الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة أبو بكر بلقايد
- تلمسان-
كلية العلوم الاقتصادية و التسيير

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية

تخصص: بحوث العمليات و تسيير المؤسسات

الموضوع:

الطرق الرياضية للتحليل والتنبؤ بالمبيعات في الميدان الصناعي

دراسة حالة المؤسسة الوطنية للنسيج DENITEX سبدو

من إعداد الطالبة:
جباري لطيفة

تحت إشراف:
أ.د بلمقدم مصطفى

أعضاء لجنة المناقشة

أ.د. بلحبيب عبد الرزاق	أستاذ التعليم العالي	جامعة تلمسان	رئيسا
أ.د. بلمقدم مصطفى	أستاذ التعليم العالي	جامعة تلمسان	مشرفا
د. بدي نصر الدين	أستاذ محاضر	جامعة تلمسان	ممتحنا
د. ساهل سيدي محمد	أستاذ محاضر	جامعة تلمسان	ممتحنا
د. بطاهر سمير	أستاذ محاضر	جامعة تلمسان	ممتحنا

السنة الجامعية: 2008-2009

التشكرات

الحمد لله الذي وفقنا إلى ما نصبوا إليه،

أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ الدكتور بلمقدم مصطفى لقبوله الإشراف على هذا العمل المتواضع و على نصائحه و توجيهاته القيمة.

إلى كل أساتذة كلية العلوم الاقتصادية و التسيير.

إلى جميع عمال مكتبة الكلية .

إلى عمال المؤسسة الوطنية للنسيج على رأسهم مدير المالية و المحاسبة على استقبالهم و مساعداتهم .

إلى كل هؤلاء شكرا جزيلا.

الإهداء

اهدي ثمرة هذا العمل إلى اعز من في الوجود
والدي الكريمين حفظهما الله.

كما اهديه إلى:

جميع أخواتي.

إلى كل الأهل و الأقارب.

إلى كل الزميلات و الزملاء.

إلى رفقاء الدرب و الدراسة.

الفهـــرس

الفهرس..... I
قائمة الأشكال البيانية..... VII
قائمة الجداول..... IX
المقدمة العامة i

الفصل الأول : مدخل للميدان الصناعي و دراسة النشاط الإنتاجي

المقدمة..... 1
I- مدخل للميدان الصناعي..... 3
1.I - لمحة تاريخية عن الثورة الصناعية و الفكر الصناعي..... 3
1- لمحة تاريخية عن الثورة الصناعية..... 3
2- الثورة الصناعية و تطور الفكر الصناعي..... 4
3- الإدارة العلمية Taylorisme..... 7
4- الحرب العالمية و بحوث العمليات..... 9
2.I- مفاهيم عامة حول الصناعة و تطورها..... 9
1.مفهوم الصناعة..... 9
1.1-مفهوم الصناعة في التاريخ الاقتصادي..... 9
2.1-المفهوم الإحصائي للصناعة..... 10
3.1-مفهوم الصناعة في النظرية الاقتصادية..... 10
2-مراحل تطور الصناعة..... 11
1.2- مرحلة الصناعة المترلية 11
2.2- مرحلة الحرفية..... 12
3.2- مرحلة التعاونية الرأسمالية البسيطة..... 12
4.2- مرحلة المشغل الرأسمالي..... 12
5.2- مرحلة الصناعة الآلية..... 13
3-عوامل نجاح الصناعة 13
4-أنواع العمليات الصناعية و السياسات التصنيعية 14

الفهـــرس

5- مفهوم المنشأة الصناعية و أهدافها..... 20

3.I- الأهمية الاقتصادية للصناعة..... 22

1- مزايا الصناعة..... 22

II-دراسة النشاط الإنتاجي..... 23

1.II- ماهية النشاط الإنتاجي..... 23

1- أولا المفهوم الاجتماعي..... 24

2- ثانيا: المفهوم الاقتصادي للنشاط الإنتاجي..... 25

3- ثالثا:المفهوم التشغيلي..... 26

2.II-مداخل دراسة النشاط الإنتاجي..... 27

1- مدخل الإدارة الصناعية..... 27

2- المدخل الوظيفي..... 28

3- المدخل الأنظمة..... 29

4- مدخل التحليل الكمي و اتخاذ القرارات..... 31

خاتمة الفصل الأول..... 33

الفصل الثاني: طرق البرمجة الرياضية للتحليل في الميدان الصناعي و عملية اتخاذ القرار

المقدمة..... 34

I- أساليب و عملية اتخاذ القرار..... 35

1.I- مراحل اتخاذ القرار..... 35

2.I- الصعوبات التي تعترض اتخاذ القرار..... 36

3.I- أنواع القرارات و تصنيفاته..... 36

4.I- بيئة القرار..... 37

5.I- الأساليب العلمية لاتخاذ القرار و علاقاتها بالوسائل و النتائج المطلوبة..... 38

6.I- الأساليب النوعية لاتخاذ القرار..... 39

7.I- الأساليب الكمية في اتخاذ القرار..... 40

II- مفهوم و أهمية بحوث العمليات..... 42

1.II- مفهوم بحوث العمليات..... 42

2.II- مراحل تطور بحوث العمليات..... 43

III- النماذج الرياضية للتحليل في بحوث العمليات..... 44

1.III- النماذج الرياضية..... 45

1.1.III- تعريف النموذج الرياضي..... 46

2.1.III- أنواع النماذج الرياضية..... 46

3.1.III- أهم النماذج الرياضية و أدوات التحليل في بحوث العمليات..... 47

IV-البرمجة الخطية للتحليل في الميدان الصناعي..... 51

1.IV- مفهوم البرمجة الخطية..... 52

2.IV- فرضيات بناء نموذج البرمجة الخطية..... 54

3.IV- منهجية النمذجة والتحليل باستخدام نموذج البرمجة الخطية..... 57

4.IV- الصياغة الرياضية للبرنامج الخطي..... 58

5.IV- أمثلة عن استخدامات البرمجة الخطية في الميدان الصناعي..... 60

خاتمة الفصل الثاني..... 64

الفصل الثالث: طرق و نماذج التنبؤ في الميدان الصناعي

مـــقدمـــــة..... 65

I- ماهية التنبؤ..... 67

1.I- مفهوم التنبؤ..... 67

2.I- تعريف التنبؤ..... 68

3.I- مفهوم التوقع..... 69

4.I- أنواع عملية التنبؤ..... 69

5.I- خطوات إعداد التنبؤ..... 71

6.I- التنبؤ وسيلة مساعدة على اتخاذ القرار..... 73

II- الطرق و النماذج الإحصائية التنبؤ..... 73

1.II- مفهوم و مركبات السلاسل الزمنية..... 73

II.1.1- تعريف السلسلة الزمنية..... 73
II.1.2- مركبات السلسلة الزمنية..... 74
II.1.3- اختبار الكشف عن مكونات السلسلة الزمنية..... 76
II.1.4- أشكال السلسلة الزمنية..... 79
II.1.5- اختبارات الكشف عن شكل السلسلة الزمنية..... 79
II.1.6- دراسة الإستقرارية في السلاسل الزمنية..... 80
II.2- التنبؤ باستخدام طرق المتوسطات المتحركة و نماذج التلميس الأسي..... 81
II.2.1-التنبؤ باستخدام المتوسطات المتحركة..... 82
II.2.2- التنبؤ باستخدام نماذج التلميس الأسي..... 83
1- التلميس الأسي البسيط..... 84
2- نموذج التلميس الأسي الثنائي لبراون..... 85
3- نموذج التلميس الأسي الثنائي لهولت..... 86
4- نموذج التلميس الأسي الثنائي لهولت ونتر..... 87
II.2.3- التنبؤ باستخدام نموذج الاتجاه العام مع إدخال أثر الموسمية..... 88
II.2.3.1- التنبؤ باستخدام نموذج الاتجاه العام..... 88
II.2.3.2- بعض نقائص و المشاكل القياسية لنموذج الاتجاه العام..... 92
1- مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي..... 92
2- مشكلة تعدد الارتباطات..... 94
3- مشكلة عدم ثبات التباين..... 95
II.2.3.3- التنبؤ بإدخال اثر الموسمية..... 96
III.التنبؤ من خلال استخدام منهجية Box and Jenkins..... 99
III.1- دالة الارتباط الذاتي البسيطة..... 99
III.2- دالة الارتباط الذاتي الجزئي..... 100
III.3-كثيرات الحدود المستخدمة في منهجية بوكس –جانكيس..... 101
III.3.1- نماذج الارتباط الذاتي(AR)..... 101
III.3.2- نماذج المتوسطات المتحركة (MA)..... 102

III.3.3- النماذج المختلطة ARMA 102
III.4- شروط استخدام نماذج AR, MA, ARMA..... 102
III.5- مشكلة الاستقرارية للسلاسل الزمنية..... 103
III.5.1- السلسلة الزمنية من النوع TS..... 103
III.5.2- السلسلة الزمنية من النوع DS..... 104
III.6- اختبار الجذور الوحدية العليا لديكي فولار 1981 dickey-Fuller..... 104
III.7- اختبار Phillips –Perron..... 106
III.8- مراحل تحليل السلسلة الزمنية وفق منهجية بوكس جانكينس..... 106
1- مرحلة التعرف النموذج..... 106
2- مرحلة تقدير النموذج..... 107
3- مرحلة اختبار النموذج..... 108
4- التنبؤ باستخدام نماذج ARMA..... 110
الخاتمة الفصل الثالث..... 114

الفصل الرابع : دراسة حالة المؤسسة الوطنية للنسيج DENITEX سبدو

مقدمة..... 115
IV.1-تقديم مؤسسة DENITEX..... 116
IV.1.1- الهيكل التنظيمي للمؤسسة..... 117
IV.1.2- المنتجات الأساسية للوحدة الصناعية..... 117
IV.1.3- واقع التنبؤ في المؤسسة الوطنية للنسيج DENITEX..... 119
IV.2- استخدام البرمجة الرياضية للتحليل في المؤسسة DENITEX..... 120
IV.3- نمذجة المبيعات للمؤسسة الوطنية للنسيج..... 122
IV.3.1- تحليل السلسلة الزمنية لمبيعات الـــ Bâche والتنبؤ..... 122
IV.3.2- تحليل السلسلة الزمنية لمبيعات الـــ Satin والتنبؤ..... 129
IV.3.3- تحليل السلسلة الزمنية لمبيعات الـــ Gabardine والتنبؤ..... 137
IV.3.4- تحليل السلسلة الزمنية لمبيعات الـــ Jean والتنبؤ..... 144

IV.5.3- تحليل النتائج المحصل عليها..... 150
الخاتمة الفصل الرابع..... 151
الخاتمة العامة..... 152
قائمة المراجع..... 157

قائمـــــة الأشـــكـــــال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
الشكل (1.1)	الصورة العامة للنظام	30
الشكل (1.2)	أساليب اتخاذ القرار و علاقاتها بالوسائل المطلوبة	39
الشكل (2.2)	المراحل الأساسية لنمذجة مشكل تسييري في قالب رياضي	56
الشكل (3.2)	المنهجية المتبعة للتحليل في البرمجة الخطية.	57
الشكل (1.3)	مركبة الاتجاه العام	74
الشكل (2.3)	مركبة الموسمية	75
الشكل (3.3)	مركبة الدورية	75
الشكل (4.3)	مركبة العشوائية	76
الشكل (5.3)	الشكل التجميعي و الجدائي للسلسلة الزمنية.	80
الشكل (6.3)	السلسلة الزمنية S_t و SS_t في نموذج التلميس الاسي لبراون.	86
الشكل (7.3)	الطلب الفعلي المتصف بالموسمية.	96
الشكل (8.3)	بيان الارتباط الذاتي لمعلمات الارتباط الذاتي البسيط.	99
الشكل (9.3)	منهجية Box –Jenkins	112
الشكل (1.4)	الهيكل التنظيمي للمؤسسة الوطنية للنسيجDENITEX	117
الشكل (2.4)	منحنى تطور مبيعات Bâche من 2003 إلي 2007	123
الشكل (3.4)	رسم بيان الارتباط الذاتي لقماش Bâche	123
الشكل (4.4)	منحنى الارتباط الذاتي لسلسلة Bâche CVS المعدلة	124
الشكل (5.4)	رسم بيان الارتباط الذاتي لسلسة Bâche CVS	127
الشكل (6.4)	المدرج التكراري لبواقي سلسلة Bâche	129
الشكل (7.4)	منحنى تطور مبيعات satin من 2003 إلي 2007	130
الشكل (8.4)	منحنى الارتباط الذاتي لسلسلة satin CVS	131
الشكل (9.4)	رسم بيان الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى لسلسة satin	134
الشكل (10.4)	المدرج التكراري لبواقي سلسلة Satin	136
الشكل (11.4)	منحنى تطور مبيعات Gabardine من 2003 إلي 2007	137
الشكل (12.4)	منحنى الارتباط الذاتي لسلسلة Gabardine	138

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
الشكل (13.4)	رسم بيان الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى لGabardine	141
الشكل (14.4)	المدرج التكراري لبواقي سلسلة D Gabardine	143
الشكل (15.4)	منحنى تطور مبيعات JEAN من 2003 إلي 2007	144
الشكل (16.4)	رسم بيان الارتباط الذاتي لسلسة jean	147
الشكل (17.4)	المدرج التكراري لبواقي سلسلة jean	149

قـــائـمـــة الجـــداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
الجدول (1.2)	تصنيف النماذج المستخدمة في بحوث العمليات	48
الجدول (1.3)	تحليل التباين للكشف عن الموسمية.	77
الجدول (2.3)	خصائص دالة الارتباط الذاتي البسيطة و الجزئية	103
الجدول(1.4)	مختلف المواد المستهلكة لمنتوج**JEAN** .	117
الجدول(2.4)	مختلف المواد المستهلكة لمنتوج**Gabardine** .	118
الجدول(3.4)	مختلف المواد المستهلكة لمنتوج **Satin** .	118
الجدول(4.4)	مختلف المواد المستهلكة لمنتوج.**Bâche**	119
الجدول(5.4)	بيانات الشهرية لمبيعات الـ Bâche	122
الجدول(6.4)	المعاملات الموسمية للسلسلة الزمنية Bâche	124
الجدول(7.4)	اختبار Philips-Perron للنموذج الأول لسلسلة Bâche CVS	125
الجدول(8.4)	اختبار Philips-Perron للنموذج الثاني لسلسلة Bâche CVS	125
الجدول(9.4)	اختبار Philips-Perron للنموذج الثالث لسلسلة Bâche CVS	126
الجدول(10.4)	تقدير نموذج ARMA(2,1) لسلسلة BACHE	127
الجدول(11.4)	بيان الارتباط الذاتي للبواقي لسلسلة bâche	128
الجدول(12.4)	التنبؤ بمبيعات ال Bâche للسداسي الأول من السنة 2008	129
الجدول(13.4)	بيانات الشهرية لمبيعات الـ Satin	130
الجدول(14.4)	المعاملات الموسمية للسلسلة الزمنية Satin	131
الجدول(15.4)	اختبار Philips-Perron للنموذج الأول لسلسلة Satin CVS	132
الجدول(16.4)	اختبار Philips-Perron للنموذج الثاني لسلسلة Satin CVS	132

قـــائـــمـــة الجـــداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
الجدول(17.4)	اختبار Philips-Perron للنموذج الثالث لسلسلة Satin CVS	133
الجدول(18.4)	تقدير نموذج ARIMA(1,1,2) لسلسلة satin	134
الجدول(19.4)	بيان الارتباط الذاتي للبواقي لسلسلة satin	135
الجدول(20.4)	التنبؤ بمبيعات ال satin للسداسي الأول من السنة 2008	136
الجدول(21.4)	بيانات المبيعات المحققة من Gabardine	137
الجدول(22.4)	المعاملات الموسمية للسلسلة الزمنية Gabardine	138
الجدول(23.4)	اختبار Philips-Perron للنموذج الأول لسلسلة Gabardine CVS	139
الجدول(24.4)	اختبار Philips-Perron للنموذج الثاني لسلسلة Gabardine CVS	139
الجدول(25.4)	اختبار Philips-Perron للنموذج الثالث لسلسلة Gabardine CVS	140
الجدول(26.4)	تقدير نموذج ARIMA(1,1,2) لسلسلة Gabardine	141
الجدول(27.4)	بيان الارتباط الذاتي للبواقي لسلسلة Gabardine	142
الجدول(28.4)	التنبؤ بمبيعات ال Gabardine للسداسي الأول من السنة 2008	144
الجدول(29.4)	بيانات المبيعات المحققة من jean	144
الجدول(30.4)	اختبار Philips-Perron للنموذج الأول لسلسلة jean	145
الجدول(31.4)	اختبار Philips-Perron للنموذج الثاني لسلسلة jean	146
الجدول(32.4)	اختبار Philips-Perron للنموذج الثالث لسلسلة jean	146
الجدول(33.4)	تقدير نموذج ARMA(1,1) لسلسلة jean	148
الجدول(34.4)	بيان الارتباط الذاتي للبواقي لسلسلة jean	149
الجدول(35.4)	التنبؤ بمبيعات ال jean للسداسي الأول من السنة 2008	150

المقدمة العامة

المقدمة العامة :

لم يكن تحقيق معدلات النمو الاقتصادي مرتبطا بالضرورة بما يتوفر لدى المنشأة الصناعية من إمكانات مادية وبشرية بقدر ما هو مرتبط بكيفية استغلالها بطريقة مثلى . وقد كان اهتمام المديرين و المسيرين في البداية منصبا على توفير ما أمكن من الموارد، وبعدما تحقق لهم ذلك تحول سعيهم إلى البحث الدءوب عن كيفية توظيف هذه الموارد وعقلنة استغلالها ، من خلال الاهتمام بدراسات السوق و دراسة المستهلكين و محاولة نمذجة هذه المتغيرات في قالب رياضي يمكننا من خلاله التنبؤ بسلوك هذه المتغيرات في المستقبل عن طريق المحاكاة و غيرها من الطرق الرياضية و الإحصائية لدراسة حساسية النماذج. نظرا للضغوط الجديدة التي إذ باتت البيئة الخارجية تمارسها على المنظمات بالإضافة إلى الموارد المحدودة و النادرة التي تعتبر مدخلات للنظام الإنتاجي من مواد أولية، طاقات إنتاجية،يد عاملة و أموال و تكنولوجيا، و التي هي جوهر المشكلة الاقتصادية.أصبح من الضروري إيجاد طريقة لتحقيق الأهداف المسطرة كتعظيم الربح أو تدنية التكاليف في ظل القيود المفروضة و ذلك من خلال استخدام هذه الأساليب الكمية المساعدة على اتخاذ القرار.

ظلت إدارة المؤسسات الصناعية و لوقت طويل تعتمد على الخبرة الشخصية و أسلوب التجربة و الخطأ ، إلى ما بعد الحرب العالمية الثانية بحيث تميزت هذه الفترة بالتطور التكنولوجي الهائل و بالضبط التقدم العلمي للعلوم الدقيقة و الرياضيات،بالإضافة إلي تزايد المنافسة و التحديات التي تواجه المؤسسة الصناعية و تعقد البيئة الخارجية لها، و ديناميكية المتغيرات الاقتصادية ،مما أدى إلى تزايد الاهتمام بالأساليب العلمية في الإدارة و التي تعتمد على الطرق الرياضية الكمية.

و لقد حضي هذا الأسلوب العلمي في الإدارة أو ما يعرف بعلم الإدارة أو بشكل دقيق "بحوث العمليات[1] بالاهتمام الكبير و التي تعرف على أنها "مجموعة من الطرق و الأساليب العقلانية للتحليل و التدقيق في الظواهر داخل المنضمات من اجل

[1] سليمان محمد مرجان " بحوث العمليات" الجامعة المفتوحة طرابلس 2002 ص 10.

اتخاذ أفضل القرارات".و بصفة أدق و اشمل فبحوث العمليات " مجموعة الطرق و الأساليب العلمية المساعدة لاتخاذ القرارات، و هي تعتمد على القياس الكمي بمساعدة الأساليب الإحصائية و الرياضية، جوهر ما تتناوله هو البحث عن أمثلية تسيير الموارد المادية و البشرية في مختلف المؤسسات في ظل ظروف كمية محددة " .[2]

ظهرت بحوث العمليات في الحرب العالمية الثانية باستخداماتها العديدة و المتنوعة من اجل الاستخدام الأفضل للموارد.سواء كانت بشرية من خلال التخصيص الأمثل لها أو مادية من خلال التوزيع الأمثل لهده المواد بأقصر طريق ممكن و ادني التكاليف . وسرعان ما تحول هذا الأسلوب من الاستخدام العسكري إلى الاستخدامات المدنية من خلال عدة ميادين اقتصادية داخل المؤسسة نلخصها فيما يلي:

- في مجال اتخاذ القرارات الإدارية من خلال المعلومات التي يوفرها هذا العلم.
- مجالات تخطيط ومراقبة الإنتاج،و النقل التخزين عن طريق البرمجة الخطية .
-مسائل تخطيط وجدولة المشاريع الاقتصادية و إعداد الخطط الزمنية لتنفيذها عن طريق ما يعرف بأسلوب PERT. Programme Evaluation Review Technic
- مسائل المنافسة و الاستراتيجيات الدفاعية عن طريق نظرية الألعاب الإستراتيجية[3].

و بتعدد استخدامات هذا العلم تعددت الأساليب النظرية و العلمية التي أصبحت تستخدم بما يتماشى مع خصوصية و طبيعة كل موضوع دراسة، وحسب تركيبة المشكل و تزامنا مع المتغيرات الجديدة الداخلة في تحليله بالإضافة إلى طبيعة المؤسسة الصناعية و خصوصية مشكلتها و بيئتها الخارجية و طبيعة نشاطها.

و من بين هذه الأساليب البرمجة الرياضية سواء كانت خطية أو غير خطية و البرمجة الديناميكية، نظرية الألعاب، نظرية الشبكات، صفوف الانتظار، نماذج تسيير المخزون، المحاكاة. و تعتبر البرمجة الخطية أهم الأساليب بحيث تستخدم في كل المسائل الاقتصادية التي تهدف إلى البحث عن قيم المتغيرات الاقتصادية بهدف إيجاد أمثلية الاستخدام في وجود مجموعة من القيود المالية و التقنية أو القيدين معا. و من المواضيع

---

[2]- محمد راتول "بحوث العمليات" الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية الجزائر ص 4.

[3]. ROBERT FAURE « Précis de recherche opérationnelle » édition dunod Paris 1979 p 15.

التي تستخدم فيها البرمجة الخطية في مجالات العلوم الاقتصادية و المالية و التجارية و علوم التسيير و الإدارة يمكن ذكر الميادين التالية:

1. تخطيط الاستثمارات.
2. تنظيم النقل
3. مسائل التخزين.
4. مسائل التوزيع
5. مسائل تخطيط الإنتاج في المؤسسة.
6. مسائل تحديد التكنولوجيا المستخدمة.
7. مسائل الترشيد الاقتصادي لاستخدامات المؤسسة من خلال تحليل إمكانياتها المتاحة و تسخيرها في العملية الإنتاجية و الحصول على الكميات المثلى للإنتاج.

من هذا كله أصبحت المؤسسات في الدول المتقدمة تتسابق من أجل الحصول على هذه التقنيات الجديدة في الإدارة ، من خلال الطرق الكمية للتحليل بالإضافة إلي الطرق الإحصائية المستخدمة في القيام بعملية التنبؤ بالمبيعات في المدى القصير، و التي تعتبر مهمة جدا في تخطيط للمسائل التجارية بحيث تعتمد القدرة المالية للمؤسسة على دقة التوقع،حيث أن معلومات التنبؤ ستستخدم في إعداد الميزانية واتخاذ القرارات الهامة، فقد يؤدي خطأ الزيادة أو النقصان في توقع المبيعات بالمؤسسة إلى تحمل أعباء كبيرة .

إشكالية البحث:

من القطاعات في الجزائر التي تعرف اختلالات مربكة في أدائها قطاع النسيج الذي أصبح يعاني من تبعات تحرير الاقتصاد ودخول منافسة القطاع الأجنبي ،بالإضافة إلى حقيقة التبعية المطلقة للسوق العالمية في استيراد المواد الأولية التي عرفت تصاعدا في أسعارها منذ بداية الألفية الثالثة تناغما مع ارتفاع أسعار البترول .

في ظل هذه الظروف الجديدة التي أفرزتها التحولات الاقتصادية الجذرية للاقتصاد الجزائري ،و لمواجهة المنافسة الحادة في السوق الجزائرية نتيجة انفتاحها على العالم و التي أصبحت تعاني من غزو المنتوجات الصينية و التركية و غيرها ذات الجودة

المقبولة و الأسعار الزهيدة التي تناسب القدرة الشرائية للمستهلكين، أصبحت المؤسسة الجزائرية للنسيجDENITEX تواجه معضلة كبيرة في التوفيق بين الأسعار التنافسية و الجودة المطلوبة و الوقت المناسب في ظل أهدافها المسطرة بما فيها الربح و الذي سيكون الهدف الذي سنعطيه الأولوية عند النمذجة. بالإضافة إلى عدة مشاكل متعلقة بسوء تسيير الموارد المتاحة و عدم محاولة ترشيد الاستخدامات في هذه المؤسسة و التي تؤدي إلى ضياع في الجهد و الطاقات و ارتفاع التكاليف مما ينعكس على أسعار البيع .

تعتمد المؤسسة على دراسات سابقة قام بها المختصون الألمان في الفترة التي كانوا يسيرون المؤسسة و التي ترجع إلى فترة السبعينات، و المتمثلة في الدراسات التقنية للأقمشة و متطلبات إنتاجها بالإضافة إلى دراسات أخرى تخص الترتيب الداخلي للورشات و دراسات خاصة بالإمداد و غيرها دون محاولة تجديد هذه الدراسات أو إعادة صياغتها بما يتماشى مع التطورات الحاصلة في البيئة و التكنولوجيات الحديثة مما يجعلها بعيدة عن التطور و عن الواقع.

كما لاحظنا من خلال زيارتنا لهذه المؤسسة الغياب التام لاستخدام الأسلوب الرياضي في اتخاذ القرار ، والاعتماد على الخبرة و اعتبار المحاسبة العامة المصدر الرئيسي للبيانات و المعلومات التي تستخدم في عملية اتخاذ القرارات الإنتاجية و التسويقية و كذلك في عملية التنبؤ بالمبيعات ، مما أدى إلى إهمال المتغيرات البيئية و الاقتصادية و غيرها من المتغيرات التي تؤثر على المبيعات أيضا و اعتبار المستقبل امتداد للماضي .كما أنها لا تستخدم الطرق الرياضية الحديثة في ترشيد استخداماتها من المواد الأولية و الطاقة و غيرها من عوامل الإنتاج مما يؤدي عادة إلى ضياع الجهد و الأموال ،بحيث تجد المؤسسة نفسها أمام خيارين اثنين: إما أن تقوم بعملية الإنتاج ثم تخزن منتوجاتها في انتظار الزبائن مما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف التخزين التي تضاف إلى أعباء أخرى تتحملها المؤسسة ، أو القيام بالإنتاج حسب الطلبيات مما يؤدي عادة إلى تأخر مواعيد التسليم و بالتالي توتر العلاقات مع الزبائن .

من خلال هذا كله ارتأينا أن نقوم بعملية تحليل وضعية المؤسسة من خلال التعرف على مختلف إمكانياتها المتاحة أولا و نمذجتها في قالب رياضي بهدف التعرف على كمية الإنتاج الأمثل الممكن إنتاجه بهذه الإمكانيات و الذي يحقق أهداف المؤسسة بما فيها "تعظيم الربح" الذي سنأخذه كهدف أثناء النمذجة مع احترام القيود التقنية والإمكانيات المتاحة و المتوفرة لدى المؤسسة.و كمرحلة ثانية نقوم بإعداد نماذج التنبؤ الخاصة بكل نوع من الأقمشة التي تنتجها هذه المؤسسة و التي تأخذ بعين الاعتبار المتغيرات الخارجية و الداخلية التي تؤثر على المبيعات، في محاولة ما إلى ترشيد و عقلنة استخدامات هذه المؤسسة و التطلع إلى مبيعاتها المستقبلية .

من هذا كله نستطيع صياغة إشكـــالية البحث التالية :

كيف يمكن للمؤسسة الصناعية الجزائرية للنسيج DENITEXاستخدام البرمـــجة الرياضية في التحليـــل و التنبؤ بالمبيعات ؟

أهداف البـــــــحث

إن أسباب الخوض في هذا الموضوع كان نتيجة للمكانة التي يحتلها الطرق الكمية لمساعدة على اتخاذ القرار في العالم والمكانة التي يجب أن تعطى له في المؤسسات الجزائرية على وجه التحديد .لقد تناولت الدوريات والمنشورات الاقتصادية الحديثة مجال الطرق الكمية المساعدة على اتخاذ القرار بكثير من الاهتمام، بالإضافة إلي الطرق الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات في المدى القصير خاصة طريقة لBox and Jenkins التي تعطي نتائج قريبة من الواقع تساعد المسيرين في اتخاذ قرارات الإنتاجية و غيرها

بالإضافة إلي الأهداف التـــالية لهذا البـــحث:

1. الوقوف على مدى التغيير وتطور الفكر الصناعي من حيث اتساع مداخل دراسته و أهمية المدخل الكمي و اتخاذ القرارات من خلال تعدد مجالات تطبيقه وتنوع أدواره.
2. التعرف على المعايير التي تتبناها المؤسسة الوطنية للنسيج في إدارة الإنتاج و ترشيد الاستخدامات و عملية التنبؤ بالمبيعات.

3. تأكيد الطرح الذي يقضي بضرورة إعادة النظر في الطرق الكيفية التي تعتمد على الخبرة في مجال الإدارة و الاعتماد على التطور الذي عرفته الطرق الكمية، مع محاولة بناء الثقة في النتائج التي تقدمها هذه الطرق و كذا لفت انتباه مسيري المؤسسة الوطنية للنسيج بأهمية هذه الطرق و دقتها في تحقيق الأهداف للتمكن من مواجهة ظروف عدم التأكد في ظل اقتصاد السوق و المنافسة الخارجية .

4. استنتاج مجموعة من التوصيات التي نأمل أن تساهم في تدعيم الأداء الإنتاجي لهذه المؤسسة و ترشيد استخداماتها للطاقات الإنتاجية المحدودة المتاحة .

الدراسات السابقة :

كباقي ميادين الرياضية التطبيقية التي تستخدم للمساعدة على اتخاذ القرار حظيت بحوث العمليات و الطرق الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات بالكثير من الاهتمام على مستوى كليتنا، من خلال البحوث و أطروحات الماجستير التي تتطرق إلى هذا الموضوع الذي يتماشى مع طبيعة الاختصاص، و على سبيل الذكر نذكر الأبحاث التالية التي تلتقي في نقطة أنها تستخدم الطرق الكمية لاتخاذ القرار و تختلف في تنوع مجالات تطبيقها من تخطيط للإنتاج و وضع نموذج للتنبؤ وصولا إلى القيام بنمذجة شبكة للإمداد:

1. أول بحث يمكننا ذكره هو معنون " **التخطيط الإجمالي للطاقة الإنتاجية باستخدام البرمجة الرياضية ،مع وضع نموذج رياضي للتخطيط الإجمالي في المؤسسة الوطنية للصناعات المعدنية غير الحديدية و المواد النافعة ،وحدة BENTAL مغنية " 2005/2004 من إعداد للطالب ميكيديش محمد** ، و الذي حاول من خلال هذه الأطروحة التطرق إلى إشكالية تخطيط الإجمالي للطاقة الإنتاجية باستخدام إحدى الطرق الرياضية المساعدة على اتخاذ القرار و هي البرمجة الرياضية الخطية بحيث استخدم في ذلك النتائج المتحصل عليها من عملية نمذجة الطلب المتوقع لمنتجات هذه الوحدة و الذي يتميز بالتذبذب نظرا لخصوصية هذه المؤسسة و بيئتها و ذلك باستخدام منهجية Box and Jenkins التي تناسب السلاسل الزمنية لهذه المنتجات و خصائصها.

2."طرق و نماذج التنبؤ في الميدان الصناعي مع وضع نموذج للتنبؤ دراسة ميدانية لمركب تحويل الذرة مغنية" **2006/2005** من إعداد للطالب ساهد عبد القادر بحيث قام من خلال هذا البحث بنمذجة مبيعات المؤسسة بطريقة التلميس الأسي و طريقة Box and Jenkins ثم أجرى مقارنة بين هاتين الطريقتين ليقوم بعد ذلك باختيار أحسن هته الطرق من خلال النتائج التي تقدمها، و مدى واقعيتها بما يتناسب مع خصوصية كل منتوج على ، و كشطر ثاني من البحث قام بوضع نظام للتنبؤ على مستوى هذه المؤسسة.

3. أما البحث الثالث فهو تحت عنوان" **التنبؤ بالمبيعات و فعالية شبكة الإمداد محاولة للنمذجة" 2008/2007 من إعداد الطالب بن عاتق عمر** و الذي تعرض لإشكالية استخدام طرق و نماذج التنبؤ بالمبيعات و طرق بحوث العمليات في إدارة شبكة الإمداد للمؤسسة من خلال تحليل السلاسل الزمنية لمبيعاتها و القيام بالتنبؤ بها مستقبليا من خلال منهجية Box and Jenkins ،و التي تساعد في نمذجة شبكة الإمداد للمؤسسة عن طريق البرمجة الخطية بالأهداف من خلال صياغة مجموعة من الأهداف الأساسية و هي تعظيم الربح ،تدنية التكاليف،تعظيم الجودة لكل منتوج، تحت قيود الإنتاج الكمية المتنبأ بها مع احترام قيود المتعلقة بإمكانيات المؤسسة من آلات و مواد أولية و مخازن و قيود متعلقة بالساعات الأسبوعية للعمل.

أما فيما يخص موضوع بحثنا فسنقوم في المقام الأول بتحليل وضعية المؤسسة من خلال التعرف على مختلف إمكانياتها المتاحة أولا و نمذجتها في قالب رياضي بهدف التعرف على كمية الإنتاج الأمثل الممكن إنتاجه ،و الذي يحقق أهداف المؤسسة بما فيها "تعظيم الربح" الذي سنأخذه كهدف أثناء النمذجة في محاولة منا إلى ترشيد و عقلنة استخدامات هذه المؤسسة.كل ذلك بهدف وضع إطار عام للمبيعات الماضية و التعرف عليها و تحليلها و ذلك باستخدام البرمجة الخطية.

و كمرحلة ثانية سنقوم بإعداد نماذج التنبؤ الخاصة بكل نوع من الأقمشة التي تنتجها هذه المؤسسة و التي تأخذ بعين الاعتبار المتغيرات الخارجية و الداخلية التي تؤثر

على المبيعات بهدف التطلع إلى مبيعاتها المستقبلية لفتح المجال أمام المسيرين ووضع لاتخاذ قرارات إنتاجية مهمة من خلال تخطيط الإنتاج و الموارد اللازمة له.

منهجية البحـــــث:

لتجسيد موضوع البحث فإن الخطة المعتمدة ستعالجه في أربعة فصول تضم الفصول الثلاثة الأولى الجانب النظري الذي سنعرض من خلاله الإطار النظري لمختلف الطرق الرياضية للتحليل بما فيها البرمجة الخطية ، ونماذج للتنبؤ بالمبيعات في الميدان الصناعي. و التي قسمناها كما يلي:

1. الفصل الأول:مدخل للميدان الصناعي ودراسة النشاط الإنتاجي.
2. الفصل الثاني:طرق البرمجة الرياضية للتحليل في الميدان الصناعي و عملية اتخاذ القرار. و نعرض من خلاله أهم النماذج الرياضية للتحليل بما فيها نموذج البرمجة الخطية ومراحل صياغته بهدف تحليل وضعية المؤسسة و التعريف بإمكانياتها المتاحة.
3. الفصل الثالث: طرق و نماذج التنبؤ في الميدان الصناعي. و نعرض من خلاله مختلف نماذج التنبؤ.
4. اما الفصل الرابع فسيخصص إلى الجزء التطبيقي لهذا البحث و سنحاول من خلاله تطبيق النتائج المتحصل عليها في الجزء النظري للقيام بالتنبؤ في المؤسسة الوطنية للنسيج DENITEX سبدو

الفصل الأول

مدخل للميدان الصناعي

و دراسة النشاط الإنتاجي

مقدمة

يعتبر التصنيع وسيلة من وسائل تحقيق التنمية الاقتصادية و الاجتماعية للدول النامية، زيادة الدخل القومي، و مكافحة البطالة و بالتالي تحسين المستوى المعيشي للعائلات. يتم التصنيع ضمن هيكل اقتصادي يسمى بالمصنع أو المنشأة الصناعية حيث يتم على هذا المستوى مزج توليفة معينة من عوامل الإنتاج بطريقة مثلى تحقق قيود و شروط معينة تتعلق بالموارد المحدودة للمنشأة الصناعية.

أما النشاط الإنتاجي الدعامة الأساسية لاستغلال الثروة النادرة للأمم و هو الوظيفة الأولى من حيث الأهمية في المنشآت الصناعية إلى جانب التسويق لأنهما يقدمان المبررات الأساسية لوجودها و استمرارها و بقائها.[1] ويختلف الإنتاج عن التصنيع في كون الإنتاج اشمل لأنه يضم السلع و الخدمات بينما التصنيع هو الإنتاج المادي للسلع فقط.بحيث يشير لفظ الإنتاج إلى تلك العملية أو العمليات التي تؤدي إلى خلق السلع و الخدمات. في دراستنا سنركز على الميدان الصناعي الذي يتميز بإنتاج السلع الصناعية المادية فقط.

شهد الفكر الصناعي عدة تطورات بدأت من الثورة الصناعية التي تميزت باستعمال الآلات و المعدات التي تطورت بوتيرة متزايدة، و صولا إلى الثورة الفكرية و الاستعمال المذهل للوسائل الرياضية في التحليل و التخطيط و اتخاذ القرارات. و الذي سنتطرق إليه بالتفصيل في هذا الفصل لوضع القالب النظري لدراسة الميدان الصناعي و النشاط الإنتاجي بصفة عامة. لهذا الغرض ارتأينا التطرق إلى النقاط التالية:

I. مدخل للميدان الصناعي: و فيه سنعرض سريعا التطور التاريخي للصناعة من الثورة الصناعية بالموازاة مع تطور الفكر الصناعي و الإداري في تلك الفترة. تقديم الصناعة و ماهيتها و مراحل تطورها بالإضافة إلى تصنيفاتها و عوامل نجاحها وصولا إلى أهميتها الاقتصادية.

II. دراسة النشاط الإنتاجي: و من خلاله سنقدم مختلف المفاهيم التي تتعلق بالنشاط الإنتاجي بالإضافة إلى المداخل التي تهدف إلى دراسة هذا النشاط الإنتاجي و أهمها

---

[1] - محمد الحناوي . على الشرقاوي "إدارة النشاط الإنتاجي في المشروعات الصناعية" الدار الجامعية 1990.ص9.

المدخل الكمي و اتخاذ القرارات لدراسة النشاط الإنتاجي و الذي سيمثل المدخل الأساسي المعتمد في دراستنا لميدان الإنتاج الصناعي.

I. مدخل للميدان الصناعي:

تعود البداية الأولى و الحقيقية للصناعة الحديثة و لنظام المصنع إلى الثورة الصناعية في انجلترا سنة 1770[2]، و في هذا الجزء سنحاول عرض أهم المحطات التي أسهمت في ظهور و تطور الصناعة و الفكر الصناعي الحديث.و قبل الولوج إلى الميدان الصناعي لابد من المرور بالفترة التي ظهرت فيها الثورة الصناعية.

I.1- لمحة تاريخية عن الثورة الصناعية و الفكر الصناعي

1- لمحة تاريخية عن الثورة الصناعية:

لقد بدأت الثورة الصناعية في انجلترا نتيجة تغيرات اجتماعية و اقتصادية حيث ظهرت اختراعات جديدة غيرت وجه الصناعة تغييرا جذريا بين عامي 1875/1864 و لعل أهم الاختراعات الآلة البخارية التي أدت إلى توسع كبير في تجارة المنتجات القطنية و الصوفية ، و كانت آلات الغزل و النسيج يدوية الاستعمال مما أدى إلى إنفاق وقت اكبر و بالتالي تكاليف اكبر لهذا السبب شجع أصحاب المصانع الاختراعات الجديدة التي من شانها أن تخفض الوقت و التكاليف و من الأوائل في مجال الاختراعات قدم جامس هارغريفز J-Hergreaves في عام 1764 آلة الغزل التي تنتج عدة خيوط في آن واحد ثم ادخل ريتشرد اركريت عليها تعديلات في سنة 1869 لزيادة سرعتها،و تتالت النجاحات ففي سنة 1779قدم سمويل كاريمبتون S.Crempton آلة ميكانيكية للغزل و E.Carlwrightآلة ميكانيكية للنسيج و ذلك سنة 1785.[3]

و في حقيقة الأمر لم تكن هذه هي البداية الحقيقية للثورة الصناعية ،فإن القوة المحركة اللازمة لتحريكها لم تكن موجودة حتى قدم جمس واط J .Watt آلته البخارية سنة 1769 و لم تستخدم في الغزل و النسيج إلا بعد 1785 بعد أن أدخلت عليها تعديلات كبيرة.

ونتيجة لهذا التطور الكبير في الآلات الصناعية حدثت تغييرات جذرية اقتصادية و اجتماعية في المجتمع الصناعي، فقد ارتفع الإنتاج و انخفضت الأسعار و أصبحت المصانع

---

[2] -Yves Crama « **élément de gestion de production** » Université de liége 2003. p 3.

[3]- عادل حسن " التنظيم الصناعي و إدارة الإنتاج."مؤسسة شباب الجامعة 1998 ص 10

تتطلب عمالا اقل مهارة عما تطلبه الأمر في البداية.كما تميزت هذه الفترة بظهور عمالة النساء و الأطفال و سن قوانين العمل لأول مرة.[4]

كما ترتب عن كل ما سبق إن ارتفع سعر الآلات و أصبح تشغيلها يحتاج إلى تجهيزات من نوع خاص، و هذا ما يبرر ارتفاع أسعار المنتجات. و الواقع أن التغيير في نوعية الآلات المستخدمة في العملية الإنتاجية،و الوقود،و طريقة التشغيل ثم إنشاء المصانع كان كبيرا لدرجة أن اعتبرت هذه ثورة نظم و أماكن الإنتاج مما أدى إلى تسميتها بالثورة الصناعية.[5]

و قد استمرت هذه الثورة حتى شملت كل ما في المصنع من تصميمات في الآلات و طرق التنفيذ، ونظم تشغيل العمال و خلق الحوافز لتشجيعهم على العمل و الإنتاج.

كما اعتمدت الصناعة على تطبيق ما توصلت إليه الأبحاث العلمية لتدعيم المصانع و قد ساهمت البحوث العلمية في زيادة الإنتاج و تنويعه و تخفيض تكلفته بشكل واضح و اعتبرت هذه النتائج بمثابة ثورة جديدة .كما تميزت هذه الفترة التي تلت الحرب العالمية الثانية بالتطور التكنولوجي و اعتماد أساليب المبنية على الدقة.[6]

2- الثورة الصناعية و تطور الفكر الصناعي:

يعتبر إشباع الحاجات و الرغبات الإنسانية الهدف الأساسي للعنصر البشري و الدافع لمجهودات الأفراد.غير أن هذه الحاجات كانت في الماضي بسيطة و غير معقدة و كانت المجهودات المبذولة لإشباعها تبعا لذلك محدودة .فقد كان على الإنسان منذ أن وجد على الأرض أن يمارس الإنتاج لغرض الاستمرار في الحياة .و كان إنتاجه في البدء بغرض أن يشبع حاجاته سواء كان ذلك عن طريق الصيد أو جمع الغذاء أو الزراعة و ممارسة بعض الحرف[7].

وقد أدرك الإنسان منذ البداية أيضا أهمية التخصص و تقسيم العمل، بابتكار أهمية النشاط الجماعي للأفراد في انجاز بعض الأعمال التي لا يمكن له انجازها بمفرده ،وبتزايد حاجات الإنسان و تقدم المدن الحديثة كان من المهم تحقيق مستوى معين مناسب للأفراد و ذلك من خلال الاستخدام الأمثل للثروات الطبيعية و الموارد البشرية المحدودة حتى يتمكن من إنتاج

---

[4]- عاطف محمد عبيد. حميدي فؤاد علي ."التنظيم الصناعي و إدارة الإنتاج" دار النهضة العربية للنشر بيروت 1974ص6.

[5]-Jean Pierre Rioux. « **La révolution industrielle** 1780-1880 ».Edition Seuil 1971page 18

[6]- عاطف محمد عبيد. حميدي فؤاد علي ."التنظيم الصناعي و إدارة الإنتاج" دار النهضة العربية للنشر بيروت 1974 ص 29.

[7]- محمد توفيق ماضي "إدارة الإنتاج و العمليات مدخل اتخاذ القرارات" الدار الجامعية للنشر (بدون سنة).ص 29.

المطلوب من السلع و الخدمات و ذلك بأقل تكاليف ممكنة و كذلك لتحقيق الهدف المطلوب و هو إشباع رغبات الأفراد و الرقي بمستواهم المادي.[8]

تزامن هذا التطور مع تطور علم الاقتصاد و علوم الإدارة بصفة خاصة و غيرها من العلوم . و أول من لفت الانتباه إلى أهمية الدور الذي يقوم به الإنتاج في اقتصاديات الشعوب هو Adam Smith في كتابه الصادر عام 1886 بعنوان ثروة الأمم "The Wealth of nation" ، فقبله كان التجاريون يسخرون كل شيء داخل حدود البلاد لخدمة التجارة الخارجية و ينادون باكتناز الذهب و الفضة،أما الطبيعيون فوجهوا اهتمامهم إلي الزراعة على اعتبار أنها هي المصدر الوحيد للثروة و لكن Adam Smith أوضح في كتابه أن جميع أنواع النشاط الاقتصادي من تجارة و زراعة و صناعة تؤدي إلى خدمات أساسية تكمل إحداهما الأخرى،و تعمل جميعا نحو غاية واحدة و هي إشباع الحاجات و زيادة ثروة الأمم[9] .

أما في الميدان الصناعي فيعتبر Adam Smith أول و أقدم من كتب في موضوعات الإنتاج.فقد عالج فيه موضوع تقسيم العمل داخل الوحدة الإنتاجية و أثره على رفع كفاءة النظام الإنتاجي.[10] كما ذكر ثلاث مزايا اقتصادية مهمة لتقسيم العمل:

1. تنمية المهارة لدى العمال نتيجة تكرار تأديتهم جزء صغير من العملية الإنتاجية مئات المرات في اليوم
2. توفير الوقت الضائع نتيجة عدم انتقال العمال من عملية إلي أخرى.
3. استخدام الآلات المتخصصة.

كما شرح الفوائد الكثيرة لتقسيم العمل من خلال مثاله المشهور عن صناعة الدبابيس و خلص في النهاية إلى أن تقسيم العمل و التخصص يؤديان إلي مزيد من الإنتاج و الذي تتوفر فيه الجودة الملائمة و المطلوبة.

تطورت الصناعة بسرعة قياسية و أصبح النشاط الصناعي الذي كان يمارس في ورشات صغيرة نسبيا يتواجد في المصانع الكبيرة و تركزت الصناعة على عامل أساسي هو رأس المال بدلا من المهارة اليدوية و الخبرة.نتيجة لذلك ترتب عن العلاقة بين رأس المال و العمل

---

[8] -Anne Gratacap « **La gestion de production** » édition DUNOD, Paris page 13.

[9]- صالح الشنواني "**إدارة الإنتاج**" مركز الإسكندرية للكتاب 2000.ص 4.

[10]- عادل حسن " **التنظيم الصناعي و إدارة الإنتاج**."مؤسسة شباب الجامعة 1998 ص 11

مشاكل تتعلق بالأجور و ساعات العمل و البطالة.و هذا بالإضافة إلى المشاكل الإدارية و الفنية و التسويقية التي وقعت على كاهل صاحب العمل الذي كان هو المسئول الأول في المصنع عن جميع هذه الوظائف ، و كان من أولوياته السهر على سير العملية الإنتاجية مع مراعاة حل المشاكل التي تواجهه بنفسه بالطرق التجربة و الخطأ.و لم تكن القرارات المتخذة قائمة على أسس علمية سليمة. و كان الاعتقاد السائد هو أن خير طريقة لزيادة الإنتاج هي الاعتماد على الأيدي العاملة لأطول مدة ممكنة و بأجور منخفضة.[11] و كنتيجة حتمية لهذه المشاكل انكب الباحثون في العلوم الإدارية و المختصين في علم النفس و السوسيولوجي و الرياضيين و غيرهم إلى البحث عن حلول لهذه المشاكل الإدارية.

لم يكن الإنتاج في ظل الثورة الصناعية مبنيا على أسس ثابتة وكانSmith Adam أول من قد وضع حجرا أساسيا في علم إدارة الإنتاج ،باهتمامه بتقسيم العمل و شرحه له ليتم تطبيقه في الصناعة مما فتح المجال أمام كثيرين جاءوا بعده و أضافوا الكثير إلى علم إدارة الإنتاج من بينهم:

Eli Whitney (1798) في الولايات المتحدة الأمريكية، و الذي استخدم الأجزاء القابلة للتغيير في إنتاج الأسلحة، و يعني ذلك إمكانية تغيير الأجزاء النمطية من السلعة في حالة توقفها عن العمل.و كان هدا الابتكار بداية للتوسع في الإنتاج الكبير في المنتجات التي تتكون من أكثر من مكون بحيث أصبحت تجهز هذه المكونات ثم يتم تجميعها إلى شكل سلعة تامة الصنع في وقتها.كما ادخل Eli Whitney كل من فكرة محاسبة التكاليف و فكرة إجراء الرقابة على الجودة في مصنعه الخاص بإنتاج البنادق.[12]

يعتبر الانجليزي **Charles Babbage** 1832 أول من حاول إدخال الناحية العلمية في الإدارة الصناعية و بمجرد أن نشر كتابه "اقتصاديات الآلات و المصانع" ، الذي درس فيه المهندس و الفيلسوف و الرياضي Charles Babbage الأسس التي تتحكم في الإنتاج و ذلك عن طريق ملاحظته للأساليب المتبعة في وقته و خلص إلى ربط مبدأ التخصص بالأجر الذي يحصل عليه العامل،حتى بدأت الكثير من المنشات في تطبيق أفكاره ،وقد ساعد على ذلك زيادة عدد

---

[11]- حاسم مجيد."التطورات التكنولوجية و الإدارة الصناعية" مؤسسة شباب الجامعة 2004 .ص 6

[12]- محمد توفيق ماضي "إدارة الإنتاج و العمليات مدخل اتخاذ القرارات" الدار الجامعية.ص 35.

المصانع المصممة على أساس وجود خط مستمر للإنتاج أي أن العمليات تتوالى في خط يقف عليه العمال كل في مكان معين يؤدي عملية على السلعة أثناء مرورها في الخط.[13]

3- الإدارة العلمية Taylorisme:

اكتملت حلقات التطور التاريخي للفكر الصناعي بظهور أكثر الشخصيات مساهمة في تكوين علم إدارة الإنتاج على أسس علمية و قواعد منظمة: F.Taylor(1911) ،فقد تدرج في جميع الوظائف و درس الظروف المحيطة بكل منها، وواجه المشاكل التي كانت تواجه المؤسسة الصناعية. و مثلت فلسفته بعدا جديدا في الطريقة التي يتم بها النظر إلى النظام الإنتاجي، حيث تقوم فلسفته على التحليل و القياس اعتمادا على الطرق العلمية في حل المشاكل.[14]

حيث لاحظ حينما اشتغل عاملا بشركة ميدفيل في بداية حياته العملية،الإبطاء المتعمد من طرف العمال مما جعله يبحث في الأسباب وذلك بإجراء دراسات و بحوث ميدانية في التنظيم الصناعي و طرق دفع الأجور و ذلك ما يسمى بالإدارة العلمية و التي تصنف على النواحي الفنية الإدارية وفلسفة في الإدارة : **فالجانب الفني** قائم على دراسات العامل و التي تتعلق بالوقت و الحركة و طرق الإنتاج و ظروف العمل و غيرها من النواحي الفنية.أما **الجانب الإداري** فهو ينصب على وضع المبادئ و الخطوط الرئيسية و التي ترتكز على أمور جوهرية منها الاختيار العلمي للعمال و تدريبهم تدريبا صحيحا و دقة الملاحظة الفاعلة على نشاطاتهم،بالإضافة إلى التحفيز لزيادة الإنتاج ،و كذلك فصل مهام التخطيط و الإشراف و الرقابة عن مهمة التنفيذ بتوكيل المهام الأولى للإدارة و التنفيذ للعمال. بينما تعتبر الإدارة العلمية **فلسفة** جديدة و هي حركة من اجل تغيير الأفكار والمفاهيم التي كانت سائدة آنذاك و تحقيق ثورة فكرية تهدف إلى ربط الإدارة بالعمال برباط المصلحة المشتركة و إقناع القائمين على إدارة المشروعات بان التعاون بين الإدارة و العمال هو السبيل إلي زيادة الإنتاج و بالتالي زيادة الأرباح إلى الدرجة التي تكفي لمقابلة مطالب الطرفين.[15]

---

[13]- عاطف محمد عبيد. حميدي فؤاد علي"**التنظيم الصناعي و إدارة الإنتاج**"دار النهضة العربية للنشر بيروت 1974 ص 11.

