلسلة الزمنية وذلك بتحديد كل من (p,d,q)، يمكننا الانتقال إلى المرحلة الموالية والمتمثلة في مرحلة 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 $N \rightarrow (0,\sigma_\varepsilon^2)$.

4-اختبار جودة النموذج:

بعد تقدير معلمات النموذج يجب اختبار نتيجة هذا التقدير أو جودته عن طريق الإحصائيات معروفة في هذا المجال، منها:

-أ- **اختبار جودة المعالم** : لهذا الغرض نستخدم الإحصائية (t) لـــ Student: ، بافتراض أن المقدرات تقبل توزيعا طبيعيا فإن الإحصائية تؤكد أو تنفي جودة المقدر ومدى مساهمته في تفسير النموذج باحتمال قيمته $(\beta = 5\%)$:

بالنسبة لـــ AR(p) :

$$t_c = \frac{|\hat{\phi}_p|}{\sqrt{VAR\ (\hat{\phi}_p)}} \rightarrow N(0,1)$$

وبالنسبة لـــ MA(q) :

$$t_c = \frac{|\hat{\alpha}_q|}{\sqrt{VAR\ (\hat{\alpha}_q)}} \rightarrow N(0,1)$$

فإذا كانت قيمة $(t_c \geq 1.96)$ نقبل المقدر ونرفض فرضية انعدامه والعكس صحيح ؛ بالإضافة إلى اعتماد الإحصائيات التقليدية (t , R , F, ...).

عند الحصول على عدة نماذج قياسية للظاهرة المدروسة، نختار النموذج المنـــاسب للواقع على أساس اختبار صحة التمثيل بالاعتماد على المعـــايير التالية[43] :

1- أن يكون تبايـــن النموذج ذو قيمة ضعيفة.

2- أن يكون مجموع مربع البواقي ضئيلاً.

43-تسمى هذه المعايير بإختبارات المفاضلة.

-ب- تحليل البواقي :

معالم دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي لهذه البواقي تكون داخل مجال المعنوية المعبر عنه بيانيا بخطين متوازيين.

- الباقي هو خطأ أبيض: يهدف هذا الاختبار إلى التأكد من أن بواقي النموذج المشكل تحاكي تشويشا أبـــيضاً (سلسلة مستقرة)، والإحصائية المستعملة في هذا الغرض هي الإحصائية Q لـــ Ljung-BOX والمعرفةبـــ[44] :

$$Q = N(N+2)\sum_{i=1}^{k}(N-i)^{-1}\hat{\rho}_{\varepsilon}^{2}(i)$$

حيث أن N عدد المشاهدات و $\hat{\rho}_{\varepsilon}^{2}(i)$ مربع الارتباط الذاتي بدرجة تأخر (i) للخطأ ε.

- تتبع Q تـــوزيع كاي-مربع χ^2 بدرجة حرية (k-p-q)، وبدرجة ثقة (1-α=95%).

فإذا كانت:

$Q_{\alpha(cal.)} > \chi^2_{(K-p-q)}$ ⇐ يجب إعـــادة النظـــر في تحديد النموذج بإضافة مركبات نظامية (AR,MA) إليه.

$Q_{\alpha(cal.)} \leq \chi^2_{(K-p-q)}$ ⇐ السلسلة عشوائية، وهذا دليل على قوة النموذج المختار.

نستعمل إحصائية Q بدلا من إحصائية Durbin-Watson (لكون هذه الأخيرة تحسب فقط الارتباط الذاتي للأخطاء من الدرجة الأولى)، وقد أدخل عليها تعديل من طرف (Box-Pierce) فأصبحت بالشكل :

$$Q = N\sum_{i=1}^{k}\hat{\rho}_{\varepsilon}^{2}(i)$$

- الخطأ الأبيض يتبع التوزيع الطبيعي: لإثبات ذلك نستعمل اختبار Jarque-Bera (1984)، الذي يجمع بين كل من المعامل Skeweness $(B_1^{1/2})$ والذي يساوي:

$$B_1^{1/2} = \frac{\mu_3}{\mu_2^{3/2}}$$

ومعامل Kurtosis (B_2) والذي يساوي:

$$B_2 = \frac{\mu_4}{\mu_2^2}$$

[44] M.David et J.C.Michaud « La prévision, Approche empirique d'une méthode statistique » édition Masson, Paris 1989. p 112.

مع $\mu_k = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^k$ العزم المركزي من الرتبة k.

والإحصائية S تعطى على الشكل التالي:

$$S = \frac{n}{6}B_1 + \frac{n}{24}(B_2 - 3)^2$$

مع أن S يتبع توزيع كاي تربيع.

القرار: إذا كانت $S > \chi^2_\alpha$ حيث أن درجة الحرية 2، ومستوى المعنوية α نرفض الفرضية العدمية إذن الخطأ الأبيض لا يتبع التوزيع الطبيعي، والعكس صحيح.

-ج- قياس جودة التنـــبؤ: يعتمد هذا المقياس على الخطأ النسبي (ER) المعرف بالعلاقة التالية:

$$ER_i = \frac{|X_i - F_i|}{|X_i|}.100$$

حيث X_i: القيمة المحققـــة، F_i: القيمة المتوقعة

إن مقياس الخطأ النسبي هو مفهوم بسيط و تقليدي متجدد في كل مرة عند الحصول على إنجازات جديدة، و هذا ما يسمح بحساب الفارق بين المنجز و المتوقع، غير أن النظرة المركبة لهذا المفهوم ترتكز على حساب متوسط الخطأ النسبي المعرف علاقة بـــ :

$$EM = \frac{\sum_{i=1}^{N} ER_i}{N} \qquad \text{فإن} \quad \forall \quad N$$

وتتم المفاضلة بين نموذج وآخر على أساس أدنى قيمة للمقياس (EM)، لكن إذا أردنا منح ثقل أكثر لأخطاء القياس فإنه يتوجب علينا حساب الخطأ التربيعي المتوسط المعطى بالعلاقة:

$$E = \frac{\sum_{i=1}^{N}(X_i - F_i)^2}{N}$$

وبالرغم من هذا فإن هذا المقياس لن يكون حاسما إلا إذا جعلنا منه ديناميكيا على النحـــو التالي :

$$E'_t = \frac{\sum_{i=t-h}^{t+h}(X_i - F_i)^2}{(2h+1)} \qquad \text{حيث أنه:} \quad t = h+1, h+2, \ldots$$

-د- معيار **Thiel** : هذا المعيار هو عبارة عن إحصائية Thiel المرموز لها بالرمز (U) و المعرفة كما يلي[45]:

$$U = \left[\frac{\sum_{i=1}^{N-1} (FPE_{i+1} - APE_{i+1})^2}{\sum_{i=1}^{N-1} (APE_{i+1})^2} \right]^{1/2}$$

حيث أن :

$$FPE_{i+1} = \frac{F_{i+1} - X_i}{X_i}$$ التغير النسبي المتوقع

$$APE_{i+1} = \frac{X_{i+1} - X_i}{X_i}$$ و التغير النسبي الفعلي

بتعويض FPE_{i+1} و APE_{i+1} بقيمتيهمـــا في العلاقة السابقة U ينتج :

$$u = \left[\frac{\sum_{i=1}^{N-1} \left(\frac{F_{i+1} - X_{i+1}}{X_i}\right)^2}{\sum_{i=1}^{N-1} \left(\frac{X_{i+1} - X_i}{X_i}\right)^2} \right]^{1/2}$$

- إذا كانت $u \approx 1$ فالنتائج المحصل عليها بهذه الطريقة مكافئة لنتائج الطرق البسيطة.
- إذا كانت $u > 1$ فالنتائج المحصل عليها بهذه الطريقة غير مرغوب فيها.
- إذا كانت $u < 1$ فالنتائج المحصل عليها جيدة.

III-4- النماذج السببية:

من بين النماذج السببية المستعملة بكثرة نجد نماذج الانحدار والارتباط، ويعتبر تحليل الانحدار أحد الأساليب الإحصائية الأساسية في التنبؤ بسلوك الظواهر الاقتصادية في المدى البعيد، وهو يعني قياس العلاقة بين متغير تابع ومتغير مستقل أو أكثر وتحديد شكل هذه العلاقة. فإذا كانت العلاقة بين متغيرين فقط (تابع ومستقل)، يطلق على التحليل اسم تحليل الانحدار البسيط، أما إذا كانت العلاقة بين متغير تابع وعدد من المتغيرات المستقلة فإنه يطلق على التحليل اسم تحليل

[45]نفس المرجع السابق

$$\hat{a}_1 = \frac{\sum_{t=1}^{n}(y_t - \bar{y})(x_t - \bar{x})}{\sum_{t=1}^{n}(x_t - \bar{x})^2}$$

$$\hat{a}_0 = \bar{y} - \hat{a}_1\bar{x}$$

2- النموذج الأسي:

فإذا كانت المبيعات تنمو بالمقدار المطلق الثابت في النموذج السابق، نفترضها في هذا النموذج تنمو بنسبة مئوية ثابتة مقدارها r أي:

$$V_t = Ae^{rx_t}$$

نشير هنا إلى وجود أشكال متعددة تقع تحت هذا الاسم العريض، ونقتصر هنا على هذه الصيغة فقط.

ولتسهيل عملية تقدير معالم هذا النموذج، نحول المعادلة عن طريق اللوغاريتم إلى دالة خطية بعد إضافة الخطأ العشوائي في شكل أسي لتسهيل عملية التحويل هذه.

$$V_t = Ae^{rx_t+\varepsilon_t}$$

$$Ln(V_t) = Ln(A) + rx_t + \varepsilon_t$$

حيث أن $Ln(A)$ و r معالم يجب تقديرها، وبنفس التقنية أي تقنية المربعات الصغرى بعد إعادة تسمية المقادير اللوغارتمية بمقادير عادية أي:

$$Ln(V_t) = Z_t$$
$$Ln(A) = a$$

وتصبح المعادلة من جديد في الشكل التالي:

$$Z_t = a + rx_t + \varepsilon_t$$

وتقدير المعلمتين يتم بنفس الخطوات السابقة، الواردة في نموذج الاتجاه العام الخطي كالتالي:

$$\hat{r} = \frac{\sum_{t=1}^{T}(x_t - \bar{x})(Z_t - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^{T}(x_t - \bar{x})^2}$$

و

$$\hat{a} = \bar{Z} - \hat{r}\bar{x}$$

حيث

$$\bar{Z} = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T} Z_t$$

كما أن r و a هي مقدرات ثوابت النموذج المحول. ومنه فالتنبؤ بـــ y في الفترات 1 ثم L المستقبلية يكون كالآتي:

$$\hat{V}_{T+1} = \hat{A}e^{\hat{r}(x_{T+1})}$$

وعلى العموم

$$\hat{V}_{T+L} = \hat{A}e^{\hat{r}(x_{T+L})}$$

ويمكن الحصول على نفس هذه التنبؤات مباشرة، باستعمال العلاقة اللوغارتمية التالية:

$$\hat{Z}_{T+L} = \hat{a} + \hat{r}x_{T+1}$$
$$\hat{Z}_{T+L} = \hat{a} + \hat{r}x_{T+L}$$

يتم تحويل هذه الأرقام إلى أصلها عن طريق الدالة الأسية وكالآتي:

$$\hat{V}_{T+1} = \exp(\hat{Z}_{T+1})$$
$$\hat{V}_{T+L} = \exp(\hat{Z}_{T+L})$$

3- دالة القطع المكافئ:

من بين الدوال القريبة للدوال الخطية، دالة القطع المكافئ التي تعتبر امتداد لنموذج الاتجاه العام الخطي ويكتب على الشكل:

$$V_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 x_t^2 + \varepsilon_t$$

يتميز هذا الأخير عن الأول والثاني في كونه غير خطي المتغيرات، ويمكن تقدير معالمه الثلاث بواسطة المربعات الصغرى وبطريقة المصفوفات وكما يلي:

$$\hat{\beta} = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_0 \\ \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T & \sum x_t & \sum x_t^2 \\ \sum x_t & \sum x_t^2 & \sum x_t^3 \\ \sum x_t^2 & \sum x_t^3 & \sum x_t^4 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum V_t \\ \sum x_t V_t \\ \sum x_t V_t \end{bmatrix}$$

4- النموذج اللوجستي:

تستعمل هذه الدالة أو هذا النموذج في تفسير الظواهر الاقتصادية التي يتوقف نموها بعد فترة زمنية معينة وهذه إحدى الصيغ التي تكتب بها:

$$V_t = \frac{1}{\beta_0 + \beta_1 \beta_2^{x_t}}$$

حيث $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ معالم يجب تقديرها بطريقة ملائمة. أين $\frac{1}{\beta_0}$ تمثل مستوى الإشباع.

والدالة اللوجستية تتميز عن سابقتها في أنها غير خطية المعالم وغير قابلة للتحويل إلى شكل خطي، ولهذا يجب تقديرها بطريقة غير خطية.

أقتبست هذه الدالة وبسبب الاستعمال الشائع لها في علم البيولوجيا، من أجل قياس تطور نمو بعض السلع الاستهلاكية المعمرة التي تصل يوما ما إلى مستوى الإشباع، وذلك على غرار استعمال بيولوجيا لقياس نمو بعض الحشرات في إناء مغلق.

وهذه الدالة شاع استعمالها في الكثير من الدول، لقياس تطور بعض المتغيرات، ومحاولة التنبؤ بسلوكها في المستقبل. فاستعملت في كل من الاتحاد السوفياتي سابقا أثناء وضعه خطته الاقتصادية الأولى تحت النظام الاشتراكي، كما استعملت لقياس مستويات الاستهلاك في الدول الإسلامية المعاصرة[47]، كون هذه البلدان كانت تعيش حالة استعمار واستنزاف لثرواتها الاقتصادية، فعند تحررها عادت عليها هذه الثروات المسلوبة سابقا بموارد مالية هائلة جعلت من سلوكها الاستهلاكي يخضع لشكل هذه الدالة.

III-4-2- نماذج تحليل الانحدار المتعدد:

يستدعي علم الاقتصاد في غالب الأحيان النماذج التي تحتوي على أكثر من متغير خارجي. ونماذج الاقتصاد القياسي هي أهم النماذج التي تعمل على تقدير مجموعة المعلمات التي تربط بين المتغير المفسَر (y_t) والمتغيرات المفسرة[48]. على سبيل المثال:

$$y_t = a_1 x_{1t} + a_2 x_{2t} + a_3 x_{3t} + a_0 + \varepsilon_t$$

وهو نموذج لثلاثة متغيرات مفسرة (x_{1t}, x_{2t}, x_{3t}) وأربعة معاملات (a_1, a_2, a_3, a_0).

والخطأ ε_t يمثل الانحراف بين النموذج النظري الممثل للظاهرة والقيم الحقيقية الملاحظة على مستوى عينة من السكان. وهذا الخطأ هو غير معروف. مقدر الخطأ ε_t هو e_t ويسمى الباقي (الانحراف بين قيم المبيعات المقدرة ($\hat{y}_t$) بمساعدة المتغيرات المفسرة والملاحظات y_t).

النموذج المقدر يكتب بالشكل التالي:

$$y_t = \hat{a}_1 x_{1t} + \hat{a}_2 x_{2t} + \hat{a}_3 x_{3t} + \hat{a}_0 + e_t$$

القيم المقدرة هي إذا $\hat{a}_1, \hat{a}_2, \hat{a}_3, \hat{a}_0$ مع e_t هو الباقي وهو مساوي لـــ: $e_t = y_t - \hat{y}_t$ مع:

---

[47] مختار محمد متولي، "مجلة الاقتصاد الإسلامي"، جامعة الملك عبد العزيز، م1، 1989.

[48] Régis Bourbonnais et Jean-Claude Usunier « Prévision des ventes –Théorie et pratique- »op-cit 95.

$$\hat{y}_t = \hat{a}_1 x_{1t} + \hat{a}_2 x_{2t} + \hat{a}_3 x_{3t} + \hat{a}_0$$

طريقة تقدير المعاملات هي نفسها المستعملة في الانحدار البسط (تصغير مجموع الانحرافات) ولكن الصياغة هي أكثر تعقيدا، بحيث لا يمكن أن نتموقع في مجال ذو معلمين وإنما في مجال ذو $k+1$ حد (k: عدد المتغيرات المفسرة).

يمكن أن تكون النماذج متزامنة: كل المتغيرات مرتبطة في نفس المدة. ولكن في الواقع عندما نستعمل معطيات شهرية أو أسبوعية، تأثير المتغيرات يمكن أن يتأخر في الوقت. على سبيل المثال تأثير الإشهار يمكن أن يتأخر شهرين أو ثلاثة أشهر حسب مدة رد الفعل. ومن أجل تفعيل العلاقات بين المتغيرات، تحليل التأخيرات الزمنية يسمح لنا بالاقتراب من الحقيقة. نأخذ على سبيل المثال النموذج التالي:

$$y_t = a_1 x_{1;t-\theta 1} + a_2 x_{2;t-\theta 2} + a_3 x_{3;t-\theta 3} + a_0$$

أين θ_i تمثل الانحرافات الزمنية بين كل من المتغيرات المفسرة x_{it} والمتغير المفسَر y_t.

إن استعمال نماذج الانحرافات الزمنية تسمح من جهة بوصف أكثر فعالية لتغيرات السببية بتقدير دقيق وبصفة حيادية تأثيرات العوامل المفسرة، ومن جهة أخرى توقع تقلبات الظروف بفضل عمل المعالم بصفة مسبقة.

IV-مجالات التنبؤ بالمبيعات:

تختلف نماذج التنبؤ بالمبيعات باختلاف مجالاتها واختلاف خصائص وأنواع السلع المراد التنبؤ بالطلب عليها، فيمكن التمييز هنا عدة مجالات وأنواع للمبيعات، نذكر من بينها السلع الصناعية، السلع المستهلكة بصفة دائمة ومستمرة، سلع واسعة الاستهلاك، سلع ضعيفة الاستهلاك وأخيرا السلع التي تتطلب التنبؤ في المدى القصير جدا.

IV-1- التنبؤ في المجال الصناعي:

للتنبؤ في المجال الصناعي خصائص جد متميزة، كما أن تغيرات مبيعات هذه السلع متعلقة بالطلب النهائي مع تأثير التأخر الناتج عن مجموعة الدورات الصناعية.

IV-1-1- ماهية السلع الصناعية:

1- أنواع السلع الصناعية:

تنقسم السلع الصناعية إلى قسمين رئيسيين: السلع الوسيطة وتكون إما سلع مستهلكة مثل الصفائح المعدنية للسيارات، المواد الكيميائية من أجل مواد الغسيل، وإما أجهزة التصنيع مثل المنتجات نصف المصنعة للورشات أو الآلات، والاسمنت للمشاريع. والتجهيزات مثل الآلات والمعدات وأجهزة الرفع والنقل والتفريغ التي ترفع قدرة الإنتاج أو الخدمة.

ممتلكي هذه السلع هم المؤسسات أو الإدارات وليس الخواص كما هو الحال للسلع الاستهلاكية. وبالتالي العوامل المفسرة للطلب على هذه السلع تختلف عن العوامل المفسرة للطلب على السلع الاستهلاكية. حيث أن تطور هذه المواد يرتبط بقدرة الإنتاج، وبتكنولوجيتها، وبالطلب النهائي على السلع الاستهلاكية... الخ.

2- خصائص السلع الصناعية:

تتميز السلع الصناعية عن غيرها بعدة خصائص نذكر من بينها[49]:

- تطور الطلب بصفة غير منتظمة وهذه راجع خاصة إلى الصفة المتقطعة لقرارات الاستثمار.
- صعوبة اختيار وحدات القياس، حيث أنه يجب أن تكون وحدة القياس المختارة ذات خاصية متجانسة نسبيا على طول الوقت، حتى تسمح بالمقارنات الصحيحة. فعلى سبيل المثال، كان 1 طن من صناديق التعبئة والتغليف الكرتونية في سنة 1972 يؤدي خدمة أكثر أهمية من 1 طن سنة 1960 وهذا راجع لتحسن النوعية.
- عملية سبر الآراء في المجال الصناعي معقدة، مع العلم أن المصدر الرئيسي للبيانات هو عملية سبر الآراء وذلك راجع إلى عاملين أساسين وهما صعوبة تحديد عناصر العينة الإحصائية من جهة، ومن جهة أخرى صعوبة تحديد الأسئلة المطروحة على هذه العينة.
- وأخيرا التطور السريع للتكنولوجيا يفرض على المؤسسة التأكد وبصفة دقيقة من استقرار وفعالية نماذج التنبؤ.

[49] M.Salomon-G.Nahoo « L'élaboration des prévision de marché -méthodes et pratique de la prévision » Nouveau tirage 1982 Bor DAS Paris 1977 DUNOD entreprise p 102-107.

IV-1-2- النموذج المستعمل في عملية التنبؤ بمبيعات هذه السلع:

تتأثر مبيعات مثل هذه السلع بعدة عوامل وهذا ما يفرض علينا استعمال النماذج السببية مع الأخذ بعين الاعتبار عامل التأخر لتكون أكثر واقعية كما ذكرنا سابقا، ويكون النموذج بصفة عامة من الشكل التالي:

$$y_t = f(x_{1;t-01}, x_{2;t-02}, x_{3;t-03} \ldots)$$

وتمر عملية النمذجة بالمراحل التالية:

-1- تحديد العوامل المفسرة:

نجد عدة عوامل مؤثرة وبصفة متفاوتة في المجال الصناعي، نذكر من بينها:

- مؤشرات إنتاج قطاعات المستهلكين النهائيين.
- مؤشرات الأسعار.
- معدلات الفائدة.
- دراسة تأثير الظروف على الإنتاج المرتقب، دفتر الطلبيات أو مستوى المخزونات.
- الإحصائيات على مستوى العمالة.
- عجز المؤسسات، إفلاس وصعوبات تسيير خزينة المؤسسة.
- بيانات القروض: نسبة الفائدة، إحصائيات الديون قصيرة، متوسطة وطويلة المدى لمختلف أطراف النشاط.
- إحصائيات رقم الأعمال لمختلف أشكال التجارة.
- إحصائيات البناء.
- المخزونات عند الموزعين المختصين.

-2- تحديد المتغيرات المفسرة الرئيسية:

إن الأخذ بعين الاعتبار كل العوامل المفسرة لمتغير ما في عملية النمذجة يجعل منها عملية معقدة جدا، وهذا ما يفرض علينا تصفية هذه العوامل والأخذ بعين الاعتبار إلا العوامل المفسِرة الأساسية عن طريق تحليل الارتباطات بين هذه العوامل والعامل المفسَر، بالإضافة إلى تحديد درجة التأخر في الارتباط.

3- تقدير معلمات النموذج:

بعد تحديد المتغيرات المفسرة الرئيسية لمبيعات السلعة الصناعية، يتم تقدير معلمة كل متغير مفسر التي تربطه بالمبيعات باستعمال طريقة المربعات الصغرى، ومن ثم نقوم باختبار جودة النموذج باستعمال اختبار Student الذي يبين إن كانت المعلمات المقَدرة تختلف جوهريا عن الصفر. وفي حالة العكس يتم حذف المتغير الذي تكون معلمته مساوية للصفر ويقدر النموذج من جديد وهكذا.

IV-2- التنبؤ في قطاع السلع المستهلكة بصفة ثابتة ومستمرة:

بعدما تطرقنا إلى السلع الصناعية والتي تهم خاصة المؤسسات، سوف ننتقل إلى دراسة السلع المستهلكة بصفة مستمرة والتي تخص المستهلك النهائي (العائلات) على سبيل المثال: المنازل، أجهزة التجهيز، السيارات...الخ.

IV-2-1- خصائص القطاع:

يتميز قطاع السلع المستهلكة بصفة ثابتة ومستمرة بعدة خصائص نذكر من بينها.

1- المبيعات تكون للعائلات:

على عكس المجال الصناعي، يوجد درجة عالية من الجمود في مبيعات هذا القطاع. بحيث لا نجد تغيرات كبيرة في المبيعات تتجاوز 20%. بحيث لا تشمل حالة متجانسة، ويوجد تنوع هام في عملية الشراء عند العائلات، وهذا ما هو غائب في الميدان الصناعي أين نجد ثلاثة أو أربعة مشترين يقدمون طلبياتهم.

2- السلع ذات الاستهلاك الثابت تباع في سوق مزدوج:

عندما يتم استخراج منتج جديد في السوق، على سبيل المثال الهاتف النقال، تكون المبيعات في بداية الأمر ضعيفة. ثم تشهد نمو سريع التي توافق ازدياد نسبة التجهيز عند العائلات. وعندما تصبح هذه النسبة مرتفعة (20% إلى 30% على سبيل المثال) ينتج طلب على تجديد وتطوير المنتج: بحيث يتقادم المنتج الأولي ويتمنى المستهلكون أن يستبدل بمنتج جديد وهذا ما يسمى بالسوق المزدوج.

-3- للمؤسسات إمكانيات التغيير والحركة في السوق:

في هذا القطاع يجب الأخذ بعين الاعتبار سياسة التسويق. بحيث توجد بعض المؤثرات التي لا يمكن أخذها بعين الاعتبار بنفس الأهمية التي يعطيها لها المتنبئون، من بين هذه المؤثرات ما يلي:

- تأثير الأسعار المرتفعة لقنوات التوزيع التي يمكن أن تؤدي إلى ارتفاع أسعار البيع في مرحلة التقديم.
- تأثير الاستثمار الإشهاري، على الأقل الوسائط الثلاث الرئيسية: الجرائد، المذياع والتلفاز.
- تأثير الجهود التشجيعية، حيث أن هذا المكون لا يكون دائما سهل التلخيص في سلسلة زمنية واحدة لأنها تشمل عدة طرق مختلفة جدا (قسيمات، بريد الكتروني، مسابقات،...).
- كل المتغيرات الداخلية للمؤسسة تؤثر في بعض السلع ذات الاستهلاك الثابت، سوف ندرس تأثيرهم في النقطة اللاحقة المتعلقة بالسلع واسعة الاستهلاك أين يظهر تأثيرهم بصفة واسعة.

IV-2-2- منهجية التنبؤ:

تمر عملية التنبؤ بالطلب على السيارات مثلا عبر مرحلتين.

-1- إعداد نموذج تنبئي في المدى المتوسط :

ويمثل هذا النموذج ارتفاع نسبة التجهيز (التجهيز بالمحركات في حالة الطلب الخاص بالسيارات) الذي يسمح باستنتاج تلك النسبة بمساعدة التنبؤ الديموغرافي. ومن جهة أخرى، إن ارتفاع نسبة العطل هي داخلة في دراسة تغير مدة حياة المنتج. وبواسطة هذان المكونان نتوصل إلى التنبؤ متوسط الأجل.

-2- حساب المفعول الرجعي:

يستعمل هذا الإجراء من أجل نزع الانحرافات بين الطلب الملاحظ والطلب الكامن (المحسوب باستعمال النموذج). ويسمح هذا الانحراف بتكوين النموذج المفسِر الذي يدمج المتغيرات الاقتصادية.

نفس الشيء بالنسبة للتنبؤ بالطلب على الهاتف النقال، فهو كذلك يمر عبر مرحلتين وهما التنبؤ بالسوق أين تستعمل نماذج السلسة الزمنية (نموذج Holt) لأنه يتم تنقية السلسلة من

التغيرات الموسمية والإبقاء فقط على الاتجاه العام. والمرحلة الثانية هي التنبؤ بحصص السوق مستعملين النماذج السببية وذلك لتأثرها بعدة عوامل مثل حصة السوق للشهر الذي نقوم فيه بالتنبؤ، مؤشر الأسعار المتوسط للدقيقة لنفس الشهر، المتغير التشجيعي ونسبة التغطية، وبعد ذلك يتم التنبؤ بعدد المشتركين أو المشترين لبطاقات SIM وهذا ما يهمنا من خلال المكاملة بين المرحلتين السابقتين.

IV-3- التنبؤ بمبيعات السلع المستهلكة بصفة واسعة:

لقد تطورت منذ عدة سنوات ما يسمى بجرد الأسعار بكتابة عينية الكترونية في التوزيعات الكبيرة، ولكن في مساحات خاصة. والمرتبطة بتطور شفرة الأعمدة (EAN 13)، التي تسمح بالتخزين الإعلام آلي السريع والدقيق جدا للمبيعات. وهذا ما تتطلبه عملية جرد السلع المستهلكة بصفة واسعة وذلك لضيق الوقت المخصص لعملية تخزين المعلومات.

IV-3-1- خصائص السلع المستهلكة بصفة واسعة:

من المعروف أن مبيعات السلع ذات الاستهلاك الواسع غير منتظمة، وأن لرد فعل المستهلكين تأثير ينعكس بصفة سريعة على المبيعات.

ومن الواضح كذلك أن أي إنتاج اقتصادي يجب أن يحقق حسب البرنامج المتنبأ به، مع دقة و تقدم كافيين. هذا دور مخزونات المنتجات نصف المصنعة من أجل السماح بالمرونة الضرورية لاستمرار الإنتاج، ولكن وجود المخزونات يقابل تثبيت المنقول وهذا ما يدفعنا إلى تخفيضها إلى أدنى حد ممكن.

هنا تظهر أهمية التنبؤ بالمبيعات، وأن أي ارتفاع للدقة في هذا المجال تسمح بتحسين شروط العمل في المؤسسة الإنتاجية[50].

مع العلم كذلك أن الاستهلاك الواسع هو المجال الرئيسي الذي يطبق فيه نظرية وتطبيق التسويق. وهدف رئيس الإنتاج هو معرفة حصة سوقه والحفاظ عليها. وسائل الملاحظة كالعينة ودراسة السوق مهمة من أجل الفهم الجيد لما يجري في السوق وعلى مستوى المستهلكين.

---

[50] P.Lambert « Etude de la prévision des ventes pour articles de grandes consommation » Revue de statistique appliquée, tome 6, n°4 (1958) p 59.

IV-3-2- النموذج المستعمل في عملية التنبؤ بمبيعات هذه السلع:

نميز عدة نماذج للتنبؤ بمبيعات السلع واسعة الاستهلاك نذكر من بينها ما يلي[51]:

1- نموذج Gompertz:

صياغة النموذج هي كالتالي:

$$y_t = e^{br^t + a}$$

حيث أن:

$$Logy_t = a + br^t \quad avec \quad 0 < r < 1$$

$Log\ y_t$: اللوغاريتم النيبيري للمبيعات في الزمن t.

a,b,r : هي معلمات النموذج.

ويمكن ملاحظة الخصائص التالية:

- إذا كانت $t \to -\infty$ فإن $y_t \to 0$ إذا كانت $b < 0$.
- إذا كانت $t \to \infty$ فإن $y_t \to e^a$ (e هي أساس اللوغاريتم النيبيري).

ويكون المنحنى من الشكل S، بمعنى أنه يتصاعد بصفة سريعة ثم يتباطأ بعد نقطة الانعطاف.

المعلمة r تمثل سرعة السياق، كلما كانت r ضعيفة كلما وصل المنحنى إلى درجة الإشباع بسرعة أكبر. المعلمة a هي تعريفية لعتبة الإشباع (النسبة: e^a). وأخيرا المعلمة b مرتبطة بنقطة الأصل.

مع العلم أن نقطة الانعطاف للمنحنى ثابتة، ويتم الوصول إليها عندما تمثل المبيعات المجمعة 36.8 % من عتبة الإشباع.

2- النموذج اللوجيستي:

وصياغته هي كالتالي:

$$y_t = \frac{y_{\max}}{1 + br^t}$$

مع:

$y_{\max}$ عتبة الإشباع؛

[51] Régis Bourbonnais et Jean-Claude Usunier « Prévision des ventes –Théorie et pratique- »op-cit p155-156.

a و r معلمتا النموذج بحيث $(0 > r > -1)$.

والخصائص هي كالتالي:

- إذا كانت $t \to -\infty$ فإن $y_t \to 0$.
- إذا كانت $t \to \infty$ فإن $y_t \to y_{max}$.

نقطة الانعطاف هنا كذلك ثابتة، ويصل إليها المنحنى عندما تعادل المبيعات المجمعة 50 % من عتبة الإشباع y_{max} .

كما نجد عدة نماذج أخرى تستعمل للتنبؤ بمبيعات السلع الواسعة الاستهلاك مثلا، والتي تدمج عناصر المزيج التسويقي (المنتج، الأسعار، التوزيع والاتصال كالإشهار والتشجيع) ومن بين هذه النماذج ما يلي:

- التنبؤ بمساعدة النموذج الذي يدمج تعريفة الأسعار المرتفعة.
- النموذج الذي يدمج الموسمية والتشجيع.
- النموذج الذي يسمح بالتنبؤ بمبيعات المنتجات ذات العجز الكبير في المبيعات والتي لها الخصائص التالية: الأقدمية، التكرار المرتفع للتجديد، انخفاض الأسعار. والنموذج المستعمل هنا في عملية التنبؤ هو نموذج (Holt-Winters).

بالإضافة إلى كل هذه الأنواع من السلع نجد أنواع أخرى تتميز بالخاصية الخدمية، نأخذ على سبيل المثال عدد السياح المتوافدون على برج إيفل (Tour Eiffel) ونستعمل هنا في عملية التنبؤ نماذج السلاسل الزمنية (Box-Jenkins أو نماذج التلميس الأسي) بالإضافة إلى النماذج السببية التي تأخذ بعين الاعتبار العوامل المفسرة الخارجية كالعامل المناخي، أيام العطل إلى غير ذلك. مع العلم أن مدى التنبؤ هنا يكون قصير جدا (يومي أو أسبوعي).

خلاصة الفصل الأول

لقد حاولنا التطرق من خلال هذا الفصل إلى النماذج المختلفة للتنبؤ بالمبيعات باعتبار هذه الأخيرة الركيزة الرئيسية لأي نوع من أنواع التخطيط، ونقصد بهذا أن التنبؤ بالمبيعات يعتبر الخطوة الأولى لتسيير أي وظيفة في المؤسسة بما فيها التموين، التخزين، الإنتاج، إدارة شبكات الإمداد، التسويق والمالية إلى غير ذلك من الوظائف. وهذا هو السبب الرئيسي الذي جعلنا نفتتح مذكرتنا هذه بتبيين ماهية وأهمية التنبؤ بالمبيعات في اتخاذ أي نوع من أنواع القرارات المعروفة.

ومن جهة أخرى للتمهيد للفصلين اللاحقين اللذان يعتبران لب هذا البحث المتواضع والمتمثلان في دراسة النماذج والتقنيات المختلفة في إدارة شبكة الإمداد المبنية بصفة رئيسية على معطيات وظيفة التنبؤ بالمبيعات، بالإضافة إلى النمذجة الرياضية لمشكلة الإدارة المثلى لشبكات الإمداد التي تهدف إلى تسهيل تنقل المواد في هذه الشبكة انطلاقا من المورد الرئيسي وصولا إلى المستهلك النهائي بالكميات الصحيحة، إلى المواقع الصحيحة وفي الوقت الصحيح بحيث تكون كلفة النظام أقل ما يمكن مع المحافظة على تحقيق متطلبات مستوى الخدمة.

الفصل الثاني:
إدارة شبكات الإمداد

-تمهيد:

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[52].

والجدير بالذكر أن جميع أنشطة إدارة الإمداد وجدت أينما وجد الإنسان ولكنها نمت وزادت مع تطور الحضارة وتعقدها، وظهور التخصص ونموه وتقسيم العمل، مما يترتب عليه زيادة الاهتمام بهذه الأنشطة وضرورة التحديد الدقيق للكميات التي تحتاجها المشروعات والأفراد المستهلكين للمواد والمنتجات المختلفة[53].

غير أن الجديد هو في المداخل والاتجاهات الحديثة والمفاهيم العلمية التي ظهرت لمعالجة 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. وسوف يتم التركيز من خلال هذا الفصل على أهم أنشطة الإمداد، وأهم التقنيات المستعملة في إدارتها.

---

[52] Jean-Pierre Breuzard et Daniel Fromentin « Gestion pratique de la chaine logistique » Les éditions DEMOS, 2004, p.09.

[53] عبد الغفار حنفي ورسمية زكي قرياقص "الإتجاهات الحديثة في إدارة الإمداد والمخزون" الدار الجامعية الإبراهيمية الإسكندرية -2004- ص 05.

