



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

جامعة قاصدي مرباح ورقلة

كلية العلوم التطبيقية

قسم الهندسة الميكانيكية

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر

التخصص: صناعة ميكانيكية وتقنيات الإنتاج

من إعداد:

- بن حمودة وليد - قمو نصر الدين

الموضوع:

تأثير مخزون الأمان على سعر تكلفة المنتج
- دراسة حالة "مؤسسة المرجان الجديدة" -

نوقشت علنيا يوم: 2026.06.06

امام لجنة المناقشة:

د. بوعقبة مصطفى	أ	رئيسا	جامعة قاصدي مرباح
د. بلوفي عبد الرحيم	أ	مناقشا	جامعة قاصدي مرباح
د. خيرالدين عبد العزيز	أ.م.ب	مشرفا	جامعة قاصدي مرباح

السنة الجامعية: 2026/2025

شكر وتقدير

نشكر الله عز وجل على ما أنعم علينا به من شجاعة وعزيمة لإنجاز هذا العمل.
ونتقدم بخالص شكرنا وامتناننا.

السيد عبد العزيز خير الدين

لي شرف قبولكم وتوجيهكم ودعمكم لهذا العمل. نشكركم على توجيهكم وتعليمكم
ونصائحكم القيّمة. نشكركم على تواجدهم وثقتكم والمعرفة التي شاركتموها معنا. تقبلوا
منا أسمى آيات التقدير والاحترام.

أعضاء لجنة التحكيم

لقد شرفتمونا بموافقتكم على رئاسة هذا العمل وتقييمه؛ تجدون هنا خالص شكرنا.

فهرس المحتويات

7	قائمة الاختصارات.....
8	مقدمة عامة.....
10	I. الفصل الأول: مفاهيم حول إدارة المخزون.....
10	1.1. مقدمة.....
10	2.1. إدارة الإنتاج.....
10	1.2.1. ادوات إدارة الإنتاج.....
10	1.1.2.1. القرارات الاستراتيجية.....
11	2.1.2.1. القرارات التكتيكية.....
11	3.1.2.1. القرارات التشغيلية.....
12	3.I. مفهوم سلسلة التوريد.....
13	1.3.1. اهداف إدارة سلسلة التوريد.....
13	4.I. تعريف ادارة المخزون.....
14	1.4.1. أدوار إدارة المخزون.....
14	2.4.1. مزايا وعيوب إدارة المخزون.....
16	II. الفصل الثاني: مخزون الأمان.....
16	1.1. مقدمة.....
16	2.1. تعريف مخزون الأمان.....
18	3.1. طرق حساب مخزون الأمان.....
18	1.3.1. الطريقة الأساسية.....
18	2.3.1. طريقة (La Loi Normale).....
18	1.2.3.1. مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك.....
19	2.2.3.1. مع عدم اليقين بشأن موعد التسليم.....

19	II.3.2.3. مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك وموعد التسليم في نفس الوقت.....
20	II.3.3. طريقة الحد(الأقصى-المتوسط).....
20	II.4. الكمية الاقتصادية (نموذج ويلسون)
21	II.5. التكاليف المختلفة المرتبطة بإدارة المخزون.....
23	III. الفصل الثالث: دراسة مختلف طرق حساب مخزون الامان.....
23	III.1. مقدمة.....
23	III.2. التعريف بالمؤسسة.....
23	III.3. المواد الأولية المستخدمة في صناعة الانابيب البلاستيكية.....
23	III.3.1. بولي فينيل كلوريد (PVC).....
23	III.3.2. كربونات الكالسيوم (CaCO_3).....
23	III.3.3. المثبتات (Stabilizers).....
23	III.4. مواد التشحيم (Lubricants).....
23	III.5. الأصباغ (Pigments).....
24	III.4. معطيات طريقة عمل المؤسسة.....
26	III.5. اختيار طريقة التمويل.....
27	III.6. تأثير طرق حساب مخزون الأمان على المخزون.....
27	III.6.1. طريقة الحد(الأقصى-المتوسط).....
33	III.6.2. الطريقة الأساسية.....
38	III.6.3. طريقة (La Loi Normale).....
38	III.6.3.1. مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك.....
44	III.7. دراسة المقارنة.....
44	III.7.1. تكاليف التخزين الناتجة عن كل طريقة.....
45	III.7.2. راس المال المجدد عن كل طريقة.....
46	III.8. المقارنة بين الطرق.....

47.....	9.III. الخلاصة.....
49.....	خاتمة.....
50	الملخص.....