[14]- حسين عبد الله التميمي« **إدارة العمليات والإنتاج .مدخل كمي** » .دار الفكر للطباعة و النشر.طبعة أولى جامعة آل بيت .عمان 1997. ص 32 .

[15]- صالح الشنواني "**إدارة الإنتاج**" مركز الإسكندرية للكتاب 2000.ص 30

و قد لخص F.Taylor توصيلته في كتاب نشر سنة 1911 تحت عنوان « Principles of scientific management »للمشرفين على إدارة المصانع بما يلي :[16]

1. على رئيس العمل أن يلاحظ كل حركة تصدر عن العامل أثناء أداء العمل لاستبعاد ما قد يبطئ حركته بهدف تحسين أدائه.
2. الاختيار العلمي للعاملين و تدريبهم و تنمية قدراتهم و مهاراتهم.

- تنمية روح التعاون العمال و الإدارة لضمان استمرارية العمل و تأديته بطريقة جيدة ،وطبقا للطريقة العلمية التي تسير عليها الإدارة.
- تقسيم المسؤوليات بين الإدارة و العمال بدلا من تركيزها على العمال فقط.

لقد فتحت هذه الأفكار الجديدة في الإدارة أفاق جديدة للباحثين في هذا المجال، كأفكار « Henry Gantt » الذي عمل مع فريدريك تايلور ،فكانت مساهماته الأساسية هي تطوير الخرائط التي أصبحت تحمل اسمه التي تستخدم في جدولة الإنتاج.

كما أقيمت من قبل« FRANK and LILIAN » ; GILBERTH دراسة الزمن و الحركة حيث أدخلوا مفاهيم جديدة في التخطيط و التدريب، لزيادة الإنتاجية. دراسات عن الأفراد هذا إلى جانب الأبحاث التي أجريت من قبل E.Mayoعلى رغبات العمال و تنظيماتهم داخل الوحدة الإنتاجية[17].إلا أن التقدم كان بطيئا في العشر سنين التي تلت ظهور هذه الأفكار لسببين رئيسيين هما: عدم وجود مقاييس يمكن الاعتماد عليها في قياس نتائج عمليات الإنتاج لتعقد المتغيرات و عدم ثباتها مع الزمن، و كذلك بسبب العامل البشري الذي يدخل بصورة كبيرة في الإنتاج حيث أن الإنتاج يختلف من عامل إلى آخر حسب استعداده، و تكوينه و تدريبه، بالإضافة إلى رغبته و حالته النفسية ،كما يختلف الإنتاج للعامل الواحد من يوم إلى آخر. بالإضافة إلى تعقد العملية الصناعية وتعدد المتغيرات و بالتالي تعذر فصل تأثير كل متغير على حدا، أدى ذلك بالضرورة إلى الاتجاه إلى الطرق الرياضية. وقد استخدمت لأول مرة الأساليب الرياضية في الإدارة عندما قدم F.Harris عام 1914 أول معادلة رياضية لتحديد الكمية الواجب الاحتفاظ بها في المخزون لتستطيع المؤسسة العمل دون تعطل.[18]

---

[16] - عاطف محمد عبيد.حميدي فؤاد علي ."**التنظيم الصناعي و إدارة الإنتاج**" مرجع سابق الذكر ص 20.

[17] - عادل حسن. علي شريف. محمد فريد الصحن." **تنظيم و إدارة الأعمال**".دار النهضة العربية للطباعة و النشر(بدون سنة). ص32

[18] - عادل حسن. علي شريف. محمد فريد الصحن مرجع سابق الذكر ص 35

4- الحرب العالمية و بحوث العمليات:

ظهر أثناء الحرب العالمية الثانية مجموعة من أقوى الأساليب الكمية و طرق التحليل التي تستخدم في الإدارة ،تعرف باسم علم الإدارة أو بحوث العمليات [19]التي تم استخدامها في الحرب العالمية الثانية ثم انتقل استخدامها إلى الميدان المدني و خاصة في الميدان الصناعي و الإنتاجي اعتمادا على مجموعة من التخصصات المختلفة .وتقوم بحوث العمليات على استخدام النماذج الرياضية في حل المشاكل الإدارية بهدف الوصول إلى الحل الأمثل.

بعد أن عرضنا لمحة تاريخية عن الثورة الصناعية و الثورة العلمية في مجال إدارة الإنتاج و التصنيع و ظهور الأساليب الرياضية في الإدارة نعرف التصنيع (الصناعة) و المصنع و نحدد مميزات الميدان الصناعي و أنواع الصناعات و الأهمية الاقتصادية للصناعة.

I.2- مفاهيم عامة حول الصناعة و تطورها:

1. -مفهوم الصناعة:

لقد خضع مفهوم الصناعة إلى اجتهادات و تعريفات مختلفة من قبل المنظرين و الباحثين في هذا الميدان.و على العموم هناك ثلاث مفاهيم للصناعة أولهما المفهوم التاريخي و الثاني المفهوم الإحصائي و الثالث مفهوم النظري الاقتصادي وسوف نعرض كل منهم تباعا:[20]

1.1مفهوم الصناعة في التاريخ الاقتصادي:

يرتكز مفهوم الصناعة في الجوهر على مسألة الإنتاج.ويستند هذا المفهوم على النشاط و استغلال الأساليب المحسنة لإنتاج الثروة.فقد بدأت الحركة الصناعية حينما أصبحت الماكنة المسيرة باستعمال الطاقة مركزيا الأسلوب النموذجي في إنتاج المواد الصناعية .وفي ظل الظروف المبكرة للحركة الصناعية كان المصنع يشكل الوحدة الأساسية . ولضمان أقصى درجات الاقتصاد في الإنتاج ينبغي أولا جمع المصانع التي تتولى عمليات صناعية تكميلية في مجاميع تخضع لإشراف موحد لكي تحقق توفير في النفقات لنقل المنتجات الوسطية أو لاستغلال الفضلات في عمليات صناعية لاحقة.و ثانيا ينبغي توحيد الإشراف على الإنتاج لتقليل أصناف سلعة ما و ثالثا ينبغي التخصص في الإنتاج و التوسع فيه.

---

[19]- سونيا محمد البكري "**إدارة العمليات و الإنتاج**" الدار الجامعية طبع، نشر ،توزيع الإسكندرية سنة 1999 ص 16.

[20] - مدحت قرشي ."**الاقتصاد الصناعي**". دار وائل للنشر2005 .ص 25

من ذلك نلاحظ أن المفهوم التاريخي يرتكز بالدرجة الأولى على إدخال طريقة جديدة للإنتاج أو أسلوب جديد للعمل ضمن الفعالية الاقتصادية و هذا الأسلوب الجديد يتجسد في الآلات المسيرة بالقوة الآلية.

2.1المفهوم الإحصائي للصناعة:

و تتألف الصناعة بموجب هذا المفهوم من عدة منشات، و المنشاة هي وحدة اقتصادية تقوم بنطاق واحد من الفعاليات الاقتصادية.و المفهوم الإحصائي للصناعة هو تصنيف يعتمد على نوع النشاط الاقتصادي للصناعة و هذا جوهر مفهوم الصناعة المتبع في المقياس الدولي للتصنيف الصناعي أو ما يعرف اختصارا (ISIC)[21] هكذا نجد بأن المفهوم الإحصائي للصناعة هو مفهوم تصنيفي يقيم روابط بين مجموعات من المنشات أو الصناعات و هذا المفهوم يعتمد على النشاط الاقتصادي أو نوع الصناعة.[22]

3.1 مفهوم الصناعة في النظرية الاقتصادية:

بموجب هذا المفهوم تتألف الصناعة من عدد من المنشات التي تنتج سلعة معينة أو عدد من السلع. وتتألف كل منشاة من وحدة اقتصادية تقوم بخلط عناصر الإنتاج لأجل إنتاج السلع و يديرها منظم واحد يقوم باتخاذ القرارات. و يكتنف هذا المفهوم النظري للصناعة صعوبات عملية حيث خضع إلى اجتهادات مختلفة من قبل المنظرين و الكتاب.فقد عرف (B.D.G.Fortman) الصناعة بأنها مجموعة من المنشات التي تنتج سلعة واحدة متجانسة تجانسا مطلقا.

كما عرف الأستاذ روبنسون Robenson في مقاله الذي نشر سنة 1959 تحت عنوان « The structure of competitive industry » الصناعة على أنها "مجموعة من المؤسسات تقوم بإنتاج مجموعة من السلع و كثيرا ما يتم داخل المصنع الواحد".و قد اعتمد الأستاذ روبنسون Robenson لتعريف الصناعة وجود شرطين أساسيين و لكن هما في الواقع غير موجودين لما يأتي:

1. أولا :أن أي صناعة تتكون من عدد من المشروعات تقوم بإنتاج مجموعة من السلع.

[21] International standard Industrial Classification

[22]- مدحت قرشي ."الاقتصاد الصناعي "مرجع سابق الذكر ص 26

2. ثانيا :أن هذه المشروعات التابعة لنفس الصناعة لا تبيع في نفس السوق و هذا لكونها لا تنتج نفس السلع أي أن السلع غير متجانسة، بل هي سلع مختلفة إما اختلافا جوهريا أو ظاهريا[23].أي أن الشرط الخاص بالسلعة الواحدة المتجانسة قد لا يكون موجودا دائما، حيث أن معظم المصانع تنتج عدة منتجات قد تكون بديلة لبعضها البعض أو لا.لذلك تعرض هذا التعريف إلى النقد من طرف عدة اقتصاديين من بينهم Sergant Florance من حيث الافتراض الضمني بتجانس السلعة و كذلك قصر تعريف الصناعة على كونها مجموعة من المصانع يخفي نوع النشاط الفني أو نوع الإنتاج الذي تقدمه هذه الصناعة.و أعتبر الكاتب د.مدحت قرشي في كتابه الاقتصاد الصناعي.أحسن طريقة لتعريف الصناعة هي "أنها مجموعة من المنتجين لسلع هي بدائل قريبة لبعضها و يجهزون بها مجموعة من المشترين".

الصناعة بمعناها الواسع تغيير في شكل المواد الخام لزيادة قيمتها، وجعلها أكثر ملائمة لحاجات الإنسان ومتطلباته و على العموم من الصعب تعريف الصناعة تعريفا دقيقا لان كل تعريف يعتمد على الغرض من استخدامه في الصناعة.

و بشكل عام فان الصناعات المتناسقة تشكل القطاع الصناعي مثل قطاع الصناعات الغذائية التي تضم فروع مثل صناعة المشروبات و صناعة التبغ و غيرها.بالتالي يمثل القطاع الصناعي نظاما أو وحدة رئيسية ضمن الاقتصاد الوطني .

2- مراحل تطور الصناعة:[24]

يعود نشوء الصناعة و تطورها إلى فترة تاريخية طويلة تبدأ من المجتمع البدائي و صولا إلى مستويات عالية في الفترة المعاصرة، و يمكن تلخيص مراحل تطورها التاريخي و نجملها فيما يلي:

2.1- مرحلة الصناعة المنزلية:

و تتميز هذه المرحلة بكون الصناعة اعتبرت كنشاط منزلي ضمن نطاق القطاع الزراعي الريفي.بحيث كانت المرأة الريفية تقوم بصناعة و حياكة الملابس و الغزل و النسيج فيما يقوم الرجل بصناعة أدوات المطبخ و أدوات العمل الزراعي ... الخ من المواد الضرورية لإدامة حياة

---

[23]- محمد محروس إسماعيل "**اقتصاديات الصناعة و التصنيع**" .مؤسسة شباب الجامعة 1992ص 128.

[24]- مدحت قرشي ."**الاقتصاد الصناعي**"مرجع سابق الذكر ص 29

أفراد الأسرة، دون أن يخصص شيء منه للسوق و ذلك بسبب ضآلة حجم الإنتاج آنذاك. تحول هذا النمط من الإنتاج الصناعي إلى مورد رئيسي لدخل بعض العائلات كما تميز الإنتاج في هذه الفترة بطابعه التراثي و الشخصي و دقة الصنع مقارنة مع السلع المصنعة في المعامل الحديثة.

2.2- مرحلة الحرفية:

في هذه المرحلة تطور النشاط الصناعي بصورة تدريجية خلال السياق التاريخي لتطور العمل حيث تحول بعض المنتجين المترليين إلى أفراد مختصين بنشاط معين كحرفيين أو صناع كالحدادين و الصاغة و النساجين...الخ وكان نشاطهم مخصص للتسويق وليس لإشباع حاجة العائلة فقط. وبقيت الحرفية حتى القرون الوسطى (الإقطاعية) النمط الصناعي السائد ووصلت أعلى مستوياتها في فترة بناء الورشات في الدول الأوربية.

وتعتبر مرحلة الحرفية مهمة في تطور الصناعة و يعود لها الفضل الكبير في تطور عوامل الإنتاج وتحسين أدوات الإنتاج و التي وضعت الأسس الرأسمالية البسيطة.غير أن بعض الصناعات الحرفية خاصة في مجالات الغزل و النسيج و الخشب و الأثاث و المنتجات السياحية تعد في الوقت الحاضر من النشاطات الرئيسية في كثير من الأقطار مثل الهند و باكستان وإيران ومصر...الخ[25]

2.3- مرحلة التعاونية الرأسمالية البسيطة(المشغل البسيط):

و تتميز بكونها أدنى شكل من أشكال تنظيم الإنتاج الصناعي الرأسمالي و هي عبارة عن مشغل صغير يقوم رب العمل باستخدام العمال الحرفيين لقاء أجور معينة لصنع المنتجات تحت سقف واحد بموجب تقنية يدوية. إلا أن هذا النمط من التعاون الإنتاجي بقي محدود الفائدة لغياب تقسيم العمل الذي يعود له الفضل الأكبر في رفع إنتاجية العمل و زيادة الإنتاج و تخفيض نفقاته و بالتالي زيادة الأرباح و ترشيد التكاليف.

2.4- مرحلة المشغل الرأسمالي:

وهي تضم الشكل التنظيمي الأساسي للإنتاج الرأسمالي الذي يمثل في ورشة عمل أو أكثر يعمل فيها عدد كبير من العمال تحت إشراف رب العمل،والقائم على أساس استخدام

[25] -Jean Pierre Angelier. **"L'économie industrielle. Eléments de méthode"** OPU 1993 .page 34.

الأجهزة شبه الآلات بسبب وجود كثافة عالية للعمل مع وجود تقسيم في العمل و قد انتشرت المصانع في أوربا أواسط القرن السادس عشر في بداية الثورة الصناعية في انجلترا 1780 و لا شك أن لهذه المرحلة الفضل في تهيئة الأساس التنظيمي و التقني لنشوء الصناعة الآلية.[26]

2.5- مرحلة الصناعة الآلية :[27]

قامت هذه المرحلة على أساس استخدام الآلات و المعدات بكثافة متزايدة بعد الثورة الصناعية ،حيث أدى التطبيق العلمي لمنجزات العلم و التكنولوجيا في الصناعة إلى إدخال أنواع جديدة من الآلات التي لم تكن موجودة سابقا و التي تقوم على مصادر من الطاقة تطورت بوتيرة متزايدة : بخارية ،كهربائية، كهرومائية ، حرارية شمسية و نووية . وقد تكونت هذه الصناعة بعد عملية بناء اقتصادية و فنية طويلة لمصانع آلية بدأت من الصناعات الخفيفة و النسيجية و انتقلت إلى الصناعات الثقيلة.

2-عوامل نجاح الصناعة:

يمكن تلخيص العوامل التي تساعد على نجاح الصناعة في سبع عوامل تبدأ جميعها بالانجليزية بحرف M لذلك سميت بالسبع M The seven Ms و التي تلخص بالعبارة التالية: " إن الإدارة الصناعية الناجحة تبدأ باستخدام النقود Money مع الآلات Machines مع المواد Materials بطريقة تمكن الرجال Man من استخدام أفضل الوسائل Methods لإنتاج السلع التي تتطلبها الأسواق Markets و لإيجاد الترابط و التنسيق بين هذه العوامل لابد من إدخال عامل الإدارة . Management"[28]

- النقود (رأس المال): يعتبر عامل هام بالنسبة لأي عملية صناعية فبواسطتها يمكن الحصول على المصنع و تجهيزه بمختلف الآلات و المعدات و المواد مع إمكانية دفع الأجور.
- الآلات: و يقصد به المعنى العام له:أي المباني، الآلات بكافة أنواعها بسيطة كانت أو معقدة، وسائل النقل..و غيرها و يعتبر هذا العامل من الأصول الثابتة في المصنع التي يمكن استخدامه لعدة سنوات قبل أن يهتلك.

---

[26] -Jean Pierre Rioux. « **La révolution industrielle1780-1880** ».Edition Seuil 1971page .25

[27]- مدحت قرشي ."الاقتصاد الصناعي". مرجع سابق الذكر. ص 18

[28]- عاطف محمد عبيد.حميدي فواد علي مرجع سابق الذكر ص 28

- المواد: تمثل المواد جميع الأصناف التي تدخل بصفة مباشرة أو غير مباشرة في تركيب المنتج النهائي كالحديد الخام و القمح .أو تكون على شكل مواد نصف مصنعة تدخل في إنتاج مواد تامة الصنع يمكن بيعها أو إدخال تحسينات عليها لتصبح مواد أولية لعملية إنتاجية أخرى.
- الرجال: يقصد بهذا العامل جميع القوى البشرية التي تشترك في العملية الصناعية سواء بطريق مباشر أو بطريق غير مباشر لإخراج المنتج النهائي إلي حيز الوجود. وكل ما يدخل من تعقيدات في شخصيتهم و تدريبهم و تحفيزهم من اجل إعطاء ما هو أفضل و تنمية العلاقات بين العمال.
- الوسائل: يمثل هذا العامل طرق التنسيق بين طاقات الآلات و طبيعة المواد و مجهود الرجال و الواقع أن نجاح أي صناعة متوقف إلي حد كبير على طريقة التنسيق المستخدمة بين هذه الوسائل.
- الأسواق: تعتبر الأسواق مصدر الدخل الوحيد لشركات الصناعية، ومن هذا الدخل يمكنها دفع تكاليف و تحقيق الأرباح. فلا يتوقف نجاح الصناعة على مجرد ملئ مخازنها بالمنتجات النهائية .بل على تصريفه في الأسواق بالأسعار المعقولة.
- الإدارة"التيسير": يقصد بهذا العامل التخطيط و التنظيم و التوجيه و المراقبة ،ولا بد أن يكون ذلك على أسس علمية مدروسة حتى لا تكون النتائج المتوصل إليها ذات دقة و فعالية كبيرة ،وكذلك القرارات المتعلقة بتسيير المنشأة و القرارات الإنتاجية يجب أن ترتكز على أسس علمية سليمة حتى تحقق الأهداف المرجوة من إنشائها.[29]

3- أنواع العمليات الصناعية و السياسات التصنيعية:

إن المصنع هو المكان الذي يضم مجموعة من العمال، المواد الخام و المواد النصف مصنعة و الوقود و لآلات و المعدات و قدر من المال بقصد استخدام مجموعة من الأساليب التي تحدد لهم لإنتاج سلع التي يحتاج إليها المجتمع.[30]

---

[29] - عاطف محمد عبيد.حميدي فؤاد علي المرجع السابق الذكر ص 33

[30] - المرجع السابق الذكر 1974 ص25

ولتسهيل دراسة إنتاج المصانع و مشاكله تم وضع المصانع التي تنتج سلعا متشابهة أو متكاملة في مجموعة متجانسة تسمى قطاع أو صناعة مثل:صناعة الأدوية أو قطاع النسيج.
أما عن أسلوب العمل فيعبر عن سلسلة العمليات التي أنشئ المصنع من اجل أدائها و ذلك يحدد إلى أي قطاع صناعي تنتمي هذه الصناعة ، يضم القطاع الصناعي أربع مجموعات رئيسية من النشاطات هي:

1) – **العملية الصناعية الإستخراجية** :[31] يقصد بها عزل السلعة المطلوبة (المنتج النهائي) من المادة الخام ففي جميع الأماكن التي فيها استخراج المعادن من باطن الأرض و تخليصها من الشوائب يكون العمل المطلوب هو صناعة استخراجية.

2) – **العملية الصناعية التحويلية**: و يقصد بها تغيير شكل و طبيعة المادة الخام حتى تصبح ذات قيمة اكبر من وجهة نظر المستهلك، فتحويل كتل الحديد الخام إلي شرائح و قطبان حديدية أو دباغة الجلود من اجل صناعة المنتجات الجلدية و غيرها هي صناعة تحويلية.

3) **العملية الصناعية التحليلية**: و يقصد بها عملية تحليل المادة الخام إلى عدة منتجات مثل مصانع تكرير البترول الخام من اجل الحصول على البترين الزيوت و الشحوم و بعض المنتجات البلاستيكية.[32]

4) **العملية الصناعية التجميعية** : ويقصد بها مزج عدة أنواع من المواد الخام بعضها ببعض بنسب و مقادير معينة لإنتاج منتج له استخدامات ذات قيمة اكبر من المادة الخام الداخلة في الصنع، و تعتبر صناعة السيارات أحسن مثال عن هذا النوع من الصناعة حيث تستخدم عدة أنواع من المواد في خطوط الإنتاج لإنتاج السيارات.

يعتبر هذا التقسيم مبدئيا حيث يمكن أن تجزئ كل عملية إلى عدة أنواع من العمليات الصناعية.

لقد اتبعت الدول النامية منذ الحرب العالمية الثانية توجهات و أنماط مختلفة لتحقيق التصنيع و ذلك طبقا إلى اختلاف مواردها الطبيعية أو لاختلاف أنظمتها السياسية و فلسفتها الاقتصادية ،و قد انعكست هذه التوجهات في الخيارات التي اتخذتها هذه الدول فيما يتعلق

---

[31]- عادل حسن " **التنظيم الصناعي و إدارة الإنتاج**."مؤسسة شباب الجامعة 1998 ص 42.

[32]- عادل حسن. علي شريف. محمد فريد الصحن." **تنظيم و إدارة الأعمال**". مرجع السابق الذكر. ص58

بنوع الصناعات التي تركز عليها و من هذه التوجهات نجد التصنيفات التالية و مزاياها و النقد الموجه إليها:

1-التصنيف حسب الملكية و نجد من خلالها القطاع العام و القطاع الخاص.

2- التصنيف من حيث نوع الصناعة: صناعات ثقيلة،و صناعات خفيفة.

3- من حيث الهدف من التصنيع: ونجد الصناعات المعوضة عن الاستيراد و الصناعات التصديرية.[33]

4- من حيث حجم الصناعة ونجد في هذا السياق الصناعات الكبيرة الحجم و الصناعات الصغيرة و المتوسطة الحجم.[34]

5- من حيث عامل الإنتاج الأكثر أهمية و نجد الصناعات الكثيفة العمل،و الصناعات الكثيفة رأس المال.

1- من حيث الملكية الصناعات ذات الملكية العامة و الصناعات ذات الملكية الخاصة:

إن نمط الملكية يستخدم عادة لوصف نوع الملكية ففي القطاع الخاص تكون الملكية بيد فرد، آو مجموعة من الأفراد في سياق قانوني معين ، فقد تكون مؤسسة ذات أسهم،أو ذات مسؤولية محدودة و غير ها من الأشكال القانونية للمؤسسات الصناعية الخاصة.أما في القطاع العام فإن الحكومة هي التي تمتلك و تسيير هذه المؤسسات ، تعتبر ضخامة رأس المال المطلوب و المشاكل التسييرية المعقدة للمؤسسات الكبيرة ذات الملكية العامة أهم الدواعي من امتلاك هذه المؤسسات كالصناعات البتر وكيماوية،و صناعة الحديد و الصلب و غيرها من الصناعات ذات الملكية العامة.

2- الصناعات الثقيلة و الصناعات الخفيفة:

طبقا للتصنيف القياسي الدولي للصناعة ISIC[35] فإن الصناعات الثقيلة تشتمل على السلع الإنتاجية و السلع الاستهلاكية المعمرة و المتطورة و التي تعتمد بالدرجة الأولى على رأس المال و التكنولوجيا الحديثة .مثل الصناعات البتر وكيماوية و صناعة المعادن و الحديد و الصلب

---

[33]- محمد محروس إسماعيل "**اقتصاديات الصناعة والتصنيع**".مؤسسة شباب الجامعة 1992 .ص 18

[34]- فريد النجار "**الصناعات والمشروعات الصغيرة و المتوسطة الحجم**" الدار الجامعية الإسكندرية 2007.ص 44.

[35] - International standard Industrial Classification.

و غيرها من الصناعات الثقيلة.أما الصناعات الخفيفة نتمثل في السلع الاستهلاكية الأساسية مثل الصناعات الغذائية و النسيج و صناعة الخشب و الأثاث.

تنتقد الصناعات الثقيلة كون تكاليفها مرتفعة و تتطلب التقنيات المتطورة و الحديثة التي تستنفذ إمكانياتها المالية و مواردها المالية، في حين الصناعات الخفيفة تمثل سياسة مناسبة بالنسبة للدول النامية، لأنها تشجع المنتجات الزراعية و تمكن من استيعاب العمالة العاطلة. فالدول النامية عادة تعاني أمام تطوير صناعاتها الثقيلة لافتقارها للتكنولوجيا و ضيق أسواقها المحلية.

و بشكل عام فإن الصناعة الثقيلة مناسبة في الدول المتطورة ذات الأسواق الكبيرة و القدر الكافي من الموارد بينها الصناعة الخفيفة هي الأنسب للبلدان النامية.[36]

3- الصناعات المعوضة عن الاستيراد و الصناعات التصديرية:

يقصد بها إحلال الواردات من السلع المستوردة البسيطة و تمثل أساسا السلع المعمرة مثل الملابس الجاهزة و الأحذية و الأدوات المنزلية و كذلك الصناعات التي تنتج المدخلات المطلوبة لإنتاجها مثل الخامات الخاصة بصناعة النسيج و الجلود و الخشب وهذه الصناعة تناسب الدول النامية في بداية مرحلة تصنيعها نظرا ل :

1- كثافة استخدام الأيدي العاملة غير الماهرة.

2- استخدام تكنولوجيا بسيطة و عدم الحاجة إلى استخدام طرق متطورة.[37]

إلا أن هذه الصناعات تعرضت لانتقادات و ذلك على ضوء التجربة العلمية و هي :

- ارتفاع تكاليف الإنتاج الناجم عن الحماية يعيق الصناعة و يحد من حجم السوق المحلي و يجعل الصناعات تعتمد على بقائها و استمرارها على هذه الحماية.
- معظم السلع المنتجة في هذا النوع من الصناعات هي سلع استهلاكية كمالية أو شبه كمالية.

---

[36]- محمد محروس إسماعيل مرجع سابق الذكر ص 19

[37]- محمد محروس إسماعيل مرجع سابق الذكر ص 44 .

- إن الحماية المفروضة على هذه الصناعات تؤدي غالبا إلى ارتفاع في أسعار السلع المنتجة و كذلك ارتفاع الأجور مما يعرقل عمليات التصدير و يولد الضغوط التضخمية.

أما بالنسبة لسياسة تشجيع الصادرات فإنها يمكن أن تكون فعالة في تحقيق الاستقلال الاقتصادي و إنهاء الاعتماد على إنتاج و تصدير المنتجات الأولية.

إلا مثل هذه الاستراتيجيات تنتقد على أنها لا تمكن الدول النامية من إيصال السلع الصناعية إلى الأسواق الدولية لأنها تحتاج إلى مستوى عالي من الإنتاجية و تقنيات عالية و رأس مال كثيف و كذلك إلى أسواق كبيرة لصادراتها. لهذا فمن المناسب للدول النامية الجمع بين إحلال الوارد و التصدير معا، فمن المعتاد أن تبدأ عملية التصنيع في البلدان النامية بإحلال الواردات ثم تتطور لتحقيق التقدم في بعض المجالات التصديرية للسلع الصناعية.

4- الصناعات الكبيرة الحجم و الصناعات الصغيرة و المتوسطة الحجم:

إن حجم المنشأة يتحدد بنوع القطاع الصناعي الذي تعمل فيه فمثلا قطاع النفط و البيتروكيماويات، و الحديد و الصلب لا يمكن أن يكون ضمن صناعة صغيرة الحجم .كما قد يتحدد حجم المنشأة الصناعية من خلال عدة عوامل تكنولوجية و اقتصادية خارجة عن سيطرة المنشأة

و بخصوص أفضلية الصناعات الكبيرة عن تلك الصغيرة الحجم أو العكس فهناك و جهتا نظر حول ذلك، فالاقتصادي Albert Hischman يعطي الأولوية إلى المصانع الكبيرة و كثيفة رأس المال لأنها أكثر كفاءة في استغلال رأس المال النادر في الدول النامية، و بالمقابل فإن الاقتصادي H.W.Singer يؤكد أن الحجم الصغير للمنشأة الصناعية يكون أكثر كفاءة و مرونة و بالتالي ملائمة للدول النامية[38].إلا أن لكل منهما انتقادات موجهة له.فالصناعات ذات الحجم الكبير غالبا ما تستخدم تقنيات حديثة و كثافة رأس مالية و يمكن أن تحصل على فرص واسعة للتخصص و تقسيم العمل و بالتالي تحقيق الإنتاجية و وفرات إنتاجية معتبرة هذا من جهة. و من جهة أخرى فان عملية التصنيع تحتاج إلى بنى تحتية و يد عاملة ماهرة و متخصصة و أسواق كبيرة و الاعتماد على التسويق و مهاراته الشيء الذي لا يتوفر عادة في

[38]- نفس المرجع السابق الذكر ص 45

الدول النامية[39] و غالبا ما تكون هذه الصناعات ذات الحجم الكبير تنتمي للقطاع العام أي ملك للدولة و ذلك لضخامة رأس المال المطلوب لإنشائها و تسييرها و ذلك مما يفوق طاقة أي مستثمر خاص. كما يعاب على هذه الصناعات عادة و جود مخاطر استثمارية كبيرة ،مما يؤدي إلي انصراف المستثمرين عن إنشاء مثل هذه الصناعات.

أما الصناعات الصغيرة و المتوسطة الحجم التي تعرف على لأنها المنشآت الصناعية التي عدد عمالها أصغر أو يساوي 500 عاملا..بما فيها الصناعات الصغيرة جدا بأقل من 10 عمال و الصناعات الصغيرة من 10 إلى 49 عامل و الصناعات المتوسطة من 50 إلى 499 عامل[40]. التي فتشمل عادة كل الصناعات العائلية و الفردية ذات رؤوس الأموال و العمالة و أحجام المبيعات المحدودة و التي تنتج سلعا للسوق المحلي أو للتصدير أو الاستخدام النهائي أو لتغذية صناعات أخرى و غالبا ما تكون ذات تمويل ذاتي أو مصرفي أحيانا.

تعتبر الصناعات الصغيرة و المتوسطة الحجم ذات أهمية كبيرة باعتبارها منفذا جيدا لاستغلال الموارد و الخامات المحلية و سد حاجات المحلية و العزوف عن الاستيراد، كما أنها تكفل خلق مناصب شغل مما يؤدي إلى ارتفاع المستوى المعيشي للأفراد و تكوين أفراد ذوي مهارات إدارية و فنية و خبرات .

بالرغم كل هذه المزايا التي تتميز بها الصناعات الصغيرة و المتوسطة إلا أنها لا تخلو من الانتقادات و التي يمكن إيجازها فيما يلي:

- محدودية استيعاب التكنولوجيا الحديثة لعدم كفاية الأفراد المؤهلين تقنيا لاستخدامها.
- ضيق السوق المحلية مما يعرقل الاستفادة من اقتصاديات الحجم الكبير الذي تتمتع بها الصناعات الكبيرة الحجم.
- ندرة رؤوس الأموال الاستثمارية ووجود صعوبات في عملية تراكم رأس المال.
- المشاكل التسويقية و التمويلية التي تعاني منها الصناعات الصغيرة و المتوسطة الحجم.
- انخفاض الإنتاجية و محدودية استيعاب العمالة العاطلة .

---

[39]- فريد النجار "**الصناعات والمشروعات الصغيرة و المتوسطة الحجم**" مرجع سابق الذكر ص .46

[40] - Gilles Bressy .Christian Konkuyt « **économie d'entreprise** »CAMPUS DALLOZ 7 édition 2004.p23.

5- الصناعات كثيفة رأس المال و الصناعات كثيفة العمل:

إن الأنماط التكنولوجية المختلفة المستعملة في عملية التصنيع لها دور فعال في اختيار التقنية التي تعتمد في مرحلة التنمية و على الخصائص العامة للاقتصاد .فاستعمال تقنية كثيفة رأس المال يضمن إنتاجية اعلي و توسع فرص العمل،و هذا ما يتناسب مع طبيعية الدول المتقدمة و الغنية لأنها تتلاءم مع حاجاتها و تكنولوجيتها المتطورة.

كما أن المصانع الكبيرة لا تشجع المصانع الصغيرة على الاندماج معها بل تشجع الاستيراد مما يؤدي إلي اختفاء الحرف و المصانع الصغيرة.

بالمقابل المصانع الكثيفة العمل قد تكون الأنسب لتوفير فرص العمل و توزيع الدخول بشكل أفضل، بالرغم من أنها تنتج عادة السلع ذات الاستهلاك الواسع إلا أنها تعاني من مشاكل الإنتاجية المنخفضة مما يؤدي إلى إبطاء عملية تراكم رأس المال و إبطاء النمو الاقتصادي[41]

وعلى العموم فإنه في المدى القصير تعد سياسة التصنيع كثيف العمل مناسبة إلا أنه في المدى الطويل فالسياسة الأنسب هي التوجه إلى الصناعات الكبيرة كثيفة رأس المال لأنها تضمن معدلات نمو كبيرة و إنتاجية متزايدة.

4-مفهوم المنشأة الصناعية و أهدافها:

تتمثل المنشأة الصناعية النواة الأساسية للصناعة لذلك تبرز أهمية التطرق إلى مفهومها.

تتعدد مفاهيم المنشأة الصناعية طبقا لتعدد الزوايا التي يمكن أن ينظر منها،و حسب اختلاف اهتمامات الباحثين من اقتصاديين أو إداريين أو علماء اجتماع ،غير انه ينظر إلى المنشأة عموما على أنها تنظيم مملوك من قبل شخص واحد أو مجموعة من الأفراد يمارسون نشاطا إنتاجيا معينا لتحقيق أرباح تجارية أو اقتصادية حسب ملكية المنشأة .[42] كما تعرف على أنها الوحدة الأساسية التي يتألف منها قطاع الصناعة و فيها يجري الإنتاج الصناعي. كما يعرفها آخرون بأنها الوحدة الاستثمارية ذات أهداف محددة .

---

[41]- محمد محروس إسماعيل "**اقتصاديات الصناعة والتصنيع**" مرجع سابق الذكر ص 55.

[42]- مدحت قرشي ."**الاقتصاد الصناعي**". مرجع سابق الذكر.ص 21.

إن الأهداف المختلفة للمنشأة للصناعية هي نفسها الأهداف الموضوعة لأي مؤسسة موجودة في السوق و تتمثل فيما يلي:

1- الربح:

يمثل الهدف التقليدي و الأوسع انتشارا من الأهداف في نظرية المنشأة في الاقتصاد الصناعي،لأن الهدف الأساسي الذي أنشئت على أساسه المنشأة .و يستند هذا الهدف على فرضية تحقيق الربح من خلال وضع كل الوسائل اللازمة لذلك و هذه المجهودات تعطي في الأخير فائض تحققه المنشأة .ولكن و بالنظر إلى واقع الأمور في عالم يسوده المنافسة الشديدة فأن هذه الأرباح سوف تختفي و تكتفي فقط بأرباح عادية تسمح للمنشأة بالبقاء فقط.

و هناك انتقاد آخر لهذا الهدف هو كون وجود فصل تام بين الإدارة و الملكية فالمدراء الذين يسيرون المنشأة يتصرفون أساسا على ضوء أهدافهم الشخصية بعيدا عن أصحاب و مالكي الأسهم في هذه المنشأة .كما يختلف الأهداف بين المساهمين أنفسهم فمنهم من يفضل الربح السريع بغض النظر عن مصلحة المؤسسة و أهدافها المسطرة ، فيما يهتم البعض الآخر باستثمار أرباحهم و الحصول على أرباح مضاعفة مستقبلا مع وجود طبعا أخطار. و بالتالي نلاحظ وجود تضارب في المصالح و الأهداف في المنشأة الواحدة.و يكون تعظيم الربح من خلال عدة استراتيجيات مثل تعظيم المبيعات أو البحث عن مضاعفة حصتها في السوق .

2- النمو:

و يعتبر هدفا أساسيا بحيث أن تعظيم معدل النمو لأحد المؤشرات النشاط مثل المبيعات، الأرباح أو قيمة الأسهم ضمن محددات و قيود معينة، لتحقيق النمو والاستمرارية للمنشأة في السوق و خلق صورة ذهنية لدى المستهلكين.

3- دوافع تسييرية:

إن نظرية المنشأة الواردة في ضمن الاقتصاد الجزئي تفترض عموما مفهوما مجردا للمسير الذي يسير الأعمال فيها بحيث لا تتعارض دوافعه التسييرية مع المالك لأنهما شخص واحد: لكن في الحالة التي تكون المؤسسة شركة مساهمة فهناك مجال واسع للتعارض بين دوافعهما.

مما سبق فبينما لا يعد تعظيم الربح التجاري و المالي المباشر الهدف الوحيد للمنشأة لكنه يعد الهدف الرئيسي و الأكثر ضرورة لبقاء و تعزيز كفاءتها الإنتاجية.فكل منشأة تحدد الهدف في ضوء العوامل الداخلية و الخارجية بما يتحكم في عملها و أداءها الإنتاجي و التسويقي إذ أن السياسة الإنتاجية و السياسة السعرية و قرارات الاستثمار كلها تستند على الهدف أو الأهداف المختارة من قبل المنشأة.

a. الأهمية الاقتصادية للصناعة:

1- مزايا الصناعة:

تكتسب الصناعة أهميتها من المزايا العديدة التي تتميز بها عن غيرها من القطاعات الاقتصادية مما يجعلها قادرة على أن تلعب دورا أساسيا و حيويا في التنمية الاقتصادية،و من أبرز هذه المزايا:

1-تتميز النشاط الصناعي بارتفاع متوسط إنتاجية العمل بالمقارنة مع القطاع الزراعي مثلا.كما أن مستوى الإنتاجية يرتفع مع تطور القطاع الصناعي.

2- إن اقتصاد السلم و وفرات الحجم تطبق في الميدان الصناعي أكثر من القطاعات الأخرى مما يمكن من تخفيض التكلفة الوحدوية.

3- تتمتع الصناعة أكثر من غيرها من القطاعات بعلاقات ضمنية متشابكة inter-sectoriel مما يجعلها محفزة على النمو .

4- تتميز الصناعة في إمكانيتها على استيعاب الأيدي العاملة و بالتالي امتصاص البطالة و ذلك من خلال خاصة الصناعات الكثيفة العمل.

و بسبب هذه المزايا ومزايا أخرى تميز الصناعة عن القطاعات الأخرى فإنها تلعب دورا هاما في تحقيق العملية التنموية و ذلك من خلال العوامل التالية:

1- إن معدلات الإنتاجية المرتفعة نسبيا في القطاع الصناعي تساهم في تعجيل و وتيرة نمو الدخل القومي من خلال علاقات الصناعة و القطاعات الأخرى، لهذا تنظر الدول النامية إلى التصنيع كوسيلة لتحقيق معدلات مرتفعة للنمو الاقتصادي و الدخل القومي.

2-كما أن الدول النامية تلجأ للتصنيع باعتباره أحد الوسائل الأساسية لتوسيع فرص التشغيل و تحقيق وطأة البطالة.

3-كما تساهم التطور الصناعي في خلق المهارات و الخبرات الصناعية و الفنية التي تنعكس على معدلات الإنتاجية و ارتفاع مستويات الدخول و في معدلات التنمية المحققة و يستند هذا الرأي إلى حقيقة الإنتاج الزراعي يتعرض إلى التقلبات أكثر من الإنتاج الصناعي و ذلك بسبب انخفاض مرونات الطلب و العرض للمواد الأولية.

3-يعمل النمو الصناعي على المساهمة في إعادة هيكلة الاقتصاد الذي يحقق التوازن.

4- يعتبر التصنيع من الوسائل المساهمة في تطوير الزراعة و رفع مستوى الإنتاجية في هذا الميدان من خلال استخدام الآلات و المعدات الزراعية المتطورة و الأسمدة و المبيدات مما يساهم في تطوير و استغلال أمثل للقطاع الزراعي الذي يعتبر من القطاعات المهمة في اقتصاديات الدول النامية و بالتالي لا يمكن تصور تطور صناعي دون وجود تطور متزامن في القطاع الزراعي حيث تمد الزراعة القطاع الصناعي بمختلف المواد الأولية و الخامات،و بالمقابل يقدم القطاع الصناعي للزراعة مختلف الوسائل الحديثة التي تساهم في زيادة الإنتاج والإنتاجية .

5- كما تلعب الصناعة دورا أساسيا في تخفيض الاستيراد للمواد المخلفة مما ينعكس بالإيجاب على ميزان التجاري و ميزان المدفوعات و يوفر النقد الأجنبي اللازم لعملية التنمية.

6- إضافة لما سبق فأن التصنيع يساعد على تحسين نسب و معدلات التبادل التجاري، حيث أن أسعار السلع المصنعة اكبر من أسعار المواد الأولية مما يؤدي إلى زيادة القدرة الشرائية و بالتالي مستوى الرفاهية.

II -دراسة النشاط الإنتاجي:

II. 1 . ماهية النشاط الإنتاجي:

يعتبر النشاط الإنتاجي الدعامة الأساسية التي تقوم عليها التنمية الاقتصادية و الاجتماعية للأمم لأنه وسيلة استغلال الثروة النادرة و هو الوظيفة الأولى من حيث الأهمية في المنظمات لأنه إلى جانب التسويق يقدمان المبررات الأساسية لوجودها و استمرارها و بقائها.[43]

تختلف أهمية النشاط الإنتاجي باختلاف المنظمات .فتزداد مكانته في المنظمات التي تنتج السلع كالمصانع بالمقارنة مع مكانته في المنظمات الخدمات كالمتاجر و البنوك.فالإنتاج في

[43] – محمد الحناوي . على الشرقاوي" إدارة النشاط الإنتاجي في المشروعات الصناعية" الدار الجامعية 1990.ص9.

المصانع يختص بخلق المنافع الشكلية فيما يختص الإنتاج في الخدمات بخلق المنافع الزمانية و المكانية و الحيازية.

يطلق على النشاط الإنتاجي عدة مسميات ذات طبيعة عامة في معناها و مختلفة في استخداماتها، فيستخدم مصطلح الإنتاج مقرونا بصفات عامة تميزه مثل الإنتاج القومي، الإنتاج الصناعي...و غيرها مما يوحي بمعان مختلفة.و التعريف الدقيق للنشاط الإنتاجي يجب أن يمتاز بالشمول والدقة.

و باختلاف مصادر وجهات النظر ظهرت تعاريف متعددة للإنتاج أهمها ما استخدامه الاجتماعيون والاقتصاديون و التقنيون لتفسير و جهات نظرهم و تتضمن هده التعاريف عناصر مختلفة باختلاف المجالات،و كذلك عناصر مشتركة بين هده التعاريف المقدمة للنشاط الإنتاجي.

و سنعرض تباعا مختف التعاريف التي جاءت بصدد تقديم تعريف شامل و عام للنشاط الإنتاجي باختلاف الميادين فيما يلي:

1-أولا المفهوم الاجتماعي:

يعتمد المفهوم الاجتماعي في تفسيره للنشاط الإنتاجي على الأفكار السائدة في المجتمع، حيث يعتبر النشاط الإنتاجي: تفاعل طبيعي بين الموارد البشرية و غير البشرية لمجتمع ما، يتم على مدى طويل و مستمر، و تسبب تغيرات جذرية في الميدان الاقتصادي و الاجتماعي لهذا المجتمع .و يرى أصحاب هذا التعريف أن هذه التفاعلات تتم بصورة تلقائية و أن النشاط الإنتاجي يتكون من العمليات التنموية الطويلة و القصيرة الأجل و التي تستخدم الموارد النادرة لإنتاج السلع.

و يقف تعريف الاجتماعي للنشاط الإنتاجي بالخصائص التالية:[44]

- ✓ الربط بين النشاط الإنتاجي و التنمية الاقتصادية و الاجتماعية و السياسية لأنه العنصر الملائم للتصدي للمشكلات التي تواجهها المجتمعات كما انه يعتبر المعيار الأساسي لقياس نجاح التنمية.
- ✓ النظر إلى النشاط الإنتاجي باعتباره أساس النظام الاقتصادي القومي .لأن حجم الإنتاج و جودته هما المؤشرات الأساسية لتقدم المجتمع و كفاءة اقتصاده.

---

[44] الشرقاوي ."إدارة النشاط الإنتاجي مدخل كمي ".الدار الجامعية 2000.ص 6

- ✓ النظر إلى النشاط الإنتاجي باعتباره أداة للسيطرة على مشكلات التضخم و ذلك لان المجتمعات تحقق الاكتفاء الذاتي.
- ✓ النظر إلى النشاط الإنتاجي باعتباره السند الحقيقي للديموقراطية، لان المجتمع المنتج هو الأداة التي تحقق التوازن و العدالة في الإنتاج و الاستهلاك بين القطاعات.

2-ثانيا: المفهوم الاقتصادي للنشاط الإنتاجي

يقوم هذا المفهوم على فكرة مزج عوامل الإنتاج من رأس المال و المواد الأولية بطريقة رشيدة من شأنها الوصول إلى نتائج اقتصادية مثلى.و قد عرفه الاقتصاديون على أنه: النشاط المنظم الذي يهدف إلى خلق المنافع المكانية و الزمانية و الشكلية و الحيازية[45].و تفسر المنافع على النحو التالي : بالنسبة للمنافع الشكلية فيقصد بها تغيير شكل المواد الأولية و تحويلها من شكل إلى آخر بحيث تتغير قيمتها الاقتصادية بالزيادة،أما المقصود بالمنفعة الزمانية فتعني الاحتفاظ بالأشياء(سلع ،خدمات ،أجزاء..) في فترة توفرها لاستعمالها في فترة زيادة الطلب عليها مثل عملية التخزين.و تعني المنفعة المكانية نقل السلع و المواد الأولية و غيرها من مكان إلى آخر بحيث تزداد قيمتها الاقتصادية و أحسن مثال على ذلك نشاط النقل. أما الحيازة تعني تحويل ملكية الأشياء من طرف إلى آخر و ذلك عند البيع.

من هذا المفهوم يمكننا استخلاص الخصائص التالية:

- ✓ انه يقدم تفسيرا شاملا للنشاط الإنتاجي يمكن تطبيقه على الأنشطة التجارية و الصناعية،الزراعية و الخدمية و غيرها.
- ✓ يمثل تطورا في النظرة الاقتصادية للنشاط الإنتاجي يتجاوز النظرة الكلاسيكية التي لا تعترف إلا بالنشاط المادي.

3-ثالثا:المفهوم التشغيلي.

يعكس المفهوم التشغيلي للنشاط الإنتاجي النظرة الفنية و التقنية للمهندسين الصناعيين الذين يعرفون النشاط الإنتاجي بأنه النشاط الذي يكون الغرض منه تحويل المواد الأولية و الخامات إلى سلع مادية قابلة للاستهلاك ،و ذلك بإخضاعها إلى عمليات صناعية ،آلية، كيميائية ،كهربائية أو يدوية.[46]

---

[45] - محمد الحناوي . على الشرقاوي "إدارة النشاط الإنتاجي في المشروعات الصناعية" الدار الجامعية 1990.ص13.

[46] -على الشرقاوي ."إدارة النشاط الإنتاجي مدخل كمي" .الدار الجامعية 2000.ص 12.

من هذا التعريف يمكننا أن نستنتج ما يلي:

1. ينظر هذا المفهوم إلى النشاط الإنتاجي على مستوى الاقتصادي الجزئي للمؤسسات المنتجة.
2. يهتم بالجوانب المادية للعمليات للإنتاجية بما فيها العنصر البشري على اعتبارها عناصر الإنتاج القابلة للقياس.
3. يختص المفهوم التشغيلي بالوسائل التي تستخدم في الإنتاج و الخصائص اللازمة لتشغيلها و صيانتها و تطويرها.

مما سبق نلاحظ انه بالرغم من إن وجهات النظر السابقة تتضمن عناصر مشتركة في تعريف النشاط الإنتاجي إلا أن كل واحد منها لا يصلح منفردا للتعريف به و التعريف المقبول هو الذي يكون أكثر شمولا و عمومية.اقترح الدكتور على الشرقاوي[47] تعريفا شاملا للنشاط الإنتاجي بحيث عرفه على انه النشاط الذي يستخدم الموارد المتاحة لزيادة قيمتها و تعني إضافة القيمة أن الموارد الإنتاجية تختلف في نهاية العملية الإنتاجية،بطريقة تبرر الحصول على ثمن أعلى لها.وذلك نتيجة لإجراء عمليات صناعية جديدة.

من هذا التعريف نجد انه لا يهتم فقط بما يخرج من العمليات الإنتاجية و لكن أيضا بما يستخدم من مدخلات. أي أن النشاط الإنتاجي هو النشاط الإنساني الذي يحدث تغييرا مقصودا في حاجات محددة،و بهذا يمكن أن يرتبط النشاط الإنتاجي بميدان الإدارة الصناعية.

قبل التطرق إلى مداخل دراسة النشاط الإنتاجي لابد من التفريق بين مصطلح الإنتاج و التصنيع فقد يستخدم هذان المصطلحان دون تفرقة بينهما ،غير أن الإنتاج يختلف عن التصنيع ،فالإنتاج أشمل لأنه يستخدم في مجالات التجارية و الإنتاجية و كذلك الخدمية .أما التصنيع فيستخدم للإشارة إلى إنتاج السلع الملموسة التي تنتج و معنى ذلك أن التصنيع يختص بتغيير المواد الأولية بعمليات مختلفة(كيميائية،ميكانيكية،يدوية..) و تحويلها إلى سلع نهائية.

---

[47]- على الشرقاوي ."إدارة النشاط الإنتاجي مدخل كمي ".الدار الجامعية 2000،ص13.

II. 2- مداخل دراسة النشاط الإنتاجي:[48]

تتميز وظيفة إدارة النشاط الإنتاجي بالأهمية الكبيرة و الخاصة سواء في المنشآت الخدمية أو الإنتاجية ،فهي تمثل العمل الرئيسي الذي أنشأت من أجله المنشاة الصناعية ،لما لها من تأثير مباشر على حسن استخدام الموارد و درجة إرضاء المستهلك عن السلعة أو الخدمة التي تقدمها للمستهلك.

يدرس النشاط الإنتاجي من عدة مداخل يتم من خلالها الدراسة المنظمة لطرق إدارة هذا النشاط.وقد ارتبطت بتنمية مداخل الإدارة و التنظيم التي ظهرت في بداية القرن العشرين و تطورت لتصبح على ما هي عليه اليوم من مكانة علمية و عملية و من أكثر المداخل ارتباطا بالنشاط الإنتاجي المداخل التالية:

1. مدخل الإدارة الصناعية.
2. المدخل الوظيفي.
3. مدخل الأنظمة.
4. مدخل التحليل الكمي و اتخاذ القرارات.

1-مدخل الإدارة الصناعية:

يعتبر مدخل الإدارة الصناعية من أقدم المداخل المنظمة لدراسة النشاط الإنتاجي إذ ترجع أصوله إلى المحاولات التي ظهرت في بداية القرن العشرين لإخضاع إدارة الإنتاج في المصانع للأصول العلمية، و يقوم هذا المدخل على افتراض أن النشاط الإنتاجي يتكون من أنشطة آلية وبشرية يمكن دراستها بطريقة علمية و التحكم فيها قبل تطبيقها للحصول على أحسن طريقة للأداء الإنتاجي. و ذلك من خلال الأفكار الجديدة التي جاء به رواد الحركة العلمية للإدارة أو المدرسة العلمية للإدارة على رأسهم F.Taylor و مبادئه الجديدة لإدارة المصانع و ذلك بهدف الرفع من الكفاءة الإنتاجية و ترشيد الجهود في العمل الصناعي.

وقد كان لهذه المفاهيم و المبادئ دورها في تطوير دراسة النشاط الإنتاجي من خلال ثلاث ميادين هي:

1. ميدان العلاقات الصناعية عن طريق الثورة الفكرية.

---

[48]-مرجع سابق الذكر ص 29.

2. ميدان تصميم العمل و مراحله من خلال الدراسات التقنية.

3. ميدان ترشيد استخدام الموارد النادرة عن طريق تخطيط العمل وأدواته.

إن لمدخل الإدارة الصناعية جذور علمية، ويعتمد على الموضوعية و الرشد، وذلك لاستخدامه للدراسات العلمية للعمل وأدواته، كما يمكننا ذكر الأهمية الكبيرة لتقسيم العمل بين الإدارة و العمال وكذلك الاختيار العلمي للعمال على أسس علمية دقيقة و محددة مسبقا.

و ينتقد هذا المدخل من حيث تجاهله للعامل البشري و التعامل معه على انه كيان مادي مجرد.وكذلك إهمال المتغيرات البيئية الخارجية التي تؤثر تأثيرا كبيرا على سير العمل في المصنع. أما على مستوى السلطة فإنه يعتمد على الرسمية و توجيه العمل.