I- عموميات عن شبكات الإمداد:

في يومنا هذا المؤسسات مرغمة على البحث عن الحلول الأصلية والفعالة من أجل قيادة السياق الذي ينتج عنه منتجاتها وخدماتها، من مكتب الدراسات إلى محلات التجزئة التي تعرض سلعها للمستهلك النهائي. 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[54].

طالما أن هناك تغيرا سريعا في أي ميدان من ميادين المعرفة، فسرعان ما تظهر العديد من المصطلحات الجديدة إلى الوجود. وفي هذا الصدد فإن مصطلح الإمداد والتوزيع ليس استثناءا. فهناك العديد من المصطلحات التي استخدمت للتعبير عن نشاط الإمداد والتوزيع أهمها الإمداد في ميدان الأعمال (Business Logistic)، التوزيع المادي (Material Management)، هندسة التوزيع (Distribution Engineering)، إدارة الإمداد (Logistics Management) وإدارة سلسلة الإمداد (Supply Chain Mnagement)[55].

I-1- ماهية الإمداد:

I-1-1- تعريف الإمداد:

يشمل الإمداد وظيفة النقل، والتخزين، وشحن وتفريغ البضائع. وفي المؤسسات الصناعية يمتد الإمداد ليشمل الشراء والتموين والوظيفة التجارية. ومن هنا نعرض التعريف الأصلي العسكري للإمداد:

"يكمن الإمداد في جلب ما يلزم، أين ما يلزم ومتى يلزم"[56].

بصفة كلاسيكية، تبعا لأعمال مركز بحوث اقتصاد النقل (Centre de Recherche d'Economie des Transport -CRET-) ابتداء من أواخر سنة 1970، يعرف الإمداد باعتباره تكنولوجية لإحكام التدفقات باتجاه الزبائن (منتجات تامة الصنع، قطع غيار)، مرورا بوحدة

---

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

55محمد توفيق ماضي واسماعيل السيد "إدارة المواد والإمداد" الدار الجامعية الإبراهيمية الإسكندرية ص03.

56 Yves Pimor « Logistique –Production, Distribution, Soutien -» 4ème édition DUNOD Octobre -2005- P 03.

الإنتاج (منتجات نصف مصنعة، قيد التصنيع)، والمستقبلة من عند الموردين (مواد أولية، مكونات)[57].

ويمكن تعريف نشاط الإمداد كذلك بأنه نشاط يتعامل مع أنشطة تحريك المخزون بما يؤدي إلى تدفق المنتج بداية من مرحلة شراء المادة الخام وانتهاءا عند مرحلة الاستهلاك النهائي هذا بالإضافة إلى إطار المعلومات الذي يضمن توفير المنتج النهائي للعملاء بمستوى مقبول من الخدمة وبسعر معقول[58].

ويمكن الخروج في الأخير بالتعريف الحديث للجمعية الفرنسية AFNOR والتي تعرف الإمداد بخمسة أبعاد مرتبطة ارتباطا وثيقا وهي: " التموين والشراء، والإمداد داخل المؤسسة، ودعم أو سند الإمداد في عملية الإنتاج، والبيع وما بعد البيع، وإمداد استرجاع وتجديد وإعادة توزيع المنتجات التي انتهت مدة صلاحيتها."[59]

ومن هنا يمكن استنتاج عدة أنواع للإمداد تختلف باختلاف أهدافها وهي[60]:

- **إمداد التموين**: الذي يسمح بجلب المواد الأولية الضرورية لعملية الإنتاج إلى المصانع.
- **إمداد التموين العام**: والذي يسمح بجلب أو شراء المواد المختلفة اللازمة لنشاط المؤسسات الخدمية أو الإدارات (مستلزمات المكاتب على سبيل المثال).
- **إمداد التوزيع**: ويتمثل في إمداد الموزعين للمستهلكين النهائيين بالمواد المحتاجين إليها، إما في المساحات التجارية الكبيرة، أو بالبيع الشخصي.
- **الإمداد المساند أو الداعم**: ظهر هذا النوع من الإمداد في القطاع العسكري ولكنه امتد إلى قطاعات أخرى مثل: قطاع الطائرات، الطاقة، الصناعة، الخ...، ويعمل على تنظيم كل ما هو ضروري من أجل استمرار عمل أي نظام معقد.
- **نشاط يسمى بالخدمة ما بعد البيع**: وهو قريب جدا من الإمداد الداعم أو المساند، مع فرق صغير لأن هذا النشاط يتم على مستوى السوق أين تباع المنتجات، ونستعمل في غالب الأحيان العبارة "**إدارة الخدمات**"، ليشير إلى قيادة هذا النشاط، مع العلم أن هذا

---

57 Gilles Paché et Thierry Sauvage « LA LOGISTIQUE –ENJEUX STRATEGIQUES-» 3ème Edition Vuibert Octobre -2004- p04.

58 كمال فريد مصطفى وجلال إبراهيم العبد "إدارة اللوجستيات" الدار الجامعية الإبراهيمية -2005/2004 ص 15.

59 Gilles Paché et Thierry Sauvage (op-cit) p 08.

60 Yves Pimor (op-cit) p04.

النوع من الإمداد المساند يقوم به المختصون بالدعم أو المساندة يختلفون عن الصناع والمستعملون ويسمون **Third Party Maintenance**.

- **الإمداد في الاتجاه المعاكس:** ويسمى باللغة الفرنسية « Logistique à l'envers »، أو « rétro logistique » أو « logistique de retour » ويعني استرداد المنتجات التي لا يرغب فيها المستهلك أو التي تحتاج إلى إصلاح، ويعني كذلك تشخيص النفايات الصناعية، والتغليف، والمواد غير المستعملة.

I-1-2- أهمية ودور الإمداد:

للإمداد دور مهم داخل المؤسسة وخارجها يمكن تبيينه من خلال التعريف التالي الذي يشمل السلع المادية والخدمية[61]:

الإمداد هو السياق الثلاثي التالي: التخطيط ، والتموين واختتام الطلبية بمعنى تلبيتها من أجل تلبية حاجة الزبون أو المستهلك:

- الذي يتنبأ برغبات وحاجات الزبون.
- الذي يسمح بالاستعمال العقلاني لرأس المال، والمواد، والعمالة، والتكنولوجيا، والمعلومات الضرورية من أجل تحقيق هذه الحاجات والرغبات.
- والذي يسمح بعقلنة واستعمال شبكات توزيع السلع المادية، والمعلوماتية والخدمية من أجل إشباع كلي وسريع للطلبية أو الترتيب الموضوع من طرف الزبون للتكلفة الأكثر عقلانية.

بالإضافة إلى ذلك الإمداد هو نشاط جد صعب يشمل التغليف، والتجميع والتصنيف، والشحن، والتفريغ، والنقل، والتحريك، والتخزين، وفرز وإعادة شحن المنتجات. وكذلك توثيق هذه النشاطات، من أجل الحصول على بيانات عن مكان ووضعية المخزون، وتحسين باستمرار تكاليف النقل والتفريغ، وتسيير المخزون. في سنة 1993، وصلت التكاليف الكلية لهذا النشاط 670 مليار دولار والتي تمثل 10.5 % من الناتج الداخلي الخام الأمريكي[62](PIB).

---

[61] Alexandre K.Samii « Strategie logistique –supply chain management-» 3ème édition Dunod, Paris, 2004, p 09.
[62]Charles C.Poirier. Stephen E.Reiter « LA SUPPLY CHAIN –Optimiser la chaîne logistique et le réseau interentreprises-» op-cit 2001 p 07.

I-2- ماهية شبكة الإمداد:

منذ الآن يجب على المؤسسات أن تحصل على ميزة تنافسية مستدامة من أجل تحقيق نجاحها واستمرارها. وخاصة تجلية شبكات الإمداد التي يمكن أن تعتبر كوسيلة من أجل الحصول على ميزة تنافسية[63]. ولكن ماذا نعني بشبكة الإمداد؟

I-2-1- تعريف شبكات الإمداد:

أصل شبكات الإمداد هو « Supply Chain » وهو مصطلح انجليزي وجديد ظهر سنة 1990 بالولايات المتحدة الأمريكية، بالرغم من أن القطاع العسكري استعمل هذا المصطلح منذ زمن بعيد، وهو يبين دور الإدارة في مختلف وظائف شبكة الإمداد المذكورة سابقا. ويمكن ترجمته باللغة الفرنسية بـــ « chaîne d'approvisionnement »، ولكن كلمة « approvisionnement » لا تسمح بالتعبير عن المفهوم الذي نريد أن نعطيه لمصطلح « supply chain » ومن الأفضل استعمال العبارة الأمريكية من أجل فهم هذا المصطلح الجديد[64].

ويمكن تعريف شبكات الإمداد بأنها سلسلة المراحل، من تحويل المواد الأولية إلى توزيع المنتجات إلى الزبائن النهائيين[65]. كما تعرف شبكات الإمداد عادة بـــ "المراحل المتتالية لإنتاج وتوزيع المنتج من مورد موردي المنتجين إلى زبائن زبائنهم"[66].

ويمكن اعتبار شبكات الإمداد عامة كمجموعة من العناصر المتتالية التي تربط الموردين بالزبائن النهائيين. وترتكز عقلنتها على ثلاث عوامل أساسية[67]:

- ربط وتنسيق الموارد البشرية والأنظمة.
- تخفيض التكاليف على مستوى مكونات شبكات الإمداد.
- إشباع العملاء: الزبائن الداخليون والخارجيون، والموردون الداخليون والخارجيون، والمحيط العام والخاص.

---

63 Martel A. « Capitre1 : La logistique d'entreprise .Dans théorie et modèles logistiques, Note de cours » Université Laval, 2001. pp. 1-50

64 Fabbe-Costes N., « le pilotage des supply chains : un défi pour les systèmes d'information et de communication logistique, Gestion 2000, vol. 19, n°1, 2002, pp. 75-92

65 Martel A. (op-cit) pp. 1-50.

66 Yves Pimor « Logistique –Production, Distribution, Soutien -» (op-cit) P. 05.

67 Jean-Pierre Breuzard et Daniel Fromentin « Gestion pratique de la chaîne logistique » (op-cit) p10.

أخيرا يمكن استنتاج تعريف شامل لشبكات الإمداد وهو أن: "شبكات الإمداد لمؤسسة ما تمثل مجموعة الموارد والمراحل الخاصة بالعمليات الأولية الممتد نحو سلاسل الإمداد أين تتطور هذه المؤسسة. والعمليات الخمس الأولية هي الإمداد الداخلي والخارجي، والإنتاج، والبيع والخدمة. بالإضافة إلى هذا، تشمل شبكة الإمداد النشاطات المساندة (التموين، والتطور التكنولوجي، وتسيير الموارد البشرية، والبناءات التحتية للمؤسسة) المكونة لنظام الإمداد"[68].

I-2-2- عناصر شبكات الإمداد:

يمكن تلخيص عناصر شبكات الإمداد ومهامها في الجدول التالي:

الجدول(2-1): عناصر شبكات الإمداد

العناصر	المهام
1- المشترون	- تعريف الموردين بالمراجع حسب جودة خدماتهم وسلعهم. - اختيار سياسة للتغليف (تغليف عدد المواد المطلوبة في العدد الكلي من الصناديق الكارتونية، أو في الصفائح الأكثر ملاءمة). - تقديم الطلبية في الوقت والساعة.
2-المكلفون بتعريف المواد	- التنبؤ بالطلبيات والاحتياجات.
3-المكلفون بالتجهيز	- تكييف حجم الصناديق الكرتونية مع عدد وحجم المواد. - تكييف حجم الصناديق الكارتونية مع طريقة النقل (برية، بحرية ..) - تحديد طرق الفتح السريعة للصناديق الكرتونية.
4- الإنتاج	- أن يكون قادرا على تلبية الطلبات بصفة مرنة. - الحرص على جودة المنتجات. - الإنتاج في الوقت.

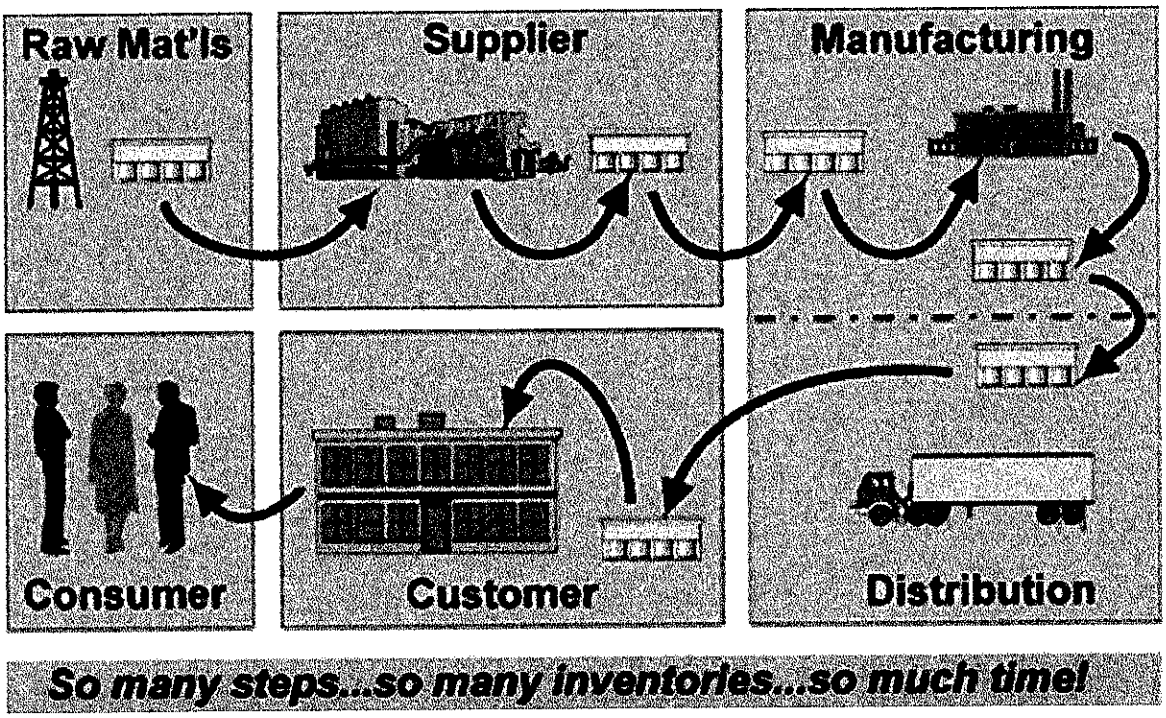
[68] Vila Didier « La modélisation mathématique des réseaux logistiques : procédés divergents et positionnement par anticipation –Application à l'industrie du bois d'œuvre-» Projet de thèse Université LAVAL QUEBEC, Canada, Ecole Nationale Supérieure Des Mines De Saint-Étienne France -2005- p.01.

5- التجار	- وضع سياسة للتغليف قيد التشغيل. - تحديد القوائم دون تعارضات من أجل تخفيض المستردات.
6- الموزعون والناقلون	- التوزيع في الوقت. - التوزيع بأحسن الحالات.
7- شبكة الإمداد	- تنسيق مجموعة التدفقات مع قيودها الخاصة.
8- أمين المخازن	- مراقبة السلع المستقبلة. - إحكام الجرد. - الحرص على جودة التحضير والإعداد. - إعدادها في الوقت.
9- الإعلام الآلي	- نقل وتحويل المعلومات بصفة صحيحة. - وضع نظام تعريفي آلي شامل. - تحديد لوحات القيادة المناسبة.

Source : Michel Roux, Ton Liu « Optimisez votre plate forme logistique » 2ème édition d'Organisation, 2003-2004. p.04.

سوف نلخص عناصر شبكة الإمداد وأهدافها في الشكل التالي:

الشكل(2-1): عناصر شبكات الإمداد وأهدافها



Optimisation d'une chaîne logistique → **Réduction des coûts et délais** → **Gain pour l'ensemble de la chaîne**

عقلنة شبكة الامداد → تدنية التكاليف والمدة → الربح على مستوى كل عناصر الشبكة

Source : S.E. Merzouk, O. Grunder & M. Elbagdouri « Proposition d'une méthode exacte pour l'optimisation des coûts d'une chaîne logistique élémentaire » édition SET, Belfort France. Diapositive n°03.

I-3- علاقة الإمداد بالتسويق ودوره الاستراتيجي:

نجد في المؤسسة عدة وظائف متكاملة فيما بينها مثل وظيفة الإنتاج، والمالية، وإدارة الموارد البشرية، والتسويق...الخ. فأين نجد وظيفة الإمداد بين كل هذه الوظائف؟

I-3-1- علاقة الإمداد بالتسويق[69]:

إن العلاقة بين التسويق والإمداد هي علاقة وثيقة جدا. كما في التسويق، الأساس الفلسفي للإمداد يرتكز على إشباع الزبائن بمنفعة الامتلاك من جهة ومنفعة المكان والزمن من جهة أخرى، وتخلق القيمة بتوفر المنتج في المكان والوقت المناسبين.

ومن أجل رفع إشباع الزبائن وعناصر خدمة الزبون، يجب خلق معيار يسمح بقياس أداء النظام على مستوى معين من خدمة الزبائن. يجب وضع قيد التشغيل جهدا متكاملا بالتنسيق بين العناصر التسويقية (المنتج، والسعر، والتشجيع والتوزيع) من أجل بلوغ ما يسمى بالتذاؤب. ومفتاح هذا التكامل هو مصطلح التكلفة الكلية للإمداد، والتي يحكم عليها بالتكامل بين أنشطة الإمداد والتسويق.

التسيير المتكامل للإمداد يرتكز على ستة عوامل للمزيج الإمدادي على طول شبكة الإمداد الكلية والمبينة في الشكل رقم (2-2). بمعنى يجب تدنية مجموع خمسة تكاليف (التكلفة الكلية للإمداد) عند مستوى معين من خدمة الزبائن، وليس تدنية تكلفة كل نشاط على حدا.

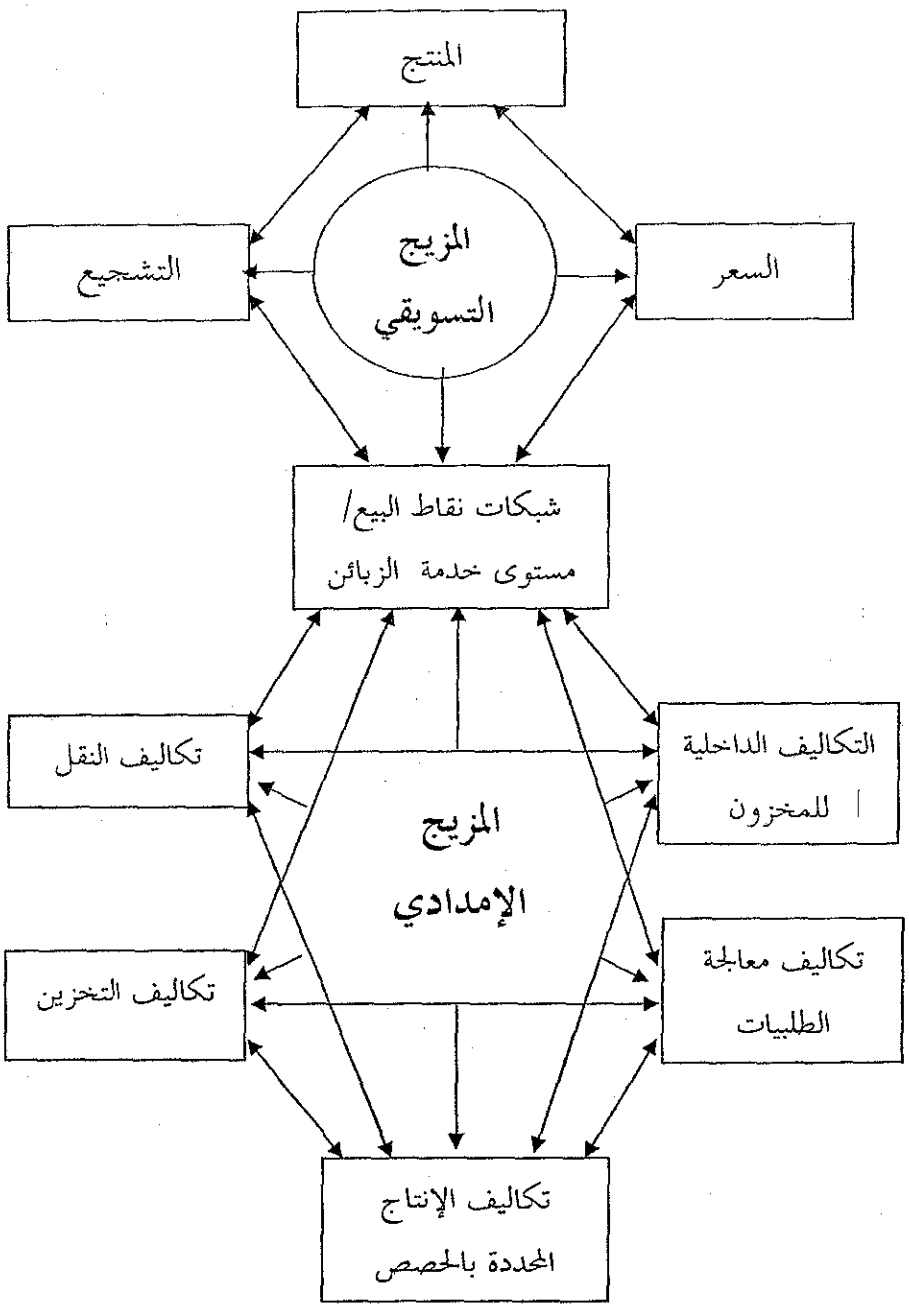
ومن الممكن أن يعتبر الإمداد بالنسبة لخدمات التسويق كسلاح مهاجم خطير. حاليا في هذا العالم أين دورات حياة المنتجات أكثر قصر، وخطوط المنتجات تتزايد، وشبكات التوزيع تتحول يمكن اعتبار عملية تسيير شبكات الإمداد كعامل نجاح المؤسسات. حيث أن المؤسسات لا تسعى حاليا إلى تدنية التكاليف الكلية للإمداد فقط وإنما إلى تعظيم الربح الكلي لشبكة الإمداد كذلك.

ويمكن تلخيص العلاقة بين التسويق والإمداد في الشكل التالي:

---

[69] Alexandre K.Samii « Stratégie logistique –supply chain management-» op-cit, p. 37.

الشكل (2-2): العلاقة بين التسويق والإمداد:



Source : adaptée d Douglas M.Lambert, The Development of an Inventory costing methodology : A Study of Cost Associated with Holding Inventory, Chicago, National Council of Physical Distribution Management, 1976, p. 07.

I-3-2- الدور الإستراتيجي للإمداد:

يتضمن المخطط الإستراتيجي للإمداد العناصر التالية:

1. التعريف العام لإستراتيجية الإمداد وعلاقتها بالوظائف الأخرى.
2. الإقرار بالمهمة والأهداف بالنسبة لتكاليف المنتجات ومستوى خدمة الزبائن.

3. وصف القرارات والإستراتيجيات المتبعة في نشاطات الإمداد.
4. تلخيص البرامج والمخططات التي تضم بعض التوضيحات من أجل فهم تأثيرها على التكاليف، والمدة، والمحتوى، ومرونة الخدمات...الخ.
5. التنبؤ باحتياجات اليد العاملة والاستثمارات.
6. الحالة المالية المفصلة للتكاليف، والحاجة لرأس المال والتدفقات المالية.
7. وصف تأثير إستراتيجية الإمداد على النتائج المالية.

II- عموميات عن إدارة شبكات الإمداد:

في غالب الأحيان إدارة شبكة الإمداد ترى من وجهة نظر المؤسسات الكبيرة. وهي مرتبطة بتعقد شبكات المصانع، وتعدد المراجع، ودولية الزبائن... الخ. ولكن لا يجب إهمال المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، والتي تواجه في غالب الأحيان مشكل عدم القدرة على بناء وتنظيم هذه الوظيفة، وذلك راجع للوسائل والكفاءات الداخلية غير المناسبة، حيث أن كلها تلتمس غالبا من المؤسسات الكبيرة والتي تعتبر مورديها، وهي بالمقابل زبائنها.

II-1- ماهية إدارة شبكات الإمداد:

II-1-1-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[70].

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[71]. 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:

---

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

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

(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)[72].

وخلال التسعينيات حاول العديد من المؤلفين وضع جوهر إدارة سلسلة الإمداد في تعريف واحد. مكوناته هي[73]:

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

II-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[74]:

- 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.

---

[72] محمد توفيق ماضي واسماعيل السيد "إدارة المواد والإمداد" مرجع سابق ص 06.

[73] Hartmut Stadtler & Christoph Kilger "Supply Chain Management and Advanced Planning –Concepts, Models, Software and Case Studies- ". Second Edition Springer –Verlag Berlin. Heidelberg 2000, 2002. p 07.

[74] ثابت عبد الرحمن إدريس وجمال الدين محمد المرسى "مرجع سابق" ص 06.

- المشاركة في إعداد الخطط الإستراتيجية للحصول عل 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 ترتكز 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 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[75].

II-1-3- 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[76].

ومن الممكن تمييز ثلاث أنواع من القرارات وهي:

---

[75] André Marchal « Logistique global –Supply chain managemnet-» édition Ellipses, Paris 2006, p. 34.
[76] Philippe VALLIN « La logistique –Modèle et méthdes du pilotage des flux- » 4ème édition ECONOMICA Paris 2006. p.12.

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

القرارات التكتيكية: وهي كل خيار لا تظهر نتائجه إلا بعد 6 إلى 36 شهرا والذي يغطي 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: 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 التموين من أجل الاستفادة من التخفيض في السعر، وتحديد مخطط الإنتاج الشهري. ويتم اتخاذ أو تصحيح هذه القرارات يوميا أو أسبوعيا.

إن عملية اتخاذ القرارات تحتاج تعريف أو تبيين 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 يرتكز عليها تقييمنا للقرار.
- الوسائل المساعدة في عملية اتخاذ القرار المستعملة.
- فرضيات على المحيط.
- تطبيق، ومتابعة ومراقبة القرار.

II-1-4- تأثير القرار الإمدادي على وظائف المؤسسة الأخرى:

يمكن تبيين تأثير مختلف قرارات الإمداد على وظائف المؤسسة الأخرى في العناصر التالية:

1- قياس جودة الخدمة:

- تعريف مخطط التعبئة والتحميل.
- تنظيم التوزيع إلى الزبائن (التكرار والمدد الزمنية).
- متابعة التوزيعات.

2- التنبؤ بالمبيعات على آفاق مختلفة:

- لوحة قيادة جودة التوزيع (المدة والانقطاع).
- تأسيس مراقبين للمعلومات المستقبلة.

3- تعريف التشكيلة وقياس تأثيرها على الإمداد والتخزين:

- تسيير العمليات التشجيعية.
- تعريف التجهيز.

4- تعريف معايير تجهيز النقل والتخزين.

5- التفاوض مع الناقلين، واختيار المكلفون بالنقل:

- تعريف مخططات التحميل والتموين.
- تقييم الموارد.

6- تعريف مخططات نزع المنتجات التامة الصنع ومخططات التموين بالمغلفات والمواد الأولية.

7- اختيار تقسيم المنتجات التامة الصنع على مستودعات التوزيع:

- تعريف معايير وقيود التخزين.

8- تنظيم وتسيير المخزونات الخارجية:

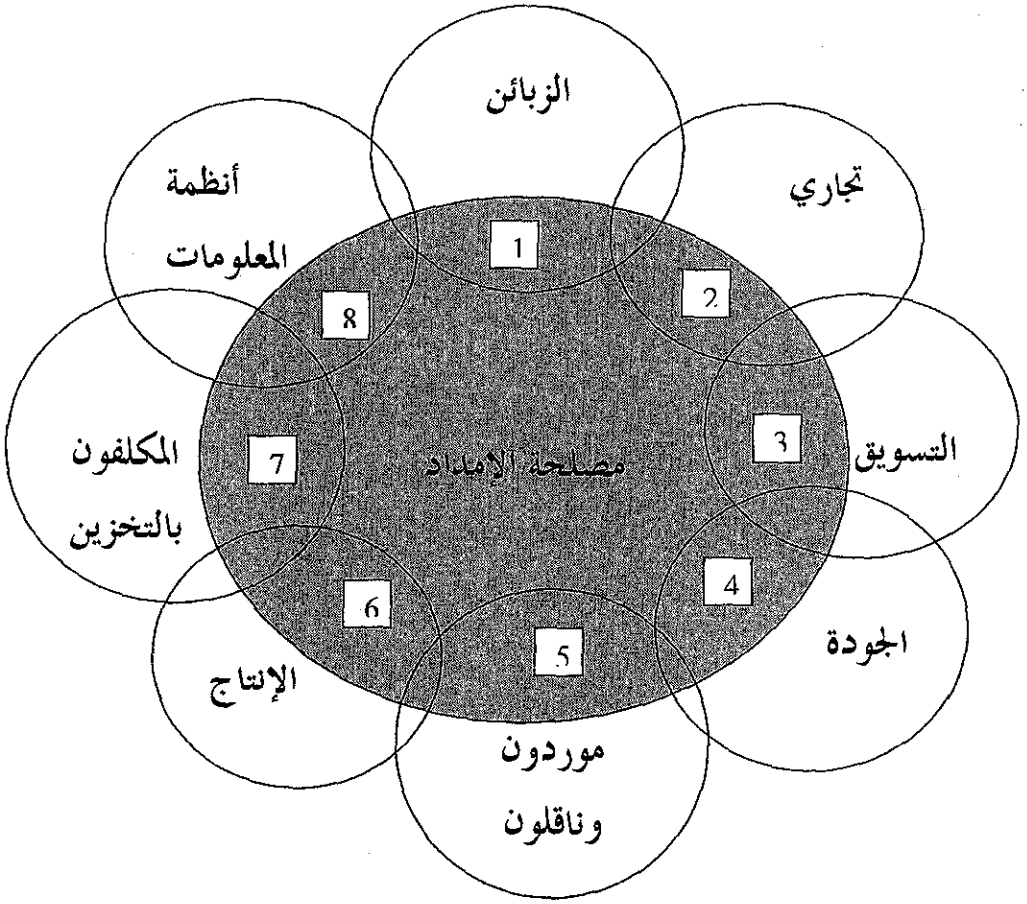
- اختيار المكلفون.
- وضع شراكة (تبادل المعلومات، دفتر الشروط ولوحة القيادة).

9- تعريف الحاجات المعلوماتية:

- وضع نظام تبادل البيانات الإعلام-آلية (EDI, Internet, Intranet)، ووضع نظام معلوماتي متناسق.

ويمكن تلخيص ما سبق في الشكل التالي:

الشكل (2-3): حدود ومسؤولي مصلحة الإمداد



Source : Philipe Vallin (op-cit) p.18.

III- وظائف إدارة شبكات الإمداد والتقنيات المستعملة في إدارتها المثلى:

بعدما تطرقنا إلى ماهية إدارة شبكات الإمداد وإلى مختلف القرارات التي يمكن أن تتخذ على مستوى هذه المهمة الإستراتيجية، يجب التطرق ولو بصفة سريعة إلى مختلف المهام أو الوظائف التي تقع على عاتق إدارة شبكات الإمداد بما فيها وظيفة الشراء، والتخزين، والنقل، والتوزيع المادي... الخ. كما يجب التطرق إلى مختلف التقنيات والطرق الكيفية والكمية التي تمكننا من الإدارة المثلى لهذه المهام.

III-1- وظيفة الشراء:

عادة يوجد مصطلحين أساسين يتم استخدامها بشكل متبادل، وذلك على الرغم من وجود فروق ملحوظة بينهما، هذان المصطلحان هما: مصطلح الشراء، ومصطلح التموين، والواقع أن مصطلح الشراء يشمل كل من عملية التموين المتجهة إلى داخل المؤسسة والمتعلقة إلا بالمدى القصير، وعملية الحصول على الموارد المادية المعكوسة نحو الخارج والهادفة إلى إقامة علاقات مع الموردين في المدى المتوسط وأخيرا تسويق المشتريات وهي عملية تسيير الموارد المادية للمؤسسة في المدى البعيد. أما مهمة وظيفة التموين التي تركز أساسا على حساب الاحتياجات، ومعالجة الطلبيات ومتابعة الموردين تمثل وظيفة تنفيذية تعاقدية ظرفية[77].

III-1-1- مفهوم وظيفة الشراء:

إن عملية الشراء ما هي إلا استجابة لطلب الزبائن، أو لحاجة تولدت لدى الزبائن. غايتها تتحقق باستقبال المواد المشتراة، والتخزين، وأخيرا باستهلاكها من طرف السياق اللاحق (عملية الإنتاج أو الاستهلاك النهائي من طرف المستهلك النهائي)[78].

ويمكن تعريف كذلك وظيفة الشراء بالوظيفة المسؤولة على امتلاك السلع أو الخدمات الضرورية للسير الحسن لنشاط المؤسسة. ويكون هذا الامتلاك بالجودة المطلوبة، والكميات المحددة، في الوقت المناسب، وبالتكلفة الكلية الأدنى وفي الشروط المناسبة للخدمة والأمن[79].

أما الدور الذي تلعبه وظيفة الشراء هو إمداد أو تزويد المؤسسة بالمواد والخدمات الضرورية للسير الحسن لنشاطها ولكن باحترام الكميات المطلوبة، والجودة المقبولة، والمدة المحددة، والتي تمكننا من تحقيق سعر البيع الأكثر انخفاضا بالتكاليف الأكثر ربحية.

مع العلم أن وظيفة الشراء أخذت مجراها في المؤسسة منذ 15 عاما، وتحولت من وظيفة عملية إلى وظيفة إستراتيجية في التحكم المحدد للرهانات الأساسية للمؤسسة وهي القوة التنافسية، والاستمرارية والنمو.

---

77 André Marchal « Logistique global –Supply chain managemnet-» op-cit p. 147.

78 Jean-Pierre Breuzard et Daniel Fromentin « Gestion pratique de la chaîne logistique » (op-cit) p.10.

79 Gérard Baglin, Olivier BRUEL, Alain GARREAU, Michel GREIF, Christian van DELFT « Management Industriel et Logistique » 3ème édition Economica Paris 2001.p.521.

III-1-2- أهداف وظيفة الشراء:

في الواقع أن متخذ القرار الشرائي يكون في موقف لا يحسد عليه، حيث يتحتم عليه التوفيق بين عدد من الأهداف من وراء عملية الشراء، وهذه الأهداف الشرائية تتمثل في:

حسب **J.C. Tarondeau** تتموقع أهداف سياسة الشراء قبل كل شيء على مستوى السعر. ويتحدد هدف الجودة انطلاقا من تحليل القيمة، واختيار طرق مراقبة الموردين. كما أنه من الضروري تحديد هدف الاستمرارية، بالبحث عن الموردين وتقييمهم، وتقدير احتياجات المؤسسة. والبحث عن المرونة في العلاقة مؤسسة/موردون والتي ينتج عنها تحسين العلاقة مؤسسة/زبائن. وأخيرا التحكم في التكاليف بتدنية تكاليف امتلاك المواد ، وتكاليف المواد نفسها، وتكاليف النقل، وتكاليف الجودة الناقصة[80].

ومن هنا يمكن الخروج بمجموعة الأهداف التالية:

تزويد المؤسسة بتدفق دائم من مستلزمات الإنتاج سواء تمثلت هذه المستلزمات في مواد أولية، أو في منتجات نصف مصنعة، أو تامة الصنع، أو في خدمات، أو في بعض الإمدادات اللازمة لاستمرار العملية الإنتاجية.

- الحفاظ على بعض معايير الجودة الملائمة للعملية الإنتاجية.
- البحث عن مجموعة من الموردين ذوي القدرات العالية وتنميتهم.
- محاولة تنميط المستلزمات التي يتم شراؤها كلما أمكن ذلك.
- القيام بشراء الأصناف المطلوبة والخدمات المطلوبة عند أقل سعر ممكن.
- العمل على تحسين المركز التنافسي للمنظمة.
- إنجاز علاقات عمل منتجة ومثمرة ومتعاونة مع الإدارات الأخرى في المؤسسة.
- إنجاز الأهداف الشرائية السابقة عند أقل مستوى من التكلفة الإدارية.