فهرس الاشكال

الفصل الاول

12.....	الشكل 1.I: التحرك المادي لسلسلة التوريد.....
	الفصل الثاني
17.....	الشكل 1.II: مخزون الأمان مع تقلبات مدة التوريد.....
17.....	الشكل 2.II: مخزون الأمان مع تقلبات الطلب خلال مدة التوريد.....
	الفصل الثالث
	الشكل 1.III: تطور المخزون حسب طريقة عمل المؤسسة الخاص بالمادة الأولية بولي فينيل كلوريد (PVC)
26.....	خلال 100 يوم.....
30.....	الشكل 2.III: تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق طريقة الحد(الأقصى-المتوسط).....
32.....	الشكل 3.III: الكمية المحتجزة Q_i وفق طريقة الحد(الأقصى-المتوسط).....
35.....	الشكل 4.III: تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق الطريقة الأساسية.....
37.....	الشكل 5.III: الكمية المحتجزة Q_i وفق الطريقة الأساسية.....
	الشكل 6.III: تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق طريقة la Loi normal مع عدم اليقين بشأن
41.....	الاستهلاك.....
42.....	الشكل 7.III: الكمية المحتجزة Q_i وفق طريقة la Loi normal مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك.....
44.....	الشكل 8.III: تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة إعادة الطلب وفق الطرق المختلفة لحساب مخزون الأمان..
45.....	الشكل 9.III: مجموع تكاليف التخزين لكل طريقة لحساب مخزون الامان.....

فهرس الجداول

- الجدول 1.III: تطور المخزون حسب طريقة عمل المؤسسة..... 24
- الجدول 2.III: تطور المخزون حسب طريقة نقطة الطلب وفق طريقة الحد(الأقصى-المتوسط)..... 28
- الجدول 3.III: حساب تكلفة التخزين في فترة من فترات تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق طريقة الحد(الأقصى-المتوسط)..... 31
- الجدول 4.III: حساب راس المال المجمد في كل فترة من فترات تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق طريقة الحد(الأقصى-المتوسط)..... 32
- الجدول 5.III: تطور المخزون حسب طريقة نقطة الطلب وفق الطريقة الأساسية..... 33
- الجدول 6.III: حساب تكلفة التخزين في كل فترة من فترات تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق الطريقة الأساسية..... 36
- الجدول 7.III: حساب راس المال المجمد في كل فترة من فترات تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق الطريقة الأساسية..... 37
- الجدول 8.III: تطور المخزون حسب طريقة نقطة الطلب وفق طريقة la Loi normal مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك..... 39
- الجدول 9.III: تطور حساب تكلفة التخزين في فترة من فترات المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق طريقة la loi normal..... 42
- الجدول 10.III: تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق طريقة la loi normal..... 43
- الجدول 11.III: تكلفة التخزين الناتجة عن الطرق المختلفة لحساب مخزون الأمان..... 44
- الجدول 12.III: راس المال المجمد الناتج عن الطريق المختلفة لحساب مخزون الأمان..... 45

قائمة الاختصارات:

- SS : مخزون الأمان.
- C_{max} : الحد الأقصى للاستهلاك.
- C_{moy} : متوسط الاستهلاك.
- LT_{max} : أقصى مدة تسليم (بالأيام).
- LT_{moy} : متوسط مدة التسليم (بالأيام).
- D jour : أيام الاستهلاك الآمن (أيام).
- Z : معامل الخدمة.
- σ_c : الانحراف المعياري للطلب.
- σ_d : الانحراف المعياري للمدة.
- Q_e : الكمية الاقتصادية.
- a : سعر الوحدة.
- p : معدل الامتلاك.
- N : الاستهلاك السنوي.
- L : تكلفة الطلب.

مقدمة عامة

تُعد إدارة المخزون الركيزة الأساسية لاستمرارية المنشآت الصناعية في ظل التحولات الاقتصادية الراهنة، حيث يمثل المخزون بكافة أشكاله من مواد خام ونصف مصنعة ومنتجات نهائية أساس العملية الإنتاجية، وتبرز أهمية المخزون الاحتياطي كأداة استراتيجية لامتناع صدمات تقلبات الطلب أو تعثر التوريد، مما يضمن تدفق الإنتاج وحماية الحصة السوقية.

وعلى الرغم من حتمية التخزين، إلا أنه يفرض أعباءً مالية تشمل تكاليف الحيازة والطلب، ومخاطر التلف أو النفاذ. وتكمن الإشكالية في عجز بعض المؤسسات عن الإدارة الفعالة نتيجة سوء التسيير، مما يجعل المخزون باعتباره أصلاً منخفض السيولة عبئاً قد يهدد الاستقرار المالي والتشغيلي للمؤسسة في حال سوء تدبيره.

في البيئة الصناعية المعقدة، لم تعد إدارة المخزون مجرد عملية تكديس للمواد، بل أصبحت فن الحفاظ على التوازن بين الاستمرارية التشغيلية والكفاءة المالية. فالمخزون هو استثمار ضخم وأي خلل في مستوياته يؤثر مباشرة على تنافسية المؤسسة.

إشكالية البحث:

يُعتبر المخزون الاحتياطي أداة وقائية لتجنب الخسائر الناتجة عن نفاذ المخزون أو توقف خطوط الإنتاج، فالاحتفاظ بكميات ضخمة يجنبنا نفاذ المخزون وبالتالي الحفاظ على استمرارية الإنتاج، لكنه يخلق تكاليف إضافية للمؤسسة من حيث ارتفاع تكاليف التخزين.