2-المدخل الوظيفي:

يقوم هذا المدخل على افتراض أن النشاط الإنتاجي يعتمد على وظائف معينة، أمكن استخدامها بنجاح في المنظمات و تتكون هذه الوظائف من التخطيط و التنظيم و الرقابة على الإنتاج.و يتصف هذا المدخل بالعمومية و التداخل ،يطبق في الميدان الإنتاجي كما يمكن تطبيقه في مستويات السلطة المختلفة(إدارة عليا أو تشغيلية) كالآتي:

1. تخطيط الإنتاج: يعتبر التخطيط أحد الوظائف المهمة في الإدارة، إذ يعتبر الوظيفة الأولى التي تعتمد عليها الوظائف الأخرى، فهو العملية التي من خلالها تقوم المؤسسة بدراسة بيئتها و إمكانياتها الخاصة وذلك لتحديد الوسائل المادية و البشرية لتحقيق أهدافها.

يمكن تعريف التخطيط كما يلي: هو عبارة عن أخذ قرار متقدم عن العمل الذي يجب القيام به في المستقبل،و كيف و متى سيتم القيام بهذا العمل[49]

فوظيفة التخطيط هي المسؤولة عن تحديد الأهداف النهائية التي يسعى المشروع لتحقيقها،ثم تحديد الوسائل اللازمة لتحقيق هذه الأهداف و تحديد المواعيد التي يجب أن تنتهي فيها هذه الأعمال.

2. تنظيم الإنتاج : حينما يعمل فردان أو أكثر لتحقيق هدف واحد فلا بد أن يعرف كل منهما مهامه و الدور المفروض أن يؤديه أي تطبيق مبدأ التخصص و تقسيم العمل

[49] -H.Kootz,C.O.Donnell «**Management principes et méthodes de gestion** » ED MccGRaw-Hill Irwin ;USA 1980 page 60.

الإنتاج إلى عملية تحديد السلطة اللازمة لكل مركز إشرافي و
لتنسيق المجهودات بين المراكز و الأفراد على نحو يضمن الانسياب و التدفق المتوازن للعمل.

3. رقابة الإنتاج: يمكن تعريف الرقابة على الإنتاج على أنها" الوظيفة التي يتم على إثرها القيام بالعمل التصحيحي للتأكد من الأهداف قد تم إنجازها بكفاءة و فعالية"[51]

ويمكن تعريفها أيضا أنها" الوظيفة المسؤولة عن متابعة تنفيذ المنتج خلال مروره بالمراحل الصناعية ابتداء من المواد الخام حتى إتمام الإنتاج،و يمتد إلى ما بعد ذلك حتى الاستخدام بواسطة العملاء،و ذلك عن طريق تجميع المعلومات عن تقدم التنفيذ و تحليلها للتأكد من إتمام التنفيذ بالكميات المطلوبة،و في المواعيد المحددة و بالمواصفات و الجودة المطلوبتين،و التعرف على المعوقات والانحرافات عن المستويات المسموح بها لوضع الإجراءات التصحيحية بشأنها و ترشيد العملاء إلى طريقة الاستخدام السليمة."[52]

كما تعتبر الرقابة الأداة الفعالة لتحقيق أهداف المؤسسة. و ذلك بالحرص على التأكد من الالتزام بمواصفات و معايير الجودة والتكلفة و المواعيد المطلوبة و المحددة .

ترتبط وظيفة الرقابة ارتباطا وثيقا بوظيفة التخطيط. فالتخطيط مطلب أساسي للقيام بوظيفة الرقابة.و لذلك فان وظيفة التخطيط و الرقابة يشكلان في المؤسسة وظيفة واحدة تسمى بوظيفة "تخطيط و مراقبة الإنتاج"

3-المدخل الأنظمة:

يتزايد اليوم استخدام هذا المدخل لإيجاد أطر نظرية لتحليل المشكلات الإدارية و التنظيمية، في مجال النشاط الإنتاجي و التطبيق المباشر لهذا المدخل يضيف أبعادا جديدة للمعالجة التقليدية للمشكلات الإدارية. يتطلب من الإداري أن يربط كلا من البيئة الداخلية

---

50 – عادل حسن. علي شريف. محمد فريد الصحن." **تنظيم و إدارة الأعمال**".دار النهضة العربية للطباعة و النشر (بدون سنة). ص 162

51 – حسين عبد الله التميمي," **إدارة العمليات والإنتاج .مدخل كمي**" .دار الفكر للطباعة و النشر.طبعة أولى جامعة آل بيت .عمان 1997.ص22

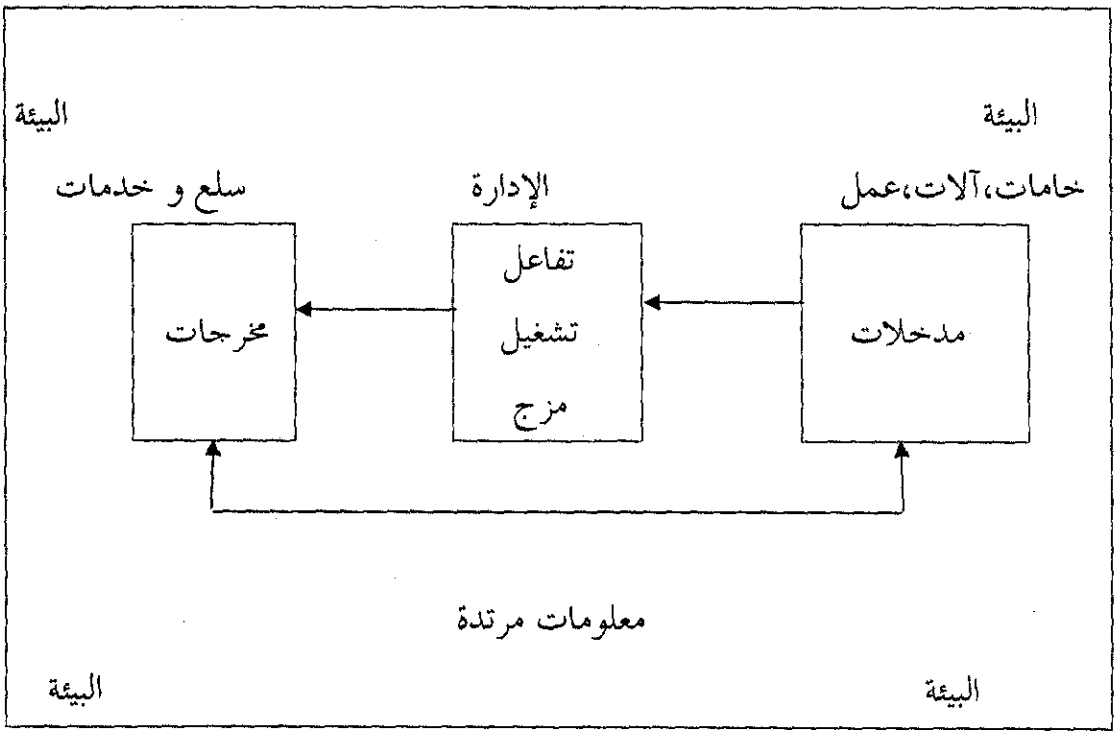
52 – فريد عبد الفتاح زين الدين"**تخطيط و مراقبة الإنتاج، مدخل إدارة الجودة**" جامعة الزقازيق، 1997 ص19

بالبيئة الخارجية.على عكس المداخل السابقة التي تعتمد على دراسة المشاكل الخاصة بالمجالات التخصصية المختلفة كالإنتاج و التسويق و غيرها كأجزاء منفصلة .و يقوم هذا المدخل على افتراض أن التحليل العلمي للمشاكل يجب أن يأخذ في اعتباره النظام ككل بالنسبة لنظام الإنتاج عامة.

1.3نظام الإنتاج:

ينطوي اصطلاح النظام على العديد من المعاني ،فهو يطلق على كل كيان مادي أو معنوي يتميز بتفاعل أجزائه، بحيث تشكل مع بعضها البعض كلا متناسقا يسعى إلى تحقيق أهداف محددة مسبقا. و من ذلك فان النظام له أهداف هي في الواقع محصلة نهائية لنتائج أهداف الأجزاء المكونة له. و عامة يكون شكل النظام في الشكل التالي:

الشكل (1.1) الصورة العامة للنظام



المصدر: د حسين عبد الله التميمي," **إدارة العمليات والإنتاج .مدخل كمي**" .دار الفكر للطباعة و النشر.طبعة أولى جامعة آل بيت .عمان 1997.ص23

يتكون نظام الإنتاج عادة من العناصر التالية:

- العناصر: هي مكونات التي يتكون منها النظام فالنظام الإنتاجي يتكون من مجموعة من العناصر اللازمة لتحقيق أهدافه مثل: نظام الإنتاج، نظام الرقابة على

المخزون،نظام الرقابة على التكاليف،و غيرها من العناصر التي بمفردها يمكن أن تشكل أنظمة فرعية.

- عملية التحويل : تقوم جميع الأنظمة بعمليات تحويل، يتم فيها تغيير حالة العناصر الداخلة إلى سلع جديدة ،أي تحويل عناصر المدخلات إلي عناصر مخرجات .و تقوم عملية التحويل بإضافة منفعة إلي المدخلات أثناء تحويلها إلي مخرجات.
- المدخلات: أو الموارد و هي تتمثل عادة في رأس المال،العمل،المواد الأولية و الخامات،المعلومات و غيرها، يحصل النظام عادة على حاجاته من البيئة التي يعمل بها.
- المخرجات :و هي النتائج المحصل عليها من عملية التحويل، وقد تسمى النتائج أو الحصيلة أو المنافع.
- البيئة عند التعرض للأنظمة المفتوحة على البيئة لابد من الإشارة إلى الحدود الفاصلة بين النظام و غيره من الأنظمة التي تعمل بها، و تحديد البيئة الخاصة بنظام معين. لمعرفة المتغيرات التي يمكن التحكم بها من المتغيرات التي يصعب التحكم بها.

3.مدخل التحليل الكمي و اتخاذ القرارات:

ظهر حديثا الاهتمام المتزايد نحو استخدام الكثير من أدوات التحليل الكمية لدراسة المشاكل الإدارية المعقدة في مجال الإنتاج الصناعي ،و قد أطلق عليها عدة مسميات مثل : الطرق الكمية لاتخاذ القرارات، أو ما يعرف ببحوث العمليات، التي حققت نجاحا مبهرا في مدة قصيرة من تطبيقها في المجال الإنتاجي و الإداري.

تتلخص الأهداف الأساسية للتحليل في اكتشاف الوسيلة التي تظهر بوضوح الطرق المنطقية السليمة للوصول إلى اختيار البديل المناسب، فالاستخدام الصحيح لأدوات التحليل الكمية و الكفاءة في تطبيقها يساعد على تفسير العلاقة بين الأهداف الرئيسية و القيود المفروضة عليها و لعل التحليل في هذا المجال يواجه عدة مخاطر ترافق كل عمل أو قرار يتخذه رجال الإنتاج ، و لكن درجة الخطر تتحسن باستعمال طرق التنبؤ بالمخاطر و تسييرها.

هناك العديد من الأدوات التي تستخدم في تحليل المشاكل الإنتاجية و دراسة مكوناتها و بالتالي إيجاد حلول مثلى لها معتمدة على طرق رياضية دقيقة و لكن هذا لا يعني خلوها من الأخطاء الناتجة عن صعوبة تقدير بعض المتغيرات التي تؤثر تأثيرا كبيرا على النماذج لكنها ذات

طبيعة نوعية صعبة القياس.و سنتطرق بالتفصيل في الفصل التالي لهذه الطرق الرياضية للتحليل الكمي.

الخاتمة

من خلال الفصل الأول حاولنا وضع الإطار النظري للميدان الصناعي محل دراستنا و بحثنا بحيث حاولنا في عجالة رصد التطور التاريخي للصناعة و الأهمية الكبيرة التي تكتسيها في مجال تحقيق التنمية الاقتصادية و الاجتماعية للدول النامية، و زيادة الدخل القومي، و مكافحة البطالة و بالتالي تحسين المستوى المعيشي للعائلات.

كما تطرقنا إلى ماهية المنشأة الصناعية و التي يتم على مستواها مزج توليفة معينة من عوامل الإنتاج بطريقة مثلى تحقق قيود و شروط معينة تتعلق بالموارد المحدودة للمنشأة الصناعية. و عرضنا كذلك من خلاله مختلف المفاهيم التي تتعلق بالنشاط الإنتاجي بالإضافة إلى المداخل التي تهدف إلى دراسة النشاط الإنتاجي و أهمها المدخل الكمي و اتخاذ القرارات لدراسة النشاط الإنتاجي و الذي يهدف إلى توجيه الموارد الاقتصادية المتاحة بالمؤسسة، نحو تحقيق اكبر قدر ممكن من العوائد بأقل قدر ممكن من الهدر و الخسائر .أي التحكم الناجع في إمكانيات المؤسسة المادية المالية و البشرية ، كما يضمن أداء أفضل في المحيط الاقتصادي و الاجتماعي و السياسي الذي تعمل به. و الذي سيمثل المدخل الأساسي المعتمد في دراستنا و سيكون موضوع الفصول القادمة.

مقدمة

ظهرت الحاجة الملحة لاستخدام أساليب التحليل الكمي في إدارة النشاط الإنتاجي نتيجة لضخامة حجم المشروعات و المؤسسات الحديثة بالإضافة إلى المتغيرات الاقتصادية الفجائية و المنافسة الحادة ، حيث أصبحت المشكلات الإدارية فيها على درجة كبيرة من التعقيد ،و أصبحت الأساليب التقليدية التي تعتمد على التجربة الشخصية و الخطأ غير فعالة بالإضافة إلى ذلك فان نتائج القرارات إن لم تكن محسوبة و مقدرة تقديرا صحيحا فقد يترتب عليها أضرار و خسائر لا يمكن تعويضها.

تتعرض عدة قرارات في المؤسسة الصناعية الإنتاجية إلى مجموعة من القيود تحد من وصولها إلى تحقيق الأهداف المسطرة ، نظرا إلى الموارد المحدودة و النادرة التي تعتبر مدخلات للنظام الإنتاجي من مواد أولية ،طاقات إنتاجية،يد عاملة و أموال و تكنولوجيا.

لذلك كان من الضروري إيجاد طريقة لتحقيق هذه الأهداف المسطرة كتعظيم الربح أو تدنية التكاليف في ظل القيود المفروضة و ذلك من خلال استخدام الأساليب الكمية المساعدة على اتخاذ القرار و بالضبط النماذج الرياضية للتحليل من خلال أساليب بحوث العمليات المتعددة و المتنوعة و لعل ابرز هذه الطرق و أكثرها استعمالا البرمجة الخطية و التي سوف نتطرق إليها في الفصل الموالي من خلال أهميتها كوسيلة للتحليل في المؤسسة الصناعية من خلال نمذجة وضعيتها في نموذج برمجة خطية من اجل ترشيد استخدام الموارد النادرة المتاحة في المؤسسة الصناعية دون إفراط أو تفريط في ذلك ،بهدف الوصول إلى تحقيق الأهداف في حدود الإمكانيات المتاحة .

I. أساليب و عملية اتخاذ القرار:

لم تعد القرارات الإدارية المتخذة ضربا من التخمين أو أسلوب من أساليب التجربة و الخطأ و إنما أصبحت تستند إلى أسلوب علمي سليم يهدف إلى الوصول إلى قرارات أكثر دقة و منطقية لتساهم في حل المشاكل الإدارية المعتمدة على لتحليل المعلومات كميا يتفق مع سير الإدارة في الاتجاه العلمي وجعل هذه القرارات أكثر معقولية و رشد.

إن أنواع المعلومات التي تساعد في اتخاذ القرار منها ما يتعلق بالخبرة البشرية و الإمكانيات التقنية و كذلك التحليل و إيجاد البدائل و النتائج التي تكون خاضعة لبحوث مكتبية و عملية لتقييمها.

إن نماذج اتخاذ القرار تختلف بحسب الظروف المحيطة بالقرار فإذا كانت طبيعة المشكلة معروفة و كافة المعلومات متوفرة فهنا تكون في حالة القرار في حالة التأكد، و لكن قد يتخذ القرار في حالة ظروف غير مؤكدة و هنا يتطلب القرار معرفة الاحتمالات أما في حالة الظروف الغامضة فإن القرار يخضع للتجربة و الخطأ المبني على مهارة محللي النظم المساعدة على أخذ القرار.

و نظرا لأهمية اتخاذ القرار و الذي يعرف بأنه عملية الاختيار بين البدائل المختلفة بحيث أنه يأخذ حيزا كبيرا في العملية الإدارية من التخطيط مرورا بالتنظيم و التوجيه و الرقابة. و بالتالي غالبا ما يقع المسير في مشكل اتخاذ القرار و الذي سنفصل مراحله و أنواعه و الأساليب المساعدة على اتخاذ القرار فيما يأتي.

I. 1- مراحل اتخاذ القرار: يمكن تلخيصها فيما يلي:

1- تحديد المشكلة : و ذلك بالتعمق في ماهيتها و عدم الاكتفاء بالأعراض الخارجية فقط.

2- تحديد الهدف: أي الهدف الذي تريد المؤسسة الوصول إليه أو عدة أهداف يريد المسير تحقيقها حتى لا تكون متناقضة.

3- البحث عن البدائل: أي البحث عن مختلف الحلول الممكنة لهذه المشكلة و هذا يعتمد على قدرة الإدارة على البحث و الابتكار لإيجاد حلول بالاعتماد على التجارب و السجلات السابقة و كل بديل يجب أن يملي مجموعة من الشروط و المتطلبات.

4- تقييم البدائل و اختيار أفضلها: بحيث يجب الأخذ بعين الاعتبار :

* إمكانية تنفيذ البديل و مدى توفر الإمكانيات المادية و البشرية لتنفيذه.

* التكاليف المالية لتنفيذه و الأرباح المتوقعة.

* الانعكاسات النفسية و الاجتماعية لتنفيذه و مدى استجابة المرؤوسين للبديل.

* اختيار البديل الذي يؤدي إلى الاستغلال الأمثل لعناصر الإنتاج المادية و البشرية المتاحة بأقل مجهود ممكن.

* اختيار البديل الذي يضمن تحقيقه السرعة المطلوبة.

5- تنفيذ القرار و مراقبة تنفيذه و تعميم نتائجه.

I. 2- الصعوبات التي تعترض اتخاذ القرار:

من أهم الصعوبات التي تعترض اتخاذ القرار:

1. عدم إدراك المشكلة و تحديدها بدقة .
2. عدم القدرة على تحديد الأهداف بحيث يجب أن لا تتعارض مع أهداف المنظمة.
3. البيئة التي تعمل فيها المنظمة و التغيرات السياسية و الاقتصادية و القانونية.
4. شخصية المسير قد يكون المسير واقعا تحت ضغط مما ينجم عنه بيروقراطية و ضرورة تنفيذ الإجراءات الداخلية يضاف إلى دلك قدراته العقلية و الفكرية.
5. نقص المعلومات و الخوف من اتخاذ القرار.

I. 3- أنواع القرارات و تصنيفاتها:

تختلف القرارات باختلاف المدير و صلاحياته و تعدد معايير التقسيم و يمكن تلخيصها في:

1- التصنيف القانوني للقرارات:

*- مدى القرار و عموميته وتقسم القرارات إلى قرارات ذات طابع تنظيمي و قرارات فردية.

*-تكوين القرار :و ينقسم إلى قرارات بسيطة ذات كيان مستقل،و قرارات مركبة .

*- أثر القرار على الأفراد .

* قابلية القرار للإلغاء أو التغيير.

2- التصنيف الشكلي للقرارات :

- القرارات الأساسية و الروتينية فالأولى: بحيث الإخلال بهذه القرارات يهدد المنظمة بالخطر.

-القرارات التنظيمية و الفردية : المدير يتخذ القرارات التنظيمية بشكل رسمي أما الفردية بشكل شخصي.

- القرارات المخططة و غير المخططة: الأولى تتبع برنامج محدد أما غير المخططة فإنها ذات طبيعة هامة و معقدة وتعالج حالات ذات أثار بعيدة عن المنظمة.

بالإضافة إلى التصميم التنظيمي للقرارات بحيث نجد:

- القرارات الإستراتيجية : و هي القرارات التي تؤثر على مستقبل المؤسسة و يتم اتخاذها في المدى الطويل من طرف الإدارة العامة أو مجلس الإدارة ،كما تعتبر أهم القرارات المتخذة لأنها تؤثر على المدى الطويل(أكثر من 5 سنوات) مثل الاستثمار أو توسيع المؤسسة ...الخ
- القرارات التكتيكية: و تهتم هده القرارات ببنية و تنظيم المؤسسة، و هي ذات مدى متوسط أي (اقل من 5 سنوات) و يتم اتخاذها من طرف الإدارة الوظيفية أو العملية، كالحصول على الموارد الضرورية للمؤسسة و لكنها تتضمن خطرا اضعف من القرارات الإستراتيجية.
- القرارات العملية أو التشغيلية : و تتمثل في قرارات الاستغلال ،و التسيير العادي و اليومي للمؤسسة تهدف إلى تحقيق الأهداف المسطرة من طرف المؤسسة و تتضمن توزيع المهام، تخطيط الإنتاج و العمليات، تسيير النشاطات ،و المراقبة الروتينية و بالتالي فهي قرارات ذات مدى قصير أو قصير جدا.

4.1- بيئة القرار:

يمكن تقسيم القرارات بحيث تأثير البيئة المحيطة إلى:

1- القرارات في حالة التأكد: أي معرفة المتغيرات و اتخاذ القرارات و معرفة نتائجها مسبقا.

2- القرارات في حالة المخاطرة:و هي التي تتخذ في ظروف و حالات محتملة الوقوع و بالتالي فإن المسير يقدر الظروف و المتغيرات.

3- القرارات في حالة عدم التأكد التام: و تقوم بها الإدارة العليا عادة و تكون المعلومات غير كافية و بالتالي صعوبة التنبؤ.[1]

1- جمال الدين لعويسات "الإدارة و عملية اتخاذ القرار" دار هومة للطبع طبعة 2002 ص 20

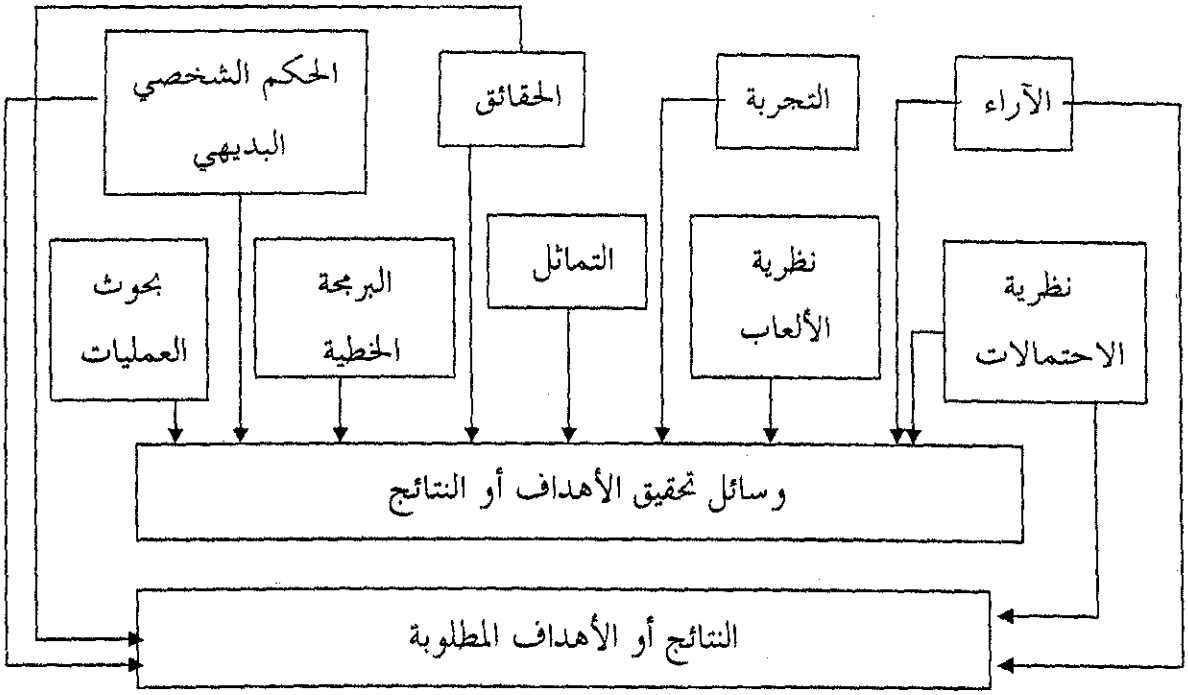
I.5-الأساليب العلمية لاتخاذ القرار و علاقاتها بالوسائل و النتائج المطلوبة:

تتعدد الأساليب المساعدة على اتخاذ القرارات الإدارية من الأسهل إلى الأصعب و ذلك حسب الجهد و الوقت و التكلفة,من الحدس و التخمين و الرأي الشخصي إزاء حل معين لمشكل إلى أن نصل إلى الوسائل الأكثر صعوبة و هي الطرق العلمية و الرياضية المعقدة . و يتوقف استخدام أحد هذه الوسائل دون أخرى على طبيعة المشكلة و على تقدير المسير عموما. و يمكن القول بأنه لا يوجد أسلوب أو مجموعة من الأساليب أفضل من غيرها يمكن تطبيقها في كل الظروف و إنما كل مشكل و كل ظرف له أسلوب يمكن تطبيقه لحله و ذلك حسب تقدير المدير و رأيه و طبيعة المشكلة و الظروف المحيطة بها والإمكانيات المتوفرة.

إن كل من الآراء، التجربة، الحقائق، و الحكم الذاتي يمكن استخدامها في اتخاذ القرارات الخاصة بتحديد الأهداف و النتائج و كذلك في تحديد الوسائل المتبعة لتحقيق الأهداف.أما الأساليب المتبقية كبحوث العمليات، البرمجة الخطية، الاحتمالات، و نظرية المباريات فيمكن استخدامها في القرارات الإدارية الخاصة بتحديد الوسائل التي تحقق النتائج والأهداف.[2] كما يوضحه الشكل التالي:

[2]- جمال الدين لعويسات مرجع سابق الذكر 2002 ص 25

الشكل (2.1) : أساليب اتخاذ القرارات و علاقاتها بالوسائل المطلوبة



المصدر: جمال الدين لعويسات"**الإدارة و عملية اتخاذ القرار**"دار هومة للطبع طبعة 2002 ص 25

6.I - الأساليب النوعية لاتخاذ القرار:

1- الحكم الذاتي: إن اتخاذ القرار باستعمال وجهة نظر المدير و طريقة تفكيره و تحليله للأشياء يعتبر مبني على أسس شخصية غير موضوعية ،تنطلق من التكوين الفكري و الأفضلية ، و التأثر بمجريات الأحداث و بالتالي يفتقر إلى الجانب العلمي و يمكن تلخيص المزايا و العيوب فيما يلي:

* المزايا تشمل:

- الوصول إلى قرار في أقصر وقت ممكن.
- فعاليته في اتخاذ القرارات ذات التأثير المحدود.
- استغلال المقدرة الشخصية و بعد النظر و القدرة على التصرف .

* العيوب:

- قد يثبت القرار بعد تطبيقه عكس المطلوب.
- قد يكون هناك وسائل أفضل تم إقصاؤها تحقق الهدف المرجو.
- زيادة المخاطرة لان هذه الوسيلة تختلف من مدير إلى أخر حسب قدراته و خبرته.

2-الحقـــــائق: تعد الحقائق مجدية لاتخاذ القرار إزاء مشكل أو موقف معين و ذلك باستغلال الحقائق و المعلومات المتوفرة في الإنتاج و الرقابة تساعد على اتخاذ القرار لكن المساعدة مع حكم المدير الشخصي.

3-التجربة: تعتبر التجارب السابقة مصدرا مهما يمكن الاستعانة به في اتخاذ القرار لان بعض المشاكل و المواقف تتشابه و بالتالي يمكن الاستعانة بالخبرة في هذا الصدد باتخاذ نفس الإجراءات و القرارات.

4- الآراء: و هو أسلوب ديمقراطي في اتخاذ القرار و يتميز هذا النوع من القرارات بالمشاركة و بالتالي يشجع العناصر المشاركة على تطبيقه و تنفيذه ،غير أن هذه الطريقة لا يمكن اعتمادها دائما خاصة قي القرارات التي لا تحتمل المداولة و التأجيل.

I.7 -الأساليب الكمية في اتخاذ القرار:

شهدت الوسائل الرياضية ثورة علمية بدأت في مطلع التسعينات تمثلت في عمليات الإحصاء و بحوث العمليات وما قدمته الكمبيوترات من تسهيلات في مجال تجميع و تحليل البيانات و المعلومات، و نظرية الاحتمالات وأساليب التحليل الحدي و نظرية المباريات و أسلوب شجرة القرار كلها أسهمت في ترشيد وعقلنة سلوك المسيرين ومساعدتهم في مهامهم القيادية و خاصة اتخاذ القرار.

تبدأ صناعة القرار بوجود مشكلة يعمد صانع القرار إلى تحديد أهدافه ثم يبدأ بتحديد الاختيارات الممكنة لحل هده المشكلة ، و يقيمها بأسلوب مدروس و موضوعي ثم يقارن كل البدائل الممكنة من حيث ملائمتها لأهدافه.

من الناحية النظرية يندرج صنع القرار في خطوات عملية بسيطة، يواجه الإداري من خلالها مشكلة ما و يجد أمامه مجموعة من البدائل و الاختيارات التي تعتبر حلولا ممكنة لهدا المشكل.و لكن في الواقع تعتبر عملة اتخاذ القرار أكثر تعقيدا مما هو موضوع في النظريات و دلك راجع للغموض و الشك الذي يلف عملية اتخاذ القرار و الراجع إلى حالات عدم التأكد ، مما يجعل عملية صنع القرار أمرا شاقا تحفه المخاطر مهما تمتع صانع القرار من ذكاء و خبرة

و قدرات تحليلية فهذا لا يمنع من وجود أخطاء قد يقع فيها راجعة إلى البيئة الديناميكية و المتغيرة و التي تزيد من حالة عدم التأكد[3] .

يتميز علم اتخاذ القرار بثرائه من حيث أساليب صياغة النماذج الرياضية المساعدة على اتخاذ القرار و الأنماط و غيرها .

إن عملية القرار هي أصعب مرحلة في العملية الإدارية كما تمثل صلب العملية التسييرية لان أي مؤسسة، لدلك فان تطبيق الأساليب التقليدية و العلمية و الكمية مهم في هده العملية . لان الأساليب التقليدية المتعلقة بقدرات المسير و شخصيته و خبرته و ما لديه من معرفة يساعد على البحث و التحليل الفكري و الابتكار من خلال حسن التصرف لاختيار أحسن البدائل لأخذ القرارات السليمة في الوقت المناسب و لكن هده الكفاءات ليست كافية و حدها لابد أن تستند إلى أسس علمية و كمية تساعد على اتخاذ القرار بصفة عقلانية و دقيقة[4] .

و لعل أهم الطرق الحديثة المساعدة على اتخاذ القرار نجد بحوث العمليات بطرقها وأساليبها الرياضية للتحليل بتنوعها و التي تعتبر وسائل مساعدة بالإضافة إلى كل ما يتعلق ببسيكولوجية متخذ القرار و البيئة المحيطة به كل هده العوامل تؤثر على جودة و نتائج القرار المتخذ و انعكاساته على استمرارية و كفاءة المؤسسة التي يعمل بها من اجل تحقيق أهدافها.

---

[3]- هيلقا دومند "اتخاذ القرارات الفعالة دليلك العملي في الإدارة" لمال للتصميم و الطباعة 1991 ص 11 .

[4] - Bénédicte VIDAILLET , Véronique d'ESTAINTOT et Philippe ABECASSIS, « **La décision une approche pluridisciplinaire des processus de choix** » édition de bœck 2005 Page 79.

II.مفهوم و أهمية بحوث العمليات :

1.II. مفهوم بحوث العمليات:

لقد ظهر هذا العلم حديثا و أعطيت له عدة مسميات مثل بحوث العمليات، الطرق الكمية في الإدارة ،أو علم الإدارة كل هذه الأسماء تطلق على العلم الذي ظهر في الحرب العالمية الثانية وتطور ثم استخدم في المجالات المدنية .لا يوجد تعريف واحد محدد لبحوث العمليات حيث اختلفت تعاريفها بين روادها فهناك من عرفها بأنها" طريقة علمية لإمداد الإدارة التنفيذية بأساس كمي للقرارات الخاصة بالعمليات التي تحت رقابتهم" و هو التعريف الذي أعطاهP.Morse et G.Kimball أو أنها "استخدام الطرق العلمية و الأساليب الكمية لحل المشاكل التي تحتوي على عمليات النظم لإمداد المديرين بالحلول المثلى للمشاكل" و هو التعريف الذي قدمه كل من M .Miller et M .Starr .[5]

كما تعرف بحوث العمليات على أنها:"استخدام الأساليب الكمية للمساعدة في حل المشاكل و اتخاذ القرارات السليمة حيثما أمكن ذلك "[6].

كل هذه التعاريف تتفق من حيث أنها تشترك في بعض المصطلحات الأساسية " الطريقة العلمية، القرارات، الحلول المثلى، و كلها تعطي تصور كل باحث لبحوث العمليات و لعل أقرب التعاريف إلى الواقع تعريف محمد راتول الذي يعرف بحوث العمليات بأنها:" مجموعة الطرق و الأساليب العلمية المساعدة لاتخاذ قرارات التسيير العلمي الأمثل في الإدارة ، و هي تعتمد على القياس الكمي بمساعدة الأساليب الإحصائية و الرياضية،جوهر ما تتناوله هو البحث عن أمثلية تسيير الموارد المادية و البشرية في مختلف المؤسسات في ظل ظروف كمية محددة ".[7]

---

[5]- سليمان محمد مرجان."بحوث العمليات" الجامعة المفتوحة طرابلس 2002 ص 29

[6] -KAUFMAN, A. et FAURE, R « **Invitation à la recherche opérationnelle** » Dunod, Paris, 1966. p 19.

[7]- محمد راتول "بحوث العمليات" الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية الجزائر2005 ص 4.

2.II. مراحل تطور بحوث العمليات:

حتى الحرب العالمية الثانية لم تكن لبحوث العمليات شخصية مميزة،و لكن كانت هناك محاولات فردية غير مترابطة في إطار ما نسميها الآن ببحوث العمليات .ولعل ابرز المحاولات لإدخال الأسلوب الرياضي محاولة A.K.Erlang عام 1910 لدراسة بعض مشكلات الاتصالات باستخدام أساليب الرياضية و الإحصائية. و قد ساهمت هذه الدراسة في وضع أسس نظرية صفوف الانتظار فيما بعد.أيضا يمكن ذكر محاولة Thomas Edisonخلال الحرب العالمية الأولى حيث حاول دراسة كيفية حماية البواخر التجارية من الغواصات المعادية، و محاولة F.W.Harris لتطبيق بعض النماذج الرياضية لتسيير المخزون. و هناك محاولات أخرى عديدة لاستخدام الأساليب الرياضية و الإحصائية في مجالات الهندسة الصناعية، و تسيير الإنتاج و غيرها، و لكنها لم تستند إلي فلسفة محددة أو منهج علمي معروف. يمكن اعتبار الانطلاقة الرسمية لهذا العلم في أثناء الحرب العالمية الثانية و يمكن إيجاز مراحل تطور بحوث العمليات فيما يلي:

✓ **المرحلة الأولى:** بدأت هذه المرحلة في بداية الحرب العالمية الثانية

عندما دعت الإدارة العسكرية الانجليزية فريقا من العلماء من جامعة Manchester برئاسة الأستاذ PMS Blackett لدراسة المشاكل التقنية و الإستراتيجية المتعلقة بالدفاعين الجوي و الأرضي لبريطانيا، إذ كان هدف هذا الفريق هو الاستعمال الأمثل للموارد الحربية المحدودة، و أحرزت هذه الفرقة تقدما كبيرا و نتيجة لهذه النتيجة المشجعة قامت السلطات الأمريكية بمبادرة من B.Jamesرئيس لجنة بحوث الدفاع و B Annevarرئيس لجنة الأسلحة و المعدات على إرساء أسس بحوث العمليات في إدارة العمليات الحربية .و تتالت التطورات و الاهتمام بهذا العلم من خلال وكالة بحوث العمليات التي تحولت إلى مؤسسة بحوث العمليات.

✓ **المرحلة الثانية:** نظرا للنجاح الذي لقيه هذا العلم في إدارة العمليات الحربية انتقل إلى الإدارة المدنية، و إدارة المشاريع الاقتصادية.و قد قام في بريطانيا فريقا من الباحثين بتأسيس نادي بحوث العمليات سنة 1948 و الذي حول إلى جمعية بحوث العمليات للمملكة المتحدة كما تم تأسيس جمعية بحوث العمليات الأمريكية و معهد الإدارة العلمية سنة 1750 في الولايات المتحدة الأمريكية كما ساهمت بحوث العمليات

في الجانب المدني كثيرا ،فقد ظهرت بعض أساليبها تحت عنوان الإدارة العلمية بمساهمة رواد هذه الإدارة ،حيث ساهم كل منهم في إظهار النتائج الايجابية لاستخدام الطرق العلمية في الإنتاج و الصناعة من بينهم H.Gantt (1966/1919) حيث استخدم الرسومات البيانية لتوضيح الأعمال المختلفة للمشروع و إظهار الوقت اللازم لانجاز المشاريع .و تطورت بعدها أفكاره بظهور أسلوب تقويم المشاريع و مراجعة التقنيات المعروف باسم .PERT. حيث حلت بحوث العمليات محل الأساليب القديمة التي كانت تعتمد على التجربة و الخطأ.

III.النماذج الرياضية للتحليل في بحوث العمليات:

تدور بحوث العمليات حول استخدام التحليل الكمي لمساعدة الإدارة على اتخاذ القرارات مع الاعتماد بالدرجة الأولى على الأساليب الرياضية و باستخدام الطرق و الأدوات العملية لحل المشاكل و ذلك بتقديم الأساس الكمي للقيام بتحليل البيانات و المعلومات.

عمم هذا العلم و أصبح يدرس في الجامعات و المعاهد كمنهاج علمي خاص بإيجاد الحلول المثلى المتعلقة بشروط و قيود معينة يجب مراعاتها للحصول على هذا الحل ، من خلال منهج رياضي علمي منظم ، يعتمد على مجموعة من المراحل تتضمن الأمور التالية:

2-دراسة و تحليل المشكل و ذلك من خلال الهدف و طريقة الوصول إليه .

3-اختيار النموذج الرياضي و ذلك بتمثيل المشكلة بمجموعة من المعادلات الرياضية و دراسة تأثير العوامل (المتغيرات(على المشكلة)

4-الحصول على الحل و ذلك من خلال استخدام بعض الطرق لمعالجة النموذج الرياضي.

5-تحديد الشروط الواجب توفرها لاستخدام الحل و تحديد الضعف الموجود فيه أي تحليل الحساسية، و الناتج عن الافتراضات في النموذج الرياضي المستخدم.

6-استخدام النموذج و ذلك من خلال تعميمه على المستخدمين[8].

---

[8] SOLDET, J « **Programmation linéaire appliquée à l'entreprise** »,Edition Dunod, Paris, 1970 p 12.

لقد توسع هذا العلم و انتشر ليشمل قطاعات مختلفة حيث استخدم في مجالات الإنتاج و التصنيع و توزيع الخطط الفعالة في تنفيذ المشروع بفترة زمنية اقل و بعدد اقل من العمال كما يوفر هذا العلم فوائد كبيرة لصانعي القرار يمكن إبرازها في ما يلي:

- ✓ طرح البدائل لحل مشكلة معينة و ذلك لاتخاذ القرار المناسب اعتمادا على العوامل و الظروف المتوفرة.
- ✓ إعطاء صورة عن تأثيرات العالم الخارجي على الاستراتيجيات المتبعة في تنفيذ خطة ما.
- ✓ صياغة الأهداف و النتائج و مدى تأثير هذه الأهداف بكفاءة العوامل و المتغيرات و سهولة معالجة الروابط بين هذه المتغيرات رياضيا.

ابرز الاستخدامات التي يمكن ذكرها نجد:

1- المجالات الإدارية حيث يوفر هذا العلم المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار المناسب في الوقت المناسب.

2- مجال الإنتاج و التصنيع بأقل التكاليف و الجودة المطلوبة و في الإطار الزمني المطلوب.

3- في مجال التوزيع و النقل و تدنية التكاليف المتعلقة بهما.

4- في مجال التعيين و ذلك باختيار الشخص المناسب للوظيفة المناسبة .

5- في مجالات التخطيط و متابعة المشاريع الاستثمارية و إعداد الخطط الزمنية اللازمة لتنفيذ المشاريع المختلفة .

1.III. النماذج الرياضية :

هناك العديد من الأدوات الرياضية المساعدة على اتخاذ القرار في المؤسسات الإنتاجية و الصناعية على حد سواء ،و ذلك من خلال تحليل المشاكل التي تواجهها و دراسة مكوناتها حتى يتسنى لمتخذ القرار فهم أصل المشكلة و البدائل المتاحة أمامه ، بنمذجة الظاهرة للإحاطة بمختلف جوانبها ليتمكن في الأخير من استخدام نتائج هذه العملية في اتخاذ قراره النهائي. و على هذا الأساس علينا تعريف النموذج و تقديم مختلف النماذج الرياضية المستخدمة في

بحوث العمليات للتحليل في الميدان الصناعي بما فيها البرمجة الخطية التي تعتبر أشهر هذه الطرق الكمية في اتخاذ القرار[9].

1.1.III. تعريف النموذج الرياضي :

يعرف النموذج الرياضي بأنه عرض مبسط للواقع ،كما يعتبر النموذج محاولة لتمثيل الواقع حيث يتم إعداده و بناؤه بغرض تفسيره و فهمه و بناءا على ذلك يمكن اعتبار النماذج الرياضية على أساس كونها تلك البنية التي تحدد العلاقة رياضيا بين المدخلات (المتغيرات،القيود،المعاملات) و المخرجات (قيمة دالة الهدف مثلا).

كما يعرف بأنه " التعبير عن مشكلة محل الدراسة في شكل مجموعة من المعادلات الرياضية، يمثل احدهما دالة الهدف الذي نسعى إلى تحقيقه و تمثل باقي المعادلات القيود التي يجب مراعاتها"[10]

2.1.III. أنواع النماذج الرياضية :

و يتم تقسيم النماذج الرياضية كالآتي:

حسب درجة التأثر بعامل الزمن و نجد النموذجين الآتيين:

1- النماذج الساكنة Les modèles statiques: و يمثل الحالة التي يكون عليها النموذج عند نقطة زمنية معينة.و بطريقة أخرى لا يتأثر هذا النموذج بعامل الزمن و لذلك يعتبر ساكنا.

2- النماذج الديناميكية:les modèles dynamiques و تمثل هذه الحالة التي يكون فيها النموذج خلال فترة زمنية معينة سنة مثلا و مثال ذلك كشف حساب العائد المتوقع لمشروع ما هو نموذج حركي يتأثر بعامل الزمن بصورة مباشرة.

حسب الهدف المرجو من النموذج و نجد:

نماذج المثلوية Les modèles d'optimisation: و هي النماذج التي تحدد بطريقة مباشرة الحل الأمثل لمسألة ما سواء كانت الكمية الأعظمية أو أدنى كمية و ذلك حسب الهدف الموضوع من وراء هذا النموذج.

---

[9]- B Dominguez-Ballesteros1, G Mitral , C Lucas1 and N-S Koutsoukis'Brunel University, Uxbridge, Middlesex, UK « **Modelling and solving environments for mathematical programming (MP): a status review and new directions** »Journal of the Operational Research Society (2002) Vol 53, N°10 p 1073 .

[10] - V .Karmanov « **programmation mathématique** » éditions MIRZZ MOSCOU .Traduit du Russe par Valentin Polonski .P10.

كما يمكن تقسيم النماذج الرياضية حسب درجة التأكد التي يمكن أن تحدد بها عناصر النموذج أو أجزاؤه و هو كالآتي:

1- النماذج المحددة: les modèles discriminateurs و هي النماذج الذي تعرف كل العناصر فيه بان تأثيرها معروف بطريقة محددة،أي بمعنى آخر نفترض في هذا النموذج دائما أن، قيم المتغيرات التي لا يمكن التحكم فيها و قيم المعاملات معروفة مسبقا و ثابتة، و معظمها تعتمد على الرموز الجبرية و الذي يرمي إلي تعظيم أو تقليل دالة هدف معينة و ذلك طبقا لقيود مفروضة مسبقا.

2- النماذج الاحتمالية: Les modèles probabilistesفي هذه النماذج لا يمكن التنبؤ بسلوك المتغيرات تنبؤا دقيقا فنستخدم في هذا النموذج صيغة احتمال وقوع الأشياء و نرفق كل متغير باحتمال وقوعه.

3- النماذج المختلطة: Les modèles mixtes و هي النماذج التي تجمع بين النماذج الاحتمالية و النماذج المحددة، و مثال ذلك نماذج المحاكاة و نماذج البرمجة الديناميكية.

كما يمكن التفريق بين النماذج الرياضية من خلال العلاقات التي تربط و تحكم المتغيرات أو القيود أو دالة الهدف، فنجد:[11]

1- النماذج الرياضية الخطية: و التي تفترض وجود علاقات و ارتباطات خطية بين المتغيرات.

2- النماذج الرياضية غير الخطية: و هي النماذج التي تفترض وجود علاقات غير خطية بين المتغيرات.

III.3.1.أهم النماذج الرياضية و أدوات التحليل في بحوث العمليات :

يأخذ استخدام علم بحوث العمليات في حل المشاكل الإدارية شكلين أساسيين :

- أساليب معروفة و عامة و ذلك بتطويعها و ملائمتها لظروف المشكلة محل الدراسة و جعلها خاصة بدراسة هذا المشكل عن غيره .

---

[11] -KAUFMAN, A. « **Méthodes et Modèles de la recherche opérationnelle** »edition DunodParis, , tome 1, 1962. p 15

- ابتكار أسلوب خاص لمعالجة المشكلة إذا كانت من نوع فريد لا يصلح لها أي من الأساليب المعروفة السابقة.

مع زيادة دور هذه النماذج في معالجة الكثير من المشاكل الإدارية فقد تعددت مجالات استخدام هذه النماذج، لهذا الغرض سوف نعرض فيما يلي تصنيفا مختصرا لهذه النماذج المستخدمة في بحوث العمليات في هذا الجدول و ذلك حسب طبيعة النموذج الرياضي سواء كان احتماليا أو محددا،أو مختلطا يجمع بين النموذجين السابقين ، ففي النماذج المحددة نفترض أن قيم المتغيرات التي لا يمكن التحكم بها هي قيم معروفة مسبقا ،محددة و ثابتة بينما في النماذج الاحتمالية نرفق كل عامل باحتمال حدوثه .أما في النماذج المختلطة فتجمع بينهما معا. وفيما يلي تصنيف مقترح من طرف الدكتور سليمان محمد مرجان لأساليب بحوث العمليات حسب نوع النموذج[12]:

الجدول(1.2) تصنيف النماذج المستخدمة في بحوث العمليات

نماذج بحوث العمليات			
النماذج الاحتمالية	النماذج المختلطة	النماذج المحددة	
البرمجة الاحتمالية	البرمجة الديناميكية	البرمجة الخطية	الطرق التقليدية
صفوف الانتظار	نماذج تسيير المخزون	التوزيع و التخصيص	
سلاسل ماركوف	أسلوب المحاكاة La simulation	البرمجة العددية	طرق البحث
نظرية الألعاب La théorie des jeux	أسلوب تقييم و مراجعة المشروعات PERT	البرمجة الشبكية	البرمجة غير الخطية Programmation non linéaire
		البرمجة الخطية بالأهداف	

المصدر: سليمان محمد مرجان مرجع سابق الذكر ص 33

فيما يلي سوف نعرض مختلف الأساليب الرياضية المستخدمة في بحوث العمليات وفقا للتقسيم السابق و حسب نوعية النموذج سواء كان احتماليا، محدد أو مختلط.

[12]- سليمان محمد مرجان مرجع سابق الذكر ص 25

✓ **النماذج الاحتمالية:** و يندرج من خلالها الأساليب التالية:

❖ صفوف الانتظار: تستخدم نماذج صفوف الانتظار في دراسة المواقف التي تتسم بوجود صفوف انتظار عندما تطلب وحدات أو عملاء أو زبائن خدمة معينة و لا تحصل عليها في الحال و سبب ذلك عدم توازن الطلب على الخدمة و طاقة مركز الخدمة و يتم من خلال هذه النماذج تقدير نمط الوصول و نمط الخدمة و ذلك من خلال التوزيعات الاحتمالية ،مما يجعله أسلوبا احتماليا.

❖ سلاسل ماركوف: لقد شاع استخدام سلاسل ماركوف في السنوات الأخيرة في ميدان التسويق بهدف التنبؤ بسلوك المستهلكين تجاه صنف معين و تحولهم لاستهلاك صنف آخر ،وكذلك في دراسة حركة نمو السكان ،تخطيط الإنتاج و غيرها. ويعتمد هذا النموذج على فرضية ثبات احتمالات تحول الحالة من فترة إلى فترة أخرى.و لذلك فهو يعتبر نموذجا احتماليا.

❖ نظرية الألعاب الإستراتيجية: تهتم نظرية الألعاب الإستراتيجية بدراسة المواقف التنافسية حينما يكون لدينا أكثر من متخذ قرار، و المفهوم الأساسي الذي تعتمد عليه هذه النظرية هي الإستراتيجية و التي تتعلق بعائد معين أو ربح ممكن أمام متخذ القرار و ذلك وفقا لاحتمالات معينة و قد يكون هؤلاء الأفراد مؤسسات أو شركات أو متنافسين بصفة عامة.

✓ **النماذج المختلطة:**[13] و يندرج تحتها النماذج و الأساليب التالية:

❖ البرمجة الديناميكية: و تستخدم هذه النماذج لإيجاد الحل الأمثل في المواقف متعددة الخطوات و التي تتضمن مجموعة من القرارات المرتبطة، و ذلك باستخدام منهج الاستنتاج كما أنها تعد أسلوبا فريدا لمعالجة كثير من الظاهر و الحالات التي تكون أبعادها و العلاقة بينهما محددة و احتمالية على حد سواء.تقوم فكرة البرمجة الديناميكية على أساس تقسيم المشكلة الأساسية إلي مجموعة من المشاكل الفرعية و معالجتها بالتراجع وصولا إلي الحل لمشكل الأساسي.

---

[13]- سليمان محمد مرجان مرجع سابق الذكر ص 25

❖ نماذج تسيير المخزون: هي تلك النماذج التي تعالج مشاكل الرقابة على المخزون باستخدام التحليل الكمي للوصول إلى تحديد السياسات المثلى للتخزين و التي تحقق اقل التكاليف حيث ترمي هذه النماذج إلى الإجابة عن الاستفسارات المتعلقة بحجم الطلبيات ووقت إصدارها و عددها.

❖ أسلوب المحاكاة: يتم من خلاله تصميم نموذج مماثلة للواقع و إجراء التجارب عليها و ذلك للتنبؤ بالنتائج المحتملة لقرار معين قبل الالتزام به و بتطبيق هذا النموذج نتفادى الأخطاء الناجمة عن القرارات المتسرعة.

❖ أسلوب تقييم المشاريع و مراجعتها:PERT يعتبر من أهم الطرق المستخدمة في مجال التنسيق بين أوقات تنفيذ أنشطة المشروع و متابعته و يعمل هذا الأسلوب على تقسيم المشروع إلى مجموعة من الأنشطة المستقلة ثم رسم شبكة الأعمال . كما يهتم هذا الأسلوب بالوقت المتوقع لإنهاء المشروع و يدخل العنصر الاحتمالي في تحديد هذه الأوقات و ربطها بالتكاليف لتنفيذ المشروع. و قد تم تطوير أسلوب PERT و المسار الحرج و أصبحا يعرفان بتحليل شبكات الأعمال.

✓ **النماذج المحددة**[14]: و تضم هذه النماذج الأساليب التالية

❖ البرمجة الخطية: (و التي سوف نتطرق لها في الجزء الموالي بالتفصيل)

❖ التوزيع و التخصيص: و تعتبر حالات خاصة للبرمجة الخطية حيث تستخدم لمعالجة مجموعة معينة و قسم خاص من المشاكل التي تتميز بوجود مجموعة من الأنشطة التي تتنافس على مجموعة معينة من الموارد المحددة و تربطها علاقات خطية.

❖ البرمجة العددية(الصحيحة): أسلوب يختلف عن البرمجة الخطية في طريقة الحصول على الحل، حيث تتطلب أن تكون قيم متغيرات القرار أعداد صحيحة أي 0أو 1 و تستخدم عادة في مشاكل اختيار موقع المشروع، تخطيط الإنتاج و المفاضلة بين المشاريع الاستثمارية و غيرها.