III-1-3- مهام وظيفة الشراء:

تتم عملية الشراء وفق أفقين أساسيين: المدى الطويل والمتوسط من أجل تحديد إستراتيجية الشراء، وعلى المدى القريب من أجل عقلنة التسيير العملي للمشتريات. مع العلم أن مهمة وظيفة

[80]André Marchal « Logistique global –Supply chain managemnet-» op-cit p. 145.

الشراء تختلف حسب أنواع المواد المشتراة والرهانات الاقتصادية والإستراتيجية وحسب خصائص أسواق الموردين.

إلا أننا يمكننا تمييز المهام الرئيسية التالية:

-أ- إدارة محفظة الشراء:

إن حقل نشاط وظيفة الشراء واسع جدا. وإذا لاحظنا تكوين نوع من أنواع محفظات المشتريات لمؤسسة صناعية، يمكننا تحديد أول تقطيع بدلالة طبيعة المواد المشتراة[81]:

- مشتريات لعملية الإنتاج وهي متنوعة مثل المواد الأولية، والمركبات، ومواد صناعية قابلة للاستهلاك...الخ.
- مشتريات مواد متفاوض عليها، ومنتجات تامة الصنع من أجل إتمام العرض.
- مشتريات المقاولة التحتية للتصنيع المستعملة لحاجة ظرفية أو لإنتاج مجموعة فرعية تامة على مستوى كل دورة حياة المنتج.
- مشتريات وسائل النقل وخدمات الإمداد، من أجل التموين بالمواد الأولية إذا لم تكن عملية النقل تحت عاتق المورد، ومن أجل توزيع المنتجات التامة الصنع للمستهلكين.
- مشتريات الطاقة ومواد سائلة وغازية متنوعة.
- مشتريات المواد التقنية أو ذهنية (أعمال الصيانة، وقطع الغيار، ومواد الإمداد، والبرمجة الإعلام آلية... الخ).
- شراء استثمارات (بناءات، وتجهيزات، وأجهزة الإنتاج، وأجهزة المخابر أو الإعلام الآلي...الخ).
- شراء النفقات العامة (إيجار، وتنقلات، وعمليات مختلفة كالتنظيف والحراسة، وأجهزة المكاتب، وتكوين، ودراسات السوق...الخ).

-ب- إدارة العلاقة مع الموردين:

خارج المؤسسة المشتري في مهمة إدارة العلاقات مع موردي المؤسسة، بحيث يجب أن يتبنى تصرف مناسب مع هذا المحيط والذي يجب أن يكون متلائم مع إستراتيجية المؤسسة.

وفي هذا الشأن يوجد ثلاث أنواع من التصرفات:

---

[81]Gérard Baglin, Olivier Bruel, Alain Garreau, Michel Greif, Christian van Delft « Management Industriel et Logistique ». op-cit. p.521.

- وضع الموردين في عملية منافسة، والذي يوافق فكرة تقليدية مرتكزة على الأسعار، والجودة، ومدة التسليم. وهنا تظهر كفاءة المشتري الذي يقوم بعملية الشراء.
- الشراكة التي ترتكز على ارتباط قوي متبادل بين المشتري والمورد في المدى الطويل.
- التعريف المسبق للمنتج الجديد الذي يكون علاقة موردون/المؤسسة تمتاز بالتعاون المتبادل.

مع العلم أن الموردين يمدون المؤسسة بقوة التجديد والإبداع وبمعرفتهم. ولكن هذا النموذج يمثل خطر رئيسي على المؤسسة من ناحية فقد السيطرة على التكنولوجيا، ما دام الموردون يمكنهم كذلك بيع معلوماتهم لمنافسي المؤسسة. ومن أجل هذا يجب وضع شروط الوفاء في العقد.

-ج- مراقبة الجودة:

نتيجة الأهمية المعطاة لمستوى خدمة الزبائن، إن تسيير الجودة يتغير تدريجيا ابتداءا من مراقبة بسيطة لها وتخفيض العجز المسير في المؤسسة، إلى ما يسمى بتأمين الجودة. ويجب إشباع الزبائن بدرجة 100%. كما يمكن أن تكون الجودة كميزة تنافسية في الإمداد. ولمراقبة الجودة 6 مراحل رئيسية وهي:

- تضامن الإدارة العامة.
- معرفة حاجات ومتطلبات الزبائن.
- تحديد مستوى الكفاءة.
- إعداد إستراتيجية الجودة.
- وضع الإستراتيجية قيد التنفيذ.
- التحسين المستمر.

-د- قياس وتقييم أداء الشراء:

ينبغي على إدارة المشتريات أن تحدد تلك المعلومات المطلوبة للقيام بأنشطة الشراء، وقياس وتقييم أداء وظيفة الشراء. ومن المعلومات التي ينبغي أن تحصل عليها الإدارة من أجل قياس وتقييم أداء إدارة المشتريات ما يلي:

- رقم الصنف الذي يتم شراؤه وتوصيفه.
- الكميات المطلوبة وتاريخ استلام هذا الصنف.

- الأسعار التي عرضها الموردون.
- جدول الخصومات السعرية الخاصة بكل مورد.
- تاريخ إصدار أمر الشراء.
- سعر الشراء للوحدة الواحدة من كل صنف مشترى.
- كمية أو نسبة كل صنف من مستلزمات الإنتاج إلى كمية المستلزمات الكلية.
- اسم وعنوان كل مورد.
- مقدار الوقت الذي يطلبه المورد مسبقا عند إرسال أمر الشراء ليقوم بالاستجابة له.
- تاريخ تسلم كل صنف من مستلزمات الإنتاج بواسطة الشركة.
- الكمية التي تم استقبالها بواسطة الشركة.
- عدد أو نسبة الأصناف التي تم قبولها وتلك التي تم رفضها.
- مواقع التخزين.
- المستخدم أو المستفيد من كل صنف من الأصناف المشتراه.

وعادة ما يتضمن مستخدمي التقارير المتعلقة بأداء وتقييم نظام الشراء كل من مديري الإدارة العليا، والمديرين الوظيفيين المختلفين في المنظمة، والمديرين المتعلقين بعملية التشغيل، والإدارة الوسطى التي توجد في مواقع الإنتاج.

III-1-4- التقنيات المستعملة في الإدارة المثلى لوظيفة الشراء:

-أ- النماذج الكلاسيكية لعملية تموين المخزون: بعدما يتم تحديد وضعية المخزون، يجب تحديد طرق التموين. والهدف من هذا هو إشباع جودة الخدمة المستهدفة وتخفيض التكاليف الكلية المكونة من تكاليف التموين وتكاليف التخزين. بحيث يجب المقايضة بين تكاليف التخزين من جهة وتكاليف التموين من جهة أخرى.

إن الإدارة المثلى لعملية الشراء تتطلب توفر بعض المعلومات المهمة والتي تتموقع في مستويين: نظام هيئة المخزون التي توفر معلومات حول مستوى المخزون المادي والطلبيات المنتظرة بالإضافة إلى المستحقات أو المخزون الذي سوف يتم استهلاكه، ونظام تسيير المخزون الذي يوفر معلومات وقواعد القرار التي تسمح بإعطاء أمر بالشراء أو التموين.

وبعد جمع مختلف هذه المعلومات يجب طرح سؤالين أساسيين وهما: متى يتم إعطاء أمر بالشراء وبأي تكرار؟ وما هي الكمية التي يجب شراؤها؟

ولكن قبل الإجابة عن هاته الأسئلة يجب دراسة مختلف سياسات الشراء والتي ترتكز على أربع متغيرات القرار وهي:

- الزمن الذي يفصل بين كل عمليتين متتاليتين للشراء T.
- نقطة إعادة الطلب S.
- كمية الطلب الثابتة Q.
- مستوى الإتمام R بمعنى عند كل طلبية يتم قياس المخزون النظري والمساوي للمخزون المادي أو الحقيقي ناقص المخزون الذي سوف يتم استهلاكه زائد الطلبيات المنتظر استلامها. ومن هنا يسمح حجم الطلبية برفع المخزون إلى المستوى R.

وبمكاملة هذه المتغيرات يمكننا الحصول على السياسات الأربع الأساسية لتسيير عملية الشراء المبينة في الجدول التالي:

كم؟ \ متى؟	T	S
Q	السياسة T.Q	السياسة S.Q
R	السياسة T.R	السياسة S.R

وبعد تحديدنا لمختلف سياسات الشراء والتي تنمذج باستعمال أربع متغيرات (T,S,Q,R)، سوف نبحث الآن عن قيم هذه المتغيرات والتي تعظم المعايير المتبناة.

إن عملية البحث عن القيم المثلى لهذه المتغيرات تمر عبر مرحلتين:

- إدماج البيانات الاقتصادية من أجل تحديد عدد أوامر الشراء والذي يتطلب تحديد الكمية الاقتصادية للطلبية باستعمال **نموذج ويلسون الكلاسيكي** أين:

$$Q_w = \sqrt{2mc_p / c_s}$$

$$T_w = Q_w / m = \sqrt{\frac{2c_p}{c_s m}}$$

بحيث:

Q_w: الكمية الاقتصادية للطلبية.

m: النسبة المتوسطة للطلب المبينة بالوحدة/وحدة زمنية.

c_p: تكلفة تمرير الطلبية المبينة بالوحدات النقدية.

c_s: تكلفة التخزين الوحدية والمساوية لـــ $p_r i$.

p_r: سعر التكلفة للمادة المخزنة.

i: نسبة امتلاك المخزون المبينة بالنسبة المئوية في وحدة الزمن.

مع افتراض أن الطلب معروف، ومدة التموين ثابتة، وانقطاع المخزون غير مقبول، والتكاليف الوحدية ثابتة وهي مستقلة عن الوقت والكمية المشتراة، وسياسة التسيير هي السياسة (Q,S) بمعنى أن كمية الطلبية ونقطة إعادة الطلب ثابتين وأخيرا معيار تقييم السياسة هو تكلفة التسيير بالنسبة لوحدة الزمن. ولكن تطبيقيا هذا النموذج غير مستعمل من أجل تحديد كمية الطلبية بدقة وإنما من أجل تحديد تكرار أو عدد المرات التي يتم فيها عملية الشراء أو عملية تقديم الطلبية.

ومنه حسب المعادلة السابقة التكرار أو عدد مرات تقديم الطلبية هو:

$$F = \frac{1}{T} = \sqrt{\frac{c_s m}{2c_p}}$$

مع العلم أن تكلفة التخزين الوحدية للمادة يمكن حسابها انطلاقا من سعر البيع إذا كانت μ هي الهامش التجاري:

$$c_s = p_v \times (1-\mu) \times i$$

أين p_v هو سعر البيع و i هو نسبة الجمود، ومن هنا يمكن كتابة العلاقة $c_s \times m$ كالتالي:

$m \times p_v \times (1-\mu) \times i = CA(1-\mu) \times i$ أين $CA = m \times p_v$ هو رقم أعمال المادة. ومنه:

$$F = \sqrt{\frac{(1-\mu)i}{2c_p}}\sqrt{CA} = K\sqrt{CA}$$

يتبع فقط رقم الأعمال إذا اعتبرنا أن K ثابت بالنسبة للمؤسسة. ومنه التقسيم وفق ما يسمى بتقسيم ABC حسب معيار رقم الأعمال يسمح بمعرفة أقسام المواد التي تتميز بالتكرار الملائم أو المناسب لعملية الشراء، وسوف نتطرق لهذا التقسيم بالتفصيل لاحقا.

ويطبق نموذج ويلسون الكلاسيكي على المنتجات ذات الاستهلاكات المنتظمة، والقيمة الضعيفة والتي تنتمي إلى القسم C. ومن ميزات هذا النموذج أنه يقوم بتبسيط وظيفة تسيير المخزون. إلا أنه يضم عدة انتقادات ومساوئ، حيث أنه عندما لا تحسب الكمية الاقتصادية للطلبية بصفة جيدة أو إذا كان الاستهلاك غير منتظم قد يؤدي إلى خطر التضخم أو إلى انخفاض في المخزون.

- مرحلة مواجهة ارتيابات التنبؤ والذي يتطلب تحديد مخزون الأمان. وتضم هذه المرحلة ثلاث حالات: حالة التموين في مدة ثابتة وكمية متغيرة، حالة التموين في مدة متغيرة وبكمية متغيرة وأخيرا حالة التموين في مدة وكمية متغيرين.

-ب- تسويق المشتريات:

من أجل تحقيق ما يسمى بتسويق المشتريات يجب تطبيق سياق التسويق بمراحله الثلاث[82]: **تسيير المعلومات، التحضير للنشاط (الفعل) ثم النشاط بحد ذاته** على عملية الشراء.

المرحلة الأولى لسياق التسويق (تسير المعلومات) تعني في مجال وظيفة الشراء تعريف المدخلات المحتاج إليها -الاحتياجات-، والمدخلات الممكنة -الأسواق-.

ومرحلة تحضير النشاط المتعلق دائما بعملية الشراء تعني تأسيس دفتر الشروط من أجل البحث عن الموردين، والتعبير عن الاحتياجات بصفة دقيقة، وتأسيس مخطط الشراء، ووضع سياسة شراء.

وأخيرا مرحلة الشراء -النشاط أو الشراء- ويتمثل في التفاوض ووضع تعاقدات مع الموردين من أجل عملية الشراء.

ومن أجل إتباع كليا سياق التسويق، يجب أخذ بعين الاعتبار أن لا نشتري من أجل الشراء وإنما من أجل عملية البيع. ومن أجل هذا يجب الاهتمام بما يسمى بدورة حياة المنتج ومختلف مراحلها: الانطلاق، والنمو، والنضج والتدهور أو الانهيار.

كما يجب عقلنة عملية الشراء بالنسبة لمختلف مراحلها وإدماج معطياتها في السياسة المتبناة: المخزونات، وتصنيف الموردين، وسياسة الأسعار، وتغير المنتجات، وتجهيزات... الخ.

[82] André Marchal « Logistique global –Supply chain managemnet-» op-cit p. 157.

-ج- نموذج الوقت المناسب (JAT):

في بداية الثمانينات، اجتاحت العالم الغربي مبادئ جديدة في التسيير. هذه الطرق متمثلة في JAT ومصدرها اليابان، وطورها كل من « Taichi Ohono » و« Shingo Shigeo » . وقد بين J.P.Carillon سنة 1987 عشرة أنشطة من أجل وضع طريقة الوقت المناسب قيد التنفيذ وهي[83]:

1) قياس منتظرات السوق بجودة الخدمة.
2) وضع نظام مراقبة المشروع.
3) وضع طريقة **KANBAN** قيد التنفيذ والتي سوف نتطرق إليها في النقطة اللاحقة.
4) تحويل إدارة المبيعات إلى قوة المبيعات.
5) إدخال ما يسمى بتعدد القيم في الخدمات الوظيفية.
6) تقييم الإمكانيات الحقيقية للموردين.
7) تخفيض عدد الموردين عند الضرورة.
8) وضع نظام التنبؤات التجارية.
9) جعل نظام التموين أكثر مرونة.
10) رفع وتسريع تبادل المعلومات مع الخارج (مورد/زبون).

-د- طريقة Kanban:

Kanban هو مصطلح ياباني ويعني باللغة العربية ملصقة. يتم نقل المواد من المورد إلى المنتج في حاويات، وكل حاوية مملوءة تحمل ملصقة، وكل ملصقة تبين رقم المادة، وأصلها والكمية التي يمكن أن تعبأ في الحاوية، وهي تعتبر كأمر بالشراء. كلما بدأ المنتج في استعمال حاوية ما ينزع الملصقة ويرسلها إلى المورد الذي يضعها في لوحة الانتظار المخصصة لأوامر التموين.

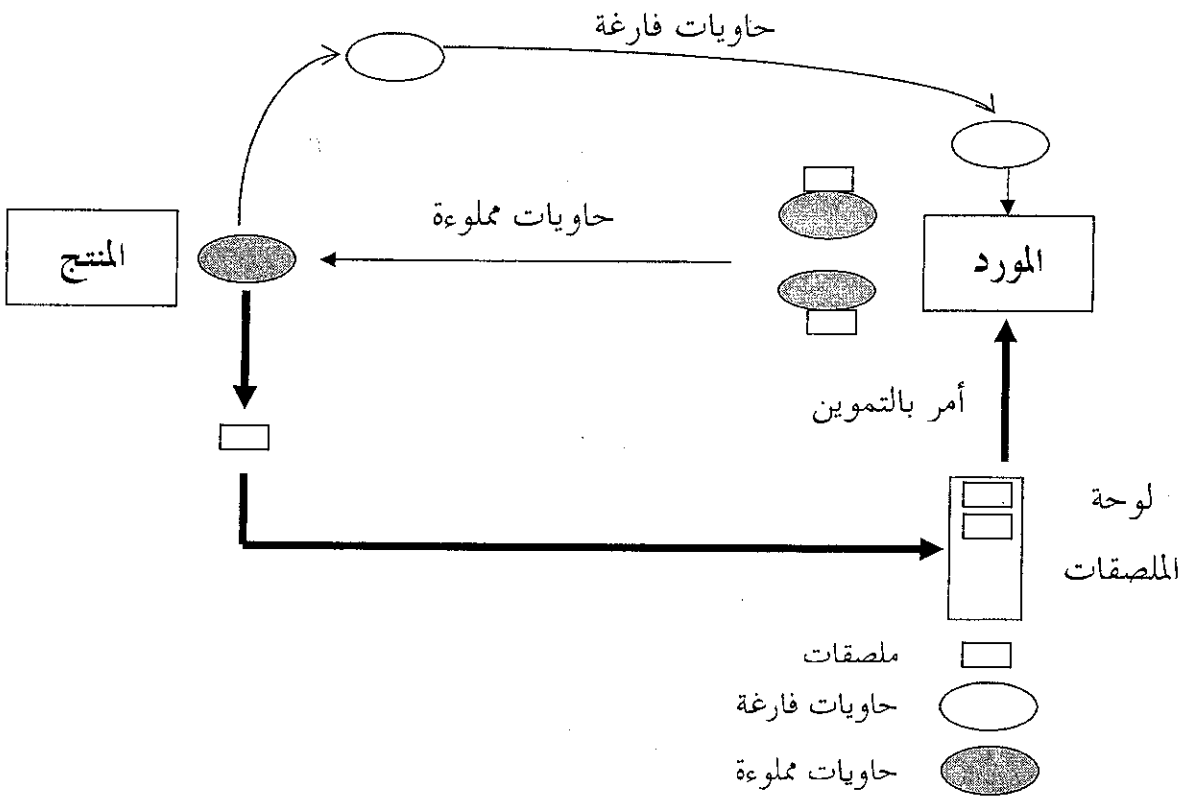
أثناء انتظار الملصقة على اللوحة تطلق أمر إعادة ملأ الحاوية الفارغة المعلق عند المورد، وبالتالي يحضر المورد الطلبية في حين استهلاكها من طرف المنتج، وعندما تصل الحاوية الفارغة إلى المورد تكون الطلبية حاضرة ليس على المورد إلا ملأها وارسالها وهذا ما يسمى بمبدأ العرض (التموين) بالطلب، وهنا نستعمل مصطلح **الإمداد أو التدفق الممتد.**

[83]Philippe Vallin « La logistique –Modèle et méthdes du pilotage des flux- » op-cit. p.78.

إذا توقف طلب المنتج لا يستقبل المورد أية ملصقة وبالتالي لا يرسل المورد أية حاوية وهذا ما يخفض كمية المواد المنتظر تسليمها. وإذا أسرعت عملية الإنتاج يستقبل المورد الملصقات بصفة سريعة وهذا ما يزيد طول صف الانتظار في لوحة الملصقات ويجب على المورد أن يتأقلم ويتسارع حسب سرعة أوامر الشراء.

ويمكن تلخيص طريقة Kamban في الشكل التالي:

الشكل (2-4): طريقة Kanban البسيطة



Source : Philippe Vallin « La logistique –Modèle et méthdes du pilotage des flux- » op-cit. p.81.

III-2- وظيفة التخزين:

تمثل وظيفة إدارة المخزون أحد أقدم الوظائف الإدارية التي عرفها الإنسان وقد تجلى ذلك بوضوح في قصة سيدنا يوسف عليه السلام. كما تشير إلى ذلك الآيات47، 48، 49 من سورة يوسف.

بسم الله الرحمن الرحيم

(قال تزرعون سبع سنين دأبا فما حصدتم فذروه في سنبله إلا قليلا مما تأكلون (47) ثم يأتي من بعد ذلك سبع شداد يأكلن ما قدمتم لهن إلا قليلا مما تحصنون (48) ثم يأتي من بعد ذلك عام فيه يغاث الناس وفيه يعصرون (49)).

صدق الله العظيم

وتحث الآيات الكريمة على ضرورة تخزين الفائض من الموارد الاقتصادية في وقت معين لاستخدامها في وقت آخر عند ظهور الحاجة أو ظهور عجز في هذه الموارد.

إذن تمثل إدارة أو تسيير المخزون نشاطا فرعيا من أنشطة الإمداد. وتلعب المخازن دورا هاما في تحقيق المستوى المرغوب لخدمة العملاء، مع الحفاظ على التكلفة الكلية عند حدها الأدنى. وهذا الدور المهم للمخازن ينبع من كونها حلقة الوصل بين المنتج والعملاء. كما تؤدي المخازن دورا حيويا بالنسبة لعمليات الشركة، فهي ذات علاقة مباشرة بالأقسام المستخدمة في أنشطتها اليومية، وبذلك يمكن القول بأن الغرض الأساسي والرئيسي الذي تؤديه المخازن أنها توفر الخدمة بطريقة مستمرة للأقسام الإنتاجية والعملاء.

فوظيفة التخزين وأعمال المستودعات لا تقل أهمية عن وظيفة الشراء وعملية التوريد، حيث تظهر أهمية وظيفة التخزين وأعمال المستودعات من حيث المحافظة على أصناف المخزونات، وزيادة معدل دورانها، والعمل على التخفيض المستمر في كمية وقيمة موجودات المخازن بحيث تكون تكاليف التخزين أقل ما يمكن دون الإضرار بخطط العمل وبرامج الإنتاج والتنفيذ.

III-2-1- تعريف المخزون:

نجد عدة تعاريف للمخزون ونذكر من بينها:

- تعريف الجمعية الأمريكية للإنتاج والرقابة على المخزون (APICS) عام 1984 وهو كالتالي:

(المخزون هو إجمالي الأموال المستثمرة في وحدات من المادة الخام (الأولية)، والأجزاء، والسلع الوسيطة، وكذلك الوحدات تحت التشغيل ، بالإضافة إلى المنتجات النهائية المتاحة للبيع).

- تعريف P. ZERMATI :(المخزون هو مجموعة من السلع والموارد المكتسبة في انتظار الاستعمال اللاحق والقريب نوعا ما، والذي يسمح بتموين المستعملين حسب احتياجاتهم دون أن

نفرض عليهم آجالا وشروط التوريد أو التسليم الموضوعة من طرف الموردين إذ يجب على المؤسسة الإنتاجية أن تكون مخزونا للموارد وذلك لتموين الورشات الإنتاجية والأقسام المستعملة. ومن ناحية أخرى يجب عليها أن تكون مخزونا للمنتجات التامة الصنع والمخصصة للبيع.)

المخزونات إذن هي أصول من السلع المملوكة من طرف مؤسسة ما والموجهة إما لعملية بيع مستقبلية وأما لاستعمال في عملية إنتاجية لسلعة موجهة للبيع.

III-2-2- تعريف إدارة المخزون:

يمكن تعريف وظيفة تسيير المخزون على أنها مجموعة المهام، من الأكثر بساطة إلى الأكثر تعقيدا والضرورية للمؤسسة لتحقيق برنامجها التخزيني، من تخزين السلع إلى ترقية المبيعات في أحسن الظروف الاقتصادية مع تجنب الانقطاعات في المخزون، وكذا الفائض في المخزون.

وفي مفهوم تسيير المخزون. كلمة تسيير بكل أهميتها تشتمل على الوظائف التي تجعلها وفق الشكل التالي:

التقدير، والتنسيق، والتنظيم، والإدارة، والرقابة، والإعلام.

وفي مجال إدارة المخزون يمكن تقسيم المخزون من المواد أو الموارد إلى أربعة أنواع وهي: المنتجات تامة الصنع، والمخزون من المواد تحت التصنيع والمخزون من المواد الخام والأولية، وأخيرا المخزون من المواد والمهمات اللازمة لأغراض الإنتاج وتقديم الخدمات. وعلى الرغم من أن التقسيم السابق هو الأكثر شيوعا، فإنه يوجد تصنيفات أخرى للمخزون مثل مخزون المضاربة، ومخزون الأمان، ومخزون الكمية الاقتصادية، ومخزون النقل، والواقع أنه يمكن الدمج بين التصنيفين السابقين لأنواع المخزون بحيث يتضمن كل نوع من التصنيف الأول جميع أنواع التصنيف الثاني. فعلى سبيل المثال إن المخزون من المواد الخام والأولية يمكن أن ينقسم إلى مخزون مضاربة، ومخزون أمان، ومخزون الكمية الاقتصادية، ومخزون النقل. وهكذا.

III-2-3- أسباب التخزين:

على الرغم من أننا نعتقد أن التقسيم السابق لأنواع المخزون قد أوضح إلى حد كبير لماذا يتم الاحتفاظ بأنواع معينة من المخزون إلا أننا سوف نلخص أهم تلك الأسباب فيما يلي:

- موسمية توافر المواد الخام أو السلعة. فقد يكون إنتاج المادة الخام موسمي بشكل يتعذر معه الحصول على كل ما يلزمنا لجداول الإنتاج الزمنية بسعر مناسب، وذلك مثل إنتاج

القطن اللازم لعملية الغزل والنسيج، وأيضا كما هو الحال في قصب السكر اللازم لصناعة السكر ...الخ.

- موسمية الطلب على السلعة. فالمشروبات مثلا يزداد الطلب عليها في الصيف، ويتم إنتاجها على مدار العام.
- طبيعة العملية التجارية والصناعية. حيث تستلزم العملية التجارة عرض مجموعة من السلع أمام المستهلك فيتسنى له اتخاذ القرار المناسب بمقارنة الشكل أو الجودة والسعر لكل هذه السلع. فكثير من الأصناف يرى المستهلك أن الذي يتحمل عبء تخزينها هو الموزع، ويتوقع توافرها بشكل مستمر مثل أصناف البقالة المختلفة. أما في العملية الصناعية فهناك حتمية وجود فترة إنتاج، وخلال هذه الفترة توجد أموال مستثمرة في المخزون، كذلك نظرا لاختلاف جداول الإنتاج قد يستلزم الأمر انتظار بعض الوحدات لفترة حتى تصبح الآلات جاهزة، كل ذلك بسبب تراكم المخزون لفترات طويلة داخل المصنع نفسه.

III-2-4- وظائف إدارة المخزون:

-أ- **التعبير عن الحاجيات:** ويقصد به التعبير عن الحاجة المرتبطة بالمادة وتتمثل في قرار طلب كمية منها، في وقت معين اعتمادا على مجموعة من المعلومات الخاصة بالمادة.

-ب- **استلام المواد والسلع:** يقوم عمال المخازن باستلام المواد والسلع عند وصولها إلى المؤسسة سواء كانت واردة من المورد أو من الأقسام الداخلية.

-ج- **الفحص:** بعد الانتهاء من التسليم المادي للبضاعة تبدأ مرحلة الفحص، ومن الضروري أن يعرف مدير المشتريات كمية المواد الموجودة تحت الفحص، بحيث يمكنه جدولة عملية صرف أو تصدير المواد، أخذا في الحسبان أن نسبة معينة منه تكون غير مقبولة.

ويتم إعداد مستند داخلي بكمية المواد التي تم استلامها وإرسالها إلى مرحلة الفحص مبينا فيها رقم أو كود الصنف، والكمية المستلمة، وتاريخ الاستلام، وبيانات وصفية عن المواد، وعن المورد ، ويتولى إعداد هذا المستند ويتم الاستلام ويسمى بمستند الاستلام.

بعد أن تتم عملية الفحص يتولى قسم الاستلام إعداد تقرير مبينا فيه كمية المواد المقبولة والكمية المرفوضة لعدم مطابقتها للمواصفات، ويرسل التقرير إلى المخازن ويعتبر هذا أساسا لإعداد مستند القبول النهائي للبضاعة بحيث لا يتم الصرف للمورد إلا بناءا على هذا الصرف.

-د- **التخزين:** بعد قبول المواد المستقبلة تأتي عملية التخزين وهي عملية الاحتفاظ بالسلع والمنتجات والحفاظ عليها وضمان سلامتها. ويتضمن نوعين من المخزون.

المخزون العادي: ويعبر عن المخزون الضروري لأداء العمليات، وعادة يحدد على أساس المعدل الفعلي لدوران المخزون. ويعتمد تحديد حجم هذا المخزون على التصميم العام لنظام الإمداد، بالإضافة إلى الخبرة السابقة بحجم الطلب وفترات الانتظار.

أما النوع الثاني فهو المخزون الدائم ويقصد به الزيادة الدائمة في المخزون عن احتياجات العمليات. ويطلق عليه مخزون الأمان. والأسباب الأساسية للاحتفاظ بهذا النوع من المخزون هي:

- موسمية الطلب.
- عدم استقرار الطلب.
- خصائص بعض المنتجات مثل الفواكه واللحوم.
- إتباع نظام الشراء المقدم.
- الأسباب الخاصة مثل الرغبة في الحصول على خصم الكمية.

-ه- **الصرف:** تتلقى إدارة المخازن طلبيات من مختلف الأقسام (قسم الإنتاج والتسويق). فيقوم أمين المخازن على ضوئها بصرف الأصناف إلى الجهة التي تطلبها ويتم ذلك بواسطة وثائق مخزنية كوثيق الإخراج (Bon de sortir) ، ووثيقة الاحتياج (Bon de besoin) ويمكن تقييد إجراءات الخروج وفق المراحل التالية:

- تعليمة الطلب.
- التقييد المحاسبي.
- تسليم المواد.
- مراقبة المخزونات والاستهلاكات.

-و- تبادل المعلومات: تحتاج الإدارة لتوافر المعلومات بصورة دائمة عن أنشطة المخازن حتى تتمتكن من إحكام الرقابة عليها ومتابعة هذه الأنشطة، مما يتطلب من قسم إدارة المخازن توفير المعلومات المرتبطة بالمجالات التالية:

- معلومات عن مستويات المخزون.
- معلومات عن حركة المخزون.
- معلومات عن أماكن الاحتفاظ بالمخزون.
- معلومات عن عملية الشحن الداخلي والخارجي.
- معلومات عن العملاء.
- معلومات عن مدى استغلال حيز من التخزين.
- معلومات عن العاملين.

III-2-5- التقنيات المستعملة في الإدارة المثلى لوظيفة التخزين:

يمكن تمييز عدة طرق من أجل التسيير الأمثل لوظيفة التخزين نذكر من بينها:

-أ- نموذج PARETO:

أكتشف هذا النموذج من طرف اقتصادي إيطالي منذ أكثر من قرن، ويسمى هذا النموذج أيضا بتقسيم ABC أو قانون 80/20. حيث أن المؤسسات تملك في غالب الأحيان عدد مرتفع من المواد في المخزن. ومن أجل تحسين عملية تسيير هذه المخزونات يجب ترتيبها أو تقسيمها حسب أهميتها النسبية. وبهذا الصدد تعطى أهمية كبيرة للمواد ذات القيمة العالية. بحيث يسمح نظام ABC للتخزين بتحديد الأهمية النسبية لكل مادة مخزنة.

قيمة الاستعمال السنوية هي المعيار الأكثر استعمالا لتقسيم المخزونات، إلا أنه يمكن تمييز عدة معايير أخرى مثل حجم المخزون، وعدد التحركات في المخزون، وحجم المبيعات. وتقسيم ABC يركز على تحديد ثلاثة أقسام ويرمز إليها بـــ A,B,C اعتمادا على سبيل المثال على قيمة الاستعمال السنوية. ولكل قسم من أقسام المواد خصائصه، ونستعمل هنا المبادئ الخاصة بتسيير المخزون. والجدول أدناه يبين تمثيل تركيبي لهذه الأقسام الثلاث:

الجدول(2-2): مبدأ تسيير المخزون اعتمادا على تقسيم ABC:

الأقسام	A	B	C
نسبة العدد الكلي للمواد	10% إلى 20%	30% إلى 40%	40% إلى 50%
نسبة القيمة المجمعة للمواد في المخزون	70% إلى 80%	15% إلى 20%	05% إلى 10%
مستوى المراقبة	شديد	عادي	بسيط
مخزون الأمان	منخفض	متوسط	هام
تكرار القيام بعملية الجرد	مرتفع	معتدل	ضعيف
نسبة دوران المخزون	مرتفعة	عادية	ضعيفة
إجراءات تسيير المخزون	- مهمة ودقيقة - مراجعة متكررة	عادية	دورية مرة أو مرتين في السنة

Source : Jacques Plante et André Tchokogué « La gestion des stocks pour un fabricant aux grande chaînes » édition Québec. Septembre 1999. p.07.

وتكمن مختلف مراحل تقسيم ABC للمواد حسب معيار قيمة الاستعمال السنوية فيما يلي:

- تحديد قيمة الاستهلاك السنوية لكل مادة من المواد المخزنة.
- وضع قائمة للمواد المخزنة حسب قيمة استعمالها السنوية وذلك بصفة متناقصة.
- حساب النسبة المجمعة لقيمة الاستهلاك السنوية وكذلك عدد المواد.
- تحديد قسم المواد (A,B,C) حسب النسب.

-ب- طريقة CRAFT:

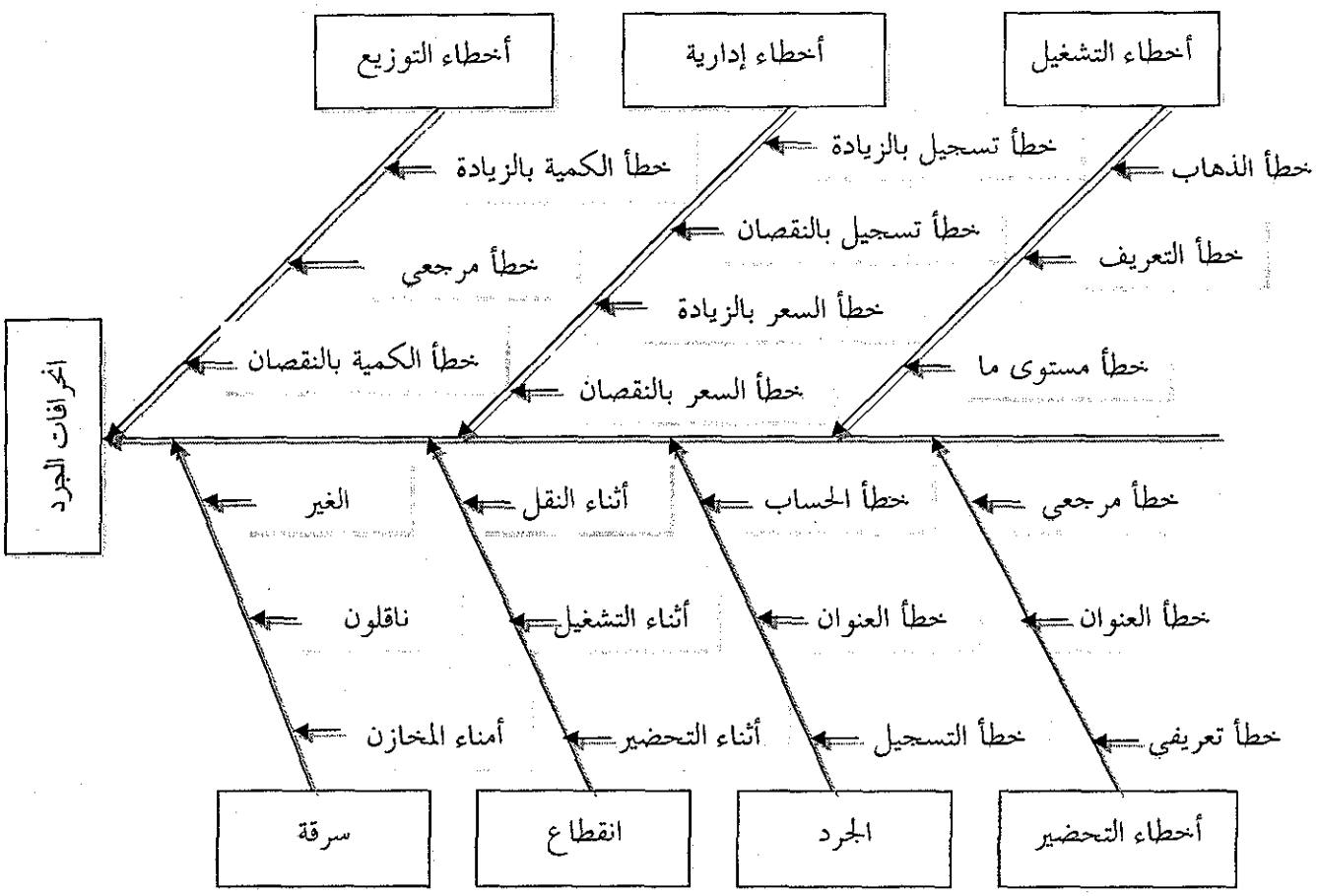
مصطلح CRAFT هو ملخص لـ « Computerized Relative Allocation of Facilities Technique. » أبتكرت هذه الطريقة من طرف G.C. Armour و E.S. Buffa في بداية سنة 1960. هذه الطريقة تجمع بين مؤشر الإمداد وحساب المصفوفات، بحيث تقوم بوضع

مصفوفة المسافات ومصفوفة التدفقات ثم تقوم بعملية الضرب بينهما وتبحث عن التوفيقة المثلى: الضرب (تدفقات X المسافات) أدناها[84].