في ظل هذه التحديات، كانت هناك عدة دراسات تسعى إلى تحقيق التوازن بين ضمان تلبية الطلب وتقليل التكاليف، ودراستنا هذه تصب في هذا الاتجاه، بحيث أخذنا حالة مؤسسة المرجان الجديدة، وبالاستناد إلى دراسة طريقة العمل الخاصة بالمؤسسة، حيث قارنا بين مختلف طرق الإمداد وخلصنا إلى أن طريقة الإمداد عند نقطة إعادة الطلب هي الأنسب للمؤسسة، بحيث قمنا بالتعمق أكثر وذلك بدراسة تأثير مختلف طرق حساب المخزون الاحتياطي على ربحية الطريقة المختارة لأنها اعتمدت وركزت على طريقة واحدة في حساب المخزون الاحتياطي.

لأجل ذلك قسمنا خطوات عملنا إلى جزئين:

أولاً الجزء النظري مقسم إلى فصلين، حيث نتطرق في الفصل الأول إلى المفاهيم العامة حول إدارة المخازن والإنتاج وسلسلة التوريد وفي الفصل الثاني نتطرق إلى المخزون الاحتياطي ومختلف طرق حسابه وكذلك الكمية الاقتصادية.

وثانياً الجزء التطبيقي، وفيه نقوم بدراسة تحليلية ومقارنة بين تأثير مختلف طرق حساب المخزون الاحتياطي على طريقة العمل الخاصة بمؤسسة المرجان الجديدة وذلك من حيث تكلفة التخزين وقيمة رأس المال المجمد الناجمين عن كل طريقة. معززة بنتائج وتحليل، متبوعة بخلاصة عامة.

الجزء النظري

الفصل الأول

مفاهيم حول إدارة المخزون

I. الفصل الأول: مفاهيم حول إدارة المخزون

1.1. مقدمة:

سنقتصر بشكل أساسي على بعض المفاهيم الأساسية في تصميم أنظمة الإنتاج والتخزين وعرض قرارات التخطيط الرئيسية. وسنبني عرضنا ضمن إطار هرمي لاتخاذ القرارات، والذي سنشرحه بإيجاز الآن.

2.1. إدارة الإنتاج:

عملية تحويل الموارد (البشرية أو المادية) بهدف إنشاء السلع أو الخدمات، يتم إنتاج أي سلعة من خلال سلسلة من العمليات التي تستهلك الموارد وتغير خصائص المادة. ومن الأمثلة الكلاسيكية على ذلك إنتاج السيارات. إدارة الإنتاج تعني أيضا إيجاد هيكل تنظيمي فعال لإنتاج السلع والخدمات. لذا، تهدف إدارة الإنتاج إلى الحصول على منتج محدد بخصائص معروفة، مع استخدام الحد الأدنى من الموارد. في إدارة الإنتاج، تتمثل خصائص المنتج المُعطاة بشكل عام، وهي:

- تعريف المنتج.
- عملية التصنيع.
- الطلب المطلوب تلبية.

تندرج هذه الخصائص الثلاث للمنتج ضمن مجالات الهندسة وإدارة الأعمال. [1]

1.2.1. أدوات إدارة الإنتاج:

أدوات إدارة الإنتاج هي مجموعة من تقنيات التحليل وحل المشكلات بطريقة تمكن من الإنتاج بأقل تكلفة. ولتوضيح العلاقة بين هذه المشكلات المختلفة، غالبًا ما يتم تصنيف القرارات الإدارية إلى ثلاث فئات:

1.1.2.1. القرارات الاستراتيجية:

تتعلق بوضع السياسة طويلة المدى للشركة (أي على أفق يزيد عن عامين). وتشمل هذه القرارات تحديد الموارد المستقرة سواء البشرية (الالتزام، التسريح، التقاعد المبكر، ...) أو المادية (قرارات الاستثمار، التنازل، الإغلاق، ...).

2.1.2.I. القرارات التكتيكية:

تتعلق هذه بالقرارات متوسطة المدى والتي من بينها تخطيط الإنتاج لمدة 18 شهرًا. الهدف هو الإنتاج بأقل تكلفة لتلبية الطلب المتوقع وذلك ضمن الإطار الذي يحدده الخطة الاستراتيجية للشركة (أي مع الموارد المادية والبشرية المعروفة). [1]

3.1.2.I. القرارات التشغيلية: [1]

يتعلق الأمر بقرارات الإدارة اليومية لمواجهة الطلب اليومي، مع الالتزام بالقرارات التكتيكية. تختلف هذه الفئات الثلاث من قرارات إدارة الإنتاج عن بعضها البعض على الأقل في ثلاثة عناصر:

1. حسب الأفق الزمني المعتمد:

- تُتخذ القرارات التشغيلية على أساس يومي.
- تتعلق القرارات التكتيكية بالتخطيط لمدة 18 شهرًا.
- تتعلق القرارات الاستراتيجية بالتخطيط على المدى الطويل.

2. بحسب مستوى التجميع:

- تُتخذ القرارات التشغيلية على مستوى ورشة العمل.
- تُتخذ القرارات التكتيكية على مستوى المصنع.
- تُتخذ القرارات الاستراتيجية على مستوى الشركة بأكملها.