[14]- سليمان محمد مرجان مرجع سابق الذكر ص 27

- ❖ البرمجة الشبكية: وهي أسلوب خاص من البرمجة الخطية يحاول في الغالب تمثيل الظاهرة محل الدراسة في شكل شبكة تدفق يمكن من خلالها تحديد العلاقات التي تنطوي عليها الظاهرة محل الدراسة.
- ❖ البرمجة الخطية بالأهداف:Goal programming و تعد احدث أنواع البرمجة الخطية و التي يمكن وصفها باختصار بأنها تلك النماذج التي تعالج دوال هدف متعددة في ظل قيود خطية مفروضة ،و عادة ما تستخدم هذا النوع من النماذج في تخطيط الموارد البشرية و في حالات التي يتطلب معالجتها تحقيق مستويات مرضية لأهداف متعددة.[15]
- ❖ البرمجة غير الخطية: و هي النماذج التي تكون العلاقات و الارتباطات بين المتغيرات غير خطية.
- ❖ أما الطرق التقليدية و طرق البحث فهي طرق و أساليب للحل تعتمد بدلا من النماذج الرياضية طرقا أخرى كحساب التفاضل للوصول إلي البدائل المثلى،كما تستخدم إجراءات و طرق أخرى .

IV. البرمجة الخطية للتحليل في الميدان الصناعي:

بدأت تطبيقات البرمجة الخطية في مجال اتخاذ القرارات أثناء الحرب العالمية حينما بدأ البريطانيون استخدامها في توزيع الطائرات و حاملات القنابل على المواقع المعادية،و قد تطورت البرمجة الخطية بسرعة كبيرة من ذلك الحين ،و ذلك في عمليات إدارة الأعمال و في إدارة الحكومات .يعتبر النموذج الخطي لفان نيومن Van Neuman للاقتصاد المتطور من أهم الأعمال التي قدمت في هذا الميدان في عامي (1930/1935) و قام بعد ذلك Leontif دراسة نموذج الدخل و الإنفاق في الاقتصاد الأمريكي كما اعتبر مجموعة من الباحثين في الولايات المتحدة الأمريكية برئاسة المارشال وود Wood هذا النموذج أساس لدراسة مسائل توزيع إمكانيات القوات الجوية بطريقة مثلى .

---

[15] KEMENY, J.G. et al. « **Les mathématiques modernes dans la pratique des affaires** » édition Dunod, Paris, 1964. p 25.

كما يعتبر G.B.Danzing عضوا في هذا الفريق و أول من استخدم طريقة السمبليكس لحل مسائل البرمجة الخطية و ذلك باكتشاف الطريقة المنظمة لحل مجموعة من المشاكل التي تتوافر فيها شروط البرمجة الخطية .و قد نشر أول بحث عنها في الولايات المتحدة الأمريكية سنة 1947و عرفت طريقة الحل السبليكس simplex التي أصبحت تطبق لحساب عدد كبير من المتغيرات[16].

تطورت الدراسات النظرية و التطبيقية في حل مسائل البرمجة الخطية بسرعة مذهلة بعد عام 1951 و لكن أهم من أسهم في هذا التطور في تلك الفترة D Gale، كون H.Kuhn توكر A.Tucker الذي أسهم في نظرية المرافقة ، كما يعتبر W.Cook رائد التطبيقات الصناعية للبرمجة الخطية ،أما مسائل النقل فيرجع الفضل في استحداثها إلى كل من هتشكوك F.Hitchkook و كوبمان T.Koopman.[17]

تعتبر البرمجة الخطية من أهم النماذج الرياضية في بحوث العمليات و أكثرها استخداما في الحياة العملية ،و تستخدم بصفة عامة لبيان الاستخدام الأكثر كفاءة لمجموعة من الأنشطة كما تستخدم في مشكلة تعظيم أو تدنية دالة هدف معينة تسمى دالة الهدف ضمن مجال محدد،يتحدد هذا المجال من خلال مجموعة من القيود المفروضة مسبقا على متغيرات الدالة.

IV. 1.مفهوم البرمجة الخطية :

يمكن تعريف البرمجة الخطية على أنها" صيغة رياضية مشتقة من واقع معين ،هدفها البحث عن أمثلية الاستخدام عن طريق دالة رياضية تتكون من مجموعة من القيود تكون في شكل معادلات أو متراجحات أو منهما معا و تكون من الدرجة الأولى أيضا"[18].

المقصود بالأمثلية هو الوصول إلى أعظم قيمة لدالة الهدف أو إلى أدنى قيمة لها حسب الهدف المحدد من طرف مسيري هذه المؤسسة و الموضوع مسبقا.

حسب Wiliam J .BAUMAUL [19] فانه يعرف للبرمجة الخطية على أنها "تقنيات رياضية للحصول على الحل الأمثل (التعظيم أو التدنية) لدالة هدف معينة أو ما يعرف بالدالة

---

[16]- سليمان محمد مرجان مرجع سابق الذكر ص 59

[17] - SOLDET, J « **Programmation linéaire appliquée à l'entreprise** » Op cit p 17.

[18]- محمد راتول "بحوث العمليات" الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية الجزائر 2005 ص 9

[19] - NORBERT, Y « **La recherche opérationnelle** » Gaëtan Morin, Montréal, 1995.P 34.

الاقتصادية تكون هذه الدالة خطية، تحت قيود في شكل متراجحات أو معادلات " و أضاف كل من Paul SAMUELSON[20] Robert DORFMAN أن البرمجة الخطية هي طريقة للوصول إلى أحسن الخطط لتحقيق الأهداف في ظل وجود ندرة و محدودية للموارد المتاحة.

كما يمكن تعريفها على أنها" إحدى الأساليب التي تستخدم في بحوث العمليات و هي طريقة رياضية تمكن من التوصل لأفضل أو امثل الحلول الممكنة لمجموعة من المشاكل التي تتوافر فيها شروط رياضية معينة فنجد كلمة **البرمجة** و التي تشير إلى الطريقة الرياضية المنتظمة التي يتم على أساسها التوصل إلى الحل الأمثل بينما نجد كلمة **خطية** و تشير إلي الشروط الواجب توافرها في العلاقات بين المتغيرات التي يجب أن تكون خطية[21].

إن البرمجة الخطية هي أداة بيانية رياضية تهتم ببناء النماذج الرياضية لمشكلة من المشاكل لحلها بإحدى الطرق من أهمها:

1- طريقة الحل البياني.

2- طريقة السمبليكس Simplex أو المبسطة.

3- طريقة النقل و التوزيع.

4- طريقة التعيين أو التخصيص.

5- الحل من خلال البرمجيات الحديثة مثل LINDO[22]

كما تعتبر البرمجة الخطية احد الأساليب الكمية المساعدة على اتخاذ القرار ، و سميت بالبرمجة الخطية لأنها تستخدم معادلة المستقيم في بناء النموذج الرياضي الذي يتكون من معادلتين أو أكثر و يساعد على تحديد بدائل الحلول الممكنة و اختيار البديل المناسب و الأفضل من بينها ، عامة في البرمجة الخطية تتضمن دالة الهدف في الغالب إحدى الغايتين الرئيسيتين : تعظيم الربح أو تدنية التكاليف أو الخسائر ،مما يؤدي في النهاية إلي كفاءة الإنتاج و تسعير المنتجات بأسعار منافسة.[23]

---

[20] ROGER, P, **"Gestion de production"**, Dalloz - Sirey, Paris, 1992. P 31.

[21]- سليمان محمد مرجان مرجع سابق الذكر ص 60.

[22] Integer Programming Linear Optimisation

[23]- محمود فياض . عيسى قدادة" **بحوث العمليات**" دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع 2007 .ص 34

IV. 2. فرضيات بناء نموذج البرمجة الخطية :

البرمجة الخطية مثلها مثل الأساليب و النماذج الكمية الأخرى للتحليل لا يمكن استخدامها في حل كل المشكلات الإدارية، و إنما هي محددة بتوفر شروط و خصائص في المشكلة موضوع الدراسة حتى يمكن حلها بأسلوب البرمجة الخطية، و يمكن تلخيصها فيما يلي:

1. يجب أن يكون هناك هدف واضح و محدد تحديدا دقيقا و يمكن صياغته في صياغة رياضية صريحة، و تكون هذا الهدف إما:
   - ❖ البحث عن القيمة العظمى مثل: مسائل تعظيم الإنتاج، تعظيم طاقات التخزين، تعظيم استخدام رؤوس الأموال، تعظيم استخدام اليد العاملة
   - ❖ البحث عن قيمة دنيا مثل أدنى تكلفة ممكنة: من خلال تدنية التكاليف الخسائر ،عدد الموظفين،الأجور الإجمالية.....الخ
2. يجب أن تعكس الصيغة الرياضية للهدف المراد تحقيقه علاقة خطية متجانسة من الدرجة الأولى،و أن تكون هماك بدائل مختلفة للوصول إلى الهدف.
3. أن تكون الموارد المتاحة للمشروع محدودة و يمكن استخدامها بطرق مختلفة.
4. أن تتوافر لدى المشكلة عدد من البدائل التي يمكن من خلالها الوصول إلي الهدف،و لا يمكن إيجاد الحل الأمثل بواسطة استخدام الطرق التقليدية ،فإذا كانت المشكلة ذات أوحد فلا داعي لاستخدام أي أسلوب لحلها حيث لا يوجد بدائل للمفاضلة و الاختيار بينها.
5. أن تكون العلاقة بين الموارد المتاحة و المحدودة و متغيرات الهدف المراد تحقيقه علاقة خطية متجانسة من الدرجة الأولى، و قابلة للصياغة في صورة معادلات رياضية.
6. أن تتوافر المقاييس الكمية الدقيقة المؤكدة لعناصر المشكلة.

IV. 3. منهجية النمذجة والتحليل باستخدام نموذج البرمجة الخطية :

إن بناء أو تشكيل البرنامج الخطي هو أهم خطوة للبحث عن الأمثلية، و يقصد به تحويل المسالة موضوع الدراسة من واقع كلامي مسرود فغي تعابير أدبية إلى شكل مسألة مصاغة في قالب و علاقات رياضية واضحة،و متكونة من عدد من المتغيرات ،بها دالة الهدف تكون إما في حالة تعظيم أو تدنية ،و عدد من القيود و تكون إما على شكل متراجحات

أو معادلات أو الاثنين معا. و يمكن تلخيص خطوات و مراحل صياغة و بناء نموذج البرمجة الخطية كما يلي:

1. **تحديد طبيعة المشكل و تحديد دالة الهدف:** و تعبر دالة الهدف عما يرغب متخذ القرار أو صاحب المشكلة في تحقيقه، و في إطار استخدام البرمجة الخطية فان هذا الهدف لا يخرج من كونه مشكلة تعظيم أو تدنية. وتتعلق هذه المرحلة بكيفية الوصول إلى معرفة طبيعة المشكل و أسبابه الحقيقية من خلال تحليل و تشخيص وضعية المؤسسة.
2. **تحديد المتغيرات التي تؤثر على هذه المشكلة:** بعد التعرف على المشكلة يجب تحديد المتغيرات التي تؤثر عليها، والتي تعبر عادة على الكميات المنتجة أو المباعة،أو تعبر عن عوامل الإنتاج التي يمكن مزجها بطريقة معينة لإنتاج سلعة أو منتجات محددة.
3. **تحديد دالة الهدف:** بعد أن نحدد المتغيرات التي تدخل في تحديد هذه المشكلة،علينا أن نعرف تأثيرها على دالة الهدف، و ذلك حتى نستطيع معرفة الهدف الرئيسي للبرمجة الخطية سواء كان تعظيم أو تدنية، و بالتالي علينا دراسة هذه العلاقات و تحديدها لأنها هي التي بدورها تحدد دالة الهدف،و التي تعتبر المحور الأساسي لتحليل المشكلة و لإيجاد الحل الأمثل.
4. **تحديد القيود في المشكلة و التعبير عنها في شكل متراجحات أو معادلات:** و تعبر هذه القيود على الموارد النادرة المتاحة داخل المؤسسة مثلا، و التي تعبر حدود و قيود يجب وضعها لتفادى استهلاك أكثر من الكميات المتاحة.
5. **التكوين النهائي للمشكلة:** و يتم ذلك من خلال وضع ملخص للمشكلة محل الدراسة ثم وضعها في شكل معادلات رياضية خطية و يكون الشكل العام الرياضي لمسائل البرمجة الخطية و هذه العلاقات الرياضية التي تدعى بالقيود على النحو التالي:[24]

✓ معادلة دالة الهدف:و التي تكون في حالة البحث عن قيمة عظمى أو قيمة دنيا و ذلك حسب المشكل المطروح.

✓ مجموعة من المعادلات الخطية المفروضة و التي تمثل قيود و شروط المسالة.

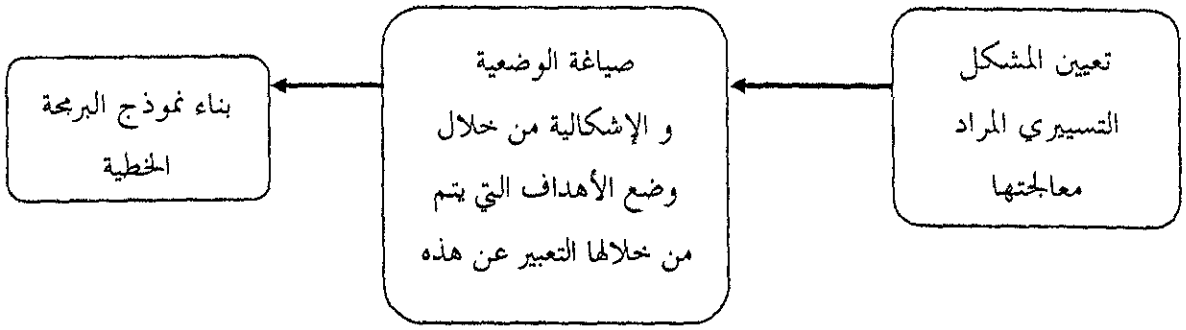
---

[24]- جلال إبراهيم العبد."إدارة الإنتاج و العمليات مدخل كمي" .الدار الجامعية للطبع 2002 .ص 126

- ✓ شروط عدم السلبية و يعبر هذا الشرط عن وجوب أن تكون المتغيرات المفروضة اكبر أو تساوي الصفر أي أن قيمتها موجبة أو معدومة لأنها تعبر عن متغيرات القرارات التي تعبر عن كميات أو وحدات نقدية و بالتالي فمن غير المعقول أن تكون بقيم سالبة.
- ✓ استخدام إحدى طرق الحل الرياضية للحصول على الحل الأمثل لهذه المسالة
  - ❖ الطريقة البيانية.
  - ❖ طريقة السمبليكس simplex الطريقة المبسطة.

يمكن تلخيص كل هذه المراحل في الشكل التالي:

الشكل (1.2) المراحل الأساسية لنمذجة مشكل تسييري في قالب رياضي



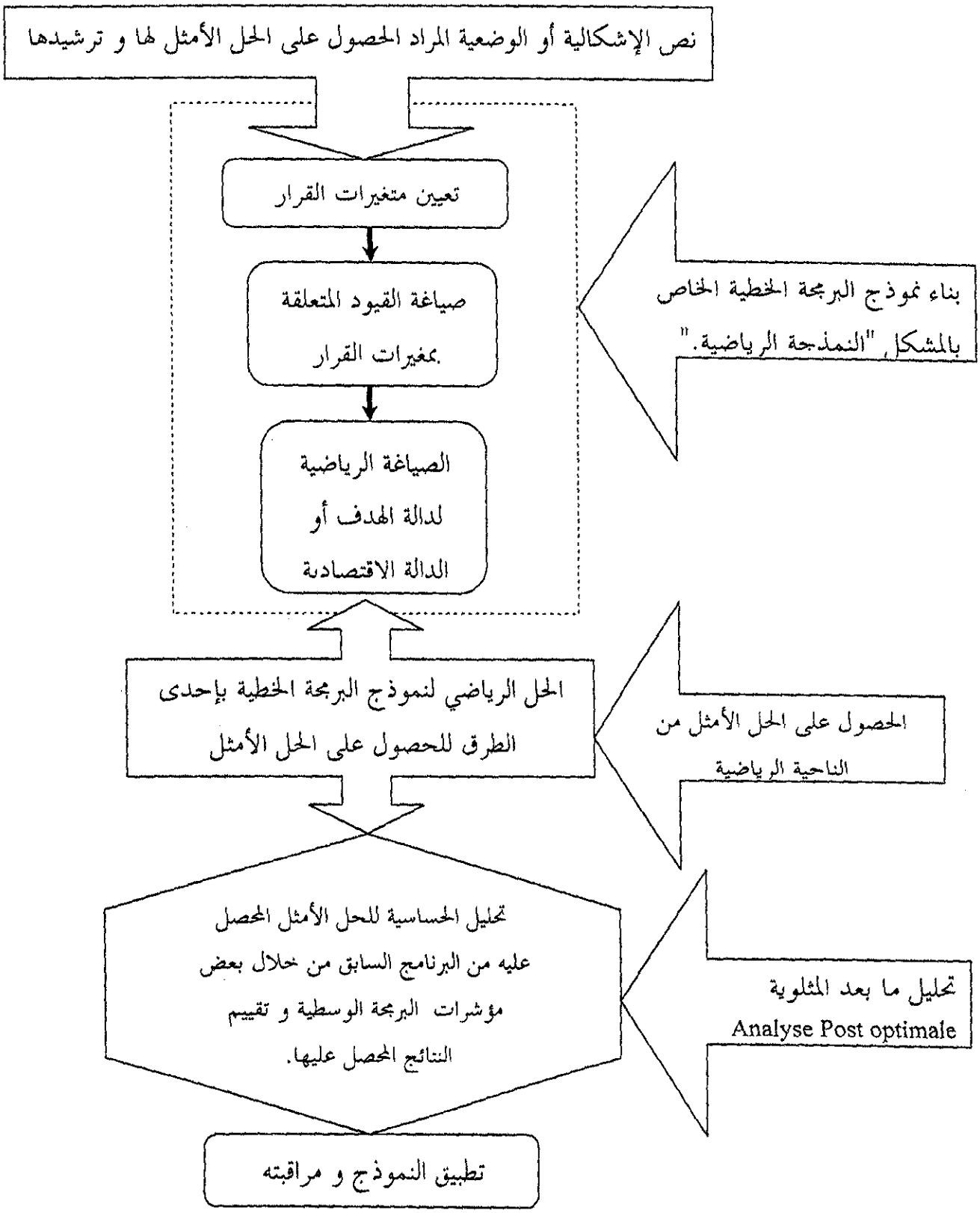
Source : Gérald Baillargean « recherche opérationnelle programmation linéaire appliquée outil d'optimisation et d'aide a la décision » les éditions SMG bibliothèque du Québec1996 P06.

من خلال هذا الشكل (1.2) نلاحظ أن عملية النمذجة الرياضية للمشكل التسييري هي عملية سهلة إذا توفرت لدينا المعلومات الكافية و الدقيقة ،لان الصعوبة التي يمكن أن تواجهنا هي في فهم المشكل و التعرف على مسبباته و تكميمه ، فإذا أحطنا بجميع جوانب المشكل أصبحت النمذجة الرياضية تحصيل حاصل.

في حالة ما إذا كان المشكل المراد تحليله يعتمد على البرمجة الخطية كوسيلة للتحليل و للمساعدة على اتخاذ القرار ،فان المنهجية المتبعة في النمذجة الرياضية هي كالأتي: ممثلة في الشكل الموالي(2.2) :

من خلال الشكل التالي (2.2) نلاحظ أن بناء نموذج البرمجة الخطية يعتمد على ثلاث عناصر مهمة و هي المذكورة سابقا: متغيرات القرار، و القيود، بالإضافة لدالة الهدف.

الشكل (2.2) :المنهجية المتبعة للتحليل في البرمجة الخطية.



Source : Gérald Baillargean « **recherche opérationnelle programmation linéaire appliquée outil d'optimisation et d'aide a la décision** » les éditions SMG bibliothèque du Québec1996 P06.

IV. 4. الصياغة الرياضية للبرنامج الخطي :

إذا كانت لدينا مجموعة من المتغيرات و المعاملات في واقع معين فان البرنامج الخطي لهذا الواقع يعرف رياضيا حسب الحالات كما يلي:

✓ حـــــالـــــة التـــعـــظـــيم: و يكون الشكل الرياضي للنموذج كما يلي

$$\text{Max } Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \ldots + c_nx_n$$

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \ldots + a_{1n}x_n \leq b_1. \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \ldots + a_{2n}x_n \leq b_2. \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \ldots + a_{3n}x_n \leq b_3. \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \ldots + a_{mn}x_n \leq b_n. \\ x_1 \geq 0 \; ; x_2 \geq 0 \; ; x_3 \geq 0 \; ; \ldots\ldots \; ; x_n \geq 0 \end{cases}$$

حيث MAX تعني التعظيم أو Maximisation أي جعل قيمة دالة الهدف في قيمتها العظمى.

$x_1, x_2, x_3, \ldots x_n$ هي متغيرات البرنامج أو متغيرات القرار التي يجب البحث عن قيمتها و يشترط أن تكون غير سلبية لأنها تعبر عادة عن كميات .

$c_1, c_2, c_3, \ldots, c_n$ هي معاملات الدالة المراد تعظيمها،شريطة احترام القيود و تسمى هذه الدالة بدالة الهدف أو الدالة الاقتصادية .و يمكن أن تأخذ أي قيمة.

$a_{11}, a_{12}, a_{13}, \ldots, a_{1n}, \ldots, a_{21}, a_{22}, a_{23}, \ldots, a_{2n}, \ldots, a_{m1}, a_{m2}, a_{m3}, \ldots\ldots, a_{mn}$ هي معاملات القيود و يمكن أن تأخذ أي قيمة.

$b_1, b_2, b_3, \ldots\ldots, b_m$: شعاع الثوابت و يشترط أن تكون قيمه موجبة.

s/c و تعني هذه العبارة "تحت القيود" و المراد هو تعظيم دالة الهدف في حدود الطاقات المتاحة و المعبر عنها بمعادلات و متراجحات .

و يمكن كتابة النموذج على الشكل المصفوفي كما يلي:[25]

[25]-Amor Farouk BENGHEZAL « **Programmation linéaire** » Office des Publications Universitaires Alger P50

$$Z\ Max = [\ c_1, c2, c3,...,c_n\ ]\ X \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3. \\ .... \\ x_n \end{bmatrix}$$

$$s/c \begin{bmatrix} a_{11}a_{12}a_{13}.....a_{1n} \\ a_{21}a_{22}a_{23}.....a_{2n} \\ a_{31}a_{32}a_{33}.....a_{3n} \\ ..... \\ a_{m1}a_{m2}a_{m3}.....a_{mn} \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3. \\ .... \\ x_n \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ ..... \\ b_n \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3. \\ .... \\ x_n \end{bmatrix} \geq \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0. \\ .... \\ 0 \end{bmatrix}$$

✓ حـــــالـــــة التـــدنـــــية: و يكون الشكل الرياضي للنموذج كما يلي

$$Min\ Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \ldots_{,.} + c_nx_n$$

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \ldots.. + a_{1n}x_n \geq b_1. \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \ldots.. + a_{2n}x_n \geq b_2. \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \ldots. + a_{3n}x_n \geq b_3. \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \ldots. + a_{mn}x_n \geq b_n. \end{cases}$$

$$0 \geq 0\ ;\ldots\ldots\ ;x_n \geq 0\ ;x_3 \geq 0\ ;x_2 \geq x_1$$

حيث Minتعني التعظيم أوMinimisationأي جعل قيمة دالة الهدف في قيمتها الدنيا أو الصغرى.

$x_1,x_2,x_3,...x_n$ هي متغيرات البرنامج أو متغيرات القرار.

$c_1,c_2,c_3,....,c_n$ هي معاملات الدالة المراد تدنيتها،شريطة احترام القيود

$a_{11},a_{12},a_{13},...,a_{1n}....,a_{21},a_{22},a_{23},...,a_{2n}....,a_{m1},a_{m2},a_{m3},.....,a_{mn}$ هي معاملات القيود

$b_1,b_2,b_3,.....,b_m$: شعاع الثوابت و يشترط أن تكون قيمه موجبة.

s/c و تعني هذه العبارة "تحت القيود" و المراد هو تدنية دالة الهدف في حدود الطاقات المتاحة و المعبر عنها بمعادلات و متراجحات[26] .

و يمكن كتابة النموذج على الشكل المصفوفي كما يلي:

$$Z\ Min = [\ c_1, c2, c3,...,c_n\ ]\ X \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3. \\ .... \\ x_n \end{bmatrix}$$

$$s/c \begin{bmatrix} a_{11}a_{12}a_{13}.....a_{1n} \\ a_{21}a_{22}a_{23}.....a_{2n} \\ a_{31}a_{32}a_{33}.....a_{3n} \\ ..... \\ a_{m1}a_{m2}a_{m3}.....a_{mn} \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3. \\ .... \\ x_n \end{bmatrix} \geq \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ ..... \\ b_n \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0. \\ .... \\ 0 \end{bmatrix} \geq \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3. \\ .... \\ x_n \end{bmatrix}$$

IV. 5. أمثلة عن استخدامات البرمجة الخطية في الميدان الصناعي :

تستخدم البرمجة الخطية في كل المسائل الاقتصادية التي تهدف إلى البحث عن قيم المتغيرات الاقتصادية بهدف إيجاد أمثلية الاستخدام في وجود مجموعة من القيود المالية و التقنية أو هما معا. و من المواضيع التي تستخدم فيها البرمجة الخطية مجالات العلوم الاقتصادية و المالية و التجارية و علوم التسيير و الإدارة بصفة عامة.

كما تعد البرمجة الخطية من أول مواضيع بحوث العمليات التي استعملت و اكتسبت شهرة واسعة في مجالات التطبيق الإدارية و الاقتصادية، فمشكلة توزيع المواد النادرة تحت شروط و افتراضات معينة مشكلة تتعرض لها إدارة الأعمال كل يوم تقريبا في المجالات الوظيفية

[26] SOLDET, J « **Programmation linéaire appliquée à l'entreprise** », édition Dunod, Paris, 1970 ,p 32.

المختلفة سواء كان ذلك في إدارة التمويل أو إدارة الإنتاج أو إدارة الأفراد و التسويق، فالنتائج التي نحصل عليها هي بالتأكيد أكثر دقة من استعمال طرق التخمين و القدرات الفردية في محاولة حل المشاكل.

و فيما يلي سوف نعرض باختصار أهم الاستخدامات للبرمجة الخطية في الميدان الصناعي و بالضبط في تسيير الإنتاج و العمليات المتعلقة به:

- ❖ تقوم البرمجة الخطية بدور ملحوظ في المساعدة على تحليل المشاكل التي تتميز بعدد كبير المتغيرات و القيود.
- ❖ تساعد البرمجة الخطية الإداريين و المحللين و متخذي القرار على تحليل التكاليف و الإيرادات الخاصة بكل مورد من موارد المؤسسة و توزيعها على البدائل المختلفة، و كذلك يمكن للإدارة تغيير قيمة بعض المتغيرات أو القيود و معرفة تأثير ذلك على القرارات الإدارية و ذلك من خلال تحليل الحساسية للنموذج الموضوع، و بالتالي يمكننا حساب و تقييم احتمالات الخطأ في النموذج المصاغ للمشكلة و تأثيره على النتائج و التكاليف و الأرباح و غيرها[27].
- ❖ كما أنها تستخدم في تحديد مستويات المخزون و جدولة الإنتاج بشكل مناسب.
- ❖ تحديد المحافظ الاستثمارية من أسهم و سندات بشكل يعظم العائد على الاستثمار و يقلل من احتمالات الخسارة.
- ❖ زيادة كفاءة و فعالية التوزيع عن طريق تحديد وسائل النقل الأفضل التي تعظم العائد و تقلل التكاليف.

*** مسألة النقل حالة وضع مخطط نقل ذو تكلفة اقل.**

تعتبر مشكلة النقل من الأساليب الرياضية الهامة المساعدة على اتخاذ القرار الملائم في نقل كمية من المواد(السلع) من مصادر إنتاجها أو من المخازن إلي مراكز متعددة التوزيع بهدف سد حاجياتها و بأقل التكاليف.كما يمكن استخدامها في توزيع الموارد البشرية و المادية بأفضل صورة على اعتبار أن هذه الموارد محدودة دائما .و هو أسلوب من أساليب البرمجة الخطية.

---

[27]- سليمان محمد مرجان مرجع سابق الذكر ص 61

لنفرض أن لدينا بضاعة يراد نقلها من عدة مراكز إنتاج (مصادر) و ليكن عددها m إلي عدة مراكز توزيع (جهات الوصول) و ليكن عددها n. قد تكون جهات الوصول نقاط البيع أو التوزيع، و عادة تكون طاقة أي مصدر i محدودة، و لتكن a_i و حدة حيث $i = 1, 2, 3, \ldots, m$ كما أن طاقة مركز التوزيع (جهة الوصول) j كذلك محدودة و لتكن b_j حيث $j = 1, 2, 3 \ldots n$ و لنفرض أن تكاليف النقل لوحدة من المصدر إلي مركز التوزيع هي C_{ij} دولار و لتبسيط المسألة نعبر عنها في الجدول التالي:

الجدول(2.2) تكاليف النقل للوحدة الواحدة من السلعة.

جهة الوصول(j) / المصدر(i)	1	2	.....	n	طاقة المصدر المتاحة
1	C_{11}	C_{12}	.....	C_{1n}	a_1
2	C_{21}	C_{22}	.....	C_{2n}	a_2
.....	.....	.....	....	.....	.....
m	C_{m1}	C_{m2}	.....	C_{mn}	a_m
احتياج جهة الوصول	b_1	b_2	.....	b_n	

المصدر: عبد الرحمان بن محمد أبو عمه. محمد أحمد العش "البرمجة الخطية". ص 13

و المطلوب هو تحديد الوحدات x_{ij} المنقولة من المصدر i إلي مركز التوزيع j بحيث تكون تكاليف النقل اقل ما يمكن أي المراد هو تدنية تكاليف النقل من خلال دالة الهدف التالية:

$$\text{Min } Z = C_{11}x_{11}+C_{12}x_{12}+\ldots..+C_{1m}x_{1m}+C_{21}x_{21}+C_{22}x_{22}+ \ldots..+C_{2m}x_{2m}+ \ldots..+C_{m1}x_{m1} +C_{m2}x_{m2}+\ldots+C_{mn}x_{mn.}$$

تتضح من الجدول السابق أن لكل مصدر طاقة قصوى للإنتاج أي أن الكميات المنقولة من المصدر i حيث $i=1,2,\ldots., m$ إلى مراكز التوزيع j يجب ألا يتجاوز a_i و بالتالي فإن :

$$x_{11}+ x_{12} +\ldots+x_{1n} \leq a_1$$
$$x_{21}+ x_{22} +\ldots..+x_{2n} \leq a_2$$
$$x_{m1}+ x_{m2} +\ldots.+x_{mn} \leq a_m$$

كما يبين الجدول أن احتياج مركز التوزيع j (حيث $j= 1, 2,.,n$) من جميع المصادر i حيث $i=1,2,\ldots.,m$ هو b_j أي يجب أن يكون:

$$x_{11}+ x_{12} +\ldots+x_{m1} \leq b_1$$

$$x_{21}+ x_{22} +....+x_{m2} \leq b_2$$

$$x_{1n}+ x_{2n} +....+x_{mn} \leq b_n$$

بما أن القيم السالبة لمتغيرات القرار x_{ij} هي مرفوضة فنظيف شرط عدم السلبية $x_{ij} \geq 0$ بحيث:

$x_{ij} \geq 0$ $j = 1, 2, 3 ...n$ و $i=1,2,....,m$

مما سبق يمكننا وضع المسألة السابقة على شكل نموذج برمجة خطية يكون المطلوب فيه هو تدنية دالة الهدف التالية:

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} c_{ij} x_{ij}$$

تحت القيود التالية:

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} \leq a_i \quad i=1,2,....,m$$

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} \leq b_j \quad j= 1,2,..,n$$

$$x_i \geq 0 \quad i=1,2,....,m \qquad j= 1,2,..,n$$

بالإضافة إلي شرط تساوي مجموع الاحتياجات في مراكز التوزيع مع مجموع الوحدات المتوفرة في مراكز الإنتاج بالعلاقة: $\sum_{i=1}^{m} a_i = \sum_{j=1}^{n} b_j$

بالإضافة إلي التخصيص أو التعيين و الذي يعتبر حالة خاصة لمسألة النقل فيها طريقة و كذلك حالة خاصة من حالات الخاصة البرمجة الخطية،و يمكن استخدامها في توزيع عدد من الوظائف على عدد من الأفراد أو عدد من الآلات التي تقوم بهذه الوظائف و هذا يتطلب تساوى عدد الوظائف مع الأفراد أو الآلات الموزعة عليهم هذه الوظائف.

الخاتمة

تتعدد الأساليب المساعدة على اتخاذ القرارات الإدارية فنجد الأساليب النوعية و التي تعتمد على الحدس و التخمين و الرأي الشخصي إزاء حل معين لمشكل وصولا إلى الطرق الكمية و هي وسائل أكثر صعوبة بحيث تعتمد على الطرق العلمية و الرياضية المعقدة. يتوقف استخدام أحد هذه الوسائل دون أخرى على طبيعة المشكلة و خصوصيتها و على تقدير المسير عموما.

تتسم عملية اتخاذ القرار بالأهمية الكبيرة و تشغل حاليا حيزا كبيرا في العملية الإدارية من التخطيط مرورا بالتنظيم و التوجيه و الرقابة. من خلال الفصل السابق عرضنا أهم الطرق الرياضية المستخدمة في التحليل و المساعدة على اتخاذ القرار أو ما يعرف بأسلوب بحوث العمليات على وجه اخص ،بحيث يهتم هذا المجال باستخذام التحليل الكمي لمساعدة الإدارة على اتخاذ القرارات مع الاعتماد بالدرجة الأولى على الأساليب الرياضية و باستخدام الطرق و الأدوات العملية لحل المشاكل ، بما فيها البرمجة الخطية و التي تعتبر من أهم النماذج الرياضية في بحوث العمليات و أكثرها استخداما في الحياة العملية ،لذلك حاولنا الإحاطة بجميع جوانبها و استخداماتها في الميدان الصناعي و ذلك للتمكن من استخدامها في تحليل وضعية المؤسسة التي ستكون محور الجزء التطبيقي لهذا البحث .

الفصل الثـــالث

طرق و نـــمـــاذج التنبؤ

في الميـــدان الصناعي

مقدمة

كان التنبؤ بالمبيعات في الماضي مجرد تخمين بقيمة الطلب المتوقع من الأفراد على السلع والخدمات، ذلك أن الإنتاج كان محدوداً بالإضافة إلى ضيق السوق التي يُصرف فيها نتيجة الطلب المحدود، زد على ذلك أن الأساليب الإدارية والفنية المستخدمة أنداك بدائيةً ؛ أما في الوقت الحاضر فإنه حدث تغير جذري نتيجة التطور العلمي، حيث أصبحت الأساليب والأنشطة التي تقوم بها المنشآت أكثر تعقيداً وتطوراً مما يسمح لها بخوض غمار المنافسة وإنتاج سلع وخدمات جديدة ذات مواصفات أكثر قبولا لدى المستهلكين، الأمر الذي أدى إلى التنبؤ بالمبيعات المستقبلية.

إن عملية التنبؤ بأرقام دقيقة عن المبيعات تبدو صعبة ومعقدة، ذلك أن المبيعات تتأثر بعوامل عديدة غير ثابتة ويصعب معرفة تأثيرها بشكلٍ دقيقٍ وواضحٍ ويمكن حصر هذه العوامل في العوامل الخارجية والعوامل الداخلية، فالعوامل الخارجية تشمل جميع العوامل التي تؤثر في المبيعات والتي ليس للمنشأة القدرة على السيطرة أو التحكم أو التأثير عليها وهي :

- ❖ العوامل الاقتصادية: والمتمثلة في مستوى الدخل، القدرة الشرائية، حجم الاستثمارات،..
- ❖ العوامل الاجتماعية: والمتمثلة في العادات والتقاليد والأعراف الدينية.
- ❖ العوامل الديمغرافية : والمتمثلة في نسبة نمو السكان وتوزيعهم في المناطق الجغرافية.
- ❖ العوامل الثقافية والعلمية: والمتمثلة في المستوى الثقافي والعلمي السائد في المجتمع.
- ❖ العوامل الطبيعية: والمتمثلة في المناخ السائد والتضاريس الأرضية.

أما العوامل الداخلية فهي تمثل جميع العوامل المتعلقة بالإمكانيات المادية والبشرية والمالية المتاحة لدى المنشأة بالإضافة إلى قدرة المنشأة على طرح سلع ذات مواصفاتٍ جديدة تفوق تلك المعروضة في السوق بغرض المنافسة.

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 بالدرجة الأولى على الإدراك الحدسي والاستقراء التصوري للمستقبل بالاعتماد جزئيا على المعطيات الإحصائية، كما يقوم بعضها على افتراض أن المستقبل هو امتداد للماضي

والحاضر وأن الظروف والعوامل التي أثرت في المبيعات تبقى سارية المفعول بنفس الكم والحجم وبالتالي حجم المبيعات للسنة المقبلة هو مربع مبيعات آخر سنة مقسوما على متوسط مبيعات السنوات السابقة[1]، والبعض الآخر منها يعتمد على التحري الميداني (Sondage) على عينة من المستهلكين ثم تحليل المعطيات المجمعة بهدف تحديد الطلب المتوقع عن طريق الخبرة في الميدان، لكن ما يؤخذ على هذه الطرق أنها مبنية على أساس الحدس والتخمين مما قد يؤدي إلى توقعات سلبية حسب درجة التفاؤل والتشاؤم للأشخاص المكلفين بالعملية، كما أن هناك طرقا كمية تقوم على استخدام الأساليب الإحصائية والطرق الرياضية في تحليل المتغيرات وقياسهـــا انطلاقا من المعطيات العددية والبيانات المتاحة لدى المنشأة و سنحاول من خلال هدا الفصل التطرق إلى عملية التنبؤ بالمبيعات و أهم الطرق الإحصائية و الرياضية المستخدمة في هذا المجال[2].

[1]- M.TEILLAC et **Autre « la gestion prévisionnelle des entreprises industrielles et commerciales »** Ed, Dunod, Paris, P38.

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

I – ماهية التنبؤ:

إن مواجهة ظروف عدم التأكد و التغيير المستمر للبيئة المحيطة بالمؤسسة جعلت مسيري المؤسسات يدركون الأهمية المتزايدة لعملية التنبؤ.

تعتمد معظم القرارات الإدارية بشكل مباشر أو غير مباشر على التنبؤ ،فالتنبؤ يتعلق بالعوامل الموجودة خارج المشروع أو المؤسسة و لها تأثير مباشر على استمراريتها، و كفاءتها، و هو محاولة لمعرفة مسار بعض المتغيرات مستقبلاً والتي على ضوئها ترسم المنشأة سياسة نشاطها وتحدد احتياجاتها المالية. و قبل التطرق إليها لابد من توضيح بعض المفاهيم الأساسية .

1.I.مفهوم التنبؤ:

قبل التعرض لمختلف تعاريف التنبؤ و من اجل الإلمام بكل الجوانب المحيطة به ،نتوقف لضبط و توضيح بعض المفاهيم الأساسية المتعلقة بموضوع المعرفة المستقبلية و من بينها التقدير.

- التقدير: تتواجد المؤسسة في محيط و بيئة تتصف بالتعقد و ظروف عدم التأكد و عدم الاستقرار،مما يؤدي إلى الاستعانة بالتنبؤ و هدا لا يلغي ضرورة القيام بتقييم و دراسة هده البيئة ادن عملية التقييم و التقدير للمتغيرات المحيطة بها تعبير أساسي و منطلق ترتكز عليه عملية التنبؤ و يعرف د. عبد العزيز شرابي التقدير كما يلي هو"عملية إدراك الواقع و صياغته في شكل نموذج رياضي، إحصائي يوضح العلاقة السببية أو الارتباطات بين المتغيرات المستقلة و المتغير التابع و عادة ما يأخذ هدا النموذج الشكل التالي[3]:

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, ...) + U$$

حيث : y تمثل الظاهرة المدروسة.

x_1, x_2, x_3 المتغيرات المستقلة

U هي قيمة عشوائية تعبر عن الأخطاء القياس،أو المتغيرات التي لا تؤخذ بعين الاعتبار في النموذج و لكنها ذات تأثير،أو عوامل عشوائية قد تحدث أو لا تحدث.

[3]– عبد العزيز شرابي . جامعة قسنطينة." **طرق إحصائية للتوقع الاقتصادي**". ديوان المطبوعات الجامعية.1996 .ص 9.

2.I- تعريف التنبؤ:

يقول H.Fayol : التنبؤ هو في نفس الوقت تقدير المستقبل و تحضيره على أساس مؤشرات و متغيرات،إذ انه مسعى يسعى إلى التصرف المسبق.[4] فالتنبؤ داخل المؤسسة يعتمد على التحديد المسبق للمستقبل المحتمل عن طريق تقدير استقرائي للدراسة المعمقة حول الواقع الماضية و الحاضرة.

كما يعرف التنبؤ انه: تقدير احتمالي لتطوير مقدار أو حالة إلى بعد زمني معطى، عادة ما تكون هده التقديرات عددية تعتمد على معطيات ماضية أو ترتكز على افتراضات.حسب هدا التعريف يتم التنبؤ على أساس و مستوى المعلومات الحاضرة المتواجدة لدى المؤسسة، دون إهمال الاستنتاجات من المعطيات الماضية، و هدا ما يجعل عملية التنبؤ ترتكز على إقامة افتراضات حول المستقبل و بالتالي تميزه بخاصية الاحتمال لنتائجه و بالتالي فهو قائم على الاعتبارات التالية:

- البعد الزمني الذي يعبر عن الفترة التي يتم فيها التنبؤ.
- الحاجة إلي البيانات و المعلومات الماضية و الحاضرة المتصفة بالدقة و الصلاحية.
- كون التقدير يكون في المستقبل اللاحق، فان الافتراضات القائمة عليها تتسم بخاصية الاحتمال.

بعد عرضنا لهده التعاريف اتضح لنا أن التنبؤ يعتمد على التقدير،اد يتم إحلال قيم مفترضة، محل المتغيرات السابقة من اجل الحصول على النتائج مستقبلية للظاهرة المدروسة ، و عليه عملية التنبؤ تقوم بالفروض التالية :

- النموذج المعتمد مطابق للواقع إلي حد كبير.
- القيم المفترضة تقوم على بيانات و معلومات ماضية و حاضرة حول الظاهرة المتنبأ بها.
- الظروف و الشروط العامة المحيطة بالظاهرة المدروسة تبقى على حالها في الفترة المستقبلية و منها التنبؤ هو إسقاط الماضي على المستقبل. و دلك باستخدام الطرق الإحصائية و الرياضية الدقيقة.

---

[4] - R .Le Duffet « **encyclopédie de la gestion et du management** » les éditions Dollaz 1999. P 938.

I.3- مفهوم التوقع:

يعتمد التوقع على استقراء التجارب الماضية و مطابقتها على ما سوف يحدث في المستقبل ز هدا على أساس تشابه و تكرار الظواهر و منه الاعتماد على التجربة. كما أن التوقع هو القيام بجهد دهني تخميني يسبق حدوث الأحداث عن طريق الفكر[5] و هنا يكمن الفرق بين التوقع و التنبؤ.

أما التخطيط فادا كان التوقع و التنبؤ يختصان في انجاز معرفة معينة حول المستقبل ،فان التخطيط هو عمل واع و هادف، يرمي إلى إحداث تغيرات معينة في مسار الظاهرة المدروسة فمعرفة المستقبل هي مدخل إلي العملية التخطيطية،فالتخطيط ليس التنبؤ و إنما هو عبارة عن التنبؤ بالإضافة إلي الرغبة و الاستعداد في انتقاء أحسن الإمكانيات لاستعمالها في المستقبل.

I.4- أنواع عملية التنبؤ:

حسب Usunier ,Bourbonnais في كتابهما Prévision des ventes,théorie et pratique فإن التنبؤ هو مجموعة من الطرق المتنوعة التي تشترك في نقطة مهمة و هي التقليل من عدم التأكد الراجع إلي عدم معرفة ما يمكن أن يحدث في المستقبل[6] .

بالرغم من هدا التنوع فإنه حسب الاقتصاديين Usunier ,Bourbonnais فانه يمكن التفريق بين أنواع التنبؤ حسب ثلاث معايير أساسية هي:

1) **المدة:** أو الآجل سواء كانت هذه المدة طويلة، قصيرة أو متوسطة و ذلك حسب ما يلي:

- التنبؤ طويل الأجل من 5 سنوات إلى 10 سنوات: و يدرس هدا النوع من التنبؤ التغيرات الاقتصادية الطويلة الأجل كالنمو الاقتصادي، حجم البطالة، مدى النمو السكاني، الزيادة في الدخل و الثروة. و توضح التنبؤات الطويلة الأجل التغيرات الدورية التي تحدث كالتغير في العادات و التكنولوجيا و الظروف الاقتصادية الأخرى.و تكمن

[5] - Jaques de Gueriny et Guirier « **principe et pratique de gestion prévisionnelle** » édition DELMAS.Paris 1976. P11.

[6] - Bourbonnais R, Usunier J.C « **prévision des ventes, théorie et pratique** » 3 édition économica Paris 2001. p 20

صعوبة التنبؤ في عدم إمكانية الحصول على معلومات أو أرقام دقيقة و ذلك لطول فترة و تأثير عوامل كثيرة على ذلك و يكون التنبؤ عادة على مستوى الاقتصاد الكلي.

- التنبؤ متوسط الأجل:و يكون عادة من 2 إلى 5 سنوات، و يستخدم في تحديد الطاقة الإنتاجية، الاستثمار، تحديد السياسات التسويقية...
- التنبؤ القصير الأجل من 6 أشهرإلى2 سنوات: و يتم دلك بهدف التنبؤ بالمبيعات و الإنتاج و يتميز هدا التنبؤ في إمكانية الحصول على دقة التنبؤ بأرقام المبيعات لفترات زمنية لاحقة لسهولة قياسه.[7]

2) **الدقة** : La finesse و يقصد بها التنبؤ على مستوي الاقتصاد الجزئي أو على المستوى الاقتصادي الكلي.

3) **التقنية**: و يقصد بها إما أن تكون نوعية من خلال الاعتماد على أراء و خبرات شخصية، أو كمية متعلقة بالطرق و النماذج الإحصائية المختلفة للتنبؤ.

هده المعايير مستقلة عن بعضها البعض فمن الممكن القيام بالتنبؤ القصير المدى باستخدام تقنية كمية أو القيام بتنبؤ طويل المدى بالاعتماد على معلومات اقتصادية جزئية و باستخدام تقنية كمية.أن تحديدنا لهده الأبعاد يعطي لكل واحد منها قدر خاص من الزمن لكن يجب إدراك أن هده الأبعاد ما تستعمل بطرق مختلفة، و هدا على حسب المؤسسات أو نوع الفرع أو القطاع. و كذلك على أساس المشكل المطروح.

كما يربط الكاتبان Usunier ,Bourbonnais بين منهج التنبؤ و نوع المنتج أو بصفة اشمل ميدان النشاط.فمثلا التنبؤ بمبيعات الاسمنت لا يكون بنفس طريقة التنبؤ بمبيعات الصابون مثلا،و هدا الاختلاف يكون بالنظر إلى المنتج هل هو قابل للتخزين أم لا،إدا كان الأمر يتعلق بسوق متجدد و يتأثر بالتكنولوجيا مثل صناعة الكمبيوتر،أم هو سوق موحد المعيار مثل الحديد.

[7] -Nicolas Carnot, Bruno Tissot « **la prévision économique**» édition Economica Paris 2002. P11.

و حسب كل هذه العوامل السابقة يمكن تصنيف ثلاثة قطاعات مهمة و هي:

1) ميدان السلع الصناعية الوسيطة:مثل الحديد ،مواد البناء و التي تكون تابعة للمحيط الاقتصادي العام و تطور الطلب في القطاعات الكبرى كالبناء ،صناعة السيارات و غيرها.

2) ميدان المنتجات ذات الاستهلاك الواسع: تأثرها بالظروف الاقتصادية العامة هو ضئيل لكن من جهة أخرى تتأثر بشكل كبير بالمحيط التنافسي على المسؤول عن التنبؤ تحديد حجم المبيعات مع الأخذ بعين الاعتبار المجهودات التسويقية للمؤسسة و المنافسين.

3) أخيرا نجد السلع ذات الاستهلاك الدائم: كالسيارات و الأدوات الكهرومنزلية و التي تتأثر من جهة بالظروف الاقتصادية العامة و من جهة أخرى بالمتغيرات التسويقية كالمجهودات المبذولة لتنمية المبيعات و ما يميز هذه المنتجات هو أنها إما منتجات للتجهيز أو لتجديد التجهيزات القديمة.[8]

I.5- خطوات إعداد التنبؤ:

تمر عملية التنبؤ بالمبيعات المستقبلية للمؤسسة بعدد من المراحل و الخطوات التي تأخذ تسلسلا منطقيا عند إجراءها و يعتبر إتباع هذه الخطوات ضروريا من اجل تفادي الوصول إلى أرقام متحيزة و خاصة أن العمل في ظل خطوات محددة يقلل من الوقت و يوجد الإجراءات على مستوى المؤسسة إضافة إلى تحديد المسؤوليات، و زمن التخطيط بشكل جيد و تتمثل هذه الخطوات في:[9]

1) تحديد الغرض أو الهدف من التنبؤ وفقا لمتطلبات الإدارة، فهدا بالتحديد هو الذي يوضح مستوى التفاصيل المطلوبة في التنبؤ، مثل تحديد المتغيرات الواجب تقديرها، التعرف على استخدامات كل تقدير و كذلك مقدار الموارد المطلوبة.

2) تحديد الفترة الزمنية التي سوف يغطيها التنبؤ، آخذا في الاعتبار أن الدقة تنخفض بزيادة تلك الفترة.

3) اختيار أسلوب التنبؤ و هذا الاختيار على ضوء الخطوة الأولى و الثانية فيتم اختيار ذلك الأسلوب الذي يخدم هذه الأهداف.

---

[8] - Bourbonnais R, Usunier J.C op. cit 7.

[9] -عبد الفتاح زين الدين ."التخطيط و مراقبة الإنتاج . مدخل إدارة الجودة".كلية التجارة جامعة الزقازيق 1997.مصر ص 52.53.

4) بعد القيام بهده الخطوات المذكورة سابقا يكون القائم على إعداد التنبؤ قادرا على تحديد البيانات و المعلومات اللازمة لنموذج التنبؤ الذي يستخدمه،و لدلك فان الخطوة الرابعة هي تجميع و تحليل البيانات و استخدامها للتوصل إلى التنبؤ المطلوب و دلك على ظل افتراضات و محددات معينة موضوعة مسبقا.

5) و تأتي الخطوة الخامسة و الأخيرة و المتمثلة في مراجعة التنبؤ للوقوف على ما إذا كان قد ابعد بشكل جيد أم لا أو بعبارة أخرى باختبار النموذج.لان أي خطأ في النموذج يؤدي إلى مخاطر كبيرة تؤثر على المؤسسة لدلك فان هده الخطرة مهمة جدا لدلك يجب مراجعة و تقييم النموذج و تعديله وفقا للمتطلبات سوءا تعلق الأمر بالأسعار أو بالطاقة الإنتاجية أو الظروف الاقتصادية المحيطة، أو المنافسة،فمن الطبيعي أن يتم تطبيق نتائج هده النماذج و ما حققته من نجاح أو فشل و العمل على تعديلها للحصول على نماذج جديدة أكثر دقة. بالإضافة إلى العمل على دراسة المحددات و القيود التي تحدد فعالية التنبؤ و من أهمها:[10]

- عدم موائمة الطاقة الإنتاجية للمؤسسة مع الطلب المتوقع.
- عدم توافر المواد الخام اللازمة لإنتاج المطلوب.
- عدم توافر العمالة المطلوبة.
- العوامل و الكوارث الطبيعية.
- العوامل الاقتصادية المحددة لنشاط المؤسسة ،مثل رفع سعر الفائدة .
- عوامل المنافسة مثل تقديم منتجات جديدة أو فتح باب الاستيراد .

من خلال دراسة هده القيود وربطها بدالة هدف تعبر عن هدف المؤسسة يتم تعديل النموذج وفقا لتطور إمكانيات المؤسسة و تغير محيطها و بالتالي فان التحليل باستخدام البرمجة الرياضية يعطينا نتائج دقيقة عن وضعية المؤسسة و إمكانياتها المتاحة و التي يتم استخدامها في مرحلة بناء نموذج الخاص بالتنبؤ و بالتالي نحصل قدر الإمكان على نتائج مرضية في هده المرحلة.

[10]- طلعت أسعد عبد الحميد ."التسويق الفعال الأساسيات و التطبيق". مصر المتحدة للإعلان .1988. ص 244.

I. 6- التنبؤ وسيلة مساعدة على اتخاذ القرار

يعرف التنبؤ بأنه اختيار احدي البدائل الذي يعد أحسن بديل من وجهة نظر متخذ القرار ، كما 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]. فالتنبؤ ليس فقط مجرد إجراء مجموعة من الحسابات والتقديرات عن صورة المستقبل بمعزل عن الخبرة، فهو مزيج متكامل للعلم والفن والحكم الشخصي مطلوب لدراسة ووضع الافتراضات التي يتم وضع التنبؤ على أساسها.