ج- مخطط ISIKAWA:

يرجع اسم هذا المخطط إلى مكتشفه، ويسمى كذلك "شجرة الأسباب والآثار" نتيجة لهدفه أو "شوك السمك" نتيجة شكله. وهو وسيلة بيانية يسهل تحليل المشكل وخاصة مشكل الجودة، ويعمل هذا المخطط على تبيين وبصفة واضحة المجموعة المكونة لأسباب الظاهرة المدروسة. ونأخذ كمثال عن هذا تحليل انحرافات الجرد:

الشكل رقم (2-5): انحرافات الجرد – مخطط الأسباب والآثار



Source : Michel Roux, Ton Liu « Optimisez votre plate forme logistique » 2ème édition d'Organisation, 2004. p.33.

[84] Michel Roux, Ton Liu « Optimisez votre plate forme logistique » 2ème édition d'Organisation, 2004. p.25

د- تقنية KAIZEN ET LES « 5 » S:

تعني KAIZEN باليابانية التحسين (KAI: التغيير، ZEN: نحو الأحسن)، مكتشفها هو الياباني Masaaki Imai، ولهذه التقنية فعالية واضحة في حالة تطبيقها بصفة جيدة. ومن أجل هذا توجد مؤسسة KAIZEN تقوم بالتكوين في هذه التقنية.

وأعمال التحسين مقسمة إلى خمس عائلات: وهي « S » les 5 المعروفة والتي تعني بصفة تقريبية ما يلي:

- SEIRI: جمع الأشياء.
- SEITON: وضع الأشياء في حالة مرتبة.
- SEISO: تنظيف.
- SEIKETSU: أن تكون محفوظة ومعتنى بها.
- SHITSUKE: احترام الإجراءات.

كما أن هذه التقنية تعطي للمؤسسة ميزة القدرة على تحويل المعلومات بصفة أكثر مرونة مما كانت عليه، كإعلام أمناء المخازن بأن يرتدوا بدلات أكثر عناية.

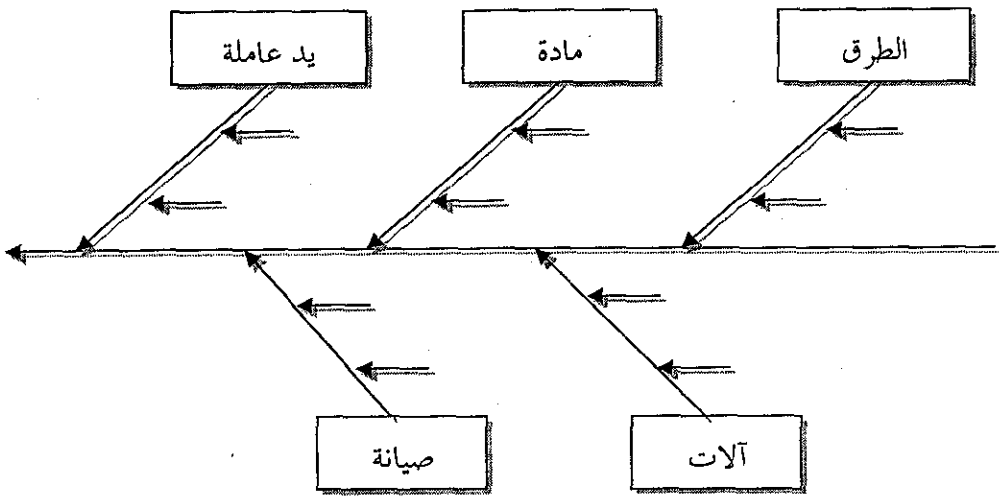
ه- تقنية les 5 « M »:

تستعمل هذه التقنية للقيام بدراسة متعلقة بتصور وتحسين نظرية KAIZEN. ومن الأفضل أن يتم تطبيق هذا النوع من التفكير بمساعدة مخطط Isikawa.

ومن الفروض أن تغطي les 5 « M » كل النشاط الصناعي مهما كان وكذلك النشاط الإمدادي، وهي تسمح بتفادي الإهمال. وتتمثل les 5 « M » فيما يلي:

- Main-d'œuvre: يد عاملة.
- Matière: المادة.
- Méthodes: الطرق والتقنيات.
- Moyens (ou machines): وسائل أو آلات.
- Maintenance (ou quelque fois Milieu): الصيانة أو في بعض الأحيان المحيط أو البيئة.

الشكل رقم (2-6): تقنية « les 5 M »



Source : Michel Roux, Ton Liu « Optimisez votre plate forme logistique » 2ème édition d'Organisation, 2004. p.34.

-و- تقنية ن "0":

كالطريقة السابقة، تقنية ن "0" هي بهدف الاستفادة من كل إمكانيات التحسين. وهي متعلقة بصفة كبيرة بتقنية KAIZEN. بعدما كانت 3 في أواسط سنة 1980 أصبحت 11 وهي كالتالي:

- "0" عيب، من أجل تفادي المسترجعات والفضلات.
- "0" مخزون، تخفيض الأخطار، ربح المكان والعمال.
- "0" مدة، تخفيض الدورات الصغيرة لشبكات الإمداد.
- "0" ورق، الوسيلة الأساسية للمعلومة الصحيحة.
- "0" عطل، تحسين نسبة الارتباط.
- "0" حادث، تحسين ظروف أو شروط العمل.
- "0" تنازع، تخفيض شعب الاختناق.
- "0" عدم وجود الأمن، حماية العمال والسلع.
- "0" حريرة/وحدة التبريد، التحطم في الطاقة، تخفيض التبذير.
- "0" تلوث، أحسن صحة واحترام المحيط.
- "0" تقاطع، تحسين الاتصال.

III-3- وظيفة النقل والتوزيع:

من أجل توزيع المواد الأولية، والمنتجات نصف المصنعة والمنتجات تامة الصنع تستخدم المؤسسة مختلف أنواع النقل (البرية، والبحرية والجوية). وتحدد هذه الأنواع حسب خصائص المادة أو المنتج المنقول (المسافة، والوزن، والحجم، وطبيعة المادة، والشروط، والتكرار... الخ).

وبطبيعة الحال تعد عملية النقل والتوزيع واحدة من أهم الأنشطة الخاصة بالإمداد لمعظم الشركات. والواقع أن تكلفة النقل والتوزيع تمثل نحو ثلثي التكلفة الخاصة بالإمداد والتوزيع ككل، ونحو 09 إلى 10 % من الناتج القومي الكلي. ولهذا فإن رجال الإمداد والتوزيع لابد وأن يكونوا على فهم عميق لهذا النشاط حتى يمكنهم إدارة هذا النشاط بفعالية وكفاءة الأمر الذي ينعكس في النهاية على تكلفة نظام الإمداد والتوزيع ككل[85].

III-3-1- مفهوم التوزيع المادي:

إن مفهوم التوزيع المادي هو ذلك المفهوم الذي يتعامل مع حركة انتقال، وتخزين المنتجات، وتلبية الطلبيات التي ترد إلى المنظمة[86].

وتعرف الجمعية الوطنية لإدارة التوزيع المادي بأنه "مفهوم يصف مجموعة واسعة من الأنشطة التي تتعلق بالانسياب الفعال للسلع المنتجة من مراكز الإنتاج إلى المستهلك النهائي، كما أنه في بعض الأحيان قد يشمل الأنشطة التي تساعد على حركة المواد الخام من مصادر التوريد إلى مراكز الإنتاج"[87].

وينظر إلى التوزيع كبيرا كان أو صغيرا من زاوية التدفقات كإحدى الوظائف الإمدادية. وهو يعمل على توصيل السلع الاستهلاكية، أو المنتجة أو المجهزة في المصانع إلى غاية منزل كل مستهلك. كما أن هذه الوظيفة ناتجة بصفة طبيعية عن الصناعات واسعة النطاق وبعدها عن الزبائن[88].

---

[85] محمد توفيق ماضي واسماعيل السيد "إدارة المواد والإمداد" مرجع سابق ص119.

[86] محمد توفيق ماضي واسماعيل السيد (مرجع سابق) ص 53.

[87] Neuschel, P., « physical Distribution, Forgetten Frontier », Havard Business Review, (March-April, 167) pp.127-128.

[88] Yves Pimor « Logistique –Production, Distribution, Soutien-» op-cit. p 401.

كما يمكن تعريف التوزيع بصفة أكثر شمولا بأنه "أحد الوظائف الأساسية في الشركة الصناعية والتي تتضمن كافة الأنشطة، بما فيها التخطيط والرقابة، التي تنطوي عليها الحركة المادية للمواد الخام والسلع المصنعة من المنتج إلى المستهلك"[89].

III-3-2- أهمية التوزيع المادي:

بدأت الإدارة في السنوات الأخيرة تعطي اهتماما متزايدا لنشاط التوزيع المادي ويرجع ذلك لعدة أسباب أهمها[90]:

- ارتفاع تكلفة أنشطة التوزيع المادي إلى إجمالي تكلفة النشاط التسويقي بوجه عام، ولعل الارتفاع المتزايد في هذه التكلفة يعتبر أحد العوامل الأساسية وراء اهتمام الإدارة بهذا النشاط.
- أما العامل الثاني والذي لا يقل أهمية عن الأول يتمثل في الدور الذي تلعبه تلك الأنشطة في تحقيق الخدمة الفعالة للعملاء. فمن خلال تخزين المنتجات في أماكن ملائمة لشحنها للوسطاء من تجار الجملة والتجزئة، فإن المؤسسة تساعد على خلق المنفعة الزمنية. كذلك أن المنفعة المكانية يمكن توفيرها أساسا من خلال وظيفة النقل. وتوضح هذه المهام الدور الذي يجب أن تحتله أنشطة التوزيع المادي في إستراتيجية التسويق وإدارة الاحتياجات.

III-3-3- الدور الاستراتيجي للتوزيع المادي:

قد يؤدي الاستخدام الإستراتيجي للتوزيع المادي إلى تمكين المؤسسة من تدعيم مركزها التنافسي من خلال تحقيق درجة عالية من رضى عملائها، وكذلك من خلال تخفيض تكاليف التشغيل. ويمكن تلخيص المهام الإستراتيجية لنظام التوزيع المادي في النقاط التالية:

- تحسين خدمة العملاء سواء كانوا من الوسطاء أو المستفيدين النهائيين.
- تخفيض تكاليف التوزيع وذلك بتبسيط شبكة التوزيع عن طريق الحد من عدد المخازن غير الضرورية، والتشغيل الجيد لنظام النقل الداخلي والخارجي.
- تحقيق المواءمة بين جانبي الإنتاج والاستهلاك عن طريق خلق المنفعة الزمنية والمكانية.
- تحقيق الاستقرار في الأسعار عن طريق الإدارة الجيدة لنشاط النقل والتخزين.
- التأثير على قرار اختيار نوعية ومواقع الوسطاء.

---

[89] ثابت عبد الرحمن إدريس وجمال الدين محمد المرسي "إدارة الشراء والإمداد" الدار الجامعية الإبراهيمية بالإسكندرية 2005 ص 287.

[90] Boone, E. and Kurtz, L., "Contemporary Marketing", The Dryden Press, (1986), New York, p. 352.

- ترشيد تكاليف النقل، بحيث تؤدي الإدارة الجيدة للنقل إلى تحقيق المعادلة الصعبة في سرعة التسليم وتخفيض تكلفة النقل.

III-3-4- مكونات نظام النقل:

يتكون نظام النقل من عنصرين أساسيين وهما الشبكة التي يتم من خلالها عملية النقل (شبكة الطرق، وشبكة السكة الحديدية، والشبكة المائية... الخ)، وجميع الأجهزة والوسائل التي تستخدم في عملية النقل. ومن هنا فإن نظام النقل يتضمن كل من الوسائل الخاصة بالنقل (كالسيارات والطائرات، وقطارات السكة الحديدية، والسفن...الخ)، ومحطات الوصول والرحيل الخاصة بالنقل، والأنابيب، والطرق المائية، والقنوات المائية، والممرات الهوائية، وخطوط السكك الحديدية.

III-3-5- خدمات النقل المتعلقة بالمؤسسة:

في بعض المؤسسات يتم توفير خدمات النقل من خلال ملكية المؤسسة لوسائل النقل التي تحتاج إليها أو من التعاقد مع إحدى المؤسسات المتخصصة.

وتهدف المؤسسة من هذه الحالة إلى الحصول على أداء تشغيلي أفضل كما أن تكون وسائل النقل متاحة للاستخدام بشكل مستمر بإمكانيات أكبر وبتكلفة أقل. ومن أجل تحقيق هذا يجب على المؤسسة القيام بمجموعة من المهام المتعلقة بهذه الوظيفة وهي كالتالي[91]:

-أ- **تصنيف البضائع:** يشير هذا النشاط إلى عملية تصنيف البضائع التي يتم نقلها وشحنها إلى مجموعات متشابهة وذلك في ضوء خصائص كل منها وهي الخصائص التي تؤثر على تكاليف المناولة والنقل.

-ب- **اختيار وسيلة النقل:** تتعدد وسائل نقل البضائع وتختلف حسب خصائصها (برية، وبحرية، وجوية، وقنوات التوزيع... الخ.)، ويتم اختيار الوسيلة المناسبة لنقل البضائع باحترام عدة مبادئ، نذكر من بينها: الخصائص المادية للمنتج، وشروط السوق وجودة الخدمة الهادف إليها، والقوانين الموضوعة من طرف السلطات، ووزن تكاليف النقل في القيمة المضافة للمنتج.

---

[91] كمال فريد مصطفى وجلال إبراهيم العبد "إدارة اللوجستيات" الدار الجامعية الإبراهيمية -2005/2004 ص 167.

-ج- **الاتفاق على أسعار الشحن:** إن الاتفاق على أقل أسعار ومعدلات الشحن في ضوء مستوى معين من الخدمة يعتبر من أهم مسؤوليات إدارة حركة النقل. ويتم التوصل إلى أفضل الأسعار في ضوء مراجعة معدلات الشحن بالوسائل المختلفة حيث يستطيع قسم أو إدارة النقل الحصول على التعريفات المختلفة للمقارنة بينها، ولكن يجب الإشارة هنا إلى أن أقل تكلفة للنقل قد لا تؤدي بالضرورة إلى وصول إجمالي تكاليف نشاط الإمداد إلى حدها الأدنى. لابد إذن التوصل إلى وسيلة النقل التي تقدم المستوى المطلوب من الخدمة بأقل سعر.

-د- **جدولة أزمنة النقل:** إن جدولة أزمنة النقل سواء في حالة استخدام وسائل النقل المملوكة للمؤسسة أو في حالة استئجار خدمات النقل من أهم مهام إدارة حركة النقل. وترجع أهمية هذه الوظيفة إلى أن أي تأخير في عمليات الشحن أو التفريغ يؤدي إلى مشاكل خطيرة في عمليات التشغيل، هذا بالإضافة إلى غرامات التأخير التي تدفع في مثل هذه الحالات.

-ه- **إدارة مستندات الشحن:** تتضمن إدارة حركة النقل عدة مستندات شحن أهمها سند الشحن والذي يعتبر المستند الرئيسي في عملية شراء خدمات النقل لذلك تستخدم كإيصال للبضائع لأنها تشمل وصفا كاملا للكميات المشحونة، بالإضافة إلى فاتورة الشحن المستخرجة من سند الشحن وتدفع هذه الفاتورة مقدما أو عند استلام البضائع المشحونة.

-و- **متابعة خطوط السير:** يتطلب الأمر قيام إدارة حركة النقل بمتابعة وسائل النقل خلال مراحل انتقالها بين المواقع الجغرافية المختلفة من وإلى المؤسسة وذلك بغرض التدخل لمعالجة أي مشاكل قد تظهر في خطوط السير وبهدف التأكد من دقة وانتظام أزمنة النقل.

-ي- **المراجعة:** إن تعقد عمليات تصنيف البضائع وتحديد أسعار النقل المقابلة لكل فئة أو رتبة تتطلب قيام إدارة حركة النقل ببعض الجهود الخاصة بالمراجعة وذلك بغرض التأكد من سلامة القرارات. وتتم عملية المراجعة إما داخليا أو خارجيا أو باستخدام مزيج منهما.

-ن- **الطلبات والتعويضات:** في حالة عدم مطابقة خدمة النقل مع المعايير المحددة من قبل إدارة الإمداد يمكن المطالبة ببعض التعويضات وعادة يتم الاتفاق على حجم التعويضات ما بين المؤسسة والشركة الناقلة دون تدخل جهات أعلى. ويلاحظ أن ارتفاع كمية التعويضات التي تحصل عليها المؤسسة يعتبر في معظم الأحيان دليلا على عدم كفاءة قرارات النقل.

-ل- البحوث: بالإضافة إلى المهام ذات الطبيعة الإدارية تقوم إدارة حركة النقل أيضا ببعض الأنشطة البحثية التي تنقسم إلى نوعين: بحوث تتعلق بمستوى خدمات النقل وبحوث متعلقة بكفاءة الوظيفة المتكاملة للإمداد.

III-3-6- معايير اختيار وسيلة النقل:

يمكن تمييز عدة معايير لاختيار وسيلة النقل الأكثر فعالية من ناحية تحقيق أهداف وظيفة النقل وبالتالي وظيفة الإمداد، ويمكن أن نذكر من بينها ما يلي[92]:

-أ- المنتجات ونوع وسيلة النقل:

تؤثر الخصائص الإمدادية للمنتجات على نوع وسيلة النقل بصفة كبيرة. في الأصناف الأربعة الرئيسية للمنتجات (منتجات فلاحية وغذائية، ومواد الطاقة، والمواد الأولية والمنتجات نصف المصنعة، والمنتجات الصناعية)، الطريق تهيمن بصفة واسعة مهما تكن وحدة القياس، الطن أو الطن-الكيلومتر.

ويبين تحليل أكثر وضوح (étude INRETS, 1989) أنه إلا في قطاع المعادن يكون النقل بواسطة السكك الحديدية فعال: من بين 19% من المرسلات 3% تتعلق بالنقل المنسق، والمسار المختلط بين السكك الحديدية والطريق يمثل كذلك 3%. أما البضائع المرسلة المتبقية (19%-6%= 13%) منفذة من طرف مؤسسات "متشعبة" بمعنى أنها تملك طريق خاص مرتبط مباشرة مع شبكة السكك الحديدة. وتستثمر هذه المؤسسات بصفة عامة في أجهزة الشحن والنقل المتخصصة في شحن وتفريغ عربات نقل الأثقال.

-ب- المسافات ونوع وسيلة النقل:

المسافات القصيرة تمنع بتاتا استعمال السكك الحديدية خاصة إن لم تكن مؤسسة متشعبة. ابتداءا من مسافة 400 كلم يبدأ مسيري النقل التساؤل في الاختيار بين السكك الحديدية أو الطرق المعبدة. وابتداءا من 300 كلم، اختيار الطريق المعبد يشرك غالبا، باستثناء الشاحنات التامة، عدة مسارات طرقية. هذا التعدد في وسائل نقل يجب أن يضبط إذا خفض حجم الحصص المرسلة تحت تأثير سياسة تكثيف التدفقات في المؤسسات.

[92] Philippe Vallin « La Logistique –Modèles et méthodes du pilotage des flux-» op-cit. P 105.

-ج- التكرار ونوع وسيلة النقل:

تقليديا، إذا كانت الجهود المكررة المبذولة بتفضيل المسارات الطرقية فقط، يظهر بأنه منذ تطور نظم المعلومات في متابعة المنتج، البحث عن تكثيف التدفقات يسمح بالتنظيم في شبكة. وبهذا الصدد تكرار الارسالات ليس قيد في اختيار وسيلة النقل. على أساس تدفق منظم، تنظم ارسالاتها اليومية في السكك الحديدية. وبالإضافة إلى التكرار، عامل التناسق هو العامل المعتمد في اختيار وسيلة النقل.

III-3-7- أساليب وتقنيات الإدارة المثلى لوظيفة النقل والتوزيع:

أغلب التقنيات المستعملة في الإدارة المثلى لوظيفة النقل والتوزيع تنتمي إلى الأساليب الرياضية لبحوث العمليات التي تعتبر أبرز الأساليب المساعدة في حل المشاكل الاقتصادية، ونذكر من بينها:

-أ- البرمجة الخطية:

يمكن تعريف البرمجة الخطية بأنها عبارة عن طريقة أو أسلوب رياضي يستخدم للمساعدة في التخطيط واتخاذ القرارات المتعلقة بالتوزيع الأمثل للموارد المتاحة وذلك بهدف زيادة الأرباح وتخفيض التكاليف.

وأن كلمة البرمجة تعني وضع المشكلة بصيغة رياضية أو نموذج رياضي وحلها. وبناءا على ذلك فإن البرمجة الخطية تتضمن تخطيط الأنشطة للحصول على نتائج أمثل، وبمعنى أوسع فإن هذا المصطلح يعني أيضا التنفيذ المنظم والأفضل للأعمال.

وإن استخدامات البرمجة الخطية قد اتسعت لتشمل معظم نواحي الحياة سواء كان ذلك بالقطاع العام أم الخاص، في مؤسسة إنتاجية أو خدمية، وهادفة إلى تعظيم الربح أو تدنية التكاليف. ومن بين استخداماتها تكون في مجالنا هذا والبحث عن الشبكة المثلى للنقل بهدف تدنية التكاليف.

على سبيل المثال، ترغب شركة ما لها مخازن في مناطق متعددة سد احتياجات مناطق معينة من المخازن المختلفة وبأقل تكلفة ممكنة. وبالتالي دالة الهدف هنا هي تدنية تكاليف نقل احتياجات هذه المناطق، أما القيود تتمثل في احتياجات المناطق والكميات المعروضة أو المتوفرة في المخازن،

ويجب أن يكون مجموع الكميات المعروضة مساو لمجموع الاحتياجات. ويكون نموذج البرمجة الخطية بصفة عامة كالتالي:

- دالة الهدف: $$Z_{\min} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} c_{ij}x_{ij}$$

- القيود أو الشروط الموضوعية:

$$\sum_{i=1}^{n} x_{ij} = Q_j$$

$$\sum_{j=1}^{m} x_{ij} = Q_i$$

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_{ij} = \sum_{i=1}^{n} Q_i = \sum_{j=1}^{m} Q_j$$

- شرط عدم السلبية: $$x_{ij} \geq 0 \quad / \quad i = (1,2,....,n), \quad j = (1,2,...,m)$$

بحيث:

x_{ij} : الكمية المنقولة من المخزن i إلى المنطقة j.

c_{ij} : تكلفة نقل وحدة واحدة من المنتج المنقول من المخزن i إلى المنطقة j.

Q_i : الكمية المعروضة في المخزن i.

Q_j : الكمية المطلوبة في المنطقة j.

n : عدد المخازن.

m : عدد المناطق المحتاجة لمنتج هذه الشركة.

-ب- طريقة البحث عن الحل المبدئي ثم تحسينه:

يوجد عدة أساليب للبحث عن الحل المبدئي والمتمثلة في:

- طريقة الركن الشمالي الغربي.
- طريقة أدنى تكلفة في الصف.
- طريقة أدنى تكلفة في العمود.
- طريقة أدنى تكلفة في المصفوفة.
- طريقة فوجال التقريبية (Vogele).

وفي حالة استخدام أي من الطرق السابقة لابد من اختبار أمثلية الحل وذلك عن طريق إحدى الطرق التالية:

- طريقة الحجر المتنقل (Stepping stone Method).

- طريقة التوزيع المعدل Modified Distribution Method (MODI).

-ج- البرمجة الديناميكية:

يقترن تاريخ أسلوب البرمجة الديناميكية باسم رتشارد بلمان Richard Bellman حيث يرجع له الفضل الأساسي في ابتكار الأسلوب. فقد قام بلمان بنشر ما يقارب 100 بحث في الموضوع أثناء قيامه بالبحث العلمي في شركة راند Rand Corporation خلال الخمسينات من القرن الماضي. وقد قام بتلخيص مساهمته في ابتكار الأسلوب في كتابه Dynamic Programing والذي نشر له سنة 1957، وكما ترجع التسمية التي أطلقت على الأسلوب أيضا إلى بلمان.

ويمكن توضيح مفهوم البرمجة الديناميكية في النقاط التالية:

- هي أسلوب تحليلي لتقرير الخطة المثلى لتحقيق أهداف معينة تحت قيود معينة.
- وهي مناسبة لتحليل السلوك الرشيد.
- هي أسلوب لتحديد الخطة المناسبة من بين الخطط البديلة.
- وهي مختلفة عن غيرها من الأساليب كونه تفترض تقسيم عمليات اتخاذ القرارات إلى خطوات متتالية.

وعلى ذلك يمكن تعريف البرمجة الديناميكية بأنها:

(مجموعة الإجراءات اللازمة لإيجاد الحل الأمثل للمشكلة التي يمكن صياغتها على هيئة مجموعة من القرارات المتعددة المراحل التي يحكمها مبدأ بلمان للأمثلية).

وحتى تسهل عملية تعريف حالة النظام لابد من توفر مؤشرين أساسيين وهما تحديد العلاقة التي تربط المراحل فيما بينها والمعلومات التي نحتاجها من المراحل السابقة في سبيل اتخاذ القرار في المراحل اللاحقة.

فالمشكلة هي في إيجاد السلسلة التي تجعل القيمة الكلية المرجعية أعظمية.

تعد نماذج وأساليب البرمجة الديناميكية الأكثر ملائمة للحالات التي ليس من السهل نمذجتها باستخدام قيود البرمجة الرياضية لأنها تقدم فائدة كبرى عندما تكون مجموعة القرارات محدودة، ومتقطعة، وعندما يكون التابع الغرضي غير خطي.

وقد وصفت البرمجة الديناميكية بأنها الطريقة الأعم بين طرق الأمثلية بسبب قدرتها على حل صف واسع من المشاكل.

ومن بين المشاكل التي يمكن أن تحلها البرمجة الديناميكية مشكلة النقل، وعلى سبيل المثال، تريد مؤسسة ما نقل كمية معينة من البضائع من المدينة (أ) إلى المدينة (ب) ولكن لا يوجد خط نقل مباشر بين المدينتين، والمكلف بالنقل مضطر أن يمر عبر مدن مختلفة ليصل إلى المدينة (ب).

هذا النوع من التقنيات (البرمجة الديناميكية) يقوم بتقسيم عملية النقل هذه إلى عدة مراحل، وتحديد المخطط الذي يوضح إمكانيات نقل البضائع إلى المدينة المبتغاة. يتكون هذا المخطط من عدة مراحل، تضم كل مرحلة عدة مدن، ويربط بين مدن المراحل المختلفة عدة أسهم تبين طرق النقل، ونجد على كل سهم رقم يبين تكلفة نقل البضائع عبر ذلك المسار.

بحيث تقوم المؤسسة نقل البضائع من المدينة (أ) إلى المدينة (ب) مرورا بإحدى مدن المرحلة الأولى ثم ممر بإحدى مدن المرحلة الثانية وهكذا إلى أن تصل إلى المدينة المبتغاة (ب) وبالتالي لديها احتمالات كثيرة ويصعب تحديدها.

نقوم بتطبيق نظرية R.Bellaman الخاصة بالبرمجة الديناميكية على هذا المثال، بحيث ينظر إلى المرحلة الأخيرة فيوجد خيار وحيد للوصول، وهو الوصول إلى المدينة (ب) مهما تكن المدينة التي ينطلق منها الناقل في المرحلة ما قبل الأخيرة.

لنقوم الآن بترجمة عملية النقل هذه رياضيا باستخدام العلاقة التتابعية الخلفية.

نرمز بـــ $F_n(s)$ إلى تكلفة السياسة المثلى فيما إذا تم الانطلاق من المدينة s في المرحلة n ولغاية الوصول إلى المدينة الأخيرة (ب) (j)، وإذا رمزنا بـــ c_{sj} إلى تكلفة نقل البضائع بين المدينتين s و j في أي رحلة كانت، فإن العلاقة التتابعية الخلفية لهذه المسألة تأخذ الصيغة التالية:

$$F_n(s) = Min\{c_{sj} + f_{n+1}(j)\}$$

-د- نظرية الشبكات:

إن نظرية الشبكات هي وسيلة تمكن من حل وتمثيل مختلف المشاكل الواقعية حيث أنه في الأصل تعتبر كفضول رياضي وكان أول ظهور لها سنة 1822 من طرف الانجليزي Sylvester، وظهر أول كتاب لها سنة 1936 من طرف Denis Konig. وفي سنة 1958 أظهر Claude Berge نظرية الشبكات وتطبيقاتها. وبعد 1971 بدأ تطويرها في كل من فرنسا، المجر... الخ. وأبرز تطبيقاتها تكون في مجال النقل، تضم هذه النظرية عدة تقنيات أو نظريات نذكر من بينها:

- نظرية التدفق الأعظمي (Ford-Fulkerson).

- نظرية الشجرة المثلى، وتضم حالتين: حالة الشجرة الدنيا، حالة الشجرة العظمى والتي تقوم على مبدأين (مبدأ KRUSKAL، ومبدأ سولان).
- نظرية المسارات المثلى والتي تضم طريقتين: طريقة فورد وطريقة الفحص التتابعي للمسارات الجزئية.

III-4- وظيفة الإمداد العكسي:

إن موضوع الإمداد العكسي موضوع واسع جدا، يحتاج إلى استهلاك كمية كبيرة من الحبر لأهميته الكبيرة، خاصة في مجال تحسين الأداء الصناعي.

III-4-1- تعريف الإمداد العكسي:

المصطلح الأمريكي لهذا النوع من الإمداد هو reverse logistics، ولا نعني بذلك التدفقات النازلة في شبكات الإمداد وإنما التدفقات الصاعدة أي التي تكون من الزبائن إلى المنتجين كالمواد المستردة، أو غير المباعة، أو المرسلة للتصليح... الخ. ويتعدى الإمداد العكسي هذه الأخيرة كثيرا فهو يشمل كذلك الفضلات التي يجب التخلص منها بصفة أكثر عقلانية (إما بإعادة تصنيعها، أو برميها في أماكنها محافظة على البيئة)[93].

III-4-2- مهام الإمداد العكسي:

تتعدد مهام الإمداد العكسي، والتي يمكن تلخيصها فيما يلي[94]:

- جمع البضائع التي بلغت نهاية حياتها، والمواد المضمونة التي يجب إصلاحها وكذلك مواد الاستبدال في عدد كبير من نقاط الاسترداد.
- فرز المواد المستقبلة حسب سبب رجوعها: إعادة توزيعها، أو تجديدها، أو إعادتها إلى حالتها، أو تعديلها حسب الشروط أو إعادة استعمالها.
- معالجة البضائع بهدف المحافظة على البيئة (استبدالها أو إعادة استعمال الأجهزة، أو إعادتها إلى المصدر).
- تخزين المواد قبل إعادتها إلى الدورة الإنتاجية.
- ولكن كذلك إدراك المواد في الحالة التي تكون أكثر يسر.

---

[93] Yves Pimor « Logistique –Production, Distribution, Soutien-» op-cit. p 587.
[94] André Marchal « Logistique global –Supply chain managemnet-» op-cit p. 320

III-4-3- مختلف أنواع المواد المسترجعة:

حسب القاعدة العامة، لا تسترد مادة ما إلا إذا كانت غير قابلة للاستعمال بصفة صحيحة. ومستعملها لا يستطيع استعمالها.

مع ذلك يمكن اختبار الأسباب الأصلية لهذه المستردات بأكثر تفصيلا. فحسب Britto et Dekker (2003) يمكن تصنيف هذه الحقائق حسب موقعها في شبكة الإمداد إلى مستردات الإنتاج، والتوزيع والاستهلاك.

-أ- **مستردات العملية الإنتاجية:** وتشمل المواد الأولية التي لم تدخل بعد في العملية الإنتاجية، والمواد التي دخلت في العملية الإنتاجية وهي طور الإنتاج إلا أنه أصابها عيب وجودها ناقصة، كما نجد الفضلات الناتجة عن العملية الإنتاجية.

-ب- **مستردات عملية التوزيع:** وهي جميع المواد المسترجعة أثناء عملية التوزيع كالمواد الضارة للصحة أو التي تمس أمن الاستهلاك، والمواد الموسمية غير المباعة، والمواد الموزعة بصفة خاطئة، والمواد التي انتهت صلاحيتها...الخ.

-ج- **مستردات الاستهلاك:** وهي المواد التي تدخل في الحالات التالية:

- في إطار ضمان السداد، فللزبائن إمكانية تغيير رأيهم بعد عملية الشراء إذا لم تشبع حاجاتهم .
- مستردات الخدمة (الإصلاح، وقطع الغيار)، حيث أنه بعد انتهاء مدة الضمان، يستفيد الزبون دائما من خدمات الصيانة أو الإصلاح، ولكن ليس له الحق في استبدال المنتج مجانا.
- مستردات نهاية الاستعمال: كالقارورات الزجاجية أو الكتب أو الدفاتر.
- مستردات نهاية الحياة تبعا للالتزامات القانونية التي تفرض استرجاع المواد وإعادة ضبطها.

III-5- تقييم أداء إدارة شبكة الإمداد:

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.

III-5-1- 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.

III-5-2- 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.

III-5-3- 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 النماذج المختلفة في قياس الخدمة الإمدادية.

-أ- نموذج النتائج والعمليات:

ويركز هذا النموذج في قياس جودة الخدمة على مكونات الخدمة والتي تتمثل في النتائج والعمليات[95]. 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[96].

---

[95] Blanchard, R.F. and Galloway, R.L., "Quality in Retail Banking", International Journal of Service Industry Management, Vol. 5, 4(1994), pp. 5-23.

[96] Lyth, and D.M. Johnston, R., "A framework for Designing Quality into Service Operations", Management of Service Operations, Annual International Conference, Operations Management Association, U.K., pp. 221-229.

-ب- 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.

-ج- 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[97]:

- 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).

---

[97]ثابت عبد الرحمن إدريس "كفاءة وجودة الخدمات اللوجيستية -مفاهيم أساسية وطرق القياس والتقييم-" الدار الجامعية الإسكندرية 2006، ص. 294.

- 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.

- 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.

III-6- نموذج SCOR:

نجد كذلك عدة تعاريف أخرى لشبكات الإمداد، والتي تكون مرتكزة في مؤسسة محددة. حيث أن هذه التعاريف تعتمد على تحليل السياق العام الذي يحدد مهام شبكات الإمداد. وفي هذه الحالة لا نتبنى شبكة إمداد منتج ما، وإنما نختار وجهة نظر المؤسسة التي يجب أن تسير مجموعة الموردين والزبائن.