3. بحسب مستوى المسؤولية:

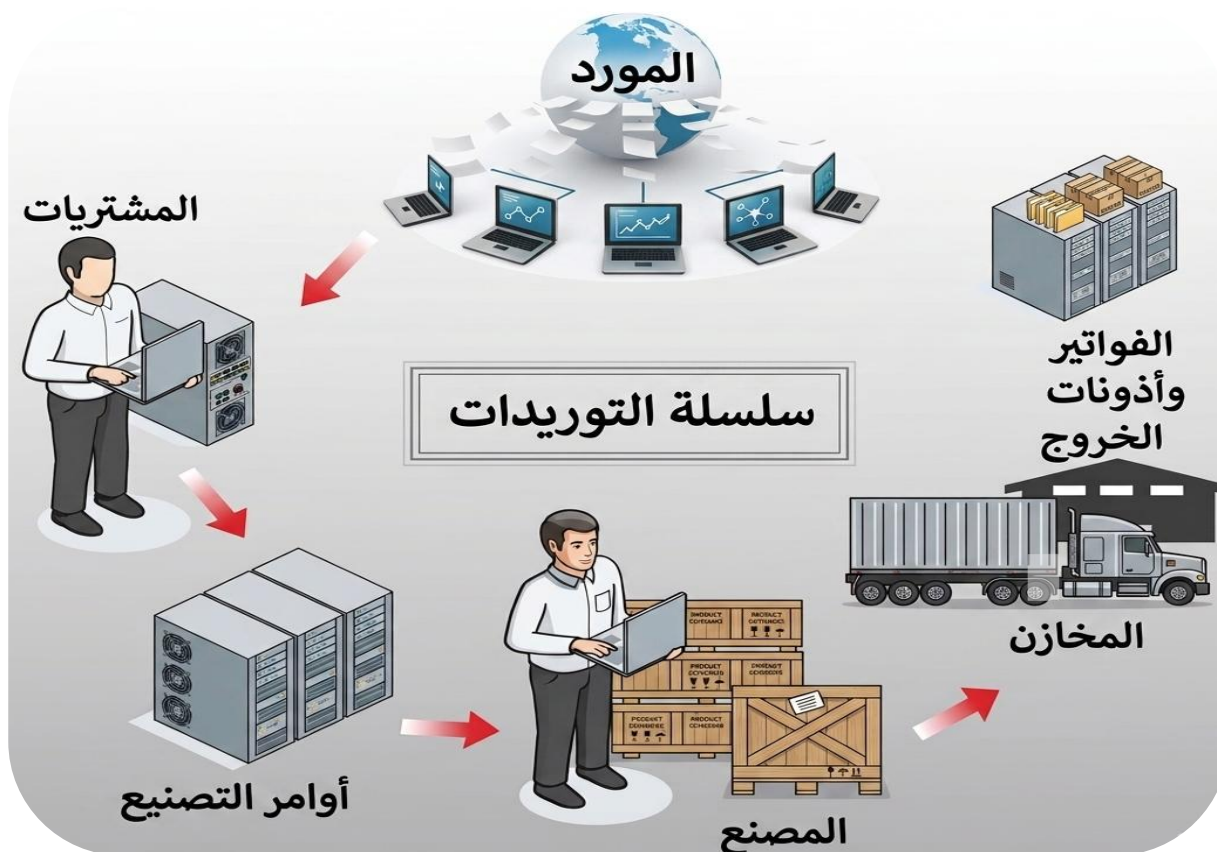
- تُتخذ القرارات التشغيلية من قبل مشرفي الإدارة.
- تُتخذ القرارات التكتيكية من قبل الإطارين.
- تُتخذ القرارات الاستراتيجية من قبل الإدارة العامة.

3.1. مفهوم سلسلة التوريد:

تُعدّ سلسلة التوريد حلقة الربط بين الموارد والعمليات المختلفة، حيث تبدأ من مصادر الحصول على المواد الخام، وتمتد عبر مراحل الإنتاج والمعالجة، وصولاً إلى تسليم المنتجات النهائية إلى العميل الأخير. وتشمل هذه السلسلة التجار، والمنشآت الصناعية، والجهات المسؤولة عن أنظمة الإمداد، ومراكز التوزيع الداخلية، والموزعين، إضافةً إلى أي أطراف أخرى تسهم في تهيئة المنتج بما يحقق قبول ورضا العميل.[2]

كما ان هناك ثلاثة أنماط من سلسلة التوريد:

- تدفقات المواد
- التدفقات المالية
- تدفقات المعلومات



الشكل 1.I : التحرك المادي لسلسلة التوريد

1.3.I. اهداف إدارة سلسلة التوريد: [3]

تهدف إدارة سلسلة التوريد الى تقليل التكاليف وتحسين جودة التسيير والخدمة.

يوجد عدة أهداف رئيسية لإدارة سلسلة التوريد:

- 1- الحصول على المواد الاولية بالكميات المطلوبة في الوقت المناسب وبأقل التكاليف.
- 2- جعل المخزون أقل ما يمكن كلما أمكن وتقديم أفضل خدمة للعميل.
- 3- استغلال وقت دورة الإنتاج.
- 4- المواصلات (نقل المواد الأولية).
- 5- تخفيض رأس المال المجمد.
- 6- تخفيض تكلفة التخزين.
- 7- ضمان الوفرة المواد الاولية مع عدم الانقطاع.