فعملية اتخاذ القرار تعتمد بشكل أو بآخر على التنبؤ بحيث يجب أن نكون قادرين على التنبؤ بالظروف المحيطة بهذا القرار وهذه الوضعية. و بالتالي يعتبر التنبؤ أساس لعملية اتخاذ القرار

II – الطرق و النماذج الإحصائية التنبؤ :

II-1 .مفهوم و مركبات السلاسل الزمنية:

إن دراسة السلاسل الزمنية مهم جدا في تحليل الظواهر الاقتصادية أو التنبؤ بها خاصة بعد التطور الكبير في عملية جمع و تحليل المعلومات التاريخية التي تستخدم في التنبؤ و بالضبط في المدى القصير.

و قبل التطرق إلى عملية التنبؤ لابد من عرض تعريف للسلسلة الزمنية و مختلف مكوناتها ثم التطرق إلى أشكال السلاسل الزمنية.

II.-1.1 تعريف السلسلة الزمنية:

السلسلة الزمنية هي عبارة عن تتابع مجموعة من المعلومات أو المشاهدات الإحصائية لظاهرة معينة جمعت خلال فترة زمنية منتظمة و محددة.[12] كما يمكن تعريف السلسلة الزمنية

---

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

[12] - A .Bensab r .B .Bleuse . « **Pratique des chroniques de la prévision a court terme** ». Trillon. Masson. Paris Milan .Barcelone. Mexico1989.P 6

على أنها "مجموعة من القيم لمتغير معين مقامة على فترات زمنية ثابتة، قد تكون يوم، شهرا أو سنة مثلا، و لذلك يسمى هذا النوع من التحليل بتحليل السلاسل الزمنية[13]"

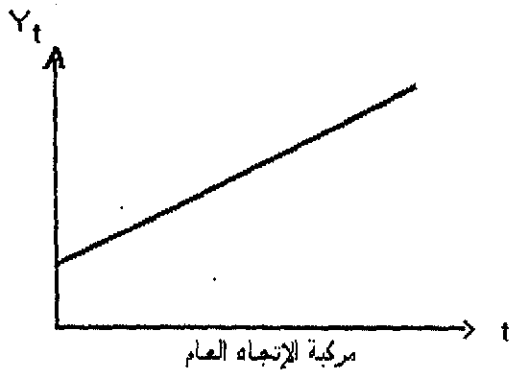
إن الخاصية التي تتميز بها نماذج السلاسل الزمنية هي التنبؤ في المدى القصير و من دواعي استعمال النماذج هو غياب العلاقات السببية بين المتغيرات أحيانا أو صعوبة قياس بعضها،و عدم توفر المعطيات الكافية حول المتغيرات المفسرة،كونها تحتاج إلي مجموعة كبيرة من المشاهدات.

2.1.II-مركبات السلسلة الزمنية:

و يقصد بها العناصر المكونة لسلسلة زمنية،و هي تفيد في تحديد سلوكها في الماضي و كذا المستقبل ،و يمكن إدراج هذه المتغيرات في العناصر التالية:

1) **الاتجاه العام(T)**: و هي تعبر عن تطور متغير ما عبر الزمن، سواء كان هذا التطور بميل موجب أو سالب و نرمز له بـTrend, tendance (T) و يفيد في تحليل المبيعات الفعلية خلال السنوات السابقة ويساعد في تحديد نموها مستقبلا.

الشكل : (1.3) : مركبة الاتجاه العام



مركبة الإتجاه العام

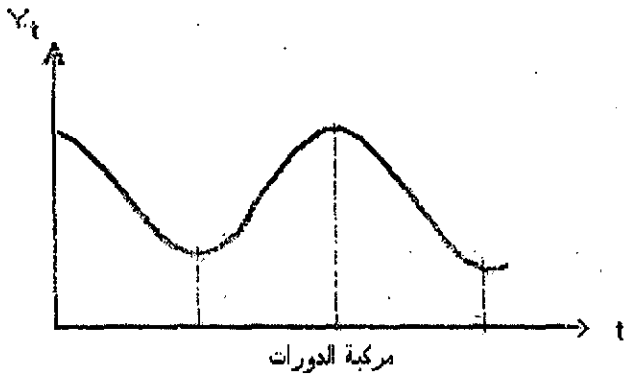
2) **التغيرات الموسمية (S)**: وتمثل التقلب الحاصل على الظاهرة تحت أو فوق خط الاتجاه العام كما يوضح الشكل (1.2) في هذه الحالة تكون واضحة بالنسبة للمنتجات التي تتميز مبيعاتها بالموسمية و عادة ما تحدث بانتظام خلال وحدات زمنية متعاقبة

[13] - Christian Marmuse « **les aides a la décision** » 2 édition Fermand Nathan 1983, P143.

الشكل (2.3) مركبة الموسمية

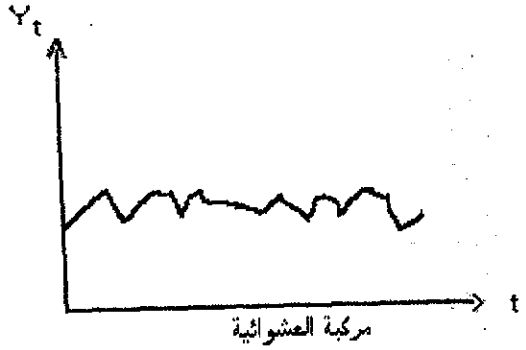
3) **التغيرات الدورية** : (C)هي تلك التغيرات التي يتكرر حدوثها بانتظام بحيث تكون طويلة نوعا ما من 2 سنوات إلى 10 سنوات كالدورات الاقتصادية.وتظهر هذه المركبة في المدى البعيد وتشمل حالتين: حالة الركود الاقتصادي وحالة الرخاء الاقتصادي، هذين الحالتين تتعاقبان بشيءٍ من الانتظام في فترات متباعدة.

الشكل (3.3): مركبة الدورية



4) **التغيرات العشوائية (R)**: هي التغيرات التي لا يمننا ضبطها و التي لا توجد لها علاقة بعنصر الزمن، و تكون ناتجة عن عوامل غير منتظمة و يرمز لها ب.(R) وهي المركبة التي تـــصف جميع العوامل والمتغيرات التي لم تؤخذ بعين الاعتبار أو تلك التي لا يمكـــن قياسها والتنبؤ بحدوثها، لكونها مفاجئة وعشوائية الحدوث.

الشكل (4.3) مركبة العشوائية



II-2.1 –اختبار الكشف عن مكونات السلسلة الزمنية[14]:

لعل أكثر الاختبارات استعمالا وأسهلها نسبيا نجد اختبار Bays –Ballot للكشف عن المركبات الموسمية و الاتجاه العام و يتم هذا الاختبار عبر المراحل التالية :

– المرحلة الأولى: إنشاء جدول Buys-Ballot:

ويحتوي هذا الجدول على المتوسطات الحسابية للمبيعات وانحرافها المعياري و دلك لكل سنة من جهة، ومن جهة أخرى على متوسط المبيعات وانحرافها المعياري لكل فصل، 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:

[14] - R.Bourbonnais .M.Terraza, « **analyse des séries temporelles en économie** » presses universitaires de France1998 P17.

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

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 (3-1) : 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

ثم نقوم بإجراء اختبار الفرضيات التالي للكشف عن الاتجاه العام ثم الموسمية

أ- اختبار تأثير الاتجاه العام[15]:

لتكن الفرضيتين التاليتين:

[15] -R.Bourbonnais .M.Terraza, op cit p 20

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.

3.1.II- أشكال السلسلة الزمنية[16]:

يقصد بتحليل السلسلة عزل مكوناتها أو مؤشراتها الاتجاهية ،الموسمية ،الدورية و العشوائية وكذلك معرفة تأثير كل منها على الظاهرة المدروسة .و الفرضية الأساسية في هدا التحليل هي أن العوامل التي تؤثر على سير الظاهرة في الماضي و الحاضر سوف يستمر تأثيرها في المستقبل بنفس النمط و الأسلوب تقريبا.

إن معرفة نوع العلاقة التي تربط بين مركبات السلسلة الزمنية كأن تكون تجميعية أو جدائية أو مختلطة، يلعب دور أساسي في تحليل السلسلة الزمنية.

1) **الحالة التجميعية:** و هدا يعني أن العلاقة التي تربط بين مركبات السلسلة الزمنية هي علاقة تجميعية أي:

$$X_t = T_t + S_t + C_t + R.$$

2) **الحالة الجدائية:** و هدا يعني أن العلاقة التي تربط بين مركبات السلسلة الزمنية هي علاقة جدائية أي:

$$X_t = T_t . S_t . C_t . R.$$

3) **الحالة المختلطة:** و هي تعني وجود علاقة مختلطة جدائية و تجميعية بين المركبات أي :

$$X_t = T_t (S_t + C_t) + R.$$

و السؤال المطروح هو كيف يمكن معرفة شكل العلاقة التي تربط بين قيمة الظاهرة و مركبات السلسلة الزمنية؟ ، و للإجابة على هذا السؤال نعرض طريقتين للكشف عن شكل السلسلة الزمنية:

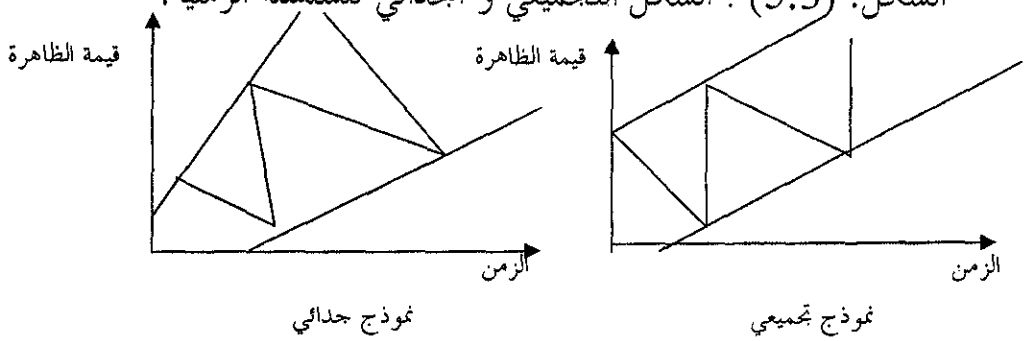
4.1.II-اختبارات الكشف عن شكل السلسلة الزمنية:

1) **الأسلوب البياني**[17]: من خلال هده الطريقة يمكن التمييز بين الشكل الجدائي للسلسلة الزمنية و الشكل التجميعي من خلال الشكل البياني للظاهرة فإذا تم حصر دبدباتها بين خطين متوازيين تكون العلاقة بين العناصر تجميعية .أما إدا حصل العكس و كانت الذبذبات غير محصورة بين خطين متوازيين أصبحت العلاقة بين المركبات تجميعية كما هو موضح في الشكل التالي:

[16] - Vincent Giard « **gestion de production** » 3 édition Economica Paris 2003.P 774

[17] - R.Borbonnais,M Terezza op.cit,1998 p 25.

الشكل: (5.3) : الشكل التجميعي و الجدائي للسلسلة الزمنية.



المصدر R.Bourbonnais J.C.Usunier Op cit2 P39.

2) اختبار Bays Ballot :[18]

يعتمد اختبار Bays Ballot على أخد عينة ذات حجم كبير نوعا ما،و دراسة العلاقة بين الوسط الحسابي و الانحراف المعياري، و دلك بتقدير معادلة الانحدار التالية باستخدام المربعات الصغرى: $\partial_i = \hat{a}_1 \overline{x_i} + \hat{a}_0 + \varepsilon_i$

حيث : ∂_i الانحراف المعياري للمشاهدات الشهرية أو الفصلية لكل سنة.

$\overline{x_i}$ الوسط الحسابي للمفردات الشهرية أو الفصلية لكل سنة.

$\hat{a}_1$ $\hat{a}_0$ معلمتان يتم تقديرهما بواسطة طريقة المربعات الصغرى MCO.

و تقوم اختبار معنوية $\hat{a}_1$ باستخدام اختبار Student و إدا تبين أنها تختلف جوهريا عن 0 فشكل السلسلة الزمنية هو الصيغة الجدائية أما إدا حدث العكس و كان $\hat{a}_1$ لا يختلف جوهريا عن 0 فإن شكل السلسلة الزمنية هو الصيغة التجميعية.

II.-5.1 دراسة الاستقرارية في السلاسل الزمنية :

إن دراسة الاستقرارية من أحد الشروط الضرورية عند القيام بتحليل السلاسل الزمنية، لأنها تؤثر على جودة الدراسة و(تسبب مشاكل قياسية)و من الباحثين في هدا المجال Granger Newbold 1974[19] و هدا من خلال اكتشافهم لمشكل الانحدار الزائف Régression fallacieuse و التي تجعل معظم الاختبارات الإحصائية مضللة و التي تجعل النموذج مقبول إحصائيا و ذلك لارتفاع مختلف المعاملات الإحصائية " معامل التحديد ،الارتباط ،اختبار

[18] - R. Bourbonnais M Terezza op cit p 25

[19] - charpenter **A « séries temporelles, théorie et application »** université de Paris Dauphine, vol 2,2003, p3.

المعنوية " و من أجل تفادي هدا النوع من المشاكل القياسية و جب علينا إرجاع الإستقرارية للسلاسل الزمنية غير المستقرة .وهدا للحصول على نتائج اقرب للواقع .

يمكن تعريف السلسلة الزمنية المستقرة على أنها:"تلك السلسلة التي لا تتغير مستوياتها مع الزمن.أي لا يتغير المستوى المتوسط فيها و ذلك خلال فترة زمنية طويلة نسبيا.أي لا يوجد فيها اتجاه لا نحو الزيادة و لا نحو النقصان[20] " كما يمكن تعريفها على أنها "السلسلة الزمنية التي لا تحوي لا على اتجاه عام و لا على تغيرات موسمية"[21] .

أما عن التعريف الإحصائي للسلسلة الزمنية المستقرة فهي السلسلة التي يكون متوسطها الحسابي و تباينها ثابتان عبر الزمن،و بالتالي فالخصائص الإحصائية للسلسلة الزمنية المستقرة هي:

- ثبات متوسط القيم عبر الزمن : $E(x_t) = E(x_{t+m}) = u \forall t, \forall m$
- ثبات تباين القيم عبر الزمن $Var(x_t) = E(x_t - u)^2 = \partial^2 \forall t$
- التباين المشترك مستقل عن الزمن $Cov(x_t, x_{t+m}) = E[(x_t - u) - (x_{t+k} - u)] = y_k$

لتحويل سلسلة زمنية غير مستقرة إلى سلسلة زمنية مستقرة يمكننا استخدام طريقة الفروق Δ_{xt} ثم نجري الدراسة على السلسلة الجديدة ،إذا ثبت أن السلسلة الزمنية بعد القيام بالتغييرات المطلقة السنوية الأولى مستقرة،فهدا يعني أنها مستقرة من الدرجة الأولى أي $d = 1$ و إذا اقتضت الضرورة يمكن دراسة السلسلة الزمنية من الدرجة الثانية($d=2$) أي Δ^2_{xt} .

في بعض الحالات لا يمكن معرفة طبيعة السلسلة الزمنية في كونها مستقرة أم لا من خلال الملاحظة البسيطة، و بالتالي نلجأ إلى بعض الاختبارات الإحصائية، و من بينها(اختبار الجذور الوحدية) من الدرجة العليا سنة 1981 [22] ADF .

III- التنبؤ باستخدام طرق المتوسطات المتحركة و نماذج التلميس الأسي:

تعتبر طرق المتوسطات المتحركة أحد أقدم الطرق المستخدمة في التنبؤ و أكثرها استعمالا.

---

[20] عبد العزيز شرابي . جامعة قسنطينة." طرق إحصائية للتوقع الاقتصادي". ديوان المطبوعات الجامعية.1996 .ص 30.

[21] -R.Bourbonnais « **économétrie, manuel et exercices corrigés** » 5 édition Dunod Paris 2002 .p228.

[22] - Augmented Dickey Fuller.

1.2.II- التنبؤ باستخدام المتوسطات المتحركة:

الوسط الحسابي المتحرك بصفة عامة هو الوسط الذي يتم تعديله بشكل مستمر مع مرور الفترات الزمنية، عن طريق تغيير الأرقام التي تحسب على أساسها من خلال إضافة معلومة جديدة،أو إسقاط معلومة قديمة و من بين طرق الأوساط المتحركة نذكر :

➢ **طرق الأوساط المتحركة الحسابية البسيطة**:و تعتمد هده الطريقة على حساب المتوسط الحسابي لعدة مستويات للسلسلة الزمنية، و أخدها لقيمة متنبأ بها للفترة اللاحقة أي:

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{1}{N}(y_t + y_{t-1} + ... + y_{t-N+1})$$

$$\hat{y}_{t+1} = \sum_{i=t}^{t-N+1} y_i$$

حيث : $\hat{y}_{t+1}$ القيمة المتنبأ بها للفترة t+1 .

y_i :القيمة الفعلية للظاهرة في الفترة i .

t: دليل الفترة .

➢ **طرق الأوساط المتحركة المرجحة**: تقوم هده الطريقة على أساس وضع أوراق مختلفة مرفقة للمستويات الحديثة لقيم الأساس N و يمكن التعبير عن دلك رياضيا:

$$\hat{y}_t = k_{t-1}\, y_{t-1} + k_{t-2}\, y_{t-2} + ... + k_{t-N}\, y_{t-N} .$$

$$\sum_{t-1}^{t-N} k_{t-i} = 1$$

حيث: k_{t-i} الوزن النسبي للفترة t-i .

ان استعمال هده الطريقة يعتمد بطريقة كبيرة على الخبرة و التجريب.

➢ **طرق المتوسطات المتحركة الثنائية :**

تقوم هده الطريقة في الحالة التي تشكل فيها المشاهدات اتجاها عاما خطيا من الشكل: $y_0 = a + bt$ يفضل استخدام طريقة المتوسطات المتحركة الثنائية و التي يمكن شرحها فيما يلي:[23]

$$\hat{a} = 2\,\overline{\overline{M_t}} - \overline{\overline{M_t}}$$

[23] PH Dr Wieser « **méthodes de prévision** » édition EPLF Lausanne, Suisse 2003. P 13.

$$\hat{b} = \frac{2}{N-1}\left[\overline{M_t} - \overline{\overline{M_t}}\right]$$

$$\overline{\overline{M_t}} = \frac{\overline{M_t} + \overline{M_{t-1}} + ... + \overline{M_{t-N+1}}}{N}$$

$$\overline{M_t} = \frac{y_t + y_{t-1} + ... + \overline{M_{t-N+1}}}{N}$$

و يتم حساب المتوسطات المتحركة من الدرجة الاولى $\overline{M_t}$ تم من الدرجة الثانية $\overline{\overline{M_t}}$ بالتالي نحصل على سلسلة زمنية تقل فيها التعرجات، ليتم استخدامها في تقدير الاتجاه العام

و عليه يكون التنبؤ وفق هده الطريقة كالتالي: h $\hat{y}_{t+h} = \hat{a} + . \hat{b}$

$$\hat{y} = 2\overline{M_t} - \overline{\overline{M_t}} + \frac{2}{N-1}\left[\overline{M_t} - \overline{M_t}\right]h$$

حيث : حيث تمثل h أفق التنبؤ .

و لكن هده الطريقة كباقي الطرق تعاني من بعض النقائص منها:

- ❖ أنها تستخدم طريقة الأوساط المتحركة للتنبؤ لفترة قصيرة (1 إلي 3 سنوات) و ذلك بسبب أن التنبؤ لفترة موالية يتطلب حضور مشاهدات الفعلية الأخيرة
- ❖ تعتبر مسألة تحديد الأساس N مسألة صعبة،خاصة إدا علمنا أن قيمته تؤثر بشكل كبير على عملية التنبؤ.
- ❖ تتطلب هده الطريقة الاحتفاظ ببيانات كثيرة تتعلق بالماضي.
- ❖ تعطي الأهمية فقط لعدد N من المشاهدات و تهمل بقية المشاهدات .

II.2.2- التنبؤ باستخدام نماذج التلميس الاسي: Lissage exponentiel

تعتبر نماذج التلميس الاسي أهم النماذج المستخدمة في التنبؤ تم تطويرها من طرف الباحثين Holtو براون Brawn(1962) حيث تعتمد هده الطرق على مميزات هي[24]:

- ➢ التناقص المتزايد لأهمية المعلومات حسب زمنها.
- ➢ عدم القدرة على تخزين عدد كبير من المعلومات، التي يصعب الحصول عليها فتقنيات التلميس الاسي لا تحتاج إلي عدد كبير من المشاهدات التاريخية،و يمكن التمييز بين أربعة أنواع للتلميس الأسي.

[24] R.Borbonnais .J.C.Usunier op cit P57

1. التلميس الاسي البسيط:

تعتمد هده الطريقة عامة على إصلاح نقائص طريقة المتوسطات المتحركة، لأنها تقوم بمنح الوزن النسبي لجميع المفردات بحيث يتناقص هدا الوزن النسبي.كلما اتجهنا إلى مفردات قديمة،فهي تقوم بنمذجة للوزن النسبي أو معاملات الترجيح .

و يمكن توضيح فكرة التلميس الاسي رياضيا انطلاقا من المتوسطات المتحركة كما يلي:

$$\hat{y}_t = \frac{1}{N}\left(y_{t-1} + y_{t-2} + \ldots + y_{t-N}\right).....(1)$$

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{1}{N}\left(y_t + y_{t-1} + y_{t-2} + \ldots + y_{t-N}\right).....(2)$$

بطرح (2) من (1) لدينا

$$N\hat{y}_{t+1} - N\hat{y}_t = y - y_{t-N}$$

$$\hat{y}_{t+1} = \hat{y}_t + \frac{1}{N}y_t - \frac{1}{N}y_{t-N}$$

نفترض أن آخر قيمة فعلية للطلب y_{t-N} هي التي تعبر بصفة كبيرة على الطلب المتنبأ به للفترة t (مبدأ التلميس الاسي) $y_{t-N} = y_t$ و بالتالي تصبح العلاقة كالآتي:

$$\hat{y}_{t+1} = \hat{y}_t + \frac{1}{N}y_t - \frac{1}{N}\hat{y}_t$$

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{1}{N}y_t + (1-\frac{1}{N})\hat{y}_t.....(4)$$

بوضع $\alpha = \frac{1}{N}$ تصبح العلاقة كالآتي:

$$\hat{y}_{t+1} = \alpha y_t + (1-\alpha)\hat{y}_t$$

$$\hat{y}_{t+1} = \hat{y}_t + \alpha(y_t - \hat{y}_t).....(5)$$

حيث : $\alpha \in [0,1]$

$\hat{y}_t + 1$ الطلب المتنبأ به للفترة t+1 .

$\hat{y}_t$ الطلب المتنبأ به للفترة t .

y_t الطلب الفعلي للفترة t .

α: معامل الترجيح (معامل المسح ، معامل التسوية) للفترةt .

و من خلال المعادلة(5) يتضح لدينا أن الطلب المتنبأ به ما هو إلا الطلب المقدر للفترة السابقة زائد نسبة من الفرق بين الطلب الفعلي و الطلب المقدر للفترة السابقة.

و بالتعويض نجد: [25]

$$\hat{y}_t = \alpha y_{t-1} + \alpha(1-\alpha)y_{t-2} + \alpha(1-\alpha)^2 y_{t-2} + \ldots + \alpha(1-\alpha)^{n-1} y_{t-n-1}$$

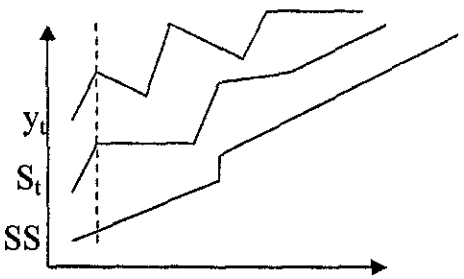
حيث: $\alpha + \alpha(1-\alpha) + \alpha(1-\alpha)^2 + \ldots = 1$

نلاحظ أن هذه الطريقة تأخذ بعين الاعتبار جميع المستويات الفعلية السابقة من الفترة t و معاملات ترجيح متناقصة و يسمى α بثابت المسح أو ثابت التسوية ،و هو محصور بين 0 و 1و يمكن تحديد قيمة α عن طريق اختيار قيمة له و التي تقوم بتدنية مجموع مربعات الفروق (المربعات الصغرى) بين الطلب الفعلي و المتنبأ به .

2. نموذج التلميس الاسي الثنائي لبراون:

تستخدم طريقة التلميس الأسي البسيط في السلاسل الزمنية المستقرة،و التي لا تحوي على اتجاه عام و على عكس طريقة التلميس الأسي الثنائية لبراون 1959 و التي تستخدم في حالة وجود اتجاه عام خطي للسلسلة الزمنية من الشكل: $y_t = a_0 + a_{1t}\, t$ و يتم إدخال أثر الاتجاه العام عن طريق القيام بالتلميس الأسي مرتين للحصول على خط قليل التعرج .و دلك ليتم استخدامه لتقدير اثر الاتجاه العام.[26] عن طريق أخد المتوسطات التي تم الحصول عليها بواسطة التلميس الاسي البسيط S_t ، ثم استخدامها للحصول على أرقام جديدة ممهدة مرتين SS_t و الشكل (6.3) يوضح دلك

الشكل (6.3): السلسلة الزمنيةS_tو SS_t في نموذج التلميس الاسي لبراون.



المصدر : محمد توفيق ماضي:" تخطيط و مراقبة الإنتاج" (مدخل اتخاذ القرارات)دار المكتب العربي الحديث .جامعة الاسكندرية.ص32

[25] R.Borbonnais op cit P 59

[26] - C..Gourieroux , A. Monfort « **séries temporelles et modèles dynamique** » ed écononmica Paris 1996. p 130.

يلاحظ أن أرقام الطلب الفعلي في السلاسل الزمنية ذات الاتجاه ، تكون اكبر من أرقام التلميس الأول S_t بنفس القدر الذي تكون فيه أرقام التلميس الأول S_t أكبر من أرقام متوسطات التلميس الثاني أي

$$y_t - S_t \cong S_t - SS_t$$
$$y_t = 2S_t - SS_t$$

هدا الأثر راجع لأثر المتوسطات العشوائية، حيث يتم إضافة اثر الاتجاه العام بواسطة أرقام التلميس الاسي الثنائي و حساب الفرق بين الفترة t و الفترة t-1 أي:

$a_{1t} = SS_t - SS_{t-1}$ لأثر الاتجاه العام.

و عليه يكون النموذج التنبؤي للفترة h كالأتي:

$$\hat{y}_{t+h} = 2S_t - SS_t + (SS_t - SS_{t-1})\,h.$$

كما يمكن كتابته بصياغة أخرى عن طريق إدخال قيمة a_{0t}, a_{1t} بدلالة α حيث[27]:

$$a_{1t} = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S_t - SS_{t-1})$$
$$a_{0t} = 2S_t - SS_t$$

و يصبح التنبؤ للفترة h كالآتي:

$$\hat{y}_{t+h} = a_{0t} + a_{1t}h.$$

3. نموذج التلميس الاسي الثنائي لهولت.

في نموذج التلميس الاسي لبراون ، يستخدم معامل تلميس α واحد بالنسبة لأثر الاتجاه العام و التغيرات العشوائية إذ اعتبر هدين الأثرين لهما نفس الأهمية و من هدا النقص الموجود في نموذج التلميس الاسي لهولت تم استخدام معاملين للترجيح α، β بالنسبة للمعامل الأول α فهو خاص بالتغيرات العشوائية ، أما β فهو خاص بالاتجاه العام، فإذا لوحظ أن السلسلة الزمنية قليلة التعرج أو التدبدب و لكن بها اتجاه عام واضح فنستخدم معامل الترجيح β يكون اكبر من α و العكس إذا كان اثر الاتجاه العام ضعيف . وبالتالي تكون الصياغة الرياضية لنموذج هولت كالتالي:

$a_{0t} = \alpha y_t + (1-\alpha)(a_{0t-1} - a_{1t-1})$ التلميس الاسي للمتوسط

$a_{1t} = \beta(a_{0t} - a_{0t-1}) + (1-\beta)\,a_{1t-1}$ التلميس الاسي للاتجاه العام.

---

[27] - M.C Viano, A.Philippe « **économétrie des séries temporelles** » université des sciences et technologique de Lille , France 1999. P24.

و يكون نموذج التنبؤ ل t وفق الأفق الزمني h كالتالي :

$$\hat{y} = a_{0t} + a_{1t}\, h.$$

4. نموذج التلميس الاسي لهولت ونتر:

تستخدم هدا النموذج في حالة ما اذا كان الطلب على سلعة معينة يتميز بالموسمية و يرتكز هدا النموذج على استخدام ثلاث ثوابت ترجيح هي[28] :

- ثابت الترجيح α يستخدم من أجل تحديد اثر المتوسط $\alpha \in [0,1]$
- ثابت الترجيح β يستخدم من أجل تحديد أثر الاتجاه العام $\beta \in [0,1]$
- ثابت الترجيح γ يستخدم من أجل تحديد اثر التغيرات الموسمية. $\gamma \in [0,1]$

و بالتالي يكون نموذج هولت ونتر متكون من ثلاث معادلات كالآتي:

$$a_{0t} = \alpha (y_t / S_{t-p}) + (1-\alpha)(a_{0t-1} + a_{1t-1}).$$

$$a_{1t} = \beta (a_{0t} - a_{0t-1}) + (1-\beta)\, a_{1t-1}.$$

$$S_t = \gamma (y_t / a_{0t}) + (1-\gamma)\, S_{1-p}.$$

حيث:

a_{0t} : التلميس المتعلق بالمتوسط للسلسلة في الفترة t

y_t: القيمة المشاهدة في الفترة t.

S_t. : المعامل الموسمي للفترة t .

P : دورية البيانات (p= 12) ادا كانت البيانات شهرية (p=4) إذا كانت البيانات فصلية.

a_{1t} : الميل المتعلق بالاتجاه المقدر في الفترة t.

يتم تحديد المعلمات المبدئية بالنسبة للموسمية كالآتي:

$$S_t = \frac{y_t}{\bar{y}} \quad t = 1,2,3,\ldots,p.$$

حيث :p عدد الأشهر أو الفصول.

y_t المشاهدات الفعلية.

بالنسبة للمتوسط a_{0t} فتكون قيمة الانطلاق: $a_{0p} = \bar{y}$.

و بالتالي يتم التنبؤ باستخدام نموذج Holt Winter كالآتي[29]:

$$\hat{y}_{t+h} = (a_{0t} + h\, a_{1t})\, S_{t-p+h} \quad si : 1 \le h \le p.$$

---

[28] - C.gourioux . AMonfort op cit .p142.

[29] BROZE, L. et MELARD, G. "**Exponential smoothing: estimation by maximum likelihood**" The Journal of Forecasting, 9, n°5, 445-455. 1990 P 50.

$\hat{y}_{t+h} = (a_{0t} + h\, a_{1t})\, S_{t-p+2p}$ si : $p+1 \le h \le 2p$.

بالرغم من الأهمية الكبيرة لاستخدام نماذج التلميس الاسي إلا أنها تعاني من نقائص يمكن ذكر ما يلي:

* تعطي نماذج التلميس الاسي الأهمية الكبيرة للمشاهدات الأخيرة مثلا y_t لها أهمية اكبر من y_{t-1} و هكذا و هدا غير منطقي اقتصاديا لأنه قد يحدث العكس.
* غياب الأدوات الإحصائية و الاختبارات الضرورية للتأكد من جودة النموذج.
* صعوبة تحديد الثوابت (α, β, γ)
* تستخدم هده الطرق في الفترات القصيرة لا تتجاوز 3 أشهر

II.3.2- التنبؤ باستخدام نموذج الاتجاه العام مع إدخال أثر الموسمية:

يعتبر التنبؤ باستخدام نموذج الاتجاه العام احد الطرق الشائعة الاستخدام في التنبؤ بالمبيعات ، و يمكن استخدامها إلى جانب تحليل التغيرات الموسمية من أجل التنبؤ في المدى القصير.

II.3.2.1التنبؤ باستخدام نموذج الاتجاه العام:

تقو م هده الطريقة على إدخال اثر الاتجاه العام خلال الزمن من أجل تقدير الطلب المستقبلي خلال الفترات القادمة، حيث أن مستويات السلسلة الزمنية y_t عبارة عن دالة للزمن أي:

$y_t = f(t)$.تتطلب هده الطريقة معرفة شكل العلاقة بين قيم الظاهرة المدروسة و الزمن حيث يتم استنباط شكل العلاقة من خلال سحابة النقط على الرسم البياني و أكثر الأشكال استخداما هو الشكل الخطي أي: $y_i = a + bt + \varepsilon_t$.

حيث:y_i : قيمة الظاهرة y في الفترة t.

a: المعلمة التقاطعية و هي ثابتة خلال الزمن.

b : ميل معادلة الاتجاه العام.

ε_t : عنصر الخطأ العشوائي.

t :الزمن.

1) تقدير معالم الاتجاه العام:

تستخدم في هذه المرحلة طرقة المربعات الصغرى(MCO) و التي يجب أن تحترم بعض الفرضيات لتكون غير متحيزة و تتصف بالكفاءة (BLUE)[30] و هي ملخصة كالآتي[31]:

- أن يكون النموذج خطيا عند المتغير المستقل.
- أن تكون عملية قياس البيانات للمتغير التابع و المستقل خالية من الأخطاء.
- التوقع الرياضي أو الوسط الحسابي للخطأ هو 0. $E(\varepsilon_t) = 0$.
- تباين عنصر الخطأ مستقل عن الزمن و ثابت خلال الزمن $E(\varepsilon_t) = \partial^2$.
- عنصر الخطأ يتبع التوزيع الطبيعي : $\varepsilon_t \to N(0,\partial)$.
- عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء أي التباين المشترك للأخطاء معدوم.

$$\text{Cov}(\varepsilon_t - \varepsilon_{t'}) = 0, \forall t, t'. t \neq t'$$

بعد التأكد من توفر هذه الفرضيات يتم تقدير نموذج الاتجاه العام بواسطة طريقة المربعات الصغرى MCO من خلال تصغير الفوارق أو الانحرافات كما يلي:

$$e_t = (y_t - \hat{y}_t)^2$$

$$\text{Min} \sum_{t=1}^{n} e_t^2 = \sum_{t=1}^{n} (y_t - y_t)^2$$

$$\sum_{t=1}^{n} e_t^2 = \sum_{t=1}^{n} (y_t - a - bt)^2$$

$$\frac{\partial \sum_{t=1}^{n} e_t^2}{\partial b} = 0 \Leftrightarrow \sum_{t=1}^{n} y_t t = a \sum_{t=1}^{n} t + \sum_{t=1}^{n} t^2 \ldots\ldots(1)$$

$$\frac{\partial \sum_{t=1}^{n} e_t^2}{\partial b} = 0 \Leftrightarrow \sum_{t=1}^{n} y_t t = an + \sum_{t=1}^{n} t \ldots\ldots(2)$$

و بحل المعادلتين (1) و (2) نجد قيمة كل من المعلمتين a,b .

يتم التأكد من جودة النموذج من خلال الخطوات التالية:

1. حساب معامل التحديد و الارتباط: يمثل معامل التحديد R^2 بالنسبة للتغير الظاهرة المدروسة y_t و الذي يمكن تفسيره بتغير الزمن.أما معامل الارتباط r فيوضح شدة

[30] -BLUE : Best Linear Unibiased Estimator « le meilleur estimateur linéaire non biaisé. »
[31] - J. FOURASTIE et S.LEVY « **Statistique appliquées à l" économie** » 2° Ed. Masson, Paris 1988 p 22.

العلاقة و طبيعتها (طردية ،عكسية) بين المتغيرات يمكن حساب معامل التحديد عن طريق العلاقة التالية:

$$R^2 = \frac{\sum_{t=1}^{n} (\hat{y}_t - \overline{y})^2}{\sum_{t=1}^{n} (y_t - \hat{y})_t}$$

و بالتالي فان قيمة R^2 تتراوح بين 0 و 1فادا كان R=0 معناه أن معادلة الانحدار لا تفسر التغيير لـy_t أما ادا كان R=0 فيعني أن كل النقاط تقع على معادلة الانحدار.

أما معامل الارتباط r فهو الجدر التربيعي لمعامل التحديد $r = \sqrt{R^2}$ و عادة يكون محصورا بين 1 و (-1) أي : $-1 \leq r \leq 1$ كلما كان قريبا من 1 أو (-1) كلما دل دلك على قوة العلاقة بين متغيرات الظاهرة المدروسة الزمن و أما الإشارة الموجبة تعبر أن العلاقة هي طردية مع الزمن،و وجود لعلاقة عكسية في حالة الإشارة السالبة[32].

لكن في معظم الحالات التجريبية الميدانية نادرا ما يكون هدا المؤشر قريبا من هده الحدود(1،-1) مما يصعب علينا تفسير لدلك يجب التأكد أنه ليس نتيجة للصدفة عن طريق اختبار الفرضيات التالي:[33]

$H_0 : r_{yt} = 0$ الفرضية العدمية

$H_1 : r_{yt} \neq 0$ الفرضية البديلة

من أجل اختبار الفرضيتين يتم استخدام t لـstudent المحسوبة على هدا الشكل:

$$t_{cal} = \frac{|\rho_{yt}|}{\sqrt{\frac{1 - (\rho_{yt})^2}{n-2}}}$$

حيث : r_{xt} معامل الارتباط للمجتمع.

P_{yt} معامل الارتباط للعينة.

يتم مقارنة الصيغة أعلاه مع القيمة الجدولية t_{tab} المقروءة من جدول Student عند معنوية α و درجة حرية n-k (n-2 حالة الخط المستقيم) حيث : k عدد المعلمات المقدرة .

[32] J.P.Vedrine ; Bringuier .E ;Brisard.A **"techniques quantitatives de gestion"** ed; Vuibert gestion, p 26

[33] - R.Borbonnais op cit P 11.

اذا كان $t_{tab} > t_{cal}$ يعني دلك أن قيمة معامل الارتباط ρ_{yt} لم تكن محض للصدفة (أي قبول الفرضية البديلة و رفض الفرضية العدمية).

2. اختبار معنوية المعالم المقدرة:

يتم تقدير معالم معادلة الانحدار عن طريق عينات ،و اختيار معنوية المعالم المقدرة للإبقاء على المهمة منها و التي تختلف جوهريا عن الصفر 0، يتم دلك عن طريق اختبار معنوية المعلمة b و المعلمة a ، فإذا كانت b تختلف جوهريا عن 0 فهدا يعني أن الزمن يشرح الظاهرة و بالتالي فهو متغير مهم و مفيد للتنبؤ، و العكس صحيح.

أما اختبار معنوية المعلمة a فيبين ضرورة إضافة الثابت في النموذج أم لا و يكون الاختبار كالآتي:

- بالنسبة للمعلمة b يكون الاختبار التالي:

$H_0 : b = 0$ الفرضية العدمية

$H_1 : b \neq 0$ الفرضية البديلة

و يتم اختبار المعلمة b باستخدام t ل student المحسوبة على الأساس التالي[34]:

$$t_{cal} = \frac{|\hat{b}|}{s(\hat{b})}$$

$$S^2(\hat{b}) = \frac{\partial_\varepsilon^2}{\sum_{t=1}^{n} (t_t - \overline{t})^2}$$

$$\hat{\partial}_\varepsilon^2 = \frac{\sum_{t=1}^{n} e_t^2}{n-k}$$

حيث: $S^2(\hat{b})$: التباين المقدر للمعلمة b.

∂_ε^2 تباين الخطأ العشوائي

t_i رقم الزمن في الفترة i

$\overline{t}$ المتوسط الحسابي لأرقام الزمن.

e_i الباقي في الفترة i

n عدد المشاهدات

K عدد المعلمات المقدرة.

[34] -Y .Dodge « **analyse de régression appliquée** » Dunod, Paris 1999.P32.

بعد ذلك تتم مقارنة t_{tab} الجدولية عند مستوى معنوية α و درجة حرية n-k مع t_{cal}: اذا كانت $t_{tab} > t_{cal}$ فهذا يعني رفض الفرضية العدمية و بالتالي فان ميل معادلة الاتجاه العام تختلف جوهريا عن 0 أي أن الزمن متغير مفيد للتنبؤ .أما في حالة حدوث العكس فهذا يعني أن الزمن لا يشرح تغير الظاهرة و بالتالي فهو ليس مفيد للتنبؤ و تكون فترة الثقة لميل معادلة الاتجاه العام كالآتي :

$$\left|\hat{b} - t_{tab}\, Xs(\hat{b}), b + t_{tab}\, Xs(\hat{b})\right|$$

❖ بالنسبة للمعلمة a باستخدام t ل student المحسوبة على الأساس التالي:

الفرضية العدمية $H_0 : a = 0$

الفرضية البديلة $H_1 : a \neq 0$

$$t_{cal} = \frac{|\hat{a}|}{s(\hat{a})}$$

$$s^2(\hat{a}) = \frac{\hat{\delta}_\varepsilon^2 \sum_{t=1}^{n} t_i^2}{n\sum_{t=1}^{n}(t_i - \bar{t})^2}$$

$$\hat{\partial}_\varepsilon^2 = \frac{\sum_{t=1}^{n} e_t^2}{n-k}$$

و يتم مقارنة t_{tab} الجدولية عند مستوى معنوية α و درجة حرية n-k مع t_{cal}:

إذا كانت $t_{tab} > t_{cal}$ فهذا يعني قبول الفرضية البديلة أي إضافة المعلمة a عند تقدير معادلة الاتجاه العام .

II.2.3.2 بعض نقائص و المشاكل القياسية لنموذج الاتجاه العام:

في ظل عدم تحقيق إحدى الفرضيات الموضوعة مسبقا في تقدير معادلة الاتجاه العام ، و التي تؤثر على خصائص مقدرات المربعات الصغرى مما يؤدي إلى حصول مشاكل قياسية تؤثر على التنبؤ و من بينها نذكر :

1) مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي: l'autocorrelation des erreurs

يشير الارتباط الذاتي للبواقي إلى الحالة التي يكون فيها الخطأ في فترة زمنية معينة على علاقة بفترة أخرى ،و يعتبر مشكلة قياسية لأنه يخل بالفرضية السادسة التي تقوم عليها طريقة المربعات الصغرى.و في وجود مثل هذا المشكل تفقد طريقة المربعات الصغرى الكفاءة ،لان

الانحراف المعياري لمعلمات الانحدار المقدرة يكون متحيز ،مما يؤدي إلى اختبارات إحصائية مضللة ،و يعتبر اختبار ديربن واطسن Durbin-Watson[35] أحد أهم الاختبارات الإحصائية للكشف عن الارتباط الداتي من الدرجة الأولى للبواقي كما توجد طرق لتصحيح هدا المشكل للحصول على نتائج أكثر دقة.

- اختبار Durbin –Watson(D-W) : لإجراء هدا الاختبار لا بد من أن تكون حجم العينة أكبر من 14 حتى يمكن إجراء الاختبار لان الجدول الإحصائي الخاص به يبدأ من n=15 .نقوم باختبار الفرضيتين التاليتين:

$H_0 : p = 0$ الفرضية العدمية

$H_1 : p \neq 0$ الفرضية البديلة.

$p>0$ ارتباط ذاتي طردي.

$p<0$ ارتباط ذاتي عكسي.

* يتم تحديد (d^*) المحسوبة[36]

$$d^* = \frac{\sum_{t=1}^{n}(e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{n} e_t^2}$$

و بالتعويض نحصل على العلاقة التالية:

$$d^* = 2(1-\hat{p}).....(1)$$

و ادا قبلنا ان العلاقة تماثل علاقة المجتمع فتكتب العلاقة السابقة كالآتي:

$$d^* = 2(1-p).....(2)$$

حيث: أن p :معامل الارتباط الذاتي للمجتمع.

من العلاقة (2) يمكن استخلاص النتائج التالية:

- إدا كان p=0 أي الارتباط الذاتي منعدم ، فان d=2 و هدا يعني أن الفرضية العدمية بشان معامل الارتباط الذاتي للمجتمع p=0 تكافئ الفرضية d= 2.
- إدا كان p=1 أي الارتباط الذاتي الحقيقي تام و موجب ، d=0 و هدا يعني أنه إذا كانت $2 > d > 0$ فإن الارتباط الذاتي يكون موجبا.

[35] -R.Bendib « **économétrie** » 4 édition ,ed : OPU Alger 2001. P97.
[36] -G.S.Maddala « **introduction to econometrics** » Macmilian publishing company .New York 1992.P230.

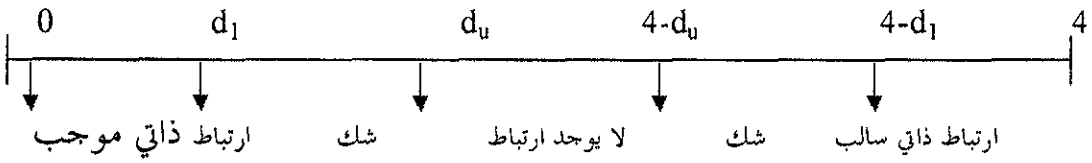
➢ إذا كان p=-1 أي الارتباط الذاتي الحقيقي تام و سالب ، فإن d=4 و هدا يعني أنه إذا كانت $4 > d > 2$ فإن الارتباط الذاتي يكون سالبا.

* تحديد d الجدولية : يوجد جداول معدة للكشف عن d و يتم تحديدها عن طريق العوامل الثلاثة التالية :

- عدد المشاهدات n .
- عدد المتغيرات التفسيرية k-1 .
- مستوى المعنوية (5%, 1%) .

تعطينا الجداول قيمتين ل d قيمة الحد الأعلى d_u و قيمة الحد الأدنى d_l.

*اتخاذ القرار:



2) مشكلة تعدد الارتباطات: Multicollinearity

يشير اصطلاح الارتباط الخطي المتعدد إلى وجود ارتباط خطي بين عدد من المتغيرات التفسيرية في نموذج الانحدار، و من ثم فان مشكلة الارتباط الخطي المتعدد لا توجد في حالة الانحدار البسيط و إنما توجد في حالة الانحدار المتعدد فقط[37] .

تكون مشكلة الارتباط المتعدد الخطي في أقصى حد لها عندما يكون الارتباط بين المتغيرات التفسيرية تاما أي: $R_{x1x2} = \pm 1$ حيث x_1, x_2 متغيرين تفسيريين.

*اختبار الكشف عن تعدد الارتباطات: من الاختبارات التي تستخدم في هده الحالة بهدف التحقق من وجود تعدد الارتباطات اختبار الارتباط الجزئي.

1- اختبار الارتباط الجزئي[38]: وفقا لهدا المعيار فادا كان معامل التحديد $(R^2\ y,x_1,x_2,\ldots,x_n)$ كبيرا نسبيا، في حين أن مربعات معاملات الارتباط الجزئية بين المتغير التابع و المتغيرات المستقلة منخفضة نسبيا أي : $R^2\ y,x_2,x_1\ldots,x_n$

---

[37]- عبد العزيز شرابي مرجع سبق ذكره ص 146.

[38]- عبد القادر محمد عبد القادر عطية "**الاقتصاد القياسي : بين النظرية و التطبيق**" .الدار الجامعية طبع- نشر- توزيع1998 ص 421.

R^2 $y,x_1,x_2,\ldots,x_n$ منخفض نسبيا ،فهذا يعني أن هناك تداخل بين المتغيرات المستقلة يجعل أثرها مجتمعة على المتغير التابع كبير، في حين أن أثرها منفصلة على المتغير التابع ضعيف، و من ثم مشكلة تعدد الارتباطات.

3) مشكلة عدم ثبات التباين: l'hétéroscédasticité

يمكن تلخيص هده المشكلة في عدم ثبات تباين الخطأ العشوائي ε_i مع تغير الزمن، و تعتبر مشكلة قياسية لأنها تخل بالفرضية الخامسة لتطبيق طريقة المربعات الصغرى و التي تشير إلى أن يكون تباين عنصر الخطأ العشوائي مستقل عن الزمن.

إن وجود هدا المشكل يؤدي إلى تقديرات متحيزة و غير كفوءة و هدا يعني أن التنبؤات القائمة على أساس معلمات النموذج المقدرة بطريقة المربعات الصغرى تكون متحيزة و تفتقد إلى الكفاءة .

يعتبر اختبار Goldfeld -Quandt 1972[39] من الاختبارات المهمة للكشف عن هدا المشكل بالإضافة إلي اختبار White 1980[40] و من خصائص هدا الاختبار :

- لا يتطلب هدا الاختبار معلومات سابقة عن أسباب مشكلة عدم ثبات التباين.
- لا يعتمد على فرضية اعتدال التوزيع.
- يستخدم عادة في العينات الكبيرة نسبيا أي أكثر من 30 مشاهدة.

بالاضافة الي اختبار ARCH لمشكلة عدم ثبات التباين Heteroscedasticité بحيث يمكننا من خلال نماذج ARCH (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) نمذجة الظاهر من خلال سلاسلها الزمنية (ذات الصلة بمجال البورصات و المالية) و التي تتميز بتذبذبات و تغيرات كبيرة (Volatidité) و التي تأخذ في الاعتبار الماضي و تعتبر المستقبل امتدادا له[41] .

[39] T.Tiombiano « **économétrie des modèles dynamiques** » édition L'harmattan, Paris 2002.P133.
[40] -J.Johnston,J.Dinardo. « **méthodes économétriques** » 4 édition économica 1999.P173
[41] R.Bourbonnais, op-cit P150.

يتم اختبار ARCH لهذه الظاهرة من خلال اختبار Ficher العادي أو من خلال اختبار مضاعفات لاغرانج Test du Multiplicateur de Lagrange(LM) و بصفة دقيقة يكون الاختبار و فق المراحل التالية [42]:

1. نقوم بحساب البواقي e_t لنموذج الانحدار.
2. نقوم بحساب البواقي e_t^2.
3. نقوم بإجراء انحدار الارتباط الداتي للبواقي ل ρ تأخر و نحتفظ فقط بالتأخرات التي تختلف جوهريا عن 0 حيث : $e_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{\rho} e_{t-1}^2$.
4. نقو م بحساب إحصائية لاغرانج حيث $LM = n\,R^2$

حيث n عدد المشاهدات المستخدمة في حساب الانحدار في المرحلة (3)

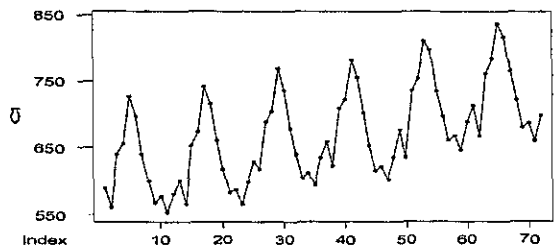
R^2 معامل التحديد .

ادا كان $x^2\rho < LM$ من اجل ρ درجة حرية مقروءة عند $\alpha = 5\%$ ، نرفض الفرضية H و نقول أن سيرورة هده الظاهرة مفسرة بنموذج ARCH(p)

2. التنبؤ بإدخال اثر الموسمية:

يتميز الطلب على سلعة ما بخاصية الموسمية بحيث يزيد أو ينقص الطلب الفعلي عن خط الاتجاه العام بسبب التغيرات الموسمية و الشكل(7.3) التالي يوضح ذلك:

الشكل البياني(7.3) الطلب الفعلي المتصف بالموسمية.



المصدر: A.Charpentier,(séries temporelles, théorie et application) ENSAE,2003, P32

من اجل إدخال اثر الموسمية في دراسة هده السلسلة الزمنية لا بد من تحديد شكل هذه السلسلة الزمنية ،(جدائي أم تجميعي) ليتم بعد ذلك تفكيك السلسلة و عزل مركباتها.

[42] R.Bourbonnais, op-cit P151.

1- **نزع التغيرات الموسمية**: La dessaisonalisation يعتبر موضوع نزع التغيرات الموسمية مهما قبل مباشرة دراسة أي سلسلة زمنية بحيث يتم عزلها ليتم إضافتها عند القيام بعملية التنبؤ.

بما أن لسلسلة الزمنية شكلين فان عملية نزع المتغيرات الموسمية تأخذ شكلين حسب نوع السلسلة.

1) **في حالة النموذج التجميعي**: إذا كانت السلسلة الزمنية في حالة تجميعية فان عملية نزع المركبات الموسمية باستخدام الانحدار الخطي وفق المراحل التالية:

أ. المرحلة (1): تقدير معادلة الاتجاه العام باستخدام نموذج الانحدار الخطي: $T_t = \hat{a} + \hat{b}t$

ب. المرحلة(2): حساب البواقي $\hat{e}_t$ بين السلسلة الفعلية y_t و مركبة الاتجاه العام: T_t

$\hat{e}_t = y_t - T$.

ت. المرحلة(2): حساب المعاملات S^p عن طريق جمع الفروق لنفس الشهر أو الفصل ثم حساب متوسطها الحسابي،فادا كان عدد السنوات 3 فيتم تحديد المعاملات كالآتي:

$$S_1^p = [\hat{e}_{j1} + \hat{e}_{j2} + \hat{e}_{j3}]/3$$

حيث : e_{j1} الباقي المتعلق بالشهر(الموسم) j في السنة 1.

و بنفس الطريقة تحسب $S_1^p, S_2^p, \ldots\ldots S_{12}^p$.