وفي هذا المفهوم، النموذج الأكثر استجابة واستعمالا لتسيير شبكات الإمداد هو « Supply Chain Operations Reference model » (SCOR)[98] المكتشف من طرف جمعية شبكة الإمداد « Supply Chain Council » (SCC)، التي تجمع المؤسسات والمنظمات الراغبة في جلب المبادرات وتطبيق فن تسيير شبكات الإمداد وتطبيقاتها.

ويهدف نموذج SCOR إلى الأخذ بعين الاعتبار مجموعة التفاعلات مع الزبون، وكل التعاملات المتعلقة بالمنتج وفهم متطلبات السوق بفضل المعالجة الجيدة للطلب الحقيقي أو المتنبأ به حتى التحقيق الجيد للطلبيات. ومن أجل هذا أقترح مجموعة من الخطوات المرتبطة بمؤشرات الأداء التي تسمح للمؤسسة بتقييمها.

ويمكن تلخيص هذه الخطوات فيما يلي، ولكن سوف نحتفظ بالمصطلحات الانجليزية الأصلية:

- **التخطيط (Plan)**: وهو خطوة أولى يسمح بموازنة الطلب بالتموينات من أجل خلق مخطط نشاطات أو مهام التي يأخذ بعين الاعتبار التموين، الإنتاج واحتياجات التوزيع.
- **الأصل أو المصدر (Source)**: وهو خطوة تسمح بالتموين بالسلع والخدمات من أجل إشباع الطلب المتوقع أو الحالي.

---

[98] http://www.supply-chain.org/

- يخلق **(Make)**: وهو عملية تحويل المواد إلى الحالة النهائية من أجل إشباع الطلب المتوقع أو الحقيقي.
- يوزع **(Deliver)**: وهي عملية التموين بالمنتجات التامة الصنع أو الخدمات من أجل إشباع الطلب الحقيقي أو المتوقع بإدخال عمليات تسيير الطلبيات، تسيير النقل وتسيير التوزيع.
- إرجاع **(Return)**: وتتعلق هذه الخطوة بالمواد المستردة لعدة أسباب. وهي تتعلق بخدمة ما بعد البيع.

- خلاصة الفصل الثاني

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.

الفصل الثالث:
محاولة للنمذجة

- تمهيد:

في كل مرحلة من مراحل عملية التخطيط، يجب على المسير أو المقرر اتخاذ أحسن القرارات من بين مجموعة واسعة من البدائل المتاحة (تحديد الكميات التي يجب إنتاجها داخل المؤسسة، والكميات التي يجب مقاولتها تحتيا، وكميات المواد الأولية أو المواد المكونة للمنتج التي يجب طلبها من الموردين، والتنبؤ بالنفقات الإضافية أو استعمال فرق عمل إضافية... الخ)[99]. وذلك من أجل التسيير الأحسن للإمداد أو تدفق المواد داخل المؤسسة وخارجها بهدف تدنية التكاليف، وتدنية زمن الخدمة، وتحسين جودة الخدمات المقدمة للزبائن... الخ.

ومن أجل تحقيق ما سبق ذكره، ونظرا لتعدد الأهداف يجب استعمال التقنيات أو **الطرق المتعددة المعايير (méthodes d'agrégation multicritère)** في نمذجة شبكات الإمداد والتي تساعد في عملية اتخاذ القرار، وقبل ذلك التنبؤ بالمبيعات أو الطلب لإشباع حاجات ورغبات الزبائن والذي يعتبر الهدف الرئيسي لإدارة شبكة الإمداد.

ومنه سوف نقوم من خلال هذا الفصل بسرد مختلف الطرق المتعددة المعايير التي تمكننا من نمذجة شبكات الإمداد، والتي تساعد متخذ القرارات في اتخاذ القرارات الصائبة، بالإضافة إلى تبيين كيفية اختيار أحسن طريقة حسب الظروف المحيطة بالمؤسسة ومتخذ القرار. وأخيرا نقوم بتطبيق إحدى هذه تقنيات في نمذجة شبكات إمداد مؤسسة.

---

[99] François Galasso « Aide à la planification dans la chaines logistiques en présence de demande flexible » Thèse présentée pour obtenir le titre de docteur de l'institut National Polytechnique De Toulouse. Ecole Doctorale : Edsys, Spécialité : Système industriels. Soutenue le 23 avril 2007.

I- مفاهيم عامة:

قبل أن نتطرق إلى مختلف الطرق والتقنيات المتعددة المعايير المستعملة في نمذجة شبكات الإمداد، سوف نعرض مفاهيم مختلف المصطلحات التي سوف نستعملها في هذا الفصل بما فيها عملية اتخاذ القرار، والطرق المساعدة في عملية اتخاذ القرارات، والطرق متعددة المعايير، والنمذجة... الخ.

I-1- مفهوم عملية اتخاذ القرار:

لقد أخذ مصطلح القرار مكانة مركزية في الفكر الإداري منذ سنوات الخمسينات. ويركز P.DRUCKER على أن الفكر الإداري لم يعطي أهمية خاصة لمصطلح اتخاذ القرار وطرقه على أنه جزء أساسي من مهام مسيري المؤسسة قبل هذا الوقت. حيث أنه من قبل كانت الفرضية الأساسية للنظرية الكلاسيكية هي أن تصرف أو سلوك كل متخذ قرار في كل الأنظمة الاقتصادية هو سلوك عقلاني، فكل مسير يحاول إذن تطبيق مبدأ الفعالية بكفاءة (وهو تعظيم الهدف المرجو)[100].

I-1-1- تعريف القرار:

يمكن أن نعرف عملية اتخاذ القرار بأنها اختيار السلوك الذي سوف نتبعه، بمعنى اختيار سلوك من بين كل ما هو ممكن. والسلوك مصطلح يختلف حسب الخبراء ودأبهم التاريخي، فيمكن أن يعبر عنه بالحلول أو الخيارات[101].

كما تعرف عملية اتخاذ القرار بأنها اختيار احدى البدائل الذي يعد أحسن بديل من وجهة نظر متخذ القرار، ومما لا شك فيه أنه إذا أمكن تحديد البدائل، والنتائج المتوقعة من كل بديل، فإن عملية اتخاذ القرار تكون بسيطة وسهلة جدا[102].

---

[100]Boutaleb Kouider « Théories de la décision –éléments de cours-» Edition Office Des Publications Universitaires 12-2006. p.3-4.

[101]Serge Bellut « Les processus de la décision –démarches, méthodes et outils-» Edition AFNOR France 2002. p.08.

[102]أحمد فهمي جلال "مقدمة في بحوث العمليات" دار الفكر العربي، 1993،ص 11.

I-1-2- مستويات اتخاذ القرار:

في إطار تسيير شبكات الإمداد، وأكثر اتساعا في الأنظمة الصناعية. نجد ثلاث مستويات للقرارات معروفة عموما[103]. وهي المستوى الاستراتيجي، التكتيكي والعملي.

-أ- المستوى الاستراتيجي:

حسب Ganeshan (1999) ينقسم المستوى الاستراتيجي وفق المشكل المدروس إلى: (1) تحديد الأهداف المشتركة بين مجموعة عوامل الشبكة. (2) تحديد الهيكل المادي للشبكة (اختيار المتعاملين...). (3) زيادة القدرة التنافسية على سبيل المثال بالتخطيط الاستراتيجي، و(4) تغيير الطبيعة الإستراتيجية لإدارة شبكة الإمداد[104].

حسب Miller (2001) تتمثل قرارات التخطيط لشبكة الإمداد المتعلقة بالمستوى الاستراتيجي فيما يلي[105]:

- التموقع، مهمات وعلاقات المصانع والمخازن. (تحديد البنايات التحتية والشبكات).
- تموقع المصانع الجديدة وغلق مصانع أخرى.
- تموقع مخازن جديدة وغلق مخازن أخرى.
- مستوى طاقة المصانع والمخازن.
- الحصول على السلع التكنولوجية والتجهيزات من أجل المصانع والمخازن.
- تحديد المصانع والمخازن.
- التوزيع بين السلع المشتراة واستعمال موارد الآخرين (على سبيل المثال المقاولة التحتية).
- شبكات النقل والمختصين بالنقل.
- اختيار طريقة تسيير الإنتاج (على سبيل المثال الإنتاج بالطلبيات أو الإنتاج للتخزين إذا كانت مدة الإنتاج أكبر من مدة التسليم).

---

[103]R. Antony « Planing and controle systems : aframework for analysis» Havard University Press, Cambridge. 1965.

[104]R.Ganeshan and all «A taxonomic review of supply chain management », dans « Quantitative models for supply chain management modelling », S.Tayur, R.Ganeshan, M.Magazine, Operations Research Management Science, p.840.

[105] M.Miller « Hierarchical opérations and supply chain planning », Springer, 2001.

تعد هذه القرارات أكثر أهمية في المؤسسة وهي متعلقة بالمدى البعيد. مع الأخذ بعين الاعتبار التغير السريع في الأسواق، مع العلم أن هذا النوع من القرارات يتطلب المخاطرة بصفة كبيرة من طرف المؤسسة.

-ب- المستوى التكتيكي:

يهتم المستوى التكتيكي للقرارات بالقرارات المتخذة في المدى المتوسط والطويل التي يجب تطبيقها من أجل تطوير الإستراتيجية المتخذة من طرف المؤسسة.

وحسب Miller (2001) تتمثل قرارات تخطيط شبكات الإمداد المتعلقة بالمستوى التكتيكي فيما يلي[106]:

- توزيع طاقة الإنتاج على مختلف أنواع المنتجات والورشات، ونأخذ بعين الاعتبار في الغالب الفترات الزمنية ذات الطول المتوسط (فصلية على سبيل المثال).
- نسبة استعمال الطاقات المخططة في التصنيع لكل ورشة أو مصنع على مستوى الشبكة.
- الحاجة إلى اليد العاملة (مستوى عادي والساعات الإضافية).
- تخصيص موارد التموين لكل ورشة، ومركز توزيع وتجار التجزئة لكل جهة أو بلد.
- تسيير التحويلات بين مختلف المراكز (بين مراكز التوزيع على سبيل المثال).
- مخطط الاستثمارات وعرض المخزونات.
- طرق النقل واختيار الناقلون.

هذه القرارات ما هي إلا جزء من القرارات الممكن اتخاذها في المستوى التكتيكي. ومن الممكن استخراج بعض الخصائص المشتركة بين هذه القرارات كالعامل الزمني الذي يتميز به كل من هذه القرارات والذي يتراوح بين 12 شهرا والسنتين. وهو مرتبط بدورة حياة التصنيع والتي تشمل مدة التموين والإنتاج وعرض المنتجات في السوق.

-ج- المستوى العملي:

للقرارات المتخذة في المستوى العملي خاصية محدودة في المجال والوقت. حيث أن في هذا المستوى يجب أن تكون القرارات العملية المتخذة قابلة للتطبيق على مستوى جزء من الإنتاج أو

---

[106] M.Miller "op-cit".

بأكثر وضوحا على مستوى ورشة معينة. بالإضافة إلى هذا أدخل Giard (2003) في إطار القرارات العملية القرارات المتعلقة بمتابعة الإنتاج في الوقت الحقيقي. وتتعلق هذه القرارات بتطوير، ومتابعة ومراقبة عناصر نظام الإنتاج المسيرة آليا مثل المحلات الآلية والآلات ذات التحكم الرقمي[107].

وبصفة أكثر وضوحا، يقترح Miller (2001) مجموعة القرارات العملية التالية[108]:

- الجدولة اليومية والأسبوعية على مستوى وحدات التخزين (Stok Keeping Units,SKU) بإدخال تسيير الأولويات.
- تصحيح المخزونات وموازنتها في المدى القصير.
- دراسة طلبيات الزبائن وجدولتها.
- جدولة المخازن وتسييرها.
- جدولة اليد العاملة من أجل الإنتاج والتخزين.
- جدولة تنقلات السيارات.
- تحديد الناقلون من أجل التبادلات غير المجتمعة.
- الوسائل الإمدادية من أجل الدفعات الفردية (دفع التموين المباشر الخاص).

I-1-3- أنواع القرارات:

يمكن تقسيم القرارات إلى ثلاث أنواع:

-أ- القرارات ذات المعيار الواحد والمستقبل المحدد[109]:

في هذا النوع من القرارات قد تكون كل الأهداف مشتركة في هدف أو معيار وحيد. وقد يتمثل في: دراسة مردودية استثمار ما، أو البحث عن استعمال الموارد الفائضة بالنسبة للأنشطة الأساسية في المؤسسة، أو البحث عن أحسن مخطط، أو عقلنة تدفقات النقل، أو إدارة إنتاج ما بالحصص،...الخ. بالإضافة إلى هذا يمكن تحديد المستقبل، بمعنى يمكن إحصاء حالات الطبيعة أو المحيط وتحديد قيمة معيار القرار في كل حالة من هذه الحالات.

---

[107] V.Giard « Gestion de production et des flux », Edition Economica, 2003.
[108] M.Miller (op-cité).
[109] Seage Bellut « Les processus de la décision –Démarches, méthodes et outils- » Edition AFNOR 2002 p.07.

-ب- القرارات ذات المعيار الواحد والمستقبل غير المعروف:

في هذا النوع من القرارات تكون كذلك كل الأهداف مشتركة في معيار واحد. ولكن على عكس النوع السابق يصبح المستقبل غير معروف. وهو في غالب الأحيان غير محتمل. وفي هذه الحالة نتكلم عن المستقبل العشوائي. أين نجد المواضيع الصناعية المتكررة التالية: صفوف الانتظار عند شبابيك الخدمات، وسياسة مخزونات المواد، ومنفعة المؤسسة من خلال استثمار رأسمالها في مشروع ما. ويظهر هنا معيار جديد لاتخاذ القرار والمتمثل في منفعة النشاط[110].

-ج- القرارات المتعددة المعايير:

في حالة ما إذا لم يمكننا وضع معيار وحيد لقرار ما، يجب وضع قائمة تشمل كل معايير القرار، وتحديد أهميتها واختبار نتائج كل حل ممكن بالنسبة لكل معيار[111]. وتعتبر هذه الحالة الأهم لأنها أكثرهم ظهورا ومواجهة. وهنا تظهر أهمية استخدام الطرق متعددة المعايير في حل مثل هذه المشاكل، وهذا هو لب الفصل الجاري ولكن في مجال إدارة شبكات الإمداد.

I-2- مفهوم المقاربة المتعددة المعايير:

I-2-1- تعريف المقاربة المتعددة المعايير:

تعتبر المقاربة المتعددة المعايير تقنية قليلة الاستعمال مقارنة بالتقنيات السهلة التي تعمل على تحقيق هدف واحد (تدنية التكاليف أو تعظيم الربح)[112]. وهي تهتم بدراسة عدة معايير في آن واحد. وعلى سبيل المثال، درس Tyagi et Das (1977) التكاليف الكلية، والمدة العظمى للتوزيع والإشباع الكلي المتعلق بطلب مجموعة الأسواق. وتكمن صعوبة هذه المقاربة في طرق الحل. حيث نجد من أهم التقنيات المستعملة **البرمجة بالأهداف** [113](Goal Programing).

---

[110] Seage Bellut (op-cité) p.85.
[111] Seage Bellut (op-cité) p.141.
[112] R.Tyagi, et C.Das " A Methodology for Cost versus Service Trade-offs in Whosale Location-distribution using Mathematical Programming and Analytic Hierarchy Process" Journal of Business Logistics, 1992, p.18.
[113] S.M. Lee S.M, G.I Green et C.Kim « A Multiple Criteria Model for the Location-Allocation Problem » Computerrs and Operations Research, 1981, p.8.

I-2-2- الصياغة المتعددة المعايير لمشكل قراري:

يمكن صياغة مشكل قراري متعدد المعايير حسب Vansnick (1990) وفق النموذج « A,A/F,E » أين:

A هي مجموعة النشاطات الكامنة (الهادف إليها، والمقبولة). ويمكن أن تكون هذه المجموعة معروفة بصفة واضحة (مجموعة محددة)، القيود يمكن أن تكون غير واضحة (وفي غالب الأحيان غير محددة)، كما يمكن أن تكون القيود واضحة. وفي الحالة الثانية هذه نرجع إلى النمذجة الرياضية المتعددة الأهداف (PMOM) ونرمز عادة إلى مجموعة النشاطات المقبولة بالرمز X .

A/F هي مجموعة الخواص أو المعايير التي تقيم على أساسها مجموعة النشاطات، و تكون في غالب الأحيان متنازع فيها.

E هي مجموعة التقييمات لفعالية النشاطات حسب كل معيار أو خاصية.

بحيث تعتبر عملية تحديد المعايير التي سنقيم على أساسها مجموعة النشاطات المتاحة حسب Vincke (1992) هي الأكثر حساسية وصعوبة، لأنه سوف يرتكز تحليلنا للمشكل المدروس عليها. وفي غالب الأحيان تكون هذه المعايير عبارة عن مجموعة من الأهداف يسعى متخذو القرارات إلى تحقيقها، ويمكن تحديدها بطريقتين: إما من الأعلى إلى الأسفل وذلك بتحديد الهدف الرئيسي والذي يتفرع إلى الأهداف الفرعية والتي تتفرع بدورها إلى أهداف أكثر فرعية إلى أن نصل إلى المستوى القابل للقياس الذي يمكننا من الحكم على مجموعة النشاطات[114]، أو من الأسفل إلى الأعلى والتي تعمل على تحديد كل النتائج التي يمكن أن تنتج عن تطبيق مجموعة النشاطات، والتي نضعها في أبعاد ثم في محاور قياس والتي تمثل المعايير[115].

I-3- مفهوم النموذج الاقتصادي ومكوناته:

I-3-1- تعريف النموذج الاقتصادي:

يعرف النموذج الاقتصادي بأنه مجموعة من العلاقات الاقتصادية التي توضع عادة بصيغ رياضية تسمى عادة معادلات، التي تشرح سلوك أو ديناميكية هذه العلاقات التي تبين عمل اقتصاد أو قطاع معين، ويطلق عليها اسم المعادلات الهيكلية. والنموذج الاقتصادي هو صورة مبسطة تمثل

---

[114] R.L.Kenney and H.Raiffa " Décisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs" Wiley andSons, 1976, New York.

[115] B.Roy « méthodologie multicritère d'aide à la décision » Paris. 1985.

النشاط الاقتصادي للبلد وللقطاع خلال فترة زمنية معينة وفي شكل رموز وقيم عددية. ولكي يكون النموذج قادرا على قياس العلاقات الاقتصادية لا بد من أن تتوفر فيه بعض المزايا التالية:

- تطابق متغيرات النموذج مع منظور النظرية الاقتصادية.
- تطابق تقدير معلمات النموذج وقيمها الواقعية.
- إمكانية استخدام القيم المقدرة لمتغيرات النموذج في اتخاذ القرار والتنبؤ.
- بساطة عرض النموذج للعلاقات الاقتصادية بمعادلات رياضية تتطابق ومنطق النظرية الاقتصادية. وقد يتضمن النموذج الاقتصادي معادلة واحدة أو اثنين أو ثلاث أو أكثر من ذلك بكثير. والنماذج لا تعكس الواقع الاقتصادي. وإنما تعطي صورة مقربة.

I-3-2- مكونات النموذج الاقتصادي:

يتكون النموذج من معادلة واحدة أو مجموعة من المعادلات وكل معادلة من معادلات النموذج تفسر متغيرا واحدا بدلالة المتغيرات الأخرى وما يتصل بها من مؤشرات (معاملات وثوابت)، ويمكن تصنيف متغيرات النموذج الاقتصادي طبقا لكيفية تحديد قيم المتغيرات أو طبقا لتوافقها الزمني، وبالنسبة إلى كيفية تحديد قيم المتغيرات فهناك المتغيرات الداخلية والخارجية، أما التوافق الزمني فيؤدي إلى وجود متغيرات ذات إبطاء، وقد يتم تحديد قيم المتغيرات بمعرفة الباحث نفسه وهي المتغيرات الوهمية أو الصورية، وتستخدم في حالة وجود متغيرات نوعية لا تقاس كميا كالجودة وغيرها، وقد تتضمن المعادلة في النموذج المتغيرات التالية:

-أ- المتغيرات الخارجية:

وهي المتغيرات التي لا تتحدد قيمها عن طريق النموذج وإنما تتحدد بعوامل خارجية عن النموذج. وفي بعض الأحيان تتحدد قيمها عن طريق نموذج آخر مختلف عن النموذج الأصلي. ولها أسماء أخرى كالمتغيرات التوضيحية المفسرة والمتغيرات المستقلة.

-ب- المتغيرات الداخلية:

وهي المتغيرات التي تتحدد قيمها عن طريق النموذج. أي بواسطة تقدير معادلات النموذج. أي معرفة قيم المعلمات وقيم المتغيرات الخارجية. ولها اسم آخر يمكن أن نطلقه عليها وهو المتغيرات التابعة.

ويلاحظ أن هذا التقسيم وثيق الصلة بالعلاقات السببية بين المتغيرات، فالمتغيرات الخارجية تؤثر في المتغيرات الداخلية ولا تتأثر بها. بينما المتغيرات الداخلية تؤثر في بعضها البعض وتتأثر بجميع المتغيرات الداخلة في النموذج سواء كانت داخلية أو خارجية. وبطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

-ج- المتغيرات المتخلفة زمنيا:

ويلاحظ أيضا أنه إذا كانت المتغيرات الداخلة ذات فترة أبطأ (تخلف زمني)، فإنها في هذه الحالة تعامل كما تعامل المتغيرات الخارجية. فيتم جمعها معا ويطلق عليها المتغيرات المحددة مسبقا حيث أن التحليل الرياضي الاقتصادي للعلاقات يهتم بتحديد نوع المتغيرات لأهميته الواضحة في تحديد عدد معادلات النموذج. وفي تحديد طريقة تقدير معلمات النموذج.

II- الطرق المتعددة المعايير المستعملة في النمذجة الرياضية لشبكات الإمداد:

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.

II-1- البرمجة بالأهداف:

II-1-1- مبدأ الطريقة:

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:

-أ- البرمجة بالأهداف المعيارية (Standard Goal Programming): حيث يجب تدنية مجموع القيم المطلقة لانحرافات النتائج عن الأهداف[116]. أما الصياغة الرياضية للبرمجة بالأهداف المعيارية هي كالتالي:

$$Min_{x\in A}\sum_{j=1}^{n}\left|g_j(x)-b_j\right| \quad \text{.....(1)}$$

$$sujet\ \grave{a}\ \ C_l(x)\le 0,\ \ l=1,2,...,L$$

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

$$(1) \Leftrightarrow \begin{aligned} & \underset{x\in A}{Min}\sum_{j=1}^{n}(\delta_j^+ + \delta_j^-) \\ & sujet \;\; à \;\; C_l(x) \le 0, \;\; l = 1,2,...,L \\ & g_j(x) - \delta_j^+ + \delta_j^- = b_j, \;\; j = 1,2,...,n \\ & \delta_j^+, \delta_j^- \ge 0 \end{aligned}$$

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 لـــ x بالنسبة للهدف.

δ_j^- : هو الانحراف السالب لـــ 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 بـــ w_j^+ و w_j^- يكتب النموذج كالتالي:

$$\begin{aligned} & \underset{x\in A}{Min}\sum_{j=1}^{n}(w_j^+\delta_j^+ + w_j^-\delta_j^-) \\ & sujet \;\; à \;\; C_l(x) \le 0, \;\; l = 1,2,...,L \\ & g_j(x) - \delta_j^+ + \delta_j^- = b_j, \;\; j = 1,2,...,n \\ & \delta_j^+, \delta_j^- \ge 0 \end{aligned}$$

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

–ب– البرمجة بالأهداف MinMax (MinMax Goal Programming): وهنا يجب تدنية الانحراف الأعظم عن الأهداف[117]:

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

...............(1)

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

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

$$\begin{aligned} &\underset{x\in A}{Min}\ D \\ &sujet\ \grave{a}\ \left|g_j(x)-b_j\right| \le D,\ 1\le j\le n \\ &C_l(x)\le 0,\ l=1,2,...,L \end{aligned} \quad (1) \quad \Leftrightarrow$$

مع العلم أن D يصبح متغير.

-ج- البرمجة اللكسيكوغرافية (Lexicographic Goal Programing): وهي تعمل على تدنية مجموع الانحرافات بالنسبة للأهداف بصفة لكسيكوغرافية[118]. 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:

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

$$sujet\ \grave{a}:\ g_j(x)-\delta_j^+ +\delta_j^- = b_j,\ \ j=1,2,...,n$$

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

مع L هو عدد مستويات الأولوية.

---

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

II-1-1- سلبيات وايجابيات البرمجة بالأهداف:

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.

II-2- البرمجة الكمبرومازية (Compromise Programming):

والعبارة التحليلية الرياضية لهذا النموذج هي كما يلي[119]:

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

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

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

II-3- 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.

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 بـــ: (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[120]:

---

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

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

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

$$S.c:$$

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

$$Cx \le c;$$

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

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

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).

II-4- طريقة المعيار الإجمالي (الكلي) (la méthode du critère global):

II-4-1- مبدأ الطريقة:

تهتم هذه الطريقة بتدنية الانحرافات بالنسبة للحل الأمثل بغض النظر عن أولوية الأفضلية. وصيغتها الرياضية هي كالتالي[121]:

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

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.

II-4-2- إيجابيات وسلبيات الطريقة:

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.

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

II-5-طريقة القيد ε (ε-Constraint Method):

II-5-1- مبدأ الطريقة:

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:

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

II-5-2- سلبيات وإيجابيات الطريقة:

إن تطبيق طريقة القيد ε سهل عموما. يتطلب إلى تحديد عتبة الفعالية لـــ 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.

II-6- البرمجة الرياضية متعددة الأهداف (PMOM):

II-6-1- مبدأ الطريقة:

النموذج الرياضي متعدد 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:

$$Optimiser_{x} \quad g(x)$$
$$sujet \ à: \ C_l(x) \le 0, \ l = 1,2,...,L$$
$$g = \{g_1, g_2, ..., g_n\}$$

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.

II-6-1- إيجابيات وسلبيات الطريقة:

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.

III- دراسة ميدانية في ملبنة ريو(laiterie RIO):

بعدما تطرقنا لمختلف الطرق والتقنيات المستعملة في التنبؤ بالمبيعات وإلى مختلف الطرق متعددة المعايير التي يمكن الاعتماد عليها في نمذجة شبكات الإمداد، سوف نحاول من خلال هذا الجزء المهم من المذكرة تطبيق الطريقة أو التقنية المناسبة لنمذجة مبيعات ملبنة ريو. وبالاعتماد على معطيات التنبؤ نحاول نمذجة شبكة الإمداد الخاصة بالمؤسسة باستعمال التقنية متعددة المعايير الأنسب لظروف ومتغيرات المؤسسة.

III-1- تقديم المؤسسة:

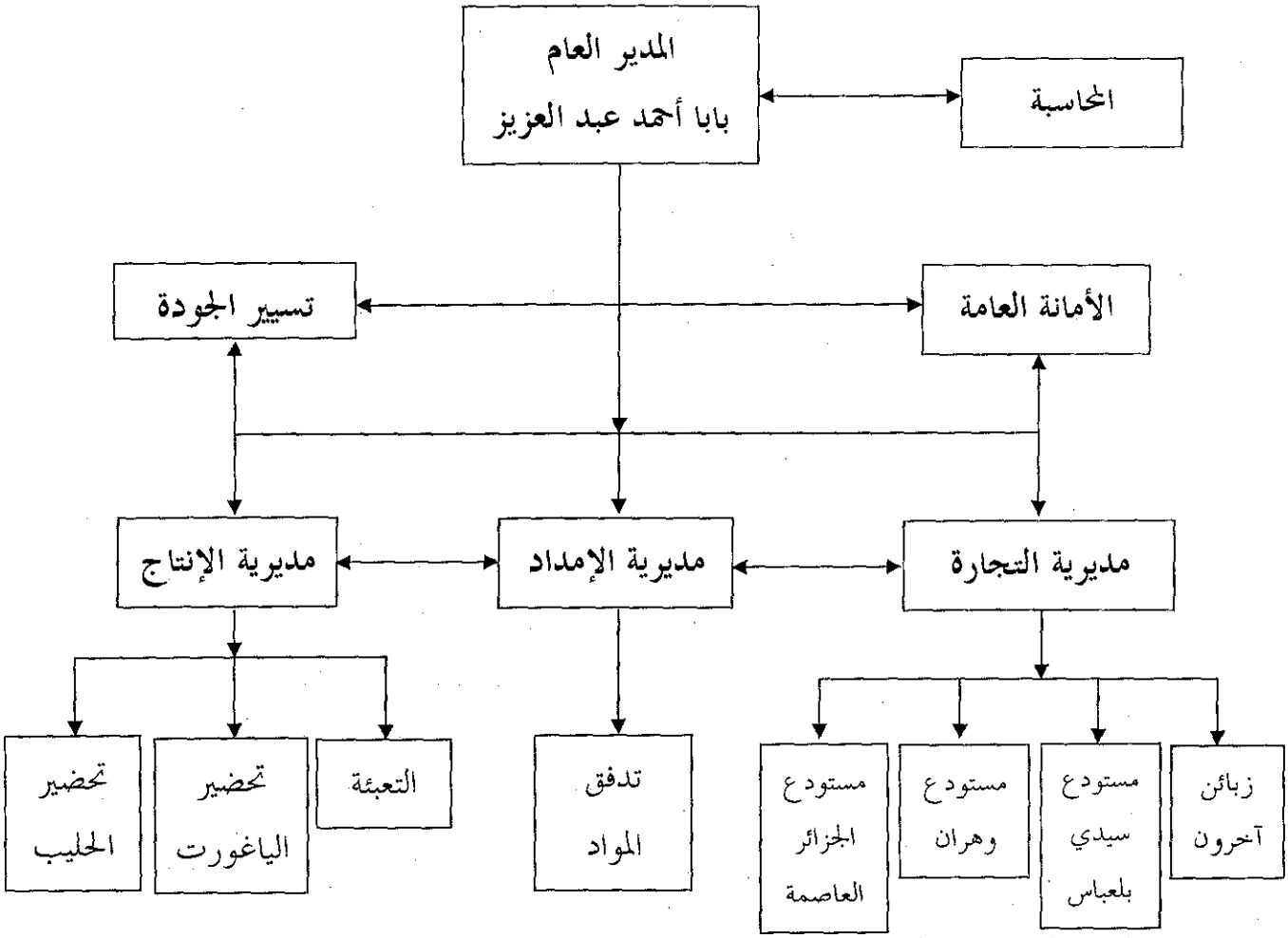
III-1-1- نشأة المؤسسة:

ملبنة ريو هي شركة ذات مسؤولية محدودة منذ جوان 2004 برأس مال يقدر بـــ 500000 دج وذات بنية ورأس مال عائلي. أنشئت من طرف السيد عبد العزيز بابا أحمد سنة 1999 م بمساعدة إخوته الأربع. وهي مختصة في إنتاج الياغورت (yaourt). تتموقع الملبنة في رقم 3 حي سيدي سعيد تلمسان. عدد عمالها الحالي هو 26 عاملا (11 رجلا و15 امرأة).

III-1-2- الهيكل التنظيمي للمؤسسة:

الهيكل التنظيمي التالي هو مقترح من طرف المجلس الأوروبي لتطوير المؤسسات الصغيرة والمتوسطة **(EURO Développement Pme)** بعد الدراسة التي قام بها في المؤسسة في الفترة الممتدة من 03 ديسمبر 2004 إلى 10 ديسمبر 2004 ومن 28 جانفي 2005 إلى 05 فيفري 2005، مع العلم أن هذا الهيكل التنظيمي هو قيد التشغيل حتى وقتنا هذا نظرا لفعاليته.

الشكل (3-1): الهيكل التنظيمي لشركة ريو



Source : J.B.Perin et M.Boukhatem "Raport de mise à niveau d'une P.M.I du secteur de l'industrie agroalimentaire SARL RIO Tlemcen" Euro Développement PME DPS : 05-13-1-1-00732 du 03/12/2004 au 10/12/2004 et du 28/01/2005 au 05/02/2005.

بحيث نلاحظ من خلال هذا الهيكل التنظيمي أن تنظيم المؤسسة يتميز باللامركزية، لأنه إذا أراد أي فرد تابع لمصلحة ما أن يتصل بفرد آخر تابع لمصلحة مختلفة ليس عليه أن يتصل بالمدير والمدير هو الذي يوصل المعلومة أو الأمر لذلك الفرد، إنما يتصل به مباشرة ويعلمه، وكما نعلم أن هذا النوع جد فعال خاصة في اختصار الوقت.

III-1-3- منتجات ملبنة ريو:

تابع السيد بابا أحمد في البداية ما يباع كياغورت في السوق الجزائرية، ثم بدأ نشاط ملبنة ريو بمساعدة مهندس مختص في هذا المجال، واختاروا إنتاج الياغورت الممزوج المعطر الذي لم يكن ينتج في السوق الجزائرية. وبالتالي نجح نجاحا كبيرا والذي شجعه على الاستمرار في هذا المسار

الجديد من السوق، والذي ميزه عن منافسيه. مع العلم أن ملبنة ريو عرضت في السنوات الأخيرة تشكيلة كاملة تقريبا من الياغورت والتي يمكن جمعها في ثلاث عائلات:

- **الياغورت الممزوج:**

-أ- بالفواكه: (التوت، المشمش، الخوخ، فواكه الغابة، الموز، التفاح...الخ) في أوعية 100 غ، 125 غ، 200 غ.

-ب- معطر: (التوت، المشمش، الخوخ، الموز) في وعاء 100 غ.

- **الياغورت المبستر:**

-أ- بالفواكه: (الفرولة، المشمش، الخوخ، فواكه الغابة، الموز، أناناس، التفاح...الخ) في وعاء 500 غ.

-ب- معطر: (التوت، المشمش، الخوخ، الموز، أناناس، الفواكه البرية، التفاح، الليمون) في وعاء 200 غ و500 غ.

-الياغورت السائل: بذوق التوت والمشمش والخوخ وفواكه الغابة في قارورة 500 غ.

III-1-4- الوضعية العامة للمؤسسة:

استفادت ملبنة ريو من الثقة العامة بفضل المحيط الجيد وقيمه خاصة، والمتمثلة في العمل الجيد والاستجابة الحسنة للطلب والدفع نقدا واحترام الكلمة ...الخ. مع العلم أن للمؤسسة الحد الأدنى من الاستثمارات وليس لها أي دين من هذه الناحية.

وامتازت منتجات الملبنة بالنجاح نظرا لتناسب الميزتين جودة/سعر بالرغم من المنافسة الواسعة في مجال إنتاج الياغورت، بحيث نجد عدة منتجين في هذا المجال نذكر من بينهم[122]:

- صومام (SOUMMAM) بولاية بجاية: 000 000 2 وعاء في اليوم.
- دانون جرجرة (DANONE-DJUDDJURA) بولاية بجاية: 000 800 وعاء في اليوم.
- ترفلي (TREFLE) بولاية بليدة: 000 600 وعاء في اليوم.
- يوبلي (YOPLAIT) بالجزائر العاصمة.

[122] J.B.Perin et M.Boukhatem "Raport de mise à niveau d'une P.M.I du secteur de l'industrie agroalimentaire SARL RIO TLEMCEN" Euro Développement PME DPS : 05-13-1-1-00732 du 03/12/2004 au 10/12/2004 et du 28/01/2005 au 05/02/2005.

- جيبلي (GIPLAIT) بتلمسان: 000 28 لتر.
- صبلي (SOPLAIT) بالجزائر العاصمة والتي غيرت علامتها إلى شبلي (Chébli).

وحسب التقديرات تحتل ملبنة ريو المرتبة السادسة في السوق الجزائرية.