4.I. تعريف ادارة المخزون:

تعد إدارة المخزون مجالا تقنيا متقدما، نظراً لاعتمادها على مفاهيم متعمقة في الإدارة، كما تتطلب فهما دقيقا لسير عمل سلسلة التوريد داخل الشركة الصناعية، وتعد المحاكاة وتحليل المخاطر من العوامل الجوهرية في هذا المجال، ويتم التحكم بها بكفاءة من طرف المسؤولين المتخصصين في أساسيات هذا المجال.

وتصنف إدارة المخزون كأحد فروع الإدارة، وتندرج ضمن تقنيات التنظيم اللوجستي، أي إدارة تدفقات المواد والمعلومات داخل الشركة، ويتمثل التحدي الرئيسي في هذا المجال في ضمان توفر الموارد المناسبة بالكميات الملائمة وفي الوقت المناسب لتفادي توقف عمليات التصنيع مع السعي في الوقت نفسه إلى تقليص حجم هذه الموارد قدر الإمكان لتحسين الأداء الاقتصادي. [4]

بشكل عام، نميز بين أنواع مختلفة من التخزين:

- المخزون الجاري/ قيد العمل.
- مخزونات مدخلات التصنيع (المواد الخام، الأجزاء المفوضة للغير).
- مخزونات الأدوات والملحقات.
- مخزونات قطع الغيار والمنتجات لصيانة معدات الإنتاج.
- مخزونات المنتجات النهائية.

1.4.I. أدوار إدارة المخزون:

- ضمان توفر المنتجات: يساهم المخزون في تلبية طلبات العملاء بسرعة وتجنب حالات نفاد الكميات.
- فصل العمليات: يسمح المخزون بالفصل بين مراحل التوريد والإنتاج والتوزيع، بحيث يمكن لكل نشاط أن يعمل بشكل مستقل دون التأثير المباشر بالأنشطة الأخرى.
- مواجهة حالات عدم اليقين: يعمل مخزون الأمان على حماية المؤسسة من تقلبات الطلب أو تأخر عمليات التوريد.
- تحقيق وفورات الحجم: يساعد الإنتاج أو الشراء بكميات كبيرة في خفض التكلفة للوحدة الواحدة، سواء في النقل أو التصنيع أو تكاليف الطلب.
- مواجهة التقلبات الموسمية: تم تكوين مخزون لمقابلة الزيادات الموسمية في الطلب أو للتعامل مع القيود المرتبطة بالمواسم. [5]

2.4.I. مزايا وعيوب إدارة المخزون:

إدارة المخزون لها دور كبير في السير الحسن لعمل المؤسسة، لكن من المعروف أنه إذا زادت كمية المخزون عن حدها المطلوب يمكن ان تنتج عنها تكاليف عالية. [6]

مزايا إدارة المخزون:

- ضمان تسيير منتظم للمواد الأولية في حين أن الإنتاج غير منتظم.
- من أجل الوقاية من خطر التغير العشوائي في وقت تسليم المواد الأولية.
- التخزين يساعد على تفادي متاعب الشراء والتسليم كثير التكرار.
- تقليل الانقطاعات المفاجئة للمواد الأولية.
- الاستفادة من الشراء بكميات كبيرة لخفض التكلفة.

سلبات إدارة المخزون:

- التخزين لمدة أطول من مدة صلاحية المواد الأولية يعرضها للتلف وضياع قيمتها أو فسادها كلياً.
- تجميد رأس المال التخزين.
- ضعف التنسيق بين المورد والمؤسسة يؤدي الى عدم الكفاءة.
- يأخذ تخزين المواد الأولية مساحات كبيرة داخل المؤسسة.

الفصل الثاني

مخزون الأمان

II. الفصل الثاني: مخزون الأمان

1.II. مقدمة:

سنقتصر بشكل أساسي على بعض مفاهيم مخزون الأمان والذي يعد الحد الأدنى الاحتياطي لمواجهة تقلبات الطلب والتوريد وتجنب نفاد الكميات. ويتكامل هذا المخزون مع تحديد مستوياته الخاصة كحد الطلب الأقصى ونقطة إعادة الطلب لضمان التدفق المستمر، والتي يتم ضبطها بدقة عبر حساب الكمية الاقتصادية للطلب. وتسعى هذه الدراسة لاستعراض هذه المفاهيم وتكاملها لتحقيق التوازن الأمثل بين استمرارية الإنتاج وخفض تكاليف التخزين.