ث. المرحلة (4): يجب تسوية المعاملات $S_1^p, S_2^p, \ldots\ldots S_{12}^p$ وفق مبدأ الاحتفاظ بالحيز[43] principe de la conservation des aires حيث ينص على وجوب أن يكون المتوسط الحسابي الخام يساوي المتوسط الحسابي السنوي بعد تصحيح المركبة الموسميةCVS و بالتالي يجب تسوية المعاملات الموسمية ليصبح مجموعها يساوي الصفر، فادا كان : $S = S_1^p + S_2^p + \ldots\ldots + S_{12}^p$ فان المعاملات $S_1^p, S_2^p, \ldots\ldots S_{12}^p$ هي المعاملات الموسمية أما إذا كان $S \neq 0$ فان المعاملات الموسمية هي:

$$S_1 = S_1^p - S/12;\ S_2 = S_2^p - S/12; \ldots\ldots, S_{12} = S_{12}^p - S/12;$$

ج. المرحلة (5):حساب السلسلة (CVS)، و هي سلسلة خالية من المركبة الموسمية عن طريق حساب الفرق بين السلسلة الخام و المعامل الموسمي لكل شهر(فصل).

[43] -R.Bourbonnais J.C.Usunier,1998, op-cit P43.

2) **في حالة النموذج الجدائي**:يتم نزع المركبة الموسمية في هذه الحالة وفق المراحل التالية:[44]

أ. المرحلة (1): يتم في هذه المرحلة تحديد مركبة الاتجاه العام باستخدام المتوسطات المتحركة فإذا كان الأساس من الدرجة 12 يتم حسابه كالآتي: $MM_{12} = [\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + ... + \frac{1}{2}y_{13}]/12$ و بنفس الطريقة يتم تحديد قيمة MM_{12} ، مع ملاحظة انه لا يتم حساب القيم في 6 أشهر الأولى و 6أشهر الأخيرة .

ب. المرحلة(2): حساب قيمة المعامل S_{12}^p حيث : $S_{12}^p = \frac{y_t}{MM_{12}}$ أما بالنسبة للأشهر الأولى و الأخيرة فيستخدم نفس المعامل للسنة الماضية.

ت.المرحلة(3): تسوية المعاملات وفق مبدأ الاحتفاظ la conservation des aires بحيث يجب أن يساوي متوسطها الحسابي 1 أي مجموعها يساوي 12 في حالة المعطيات الشهرية و دلك حسب: $S = S_1^p + S_2^p + ... + S_{12}^p$ و نقوم بتسويتها كالآتي:

$$S_1 = 12\,\frac{S_1^p}{S};\ S_2 = 12\,\frac{S_2^p}{S};\ .....\ S_{12} = 12\,\frac{S_{12}^p}{S};$$

ث.المرحلة (4): حساب CVS عن طريق قسمة المشاهدات الفعلية على على المعاملات الموسمية الخاصة بكل شهر.

تستخدم طرق التنبؤ بإدخال اثر الاتجاه العام و التغيرات الموسمية فقط عندما يتميز الطلب بالموسمية، و من الملاحظ بعد استعراضنا لكل هده الطرق الإحصائية للتنبؤ بأن اغلبها تقوم بنمذجة الاتجاه العام ،و التغيرات الموسمية و تهمل المركبة العشوائية التي قد يكون لها تأثير كبير ، لدا سنحاول دراسة إحدى الطرق الإحصائية المشهورة و التي تأخذ في عين الاعتبار بالإضافة للاتجاه العام و التغيرات الموسمية ،التغيرات العشوائية.

[44] - R.Bourbonnais J.C.Usunier, 1998op-cit P43

III. التنبؤ من خلال استخدام منهجية Box and Jenkins:

سنة 1970 توصل BOX-JENKINS في الولايات المتحدة الأمريكية إلى نشر عملهما المتعلق بمعالجة السلاسل الزمنية وكيفية استعمالها في مجال التنبؤ وذلك بالاعتماد على دالة الارتباط الذاتي واستخدام مبدأ المتوسطات المتحركة ومبدأ الانحدار الذاتي، هذا التحليل يخضع السلسلة الزمنية إلى العشوائية نموذج عشوائي ، لكن قبل الخوض في تحليل النماذج العشوائية يجب التطرق إلى الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي.

III. 1. دالة الارتباط الذاتي البسيطة: Fonction d'autocorélation simple

تهتم هذه الدالة بدراسة العلاقة بين السلسلة ذاتها، أي الكشف عن الارتباطات الداخلية للسلسلة الزمنية و نفسها. لتكن (Y_t) سلسلة زمنية مستقرة و k معامل تأخير، لدلك يحسب معاملات الارتباط ابتداء من الدرجة 1 إلى الدرجة k.حيث $\frac{n}{6} \le k \le \frac{n}{3}$.أما إذا كان $n \ge 30$ فإن $k = \frac{n}{5}$

و يحدد الارتباط الذاتي من الدرجة k بالعلاقة التالية حيث: n عدد المشاهدات.

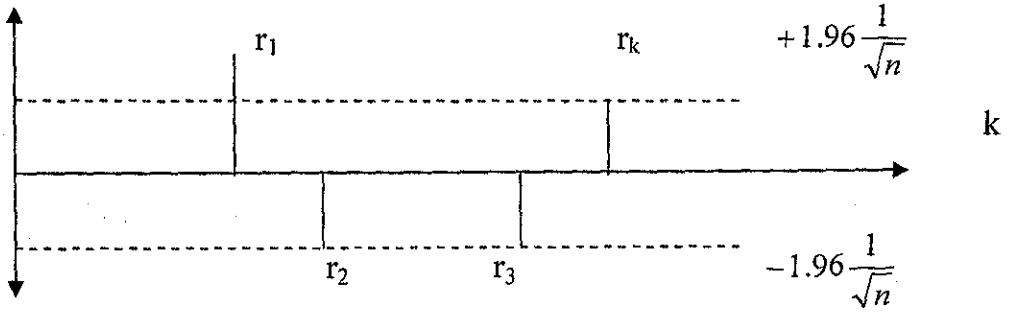
$$r(k) = \frac{\sum_{t=k+1}^{n}(y_t - \bar{y})(y_{t-k} - \bar{y_2})}{\sum_{t=k+1}^{n}(y_t - \bar{y}_1)^2 \sum_{t=k+1}^{n}(y_{t-k} - \bar{y}_2)^2}$$

$$\bar{y}_1 = \frac{1}{n-k}\sum_{t=k+1}^{n} y_t$$

$$\bar{y}_2 = \frac{1}{n-k}\sum_{t=k+1}^{n} y_{t-k} \qquad \text{حيث:}$$

و الشكل التالي يمثل ما يعرف ببيان الارتباط الذاتي corrélograme.

الشكل (8.3) بيان الارتباط الذاتي لمعلمات الارتباط الذاتي البسيط.



المصدر : R.Bourbonnais, J.C.Usunier1998 (op cit) P83.

بهدف الإبقاء على المعاملات التي تختلف جوهريا عن 0 يمكن استخدام اختبار معنوية للمعاملات r_k و ذلك باستخدام اختبار student التالي:

$$t_{cal} = \frac{|r_k|}{\sqrt{1-r_k^2}}\sqrt{n-2}$$

و تحدد قيمة t_{tab} الجدولية ، و ذلك عن طريق :

معنوية $\alpha = 5\%$

درجات حرية n-2 .

اذا كان $t_{cal} > t_{tab}$ فهدا يعني أن المعامل r_k يختلف جوهريا عن 0.[45]

أثبت Quenouille 1947 انه اذا كان حجم العينة n>30 فان معامل الارتباط الذاتي يخضع لتوزيع طبيعي وسطه الحسابي 0 و انحرافه المعياري $\frac{1}{\sqrt{n}}$ ، وبالتالي تكون فترة الثقة كالآتي[46]:

$$IC r_{kk} = \pm 1.96 \frac{1}{\sqrt{n}}$$

و يتم التمثيل البياني للحد الأعلى والحد الأدنى مثل الشكل(9.3) السابق و من خلاله يتم معرفة معاملات الارتباط الذاتي التي تختلف جوهريا عن 0.و بالتالي فدالة الارتباط الذاتي تساعد على:

- ❖ تكشف مدى وجود الارتباط بين المشاهدات للظاهرة المدروسة .
- ❖ تكشف مدى استقرارية السلسلة الزمنية فادا وقعت معظم المعاملات داخل حدود الثقة تكون مستقرة.
- ❖ تكشف عن أسباب عدم الاستقرار كالاتجاه العام بحث تتناقص المعاملات خارج مجال الثقة دلالة على وجود اتجاه عام، أو الموسمية من خلال ظهور معامل ارتباط يختلف جوهريا عن 0 كل 12 شهر فهدا يعني وجود موسمية.

III. 2.دالة الارتباط الذاتي الجزئي: Fonction d'autocorélation partielle

يمثل معامل الارتباط الذاتي العلاقة بين قيم متتالية لمتغير ما خلال فترتين مع ثبات قيم الفترات الأخرى ،و يرمز له ب r_{kk} بحيث يتم استبعاد القيم التي تقع بين القيمتين المطلوبتين حيت اذا أردنا حساب معامل الارتباط بين y_t , y_{t-k} يجب استبعاد القيم: $y_{t-1}, y_{t-2}, \ldots\ldots, y_{t-k+1}$ [47]

[45] -R.Bourbonnais .M.Terraza1998,(op-cit) P21.
[46] - R.Bourbonnais,(op-cit) P228..

و لحساب معامل الارتباط الجزئي نستعين بحساب المصفوفات ، لتكن المصفوفة r_k المتماثلة بالنسبة k-1 معاملات الارتباط الذاتي ل y_t كما يلي:

$$r_k = \begin{vmatrix} 1 & \cdots & r_1 & \cdots & r_{k-1} \\ \cdots & \cdots & 1 & \cdots & \cdots \\ r_{k-1} & \cdots & \cdots & \cdots & 1 \end{vmatrix} k \in N$$

و بالتالي يكون معامل الارتباط الذاتي بين y_t, y_k كالآتي: $r_k^* = \frac{|r_k^*|}{|r_k|}$

حيث: $|r_k^*|$ محدد المصفوفة r_k .

III. 3. كثيرات الحدود المستخدمة في منهجية بوكس –جانكيس:

قبل اجل التطرق بالتفصيل إلى منهجية بوكس – جانكيس لابد من التعرف أولا على نماذج ARMA .

تفترض هذه النماذج أن الحاضر هو امتداد للماضي ،أي أنها لا تفترض أن y_{t-1} لها تأثير أكبر من y_{t-2} و y_t لها تأثير أكبر من y_{t-1} ، كما تفترض نماذج التلميس الأسي. و عليه فان نموذج الارتباط الذاتي يعطى بالعلاقة التالية[48]:

III. 1.3. نماذج الارتباط الذاتي AR (p) :

$$AR\ (1) : y_t = \theta y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$AR\ (2) : y_t = \theta_1 y_{t-1} + \theta_2 y_{t-2} + \varepsilon_t$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$AR\ (p) : y_t = \theta_1 y_{t-1} + \theta_2 y_{t-2} + \ldots + \theta_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

حيث $\theta_1, \theta_2, \ldots, \theta_p$ معلمات مقدرة قد تكون موجبة أو سالبة.

ε_t الخطأ العشوائي أو الضجيج الأبيض أو الاضطراب الأبيض ترجمة من Bruit Blanc و هو يتبع توزيعا طبيعيا بوسط حسابي 0 و انحراف معياري ∂_{ε_t} ثابت عبر الزمن[49].

---

[47]. R.Bourbonnais,(op-cit) P179.

[48] -G.Chevillon « **pratique des séries temporelles** », université d'oxford ; Londres ; 2004.P37

[49] - Taladidia Thiombiano « **Econométrie des models dynamiques** » édition l'harmattan Paris 2002. P 42.

III. 2.3 .نماذج المتوسطات المتحركة:Moving average MA(q)

تكون هذه النماذج معرفة بواسطة حد الاضطراب الأبيض ε_t حتى الدرجةq ، "حيث يتضمن منهجية بوكس – جانكيس البحث عن سلسلة الخطأ الأبيضε_t، عن طريق البحث عن المعامل α و الذي يسمح بالمرور من ε_tإلي y_t "[50]

و تكون الصيغة لهده النماذج كالآتي[51]:

$$MA(1): y_t = \varepsilon_t - \alpha\varepsilon_{t-1}$$

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

.....

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

تتميز نماذج المتوسطات المتحركة بالخصائص التالية:

- دالة الارتباط الجزئية لا تنعدم بسرعة في حالة الاستقرار و تبقى مستمرة في التناقص.
- q معاملات الأولى من معاملات الارتباط الذاتي البسيط هي تختلف جوهريا عن 0.

III. 3.3. النماذج المختلطة ARMA(p, q):

في بعض الأحيان تتميز بعض السلاسل الزمنية بخاصيتين معا الخواص المميزة لنماذج AR (p) بدرجة p و خواص نماذج المتوسطات المتحركةMA(q) بدرجة q و تكون هده النماذج كالتالي[52]:

$$ARMA(1\,1): y_t = \theta_1 y_{t-1} + \varepsilon_t - \alpha_1\varepsilon_{t-1}$$

$$ARMA(2,1): y_t = \theta_1 y_{t-1} + \theta_2 y_{t-2} + \varepsilon_t - \alpha_1\varepsilon_{t-1}$$

.....

$$ARMA(p,q): y_t = \theta_1 y_{t-1} + ... + \theta_p y_{t-p} + \varepsilon_t - \alpha_1\varepsilon_{t-1} - ..... - \alpha_q\varepsilon_{t-q}$$

نلاحظ أن : إذا كان $Si\ p = 1\ ,\ q = 0 \Rightarrow ARMA(1,0) = AR(1)$

$Si\ p = 0\ ,\ q = 1 \Rightarrow ARMA(0,1) = MA(1)$

---

[50] -Bernard rapacchi « **Analyse des séries chronologique** », centre de calcul de Grenoble, 1993 ; P9.

[51] --G.Chevillon 2004 op cit .P38

[52] -S.Lardic ;V.Mignon « **économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financières** » ed .Economica Paris ; 2002.P36

و في ما يلي الجدول التالي الذي يبين خصائص دالة الارتباط الذاتي و دالة الارتباط الذاتي الجزئية للنماذج السابقة:

الجدول(2.3) : خصائص دالة الارتباط الذاتي البسيطة و الجزئية

نوع النموذج	دالة الارتباط الذاتي البسيطة	دالة الارتباط الذاتي الجزئية
AR(p)	غير منعدمة و مستمرة في التناقص	فقط p الأوائل هي التي تختلف جوهريا عن 0
MA(q)	فقطq الأوائل هي التي تختلف جوهريا عن 0	غير منعدمة و مستمرة في التناقص
ARMA(p,q)	غير منعدمة و تستمر في التناقص	غير منعدمة و تستمر في التناقص

المصدر: R.Bourbonnais.J.C.Usunier1998 (op.cit) P89.

III. 4. شروط استخدام نماذج AR, MA, ARMA: تستخدم نماذج الانحدار الذاتي، و المتوسطات المتحركة و النماذج المختلطة في السلاسل الزمني و التي تكون عامة مستقرة من حيث الاتجاه، و مصححة من التغيرات الموسمية CVS.

III. 5. مشكلة الاستقرارية للسلاسل الزمنية: Stationnarité

كما نعلم فان السلسلة الزمنية المستقرة هي التي تتميز بوسط حسابي و تباين ثابتان عبر الزمن.تعتبر الاستقرارية احد أهم شروط تطبيق منهجية Box Jankins[53] لدلك يجب تحويل السلاسل الزمنية غير المستقرة إلي سلاسل مستقرة .

في سنة 1982 قام الباحثان Nelson et Posser إلى التفريق بين نوعين من السلاسل غير المستقرة و هي:

- السلسلة الزمنية من النوع « Trend Stationary » TS .
- السلسلة الزمنية من النوع« Differency Stationary » DS.

III. 1.5 . السلسلة الزمنية غير المستقرة من النوعTS: و هي السلاسل الزمنية التي تكون فيها الاتجاه العام واضح من خلال علاقة قد تكون خطية عادة حيث يعتمد وسطها الحسابي على الزمن و يكتب كالآتي $y_t = a_0 + a_1 t + \varepsilon_t$ حيث ε_t هي

[53] -ANDERSON, O. D. (1976), "**Time Series Analysis and Forecasting: The Box-Jenkins Approach**", Butterworths, London. P 11.

سلسلة للخطأ الأبيض و هي مستقرة و بالتالي لتحويل السلسلة TS إلى سلسلة مستقرة يجب تقدير معادلة الاتجاه العام ثم حساب البواقي و دراستها[54].

III. 2.5. السلسلة الزمنية غير المستقرة من النوع DS[55] : Processus de Marche aléatoire

و تكتب هده السلاسل على الشكل التالي: $y_t = f_t + \varepsilon_t$ و تكون فيها علاقة الاتجاه العام غير واضحة، كما يكون تباينها متغير عبر الزمن، لدا يستخدم طريقة الفروق لإرجاع استقراريتها و يوجد نوعين من السلاسل DS و هي:

1- السلسلة DS بانحراف(DS avec dérivé): و تكتب كالأتي: $y_t = y_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$

و تطبق عله طريقة الفروق للحصول على سلسلة مستقرة حيث: β عدد ثابت.

2- السلسلة DS بدون انحراف(DS sans dérivé) : و تكتب صيغته كالآتي: $y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t$ تطبق عله طريقة الفروق للحصول على سلسلة مستقرة.

للكشف عن استقرار السلاسل الزمنية نعرض الاختبار التالي:

III. 6- اختبار الجدور الوحدية العليا لديكي –فولار.Dickey- Fuller 1981

يعتبر اختبار ديكي فولار للكشف عن استقرار السلاسل الزمنية أهم الاختبارات الإحصائية الذي يبين إن كانت السلسلة مستقرة أم لا و دلك من خلال معرفة ما اذا كان هناك اتجاه عام أم لاعن طريق اختبار AF للجذور الوحدية unit root test و ذلك سنة (1979) ، بحيث يسمح هدا الاختبار بدراسة استقرارية السلسلة الزمنية ،و مبدأ هدا الاختبار يعتمد على فرضية

$H_0 : \Phi = 1$ فادا تحققت هده الفرضية في احد النماذج التالية فالسلسلة غير مستقرة[56] :

نموذج الانحدار الذاتي $[1]: y_t = \Phi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$

نموذج الانحدار الذاتي مع وجود ثابت $[2]: y_t = \Phi_1 y_{t-1} + B + \varepsilon_t$

نموذج الانحدار الداتي مع وجود اتجاه عام $[3]: y_t = \Phi_1 y_{t-1} + bt + c + \varepsilon_t$

---

[54] S.Lardic ;V.Mignon 2002, op cit P123/124.

[55] -C.Hurlin « **économétrie appliquée des séries temporelles** » Université de Paris Dauphine ; 2003.p36.

[56] .R.Bourbonnais, op-cit P156.

يفترض هذا الاختبار أن البواقي تحاكي خطأ أبيضا مسبقا و في سنة 1981 جاء اختبار ADF ليأخذ بعين الاعتبار إمكانية عدم توفر هذه الفرضية.

من أجل ذلك يتم تقدير النماذج آلاتية بطريقة المربعات الصغرى العادية[57]:

النموذج [4] $\Delta y_t = py_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \Delta y_{t-j+1} + \varepsilon_t$

النموذج[5] $\Delta y_t = py_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \Delta y_{t-j+1} + c + \varepsilon_t$

النموذج [6] $\Delta y_t = py_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \Delta y_{t-j+1} + c + bt + \varepsilon_t$

حيثp معامل التأخير ،و عليه تكون السلسلة مستقرة اذا كان p يختلف جوهريا عن 0.

و يمكن إثبات ذلك عن طريق اختبار الفرضيات التالي:[58]

$$\rho = (\phi_1 - 1)(1 - \phi_1 - .... - \phi_{p-1})$$

حيث $\phi_1, \phi_2, ..., \phi_{p-1}$ معلمات .

و بالتالي نجري الاختبار التالي:

$$H_0 : \phi_1 - 1 = 0$$
$$H_1 : \phi_1 - 1 < 0$$

و لقد قام ديكي فولار بدراسة التوزيع الإحصائي للمقدر ϕ_1 و ذلك باستخدام طريقة Monté Carlo للمحاكاة و إعداد جدول للقيم الحرجة ل $(\hat{\phi}_1 - 1)$ أي τ_{tab} لتقارن مع τ_{cal} المحسوبة كالآتي[59]: $\tau_{cal} = \dfrac{\hat{\phi}_1 - 1}{\hat{\delta}_{\hat{\phi}_1}}$

فإذا كان $\tau_{cal} \geq \tau_{tab}$ يعني دلك وجود جدر الوحدي و بالتالي قبول الفرضية H_0و بالتالي فالسلسلة غير مستقرة .

و إذا كان $\tau_{cal} \leq \tau_{tab}$ يعني بأن السلسلة مستقرة .

و يتم حساب قيمةP من خلال اختيار القيمة التي تدني معيار أكايك Akaike 1979 و معيار Schewarz 1978 حيث:[60]

$$AIC(p) = n\log(\delta^2_{\varepsilon_t}) + 2(3 + p)$$

---

[57] - S.Lardic ;V.Mignon, 2002, op cit P142.
[58] - R.Bourbonnais,(op-cit) P156
[59] - R.Bourbonnais,(op-cit) P161.
[60] -C.Hurlin op cit.P43.

$$SC(p) = n\log(\delta^2_{\hat{\varepsilon}_i}) + (3+p)\log n$$

حيث : $\delta^2_{\hat{\varepsilon}_i}$ تباين الأخطاء العشوائية بعد التقدير .

n : عدد المشاهدات الفعلية .

III. 7 -اختبار Phillips –perron

يعتبر هذا الاختبار تصحيحيا لاختبار AF بحيث يأخذ بعين الاعتبار مشكلة عدم ثبات التباين Héterisciedasticité و يتم هذا الاختبار عبر أربعة مراحل هي:

- ✓ تقدير النماذج الثلاثة ل AF بطريقة المربعات الصغرى البسيطة MCO .
- ✓ تقدير التباين في المدى القصير من خلال : $\hat{\delta}^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} e_i^2$
- ✓ تقدير معامل التصحيح S_i^2 أو ما يعرف بالتباين في المدى الطويل

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

لحساب هذا التباين في المدى الطويل يجب تحديد أولا معامل التأخر l و دلك من خلال

$l = 4\left(\frac{n}{100}\right)^{\frac{2}{9}}$ حيث n : عدد المشاهدات

- ✓ حساب الإحصائية PP التالية :

$$PP = t^*_{\Phi_1} = \sqrt{k}\,X\,\frac{(\hat{\Phi}_1 - 1)}{\hat{\delta}\Phi_1} + \frac{n(k-1)\hat{\delta}\hat{\Phi}_1}{\sqrt{k}}$$

حيث $k = \frac{\hat{\delta}}{S_i^2}$

يتم مقارنة هذه النتيجة مع القيمة الجدولية المقروءة من جدول Mackinnon.

III. 8. مراحل تحليل السلسلة الزمنية وفق منهجية بوكس –جانكينس:

يمكن تلخيص مراحل التحليل باستخدام منهجية بوكس – جانكس في المراحل التالية:

1- مرحلة التعرف: L'identification :تعتبر هده المرحلة أصعب المراحل في التحليل السلاسل الزمنية باستخدام منهجية بوكس - جانكيس اد يتم من خلال هده المرحلة تحديد نوع النموذج الذي يجب استخدامه ضمن النماذج العشوائية مثل AR(p) , MA(q) ARIMA(q,d,p) ARMA(p,q) و ايضا تحديد الدرجات p,d,q ، و تمثل على التوالي:

درجات الانحدار الذاتي، عدد الفروق المطبقة لإرجاع استقرار السلسلة، و درجات المتوسطات المتحركة و دلك بعد[61]:

- نزع الموسمية: و هدا حسب نوع السلسلة إذا كانت تجميعية أو جدائية .

- نزع اثر الاتجاه العام: و ذلك حسب نوع السلسلة الزمنية إذا كانت (DS,TS) و ذلك من خلال اختبار ADF إذا حصلنا على الاستقرار من خلال الفروقd مرة فإنها تصبح متكاملة من الدرجة d .و لتحديد الدرجات p,q فيجب الاستعانة بخصائص دالة الارتباط الذاتي البسيطة و الجزئية.

* إذا كان في الرسم البياني للارتباط الذاتي البسيط q الأوائل تختلف جوهريا عن 0 بالإضافة إلي تناقص بطيء لبيان الارتباط الذاتي الجزئي يكون هده السلسلة من النوعMA(q) .

* إذا كان في الرسم البياني للارتباط الذاتي الجزئيp الأوائل تختلف جوهريا عن 0 بالإضافة إلي تناقص بطيء لبيان الارتباط الذاتي البسيط q يكون هده السلسلة من النوعAR(p).

* إذا كان بيان الارتباط الذاتي البسيط و الجزئي يتناقصان و يستمران في التناقص ،فتكون السلسلة الزمنية من النوع ARMA(p,q) و يتم تعيين قيمتينp,q اعتمادا على التجربة و الخطأ، و تحدد نماذج ARMA التي تكون عندها p,q تختلف جوهريا و يختار النموذج الذي يدني معيار أكايك للتفضيل الآتي:

$$AIC(p) = n\log(\delta^2_{\hat{\varepsilon}_t}) + 2(p+q)$$

2-مرحلة تقدير النموذج : و يتم دلك حسب نوع السلسلة الزمنية النموذج.

- **تقدير معلمات النموذج AR(p):** يتم ذلك بطريقة المربعات الصغرى و ذلك من خلال تدنية الفرق بين المستوى الفعلي y_t و المقدرة $\hat{y}_{t-p}$.لكن طريقة المربعات الصغرى تتميز بمشاكل قياسية (الارتباط الذاتي بين البواقي، عدم ثبات التباين، تعدد العلاقات الخطية)كما تم الإشارة إليها سابقا، و بالتالي يمكن استخدام معادلات Yule-Walker الآتية لتقدير نماذج AR(p)[62]:

[61] S.Lardic ;V.Mignon , op cit P53
[62] -Wieser Op cit, P76

$$(p):\quad AR\begin{cases} r_1=\theta_1+\theta_2 r_1+....+\theta_p r_{p-1} \\ r_2=\theta_2 r_1+\theta_2+....+\theta_p r_{p-2} \\ ..... \\ r_p=\theta_1 r_{p-1}+\theta_2 r_{p-2}+....+\theta_p. \end{cases}$$

حيث: $r_1,r_2,....$ معلمات الارتباط الذاتي.

و تستخدم هذه الجملة في تقدير أي معلمات نموذج انحدار الذاتي من أي درجة.

➢ **تقدير معلمات النموذج ARMA(p,q),MA(p)**

تعتبر أصعب النماذج لعدم ملاحظة سلسلة الخطأ الأبيض، و في هدا الخصوص اقترح بوكس – جانكيس أحد الطرق الإحصائية لتقدير معلمات هده النماذج، مثلا لتقدير نموذج ARMA (1,1)[63]

$$ARMA(1,1): y_t-\theta_1 y_{t-1}=\varepsilon_t-\alpha_1\varepsilon_{t-1} \quad .....(1)$$

و ندخل معامل التأخير D فيكتب النموذج(1) كالآتي: $(1-\theta_1 D)y_t=(1-\alpha_1 D)\varepsilon_t$

$$y_t=\frac{1}{1-\theta_1 D}(1-\alpha_1 D)\varepsilon_t..... .(2)$$

و لدينا $v_t=\frac{1}{1-\theta_1 D}\varepsilon_T$ و بالتالي تصبح العلاقة (2) كالآتي:

$$y_t=v_t-\alpha_1 v_{t-1}.....(3)$$

نضع $V_0=0$ قيمة ابتدائية ل V_t و نحصل على :

$t_1: v_1=y_1$

$t_2: v_2=y_2+\alpha v_1$

.....

3-مرحلة اختبار النموذج: Tests de Validation

بعد عملية التقدير تأتي مرحلة الاختبار جودة النموذج و التي ترتبط ارتباطا مباشرا بمرحلة التعرف، و تكون هده الاختبارات كالآتي:

1- اختبار معنوية المعلمات المقدرة: و نستخدم اختبار ستيودنت الكلاسيكي ، للتعرف من اختلاف المعلمات عن 0 أم لا ، و دلك من خلال قسمة المعلمة

[63] - R.Bourbonnais,(op-cit) p 248.

المقدرة على انحرافها المعياري و تقارن بالقيمة الجدولية التي توافق مستوى المعنوية: α و درجات الحرية n-k .[64]

2- اختبار الخطأ الأبيض Tests de bruit blanc: من اجل التأكد من أن البواقي ε_t يحاكي تشويشا أبيضا أو خطأ ابيض، بمعنى أن الأخطاء مستقلة فيما بينها من اجل هذا الغرض نستخدم إحصائية : Box –Pierce , Ljung –Box سلسلة (سيرورة) الخطأ الأبيض تكون على النحو التالي :

$$p_1=p_2=.....=p_h=0$$

ثم نجري إختبار الفرضيات التالي[65]:

الفرضية العدمية H_0 : $p_1=p_2=.....=p_h=0$

الفرضية البديلة: H_1 : يوجد على الأقل p_i يختلف جوهريا عن 0 .

ثم نستخدم العلاقة التالية التي تعطي إحصائية Ljung –Box Q' .

$$Q'=n(n+2)\sum_{k=1}^{h}\frac{\hat{p}_k^2}{n-k}$$

حيث: $\hat{p}_k^2$ قيمة الارتباط الذاتي من الدرجة k .

h معامل التأخر.

تتبع Q' توزيع χ^2 (Chi-deux) بدرجة حرية h و معنوية α و التي يتم على أساسها استخراج قيمة Q'_{tab} و بالتالي تقارن مع Q'_{cal} و نرفض بموجبها الفرضية القائلة بأن سلسلة البواقي تحاكي تشويشا أو خطأ ابيضا إدا كانت $Q'_{tab}<Q'_{cal}$.

الخطأ الأبيض يتبع التوزيع الطبيعي:

لإثبات هده الفرضية نستخدم اختبار Jarque-Bera 1984: و يتم دلك من خلال معامل Skeweness $B_1^{\frac{1}{2}}$ الذي يساوي: $B^{\frac{1}{2}}=\frac{\mu_3}{\mu_2^{\frac{3}{2}}}$ و معامل Kurtosis . B_2 و الذي يساوي: $B_2=\frac{\mu_4}{\mu_2^2}$ و ليكن $\mu_k=\frac{1}{n}\sum(x_t-\bar{x})^k$ العزم المركزي من الرتبة k .

إذا كان $B_1^{\frac{1}{2}}$ و B_2 يخضع لتوزيع طبيعي إذا S تعطى بالعلاقة .

[64] - R.Bourbonnais,(op-cit) p217

[65] - T.Tiombiano (op cit)P125.

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

S يتبع توزيع χ^2 (Chi-deux) حيث 2 درجة الحرية

إذا كان $S > \chi^2_{1-\alpha}$ حيث 2 درجة الحرية ، $1-\alpha$ مستوى المعنوية نرفض الفرضية العدمية H_0 ادن الخطأ الأبيض لا يتبع التوزيع الطبيعي.

3- التنبؤ باستخدام نماذج ARMA:

بعد التحقق من جودة النموذج من خلال الاختبارات الإحصائية ، يتم استخدام النموذج حسب منهجية موضوعة لبوكس –جانكيس تختلف حسب نوع النموذج إذا كان (AR,MA,ARIMA)وفق المراحل التالية[66]:

1-كتابة النموذج .

2-نضع t=T +h حيث h أفق التنبؤ أي عدد فترات التنبؤ بعد آخر فترة لـــt .

3-تعويض القيم المستقبلية لـy_t بتنبؤاتها، و وضع الأخطاء المستقبلية تساوي الصفر و الأخطاء الماضية نعوضها ببواقي عملية التقدير.

و نكتب النموذج كالآتي:[67]

✓ نموذج AR(p) : و يكتب النموذج وفق العلاقة التالية:

$$\hat{y}_{T+h} = \hat{\theta}_1 y_{T+h-1} + ... + \hat{\theta}_p y_{T+h-p}$$

و يكون التنبؤ في هدا النموذج على فترتين كالتالي:

$$\hat{y}_{T+1} = \hat{\theta} y_{T+1} \qquad \hat{y}_{T+2} = \hat{\theta} y_{T+2}$$

و بالتالي بعد الفترة p يكون للنموذج علاقة بالفترة السابقة فقط، لدا ينصح باستخدامه للتنبؤ في المدى القصير .

✓ نموذج Ma(q) و تكتب صيغة النموذج كالآتي[68]:

$$\hat{y}_{T+h} = 0 - \hat{\alpha}_1 \varepsilon_{T+h-1} - ..... - \hat{\alpha}_p \varepsilon_{T+h-p}$$

---

[66]-مولود حشمان (مرجع سبق ذكره) ص177.

[67] - Charpentier A(op cit) P145.

[68] -- Charpentier A (op cit) p146.

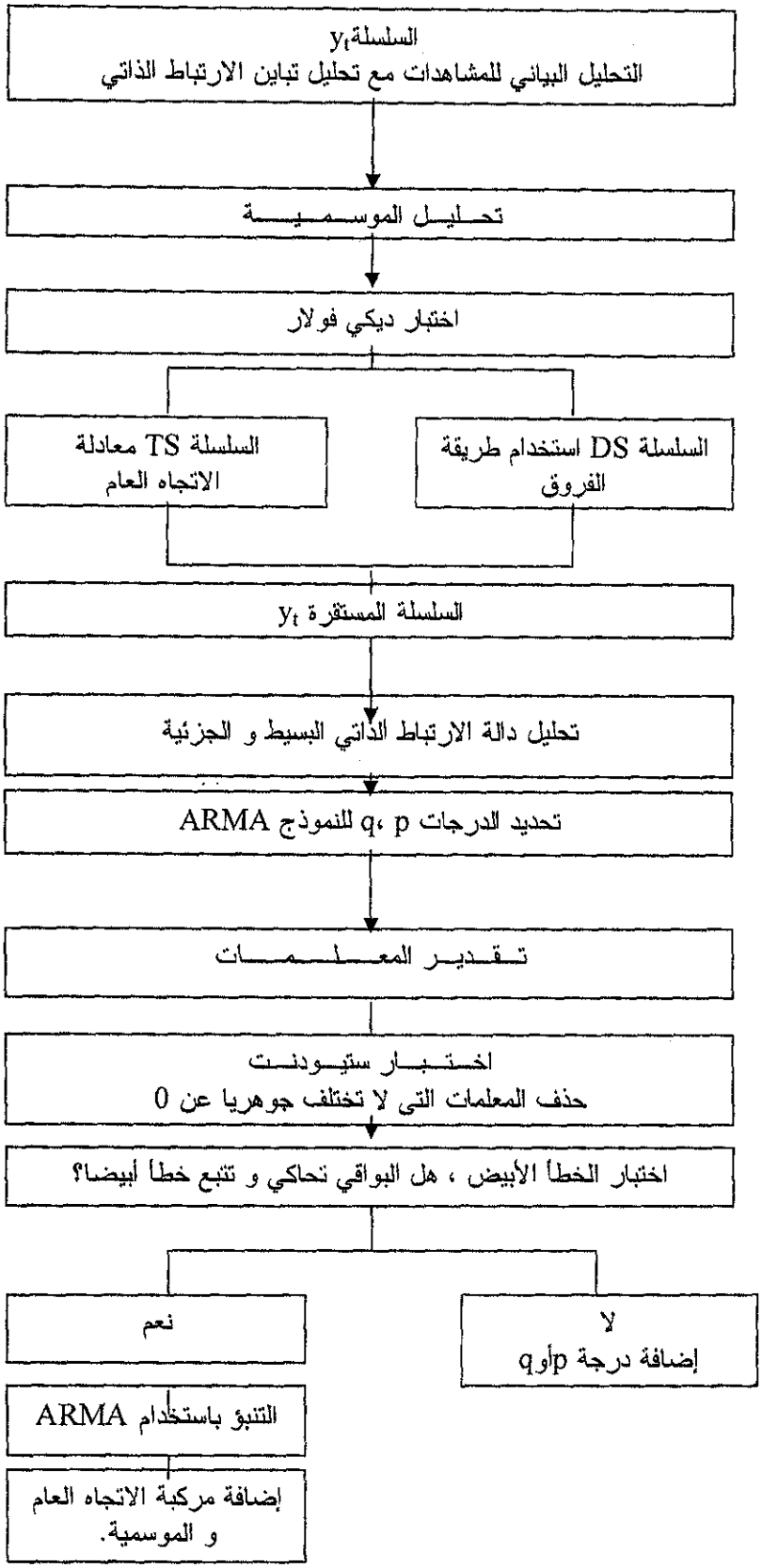
تعوض الأخطاء ε_t في هدا النموذج ببواقي عملية التقدير e_t و يكون التنبؤ في هدا النموذج وفق فترتين: $\hat{y}_{T+1} = 0 - \hat{\alpha}_1 e_T$ و لا يمكن التنبؤ أعلى من الدرجة q لدلك تعتبر النماذج MA(q) ذات ذاكرة ضعيفة ،و تستخدم في التنبؤ للفترات التي تكون أق من درجتها.

✓ نموذج ARMA (p,q) : و يكون النموذج كالآتي:

$$\hat{y}_{T+h} = \hat{\theta}_1 y_{T+h-1} + ... + \hat{\theta}_p y_{T+h-p} - \hat{\alpha}_1 \varepsilon_{T+h-1} - .... - \hat{\alpha}_p y_{T+h-p}$$

و يمكن تلخيص منهجية Box-Jenkins في الشكل (10.3)

الشكل:(9.3) منهجية Box –Jenkins



المصدر : R Bourbonnais .J.C.Usunier1998 (Op cit) P 91.

عند القيام بالتنبؤ باستخدام نماذج ARMA تتم إضافة مركبة الاتجاه العام من خلال إضافة الفرق بين آخر مستوى و الذي قبله اذا كانت سلسلة الفروق. أما بالنسبة لمركبة الموسمية، فيتم إضافتها عن طريق ضرب السلسلة الزمنية في المعاملات الموسمية اذا كانت جدائية ،و إضافتها إذا كانت تجميعية و بالتالي نحصل على تنبؤات تأخذ في الاعتبار المركبات الموسمية الاتجاه العام و المركبة العشوائية. و يتم المفاضلة بين نماذج التنبؤ من خلال الإحصائية التالية: RMSE[69]

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N}\sum^{N}(y_t - \hat{y}_t)^2}$$

حيث : N : عدد المشاهدات.

$\hat{y}_t$: القيمة المقدرة لـــــ y_t .

من خلال كل ما سبق يمكننا القول بأن الطرق التي تستخدم السلاسل الزمنية في التنبؤ القصير المدى هي أهم الطرق التي تعطي نتائج قريبة من الواقع و تكتسي أهمية كبيرة في بحثنا هدا و خاصة أنها تستخدم الأسلوب العلمي و الإحصائي الدقيق في التحليل مما ينعك إيجابا على دقة و جدوى النتائج المحصل عليها و التي سيتم تطبيقها بإذن الله في الجزء التطبيقي لهدا البحث.

[69] Root Mean Square Error.

الخاتمة

تمحور هذا الفصل على عرض مفصل لأهم الطرق الإحصائية المستخدمة في التنبؤ بالمبيعات في المدى القصير. بحيث تناولنا تحليل السلاسل الزمنية و مختلف مكوناتها بالإضافة إلى اختبارات الكشف عنها، بالإضافة إلى عرض لمختلف النماذج المستخدمة في التنبؤ بالمبيعات في المدى القصير بدأ من نماذج التلميس الأسي و المتوسطات المتحركة ،و طرق الاتجاه العام و صولا إلى أهم هذه النماذج و أكثرها دقة نماذج أو ما يعرف بمنهجية Box and Jenkins التي تعتبر احدث الطرق المستخدمة في التنبؤ في المدى القصير ، و أقواها لاستخدامها لاختبارات إحصائية تعطي مصداقية للنماذج من الناحية الإحصائية، إذ تدخل بالإضافة إلي المركبات الاتجاه العام و الموسمية ، المركبات العشوائية عند القيام بعملية النمذجة ، بحيث تعتمد على مجموعة من المراحل تتبع في إطار منهجية محدد للوصول إلى النموذج المناسب و من ثمة إجراء مختلف اختبارات الجودة التي تعكس جودة النموذج من الناحية الإحصائية و التي سنستخدمها في عملية النمذجة في الفصل الموالي.

بالرغم من أهمية هذه المنهجية و نتائجها الدقيقة عادة إلا أنها لا تخلو من النقائص كبقية النماذج مما يفتح المجال دائما إلى تعديلات و إضافات لتحسين و تدارك الأخطاء الماضية كنماذج VAR (C.A Sims 1980).

مقدمة:

تعاني المؤسسة الوطنية للنسيج DENITEX من مجموعة من المشاكل المرتبطة بالمنافسة الشديدة في هذا القطاع الذي يعرف إختلالات بسبب تبعات تحرير الاقتصاد ودخول منافسة القطاع الأجنبي ، بالإضافة إلى حقيقة التبعية المطلقة للسوق العالمية في استيراد المواد الأولية، بالإضافة إلى مجموعة من المشاكل المرتبطة بالتسيير و ترشيد الاستخدامات للموارد المحدودة لهذه المؤسسة .

كما تعاني المؤسسة من الغياب التام لاستخدام الأسلوب الرياضي في اتخاذ القرار ، وفي محاولة منا لوصف وضعية القطاع وطبيعة المنافسة المفروضة عليها، على الرغم من شح المعلومات في هذا المجال وصعوبة الوصول إلى طبيعة العرض والطلب لنقص المعلومات التي تشخص وضعية المؤسسة من خلال البيئة الخارجية و الداخلية لها و دراسات السوق ،استخدمنا المعلومات المحاسبية المتاحة لدى مصالحها و التي تستخدم في عملية اتخاذ القرارات الإنتاجية و التسويقية و كذلك في عملية التنبؤ بالمبيعات ، حاولنا استغلالها بطريقة تخدم موضوع البحث.

من خلال هذه الدراسة سنحاول تطبيق الطرق الإحصائية والرياضية على المؤسسة الوطنية للنسيج التي تعاني من سوء تسيير مواردها المتاحة ، بما أتيح لنا من معلومات وبيانات من طرف مديرية المحاسبة العامة والمالية ، في محاولة منا للبحث عن أمثلية الاستخدام و ترشيد الاستخدامات من الموارد، و التنبؤ بمبيعات هذه المؤسسة.

IV.1-تقديم مؤسسة DENITEX:

ترجع نشأة المركب الصناعي للنسيج لمدينة سبدو إلي سنة 1974، حيث كانت تعتبر وحدة صناعية تابعة للمؤسسة الوطنية SONITEX .بعد إعادة الهيكلة لهذه المؤسسة سنة 1982 وفقا للمقرر 399 -82 N° المؤرخ ب 04 ديسمبر 1982 .أصبح المركب الصناعي للنسيج بسبدو وحدة إنتاجية تابعة للمؤسسة الوطنية الاقتصادية COTITEX و انطلقت في ممارسة نشاطها الإنتاجي وفق طاقة إنتاجية نظرية مقدرة ب:

- 2 مليون طن في السنة بالنسبة ل.Filature
- 6 مليون متر خطي في السنة بالنسبة ل. Tissage
- 6 مليون متر خطي بالنسبة ل . Finissage

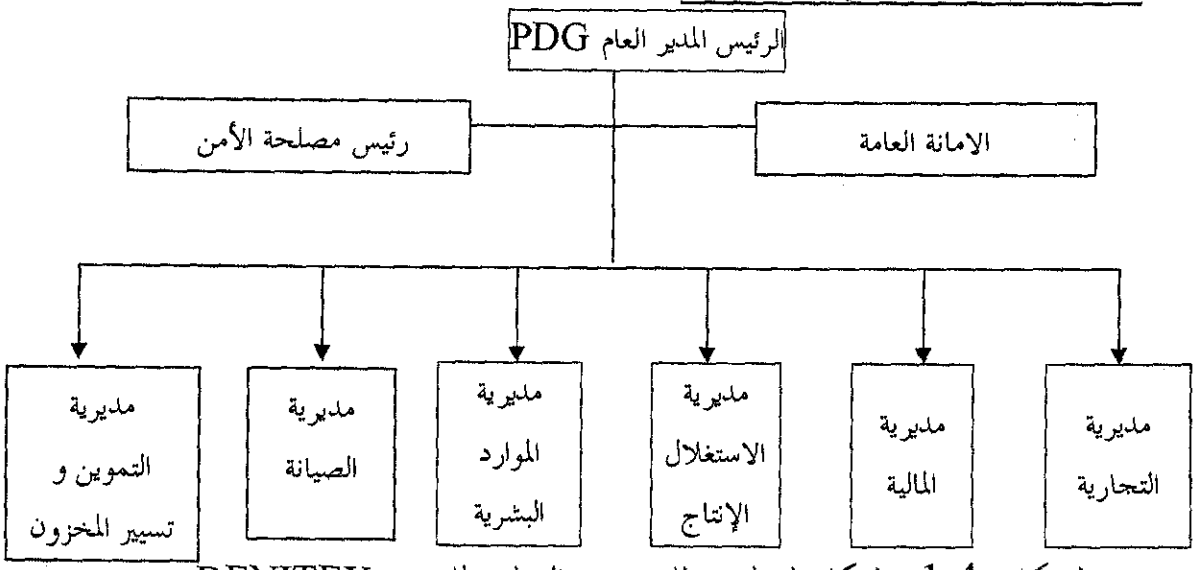
تتربع المؤسسة على مساحة قدرها 179157 م^2 موزعة بين المساحات المبنية التي تضم مقر الإداري و ورشات و المعمل التي تتم على مستواه تصنيع الأقمشة المختلفة، بالإضافة إلى محطة لتصفية المياه المستعملة و مساحات خضراء. يشتغل في هذه الوحدة 679 عامل يتواجد مقرها على مستوى طريق الأمير عبد القادر سبدو تلمسان .

في سنة 1998 أصبحت المؤسسة DENITEX وحدة إنتاجية للمجمع Holdman برأس مال مقدر ب 368500000DA مقسم على 73700 سهم بقيمة 5000DA للسهم . في سنة 2001 انفصلت المؤسسة DENITEX عن Holdman لتصبح تابعة للمجمع Texmaco .

الشكل القانوني للمؤسسة: EPE/Spa مؤسسة عمومية اقتصادية / شركة أسهم.

نشاطها الأساسي هو إنتاج و تسويق المنتجات النسيجية القطنية 100% و الممزوجة من القطن و البوليستر.

IV. 1.1- الهيكل التنظيمي للمؤسسة :



الشكل (1.4) الهيكل التنظيمي للمؤسسة الوطنية للنسيج DENITEX

IV. 2.1- المنتجات الأساسية للوحدة الصناعية.

يتمثل النشاط الأساسي لهده الوحدة في إنتاج المنتجات القطنية أو الممزوجة بين القطن و البوليستر و تتمثل هده المنتجات الأساسية فيما يلي:

1 - JEAN : و يتكون من القطن بنسبة 100% و تكون الاستهلاك المتنوعة من طاقة و يد عاملة و مواد ملونة كيميائية كالأتي:

الجدول(1.4) مختلف المواد المستهلكة لمنتوج**JEAN** .

القطن	599.64غ /متر
تكلفة اليد العاملة	11.60 دج
تكلفة المواد الملونة و الكيميائية	61.60 دج
الطاقة	2.50 دج
تكلفة المنتوج	153.80/متر

المصدر : من إعداد الطالبة باستخدام الوثائق التقنية للمؤسسة

نقوم بحساب هامش الربح من خلال الفرق بين سعر البيع و تكلفة المنتوج و ذلك للقيام بنمذجة دالة الهدف .

هامش الربح Jean = 220.00-153.80 = 66.20 دج

Gabardine -2 : و يتكون من مادتي القطن و البوليستر بنسب معينة بالإضافة إلي استهلاكات معينة من المواد الكيميائية و اليد العاملة و غيرها كما يلي:

الجدول(2.4) مختلف المواد المستهلكة لمنتوج **Gabardine** .

القطن	113.86 غ/متر
البوليستر	231.18 غ/متر
تكلفة اليد العاملة	10.90دج/متر
تكلفة المواد الملونة و الكيميائية	15.33 دج/متر
الطاقة	2.03 دج/متر
تكلفة المنتوج	141.62دج /متر

المصدر : من إعداد الطالبة باستخدام الوثائق المحاسبية للمؤسسة

هامش الربح Gabardine= 200.00-141.62 = 58.38 دج

Satin -3: و هو نوع من القماش الذي تنتجه المؤسسة يتكون من مزيج القطن و البوليستر و ذلك بنسب معينة حيث يتكون من 33% من البوليستر و 67% من القطن . و ذلك حسب الجدول التالي:

الجدول(3.4) مختلف المواد المستهلكة لمنتوج **Satin** .

القطن	300غ
البوليستر	168غ
تكلفة اليد العاملة	11.93دج
تكلفة المواد الملونة و الكيميائية	43.97دج
الطاقة	2.23 دج
تكلفة المنتوج	220.80 دج

المصدر : من إعداد الطالبة باستخدام الوثائق التقنية للمؤسسة

هامش الربح Satin = 260.00-220.80 =39.20دج

Toile Bâche -4 : هو نوع من القماش الذي تنتجه المؤسسة يتكون من القطن بنسبة 100 % بالإضافة إلي مواد كيميائية ملونة و طاقة و ذلك حسب الجدول التالي:

الجدول(4.4) مختلف المواد المستهلكة لمنتوجBâche

القطن	401.90 غ/متر
تكلفة اليد العاملة	11.06 دج /متر
تكلفة المواد الملونة و الكيميائية	68.12دج/متر
الطاقة	2.50 دج/متر
تكلفة المنتوج	176.00 دج

المصدر : من إعداد الطالبة باستخدام الوثائق التقنية للمؤسسة

هامش الربح Bâche = 200.00-176.00 = 24.00 دج

IV. 3.1 – واقع التنبؤ في المؤسسة الوطنية للنسيج DENITEX :

تعتبر المصلحة التجارية هي المسؤولة عن إعداد التنبؤ بمبيعات هذه المؤسسة من خلال استعمال المبيعات الماضية للسنوات السابقة و اعتبار المستقبل امتداد للماضي، من خلال اعتماد طريقة تأخذ بعين الاعتبار خبرة المسيرين و حدسهم مما يجعل تنبؤاتها غير دقيقة نتيجة إهمال المركبات العشوائية و الموسمية و اعتبار المبيعات تتأثر فقط بالزمن و هذه الفرضية تكون خاطئة في معظم الأحيان خاصة مع تزايد المنافسة و تعقد المحيط الذي يحيط بالمؤسسة و المتغيرات البيئية، خاصة في ظل هذه الظروف الجديدة التي أفرزتها التحولات الاقتصادية الجذرية للاقتصاد الجزائري ، و انفتاح السوق الجزائرية على العالم ،بحيث أصبحت تعاني من غزو المنتوجات الصينية و التركية و غيرها ذات الجودة المقبولة و الأسعار الزهيدة التي تناسب القدرة الشرائية للمستهلكين .بالإضافة إلى عدة مشاكل متعلقة بسوء تسيير الموارد المتاحة و عدم محاولة ترشيد الاستخدامات في هذه المؤسسة و التي تؤدي إلى ضياع في الجهد و الطاقات و ارتفاع التكاليف مما ينعكس على أسعار البيع .

و لذلك سنحاول من خلال ما سيأتي اعتماد الطرق الرياضية و الإحصائية تحليل المبيعات الماضية و القيام بعملية التنبؤ بالمبيعات المستقبلية لهذه المؤسسة في محاولة منا لترشيد الاستخدامات.

IV. 2-استخدام البرمجة الرياضية للتحليل في المؤسسة DENITEX:

كما سلف الذكر فان البرمجة الخطية تعتبر من أهم النماذج الرياضية في بحوث العمليات و أكثرها استخداما في الحياة العملية ،و تستخدم بصفة عامة لبيان الاستخدام الأكثر كفاءة لمجموعة من الأنشطة كما تستخدم في مشكلة تعظيم أو تدنية دالة هدف معينة تسمى دالة الهدف ضمن مجال محدد ،يعرف بمجموعة من القيود المفروضة مسبقا على متغيرات الدالة.

إن بناء أو تشكيل البرنامج الخطي هو أهم خطوة للبحث عن الأمثلية، و ذلك من خلال إعادة صياغة المسألة المراد تحليلها في قالب و علاقات رياضية واضحة،و متكونة من عدد من المتغيرات ،بها دالة الهدف تكون إما في حالة تعظيم أو تدنية ،و عدد من القيود و تكون إما على شكل متراجحات أو معادلات أو الاثنين معا.

في حالة هذه المؤسسة فسنفترض أن الهدف الرئيسي المراد تحقيقه هو تعظيم الربح من خلال المبيعات المحققة من كل متر من القماش الذي يتم تصنيعه على مستوى هذه الوحدة الصناعية و بالتالي فان دالة الهدف هي في حالة التعظيم.و تكون من الشكل :

$$\text{Max } Z= c_1x_1 + c_2x_2+ c_3x_3 + \ldots.+c_nx_n$$

حيث : $x_1,x_2,x_3,\ldots x_n$ هي متغيرات البرنامج أو متغيرات القرار التي يجب البحث عن قيمتها و التي تمثل في هذه الحالة الكميات المنتجة من كل منتوج يتم تصنيعه في هذه المؤسسة حيث:

x_1 الكمية المنتجة من قماش Jean

x_2 الكمية المنتجة من قماش Gabardine

x_3 الكمية المنتجة من قماش Bâche

x_4 الكمية المنتجة من قماش Satin

اما $c_1,c_2,c_3,\ldots,c_n$ هي معاملات الدالة المراد تعظيمها، و التي تعبر في هذه الحالة الربح الصافي لكل متر من القماش المنتج .و تكون دالة الهدف كالآتي :

$$\text{Max } Z=66.20\ x_1 +58.38\ x_2+24.00\ x_3 +39.20x_4$$

أما عن القيود فهي كثيرة و متعددة و لكن للضرورة يمكننا حصرها في القيود التي تتعلق بالإنتاج مباشرة دون التطرق إلي القيود التي تؤثر بطرق غير مباشرة على الإنتاج و التي تتمثل في :

- ✓ القيود الخاصة بالمواد الأولية و هي القطن و البوليستر.
- ✓ القيد الخاص بالمواد الكيميائية و الملونة التي تدخل في الإنتاج.
- ✓ القيد الخاص باليد العاملة .
- ✓ القيد الخاص بالطاقة .