وقد بلغ رقم أعمال الشركة سنة 2003 مبلغ 76 مليون دج وسنة 2004 مبلغ 90 مليون دج وسنة 2005 مبلغ 100 مليون دج، إلا أنه سنة 2007 انخفض رقم أعمالها إلى مبلغ 32 مليون دج، وذلك لأنه حدث تغيير في منتجاتها، وهذا التغيير راجع لعدة أسباب نذكر من بينها: دخول عدة منافسين في إنتاج نفس أنواع منتجاتها وبأسعار منخفضة عن أسعار منتجاتها، وحدوث عدة مشاكل في الإنتاج كانتفاخ أوعية الياغورت الممزوج بالفواكه نتيجة تفاعل الفواكه بالمواد الكيماوية للياغورت، وبهذا تخصصت الشركة في إنتاج ثلاث أنواع فقط من الياغورت ذات وزن يقدر بـــ 450غ، وهي الياغورت المبستر بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC، والياغورت المبستر المعطر المعبأ كذلك في أوعية TONIC، والنوع الثالث من الياغورت هو نفسه النوع الثاني إلا أنه معبأ في أوعية بلاستيكية بسيطة وذلك لتفادي مشكل عدم استقبال تعبئة TONIC لأنه قد انخفض مستوى خدمة شركة TONIC للتعبئة، حيث أنها لم تصبح تلبي الطلبيات في أوقاتها مما تسبب لشركة ريو للياغورت بخسائر كبيرة في منتجاتها. والشركة تستحوذ الآن على 2% من السوق الجزائرية و10% من سوق الجهة الغربية من الجزائر.

ولهذا سوف نقوم في ما يلي بدراسة خصائص إلا ثلاث أنواع من المنتجات وهي:

- ياغورت بالفواكه مسكر بالحليب المشكل والمعبأ في أوعية TONIC.
- ياغورت معطر مسكر بالحليب المشكل والمعبأ في أوعية TONIC والمسمى بحلييبي.
- ياغورت معطر مسكر بالحليب المشكل والمعبأ في أوعية بلاستيكية بسيطة.

وأهداف مسير الشركة من وراء إنتاج هذه الأنواع من الياغورت هي:

- الإنتاج اليومي لأحسن المنتجات.
- البقاء دوما في ميدان المنافسة ومحاولة الحصول على قدرة تنافسية كبيرة.
- تمييز منتجاته عن منتجات منافسيه.

أما من ناحية الطرق أو التقنيات العلمية المستعملة في عملية تسيير شبكات الإمداد أو المؤسسة ككل، فلا نجد أي طريقة تذكر لا من جهة التنبؤ بالمبيعات ولا من جهة تسيير شبكات الإمداد، فليس لهم علم حتى بأبسط الطرق كطريقة الانحدار البسيط ولا غيرها. بحيث يتم الإنتاج

حسب الطلب وذلك لتفادي ضياع المنتجات إلا أنه في غالب الأحيان لا تستطيع المؤسسة تلبية كل الطلب وذلك لمحدودية الإنتاج وضيق وقت الاستجابة الذي يتقبله الزبون. أما من ناحية تسيير شبكات الإمداد فتتم بصفة عشوائية وتلقائية وهذا ما أدى إلى ظهور عدة مشاكل مثل عدم استقبال المواد الأولية في الوقت المحدد، وضياع أو فساد بعض المواد الأولية المخزنة، وشراء مواد أولية ذات جودة منخفضة وبسعر مرتفع، وفساد بعض المواد التامة الصنع نتيجة عدم استقبال مواد التعبئة أو ما شابه ذلك كمشكل تعبئة TONIC، كما لا ننسى مشاكل النقل والتوزيع التي تتكرر كل مرة مما يؤدي إلى فقدان زبائن وانخفاض المبيعات لأن الشركة لا تملك وسائل نقل خاصة بها وإنما تعتمد على ناقل خاص يتكلف بتوزيع منتجاتها.

III-2- شبكة إمداد الياغورت:

يمكن تلخيص النقاط الأساسية المكونة لشبكة إمداد الياغورت فيما يلي:

III-2-1- 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.

III-2-2- 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).

III-2-3- 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.

III-3- خصائص منتجات الشركة:

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 عرفنا طبيعة المنتج والمدى المراد التنبؤ به (المدى الطويل أو المتوسط أو القصير أو حتى القصير جدا)، كما أن عملية النمذجة لا تتم إلا بمعرفة مختلف الأهداف المراد تحقيقها

والشروط الموضوعية أو القيود التي تفرضها علينا 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).

ويجب الإشارة هنا إلى أن هناك خصائص مشتركة بين هذه الأنواع الثلاث كمراحل الإنتاج، وأغلب مكونات هذه المنتجات ومدة صلاحيتها. وتختلف في خصائص أخرى مهمة كالجودة وسعر التكلفة والربح الناتج عن بيع كل وحدة من وحدات هذه المنتجات ...الخ.

III-3-1- خصائص الياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC:

-أ-**تقديم المنتج**: يعتبر الياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC من أجود منتجات الملبنة من ناحية الذوق والمظهر، بحيث يتكون من فواكه ممزوجة وطازجة من تحت وياغورت معطر من فوق. سعره في هذه الآونة مقدر بـــ 52 دج، ومدة صلاحية المنتج لا تتجاوز 30 يوما، أما الربح الناتج عن بيع وعاء ذو حجم 450 غ من هذا المنتج لا يمكن تحديده إلا بعد دراسة وتحليل سعر تكلفته.

-ب- **مراحل إنتاجه**: قبل أن نتطرق إلى مراحل إنتاج الياغورت بالفواكه سوف نعرض مكونات 2300 وعاء والتي يتم إنتاجها في عملية إنتاجية واحدة، بحيث تخلط في برميل سعته 800 لتر وهي كالتالي:

- 80 كلغ مسحوق حليب يحتوي على المادة الدسمة بنسبة 26 % .
- 90- كلغ سكر.
- 100 غ من مادة حافظة.
- كيس صغير من الخميرة.
- 120 كلغ فواكه (فرولة، خوخ، مشمش، أناناس، موز، تفاح، فواكه الغابة، تمر، تين).
- 2.5 ل من العطور.

أما مراحل إنتاجه فهي كالتالي:

- تحضير الحليب بمزج 80 كلغ بـــ 685 لتر من الماء الساخن بدرجة حرارة تقدر بـــ 40° مئوية والذي يتطلب مدة 15 دقيقة تقريبا.
- بسترة الحليب في فرن تقدر درجة حرارته بـــ 90° مئوية لمدة 45 دقيقة.

- تبريد الحليب المبستر حتى يصبح ذو 45° مئوية في مدة 20 دقيقة.
- خلط الفواكه مع بعضها البعض والذي يتطلب مدة ساعة واحدة.
- إضافة الفواكه الممزوجة والخميرة والعطور إلى الحليب ثم يتم خلطها لمدة 55د.
- ملأ أوعية 450 غ بالياغورت والذي يتطلب ساعة ونصف من الوقت.
- وضع هذه الأوعية في غرفة ساخنة بدرجة حرارة مقدرة بـــ 45° لمدة خمس ساعات ونصف.
- وضع هذه الأوعية في مبرد لمدة 15 ساعة لتصبح جاهزة للتوزيع.
- وأخيرا يتم تعبئتها في صناديق والتي تتطلب ساعتين.

ومن هذا فإن مدة إنتاج 2300 وعاء من هذا المنتج مقدرة بـــ 27 ساعة و 15 دقائق. إلا أن حسب معطيات مسير الإنتاج يمكن القيام بثلاث عمليات إنتاجية في اليوم أي إنتاج ما يقدر بـــ 6900 وعاء ياغورت.

-ج- سعر تكلفة وعاء واحد ذو حجم 450 غ من الياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC:

سوف نقوم بحساب سعر تكلفة هذا المنتج ابتداءا من **تكلفة** إنتاج برميل يسمح بملأ 2300 وعاء من هذا المنتج.

تمزج المواد الأولية في برميل يحتوي على 685 لتر من الماء الساخن بدرجة 40° مئوية.

- مسحوق الحليب 80 كلغ X 380 دج/كلغ = 30 400 دج
- سكر 90 كلغ X 44 دج/كلغ = 3 960 دج
- خميرة 1 كيس صغير X 2 080 دج = 2 080 دج
- معطر 2.5 لتر X 600 دج/لتر = 1 500 دج
- فواكه 120 كلغ X 170 دج/كلغ = 20 400 دج
- مادة حافظة 300 غ X 0.6 دج/غ = 180 دج

مجموع تكاليف المواد الأولية **58 520 دج**

وتصبح بالنسبة للوعاء الواحد:

- تكاليف شراء المواد الأولية = 58 520 : 2300 = 25.44 دج

- سعر وعاء TONIC	= 7.24 دج
- غطاء الألمنيوم	= 1.63 دج
- الصندوق الكرتوني	= 2.70 دج
- اليد العاملة	= 1.23 دج
- الطاقة	= 0.50 دج
- الاهتلاك + بعض النفقات	= 1.50 دج
- ضرائب ورسوم	= 0.80 دج
- تكاليف النقل	= 0.58 دج
- تكاليف التخزين	= 2.00 دج
سعر التكلفة	**= 43.62 دج**

ومن هنا يمكن استخراج الربح الناتج عن بيع وحدة واحدة من هذا المنتج والمساوي لسعر البيع – سعر تكلفة = 52 دج – 43.62 دج = **8.38 دج**.

III-3-2- خصائص الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC :

-أ-**تقديم المنتج**: يعتبر الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC أقل جودة من المنتج السابق لأنه لا يحتوي على فواكه وإنما على عطور فقط ولكن ذو جودة حسنة. يقدر سعره بـــ 40 دج، ومدة صلاحية المنتج لا تتجاوز 30 يوما، أما الربح الناتج عن بيع وعاء ذو حجم 450 غ من هذا المنتج لا يمكن تحديده إلا بعد دراسة وتحليل سعر تكلفته.

-ب- مراحل إنتاجه:

إن مكونات هذا المنتج ومراحل إنتاجه هي نفسها مكونات المنتج الأول ومراحل إنتاجه ولكن بحذف الفواكه الممزوجة من مكوناته. ومن هذا فإن مدة إنتاج 2300 وعاء من هذا المنتج مقدرة بـــ 26 ساعة و 15 دقيقة.

-ج- سعر تكلفة وعاء واحد ذو حجم 450 غ من الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC:

سوف نقوم بحساب سعر تكلفة هذا المنتج ابتداءا من **تكلفة** إنتاج برميل يسمح بملأ 2300 وعاء من هذا المنتج.

تمزج المواد الأولية في برميل يحتوي على 685 لتر من الماء الساخن بدرجة 40° مئوية.

- مسحوق الحليب	80 كلغ	380 X دج/كلغ	= 30 400 دج
- سكر	90 كلغ	44 X دج/كلغ	= 3 960 دج
- خميرة	1 كيس صغير	2 080 X 2 080 دج	= 2 080 دج
- معطر	2.5 لتر	600 X دج/لتر	= 1 500 دج
- مادة حافظة	300 غ	0.6 X دج/غ	= 180 دج

مجموع تكاليف المواد الأولية **38 120 دج**

وتصبح بالنسبة للوعاء الواحد:

- تكاليف المواد الأولية = 38 120 : 2300	= 16.57 دج
- سعر وعاء TONIC	= 7.24 دج
- غطاء الألمنيوم	= 1.63 دج
- الصندوق الكرتوني	= 1.90 دج
- اليد العاملة	= 1.23 دج
- الطاقة	= 0.50 دج
- الاهتلاك + بعض النفقات	= 1.20 دج
- ضرائب ورسوم	= 0.70 دج
- تكاليف النقل	= 0.58 دج
- تكاليف التخزين	= 2.00 دج
سعر التكلفة	**= 33.55 دج**

ومن هنا يمكن استخراج الربح الناتج عن بيع وحدة واحدة من هذا المنتج والمساوي لسعر البيع – سعر تكلفة = 40 دج – 33.55 دج = **6.45 دج.**

III-3-2- خصائص الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية:

-أ-**تقديم المنتج:** يعتبر الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية أقل جودة من المنتجات. يقدر سعره بـــ 36 دج، ومدة صلاحية المنتج لا تتجاوز 30 يوما، أما الربح الناتج عن بيع وعاء ذو حجم 450 غ من هذا المنتج لا يمكن تحديده إلا بعد دراسة وتحليل سعر تكلفته كذلك.

-ب- مراحل إنتاجه:

إن مكونات هذا المنتج ومراحل إنتاجه هي نفسها مكونات المنتج الثاني ومراحل إنتاجه. إلا أن مدة إنتاج 2300 وعاء من هذا المنتج مقدرة بـــ 25 ساعة و45 دقائق لأن مدة ملأ الأوعية البلاستيكية لا تتجاوز ساعة واحدة.

-ج- سعر تكلفة وعاء واحد ذو حجم 450 غ من الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية:

سوف نقوم بحساب سعر تكلفة هذا المنتج ابتداءا من تكلفة إنتاج برميل يسمح بملأ 2300 وعاء من هذا المنتج.

تمزج المواد الأولية في برميل يحتوي على 685 لتر من الماء الساخن بدرجة 40° مئوية.

- مسحوق الحليب	80 كلغ	X 380 دج/كلغ	= 30 400 دج
- سكر	90 كلغ	X 44 دج/كلغ	= 3 960 دج
- خميرة	1 كيس صغير	X 2 080 دج	= 2 080 دج
- معطر	2.5 لتر	X 600 دج/لتر	= 1 500 دج
- مادة حافظة	300 غ	X 0.6 دج/غ	= 180 دج
مجموع تكاليف المواد الأولية			**38 120 دج**

وتصبح بالنسبة للوعاء الواحد:

- تكاليف المواد الأولية = 38 120 : 2300	= 16.57 دج
- سعر الوعاء البلاستيكي العادي	= 6.00 دج
- الصندوق الكرتوني	= 1.90 دج
- اليد العاملة	= 1.23 دج

– الطاقة	= 0.50 دج
– الاهتلاك + بعض النفقات	= 1.20 دج
– ضرائب ورسوم	= 0.70 دج
– تكاليف النقل	= 0.58 دج
– تكاليف التخزين	= 2.00 دج
سعر التكلفة	**= 30.68 دج**

ومن هنا يمكن استخراج الربح الناتج عن بيع وحدة واحدة من هذا المنتج والمساوي لسعر البيع – سعر تكلفة = 36 دج – 30.68 دج = **5.32 دج**.

كما لا ننسى التكاليف الثابتة والمساوية لـــ 220 8 دج أسبوعيا.

III-4- المشكل المطروح في عملية تسيير شبكات الإمداد:

كما نعلم أن أهداف إدارة شبكات الإمداد تتلخص في تلبية طلبات الزبائن في الوقت والمكان المناسبين، وبجودة عالية ولكن ليس على حساب التكاليف بحيث تبحث المؤسسة على تدنية تكاليفها وتعظيم ربحها.

إلا أن من خلال دراسة خصائص منتجات ملبنة ريو لاحظنا أن هناك قيود كثير تحد من تحقيق هذه الأهداف، ونذكر من بينها قصر مدة صلاحية هذه المنتجات والتي لا تتجاوز 30 يوما بالإضافة إلى أن زبائن هذه الشركة هم تجار تجزئة، وهذا ما يفرض علينا 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، وهذا ما يفرض علينا دراسة المبيعات الأسبوعية لهذه المنتجات لسنة 2007 لكي نتمكن من نمذجتها والتنبؤ باستعمال هذا النموذج الذي سوف نستخرجه بالاستعانة بطريقة Box-Jenkins المشهورة والأكثر فعالية في مثل هذه الحالات، هذا من جهة.

ومن جهة أخرى نجد قيد محدودية الإنتاج اليومي لهذا المنتج وطول وقت إنتاجه بالإضافة إلى سوء عملية التموين الناتجة عن عدة أسباب تم ذكرها في العنصر السابق (الوضعية العامة للشركة)، وإن عملية تحقيق أهداف إدارة شبكات الإمداد ولو نسبيا تتطلب استخدام إحدى الطرق متعددة المعايير، بحيث نجد أحسنها طريقة البرمجة بالأهداف الكمبرومازية التي تبحث في

بادئ الأمر عن القيمة المثلى لكل هدف على حدى تحت القيود السابقة الذكر ثم محاولة المكاملة بينها من أجل الوصول إلى الحل الأمثل أو المرضي الذي يوازن بين أهداف شبكات الإمداد بتحقيقها نسبيا.

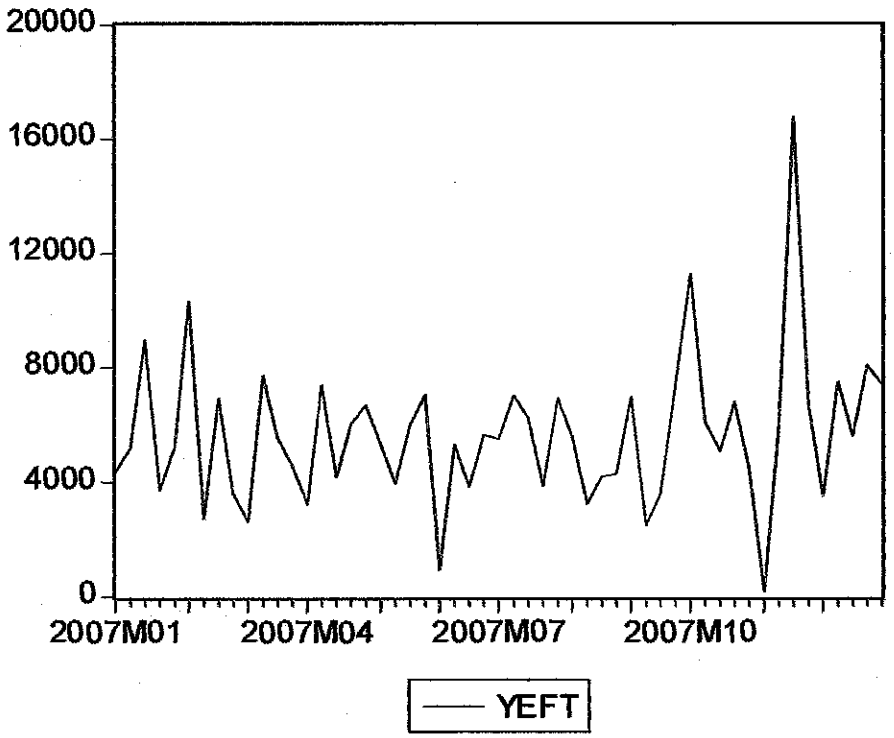
أما الأهداف التي سوف نحاول تحقيقها في هذه الحالة هي تعظيم جودة المبيعات ككل، وتدنية تكاليف شبكات الإمداد، وتعظيم ربح المؤسسة بالإضافة إلى تلبية طلبات الزبائن المتنبأ بها.

III-5- التنبؤ بالمبيعات:

III-5-1- التنبؤ بمبيعات الياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC:

قبل مباشرة عملية التنبؤ باستعمال طريقة Box-Jenkins سوف نقوم برسم المنحنى البياني للسلسلة الزمنية لمبيعات هذا المنتج وهو كالتالي:

الشكل (3-2): منحنى التغيرات الأسبوعية لمبيعات الياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC

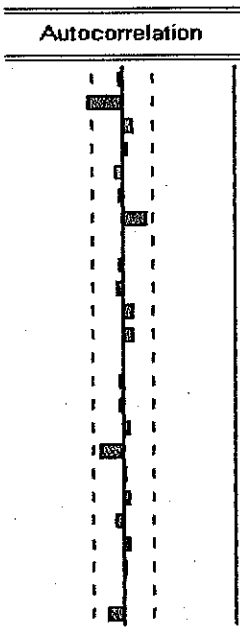


المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1 والوثائق المحاسبية لمليبنة ريو.

نلاحظ من خلال الرسم البياني للسلسلة الزمنية للمنتج الأول أن هناك تذبذبات كبيرة وهذا قد يكون نتيجة وجود تغيرات موسمية أو تغيرات عشوائية وهذا ما سوف نحاول الكشف عنه بتحليل منحنى الارتباط الذاتي واستعمال الاختبارات الإحصائية.

-أ- رسم بيان الإرتباط الذاتي:

الشكل (3-3): المنحنى البياني لدالة الارتباط الذاتي لسلسلة مبيعات الياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.029	-0.029	0.0466	0.829
		2	-0.318	-0.319	5.8297	0.054
		3	0.083	0.068	6.2268	0.101
		4	0.031	-0.074	6.2858	0.179
		5	-0.058	-0.012	6.4925	0.261
		6	-0.030	-0.056	6.5495	0.365
		7	0.200	0.203	9.0882	0.246
		8	0.002	-0.019	9.0884	0.335
		9	-0.029	0.121	9.1457	0.424
		10	-0.042	-0.096	9.2650	0.507
		11	0.096	0.170	9.9090	0.539
		12	0.094	0.042	10.537	0.569
		13	-0.007	0.132	10.541	0.649
		14	-0.040	-0.083	10.661	0.712
		15	-0.032	0.027	10.739	0.771
		16	0.056	-0.021	10.987	0.810
		17	-0.220	-0.224	14.921	0.601
		18	0.019	-0.010	14.951	0.666
		19	0.057	-0.174	15.230	0.708
		20	-0.065	-0.050	15.601	0.741
		21	0.052	-0.007	15.845	0.778
		22	0.011	0.003	15.856	0.823
		23	-0.002	-0.020	15.857	0.861
		24	-0.138	-0.073	17.762	0.814

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

من خلال هذا البيان نلاحظ أن معظم معاملات الارتباط الذاتي لمختف فترات التأخر تقترب من الصفر، ومنه نستنتج أن السلسلة الزمنية خالية من التغيرات الموسمية وإنما تلك التذبذبات ناتجة عن تغيرا ت عشوائية فقط.

-ب- اختبار الاستقرارية:

كما ذكرنا في الجانب النظري نستعمل اختبار Phillips-Perron (1988) من أجل اختبار استقرارية السلسلة الزمنية وذلك باستعمال برنامج Eviews 5.1 لتسهيل عملية الحسابات واختصار الوقت. والذي يقوم بتحديد عدد التأخرات بـــ 3 تلقائيا الذي يدني معياري Akaike وSchwarz. ثم نقوم بتقدير النماذج الثلاث لـــ Dickey-Fuller، وهي كالتالي:

$$YEFT_t = \phi_1 YEFT_{t-1} + \varepsilon_t$$
$$YEFT_t = \phi_1 YEFT_{t-1} + B + \varepsilon_t$$
$$YEFT_t = \phi_1 YEFT_{t-1} + Bt + c + \varepsilon_t$$

حيث أن:

$YEFT_t$: مبيعات الياغورت بالفواكه في الزمن t.

B: ثابت.

الجدول (3-1): اختبار Phillips-Perron لسلسلة مبيعات الياغورت بالفواكه:

المتغير	PP_{cal}	PP_{tab}		
		1%	5%	10%
مبيعات المنتج الأول	1.56-	2.61-	1.94-	1.6-

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

نلاحظ من خلال هذا الجدول أن القيمة الإحصائية PP_{cal} أكبر من القيمة الجدوبية PP_{tab} عند درجة معنوية 1% و5% و10%. وبالتالي نقبل الفرضية العدمية للجذور الوحدية ومنه سلسلة مبيعات الياغورت بالفواكه المسكر بالحليب المشكل غير مستقرة من النوع DS وأحسن طريقة لتحويلها إلى سلسلة مستقرة هي طريقة الفروق المعطاة بالعلاقة التالية:

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

ثم نقوم بعد ذلك باختبار استقرارية السلسلة الزمنية ذات الفروق الأولى كما هو مبين في الجدول التالي:

الجدول (3-2): اختبار Phillips-Perron للفروق الأولى لمبيعات هذا المنتج:

المتغير	PP_{cal}	PP_{tab}		
		1%	5%	10%
الفروق الأولى لمبيعات المنتج الأول	39.11-	4.14-	3.50-	3.17-

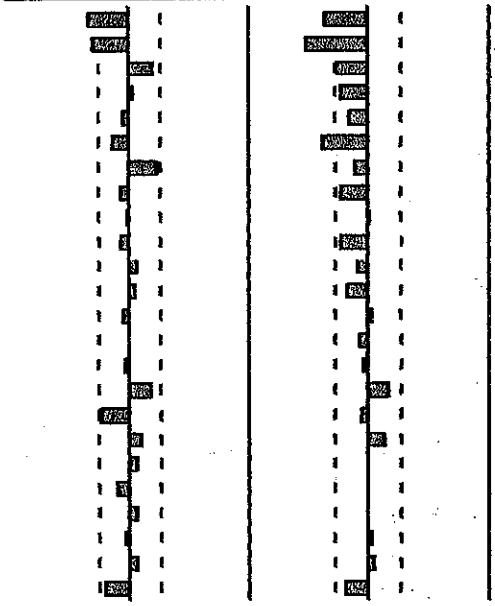
المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

نلاحظ من خلال هذا الجدول أن القيمة الإحصائية PP_{cal} أصغر من القيمة الجدوبية PP_{tab} عند درجة معنوية 1% و5% و10%. وبالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية ومنه السلسلة الزمنية مستقرة من الدرجة الأولى.

-ج- التعرف على النموذج:

نفس الشيء نقوم برسم بيان الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للفروق من الدرجة الأولى لسلسلة مبيعات هذا المنتج وذلك بغية التعرف على نوع النموذج، وهو كالتالي:

الشكل (3-4): بيان الارتباط الذاتي للفروق الأولى لسلسلة مبيعات الياغورت بالفواكه



1	-0.362	-0.362	7.2091	0.007
2	-0.325	-0.525	13.142	0.001
3	0.207	-0.258	15.597	0.001
4	0.031	-0.232	15.654	0.004
5	-0.056	-0.148	15.843	0.007
6	-0.138	-0.382	17.009	0.009
7	0.245	-0.102	20.744	0.004
8	-0.074	-0.225	21.094	0.007
9	-0.022	0.012	21.126	0.012
10	-0.070	-0.230	21.453	0.018
11	0.069	-0.086	21.780	0.026
12	0.044	-0.165	21.915	0.038
13	-0.049	0.039	22.091	0.054
14	-0.003	-0.081	22.092	0.077
15	-0.035	-0.040	22.186	0.103
16	0.185	0.174	24.841	0.073
17	-0.262	-0.057	30.367	0.024
18	0.103	0.132	31.238	0.027
19	0.076	-0.003	31.729	0.034
20	-0.110	-0.000	32.800	0.035
21	0.073	-0.006	33.283	0.043
22	-0.028	0.039	33.357	0.057
23	0.075	0.043	33.699	0.067
24	-0.205	-0.182	38.120	0.034

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

ومن خلال ملاحظة بيان الارتباط الذاتي السابق واستعمال معياراي Akaike وSchwarz النموذج المناسب لهذه السلسلة هو ARIMA(2,1,1) والمبين بالصياغة التالية:

$$\Delta YEFT_t = \phi_1 \Delta YEFT_{t-1} + \phi_1 \Delta YEFT_{t-2} + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

-د- التقدير: نستعين ببرنامج Eviews 5.1 لتقدير هذا النموذج لنحصل على النتائج التالية:

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

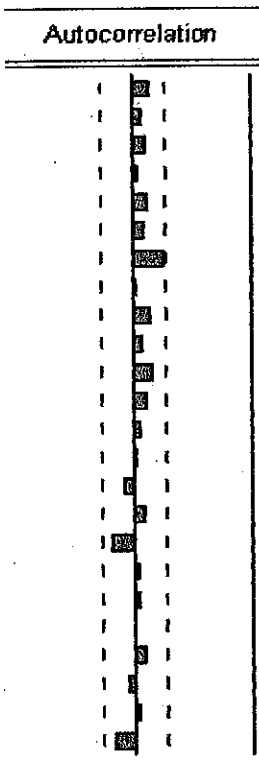
وبالتالي نلاحظ أن سلسلة مبيعات الياغورت بالفواكه متأثرة بقيمتيها السابقتين والخطأ العشوائي العشوائي السابق كذلك أي أن متوسطها متأثر بشكل عشوائي بالإضافة إلى الاتجاه العام الذي تم نزعه بالفروق الأولى.

-ج- اختبار جودة النموذج:

*اختبار معنوية المعاملات: باستعمال اختبار Student نلاحظ أن معاملات الانحدار الذاتي تختلف جوهريا عن الصفر p=1 (1.96<2.10 = t student) وكذلك بالنسبة لـ p=2 (1.96<2.40 = t student) ونفس الشيء بالنسبة لمعامل المتوسطات المتحركة (1.96<12.25= t student).

* هل البواقي هي خطأ أبيض؟: من أجل معرفة ذلك نرسم بيان الارتباط الذاتي للبواقي وكالتالي:

الشكل (3-5): بيان الارتباط الذاتي للبواقي



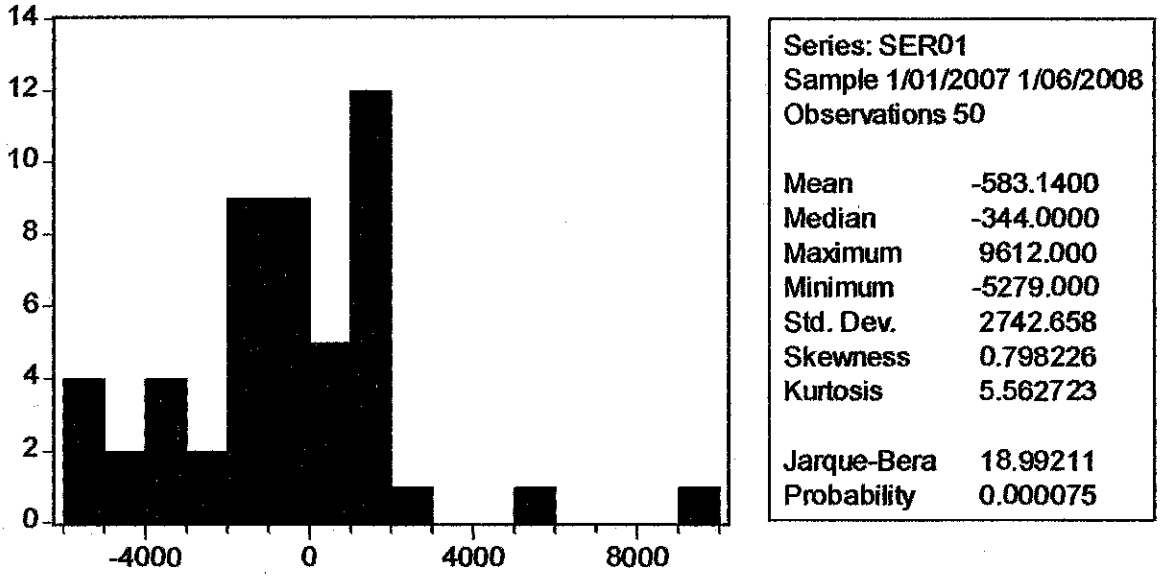
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.143	0.143	1.0910	0.296
		2	0.061	0.061	1.4428	0.486
		3	0.110	0.093	2.1181	0.548
		4	0.034	0.003	2.1850	0.702
		5	0.119	0.105	3.0036	0.699
		6	0.084	0.046	3.4239	0.754
		7	0.267	0.247	7.7474	0.355
		8	0.024	-0.070	7.7831	0.455
		9	0.142	0.130	9.0692	0.431
		10	0.066	-0.029	9.3539	0.499
		11	0.157	0.167	11.003	0.443
		12	0.114	-0.011	11.885	0.455
		13	0.057	0.039	12.113	0.518
		14	0.024	-0.124	12.154	0.594
		15	-0.090	-0.079	12.761	0.621
		16	0.090	0.010	13.379	0.645
		17	-0.180	-0.237	15.943	0.528
		18	0.040	0.012	16.070	0.588
		19	0.034	-0.029	16.165	0.646
		20	-0.001	0.021	16.165	0.706
		21	0.085	0.068	16.811	0.722
		22	-0.056	-0.022	17.098	0.758
		23	0.025	0.009	17.159	0.801
		24	-0.171	-0.086	20.073	0.693

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

ونلاحظ من الشكل أعلاه أن كل الحدود تقع داخل مجال الثقة وهذا مؤشر على غياب الارتباط الذاتي للبواقي. كما نلاحظ أن كل الاحتمالات الإحصائية لـ Ljung-Box أكبر من 5% وبالتالي نقبل الفرضية التي تقول أن البواقي هي عبارة عن خطأ أبيض.

* هل الخطأ الأبيض يتبع التوزيع الطبيعي: من أجل الكشف عن هذا، نستعين برسم المدرج التكراري لهذا الخطأ الأبيض، وهو كالتالي:

الشكل (3-6): المدرج التكراري للبواقي



المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

نلاحظ من خلال هذا المدرج التكراري أن الخطأ الأبيض متناظر بالنسبة للصفر إلا أنه باستعمال اختبار Jaque-Bera نجد أن:

$$JB = 18.99 > \chi^2_{0.05}(2) = 5.99$$

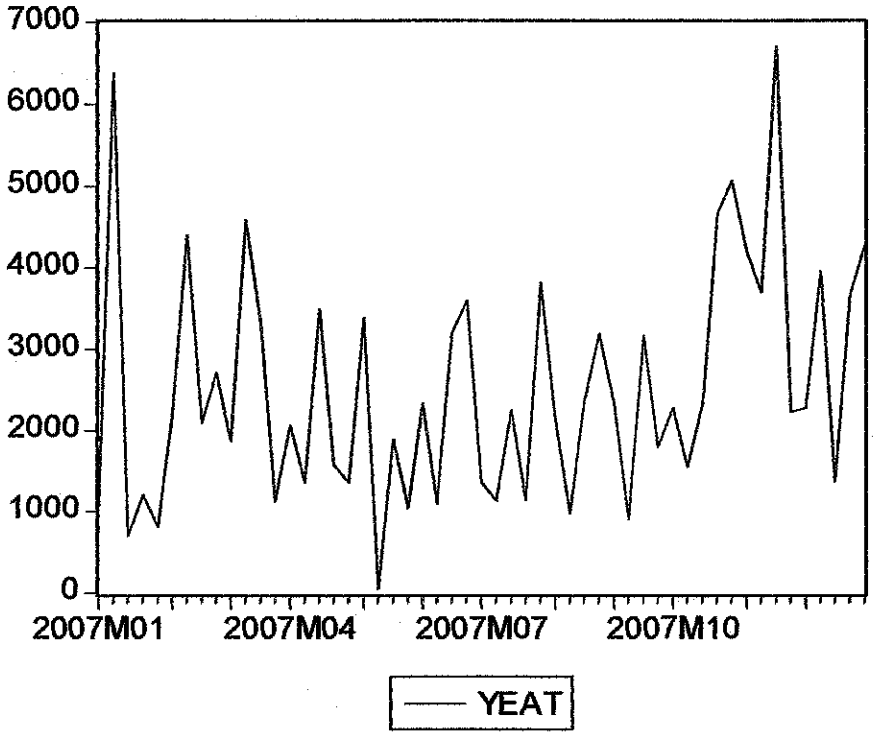
وبالتالي الخطأ الأبيض لا يتبع التوزيع الطبيعي، لكن يبقى النموذج مقبول احصائيا.

د- التنبؤ: بعدما تم قبول جودة النموذج نستعمله في عملية التنبؤ بمبيعات الياغورت بالفواكه المسكر بالحليب المشكل للأسبوع الأول لشهر جانفي 2008 والمقدرة بـ **5528**.

III-5-2- التنبؤ بمبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC :

نفس الشيء سوف نقوم برسم المنحنى البياني للسلسلة الزمنية لمبيعات هذا المنتج وهو كالتالي:

الشكل (3-7): منحنى التغيرات الأسبوعية لمبيعات الياغورت المعطر المعبأ بأوعية TONIC

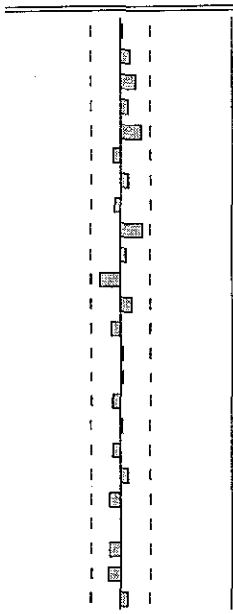


المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1 والوثائق المحاسبية لمليبنة ريو.

نلاحظ من خلال الرسم البياني للسلسلة الزمنية للمنتج الثاني أن هناك تذبذبات كبيرة وهذا قد يكون نتيجة وجود تغيرات موسمية أو تغيرات عشوائية وهذا ما سوف نحاول الكشف عنه بتحليل منحنى الارتباط الذاتي واستعمال الاختبارات الإحصائية.