2.II. تعريف مخزون الأمان:

المخزون الاحتياطي يشير إلى كمية المخزون المحتفظ بها لمواجهة حالات عدم اليقين قصيرة المدى في كل من حالات تقلبات الطلب والعرض [7]، ويمثل المخزون الاحتياطي (المخزون المحفوظ) لمنع حدوث حالات نفاد المخزون والطلبات المؤجلة. وهدفه هو الحماية من الانحرافات المختلفة، بما في ذلك الفروقات في مواعيد التسليم (عندما تختلف أوقات إعادة التوريد)، والتغيرات في الاحتياجات (الناجمة عن التوقعات غير الدقيقة)، والفروق في كميات التسليم (الناجمة عن نقص التوريد من المورد أو ضعف جودة المواد)، والفروق في مستويات المخزون (عندما تنشأ تباينات بين المخزون المخطط والمخزون الفعلي). [8]

ويتم تحديد مخزون الأمان بناء على:

• مستوى الخدمة المطلوب:

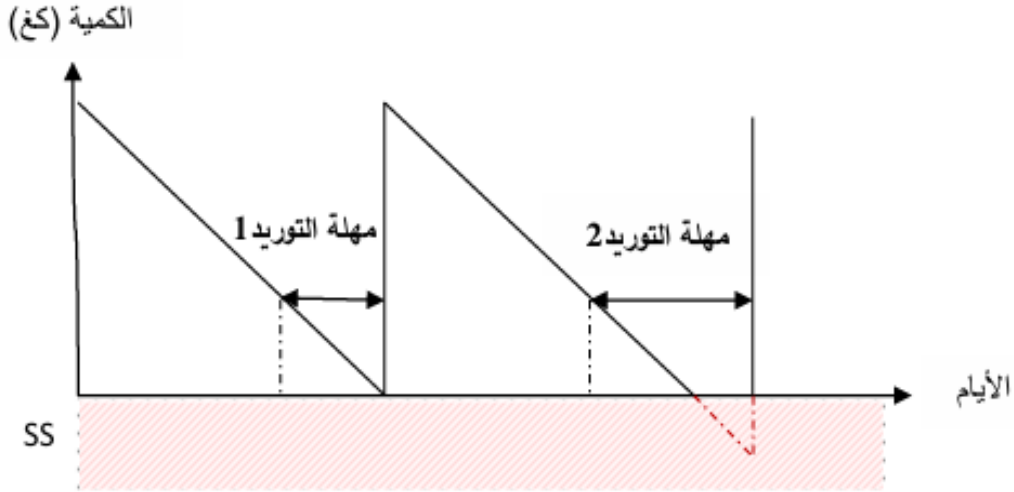
○ إذا كان الهدف هو تحقيق مستوى عالي من الخدمة أي تلبية الطلبات في الوقت المحدد، فسيكون مستوى المخزون الاحتياطي مرتفعاً.

○ إذا لم يكن مستوى الخدمة ذو أهمية كبيرة، فسيكون مستوى المخزون الاحتياطي منخفضاً.

• مستوى إدارة توقيت إعادة الطلب:

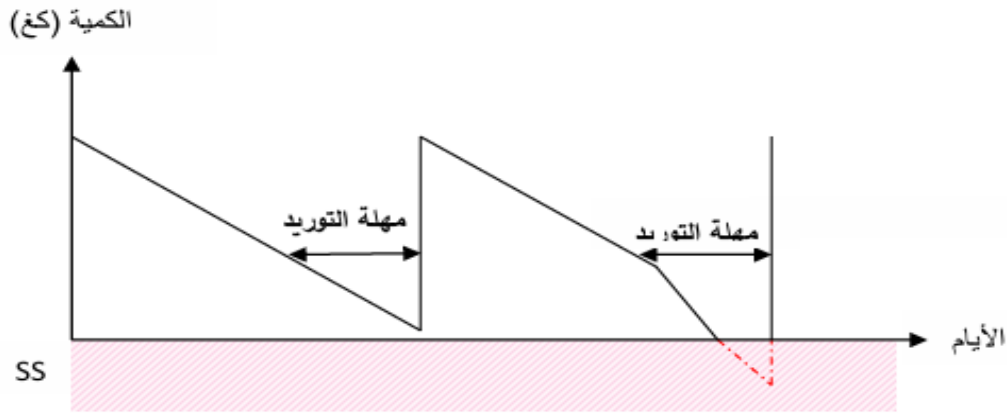
○ إذا لم يتم طلب إعادة التوريد في الوقت المناسب، فقد يحدث نقص في المخزون، مما يؤدي إلى

تراجع مستوى الخدمة. [9]



الشكل 1.II: مخزون الأمان مع تقلبات مدة التوريد

يكون معدل الاستهلاك ثابت ومستقر ولكن المشكلة تكمن في عدم ثبات مهلة التوريد بحيث في المهلة (1) وصلت الشحنة في الوقت المحدد تماماً اما في المهلة (2) حدث تأخر في التوريد واستمر الاستهلاك بنفس المعدل، فبدأت المؤسسة في السحب من المخزون الاحتياطي.



الشكل 2.II: مخزون الأمان مع تقلبات الطلب خلال مدة التوريد

تكون مهلة التوريد ثابتة ومحددة ولكن المشكلة تكمن في عدم استقرار معدل الاستهلاك بحيث في المهلة (1) كان الاستهلاك طبيعياً ووفق التوقعات طوال المهلة، ووصلت الشحنة الجديدة والمخزون في مستواه الطبيعي دون الحاجة للمس المخزون الاحتياطي اما في المهلة (2) ارتفع مست الاستهلاك بشكل حاد بسببه نفذ المخزون الأساسي قبل وصول الشحنة، فبدأت المؤسسة في السحب من المخزون الاحتياطي.