و بالتالي تكون القيود كالآتي:

$$\text{Max } Z=66.20\ x_1 +58.38\ x_2+24.00\ x_3 +39.20x_4$$

$$\begin{cases} 599.64\ x_1+113.86\ x_2 + 300x_3 + 401.90\ x_4 \leq 1286000000 \\ 231.18\ x_2 +168\ x_3 \leq 513\ 000000 \\ 61.60\ x_1+15.33\ x_2 +43.97\ x_3 + 68.12\ x_4 \leq 109\ 700\ 000 \\ 11.60\ x_1+10.90\ x_2 +11.93\ x_3 + 11.06\ x_4 \leq 171\ 082\ 000 \\ 2.50\ x_1+2.03\ x_2 +2.23\ x_3 + 2.50\ x_4 \leq 45\ 000\ 000 \\ x_1 \geq 0\ ; x_2 \geq 0\ ; x_3 \geq 0\ ; x_4 \geq 0 \end{cases}$$

نقو م بحل النموذج باستخدام برنامج LINDO 5.1 لتسهيل عملية الحل و ربح الوقت و كانت النتائج كالآتي:

حسب النموذج و الإمكانيات المتاحة سنويا فانه على المؤسسة إنتاج كميات 543775.70 متر من Gabardine و 2305297.25 متر من Bâche و 158236.80 متر من Jean، و أخيرا 22580.63 متر من Satin و تحقق ربح قدره 102685522.196 دج ، من خلال النتائج المحصل عليها نلاحظ انه على المؤسسة يمكنها على أقصى تقدير إنتاج كل من المنتوجات السابقة و بالكميات المبينة و التي من خلالها تكون في حالة الاستخدام التام لمواردها المتاحة سنويا من مواد أولية و طاقة و يد عاملة .من خلال هذه النتائج نكون قد أخذنا نظرة على المبيعات الماضية لهذه المؤسسة .

IV. 3-نمذجة المبيعات للمؤسسة الوطنية للنسيج :

كما أشرنا في السابق فان المؤسسة الوطنية للنسيج DENITEX تنتج مجموعة من المنتوجات التي تتميز بكون مركباتها الأساسية هي القطن و البولستر بنسب معينة طبعا و فيما يأتي سنحاول نمذجة مبيعاتها و ذلك لكل منتج من المنتجات الأربعة و ذلك من خلال دراسة السلاسل الزمنية لهذه المنتجات لمعرفة سلوك مبيعات هذه المؤسسة لنتمكن من التنبؤ بها مستقبلا.

IV. 1.3- تحليل السلسلة الزمنية لمبيعات الـ Bâche والتنبؤ :

قبل التطرق إلي عملية التنبؤ بمبيعات هذا المنتج نقوم برسم المنحنى البياني للسلسلة الزمنية الشهرية لهذا النوع من القماش و ذلك استنادا إلي المعلومات المحاسبية المقدمة من طرف مسيري هذه المؤسسة و الموضحة في الجدول (4.5) الموالي و ذلك خلال الفترة الممتدة من 2003 إلي 2007 و ذلك باستخدام البرنامج EVIEWS 5.1 كوسيلة للمساعدة على ذلك كالأتي:

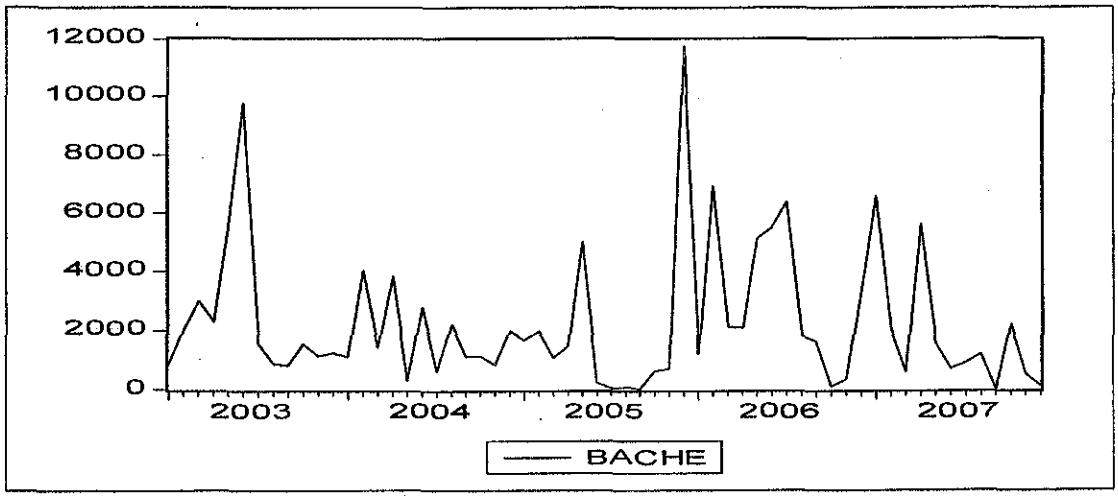
الجدول(5.4) : بيانات الشهرية لمبيعات الـ Bâche

bâche	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
2003	848	2036	2994	2298	5570	9777	1576	889	840	1554	1146	1247
2004	1118	4020	1435	3840	300	2785	625	2220	1140	1146	846	1990
2005	1680	1986	1095	1471	5040	244	36	82	22	635	720	11772
2006	1216	6922	2131	2106	5152	5540	6397	1849	1650	120	354	3365
2007	6590	2058	618	5640	1589	720	916	1219	0	2220	540	128

الوحدة : متر خطي (Mètre linéaire)

بالاستناد إلي هذه المعلومات نقوم بتمثيل المبيعات الشهرية لهذا النوع من القماش المنتج من طرف مؤسسة DENITEX باستخدام برنامج EVIEWS 5.1.

الشكل (2.4):منحنى تطور مبيعات الBâche 2003 إلي 2007

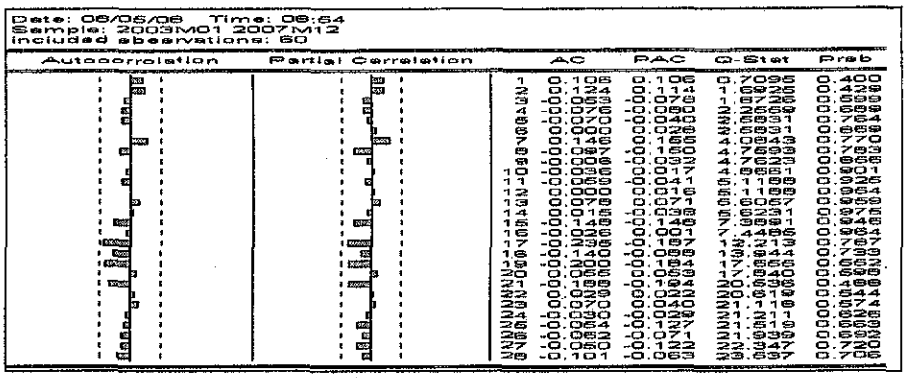


المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1 استنادا إلي الوثائق المحاسبية للمؤسسة.

من خلال الرسم البياني للمنتوج Toile bâche نلاحظ أن هناك تذبذبات كبيرة قد تكون راجعة إلي وجود تغيرات موسمية أو تغيرات عشوائية و لذلك سنقوم بتحليل هذه السلسلة الزمنية لمعرفة أسباب هذه التذبذبات لأن الشكل البياني غير كافي للجزم على طبيعتها، بالإضافة إلي كونها تجميعية .

نقوم برسم بيان الارتباط الذاتي البسيط و الجزئي لسلسلة مبيعات bâche و ذلك للتعرف على نوع النموذج و ذلك كما يلي:

الشكل (3.4): رسم بيان الارتباط الذاتي لقماش Bâche:



المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال بيان الارتباط الذاتي السابق نلاحظ أن بعض معاملات الارتباط الذاتي تقع خارج حدود الثقة و هذا يعني وجود تأثيرات موسمية، مما يؤدي بنا قبل القيام بالتنبؤ الي نزع الموسمية ثم نقوم بدراسة الاستقرارية لهذه السلسلة الزمنية لنتمكن من تطبيق أسلوب Box Jenkins التي تتطلب وجود سلسلة زمنية مستقر من اجل نمذجة مبيعات هذا المنتوج Bâche

1- نزع التغيرات الموسمية لسلسلة Bâche:

باستخدام برنامج Eviews 5.1 نقوم بنزع التغيرات الموسمية باستخدام طريقة المتوسطات المتحركة ،التي سوف نعيدها في الأخير عند القيام بالتنبؤ ، و نرمز إلي السلسلة الخالية من التغيرات الموسمية ب Bâche CVS و إلي المعاملات الموسمية الشهرية ب CS.

الجدول(6.4) المعاملات الموسمية للسلسلة الزمنية لمبيعات Bâche

Ratio to Moving Average
Original Series: BACHE
Adjusted Series: BACHESA

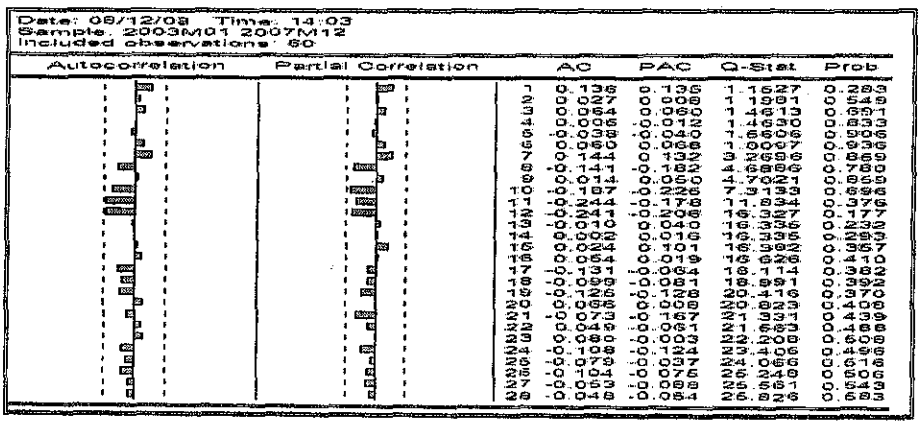
Scaling Factors:

1	1.460715
2	1.968213
3	0.745794
4	1.992115
5	1.884029
6	1.110869
7	0.872631
8	0.656646
9	0.464436
10	0.481517
11	0.407045
12	2.144643

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

نقوم برسم البياني لدالة الارتباط الذاتي البسيطة و الجزئية لسلسلة bâche CVS كما هو موضح في الشكل (4.4) يلي:

الشكل(4.4) منحنى الارتباط الذاتي للسلسلة Bâche CVSالمعدلة



المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

2- مشكلة الإستقرارية:

نقوم بإجراء اختبار Phillips perron (1988) و هذا بالاستعانة ببرنامج Eviews 5.1 حيث يحدد رقم التأخر ب 3 ، و يتم هذا الاختبار من خلال ،تقدير النماذج الثلاثة ل Dickey –Fuller و ذلك كما يلي:

❖ النموذج الأول: يتمثل هذا النموذج كالآتي:

$BacheCVS_t = \phi_1 BacheCVS_{t-1} + \varepsilon_t$ كما هو موضح في الجدول التالي: [1]

الجدول(7.4) اختبار Philips-Perron للنموذج الأول لسلسلة Bâche CVS

Null Hypothesis: BACHESA has a unit root			
Exogenous: None			
Bandwidth: 3 (Newey-West using Bartlett kernel)			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.445984	0.0009
Test critical values:	1% level	-2.604746	
	5% level	-1.946447	
	10% level	-1.613238	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			
Residual variance (no correction)			4231262.
HAC corrected variance (Bartlett kernel)			3650507.
Phillips-Perron Test Equation			
Dependent Variable: D(BACHESA)			
Method: Least Squares			
Date: 08/12/08 Time: 14:43			
Sample (adjusted): 2003M02 2007M12			
Included observations: 59 after adjustments			
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BACHESA(-1)	-0.366247	0.101502	-3.608256	0.0006
R-squared	0.183311	Mean dependent var		-8.827988
Adjusted R-squared	0.183311	S.D. dependent var		2295.718
S.E. of regression	2074.660	Akaike info criterion		18.12979
Sum squared resid	2.50E+08	Schwarz criterion		18.16500
Log likelihood	-533.6207	Durbin-Watson stat		2.306434

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة PP_{cal} تساوي -3.44 و بمقارنتها مع القيمة الجدولية لهذه الإحصائية PP_{tab} عند مستوى معنوية 5% و التي تساوي -1.94 نلاحظ أن $PP_{tabl} > PP_{cal}$ و بالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية و نقول أن سلسلة المبيعات ل Bâche مستقرة.

❖ النموذج الثاني: يتمثل هذا النموذج كالآتي:

$$BacheCVS_t = \phi_1 BacheCVS_{t-1} + B + \varepsilon_t \quad [2]$$

الجدول(8.4) اختبار Philips-Perron للنموذج الثاني لسلسلة Bâche CVS

Null Hypothesis: BACHESA has a unit root			
Exogenous: Constant			
Bandwidth: 2 (Newey-West using Bartlett kernel)			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-6.539558	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.548595	
	5% level	-2.911730	
	10% level	-2.593551	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			
Residual variance (no correction)			2960546.
HAC corrected variance (Bartlett kernel)			2966702.
Phillips-Perron Test Equation			
Dependent Variable: D(BACHESA)			
Method: Least Squares			
Date: 08/12/08 Time: 14:36			
Sample (adjusted): 2003M02 2007M12			
Included observations: 59 after adjustments			
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BACHESA(-1)	-0.862142	0.131856	-6.539404	0.0000
C	1735.512	350.8746	4.945245	0.0000
R-squared	0.428576	Mean dependent var		-8.827988
Adjusted R-squared	0.418551	S.D. dependent var		2295.718
S.E. of regression	1750.550	Akaike info criterion		17.80656
Sum squared resid	1.75E+08	Schwarz criterion		17.87698
Log likelihood	-523.2935	F-statistic		42.75872
Durbin-Watson stat	1.991872	Prob(F-statistic)		0.000000

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة PP_{cal} تساوي -6.53 و بمقارنتها مع القيمة الجدولية لهذه الإحصائية PP_{tab} عند مستوى معنوية 5% و التي تساوي -2.91 نلاحظ أن $PP_{tabl} > PP_{cal}$ و بالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية و نقول أن سلسلة المبيعات ل Bâche مستقرة.

❖ النموذج الثالث: يتمثل هذا النموذج كالآتي:

$$[3] BacheCVS_t = \phi_1 BacheCVS_{t-1} + Bt + C + \varepsilon_t$$

الجدول(9.4) اختبار Philips-Perron للنموذج الثالث Bâche CVS

Null Hypothesis: BACHESA has a unit root			
Exogenous: Constant, Linear Trend			
Bandwidth: 1 (Newey-West using Bartlett kernel)			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-6.516286	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.121303	
	5% level	-3.487845	
	10% level	-3.172314	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			
Residual variance (no correction)			2938669.
HAC corrected variance (Bartlett kernel)			2905914.

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(BACHESA)
Method: Least Squares
Date: 08/12/08 Time: 14:40
Sample (adjusted): 2003M02 2007M12
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BACHESA(-1)	-0.864907	0.132607	-6.522346	0.0000
C	2001.868	542.6521	3.688976	0.0005
@TREND(2003M01)	-8.692049	13.46886	-0.645824	0.5210

R-squared	0.432800	Mean dependent var	-8.827988
Adjusted R-squared	0.412543	S.D. dependent var	2295.718
S.E. of regression	1759.570	Akaike info criterion	17.83304
Sum squared resid	1.73E+08	Schwarz criterion	17.93867
Log likelihood	-523.0746	F-statistic	21.36531
Durbin-Watson stat	2.001168	Prob(F-statistic)	0.000000

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

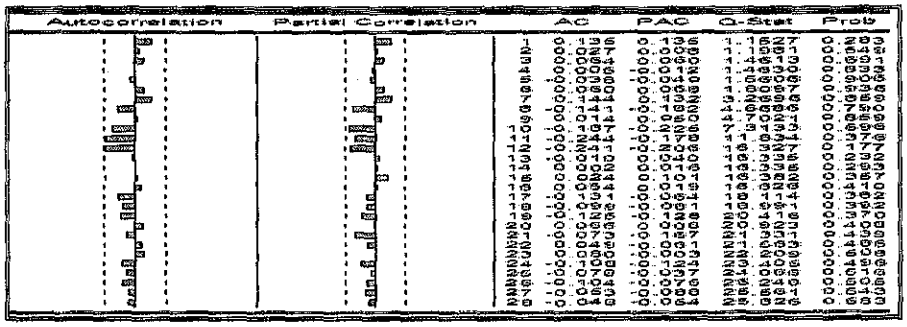
من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة PP_{cal} تساوي -6.51 و بمقارنتها مع القيمة الجدولية لهذه الإحصائية PP_{tab} عند مستوى معنوية 5% و التي تساوي 3.48- نلاحظ أن $PP_{tabl} > PP_{cal}$ و بالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية و نقول أن سلسلة المبيعات ل Bâche مستقرة.

من خلال الاختبارات الإحصائية السابقة نقول أن السلسلة الزمنية لمنتوج Bâche هي مستقرة ،نمر مباشرة إلي التعرف على النموذج .

3- التعرف على النموذج:

نقوم برسم بيان الارتباط الذاتي البسيط و الجزئي لسلسلة مبيعات bâche CVS و ذلك للتعرف على نوع النموذج و ذلك كما يلي:

الشكل (3.4)رسم بيان الارتباط الذاتي لسلسلة Bâche CVS:



المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال بيان الارتباط الذاتي السابق نلاحظ أن كل معاملات الارتباط الذاتي تقع داخل حدود الثقة، بالإضافة إلي أن قيم هذه المعاملات تقترب من 0و بالتالي سنمر مباشرة إلي تقدير النموذج و ذلك باستخدام برنامج EVIEWS 5.1 و الذي يقوم بتدنية معياري Akaike و Schwarz .و يكون النموذج كالآتي :

$$ARMA\,(2,1) = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1}$$

الجدول(10.4) : تقدير نموذج ARMA(2,1)

Dependent Variable: BACHESA
Method: Least Squares
Date: 08/12/08 Time: 18:53
Sample (adjusted): 2003M03 2007M12
Included observations: 58 after adjustments
Convergence achieved after 35 iterations
Backcast: 2003M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	1.115650	0.138341	8.064472	0.0000
AR(2)	-0.124171	0.137253	-2.904687	0.3696
MA(1)	-0.965845	0.033438	-28.88491	0.0000

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

حسب الجدول السابق فالنموذج المناسب لسلسلة هذا المنتوج و الذي يدني معياري Akaike و Schwarz .هو كالأتي:

$$YBACHECVS = 1.11\,yB\hat{a}che_{t-1} - 0.124\,yB\hat{a}che_{t-2} + \varepsilon_t + 0.965\,\varepsilon_{t-1}$$

حيث : BACHECVS : السلسلة الخالية من التغيرات الموسمية .

Bâche السلسلة الخام

4- اختبار جودة النموذج:

من خلال نفس الجدول السابق نقوم باختبار جودة النموذج من خلال مرحلتين:

❖ أولا اختبار معنوية المعاملات:

فبالنسبة لنموذج AR(1) (t student = 8.06>1.96) و بالتالي فهي تختلف جوهريا عن 0 و كذلك الحال بالنسبة لنموذج AR(2) (t student =2.90>1.96) بالإضافة إلي نموذج MA(1) (t student = 28.88 >1.96) بالإضافة إلي أن معياري Akaike و Schwarz يكونان في أدنى قيمهما

❖ ثانيا اختبار البواقي:

من خلال هذا الاختبار نتعرف فيما إذا كانت البواقي تتبع سيرورة خطأ ابيض bruit blanc و ذلك من خلال الرسم البياني لدالة الارتباط الذاتي البسيط لبواقي نموذج ARMA(2,1) . ثم اختبار للكشف لمعرفة ما إذا كانت هذه البواقي تتبع التوزيع الطبيعي .و ذلك من خلال رسم المدرج التكراري للبواقي و استخدام اختبار Jaque-Bera.

الجدول (11.4) بيان الارتباط الذاتي للبواقي

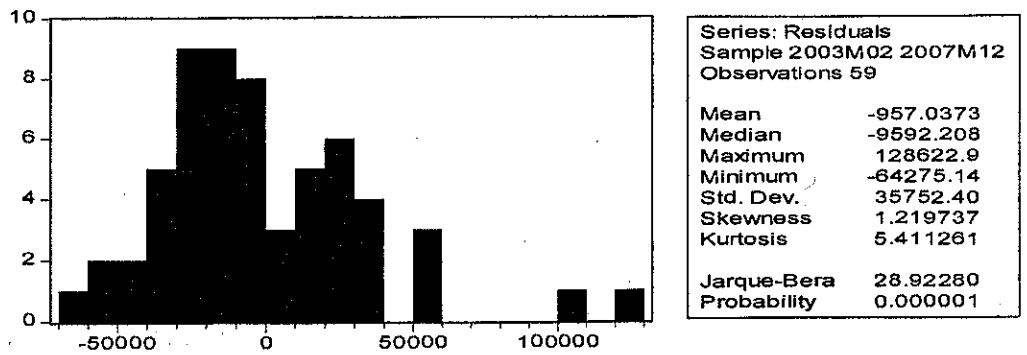
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.011	0.011	0.0079	
		2	-0.057	-0.057	0.2072	
		3	-0.031	-0.030	0.2670	
		4	-0.038	-0.041	0.3608	0.548
		5	-0.039	-0.042	0.4612	0.794
		6	0.106	0.102	1.2190	0.748
		7	0.113	0.112	2.1888	0.701
		8	-0.089	-0.085	2.7414	0.740
		9	-0.054	-0.039	2.9495	0.815
		10	-0.066	-0.064	3.2640	0.860
		11	-0.016	-0.007	3.2804	0.916
		12	-0.056	-0.074	3.5176	0.940
		13	-0.005	-0.044	3.5194	0.966
		14	-0.037	-0.050	3.6306	0.980
		15	0.010	0.030	3.6384	0.989
		16	-0.048	-0.046	3.8278	0.993
		17	-0.076	-0.077	4.3126	0.993
		18	-0.054	-0.064	4.5620	0.995
		19	-0.040	-0.043	4.7013	0.997
		20	-0.064	-0.085	5.0775	0.998
		21	-0.066	-0.099	5.4887	0.998
		22	-0.009	-0.053	5.4964	0.999
		23	-0.039	-0.049	5.6464	0.999
		24	-0.007	-0.021	5.6514	1.000

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن جميع الحدود تقع في مجال الثقة،مما يدل على عدم وجود ارتباط ذاتي للبواقي ، بالإضافة إلي أن كل الاحتمالات لإحصائية Ljung –Box (Q, stat)اكبر من 5% مما يؤدي بنا إلي قبول فرضية أن البواقي تتبع سيرورة خطأ ابيض Bruit blanc.

نمر مباشرة إلي اختبار لمعرفة ما إذا كانت هذه البواقي تتبع التوزيع الطبيعي .و ذلك من خلال رسم المدرج التكراري للبواقي و استخدام اختبار Jaque-Bera.و هو كالأتي:

الشكل(4.4): المدرج التكراري للبواقي



المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

نلاحظ انه من خلال المدرج التكراري للبواقي ،يمكننا القول بأنها متناظرة بالنسبة للصفر إلي حد ما ،و عند اختبار إحصائية Jaque- Bera نلاحظ أن

$\chi^2_{0.05}(2) = 5.99$ <JB =28.92 ولكن بالرغم من ذلك نقول أن النموذج يبقى مقبول إحصائيا.

5-التنبؤ بمبيعات منتوج Bâche المستقبلية لسنة 2008 :

$$YBACHECVS = 1.11\, yB\hat{a}che_{t-1} - 0.124\, yB\hat{a}che_{t-2} + \varepsilon_t + 0.965\, \varepsilon_{t-1}$$

حيث: BACHECVS: السلسلة الخالية من التغيرات الموسمية.

Bâche السلسلة الخام

الجدول(12.4) التنبؤ بمبيعات Bâche لسنة 2008

الأشهر	BACHECVS	CS	التنبؤ
جانفي	1493.87	1.64	2449.94
فيفري	3849.39	1.96	7544.81
مارس	615.50	0.74	455.47
افريل	6580.52	1.99	13095.24

الوحدة: متر خطي (Mètre linéaire)

IV. 2.3 – تحليل السلسلة الزمنية لمبيعات الـ SATIN والتنبؤ :

قبل القيام بعملية التنبؤ بالمبيعات الشهور القادمة لا بد من تحليل السلسلة الزمنية الخاصة بهذا المنتوج للقيام باختيار أفضل نموذج من الناحية الإحصائية الذي يقترب من الواقع

أكثر و نبدأ بدراسة التأثيرات الموسمية و الاتجاه العام ، و الجدول التالي يمثل المبيعات المحققة خلال السنوات الممتدة من 2003 إلي 2007.

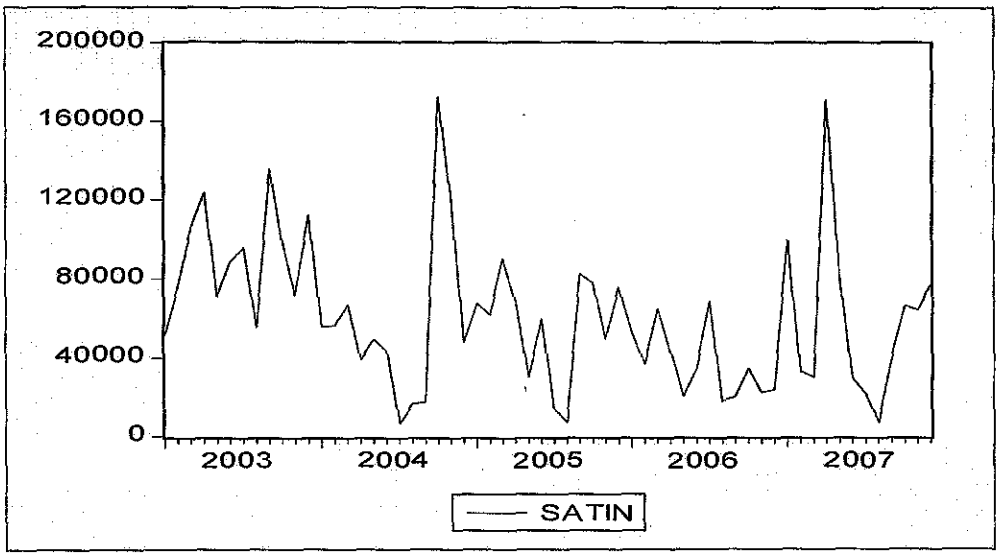
الجدول(13.4) : بيانات الشهرية لمبيعات الـــ Satin

satin	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
2003	52036	75819	106265	123787	71482	89103	96017	55695	135617	98272	72308	112366
2004	56092	56681	67325	39334	49716	43759	7049	16736	17603	172606	121066	48272
2005	68059	62176	90604	68448	30378	60000	13998	7346	82581	78384	50031	75604
2006	53618	37039	65285	43537	20592	34660	69053	18269	20154	34724	22541	23896
2007	99993	33208	30420	71314	82821	29660	22014	7305	40009	66824	64567	77183

الوحدة : متر خطي (Mètre linéaire)

على أساس هذه البيانات نقوم برسم المنحنى الذي يعبر عنها باستخدام برنامج EVIEWS كالأتي:

الشكل(7.4): منحنى تطور المبيعات لمنتوج Satin من 2003 إلي 2007



المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الرسم البياني للمنتوج Satin نلاحظ أن هناك تذبذبات كبيرة قد تكون راجعة إلي وجود تغيرات موسمية أو تغيرات عشوائية و لذلك سنقوم بتحليل هذه السلسلة الزمنية لمعرفة أسباب هذه التذبذبات و تنقيتها من هذه التغيرات من اجل القيام بالتقدير و من ثمة بالتنبؤ، لأن الشكل البياني غير كافي للجزم على طبيعتها. و نبدأ أولا بنزع التغيرات الموسمية و ذلك باستخدام طريقة المتوسطات المتحركة.

1- نزع التغيرات الموسمية لسلسلة Satin:

باستخدام برنامج Eviews 5.1 نقوم بنزع التغيرات الموسمية التي سوف نعيدها في الأخير عند القيام بالتنبؤ باستخدام طريقة المتوسطات المتحركة ، و نرمز إلي السلسلة الخالية من التغيرات الموسمية ب Satin CVS و إلي المعاملات الموسمية الشهرية ب CS.

الجدول(14.4) المعاملات الموسمية للسلسلة الزمنية لمبيعات Satin

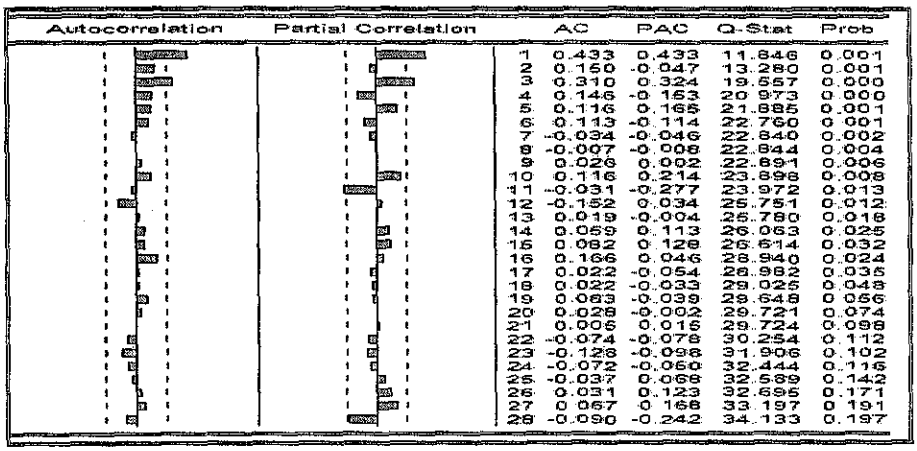
Ratio to Moving Average
Original Series: SATIN
Adjusted Series: SATINSA

Scaling Factors:	
1	1.284444
2	0.848698
3	1.165924
4	1.583780
5	0.874233
6	0.832016
7	0.835810
8	0.387197
9	1.021570
10	1.644276
11	1.123307
12	1.118477

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

نقوم برسم البياني لدالة الارتباط الذاتي البسيطة و الجزئية لسلسلة satin CVS كما هو موضح في الشكل (6.4) يلي:

الشكل (6.4) منحنى الارتباط الذاتي للسلسلة satin CVSالمعدلة



	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			0.433	0.433	11.846	0.001
2			0.150	-0.047	13.280	0.001
3			0.310	0.324	19.557	0.000
4			0.146	-0.153	20.973	0.000
5			0.116	0.165	21.885	0.001
6			-0.113	-0.114	22.760	0.001
7			-0.034	-0.046	22.840	0.002
8			-0.007	-0.008	22.844	0.004
9			0.026	0.002	22.891	0.006
10			0.116	0.214	23.898	0.008
11			-0.031	-0.277	23.972	0.013
12			-0.152	0.034	25.751	0.012
13			0.019	-0.004	25.780	0.018
14			0.059	0.113	26.063	0.025
15			0.082	0.128	26.614	0.032
16			0.166	0.046	28.940	0.024
17			0.022	-0.054	28.982	0.035
18			0.022	-0.033	29.025	0.048
19			0.083	-0.039	29.648	0.056
20			0.028	-0.002	29.721	0.074
21			0.005	0.015	29.724	0.098
22			-0.074	-0.078	30.254	0.112
23			-0.128	-0.098	31.906	0.102
24			-0.072	-0.060	32.444	0.116
25			-0.037	0.068	32.589	0.142
26			0.031	0.123	32.695	0.171
27			0.067	-0.168	33.197	0.191
28			-0.090	-0.242	34.133	0.197

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

2- مشكلة الإستقرارية:

نقوم بإجراء اختبار Phillips perron (1988) و هذا بالاستعانة ببرنامج Eviews 5.1 حيث يحدد رقم التأخر ب 3 ، و يتم هذا الاختبار من خلال ،تقدير النماذج الثلاثة ل Dickey –Fuller و ذلك كما في المنتوج السابق و النتائج المحصل عليها ملخصة فيما يلي:

النموذج الأول: $satinCVS_t = \phi_1 satinCVS_{t-1} + \varepsilon_t$ [1]

النموذج الثاني: $satinCVS_t = \phi_1 satinCVS_{t-1} + B + \varepsilon_t$ [2]

النموذج الثالث: $satinCVS_t = \phi_1 satinCVS_{t-1} + Bt + C + \varepsilon_t$ [3]

الجدول(15.4) اختبار Philips-Perron للنموذج الأول ل satin

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-1.464360	0.1349
Test critical values:	1% level	-2.604748	
	5% level	-1.946447	
	10% level	-1.613238	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values

Residual variance (no correction)	1.06E+09
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	6.01E+08

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(SATINSA)
Method: Least Squares
Date: 08/16/08 Time: 14:41
Sample (adjusted): 2003M02 2007M12
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SATINSA(-1)	-0.125478	0.065341	-1.920370	0.0597

R-squared	0.059587	Mean dependent var	482.9619
Adjusted R-squared	0.059587	S.D. dependent var	33782.81
S.E. of regression	32760.86	Akaike info criterion	23.64866
Sum squared resid	6.22E+10	Schwarz criterion	23.68387
Log likelihood	-696.6355	Durbin-Watson stat	2.277140

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة PP_{cal} تساوي -1.45و بمقارنتها مع القيمة الجدولية لهذه الإحصائية PP_{tab}عند مستوى معنوية 5% و التي تساوي 1.94-نلاحظ أن $PP_{tabl} < PP_{cal}$ و بالتالي نقبل الفرضية العدمية للجذور الوحدية و نقول أن سلسلة المبيعات ل satin غير مستقرة.

الجدول(16.4) اختبار Philips-Perron للنموذج الثاني satin CVS المعدلة

Null Hypothesis: SATINSA has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 4 (Newey-West using Bartlett kernel)

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-4.840597	0.0002
Test critical values:	1% level	-3.546099	
	5% level	-2.911730	
	10% level	-2.593551	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	8.04E+08
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	8.73E+08

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(SATINSA)
Method: Least Squares
Date: 09/07/08 Time: 21:40
Sample (adjusted): 2003M02 2007M12
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SATINSA(-1)	-0.565473	0.119107	-4.747614	0.0000
C	32801.86	7774.662	4.219045	0.0001

R-squared	0.283378	Mean dependent var	482.9619
Adjusted R-squared	0.270806	S.D. dependent var	33782.81
S.E. of regression	28848.11	Akaike info criterion	23.41079
Sum squared resid	4.74E+10	Schwarz criterion	23.48121
Log likelihood	-688.6182	F-statistic	22.53984
Durbin-Watson stat	1.895420	Prob(F-statistic)	0.000014

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة PP_{cal} تساوي 4.84- و بمقارنتها مع القيمة الجدولية لهذه الإحصائية PP_{tab} عند مستوى معنوي ة 5% و التي تساوي -2.91 نلاحظ أن $PP_{cal} > PP_{tabl}$ و بالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية و نقول أن سلسلة المبيعات ل satin مستقرة.

الجدول(17.4) اختبار Philips-Perron للنموذج الثالث satin CVS المعدلة

Null Hypothesis: SATINSA has a unit root			
Exogenous: Constant, Linear Trend			
Bandwidth: 3 (Newey-West using Bartlett kernel)			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-5.529900	0.0001
Test critical values:	1% level	-4.121303	
	5% level	-3.487845	
	10% level	-3.172314	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			
Residual variance (no correction)			7.26E+08
HAC corrected variance (Bartlett kernel)			7.32E+08
Phillips-Perron Test Equation			
Dependent Variable: D(SATINSA)			
Method: Least Squares			
Date: 09/07/08 Time: 21:42			
Sample (adjusted): 2003M02 2007M12			
Included observations: 59 after adjustments			
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SATINSA(-1)	-0.701033	0.126824	-6.623260	0.0000
C	57810.40	12646.16	4.571379	0.0000
@TREND(2003M01)	-575.3691	235.0167	-2.448206	0.0175
R-squared	0.352663	Mean dependent var		482.9619

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

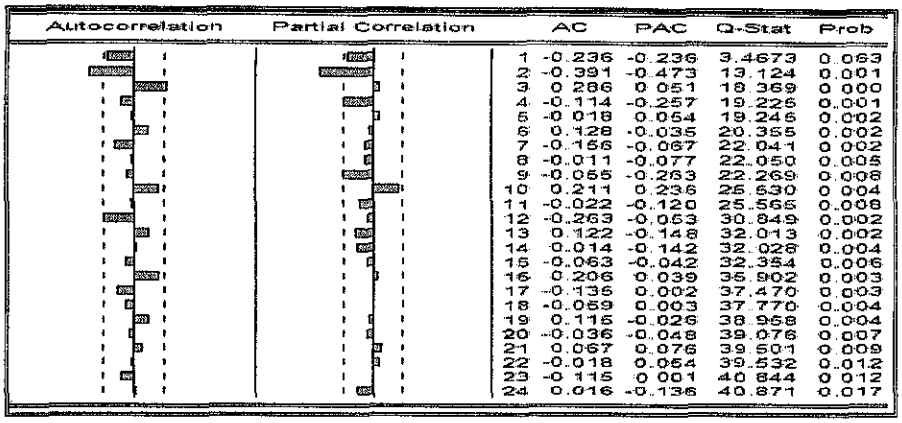
من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة PP_{cal} تساوي -5.52 و بمقارنتها مع القيمة الجدولية لهذه الإحصائية PP_{tab} عند مستوى معنوية 5% و التي تساوي 3.48- نلاحظ أن $PP_{cal} > PP_{tabl}$ و بالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية و نقول أن سلسلة المبيعات ل Satin مستقرة.

و كخلاصة للنتائج السابقة نقول أن السلسلة satin CVS غير مستقرة من النوع DS و أحسن طريقة لإرجاع استقراريتها هي طريقة الفروق.

3- التعرف على النموذج:

نقوم برسم بيان الارتباط الذاتي البسيط و الجزئي لسلسلة الفروق من الدرجة الأولى لمبيعات Satinو ذلك كما يلي:

الشكل (9.4)رسم بيان الارتباط الذاتي للفروق من الدرجة الأولى



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.236	-0.236	3.4673	0.063
		2	-0.391	-0.473	13.124	0.001
		3	0.286	0.051	18.369	0.000
		4	-0.114	-0.257	19.226	0.001
		5	-0.018	0.054	19.246	0.002
		6	0.128	-0.035	20.355	0.002
		7	-0.156	-0.067	22.041	0.002
		8	-0.011	-0.077	22.050	0.005
		9	-0.055	-0.263	22.269	0.008
		10	0.211	0.236	25.630	0.004
		11	-0.022	-0.120	25.656	0.008
		12	-0.263	-0.053	30.849	0.002
		13	0.122	-0.148	32.013	0.002
		14	0.014	-0.142	32.028	0.004
		15	-0.063	-0.042	32.354	0.006
		16	0.206	0.039	35.902	0.003
		17	-0.135	0.002	37.470	0.003
		18	-0.059	0.003	37.770	0.004
		19	0.115	-0.026	38.958	0.004
		20	-0.036	-0.048	39.076	0.007
		21	0.067	0.076	39.501	0.009
		22	-0.018	0.064	39.532	0.012
		23	-0.115	0.001	40.844	0.012
		24	0.016	-0.136	40.871	0.017

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال بيان الارتباط الذاتي السابق نلاحظ أن كل معاملات الارتباط الذاتي تقع داخل حدود الثقة، باستثناء الحد الأول و الثاني لدالة الارتباط الجزئي يختلف اختلافا جوهريا عن 0، بالإضافة إلي الحد الأول لدالة الارتباط البسيط و بالتالي نمر مباشرة إلي تقدير النماذج ARIMA(1,1,2), ARIMA(2,1,2) ,AR(1),AR(2),MA(1),MA(2) باستخدام برنامج EVIEWS 5.1 و نختار النموذج الذي يقوم بتدنية معياري Akaike و Schwarz.و يكون النموذج كالآتي :

- تقدير النموذج ARIMA(1,1,2) : و ذلك من خلال المعادلة التالية:

$$D(satinCVS)_t = \phi_1 D(satin)_{t-1} - \alpha_1 \varepsilon_{t-1} - \alpha_2 \varepsilon_{t-2}$$

الجدول (18.4): تقدير نموذج ARIMA(1, 1, 2)

Dependent Variable: D(SATINSA)
Method: Least Squares
Date: 08/16/08 Time: 15:00
Sample (adjusted): 2003M03 2007M12
Included observations: 58 after adjustments
Convergence achieved after 52 iterations
Backcast: 2003M01 2003M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.277255	0.229706	-2.206998	0.2326
MA(1)	-0.137354	0.178939	-4.767604	0.4460
MA(2)	-0.655620	0.135222	-4.848471	0.0000

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

$$D(satin\ CVS)_t = -0.277satin_{t-1} + 0.137\varepsilon_{t-1} + 0.655\varepsilon_{t-2}$$

حيث: D(satin CVS) سلسلة الفروق الأولى الخالية من التغيرات الموسمية.

Satin السلسلة الخام.

4- اختبار جودة النموذج:

من خلال نفس الجدول السابق نقوم باختبار جودة النموذج من خلال مرحلتين:

❖ أولا اختبار معنوية المعاملات:

فبالنسبة لنموذج AR(1): (t student = 2.20 >1.96) و بالتالي فهي تختلف جوهريا عن 0 و كذلك الحال بالنسبة لنموذج MA(1) (t student =4.76>1.96) بالإضافة إلي نموذج MA(2) (t student = 4.84 >1.96) بالإضافة إلي أن معياري Akaike و Schwarz يكونان في أدنى قيمهما

❖ ثانيا اختبار البواقي:

من خلال هذا الاختبار نتعرف فيما إذا كانت البواقي تتبع سيرورة خطأ ابيض bruit blanc و ذلك من خلال الرسم البياني لدالة الارتباط الذاتي البسيط لبواقي نموذج ARIMA(1,1,2) . ثم اختبار للكشف لمعرفة ما إذا كانت هذه البواقي تتبع التوزيع الطبيعي .و ذلك من خلال رسم المدرج التكراري للبواقي و استخدام اختبار Jaque-Bera.

الجدول (19.4) بيان الارتباط الذاتي للبواقي

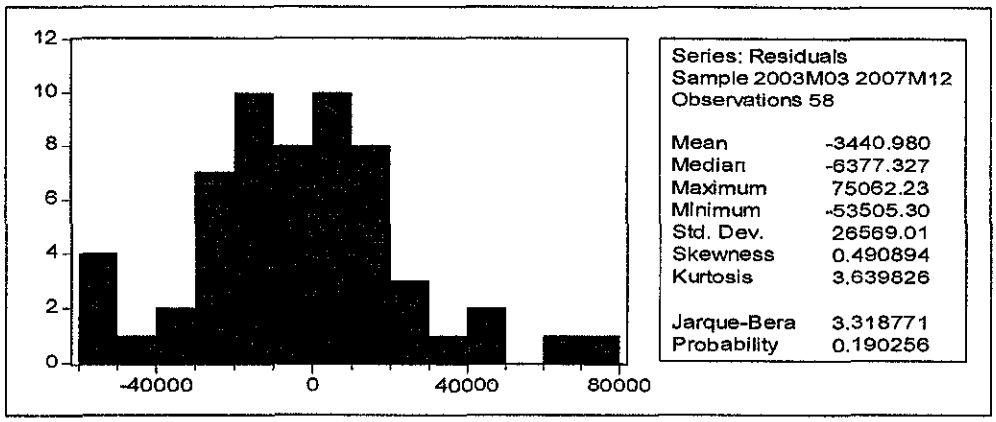
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.044	-0.044	0.1190	
		2	-0.039	-0.041	0.2139	
		3	0.126	0.122	1.2106	
		4	-0.074	-0.066	1.5596	0.212
		5	-0.076	-0.073	1.9371	0.380
		6	0.062	0.038	2.1980	0.532
		7	-0.219	-0.210	5.4840	0.241
		8	0.057	0.064	5.7089	0.336
		9	-0.140	-0.168	7.1043	0.311
		10	0.102	0.171	7.8541	0.346
		11	-0.047	-0.119	8.0178	0.432
		12	-0.252	-0.251	12.832	0.170
		13	0.029	0.011	12.898	0.229
		14	0.036	-0.065	13.001	0.293
		15	-0.013	0.140	13.014	0.368
		16	0.190	0.049	15.993	0.249
		17	-0.011	0.042	16.003	0.313
		18	-0.061	-0.118	16.330	0.360
		19	0.125	0.034	17.734	0.340
		20	-0.106	-0.115	18.765	0.343
		21	0.057	0.071	19.065	0.388
		22	-0.057	-0.033	19.379	0.433
		23	-0.103	-0.091	20.438	0.431
		24	-0.055	-0.142	20.748	0.474

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن جميع الحدود تقع في مجال الثقة،مما يدل على عدم وجود ارتباط ذاتي للبواقي ، بالإضافة إلي أن كل الاحتمالات لإحصائية Ljung –Box اكبر من 5% مما يؤدي بنا إلي قبول فرضية أن البواقي تتبع سيرورة خطأ ابيض Bruit blanc.

نمر مباشرة إلي اختبار لمعرفة ما إذا كانت هذه البواقي تتبع التوزيع الطبيعي .و ذلك من خلال رسم المدرج التكراري للبواقي و استخدام اختبار Jaque-Bera.و هو كالأتي:

الشكل(10.4): المدرج التكراري للبواقي لسلسلة Dsatin



المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال المدرج التكراري السابق نلاحظ أن الخطأ يتبع خطأ أبيضا، بالإضافة إلي انه من خلال البيان السابق نلاحظ تناظرا واضحا بالنسبة ل 0 نتيجة اختبار Jaque- Beraنجد أن: $\text{Jaque Bera} = 3.31 < \chi^2_{0.05}(2) = 5.99$ و بالتالي فالخطأ الأبيض يتبع توزيعا طبيعيا ، مما يثبت قوة النموذج المتنبأ به من الناحية الإحصائية.

5-التنبؤ بمبيعات منتوج Satin المستقبلية لسنة 2008:

$$D(satin\ CVS)_t = -0.277 satin_{t-1} + 0.137\varepsilon_{t-1} + 0.655\varepsilon_{t-2}$$

الجدول (20.4) المبيعات المتوقعة لمنتوج Satinلسنة 2008 الوحدة : متر خطي (Mètre linéaire)

الأشهر	Satin CVS	CV	التنبؤ
جانفي	77849.27	1.28	68059.55
فيفري	39128.17	0.84	33208.30
مارس	26090.89	1.16	90604.42
افريل	108167.80	1.58	98448.89

يمثل الجدول السابق التنبؤات المتوقعة من المنتوج خلال الأشهر الأربعة الأولى من السنة 2008.

IV. 3.3- تحليل السلسلة الزمنية لمبيعات الـ Gabardine و التنبؤ :

الجدول التالي يمثل المبيعات المحققة خلال السنوات الممتدة من 2003 إلي 2007 لمنتوج Gabardine و التي تحصلنا عليها من الإدارة المالية للمؤسسة .

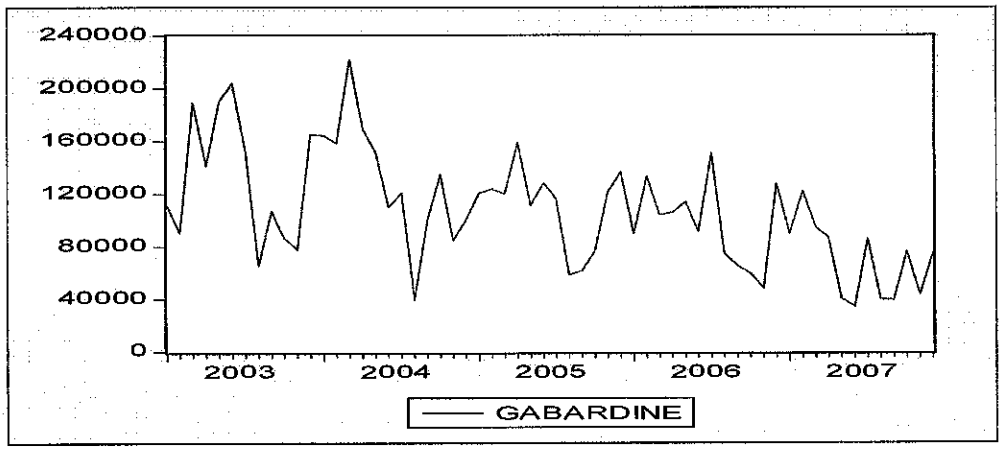
الجدول(21.4) بيانات المبيعات المحققة من Gabardine

gabardine	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
2003	111462	90781	189135	141515	190396	203953	153494	65748	107149	86738	78135	165177
2004	164516	158665	221869	169791	151346	110206	121013	39738	99989	134969	85121	100744
2005	120980	124052	120316	158842	111660	128545	116553	58813	61967	76986	121394	136702
2006	90297	133416	104487	106133	114237	91927	151103	75378	65840	59985	48752	127941
2007	90329	122417	95019	86920	40556	34619	86230	40050	39733	76630	43791	74992

الوحدة : متر خطي (Mètre linéaire)

على أساس هده البيانات نقوم برسم المنحنى الذي يعبر عنها باستخدام برنامج EVIEWS كالأتي:

الشكل(11.4): منحنى تطور المبيعات لمنتوج Gabardine من 2003 إلي 2007



المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال المنحنى السابق و الذي يمثل المبيعات المحققة من هذا القماش نلاحظ و جود موسمية كبيرة مما يتطلب منا نزع التغيرات الموسمية لتكون النمذجة اقرب إلي الواقع، ليتم إعادة تأثير التغيرات الموسمية عند القيام بالتنبؤ.و ذلك حسب المراحل التالية :

1- نزع التغيرات الموسمية لسلسلة gabardine:

باستخدام برنامج Eviews 5.1 نقوم بنزع التغيرات الموسمية التي سوف نعيدها في الأخير عند القيام بالتنبؤ باستخدام طريقة المتوسطات المتحركة ، و نرمز إلي السلسلة الخالية من التغيرات الموسمية ب gabardine CVS و إلي المعاملات الموسمية الشهرية ب CS.