-أ- رسم بيان الإرتباط الذاتي:

الشكل (3-8) : المنحنى البياني لدالة الارتباط الذاتي لسلسلة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ بأوعية TONIC



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.024	0.024	0.0322	0.858
		2	0.084	0.083	0.4311	0.806
		3	0.139	0.137	1.5631	0.668
		4	0.061	0.051	1.7823	0.776
		5	0.182	0.163	3.7837	0.581
		6	-0.061	-0.094	4.0162	0.674
		7	0.067	0.031	4.2974	0.745
		8	-0.055	-0.102	4.4938	0.810
		9	0.218	0.234	7.6480	0.570
		10	0.050	0.013	7.8202	0.646
		11	-0.188	-0.186	10.261	0.507
		12	0.113	0.047	11.168	0.515
		13	-0.095	-0.084	11.823	0.542
		14	0.020	-0.020	11.854	0.618
		15	0.008	0.053	11.860	0.690
		16	-0.076	-0.024	12.320	0.722
		17	0.022	0.006	12.359	0.778
		18	-0.067	-0.073	12.731	0.807
		19	0.082	0.047	13.305	0.823
		20	-0.111	-0.019	14.399	0.810
		21	-0.007	-0.011	14.403	0.852
		22	-0.103	-0.138	15.399	0.845
		23	-0.123	-0.047	16.860	0.816
		24	0.077	0.032	17.464	0.828

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

من خلال هذا البيان نلاحظ أن كل معاملات الارتباط الذاتي لمختف فترات التأخر تقترب من الصفر، ومنه نستنتج أن السلسلة الزمنية خالية من التغيرات الموسمية وإنما تلك التذبذبات ناتجة عن تغيرا ت عشوائية فقط.

-ب- اختبار الاستقرارية:

نفس الشيء نستعمل اختبار Phillips-Perron (1988) من أجل اختبار استقرارية السلسلة الزمنية وذلك باستعمال برنامج Eviews 5.1 دائما. والذي يقوم بتحديد عدد التأخرات بـ 3 تلقائيا والذي يدني معياري Akaike وSchwarz. ثم نقوم بتقدير النماذج الثلاث لـ Dickey-Fuller، وهي كالتالي:

$$YEAT_t = \phi_1 YEAT_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$YEAT_t = \phi_1 YEAT_{t-1} + B + \varepsilon_t$$

$$YEAT_t = \phi_1 YEAT_{t-1} + Bt + c + \varepsilon_t$$

حيث أن:

$YEAT_t$: مبيعات الياغورت المعطر المسكر بالحليب المشكل في الزمن t.

B : ثابت.

الجدول (3-3): اختبار Phillips-Perron لسلسلة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC:

المتغير	PP_{cal}	PP_{tab}		
		1%	5%	10%
مبيعات المنتج الثاني	1.93-	2.61-	1.94-	1.6-

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

نلاحظ من خلال هذا الجدول أن القيمة الإحصائية PP_{cal} أكبر من القيمة الجدوبية PP_{tab} عند درجة معنوية 1% و5%. وبالتالي نقبل الفرضية العدمية للجذور الوحدية ومنه سلسلة مبيعات الياغورت المعطر المسكر بالحليب المشكل غير مستقرة من النوع DS وأحسن طريقة لتحويلها إلى سلسلة مستقرة هي طريقة الفروق المعطاة بالعلاقة التالية:

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

ثم نقوم بعد ذلك باختبار استقرارية السلسلة الزمنية ذات الفروق الأولى كما هو مبين في الجدول التالي:

الجدول (3-4): اختبار Phillips-Perron للفروق الأولى لمبيعات هذا المنتج:

المتغير	PP_{cal}	PP_{tab}		
		1%	5%	10%
الفروق الأولى لمبيعات المنتج الثاني	27.16-	4.14-	3.50-	3.17-

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

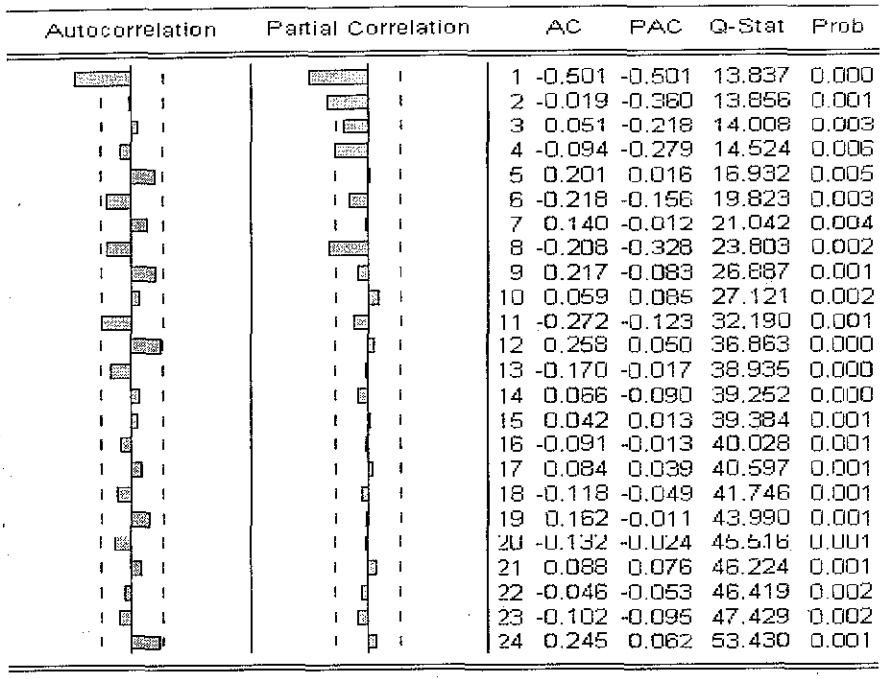
نلاحظ من خلال هذا الجدول أن القيمة الإحصائية PP_{cal} أصغر من القيمة الجدوبية PP_{tab} عند درجة معنوية 1% و5% و10%. وبالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية ومنه السلسلة الزمنية مستقرة من الدرجة الأولى.

-ج- التعرف على النموذج:

نفس الشيء نقوم برسم بيان الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للفروق من الدرجة الأولى لسلسلة مبيعات هذا المنتج وذلك بغية التعرف على نوع النموذج، وهو كالتالي:

الشكل (3-9): بيان الارتباط الذاتي للفروق الأولى لسلسلة

مبيعات الياغورت المعطر



	Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
			1	-0.501	-0.501	13.837	0.000
			2	-0.019	-0.360	13.856	0.001
			3	0.051	-0.218	14.008	0.003
			4	-0.094	-0.279	14.524	0.006
			5	0.201	0.016	16.932	0.005
			6	-0.218	-0.156	19.823	0.003
			7	0.140	-0.012	21.042	0.004
			8	-0.208	-0.328	23.803	0.002
			9	0.217	-0.083	26.687	0.001
			10	0.059	0.085	27.121	0.002
			11	-0.272	-0.123	32.190	0.001
			12	0.258	0.050	36.863	0.000
			13	-0.170	-0.017	38.935	0.000
			14	0.066	-0.090	39.252	0.000
			15	0.042	0.013	39.384	0.001
			16	-0.091	-0.013	40.028	0.001
			17	0.084	0.039	40.597	0.001
			18	-0.118	-0.049	41.746	0.001
			19	0.162	-0.011	43.990	0.001
			20	-0.132	-0.024	45.516	0.001
			21	0.088	0.076	46.224	0.001
			22	-0.046	-0.053	46.419	0.002
			23	-0.102	-0.095	47.429	0.002
			24	0.245	0.062	53.430	0.001

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

ومن خلال ملاحظة بيان الارتباط الذاتي السابق نلاحظ أن منحنى الارتباط الذاتي البسيط يساوي الصفر بالنسبة لكل k>1، وأن منحنى الارتباط الذاتي الجزئي هو في تناقص مستمر، وعليه فإن النموذج المناسب حسب بيان الارتباط الذاتي الجزئي والبسيط ومعايير Akaike وschwars هو MA(1) المبين في الصيغة التالية:

$$\Delta YEAT_t = \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

-د- التقدير: نستعين ببرنامج Eviews 5.1 لتقدير هذا النموذج لنحصل على النتائج التالية:

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

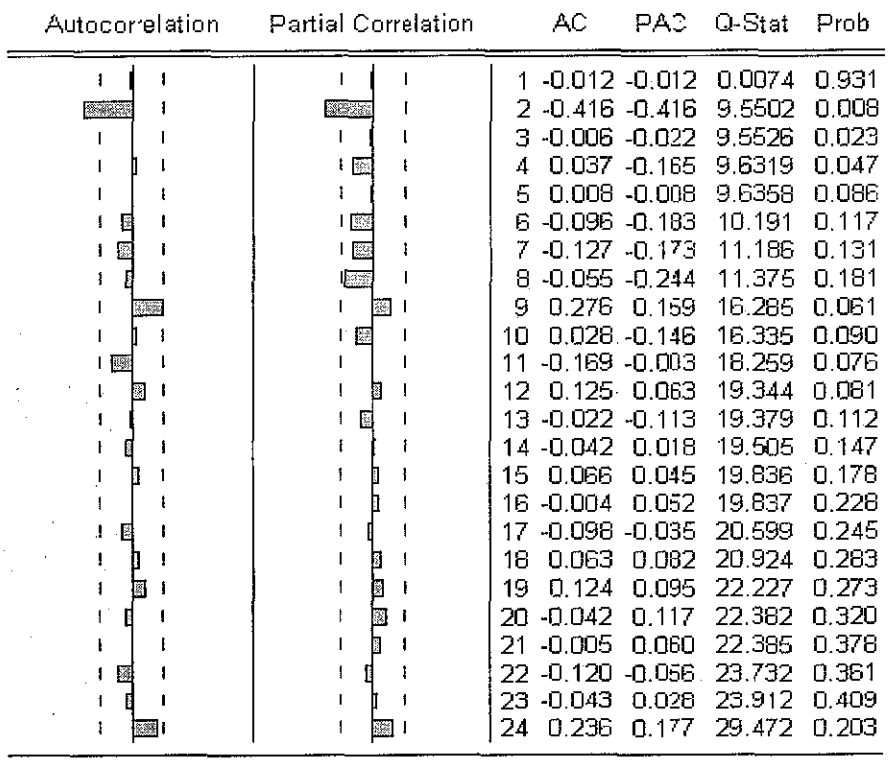
وبالتالي نلاحظ أن سلسلة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC متأثرة بالخطأ العشوائي السابق أي أن متوسطها متأثر بشكل عشوائي بالإضافة إلى الاتجاه العام الذي تم نزعه بالفروق الأولى.

-ج- اختبار جودة النموذج:

*اختبار معنوية المعاملات: باستعمال اختبار Student نلاحظ أن المعامل الأول لدالة الانحدار الذاتي الجزئي تختلف جوهريا عن الصفر p=1 (1.96<13.25 = t student).

* هل البواقي هي خطأ أبيض؟: من أجل معرفة ذلك نرسم بيان الارتباط الذاتي للبواقي وهو كالتالي:

الشكل (3-10): بيان الارتباط الذتي للبواقي



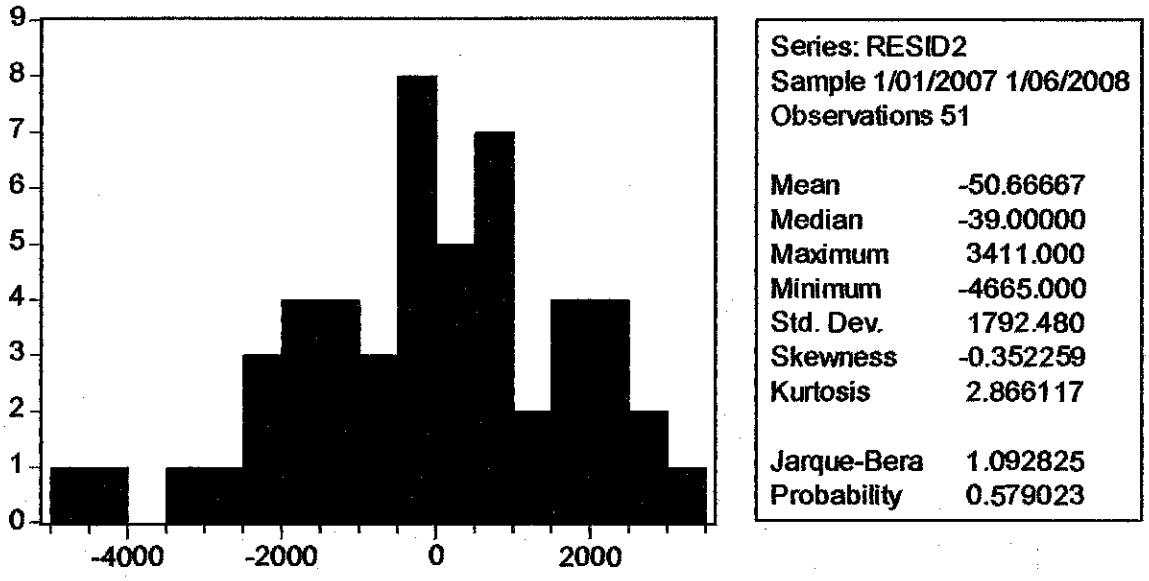
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.012	-0.012	0.0074	0.931
		2	-0.416	-0.416	9.5502	0.008
		3	-0.006	-0.022	9.5526	0.023
		4	0.037	-0.165	9.6319	0.047
		5	0.008	-0.008	9.6358	0.086
		6	-0.096	-0.183	10.191	0.117
		7	-0.127	-0.173	11.186	0.131
		8	-0.055	-0.244	11.375	0.181
		9	0.276	0.159	16.285	0.061
		10	0.028	-0.146	16.335	0.090
		11	-0.169	-0.003	18.259	0.076
		12	0.125	0.063	19.344	0.081
		13	-0.022	-0.113	19.379	0.112
		14	-0.042	0.018	19.505	0.147
		15	0.066	0.045	19.836	0.178
		16	-0.004	0.052	19.837	0.228
		17	-0.098	-0.035	20.599	0.245
		18	0.063	0.082	20.924	0.283
		19	0.124	0.095	22.227	0.273
		20	-0.042	0.117	22.382	0.320
		21	-0.005	0.060	22.385	0.378
		22	-0.120	-0.056	23.732	0.361
		23	-0.043	0.028	23.912	0.409
		24	0.236	0.177	29.472	0.203

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

ونلاحظ من الشكل أعلاه أن معظم الحدود تقع داخل مجال الثقة وهذا مؤشر على غياب الارتباط الذاتي للبواقي. كما نلاحظ أن كل الاحتمالات الإحصائية لـ Ljung-Box تقريبا أكبر من 5% وبالتالي نقبل الفرضية التي تقول أن البواقي هي عبارة عن خطأ أبيض.

* هل الخطأ الأبيض يتبع التوزيع الطبيعي: من أجل الكشف عن هذا، نستعين برسم المدرج التكراري لهذا الخطأ الأبيض، وهو كالتالي:

الشكل (3-11): المدرج التكراري للبواقي



المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

نلاحظ من خلال هذا المدرج التكراري أن الخطأ الأبيض متناظر بالنسبة للصفر وكذلك باستعمال اختبار Jaque-Bera نجد أن:

$$JB = 1.09 < \chi^2_{0.05}(2) = 5.99$$

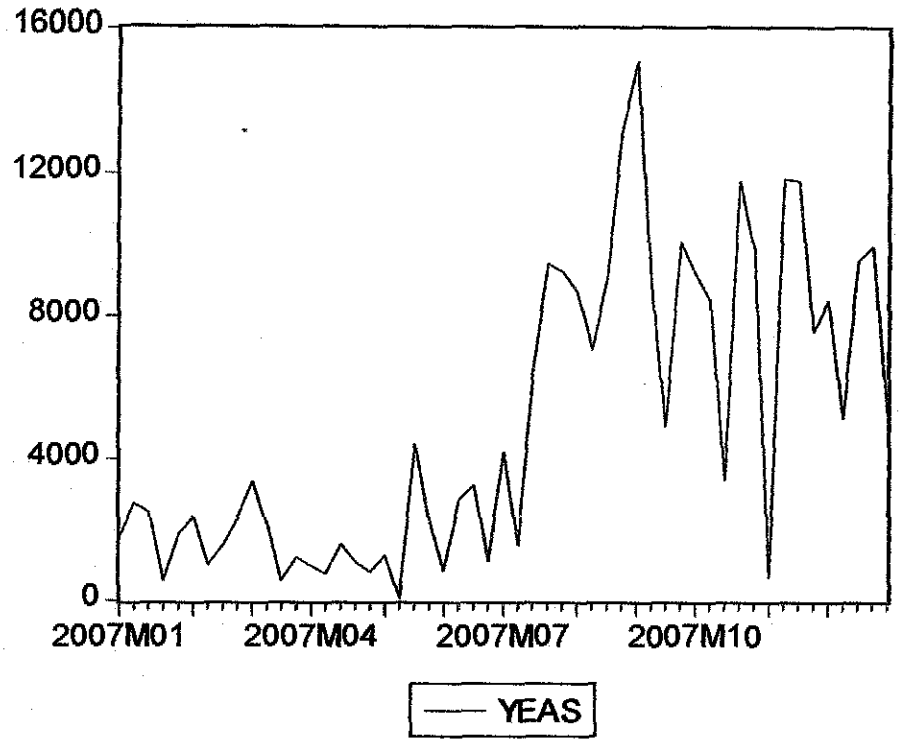
وبالتالي الخطأ الأبيض يتبع التوزيع الطبيعي، وهذا ما يزيد من قوة نموذج التنبؤ المحصل عليه.

د- التنبؤ: بعدما تم التحقق من جودة النموذج نستعمله في عملية التنبؤ بمبيعات الياغورت المعطر المسكر بالحليب المشكل المعبأ في أوعية TONIC للأسبوع الأول لشهر جانفي 2008 والمقدرة بـ **3796**.

III-5-3- التنبؤ بمبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية بسيطة :

نفس الشيء سوف نقوم برسم المنحنى البياني للسلسلة الزمنية لمبيعات هذا المنتج وهو كالتالي:

الشكل (3-12): منحنى التغيرات الأسبوعية لمبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية بسيطة



المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1 والوثائق المحاسبية لمؤسسة ريو.

نلاحظ من خلال الرسم البياني للسلسلة الزمنية للمنتج الثالث أن مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية قد ارتفعت في أواخر سنة 2007 مقارنة مع مبيعاتها في بداية السنة. كما أن السلسلة الزمنية تتميز بتذبذبات كبيرة والتي سنكشف عن طبيعتها فيما يلي.

-أ- رسم بيان الإرتباط الذاتي:

الشكل (3-13): المنحنى البياني لدالة الارتباط الذاتي لسلسلة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.657	0.657	24.223	0.000
		2	0.534	0.179	40.494	0.000
		3	0.658	0.460	65.746	0.000
		4	0.607	0.093	87.633	0.000
		5	0.579	0.197	'07.97	0.000
		6	0.444	-0.280	'20.18	0.000
		7	0.405	-0.020	'30.57	0.000
		8	0.414	-0.147	'41.67	0.000
		9	0.287	-0.125	'47.14	0.000
		10	0.268	0.011	'52.01	0.000
		11	0.294	0.145	'58.00	0.000
		12	0.249	0.115	'62.41	0.000
		13	0.156	-0.087	'64.17	0.000
		14	0.112	-0.052	'65.11	0.000
		15	0.074	-0.269	'65.53	0.000
		16	0.068	-0.021	'65.90	0.000
		17	-0.004	-0.183	'65.90	0.000
		18	-0.104	-0.033	'66.79	0.000
		19	-0.107	-0.033	'67.77	0.000
		20	-0.176	-0.036	'70.52	0.000
		21	-0.206	0.073	'74.39	0.000
		22	-0.172	0.126	'77.18	0.000
		23	-0.286	-0.124	'85.14	0.000
		24	-0.317	-0.104	'95.26	0.000

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

من خلال هذا البيان نلاحظ أن كل معاملات الارتباط الذاتي لمختف فترات التأخر تختلف جوهريا عن الصفر، ومنه نستنتج أن السلسلة الزمنية تتأثر بالتغيرات الموسمية وإنما لا يمكننا حساب هذه المعاملات لسنة واحدة وإنما تتطلب على الأقل معطيات عن ثلاث سنوات ولذا سوف نتجاهلها.

-ب- اختبار الاستقرارية:

كما ذكرنا في الجانب النظري نستعمل اختبار Phillips-Perron (1988) من أجل اختبار استقرارية السلسلة الزمنية وذلك باستعمال برنامج Eviews 5.1 لتسهيل عملية الحسابات واختصار الوقت. والذي يقوم بتحديد عدد التأخرات بـــ 3 تلقائيا والذي يدني معياري Akaike وSchwarz. ثم نقوم بتقدير النماذج الثلاث لـــ Dickey-Fuller، وهي كالتالي:

$$YEAS_t = \phi_1 YEAS_{t-1} + \varepsilon_t$$
$$YEAS_t = \phi_1 YEAS_{t-1} + B + \varepsilon_t$$
$$YEAS_t = \phi_1 YEAS_{t-1} + Bt + c + \varepsilon_t$$

حيث أن:

$YEAS_t$: مبيعات الياغورت المعطر المسكر بالحليب المشكل في الزمن t.

B: ثابت.

الجدول (3-5): اختبار Phillips-Perron:

المتغير	PP_{cal}	PP_{tab}		
		1%	5%	10%
مبيعات المنتج الثاني	1.32-	2.61-	1.94-	1.6-

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

نلاحظ من خلال هذا الجدول أن القيمة الإحصائية PP_{cal} أكبر من القيمة الجدوبية PP_{tab} عند درجة معنوية 1% و5% و10%. وبالتالي نقبل الفرضية العدمية للجذور الوحدية ومنه سلسلة مبيعات الياغورت المعطر المسكر بالحليب المشكل غير مستقرة من النوع DS وأحسن طريقة لتحويلها إلى سلسلة مستقرة هي طريقة الفروق المعطاة بالعلاقة التالية:

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

ثم نقوم بعد ذلك باختبار استقرارية السلسلة الزمنية ذات الفروق الأولى كما هو مبين في الجدول التالي:

الجدول (3-6): اختبار Phillips-Perron للفروق الأولى لمبيعات هذا المنتج:

المتغير	PP_{cal}	PP_{tab}		
		1%	5%	10%
الفروق الأولى لمبيعات المنتج الثاني	25.22-	4.14-	3.50-	3.17-

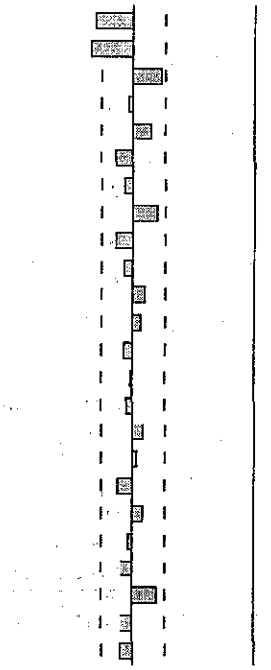
المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

نلاحظ من خلال هذا الجدول أن القيمة الإحصائية PP_{cal} أصغر من القيمة الجدوبية PP_{tab} عند درجة معنوية 1% و5% و10%. وبالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية ومنه السلسلة الزمنية مستقرة من الدرجة الأولى.

-ج- التعرف على النموذج:

نفس الشيء نقوم برسم بيان الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للفروق من الدرجة الأولى لسلسلة مبيعات هذا المنتج وذلك بغية التعرف على نوع النموذج، وهو كالتالي:

الشكل (3-14): بيان الارتباط الذاتي للفروق الأولى لسلسلة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية



	Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			1	-0.323	-0.323	5.7366	0.017
2			2	-0.371	-0.531	13.470	0.001
3			3	0.253	-0.158	17.127	0.001
4			4	-0.030	-0.257	17.180	0.002
5			5	0.161	0.237	18.732	0.002
6			6	-0.153	-0.030	20.163	0.003
7			7	-0.069	0.108	20.463	0.005
8			8	0.211	0.090	23.303	0.003
9			9	-0.159	-0.044	24.962	0.003
10			10	-0.075	-0.191	25.336	0.005
11			11	0.099	-0.171	26.006	0.006
12			12	0.073	0.011	26.380	0.009
13			13	-0.077	-0.035	26.808	0.013
14			14	-0.010	0.195	26.815	0.020
15			15	-0.044	-0.038	26.959	0.029
16			16	0.094	0.133	27.660	0.035
17			17	0.035	-0.022	27.750	0.048
18			18	-0.142	-0.028	29.404	0.044
19			19	0.092	-0.062	30.119	0.050
20			20	-0.034	-0.142	30.223	0.066
21			21	0.108	0.232	31.280	0.069
22			22	0.211	0.054	35.436	0.035
23			23	-0.114	0.011	36.685	0.035
24			24	-0.119	-0.054	38.115	0.034

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

ومن خلال ملاحظة بيان الارتباط الذاتي السابق نلاحظ أن منحنى الارتباط الذاتي البسيط متناقص بعد معامل التأخر 2، وأن حدود منحنى الارتباط الذاتي الجزئي لكل معامل التأخر أكبر من 2 تقترب من الصفر، وعليه فإن النموذج المناسب حسب بيان الارتباط الذاتي الجزئي والبسيط ومعايير Akaike وschwars هو AR(2) المبين في الصيغة التالية:

$$\Delta YEAS_t = \phi_1 \Delta YEAS_{t-1} + \phi_2 \Delta YEAS_{t-2} + \varepsilon_t$$

-د- التقدير: نستعين ببرنامج Eviews 5.1 لتقدير هذا النموذج لنحصل على النتائج التالية:

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

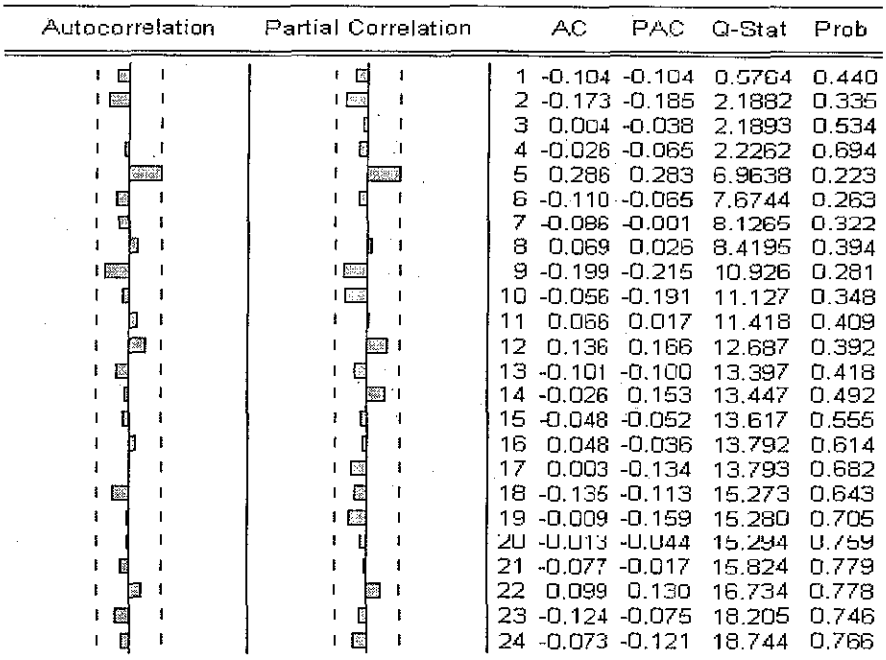
وبالتالي نلاحظ أن سلسلة مبيعات الياغورت المعطر متأثرة بقيمتيها السابقتين بالإضافة إلى الاتجاه العام الذي تم نزعه بالفروق الأولى.

-ج- اختبار جودة النموذج:

*اختبار معنوية المعاملات: باستعمال اختبار Student نلاحظ أن المعامل الأول لدالة الانحدار الذاتي البسيط تختلف جوهريا عن الصفر p=1 (1.96<4.20 = t student)، وكذلك المعامل الثاني لدالة الارتباط الذاتي البسيط p=2 (1.96<4.50 =t student).

* هل البواقي هي خطأ أبيض؟: من أجل معرفة ذلك نرسم بيان الارتباط الذاتي للبواقي وهو كالتالي:

الشكل (3-15): بيان الارتباط الذاتي للبواقي



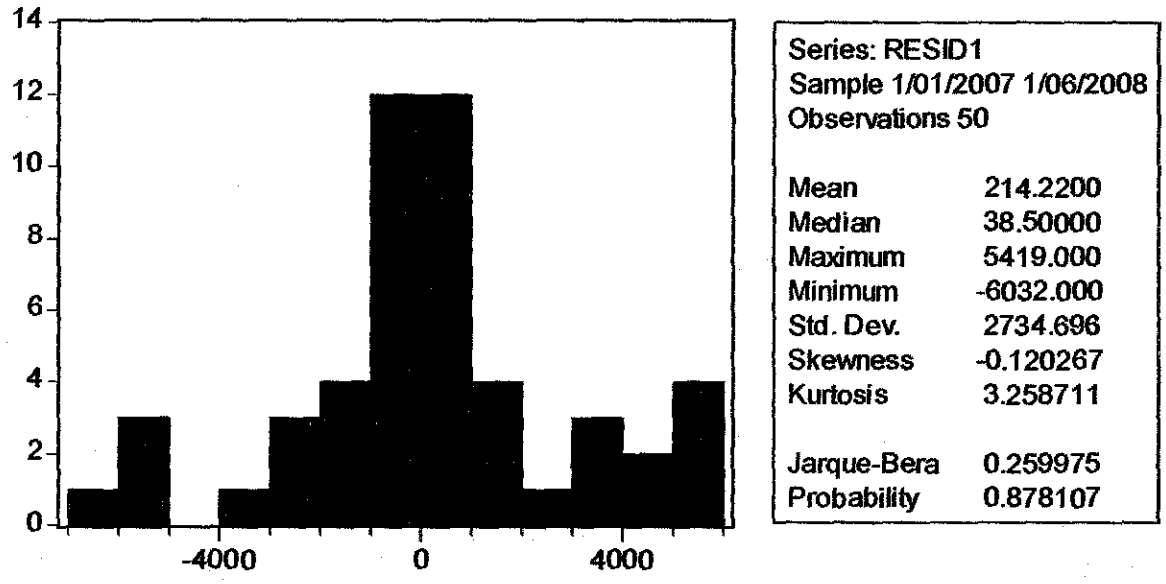
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.104	-0.104	0.5764	0.440
		2	-0.173	-0.185	2.1882	0.335
		3	0.004	-0.038	2.1893	0.534
		4	-0.026	-0.065	2.2262	0.694
		5	0.286	0.283	6.9638	0.223
		6	-0.110	-0.065	7.6744	0.263
		7	-0.086	-0.001	8.1265	0.322
		8	0.069	0.026	8.4195	0.394
		9	-0.199	-0.215	10.926	0.281
		10	-0.056	-0.191	11.127	0.348
		11	0.066	0.017	11.418	0.409
		12	0.136	0.166	12.687	0.392
		13	-0.101	-0.100	13.397	0.418
		14	-0.026	0.153	13.447	0.492
		15	-0.048	-0.052	13.617	0.555
		16	0.048	-0.036	13.792	0.614
		17	0.003	-0.134	13.793	0.682
		18	-0.135	-0.113	15.273	0.643
		19	-0.009	-0.159	15.280	0.705
		20	-0.013	-0.044	15.294	0.759
		21	-0.077	-0.017	15.824	0.779
		22	0.099	0.130	16.734	0.778
		23	-0.124	-0.075	18.205	0.746
		24	-0.073	-0.121	18.744	0.766

المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

ونلاحظ من الشكل أعلاه أن كل الحدود تقع داخل مجال الثقة وهذا مؤشر على غياب الارتباط الذاتي للبواقي. كما نلاحظ أن كل احتمالات إحصائية لـــ Ljung-Box أكبر من 5% وبالتالي نقبل الفرضية التي تقول أن البواقي هي عبارة عن خطأ أبيض.

* هل الخطأ الأبيض يتبع التوزيع الطبيعي: من أجل الكشف عن هذا، نستعين برسم المدرج التكراري لهذا الخطأ الأبيض، وهو كالتالي:

الشكل (3-16): المدرج التكراري للبواقي



المرجع: من إعداد الطالب باستعمال برنامج Eviews 5.1

نلاحظ من خلال هذا المدرج التكراري أن الخطأ الأبيض متناظر بالنسبة للصفر وكذلك باستعمال اختبار Jaque-Bera نجد أن:

$$JB = 0.259 < \chi^2_{0.05}(2) = 5.99$$

وبالتالي الخطأ الأبيض يتبع التوزيع الطبيعي، وهذا ما يزيد من قوة هذا النموذج كذلك.

د- التنبؤ: بعدما تم التحقق من جودة النموذج نستعمله في عملية التنبؤ بمبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية للأسبوع الأول لشهر جانفي 2008 والمقدرة بـ **7424** وعاء ياغورت.

III-6- نمذجة شبكة إمداد ملبنة ريو:

بعدما قمنا بدراسة المشكل المطروح والمبيعات التي يمكن لشركة ريو بيعها في الأسبوع الأول من شهر جانفي 2008، سوف نحاول نمذجة أهداف وقيود شبكة الإمداد في شكل معادلات ومتراجحات رياضية يمكن حلها باستعمال إحدى الطرق متعددة المعايير المناسبة.

III-6-1- الصياغة الرياضية لعملية تسيير شبكا الإمداد:

كما ذكرنا سابقا الأهداف التي تريد الشركة تحقيقها هي على التوالي:

1- تدنية التكاليف الكلية لشبكة الإمداد: حيث أننا درسنا سابقا سعر تكلفة كل منتج والذي يضم كل التكاليف من الشراء إلى التوزيع، ويترجم هذا الهدف رياضيا كالتالي:

$$Min \quad Z_1 = 43.62x_1 + 33.55x_2 + 30.68x_3 + 8220$$

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.

2- تعظيم الربح الإجمالي الناتج عن بيع المنتجات الثلاث:

$$Max \quad Z_2 = 8.38x_1 + 6.45x_2 + 5.32x_3 - 8220$$

3- تعظيم جودة مبيعات الملبنة ككل: يعتبر هذا الهدف نوعي، لأن الجودة لا تقاس بأرقام وإنما تقيم بملاحظات. إلا أنه يمكن تخصيص قيم لجودة كل منتج على أساس رأي مسير شركة ريو السيد بابا أحمد عبد العزيز وهي كالتالي:

الجدول (3-7): تقييم جودة المنتجات الثلاث

المنتجات	الجودة	القيم المخصصة
الياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC	حسنة جدا	16
الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC	حسنة	14
الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية	مقبول	12

$$Max\, Z_3 = 16x_1 + 14x_2 + 12x_3$$

مع العلم أن مسير المؤسسة يعطي الأولية لهدف تعظيم الربح ثم هدف تعظيم جودة مبيعاته ككل وأخيرا تدنية تكاليف شبكة إمداد هذا المنتج.

إلا أن عملية تحقيق هذه الأهداف مقيدة بعدة شروط موضوعية وهي كالتالي:

1- قيد المبيعات المتنبأ بها للأسبوع الأول من شهر جانفي: حيث أنه قمنا بتحديد المبيعات المتنبأ بها لكل منتج في العنصر السابق والمقدرة بـــ: 5528 وعاء من الياغورت بالفواكه و3796 وعاء ياغورت معطر المعبأ في أوعية TONIC وأخيرًا 7424 وعاء من الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية. حيث أن الإنتاج يجب أن يساوي المبيعات المتنبأ بها أو يقترب منها.