3.II. طرق حساب مخزون الأمان:

1.3.II. الطريقة الأساسية:

هذه هي الطريقة التقليدية، وتسمى أيضاً بالطريقة القديمة. [10]

صيغة حساب مخزون الأمان:

مخزون الأمان (SS) = الاستهلاك المتوسط (C_{moy}) × عدد أيام الأمان (d).

$$1.II \dots\dots\dots (SS) = (C_{moy}) \times (d)$$

(SS): مخزون الامان

(C_{moy}): الاستهلاك المتوسط

(d): أيام الامان

2.3.II. طريقة (La Loi Normale):

1.2.3.II. مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك: وهي الطريقة الأبسط وتتمثل في:

ضرب معامل الخدمة (Z) × الانحراف المعياري للطلب (σ_c) × جذر المدة المتوسطة (LT_{moy}).

للعثور على الانحراف المعياري للطلب (σ_c)، يجب استخدام صيغة الانحراف المعياري على جميع الأشهر

يمكن أن يكون أيضاً حسب الشهر، أو الأسبوع، أو اليوم). [6]

صيغة حساب مخزون الأمان:

مخزون الأمان (SS) = معامل الخدمة (Z) × الانحراف المعياري (σ_c) × جذر المدة المتوسطة (LT_{moy}).

$$2.II \dots\dots\dots (SS) = (\sigma_c) \times (Z) \times \sqrt{LT_{moy}}$$

(SS): مخزون الأمان.

(σ_c): الانحراف المعياري للطلب.

(LT_{moy}): متوسط مدة التسليم.

II.2.2.3. مع عدم اليقين بشأن موعد التسليم: وتتمثل في:

صيغة حساب مخزون الأمان:

$$\text{مخزون الأمان (SS)} = \text{معامل الخدمة (Z)} \times \text{الانحراف المعياري للمدة (}\sigma_d\text{)} \times \text{المدة المتوسطة (LT}_{\text{moy}}\text{)} \quad [10]$$

$$\text{3.II} \dots\dots\dots \text{SS} = (Z) \times (\sigma_d) \times (LT_{\text{moy}})$$

(SS): مخزون الأمان.

(Z): معامل الخدمة.

(σ_d) : الانحراف المعياري للمدة.

(LT_{moy}): متوسط مدة التسليم.

II.3.2.3. مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك وموعد التسليم في نفس الوقت:

صيغة حساب مخزون الأمان:

$$\text{مخزون الأمن (SS)} = \text{معامل الخدمة (Z)} \times \text{الجذر التربيعي [(المدة المتوسطة (LT}_{\text{moy}}\text{)} \times$$

$$\text{الانحراف المعياري للطلب (}\sigma_c^2\text{)}] + [\text{متوسط الاستهلاك (C}_{\text{moy}}\text{)} \times \text{الانحراف المعياري للمدة (}\sigma_d^2\text{)}] \quad [10]$$

$$\text{4.II} \dots\dots\dots \text{SS} = (Z) \times \sqrt{(LT_{\text{moy}}) \times (\sigma_c^2) + (C_{\text{moy}})^2 \times (\sigma_d^2)}$$

(SS): مخزون الأمان.

(Z): معامل الخدمة.

(LT_{moy}): المدة المتوسطة.

(σ_c) : الانحراف المعياري للطلب.

(C_{moy}): الاستهلاك المتوسط.

(σ_d) : الانحراف المعياري للمدة.

3.3.II. طريقة الحد (الأقصى-المتوسط):

هذه الطريقة، التي هي شائعة إلى حد ما، لها ميزة كونها بسيطة إلى حد ما إذا كانت لديك البيانات. المشكلة هي أنه إذا كان لديك، على سبيل المثال، تأخير طويل جدًا مرة واحدة فقط، فإن هذا سيؤثر بشكل كبير على صيغتك، فهذه الطريقة لا تأخذ بعين الاعتبار معدل خدمة مستهدف بناءً على نوع المنتج أو خطر المنتجات. [10]

صيغة حساب مخزون الأمان:

$$\text{مخزون الامان (SS)} = \text{الاستهلاك الأقصى (C}_{\max}) \times \text{الحد الأقصى للمدة (LT}_{\max}) -$$

$$\text{الاستهلاك المتوسط (C}_{\text{moy}}) \times \text{متوسط المدة (LT}_{\text{moy}})$$

$$5.II \dots\dots\dots (SS) = (C_{\max} \times LT_{\max}) - (C_{\text{moy}} \times LT_{\text{moy}})$$

(SS): مخزون الأمان.

(C_{max}): الاستهلاك الأقصى.

(LT_{max}): أقصى مدة تسليم.