الجدول(22.4) المعاملات الموسمية للسلسلة الزمنية لمبيعات gabardine

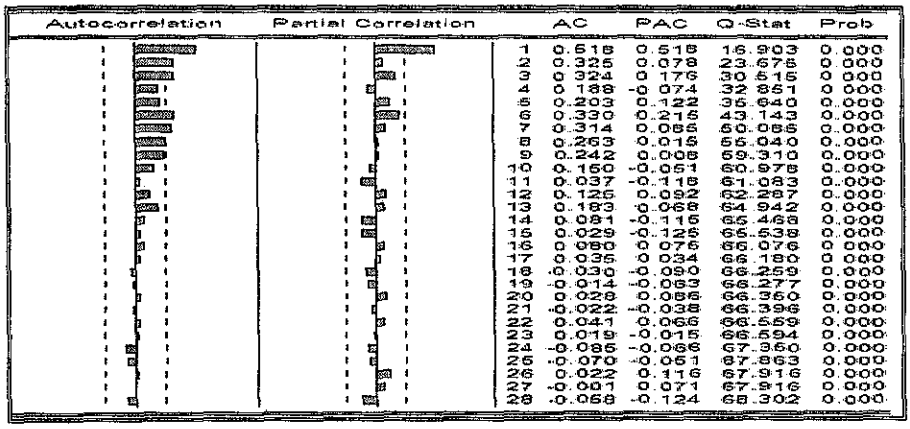
Ratio to Moving Average
Original Series: GABARDINE
Adjusted Series: GABARDISA

Scaling Factors:	
1	1.128044
2	1.357691
3	1.323536
4	1.297370
5	1.007628
6	0.897894
7	1.231509
8	0.552116
9	0.744511
10	0.820827
11	0.785698
12	1.287357

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

نقوم برسم البياني لدالة الارتباط الذاتي البسيطة و الجزئية لسلسلة gabardine CVS كما هو موضح في الشكل (12.4) يلي:

الشكل (12.4) منحنى الارتباط الذاتي للسلسلة gabardineالمعدلة



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.518	0.518	16.903	0.000
2	0.325	0.078	23.676	0.000
3	0.324	0.176	30.515	0.000
4	0.188	-0.074	32.861	0.000
5	0.203	0.122	35.640	0.000
6	0.330	0.215	43.143	0.000
7	0.314	0.085	50.085	0.000
8	0.263	0.015	55.040	0.000
9	0.242	0.008	59.310	0.000
10	0.150	-0.051	60.978	0.000
11	0.037	-0.116	61.083	0.000
12	0.126	0.092	62.287	0.000
13	0.183	-0.068	64.942	0.000
14	0.081	-0.116	65.468	0.000
15	0.029	-0.125	65.538	0.000
16	0.080	0.075	66.076	0.000
17	0.035	0.034	66.180	0.000
18	0.030	-0.090	66.259	0.000
19	0.014	-0.083	66.277	0.000
20	0.028	0.066	66.350	0.000
21	0.022	-0.038	66.396	0.000
22	0.041	-0.066	66.559	0.000
23	0.019	-0.015	66.594	0.000
24	-0.085	-0.066	67.360	0.000
25	-0.070	-0.061	67.863	0.000
26	0.022	0.116	67.916	0.000
27	-0.001	0.071	67.916	0.000
28	-0.068	-0.124	68.302	0.000

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

2- مشكلة الإستقرارية:

نقوم بإجراء اختبار Phillips perron (1988) و هذا بالاستعانة ببرنامج Eviews 5.1 حيث يحدد رقم التأخر ب 3 ، و يتم هذا الاختبار من خلال ،تقدير النماذج الثلاثة ل Dickey –Fuller و ذلك كما في المنتوج السابق و النتائج المحصل عليها ملخصة فيما يلي:

النموذج الأول: $GabardineC\ \ VS_t = \phi_1 GabardineC\ \ VS_{t-1} + \varepsilon_t$ [1]

النموذج الثاني: $GabardineC\ \ VS_t = \phi_1 GabardineC\ \ VS_{t-1} + B + \varepsilon_t$ [2]

النموذج الثالث: $GabardineC\ \ VS_t = \phi_1 GabardineC\ \ VS_{t-1} + Bt + C + \varepsilon_t$ [3]

الجدول(23.4) اختبارPhilips-Perron للنموذج الأول ل Gabardine

Null Hypothesis: GABARDISA has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 4 (Newey-West using Bartlett kernel)

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-0.977821	0.2902
Test critical values:	1% level	-2.604746	
	5% level	-1.946447	
	10% level	-1.613238	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	1.17E+09
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	5.04E+08

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(GABARDISA)
Method: Least Squares
Date: 08/14/08 Time: 10:20
Sample (adjusted): 2003M02 2007M12
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GABARDISA(-1)	-0.053156	0.040419	-1.315124	0.1936

R-squared	0.028576	Mean dependent var	-687.4118
Adjusted R-squared	0.028576	S.D. dependent var	35024.33
S.E. of regression	34520.28	Akaike info criterion	23.75329
Sum squared resid	6.91E+10	Schwarz criterion	23.78850
Log likelihood	-699.7219	Durbin-Watson stat	2.549623

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة PP_{cal} تساوي -0.97و بمقارنتها مع القيمة الجدولية لهذه الإحصائية PP_{tab}عند مستوى معنوية 5% و التي تساوي 1.94-نلاحظ أن $PP_{tabl} < PP_{cal}$ و بالتالي نقبل الفرضية العدمية للجذور الوحدية و نقول أن سلسلة المبيعات ل Bâche غير مستقرة.

الجدول(24.4) اختبارPhilips-Perron للنموذج الثاني Gabardine المعدلة

Null Hypothesis: GABARDISA has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West using Bartlett kernel)

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-4.083462	0.0021
Test critical values:	1% level	-3.546099	
	5% level	-2.911730	
	10% level	-2.593551	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	9.33E+08
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	9.32E+08

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(GABARDISA)
Method: Least Squares
Date: 08/14/08 Time: 10:16
Sample (adjusted): 2003M02 2007M12
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GABARDISA(-1)	-0.466964	0.114325	-4.084518	0.0001
C	46534.86	12711.85	3.818078	0.0003

R-squared	0.226419	Mean dependent var	-687.4118
Adjusted R-squared	0.212847	S.D. dependent var	35024.33
S.E. of regression	31074.16	Akaike info criterion	23.55945
Sum squared resid	5.50E+10	Schwarz criterion	23.62988
Log likelihood	-693.0038	F-statistic	16.68329
Durbin-Watson stat	2.074278	Prob(F-statistic)	0.000140

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة PP_{cal} تساوي -4.08 و بمقارنتها مع القيمة الجدولية لهذه الإحصائية PP_{tab}عند مستوى معنوية 5% و التي تساوي -2.91 نلاحظ

أن $PP_{cal} > PP_{tabl}$ و بالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية و نقول أن سلسلة المبيعات ل Bâche مستقرة.

الجدول(25.4) اختبار Philips-Perron للنموذج الثالث Gabardine المعدلة

Null Hypothesis: GABARDISA has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 7 (Newey-West using Bartlett kernel)

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-6.262112	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.121303	
	5% level	-3.487845	
	10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	7.19E+08
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	2.79E+09

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(GABARDISA)
Method: Least Squares
Date: 08/14/08 Time: 10:18
Sample (adjusted): 2003M02 2007M12
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GABARDISA(-1)	-0.783872	0.127674	-6.144456	0.0000
C	114412.8	19673.30	5.815637	0.0000
@TREND(2003M01)	-1082.428	266.0903	-4.068244	0.0001

R-squared	0.453897	Mean dependent var	-687.4118
Adjusted R-squared	0.382607	S.D. dependent var	35024.33
S.E. of regression	27520.14	Akaike info criterion	23.33273
Sum squared resid	4.24E+10	Schwarz criterion	23.43837
Log likelihood	-685.3165	F-statistic	16.97173
Durbin-Watson stat	1.961609	Prob(F-statistic)	0.000001

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

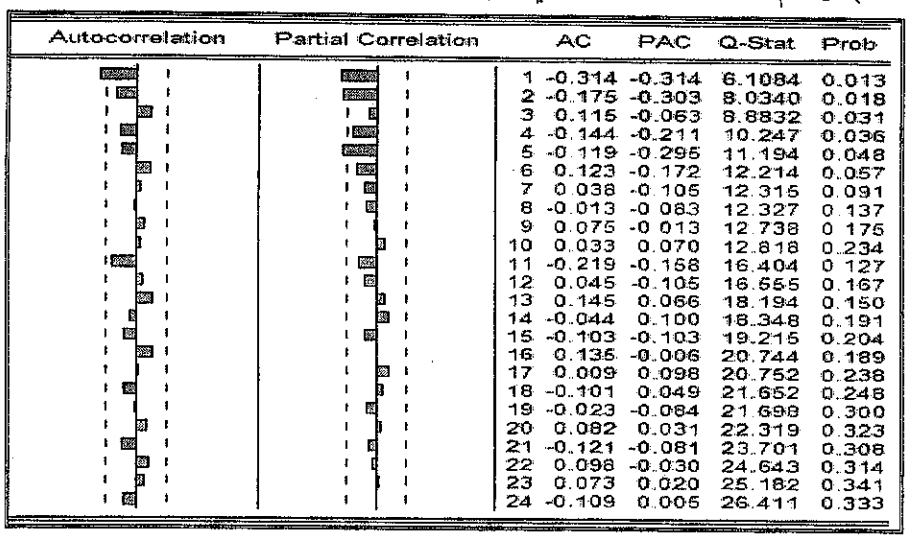
من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة PP_{cal} تساوي -6.26 و بمقارنتها مع القيمة الجدولية لهذه الإحصائية PP_{tab} عند مستوى معنوية 5% و التي تساوي 3.46- نلاحظ أن $PP_{cal} > PP_{tabl}$ و بالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية و نقول أن سلسلة المبيعات ل Bâche مستقرة.

و كخلاصة للنتائج السابقة نقول أن السلسلة Gabardine CVS غير مستقرة من النوع DS و أحسن طريقة لإرجاع استقراريتها هي طريقة الفروق.

3- التعرف على النموذج:

نقوم برسم بيان الارتباط الذاتي البسيط و الجزئي لسلسلة الفروق من الدرجة الأولى لمبيعات Gabardine و ذلك كما يلي:

الشكل(13.4) رسم بيان الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى لسلسلة D(Gabardine CVS)



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.314	-0.314	6.1084	0.013
		2	-0.175	-0.303	8.0340	0.018
		3	0.115	-0.063	8.8832	0.031
		4	-0.144	-0.211	10.247	0.036
		5	-0.119	-0.295	11.194	0.048
		6	0.123	-0.172	12.214	0.057
		7	0.038	-0.105	12.315	0.091
		8	-0.013	-0.083	12.327	0.137
		9	0.075	-0.013	12.738	0.175
		10	0.033	0.070	12.818	0.234
		11	-0.219	-0.158	16.404	0.127
		12	0.045	-0.105	16.555	0.167
		13	0.145	0.066	18.194	0.150
		14	-0.044	0.100	18.348	0.191
		15	-0.103	-0.103	19.215	0.204
		16	0.135	-0.006	20.744	0.189
		17	0.009	0.098	20.752	0.238
		18	-0.101	0.049	21.652	0.248
		19	-0.023	-0.084	21.698	0.300
		20	0.082	0.031	22.319	0.323
		21	-0.121	-0.081	23.701	0.308
		22	0.098	-0.030	24.643	0.314
		23	0.073	0.020	25.182	0.341
		24	-0.109	0.005	26.411	0.333

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال بيان الارتباط الذاتي السابق نلاحظ أن كل معاملات الارتباط الذاتي تقع داخل حدود الثقة، باستثناء الحد الأول و الثاني لدالة الارتباط الجزئي يختلف اختلافا جوهريا عن 0، بالإضافة إلي الحد الأول لدالة الارتباط البسيط و بالتالي نمر مباشرة إلي تقدير النماذج ARIMA(1,1,2) ,AR(1),MA(1),MA(2) باستخدام برنامج EVIEWS 5.1 و نختار النموذج الذي يقوم بتدنية معياري Akaike و Schwarz .و يكون النموذج كالآتي :

- تقدير النموذج ARIMA(1,1,2) : و ذلك من خلال المعادلة التالية:

$$D(gabardineC\ VS)_t = \phi_1 D(Gabardine\ )_{t-1} - \alpha_1 \varepsilon_{t-1} - \alpha_2 \varepsilon_{t-2}$$

الجدول(26.4) : تقدير نموذج ARIMA(1,1,2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.559934	0.234108	-2.391772	0.0202
MA(1)	-0.053332	0.191431	-2.278596	0.7816
MA(2)	-0.679026	0.143784	-4.722557	0.0000
R-squared	0.333886	Mean dependent var		-148.4754
Adjusted R-squared	0.309664	S.D. dependent var		35082.58
S.E. of regression	29148.88	Akaike info criterion		23.44856
Sum squared resid	4.67E+10	Schwarz criterion		23.55513
Log likelihood	-677.0082	Durbin-Watson stat		1.819695
Inverted AR Roots	-.56			
Inverted MA Roots	.85	-.80		

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

$$D(gabardineCVS)_t = -0.56D(Gabardine)_{t-1} + 0.053\varepsilon_{t-1} + 0.68\varepsilon_{t-2}$$

4- اختبار جودة النموذج:

من خلال نفس الجدول السابق نقوم باختبار جودة النموذج من خلال مرحلتين:

❖ **أولا اختبار معنوية المعاملات:**

فبالنسبة لنموذج AR(1): (t student = 2.39 >1.96) و بالتالي فهي تختلف جوهريا عن 0 و كذلك الحال بالنسبة لنموذج MA(1) (t student =2.27>1.96) بالإضافة إلي نموذج MA(2) (t student = 4.72 >1.96) بالإضافة إلي أن معياري Akaike و Schwarz يكونان في أدنى قيمهما

❖ **ثانيا اختبار البواقي:**

من خلال هذا الاختبار نتعرف فيما إذا كانت البواقي تتبع سيرورة خطأ ابيض bruit blanc و ذلك من خلال الرسم البياني لدالة الارتباط الذاتي البسيط لبواقي نموذج ARIMA(1,1,2) . ثم اختبار للكشف لمعرفة ما إذا كانت هذه البواقي تتبع التوزيع الطبيعي .و ذلك من خلال رسم المدرج التكراري للبواقي و استخدام اختبار Jaque-Bera.

الجدول (27.4) بيان الارتباط الذاتي للبواقي

Sample: 2003M03 2007M12
Included observations: 58
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

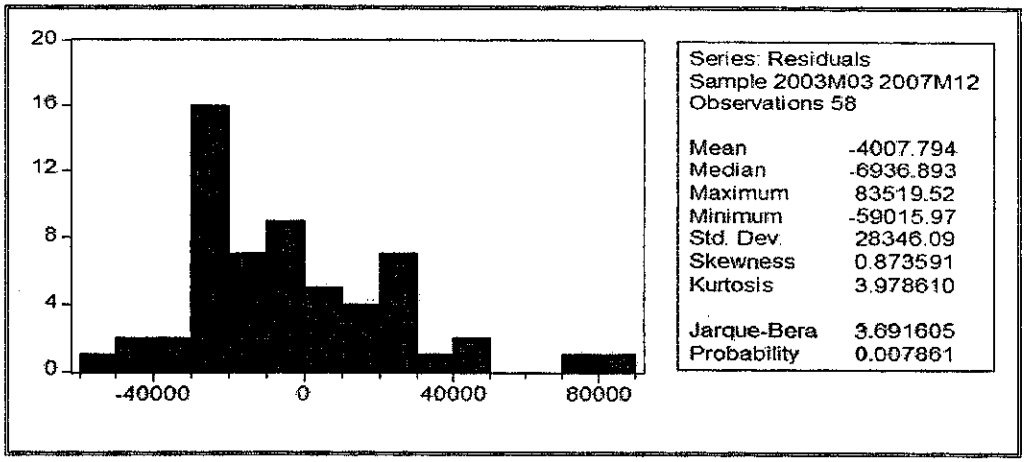
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.268	0.268	4.3710	
		2	-0.082	-0.166	4.7914	
		3	-0.138	-0.075	5.9970	
		4	0.031	0.090	6.0590	0.014
		5	0.030	-0.033	6.1184	0.047
		6	-0.036	-0.044	6.2055	0.102
		7	-0.100	-0.066	6.8876	0.142
		8	-0.106	-0.077	7.6745	0.175
		9	0.091	0.133	8.2601	0.220
		10	0.049	-0.054	8.4310	0.296
		11	-0.019	-0.017	8.4571	0.390
		12	-0.041	0.013	8.5839	0.477
		13	-0.001	-0.016	8.5839	0.572
		14	0.174	0.183	10.974	0.445
		15	0.204	0.112	14.345	0.279
		16	-0.006	-0.082	14.347	0.350
		17	-0.053	0.077	14.583	0.407
		18	0.086	0.100	15.232	0.435
		19	0.013	-0.096	15.248	0.507
		20	-0.004	0.071	15.249	0.578
		21	-0.055	-0.032	15.530	0.625
		22	-0.089	-0.056	16.289	0.638
		23	-0.061	-0.012	16.661	0.675
		24	-0.020	-0.080	16.701	0.729

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن جميع الحدود تقع في مجال الثقة،مما يدل على عدم وجود ارتباط ذاتي للبواقي ، بالإضافة إلي أن كل الاحتمالات لإحصائية Ljung –Box اكبر من 5% مما يؤدي بنا إلي قبول فرضية أن البواقي تتبع سيرورة خطأ ابيض Bruit blanc.

نمر مباشرة إلي اختبار لمعرفة ما إذا كانت هذه البواقي تتبع التوزيع الطبيعي .و ذلك من خلال رسم المدرج التكراري للبواقي و استخدام اختبار Jaque-Bera.و هو كالأتي:

الشكل(14.4): المدرج التكراري للبواقي لسلسلة Dgabardine



المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال المدرج التكراري السابق نلاحظ أن الخطأ يتبع خطأ أبيضا، بالإضافة إلي نتيجة اختبار Jaque- Bera نجد أن: $\text{Jaque Bera} = 3.69 < \chi^2_{0.05}(2) = 5.99$

و بالتالي فالخطأ الأبيض يتبع التوزيع الطبيعي ،و بالتالي نخلص إلي أن هذا النموذج مقبول إحصائيا و يعكس واقع و قوة النموذج المتنبأ به.

5-التنبؤ بمبيعات منتوج Gabardine المستقبلية لسنة 2008 :

من خلال النموذج السابق نقوم بالتعويض للحصول على التنبؤ الخاص بالمنتوج Gabardine بالأخذ بعين الاعتبار المعاملات الموسمية التي يتم إرجاع تأثيرها في هذه المرحلة و النتائج المحصل عليها كالآتي:

$$D(gabardine\ CVS)_t = -0.56YGabardine_{t-1} + 0.053\varepsilon_{t-1} + 0.68\varepsilon_{t-2}$$

نقوم بالتنبؤ بالمبيعات الخاصة بقماش Gabardine كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول (28.4) نتائج التنبؤ بمبيعات Gabardine

الأشهر	Gabardine CVS	CS	التنبؤ
جانفي	80075.78	1.128	96325.47
فيفري	90165.58	1.357	122354.69
مارس	71791.64	1.323	94980.39
ابريل	66997.08	1.297	86895.21

الوحدة : متر خطي (Mètre linéaire)

IV. 4.3- تحليل السلسلة الزمنية لمبيعات الـ Jean و التنبؤ :

الجدول التالي يمثل المبيعات المحققة خلال السنوات الممتدة من 2003 الي 2007 لمنتوج Gabardine و التي تحصلنا عليها من الإدارة المالية للمؤسسة .

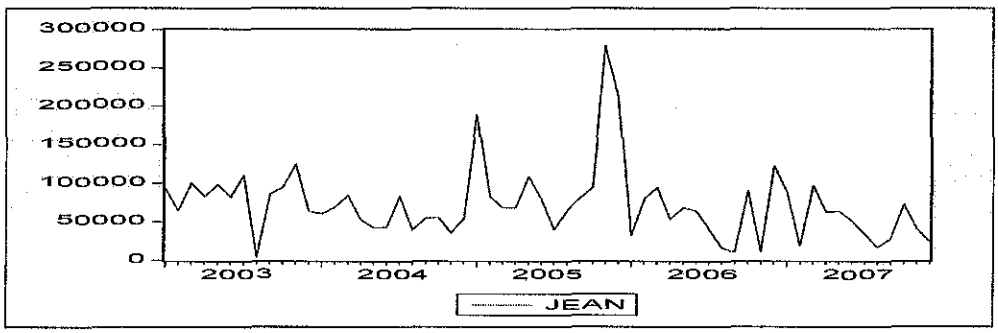
الجدول(29.4) بيانات المبيعات المحققة من jean

Jean	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
003	93166	64647	100237	82863	98227	82220	110299	42537	85444	94941	124337	63999
004	60539	68876	84422	52667	42660	43074	83035	39626	54300	55517	35928	54596
005	188371	82691	68284	86204	108711	79173	40357	64341	80494	94064	278808	21247
006	32254	79490	94207	53163	68118	64130	40619	16954	10245	89477	11548	121729
007	88250	18400	96650	62810	63411	51297	34380	17184	28305	72189	40789	23991

الوحدة : متر خطي (Mètre linéaire)

على أساس هده البيانات نقوم برسم المنحنى الذي يعبر عنها باستخدام برنامج EVIEWS5.1 كالأتي:

الشكل(15.4): منحنى تطور المبيعات لمنتوج Jean من 2003 إلي 2007



المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الرسم البياني للمنتوج jean نلاحظ أن هناك تذبذبات كبيرة قد تكون راجعة إلي وجود تغيرات موسمية أو تغيرات عشوائية و لذلك سنقوم بتحليل هده السلسلة الزمنية لمعرفة أسباب هذه التذبذبات

1- مشكلة الإستقرارية:

نقوم بإجراء اختبار Phillips perron (1988) و هذا بالاستعانة ببرنامج Eviews 5.1 حيث يحدد رقم التأخر ب 3 ، و يتم هذا الاختبار من خلال ،تقدير النماذج الثلاثة ل Dickey –Fuller و ذلك كما يلي:

❖ النموذج الأول: يتمثل هذا النموذج كالآتي:

$$[1] jeanCVS_t = \phi_1 jeanCVS_{t-1} + \varepsilon_t$$ كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول(30.4) اختبار Philips-Perron للنموذج الأول لسلسلة Jean

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-2.454912	0.0145
Test critical values:	1% level	-2.604745	
	5% level	-1.946447	
	10% level	-1.613238	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	2.61E+09
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	2.14E+09

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(JEANS)
Method: Least Squares
Date: 08/14/09 Time: 16:51
Sample (adjusted): 2003M02 2007M12
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
JEANS(-1)	-0.203591	0.077398	-2.630430	0.0109

R-squared	0.106751	Mean dependent var	-1172.458
Adjusted R-squared	0.106161	S.D. dependent var	54506.39
S.E. of regression	51531.08	Akaike info criterion	24.55456
Sum squared resid	1.64E+11	Schwarz criterion	24.58977
Log likelihood	-723.3596	Durbin-Watson stat	2.358773

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة PP_{cal} تساوي -2.45 و بمقارنتها مع القيمة الجدولية لهذه الإحصائية PP_{tab} عند مستوى معنوية 5% و التي تساوي -1.94 نلاحظ أن $PP_{tabl} > PP_{cal}$ و بالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية و نقول أن سلسلة المبيعات ل jean مستقرة.

❖ النموذج الثاني: يتمثل هذا النموذج كالآتي:

$$[2] jeanCVS_t = \phi_1 jeanCVS_{t-1} + B + \varepsilon_t$$

الجدول(31.4) اختبار Philips-Perron للنموذج الثاني لسلسلة Jean

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-5.454406	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.546099	
	5% level	-2.911730	
	10% level	-2.593551	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	1.91E+09
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	1.82E+09

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(JEANS)
Method: Least Squares
Date: 08/14/08 Time: 16:54
Sample (adjusted): 2003M02 2007M12
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
JEANS(-1)	-0.701192	0.127559	-5.497021	0.0000
C	50617.12	11056.57	4.578012	0.0000

R-squared	0.346459	Mean dependent var	-1172.458
Adjusted R-squared	0.334994	S.D. dependent var	54505.39
S.E. of regression	44448.01	Akaike info criterion	24.27534
Sum squared resid	1.13E+11	Schwarz criterion	24.34576
Log likelihood	-714.1225	F-statistic	30.21724
Durbin-Watson stat	1.935126	Prob(F-statistic)	0.000001

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة PP_{cal} تساوي -5.45 و بمقارنتها مع القيمة الجدولية لهذه الإحصائية PP_{tab} عند مستوى معنوية 5% و التي تساوي -2.91 نلاحظ أن $PP_{tabl} > PP_{cal}$ و بالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية و نقول أن سلسلة المبيعات ل jean مستقرة.

❖ النموذج الثالث: يتمثل هذا النموذج كالآتي:

$$[3] JeanCVS_t = \phi_1 jeanCVS_{t-1} + Bt + C + \varepsilon_t$$

الجدول(32.4) اختبار Philips-Perron للنموذج الثالث لسلسلة Jean

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-5.687473	0.0001
Test critical values:	1% level	-4.121303	
	5% level	-3.487845	
	10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values

Residual variance (no correction)	1.86E+09
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	1.91E+09

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(JEANS)
Method: Least Squares
Date: 08/14/08 Time: 16:58
Sample (adjusted): 2003M02 2007M12
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
JEANS(-1)	-0.732608	0.129416	-5.662406	0.0000
C	66900.35	16433.91	4.070622	0.0002
@TREND(2003M01)	-431.6032	344.7621	-1.251923	0.2159

R-squared	0.364253	Mean dependent var	-1172.458
Adjusted R-squared	0.341647	S.D. dependent var	54505.39
S.E. of regression	44228.46	Akaike info criterion	24.28163
Sum squared resid	1.10E+11	Schwarz criterion	24.38727
Log likelihood	-713.3062	F-statistic	16.04265
Durbin-Watson stat	1.931144	Prob(F-statistic)	0.000003

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة PP_{cal} تساوي -5.68 و بمقارنتها مع القيمة الجدولية لهذه الإحصائية PP_{tab} عند مستوى معنوية 5% و التي تساوي -3.48-

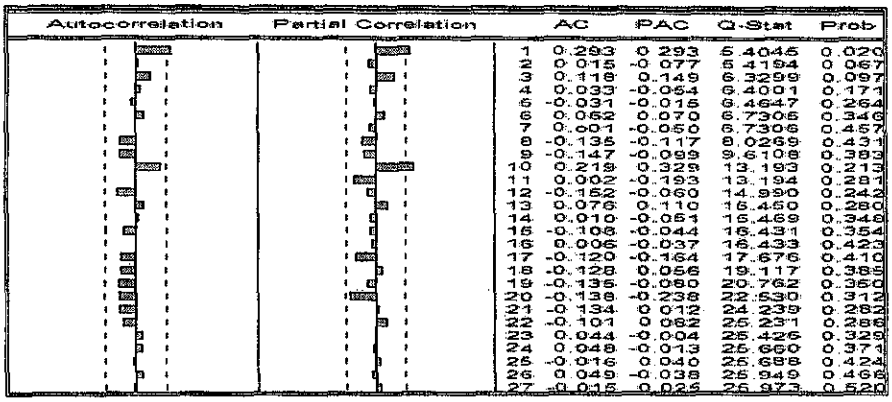
نلاحظ أن $PP_{cal} < PP_{tabl}$ و بالتالي نرفض الفرضية العدمية للجذور الوحدية و نقول أن سلسلة المبيعات ل jean مستقرة.

من كل ما سبق نستنتج ان السلسلة الزمنية لمنتوج Jean مستقرة و بالتالي يمكننا تطبيق مباشرة منهجية Box Jenkins لنمذجة هذه المبيعات .

2- التعرف على النموذج:

نقوم برسم بيان الارتباط الذاتي البسيط و الجزئي لسلسلة مبيعات jeanو ذلك للتعرف على نوع النموذج كما يلي:

الشكل(16.4): رسم بيان الارتباط الذاتي لسلسلة Jean:



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.293	0.293	5.4045	0.020
2	0.015	-0.077	5.4194	0.067
3	0.118	0.149	6.3299	0.097
4	0.033	-0.054	6.4001	0.171
5	-0.031	-0.015	6.4647	0.264
6	0.062	0.070	6.7306	0.346
7	0.001	-0.050	6.7306	0.457
8	-0.135	-0.117	8.0269	0.431
9	-0.147	-0.099	9.6108	0.383
10	0.219	0.325	13.193	0.213
11	0.002	-0.193	13.194	0.281
12	-0.162	-0.060	14.990	0.242
13	0.076	0.110	15.460	0.280
14	0.010	-0.051	15.469	0.346
15	-0.106	-0.044	15.831	0.354
16	0.006	-0.037	15.833	0.423
17	-0.120	-0.164	17.676	0.410
18	-0.128	0.056	19.117	0.385
19	-0.135	-0.060	20.762	0.360
20	-0.138	-0.238	22.530	0.312
21	-0.134	0.012	24.239	0.282
22	-0.101	0.062	25.231	0.286
23	0.044	-0.004	25.426	0.325
24	0.048	-0.013	25.660	0.371
25	-0.016	0.040	25.688	0.424
26	0.049	-0.038	25.949	0.466
27	-0.015	0.026	25.973	0.520

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال بيان الارتباط الذاتي السابق نلاحظ أن كل معاملات الارتباط الذاتي تقع داخل حدود الثقة، بالإضافة إلي أن قيم هذه المعاملات تقترب من 0و بالتالي سنمر مباشرة إلي تقدير النموذج و ذلك باستخدام برنامج EVIEWS 5.1 و الذي يقوم بتدنية معياري Akaike و Schwarz .و يكون النموذج كالآتي :

$$ARMA(1,1) = \phi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1}$$

الجدول(33.4) : تقدير نموذج ARMA(1,1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.992058	0.005727	173.2144	0.0000
MA(1)	-0.969314	0.029042	-33.37587	0.0000
R-squared	0.022826	Mean dependent var		72686.88
Adjusted R-squared	0.005683	S.D. dependent var		46135.42
S.E. of regression	46004.15	Akaike info criterion		24.34416
Sum squared resid	1.21E+11	Schwarz criterion		24.41459
Log likelihood	-716.1528	Durbin-Watson stat		1.454526
Inverted AR Roots	.99			
Inverted MA Roots	.97			

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1 استنادا إلي الوثائق المحاسبية للمؤسسة.

حسب الجدول السابق فالنموذج المناسب لسلسلة هذا المنتوج و الذي يدني معياري Akaike و Schwarz .هو كالأتي:

$$Yjean = 0.992\, yjean_{t-1} + \varepsilon_t + 0.969\, \varepsilon_{t-1}$$

3- اختبار جودة النموذج:

من خلال نفس الجدول السابق نقوم باختبار جودة النموذج من خلال مرحلتين:

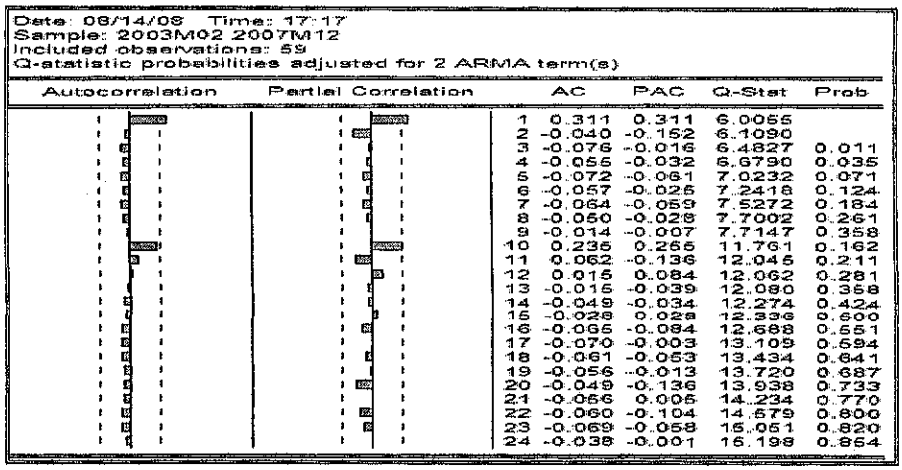
❖ أولا اختبار معنوية المعاملات:

فبالنسبة لنموذج AR(1) (t student = 173.21 >1.96) و بالتالي فهي تختلف جوهريا عن 0 و كذلك الحال بالنسبة لنموذج MA(1) (t student =33.37>1.96) حيث يكون معياري Akaike و Schwarz في أدنى قيمهما .

❖ ثانيا اختبار البواقي:

من خلال هذا الاختبار نتعرف فيما إذا كانت البواقي تتبع سيرورة خطأ ابيض bruit blanc و ذلك من خلال الرسم البياني لدالة الارتباط الذاتي البسيط لبواقي نموذج ARMA(1,1) . ثم اختبار للكشف لمعرفة ما إذا كانت هذه البواقي تتبع التوزيع الطبيعي .و ذلك من خلال رسم المدرج التكراري للبواقي و استخدام اختبار Jaque-Bera.

الجدول (34.4) بيان الارتباط الذاتي للبواقي



Date: 08/14/08 Time: 17:17
Sample: 2003M02 2007M12
Included observations: 59
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

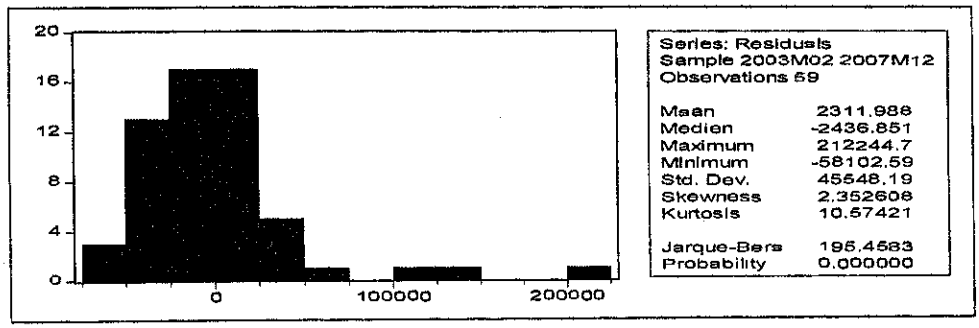
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.311	0.311	6.0055	
		2	-0.040	-0.152	6.1090	
		3	-0.076	-0.016	6.4827	0.011
		4	-0.055	-0.032	6.6790	0.035
		5	-0.072	-0.061	7.0232	0.071
		6	-0.057	-0.025	7.2416	0.124
		7	-0.064	-0.059	7.5272	0.184
		8	-0.050	-0.029	7.7002	0.261
		9	-0.014	-0.007	7.7147	0.358
		10	0.235	0.255	11.761	0.162
		11	0.062	-0.136	12.045	0.211
		12	0.015	0.084	12.062	0.281
		13	-0.015	-0.039	12.080	0.358
		14	-0.049	-0.034	12.274	0.424
		15	-0.028	0.029	12.336	0.500
		16	-0.066	-0.084	12.688	0.551
		17	-0.070	-0.003	13.109	0.594
		18	-0.061	-0.053	13.434	0.641
		19	-0.056	-0.013	13.720	0.687
		20	-0.049	-0.136	13.938	0.733
		21	-0.056	0.005	14.234	0.770
		22	-0.060	-0.104	14.579	0.800
		23	-0.069	-0.058	15.051	0.820
		24	-0.038	-0.001	15.198	0.854

المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن جميع الحدود تقع في مجال الثقة،مما يدل على عدم وجود ارتباط ذاتي للبواقي ، بالإضافة إلي أن كل الاحتمالات لإحصائية Ljung –Box (Q, stat)اكبر من 5% مما يؤدي بنا إلي قبول فرضية أن البواقي تتبع سيرورة خطأ ابيض Bruit blanc.

نمر مباشرة إلي اختبار لمعرفة ما إذا كانت هذه البواقي تتبع التوزيع الطبيعي .و ذلك من خلال رسم المدرج التكراري للبواقي و استخدام اختبار Jaque-Bera.و هو كالأتي:

الشكل(18.4): المدرج التكراري للبواقي



المرجع : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews 5.1

نلاحظ انه من خلال المدرج التكراري للبواقي ،يمكننا القول بأنها متناظرة بالنسبة للصفر إلي حد ما ،و عند اختبار إحصائية Jaque- Bera نلاحظ أن

JB =195.45 > $\chi^2_{0.05}(2) = 5.99$ و لكن بالرغم من ذلك نقول أن النموذج يبقى مقبول إحصائيا.

4-التنبؤ بمبيعات منتوج jean المستقبلية لسنة 2008 :

الجدول (34.4) المبيعات المحققة من Jean لسنة 2008

الأشهر	التنبؤ بمبيعات JEAN للسنة 2008
جانفي	96325.47
فيفري	122354.69
مارس	94980.39
ابريل	86895.21

الوحدة : متر خطي (Mètre linéaire)

VI. 5.3- تحليل النتائج المحصل عليها:

من خلال ما سبق حاولنا وضع نماذج إحصائية لنمذجة المبيعات المحققة من كل منتوج على حدا، و التي تعتبر مقبولة إحصائيا ،مما لا يمنع وجود أخطاء في التقديرات أو في التوقعات تتطلب تدقيقات و تحسينات لان هذه النماذج تبقى وسائل مساعدة على اتخاذ القرار ، و بإضافة خبرة و تجربة المسير و التجارب السابقة لهذه المؤسسة يمكن اتخاذ أحسن القرارات التسييرية و الإنتاجية.

الخلاصة

من خلال هذه الدراسة قمنا بتطبيق الطرق الإحصائية والرياضية التي تطرقنا لها في الجانب النظري على المؤسسة الوطنية للنسيج التي تعاني من سوء تسيير مواردها المتاحة ، بحيث لا تستخدم أي من الطرق الرياضية الحديثة المستخدمة في البحث عن أمثلية الاستخدام و ترشيد الاستخدامات من الموارد . قمنا أولا بتحليل وضعية المؤسسة من خلال إمكانياتها المتاحة باستخدام البرمجة الرياضية الخطية و التي أعطتنا كميات الإنتاج الأقصى الذي يمكن للمؤسسة إنتاجه باستخدام هذه الموارد المتاحة و التي تحقق هدف تعظيم الربح تحت قيود الطاقات الإنتاجية المتاحة.

و في المقام الثاني قمنا بالتنبؤ بالمبيعات المستقبلية للأشهر الأربعة الأولى لسنة 2008 من خلال تحديد الطريقة الأنسب لنمذجة المبيعات و وضعها في نماذج إحصائية باستخدام طريقة Box Jenkins التي تأخذ بعين الاعتبار التغيرات العشوائية التي تتميز بها السلاسل الزمنية لمبيعات هذه المؤسسة .

ولكن هذه الطرق الرياضية هي وسائل مساعدة على اتخاذ القرار ، ويجب تدعيمها بوسائل أخرى تؤثر على جودة القرارات المتخذة كشخصية المسير و خبرته في هذا المجال و في الأخير نتمنى أن تكون هذه الدراسة ذات فائدة على هذه المؤسسة في ترشيد استعمال طاقاتها و في التنبؤ بمبيعاتها.

الخـــــاتمـــة العـــــامـــة

الخاتمة العامة

تعد عملية التنبؤ بالمبيعات علم وفن، فعلى الرغم من شيوع بعض الأساليب الإحصائية التي تتميز بموضوعيتها في عملية التقدير إلا أن عملية المفاضلة بينها واختيار أنسبها تعتمد إلى حد كبير على الخبرة وظروف كل حالة بالإضافة إلي خصوصية المؤسسة و منتوجها و الميدان الذي تنتمي إليه.

بالرغم من المجهودات التي تبذل في نمذجة المبيعات و التنبؤ بها إلا أن ذلك يعني 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 تدخل ضمن الخطأ المقبول إحصائيا.فعادة 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، و لكن و من خلال دراستنا لاحظنا أن المسيرين في هذه المؤسسة يعتمدون على المبيعات الماضية في تقدير المبيعات المقبلة من خلال إسقاط الماضي على الزمن مما يحدث مشاكل كبيرة في النتائج المحصل عليها لاعتمادها من الأول على فرضيات خاطئة، بالإضافة إلي اعتمادهم على المحاسبة العامة كمصدر رئيسي للبيانات و المعلومات و التي اعتمدنا عليها أساسا في بناء نماذجنا الرياضية للبحث عن الامثلية ، وكذلك في عملية نمذجة المبيعات لهذه المؤسسة .

من خلال هذه الدراسة قمنا بتطبيق الطرق الإحصائية والرياضية على المؤسسة الوطنية للنسيج التي تعاني من سوء تسيير مواردها المتاحة ، بما أتيح لنا من معلومات وبيانات من طرف مديرية المحاسبة العامة والمالية ، فلاحظنا عدم استخدام أي من الطرق الرياضية الحديثة المستخدمة في البحث عن أمثلية الاستخدام و ترشيد الاستخدامات من الموارد .

من خلال النتائج التي توصلنا إليها وجدنا انه بتطبيق النماذج الرياضية في تحليل وضعية المؤسسة يمكنها ربح الوقت و الجهد المبذول بالإضافة إلي تفادي التبذير في استخدام الموارد.

فبالاعتماد على المعلومات التي أتيحت لنا من طرف مسؤولي المصلحة التجارية لدى المؤسسة، قمنا بنمذجة إمكانياتها من خلال نموذج البرمجة الخطية حيث افترضنا أن يكون هدف المؤسسة الرئيسي هو تعظيم الربح .و على هذا الأساس شكلنا دالة الهدف ثم قمنا بصياغة القيود و التي يمثل كل قيد منها مورد من الموارد المتاحة في المؤسسة، ثم قمنا بحساب الكميات المنتجة التي تمثل الإنتاج الأمثل الذي يمكن للمؤسسة تحقيقه في حدود الإمكانيات المتاحة و القيود المفروضة، في هذا الصدد استخدمنا البرنامج LINDO 6.1 لتسهيل الحسابات.

و كمرحة ثانية لمحاولتنا لترشيد الاستخدامات ،قمنا بنمذجة المبيعات على ضوء البيانات و المعطيات المتعلقة بهذه الأخيرة و الخاصة بكل منتوج على حدا،مستخدمين منهجية Box and Jenkins التي تناسب التنبؤ في المدى القصير بالنسبة للسلاسل الزمنية التي تتميز بالعشوائية، و اقترحنا نماذج إحصائية موافقة لخصوصية كل سلسلة زمنية من الناحية الإحصائية و التي من خلالها قمنا بحساب التنبؤات الموافقة لكل منتوج في أفق الأشهر الأربعة من سنة 2008، مستخدمين برنامج Eviews 5.1 الذي يسهل العملية الحسابية لتفادي الأخطاء الحسابية.

نشير في الأخير أننا حاولنا قدر المستطاع أثناء الدراسة التطبيقية الاستفادة من المعلومات المتاحة، و أن هذه الدراسة هي مجرد محاولة لطرح منهجية علمية لترشيد الاستخدامات في هذه المؤسسة من خلال استخدام الطرق الرياضية للتحليل ، بالإضافة إلى الطرق الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات في المدى القصير ، و تجدر الإشارة إلى أن هذه الدراسة لا تخلو من النقائص و الراجعة إلى عدم توفر المعلومات

أما عملية التنبؤ فيمكن اعتبار النماذج المحصل عليها مقبولة إحصائيا و هي أفضل من الطرق المعتمدة من طرف المؤسسة و هذا لا يمنع وجود نقائص يمكن تحسينها.كما أن هذه

الطرق الرياضية هي وسائل مساعدة على اتخاذ القرار ، ويجب تدعيمها بوسائل أخرى تؤثر على جودة القرارات المتخذة كشخصية المسير و خبرته في هذا المجال .

يمكننا اقتراح بعض التوصيات و الاقتراحات على هذه المؤسسة و تلخيصها فيما يلي:

- أن تقوم المؤسسة بوضع نظام للتنبؤ بالمبيعات على مستواها لتفادي الأخطار الناجمة عن المنافسة العالية في السوق الجزائرية و التغيرات غير المتوقعة.
- الاعتماد على الطرق الرياضية و الإحصائية المساعدة على اتخاذ أفضل القرار في الوقت المناسب من اجل المحافظة على علاقات جيدة مع الزبائن و الحصول على ولاءهم.
- ضرورة إدخال المحاسبة التحليلية في الهيكل التنظيمي للمؤسسة للتمكن من تحليل التكاليف و التي تؤدي إلي التقليل من ضياع الموارد النادرة و بالتالي المحافظة على تكاليف الإنتاج في مستوى اقل مما ينعكس على أسعار بيع المنتوجات و الحصول على رضا المستهلكين .
- توظيف إطارات مكونة و مختصة في التحليل القياسي و بحوث العمليات للقيام بعملية التنبؤ بالاعتماد على النماذج الإحصائية.
- استخدام البرمجيات الحديثة المستخدمة في نمذجة المبيعات و التنبؤ بها.

و في الأخير نرجو أن تكون هذه الدراسة ذات فائدة على المؤسسة و أن تساهم في حل مشاكلها.

قـــــائـــمة المـــراجـــع

قائمة المراجع

قائمة المراجع باللغة العربية:

1. احمد طرطار "الترشيد الاقتصادي للطاقات الإنتاجية في المؤسسة " ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر.(بدون سنة نشر)
2. جاسم مجيد."التطورات التكنولوجية و الإدارة الصناعية" مؤسسة شباب الجامعة.(بدون سنة نشر)
3. جلال إبراهيم العبد."إدارة الإنتاج و العمليات" مدخل كمي .الدار الجامعية للطبع.(بدون سنة نشر).
4. جمال الدين لعويسات" الإدارة و عملية اتخاذ القرار "دار هومة للطبع طبعة2002
5. حسين عبد الله التميمي "إدارة العمليات والإنتاج مدخل كمي" .دار الفكر للطباعة و النشر.طبعة أولى جامعة آل بيت .عمان 1997.
6. سليمان محمد مرجان."بحوث العمليات" الجامعة المفتوحة طرابلس2005.
7. سونيا محمد البكري "إدارة العمليات و الإنتاج" الدار الجامعية طبع، نشر ،توزيع الإسكندرية سنة 1999.
8. صالح الشنواني "إدارة الإنتاج" مركز الإسكندرية للكتاب 2000.
9. طلعت أسعد عبد الحميد "التسويق الفعال الأساسيات و التطبيق" مصر المتحدة للإعلان 1988.
10. عادل حسن " التنظيم الصناعي و إدارة الإنتاج."مؤسسة شباب الجامعة 1998.
11. عادل حسن. علي شريف. محمد فريد الصحن. "تنظيم و إدارة الأعمال".دار النهضة العربية للطباعة و النشر. .(بدون سنة نشر)
12. عاطف محمد عبيد.حميدي فؤاد علي ."التنظيم الصناعي و إدارة الإنتاج" دار النهضة العربية للنشر بيروت 1974.

13. عبد الفتاح زين الدين ."التخطيط و مراقبة الإنتاج ، مدخل إدارة الجودة".كلية التجارة جامعة الزقازيق مصر 1997.

14. عبد الرحمان بن محمد أبو عمه. محمد أحمد العش "البرمجة الخطية" مطابع جامعة الملك سعود .1410 هـ.

15. عبد العزيز شرابي. "طرق إحصائية للتوقع الاقتصادي" . جامعة قسنطينة ديوان المطبوعات الجامعية.1996

16. عبد القادر محمد عبد القادر عطية "الاقتصاد القياسي : بين النظرية و التطبيق" .الدار الجامعية طبع- نشر- توزيع1998

17. على الشرقاوي ."إدارة النشاط الإنتاجي مدخل كمي" .الدار الجامعية 2000.

18. فريد النجار "الصناعات والمشروعات الصغيرة و المتوسطة الحجم" الدار الجامعية الإسكندرية 2007.

19. فريد عبد الفتاح زين الدين"تخطيط و مراقبة الإنتاج، مدخل إدارة الجودة"جامعة الزقازيق، 1997.

20. محمد الحناوي .على الشرقاوي "إدارة النشاط الإنتاجي في المشروعات الصناعية" الدار الجامعية 1990.

21. محمد توفيق ماضي "إدارة الإنتاج و العمليات مدخل اتخاذ القرارات" الدار الجامعية للنشر. .(بدون سنة نشر)

22. محمد راتول "بحوث العمليات" الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية الجزائر.2005

23. محمد محروس إسماعيل "اقتصاديات الصناعة و التصنيع".مؤسسة شباب الجامعة.1992

24. محمود فياض .د عيسى قدادة" بحوث العمليات" دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع.(بدون سنة نشر)

25. مدحت قرشي ."الاقتصاد الصناعي. دار وائل للنشر 2005.

26. هيلقا دومند" اتخاذ القرارات الفعالة دليلك العملي في الإدارة "للتصميم و الطباعة1991

قائمة المراجع باللغة الأجنبية :

Bibliographies en français :

1. A .Bensabr .B .Bleuse . « Pratique des chroniques de la prévision a court terme ». Trillon. Masson. Paris Milan .Barcelone. Mexico1989.
2. A. Gratacap « La gestion de production »DUNOD, Paris
3. Amor Farouk BENGHEZAL « Programmation linéaire » Office des Publications Universitaires Alger .
4. Bénédicte VIDAILLET, Véronique d'ESTAINTOT et Philippe ABECASSIS, « La décision une approche pluridisciplinaire des processus de choix » édition de Boeck 2005.
5. Bernard rapacchi « Analyse des séries chronologique », centre de calcul de Grenoble, 1993
6. C.Gourieroux . A. Monfort « séries temporelles et modèles dynamique » ed écononmica Paris 1996.
7. C.Hurlin « économétrie appliquée des séries temporelles » Université de Paris Dauphine ; 2003.
8. charpenter A « séries temporelles, théorie et application » université de Paris Dauphine, vol 2,2003,
9. Christian Marmuse « les aides a la décision » 2 édition Fermand Nathan 1983.
10. G.Chevillon « pratique des séries temporelles »,université d'oxford ; Londres ;2004
11. Gilles Bressy .Christian Konkuyt « économie d'entreprise »CAMPUS DALLOZ édition 2004.
12. H.Kootz, C.O.Donnel « Management principes et méthodes de gestion » ed : MccGRaw-Hill Irwin ;USA 1980 .
13. J. J. Fourastie et S.Levy « Statistique appliquées à l" économie » 2° Ed. Masson, 1999.

14. J.P.Vedrine ; Bringuier .E ;Brisard.A « techniques quantitatives de gestion » ed; Vuibert gestion
15. Jaques de Gueriny et Guirier « principe et pratique de gestion prévisionnelle » édition DELMAS.Paris 1976.
16. Jean Pierre Angelier. « L'économie industrielle. Eléments de méthode » OPU
17. Jean Pierre Rioux. « La révolution industrielle » 1780-1880.Edition Seuil 1971
18. Johnston, J.Dinardo. « méthodes économétriques » 4 édition économic Paris 1988
19. Kaufman, A. et Faure, R. « Invitation à la recherche opérationnelle » Ed Dunod, Paris, 1966.
20. Kaufman, A « Méthodes et Modèles de la recherche opérationnelle » Ed Dunod, tome 1, Paris, 1962
21. KEMENY, J.G. et al « Les mathématiques modernes dans la pratique des affaires »Ed Dunod, Paris, 1964.
22. M.C Viano, A.Philippe « économétrie des séries temporelles » université des sciences et technologique de Lille , France 1999.
23. Nicolas Carnot, Bruno Tissot « la prévision économique» édition Economica Paris 2002.
24. NORBERT, Y « La recherche opérationnelle » Gaëtan Morin, Montréal . 1995
25. R .Le Duffet « encyclopédie de la gestion et du management » les éditions Dollaz 1999.
26. R.Bendib « économétrie » 4 édition, ed : OPU Alger 2001
27. R.Bourbonnais « économétrie, manuel et exercices corrigés » 5 édition Dunod Paris 2002
28. R.Bourbonnais M Terezza « analyse des séries temporelles en économie » 1 édition presse universitaire de France , 1998.
29. ROGER, P « Gestion de production » Dalloz - Sirey, Paris, 1992.

30. S.Lardic ;V.Mignon « économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financières » ed .Economica Paris ; 2002.
31. SOLDET, J « Programmation linéaire appliquée à l'entreprise », Dunod, Paris, 1970
32. T.Tiombiano « économétrie des modèles dynamiques » édition L'harmattan, Paris 2002
33. V .Karmanov « programmation mathématique » éditions MIRZZ MOSCOU .Traduit du Russe par Valentin Polonski.
34. Y .Dodge « analyse de régression appliquée » Dunod,Paris 1999
35. Yves Crama « élément de gestion de production » Université de liége 2003.
36. PH Dr Wieser « méthodes de prévision » édition EPLF Lausanne, Suisse 2003

Bibliographies en anglais:

1. ANDERSON, O. D."Time Series Analysis and Forecasting: The Box-Jenkins Approach", Butterworths, London (1976),.
2. B Dominguez-Ballesteros1, G Mitral , C Lucas1 and N-S Koutsoukis Brunel« Modelling and solving environments for mathematical programming (MP): a status review and new directions » University, Uxbridge, Middlesex, UK Journal of the Operational Research Society (2002) Vol 53, N°10 p 1073 .
3. BROZE, L. et MELARD, G. "Exponential smoothing: estimation by maximum likelihood" The Journal of Forecasting, 9, n°5, 445-455. 1990.
4. C.W.J.GRANGER et PAUL NEWBOLD "Forecasting economic times series" 2° Ed. Academic press, INC California 1986
5. G.S.Maddala « introduction to econometrics » Macmilian publishing company .New York 1992.

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح كيفية تطبيق أسلوب بوكس – جينكنز في التنبؤ بالمبيعات في المدى القصير ،و التي تتوقف عليها العديد من القرارات الهامة بل و الإستراتيجية في نفس الوقت بالنسبة للمؤسسة الصناعية للنسيج DENITEX. هذا فضلا عن استخدامها في ترشيد استخدامات الموارد النادرة في المؤسسة من خلال القيام بتحليل المبيعات الماضية باستخدام البرمجة الرياضية الخطية على وجه الخصوص للتمكن من التنبؤ بسلوكها المستقبلي.يتميز هذا الأسلوب بالعديد من المزايا أهمها واقعية الفرضيات التي تعتمد عليها والتي تتفوق بها على الكثير من أساليب التنبؤ.

الكلمات المفتاحية: التنبؤ بالمبيعات، أسلوب بوكس –جانكينز، البرمجة الخطية، اتخاذ القرار

Résumé:

Cette étude a pour objectif, l'application de la méthode de box and Jenkins dans les prévisions des ventes à court terme, dont dépendrait d'importantes decisions voire même stratégiques pour l'entreprise industrielle DENITEX.En plus de l'utilisation de cette méthode pour rationaliser l'utilisation des ressources rares dans l'entreprise après l'analyse de l'historique des ventes en exploitant la programmation linéaire, dans le but de prévoir son futur .Cette méthode se caractérise par plusieurs spécificités, entre autres, sa capacité d'établir des hypothèses réelles dépassant parfois dans sa performance plusieurs autres méthodes utilisées dans ce domaine.

Mots clés : la prévision des ventes, la méthode de BOX - JENKINS, la programmation linéaire, la prise de décisions.

Abstract :

This study aims at applying Box – Jenkins analysis to forecast sales in short-term, which is considered as one of the fundamental indicators necessary for taking important and strategic decisions for the industrial firm DENITEX.

This is in addition to its use in guiding the exploitation of the scare resources within the factory, after analysing the previous sailings mainly through Linear Programming Model to be able to foresee in its future. The proposed model is characterized by many features; the most important one is the realism of its assumptions that make forecasts more reliable and accurate than any other forecasting models.

Key words: forecasting sales, BOX and JENKINS, Linear Programming, taking decisions.