ويمكن صياغة هذا القيد في المتراجحات الرياضية التالية:

$$\begin{cases} x_1 \leq 5528 \\ x_2 \leq 3796 \\ x_3 \leq 7424 \end{cases}$$

2- قيد الطاقة الإنتاجية وخصائص المنتجات: إن احترام معايير الجودة المتعلقة بكل منتج، بالإضافة إلى الإمكانيات المحدودة للملبنة من ناحية الآلات والمخازن لا يسمحان للملبنة إلا بالقيام بثلاث عمليات إنتاجية في اليوم أي إنتاج 6900 وعاء من الياغورت في اليوم. كما أنه يجب أن لا تقوم بالإنتاج قبل أن تتنبأ بمبيعات الأسبوع القادم، وهذا التنبؤ لا يتم إلا بمعرفة الكمية المباعة في الأسبوع السابق هذا يعني نهاية يوم الأربعاء. وبالتالي لا يتبقى للمؤسسة إلا يومين على الأكثر

للإنتاج وهما يوم الخميس لتلبية طلب يوم السبت إن كان هناك طلب، ويوم السبت لتلبية طلب ما تبقى من أيام الأسبوع. ويكون الإنتاج في هاذين اليومين بالذات لأنه من الممكن أن ينصب الطلب على الشركة في الأيام الأولى من الأسبوع فقط، حتى يتسنى الوقت لمحلات التجزئة بيع بضائعها قبل أن تنتهي مدة صلاحية الياغورت المقدرة بـــ 30 يوما على الأكثر. وبالتالي حسب كل هذه القيود لا يمكن للملبنة إنتاج أكثر من 13800 وعاء ياغورت من المنتجات الثلاث في الأسبوع.

ويمكن ترجمة هذا القيد رياضيا كما يلي:

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 13800$$

3- قيد ساعات العمل الأسبوعية المتوفرة لدى الملبنة: بالإضافة إلى القيدين السابقين نجد قيد آخر يتعلق بساعات العمل المتوفرة لدى المؤسسة، بحيث قمنا بتحديد وقت الإنتاج في يومي الخميس والسبت وساعات العمل المتوفرة في كل يوم هي 9 ساعات (540 دقيقة/اليوم) على الأكثر. ونعلم أيضا الوقت الضروري لعملية إنتاج 2300 وعاء ياغورت من كل منتج وهو مقدر بـــ 285 دقيقة بالنسبة للياغورت بالفواكه و225 دقيقة بالنسبة للياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC و195 دقيقة بالنسبة للياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية. وهذا بعدما حذفنا وقت نضج الياغورت وتبريده لأنه يمكن القيام بالعملية الإنتاجية لكمية أخرى من الياغورت أثناء نضج الكمية الأولى وتبريدها.

وبقسمة الوقت المستغرق في إنتاج 2300 وحدة من كل منتج على 2300 نحصل على الوقت المستغرق في إنتاج وحدة واحدة من كل منتج. ويمكن تلخيص هذا القيد في المتراجحة التالية:

$$0.124x1 + 0.098x2 + 0.085x3 \leq 1080$$

نلاحظ أن النموذج يتكون من ثلاث أهداف وخمسة قيود وهذا ما لا يمكن حله باستعمال البرمجة الخطية العادية، وإنما أحسن طريقة للحل هي البرمجة الخطية بالأهداف الكمبرومازية، وخطواتها كالتالي:

III-6-2- حل النموذج باستعمال البرمجة الخطية بالأهداف الكمبرومازية:

-أ- كتابة البرنامج الرياضي:

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

تحت القيود:

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

-ب- الخطوة الأولى: .البحث عن القيمة العظمى أو الدنيا لكل هدف على حدة تحت القيود بطبيعة الحال.

* البحث عن القيمة الدنيا للتكاليف:

$$Min \quad Z_1 = 43.62x_1 + 33.55x_2 + 30.68x_3 + 8220$$

sujet à

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

وبالاستعانة ببرنامج Lindo61 نحصل على النتائج التالية:

$$Z_1 \min = 8220$$

$$\begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = 0 \\ x_3 = 0 \end{cases}$$

وبطبيعة الحال إن أحسن طريقة لتدنية التكاليف هي عدم الإنتاج. بحيث تتحمل المؤسسة إلا التكاليف الثابتة المقدرة بـــ 8220 دج.

* البحث عن أعظم ربح يمكن أن تحصله الملبنة:

$$Max \quad Z_2 = 8.38x_1 + 6.45x_2 + 5.32x_3 - 8220$$

$$sujet \quad à$$

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

نفس الشيء بالاستعانة ببرنامج Lindo61 نحصل على النتائج التالية:

$$Z_2 \max = 63997.51$$

$$\begin{cases} x_1 = 5528 \\ x_2 = 3795 \\ x_3 = 266 \end{cases}$$

وهذا يعني أنه تقوم الملبنة بإنتاج 5528 وعاء من الياغورت بالفواكه و3795 وعاء من الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC و266 وعاء من الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية بسيطة من أجل تحقيق أكبر ربح مقدر بـــ 63 997.51دج. وهذا حل منطقي بحيث تبدأ الملبنة بإنتاج الكمية القصوى من المنتج الذي يحقق لها أعظم ربح ثم المنتج الذي يليه من حيث قيمة الربح التي يحققها وهكذا دواليك.

* البحث عن أعظم جودة لمبيعات الملبنة:

$$Max \quad Z_3 = 16x_1 + 14x_2 + 12x_3$$

$$sujet \quad à$$

$$\begin{cases} x_1 \le 5528 \\ x_2 \le 3796 \\ x_3 \le 4476 \\ x_1 + x_2 + x_3 \le 13800 \\ 0.124x_1 + 0.098x_2 + 0.085x_3 \le 1080 \\ x_i \ge 0 \quad avec \quad i = \{1,2,3\} \end{cases}$$

والحل هو كالتالي:

$$Z_3 \max = 152158$$

$$\begin{cases} x_1 = 622 \\ x_2 = 3795 \\ x_3 = 7423 \end{cases}$$

أي بيع 622 وعاء من الياغورت بالفواكه و5379 وعاء من الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC و7423 وعاء من الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية بسيطة من أجل تحقيق أكبر جودة ممكنة للمنتجات المباعة المقدرة بـــ 152158 وحدة جودة.

-ب- الخطوة الثانية:

نقوم بحل النموذج باستعمال البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة، بحيث نعطي أهمية (w_i) لكل هدف كالتالي: 20% للهدف الأول، و 50% للهدف الثاني و 30% للهدف الثالث.

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

$$sujet \quad à$$

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

وباستعمال برنامج Lindo61 نجد الحل الأمثل التالي:

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

وهذا يعني أنه يجب على الملبنة إنتاج 5528 وعاء من الياغورت بالفواكه المسكر بالحليب المشكل و3796 وعاء من الياغورت المعطر والمسكر بالحليب المشكل المعبأ في أوعية TONIC و264 وعاء ياغورت معطر ومسكر بالحليب المشكل المعبأ في أوعية بلاستيكية عادية والذي يتطلب 384 806.65 دج كتكاليف إدارة شبكة الإمداد، ويحقق ربح أعظمي مقدر بـــ 63 993.32 دج وأحسن جودة للمبيعات. ولكننا نلاحظ من خلال هذا الحل أن الشركة لا تلبي

كل الطلب وهذا ما يفرض عليها رفع الطاقة الإنتاجية عن طريق توسيع الملبنة بزيادة عدد العمال والآلات المستخدمة في العملية الإنتاجية.

إلا أن هذه الطرق تبقى مساعدة في عملية اتخاذ القرار وليست نهائية بحيث يتدخل مسير الشركة بخبرته وتجربته في تحسين هذه النتائج، وهذا لا ينقص من قيمة هذه الطرق العلمية. لأن لها أهمية كبيرة في توجيه المسير إلى اتخاذ أحسن القرارات.

بعدما يتم تحديد الكمية المنتجة من كل نوع من أنواع الياغورت يمكن للمسير الآن أن يسير بقية وظائف الإمداد (التموين، والتخزين، والتوزيع) باستعمال مختلف الطرق والتقنيات التي ذكرناها في الفصل الثاني.

- خلاصة الفصل الثالث:

لقد تطرقنا في هذا الفصل المتواضع إلى مختلف التقنيات والطرق متعددة المعايير المستعملة في نمذجة شبكات الإمداد، وحاولنا تطبيق أنسب الطرق التي درسناها في الجانب النظري على إحدى المؤسسات الجزائرية، فقد واجهنا صعوبة كبيرة في اختيار المؤسسة المناسبة والتي تعاني من مشاكل في تسيير شبكتها الإمدادية.

وقع اختيارنا على الشركة ذات المسؤولية المحدودة ملبنة ريو، وهي مؤسسة خاصة مختصة في إنتاج الياغورت، والتي لم تكن تستخدم أي طرق علمية في تسيير شبكاتها الإمدادية ونشاطها بصفة عامة، بحيث قمنا بدراسة وضعيتها العامة وخصائص منتجاتها بغية تحديد الطرق المناسبة في التنبؤ بمبيعاتها وتسيير شبكاتها الإمدادية. فحللنا مبيعاتها لسنة 2007 لمعرفة سلوكها التاريخي والعناصر الجوهرية المتحكمة فيها، ووجدنا أن أحسن طريقة للتنبؤ بمبيعاتها هي طريقة Box-Jenkins لأنها تتميز بتغيرات عشوائية لا يمكن التنبؤ بها إلا باستعمال نماذج هذه الطريقة. فتنبأنا بمبيعات الأسبوع الأول من شهر جانفي التي ساعدتنا في نمذجة شبكات إمداد المؤسسة. وحاولنا من خلال هذه النمذجة تحقيق ثلاث أهداف رئيسية وهي تعظيم الربح وتدنية التكاليف وتعظيم جودة المبيعات ككل.

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 ننصح المسير باستعمالها في التسيير الاستراتيجي لمؤسسته.

في هذه الخاتمة العامة نُذكِر بالإشكالية المدروسة والفرضية التي انطلقنا منها، ونقارنها بما توصنا إليه من نتائج في الجانب التطبيقي أو الدراسة الميدانية التي قمنا بها في إحدى المؤسسات الجزائرية. فقد حاولنا من خلال هذا البحث المتواضع تبيين كيفية استخدام نماذج التنبؤ بالمبيعات وكذلك طرق وتقنيات بحوث العمليات كأداة إستراتيجية لإدارة شبكات الإمداد التي تعتبر كتكنولوجية لإحكام تدفقات المواد الأولية والمنتجات نصف التامة والمنتجات التامة من الموردين الأصليين إلى الزبائن النهائيين بأقل التكاليف وبالكميات المطلوبة وفي المكان والوقت المناسبين. كما حاولنا تطبيق هذه الطرق والتقنيات في إحدى المؤسسات الجزائرية، فانطلقنا من فرضية رئيسية هي أن التنبؤ بالمبيعات هي النقطة الأساسية أو القاعدة التي تنطلق منها عملية تخطيط كل المهام الأخرى في إدارة شبكات الإمداد باستعمال طرق ونماذج بحوث العمليات.

حيث أنه في كل مرحلة من مراحل عملية التخطيط يجب على المسير أو المقرر اتخاذ أحسن القرارات من بين مجموعة واسعة من البدائل المتاحة. وذلك من أجل التسيير الأحسن للإمداد أو تدفق المواد داخل المؤسسة وخارجها بهدف تدنية التكاليف والزمن ورفع معدل الخدمة بمعنى تحسين جودة الخدمات المقدمة للزبائن.

ومن أجل تحقيق ما سبق ذكره، ونظرا لتعدد الأهداف يجب استعمال التقنيات أو الطرق المتعددة المعايير من أجل نمذجة شبكات الإمداد والتي تساعد في عملية اتخاذ القرارات وقبل ذلك التنبؤ بالمبيعات أو الطلب لإشباع حاجات ورغبات الزبائن والذي يعتبر الهدف الرئيسي لإدارة الإمداد.

وبالتالي قمنا بدراسة مختلف طرق التنبؤ بالمبيعات وخصائص كل طريقة، بالإضافة إلى المجال التي يمكننا تطبيقها فيه. كما بينا أهمية وظيفة إدارة شبكات الإمداد في المؤسسة وخارجها، ومختلف المهام المرتبطة بها والتقنيات العلمية التي يجب استعمالها من أجل ضمان السير الحسن لهذه المهام. وفي آخر الجانب النظري تطرقنا لمختلف التقنيات المتعددة المعايير التي يمكن استعمالها في نمذجة شبكات الإمداد.

أما الجزء الأهم من بحثنا هذا هو الدراسة الميدانية التي قمنا بها في شركة ريو الجزائرية. قمنا في هذه الملبنة قبل كل شيء بتقديمها وتبيين وضعيتها في يومنا هذا، حيث تبين لنا أنها في وضعية خاصة في هذه السنوات الأخيرة أين اشتدت المنافسة، فحللنا خصائص منتجاتها بغية تحديد الطرق المناسبة في التنبؤ بمبيعاتها وتسيير شبكاتها الإمدادية. وحللنا مبيعاتها لسنة 2007 لمعرفة سلوكها

التاريخي والعناصر الجوهرية المتحكمة فيها، ووجدنا أن أحسن طريقة للتنبؤ بمبيعاتها هي طريقة Box-Jenkins لأنها تتميز بتغيرات عشوائية لا يمكن التنبؤ بها إلا باستعمال نماذج هذه الطريقة. فاستخرجنا مبيعات الأسبوع الأول من شهر جانفي التي ساعدتنا في نمذجة شبكات إمداد المؤسسة والتي حاولنا من خلال هذه النمذجة تحقيق ثلاث أهداف رئيسية وهي تعظيم الربح وتدنية التكاليف وتعظيم جودة المبيعات ككل، والتي هي مقيدة بخمس شروط موضوعية وهي الإنتاج حسب الكمية المتنبأ بها أو الاقتراب منها واحترام معايير الجودة المتعلقة بكل منتج والإمكانيات المحدودة للملبنة من ناحية الآلات والمخازن بالإضافة إلى قيد ساعات العمل الأسبوعية المتوفرة لدى الملبنة. واستخرجنا من هذه النمذجة الكمية التي يجب إنتاجها من قبل الملبنة حتى تتمكن من تحقيق أهداف إدارة شبكات الإمداد.

وبالتالي تبين لنا أن للتنبؤ بالمبيعات أهمية كبيرة جدا في التسيير الأمثل لشبكات الإمداد وذلك بتحقيق أهدافها وعقلنة استخدام مواردها. 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 ننصح المسير باستعمالها في التسيير الإستراتيجي لمؤسسته.

وفي الأخير يمكن أن نخرج بنتيجة مهمة والتي تأكد الفرضية التي انطلقنا بها، هي أن لطرق التنبؤ بالمبيعات وتقنيات نمذجة شبكات الإمداد دورا مهما جدا في تحسين تسيير بقية مهام إدارة هذه الوظيفة من عملية التموين وشراء المواد الأولية إلى غاية توزيع المواد التامة للزبائن النهائيين. كما نأمل أن نكون قد وفقنا في تحقيق أهداف هذا البحث المتواضع والذي سنحاول تحسينه والتعمق أكثر في دراسة هذا الموضوع المهم في البحوث اللاحقة إن شاء الله. ونوصي أعزائنا الباحثين بالخوض في دراسة هذا الموضوع ومحاولة تطوير واكتشاف طرق أكثر فعالية تستعمل في تسيير هذه الوظيفة الإستراتيجية المهمة.

الملحقات

1- جدول المبيعات الأسبوعية للمنتجات الثلاث لسنة 2007

الأسابيع	المنتوج 1	المنتوج 2	المنتوج 3	الأسابيع	المنتوج 1	المنتوج 2	المنتوج 3
الأسبوع 1	4360	1080	1800	الأسبوع 28	7050	1140	1560
الأسبوع 2	5206	6383	2744	الأسبوع 29	6266	2259	6363
الأسبوع 3	8972	705	2478	الأسبوع 30	3857	1147	9459
الأسبوع 4	3738	1208	561	الأسبوع 31	6953	3823	9216
الأسبوع 5	5250	819	1891	الأسبوع 32	5600	2160	8680
الأسبوع 6	10339	2175	2368	الأسبوع 33	3260	980	7060
الأسبوع 7	2732	4404	996	الأسبوع 34	4200	2355	9074
الأسبوع 8	6950	2101	1560	الأسبوع 35	4295	3192	13182
الأسبوع 9	3613	2720	2340	الأسبوع 36	6980	2343	15099
الأسبوع 10	2626	1871	3364	الأسبوع 37	2498	912	8817
الأسبوع 11	7755	4591	2100	الأسبوع 38	3600	3166	4934
الأسبوع 12	5581	3327	560	الأسبوع 39	7429	1804	10056
الأسبوع 13	4567	1135	1200	الأسبوع 40	11280	2286	9157
الأسبوع 14	3225	2067	965	الأسبوع 41	6105	1555	8456
الأسبوع 15	7386	1358	760	الأسبوع 42	5090	2340	3402
الأسبوع 16	4173	3501	1572	الأسبوع 43	6840	4670	11759
الأسبوع 17	6042	1575	1092	الأسبوع 44	4482	5080	9860
الأسبوع 18	6705	1357	806	الأسبوع 45	180	4200	664
الأسبوع 19	5314	3392	1266	الأسبوع 46	5890	3700	11817
الأسبوع 20	3960	58	56	الأسبوع 47	16777	6711	11783
الأسبوع 21	6029	1892	4413	الأسبوع 48	6715	2237	7550
الأسبوع 22	7061	1045	2204	الأسبوع 49	3515	2283	8421
الأسبوع 23	956	2340	851	الأسبوع 50	7532	3965	5141
الأسبوع 24	5310	1100	2828	الأسبوع 51	5627	1370	9530
الأسبوع 25	3853	3200	3238	الأسبوع 52	8093	3666	9942
الأسبوع 26	5645	3605	1114	الأسبوع 53	7447	4276	5266
الأسبوع 27	5521	1368	4178				

2- جداول اختبار Phillips-Perron للياغورت بالفواكه

باستعمال برنامج Eviews 5.1

Series: YEFT Workfile: UNTITLED::Untitled\

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Stats | Ident | Line | Bar

Phillips-Perron Unit Root Test on YEFT

Null Hypothesis: YEFT has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 2 (Newey-West using Bartlett kernel)

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-1.566983	0.1092
Test critical values:	1% level	-2.610192	
	5% level	-1.947248	
	10% level	-1.612797	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	12767270
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	6649778.

Series: YEFT1 Workfile: UNTITLED::Untitled\

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Stats | Ident | Line | Bar

Phillips-Perron Unit Root Test on YEFT1

Null Hypothesis: YEFT1 has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 34 (Newey-West using Bartlett kernel)

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-39.11073	0.0001
Test critical values:	1% level	-4.148465	
	5% level	-3.500495	
	10% level	-3.179617	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	12295618
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	382997.1

3- جداول اختبار Phillips-Perron للياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC باستعمال برنامج Eviews 5.1

Series: YEAT Workfile: UNTITLED::Untitled\

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Stats | Ident | Line | Bar

Phillips-Perron Unit Root Test on YEAT

Null Hypothesis: YEAT has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 3 (Newey-West using Bartlett kernel)

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-1.933676	0.0515
Test critical values:	1% level	-2.610192	
	5% level	-1.947248	
	10% level	-1.612797	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	3593622.
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	2289457.

Series: YEAT1 Workfile: UNTITLED::Untitled\

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Stats | Ident | Line | Bar

Phillips-Perron Unit Root Test on YEAT1

Null Hypothesis: YEAT1 has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 13 (Newey-West using Bartlett kernel)

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-27.16131	0.0001
Test critical values:	1% level	-4.148465	
	5% level	-3.500495	
	10% level	-3.179617	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	2464633.
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	408195.0

4- جداول اختبار Phillips-Perron للياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية باستعمال برنامج Eviews 5.1

Series: YEAS Workfile: UNTITLED::Untitled\

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Stats | Ident | Line | Bar

Phillips-Perron Unit Root Test on YEAS

Null Hypothesis: YEAS has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 2 (Newey-West using Bartlett kernel)

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-1.320121	0.1705
Test critical values:	1% level	-2.610192	
	5% level	-1.947248	
	10% level	-1.612797	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	10625442
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	5354842.

Series: YEAS1 Workfile: UNTITLED::Untitled\

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Stats | Ident | Line | Bar

Phillips-Perron Unit Root Test on YEAS1

Null Hypothesis: YEAS1 has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 50 (Newey-West using Bartlett kernel)

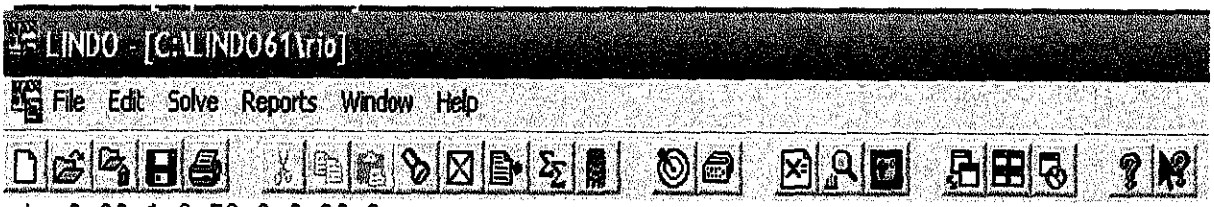
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-25.22903	0.0001
Test critical values:	1% level	-4.148465	
	5% level	-3.500495	
	10% level	-3.179617	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	10277874
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	660632.9

5- حل نموذج البرمجة بالأهداف الكمبرومازية

باستعمال برنامج LINDO




```
min 0.20p1+0.50n2+0.30n3
st
43.62x1+33.55x2+30.68x3+n1-p1=0
8.38x1+6.45x2+5.32x3+n2-p2=72217.51
16x1+14x2+12x3+n3-p3=152158
x1<=5528
x2<=3796
x3<=7424
x1+x2+x3<=13800
0.124x1+0.098x2+0.085x3<=1080
end
gin x1
gin x2
gin x3
```

```
 LP OPTIMUM FOUND AT STEP      4
 OBJECTIVE VALUE =    77538.7344

 SET        X1 TO >=   5528 AT    1, BND= -0.7754E+05 TWIN=-0.7754E+05      14
 SET        X3 TO <=    264 AT    2, BND= -0.7754E+05 TWIN=-0.7754E+05      18

 NEW INTEGER SOLUTION OF    77538.8281      AT BRANCH       2 PIVOT       18
 BOUND ON OPTIMUM:  77538.80
 DELETE        X3 AT LEVEL      2
 DELETE        X1 AT LEVEL      1
 ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES=      2 PIVOTS=       18

 LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
 RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

       OBJECTIVE FUNCTION VALUE

       1)       77538.83

  VARIABLE        VALUE          REDUCED COST
        X1      5528.000000          0.234000
        X2      3796.000000         -0.715000
        X3       264.000000         -0.124000
        P1    376586.656250          0.000000
        N2         4.190046          0.000000
        N3      7398.000000          0.000000
        N1         0.000000          0.200000
        P2         0.000000          0.500000
        P3         0.000000          0.300000
```

المراجع

1- باللغة العربية:

1- أحمد فهمي جلال (مقدمة في بحوث العمليات) دار الفكر العربي، 1993.

2- أموري هادي كاظم الحسناوي (طرق القياس الاقتصادي) دار وائل للنشر عمان الأردن -2002-.

3- تومي صالح (مدخل لنظرية القياس الاقتصادي) ديوان المطبوعات الجامعية الجزائرية -1999-.

4- ثابت عبد الرحمن إدريس (كفاءة وجودة الخدمات اللوجيستية –مفاهيم أساسية وطرق القياس والتقييم-) الدار الجامعية الإسكندرية، 2006.

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

6- جمال حامد (أساليب التنبؤ) مجلة جسر التنمية العدد الرابع عشر فبراير -2003- السنة الثانية.

7- حسن علي مشرقي (بحوث العمليات –تحليل كمي في الإدارة-) دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة –عمان- الطبعة الأولى 1997.

8- صلاح الدين الهيتي (الأساليب الإحصائية في العلوم الإدارية –تطبيقات باستخدام SPSS-) الطبعة الأولى للناشر دار وائل للطباعة والنشر –عمان- الأردن -2004-.

9- طلعت أسعد عبد الحميد (مدير المبيعات الفعال) مكتبة عين الشمس القاهرة -1997.

10- عبد الحي مرعي (المعلومات المحاسبية وبحوث العمليات في اتخاذ القرارات) الدار الجامعية –إسكندرية- 1988.

11- عبد الغفار حنفي ورسمية زكى قرياقص (الإتجاهات الحديثة في إدارة الإمداد والمخزون) الدار الجامعية الإبراهيمية الإسكندرية -2004-.

12- عبد الغفار حنفي ورسمية قرياقص (أساسيات المواد والإمداد) دار الجامعة الجديدة للنشر الأزاريطية –الإسكندرية- 2002.

13- عبد القادر محمد عبد القادر عطية (الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق) الدار الجامعية الإبراهيمية الإسكندرية -2007-.

14- علي ربابعة فتحي ذياب (إدارة المبيعات) الطبعة الأولى لدار الصفاء للنشر والتوزيع عمان الأردن -1997-.

15- علي هادي جبرين (إدارة العمليات) دار الثقافة للنشر للتوزيع عمان الأردن -2000-.

16- محمد توفيق ماضي (تخطيط ومراقبة الإنتاج —مدخل اتخاذ القرارات-) المكتب العربي الحديث -1999-.

17- محمد توفيق ماضي وإسماعيل السيد (إدارة المواد والإمداد) الدار الجامعية الإبراهيمية الإسكندرية -1999- .

18- محمد راتول (بحوث العمليات) ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون الجزائر، الطبعة الثانية -2006-

19- محمد عبيدات، هاني الضمور وشفيق حداد (إدارة المبيعات والبيع الشخصي) الطبعة الثالثة دار وائل للنشر والتوزيع عمان الأردن -2003-.

20- مولود حشمان (نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى) ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر -1999-.

21- نهال فريد مصطفى وجلال إبراهيم العبد (إدارة اللوجستيات) الدار الجامعية الإبراهيمية -2005/2004-.

2- باللغة الأجنبية:

01- Alexandre K.Samii « STRATEGIE LOGISTIQUE –SUPPLY CHAIN MANAGEMENT» 3ème édition DUNOD ,Paris, 2004.

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

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

04- B.COUTROT et F.DROESBEKE « Les méthodes de prévision –Que sais-je-» Edition P.U.F Paris -1989-.

05- B.DORIATH et C.GOUGET « Gestion prévisionnelle et mesure de performance » Edition DUNOD, Paris -2002-.

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

07- Boone, E. and Kurtz, L., "Contemporary Marketing", The Dryden Press, (1986), New York.

08- Boualem BENMAZOUZ « Recherche opérationnelle de gestion » Atlas édition 1995.

09- BOUTALEB Kouider « Théories de la décision –éléments de cours-» Edition Office Des Publications Universitaires 12-2006.

10- B.Roy « méthodologie multicritère d'aide à la décision » Paris. 1985.

11- CHARLES C.POIRIER. STEPHEN E.REITER « LA SUPPLY CHAIN – Optimiser la chaîne logistique et le réseau interentreprises-» édition , Paris 2001.

12- Christian Marmuse « Les aides à la décision –Techniques quantitatives de gestion» 2ème édition Fermand Nathan -1983-.

13- C.Jean et François PHLIZON « Méthodes et modèles de la recherche opérationnelle » 2dition ECONOMICA 1998.

14- Douglas M.Lambert, "The Development of an Inventory costing methodology : A Study of Cost Associated with Holding Inventory", Chicago, National Council of Physical Distribution Management, 1976.

15- Fabbe-Costes N., « le pilotage des supply chains : un défi pour les systèmes d'information et de communication logistique, Gestion 2000, vol. 19, n°1, 2002.

16- François GALASSO « Aide à la planification dans les chaines logistiques en présence de demande flexible » Thèse présentée pour obtenir Le Titre De Docteur De L'Institut National Polytechnique De TOULOUSE. Ecole Doctorale : EDSYS , Spécialité : Système industriels. Soutenue le 23 avril 2007.

17- Gérard BAGLIN, Olivier BRUEL, Alain GARREAU, Michel GREIF, Christian van DELFT « Management Industriel et Logistique » 3ème édition ECONOMICA Paris 2001.

18- Gilles Paché et Thierry Sauvage « LA LOGISTIQUE –ENJEUX STRATEGIQUES» 3ème Edition Vuibert Octobre -2004-.

19- GUY ANSION « Les méthodes des prévisions en économie » édition Armand Colin, Paris -1990-.

20- HARTMUT STADTLER & CHRISTOPH KILGER "Supply Chain Management and Advanced Planning –Concepts, Models, Software and Case Studies-". Second Edition Springer –Verlag Berlin. Heidelberg 2000, 2002.

21- Isabelle Cadoret, Catherine Benjamin, Frank Martin Herrard et Steven Tanguy « Econométrie appliqué –méthodes, Applications Corrigés- » 1ère édition Universit 2 Paris Octobre -2004-.

22- Jacques Plante et André Tchokogué « La gestion des stocks pour un fabricant aux grande chaînes » édition Québec. Septembre 1999.

23- J.C.USUNIER « Pratique de la prévision à court terme » édition Dunod -1982-.

24- Jean-Pierre Breuzard et Daniel Fromentin « Gestion pratique de la chaîne logistique » les éditions DEMOS, 2004.

25- 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).

26- J.P.Ignizio " Areview of goal programming : a tool for multiple-objective systems". Englewwod Cliffs. N.J: Prentice-Hall, 1982.

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

28- Martel A. « Capitre1 : La logistique d'entreprise .Dans théorie et modèles logistiques, Note de cours » Université Laval, 2001.

29- Michel Roux, Ton Liu « Optimisez votre plate forme logistique » 2ème édition d'Organisation, 2003-2004.

30- M.DAVID et J.C.MICHAUD « La prévision, Approche empirique d'une méthode statistique » édition Masson, Paris -1989-.

31- M.Miller « Hierarchical opérations and supply chain planning », Springer, 2001.

32- M.Salmon et G.Nahoo « L'élaboration des prévisions de marché –méthodes et pratique de la prévision » Nouveau tirage 1982 Bar DAS Pris -1977- (DUNOD entreprise).

33- Neuschel, P., « physical Distribution, Forgetten Frontier », Havard Business Review, (March-April, 1967).

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

35- Ph.Vincke « L'aide Multicritère à la décision » Editions de l'université Bruxelles. Bruxelles 1989.

36- P.LAMBERT « étude de la prévision des ventes pour articles de grande consommation » Revue de statistique appliquée tome 6 n°4 -1958-.

37- R. Antony « Planing and controle systems : aframework for analysis» Havard University Press, Cambridge. 1965.

38- R.B.Flavell « A new Goal Programming Formulation » Omega, N° 04, 1976.

39- Régie Bourbonnais et Jean Claude USUNIER « Prévision des ventes –Théorie et Pratique-» Collection Gestion 3ème édition ECONOMICA Paris -2002-.

40- Régis Bourbonnais et Michel Terraza « Analyse des séries temporelles en économie » presses Universitaires de France -1998-.

41- R.Ganeshan and all «A taxonomic review of supply chain management », dans « Quantitative models for supply chain management modelling », S.Tayur, R.Ganeshan, M.Magazine, Operations Research Management Science.

42- R.L.Kenney and H.Raiffa " Décisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs" Wiley andSons, 1976.

43- R.Tyagi, et C.Das " A Methodology for Cost versus Service Trade-offs in Whosale Location-distribution using Mathematical Programming and Analytic Hierarchy Process" Journal of Business Logistics, 1992.

44- Sandrine Lardic, Valérie Mignon « économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financières » Economica Paris.

45- S.E. Merzouk, O. Grunder & M. Elbagdouri « Proposition d'une méthode exacte pour l'optimisation des coûts d'une chaîne logistique élémentaire » édition SET, Belfort France.

46- Serge Bellut « Les processus de la décision –démarches, méthodes et outils-» Edition AFNOR France 2002.

47- S.M. Lee S.M, G.I Green et C.Kim « A Multiple Criteria Model for the Location-Allocation Problem » Computerrs and Operations Research, 1981.

48- Steven.C.WHEEL WRIGHT – Spyros. MAKRIDKIS « Choix et valeurs des méthodes de prévision » les éditions d'organisation Paris -1974-.

49- VILA DIDIER « La modélisation mathématique des réseaux logistiques : procédés divergents et positionnement par anticipation –Application à l'industrie du bois d'œuvre-» Projet de thèse Université LAVAL QUEBEC, CANADA, Ecole Nationale Supérieure Des Mines De Saint-Étienne France -2005-.

50- V.Giard « Gestion de production et des flux », Edition Economica, 2003.

51- Yves Pimor « Logistique –Production, Distribution, Soutien -» 4ème édition DUNOD Octobre -2005-.

52- Y. Igiri « Management Goals and Accounting for Control" North Holland, Amsterdam, 1965.

3- Les cites d'Internet :

01- www.google.ae/prévision des ventes/ التنبؤ– السلاسل الزمنية - منتديات الإحصائيون العرب.htm. PM 02 :22, 07-03-2007.

02- www.google.ae/prévision.ae/prévision des ventes/ السلاسل الزمنية–منتديات الإحصائيون العرب.htm. PM07:40 02-09-0-2006.

03- http://bbekhti:online.fr/articles/modele20%de20%prévision.doc. du 20/03/2007.

04- www.bibliotheque.Refer.org/livre67//6703.pdf. Du 03-02-2007.

05- http://www.supply-chain.org/

قائمة الجداول

- الجدول (1-1): تحليل التباين للكشف عن التغيرات الموسمية.....34
- الجدول (1-2): انخفاض قيمة المعلومات مع أقدميتها.....37
- الجدول (1-3): خصائص منحنى الارتباط الذاتي.....52
- الجدول (2-1): عناصر شبكات الإمداد.....76
- الجدول (2-2): مبدأ تسيير المخزون اعتمادا على تقسيم ABC 102
- الجدول (3-1): اختبار Phillips-Perron لسلسلة مبيعات الياغورت بالفواكه.....154
- الجدول (3-2): اختبار Phillips-Perron للفروق الأولى لمبيعات الياغورت بالفواكه...155
- الجدول (3-3): اختبار Phillips-Perron لسلسلة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC 160
- الجدول (3-4): اختبار Phillips-Perron للفروق الأولى لمبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC 160
- الجدول (3-5): اختبار Phillips-Perron لسلسلة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية بسيطة.....166
- الجدول (3-6): اختبار Phillips-Perron للفروق الأولى لمبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية بسيطة.....166
- الجدول (3-7): تقييم جودة المنتجات الثلاث.....171

قائمة الأشكال

- الشكل (1-1): أساليب التنبؤ.....20
- الشكل (1-2): مكونات السلسلة الزمنية.....32
- الشكل (1-3): انخفاض قيمة المعلومات مع أقدميتها.....38
- الشكل (2-1): عناصر شبكات الإمداد وأهدافها.....78
- الشكل (2-2): العلاقة بين التسويق والإمداد.....80
- الشكل (2-3): حدود ومسؤولي مصلحة الإمداد.....86
- الشكل (2-4): طريقة Kamban البسيطة.....96
- الشكل (2-5): انحرافات الجرد –مخطط الأسباب والآثار-.....103
- الشكل (2-6): تقنية "Les 5 "M.....105
- الشكل (3-1): الهيكل التنظيمي لشركة ريو.....141
- الشكل (3-2): منحنى التغيرات الأسبوعية لمبيعات الياغورت بالفواكه المعبأ في أوعية TONIC.....152
- الشكل (3-3): المنحنى البياني لدالة الارتباط الذاتي لسلسلة مبيعات الياغورت بالفواكه.....153
- الشكل (3-4): بيان الارتباط الذاتي للفروق الأولى لسلسة مبيعات الياغورت بالفواكه.....155
- الشكل (3-5): بيان الارتباط الذاتي للبواقي.....156
- الشكل (3-6): المدرج التكراري للبواقي.....157
- الشكل (3-7): منحنى التغيرات الأسبوعية لمبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC.....159
- الشكل (3-8): المنحنى البياني لدالة الارتباط الذاتي لسلسلة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ

في أوعية TONIC.....159

- الشكل (3-9): بيان الارتباط الذاتي للفروق الأولى لسلسة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية TONIC.....161
- الشكل (3-10): بيان الارتباط الذاتي للبواقي.....162
- الشكل (3-11): المدرج التكراري للبواقي.....163
- الشكل (3-12): منحنى التغيرات الأسبوعية لمبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية بسيطة 164
- الشكل (3-13): المنحنى البياني لدالة الارتباط الذاتي لسلسلة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية بسيطة 165
- الشكل (3-14): بيان الارتباط الذاتي للفروق الأولى لسلسة مبيعات الياغورت المعطر المعبأ في أوعية بلاستيكية 167
- الشكل (3-15): بيان الارتباط الذاتي للبواقي.....168
- الشكل (3-16): المدرج التكراري للبواقي.....169