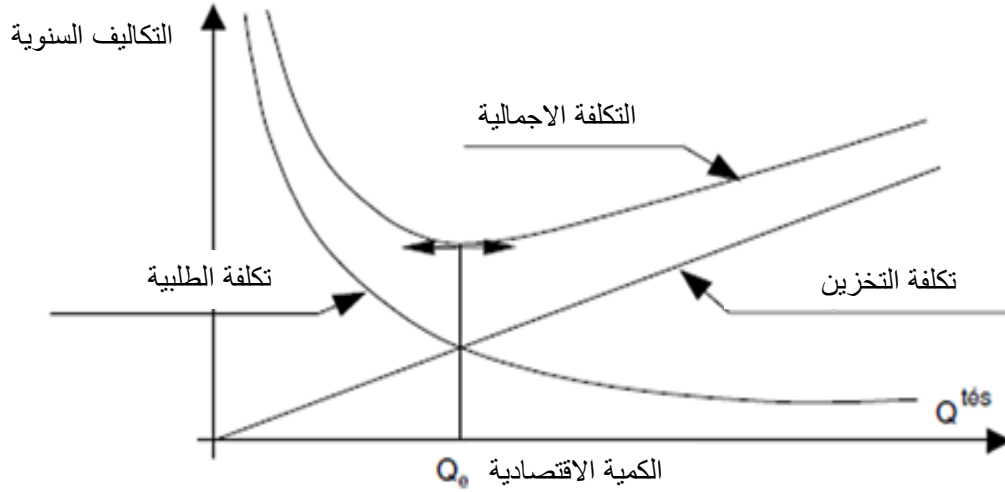
(C_{moy}): الاستهلاك المتوسط.

(LT_{moy}): متوسط مدة التسليم.

4.II. الكمية الاقتصادية (نموذج ويلسون):

لقد رأينا أن التكلفة الكلية للتخزين هي: $C_T = C_{\text{Stockage}} + C_{\text{Lancement}} = p a Q/2 + L N/Q$

يرتبط حساب كمية الطلب الاقتصادية بتحديد الحد الأدنى للتكلفة الإجمالية. نعتبر C_T دالةً متغيرها Q . [11]



الشكل 3.II: منحنى التكلفة الإجمالية

لكي تصل التكلفة الإجمالية (C_T) إلى قيمتها الأدنى، يجب أن يكون المشتق بالنسبة لـ Q مساوياً للصفر، ومن هنا يتم تحديد قيمة الكمية الاقتصادية (Q_e).

المعادلة: $\frac{\partial C}{\partial Q} = 0$ تعطينا صيغة ويلسون:

$$\frac{\partial C}{\partial Q} = \frac{p a}{2} - \frac{L N}{Q^2} = 0 \Rightarrow Q^2 = \frac{2NL}{pa}$$

الكمية الاقتصادية: $Q_e = \sqrt{\frac{2NL}{pa}}$ الشكل 6.II

5.II. التكاليف المختلفة المرتبطة بإدارة المخزون: وتتمثل في:

✓ **تكلفة الاحتفاظ بالمخزون:**

وهي المصاريف الخاصة بإيجار المساحات الخاصة بالمواد الأولية المخزنة وأجور موظفي المخازن.

✓ **تكلفة إعداد الطلبية:**

يفترض ان تكون ثابتة اما التكلفة الاجمالية لإعداد الطلبيات السنوية فهي تتغير حسب عدد الطلبيات.

وتتمثل في تكاليف النقل والاستلام والتكاليف الإدارية للطلبية.

✓ **تكلفة نفاذ المخزون:**

يقع نفاذ المخزون بين طلبيتين متتاليتين عند ارتفاع الاستهلاك على المخزون المتوفر بسبب تأخير تسليم البضاعة.

✓ **تكلفة إصدار الشراء:**

وهي مصاريف التعاقد مع الموردين ومصاريف استلام الموارد وفحص الطلبيات



الفصل الثالث

دراسة مختلف طرق حساب مخزون الامان

III. الفصل الثالث: دراسة مختلف طرق حساب مخزون الامان

III.1. مقدمة:

يعد مخزون الأمان أداة استراتيجية لمواجهة تقلبات السوق وتأخر التوريد، بحيث تحديد حجمه الأمثل ليس قراراً عشوائياً، بل عملية موازنة دقيقة تعتمد على نماذج رياضية وإحصائية متعددة. وتسعى هذه الدراسة إلى استعراض مختلف طرق حساب مخزون الأمان، بهدف تحديد النموذج الأنسب الذي يضمن استمرارية الإنتاج ويرفع مستوى الخدمة بأقل تكلفة تخزين ممكنة.

III.2. التعريف بالمؤسسة:

تُعرف "مؤسسة المرجان" في مدينة "توقرت" باسم شركة المرجان الجديدة (Sarl Nouvelle Marjane) ، وهي مؤسسة صناعية رائدة متخصصة في إنتاج الأنابيب البلاستيكية الصلبة من مادة (PVC) بمواصفات تقنية عالية. وتتركز المؤسسة في تلبية احتياجات قطاعي البناء والأشغال العمومية، بالإضافة إلى دورها الحيوي في دعم القطاع الفلاحي من خلال توفير شبكات الري وأنابيب تبطين الآبار الارتوازية.

III.3. المواد الأولية المستخدمة في صناعة الانابيب البلاستيكية:

III.3.1. بولي فينيل كلوريد (PVC)

III.3.2. كربونات الكالسيوم (CaCO_3)

III.3.3. المثبتات (Stabilizers)

III.3.4. مواد التشحيم (Lubricants)

III.3.5. الأصباغ (Pigments)

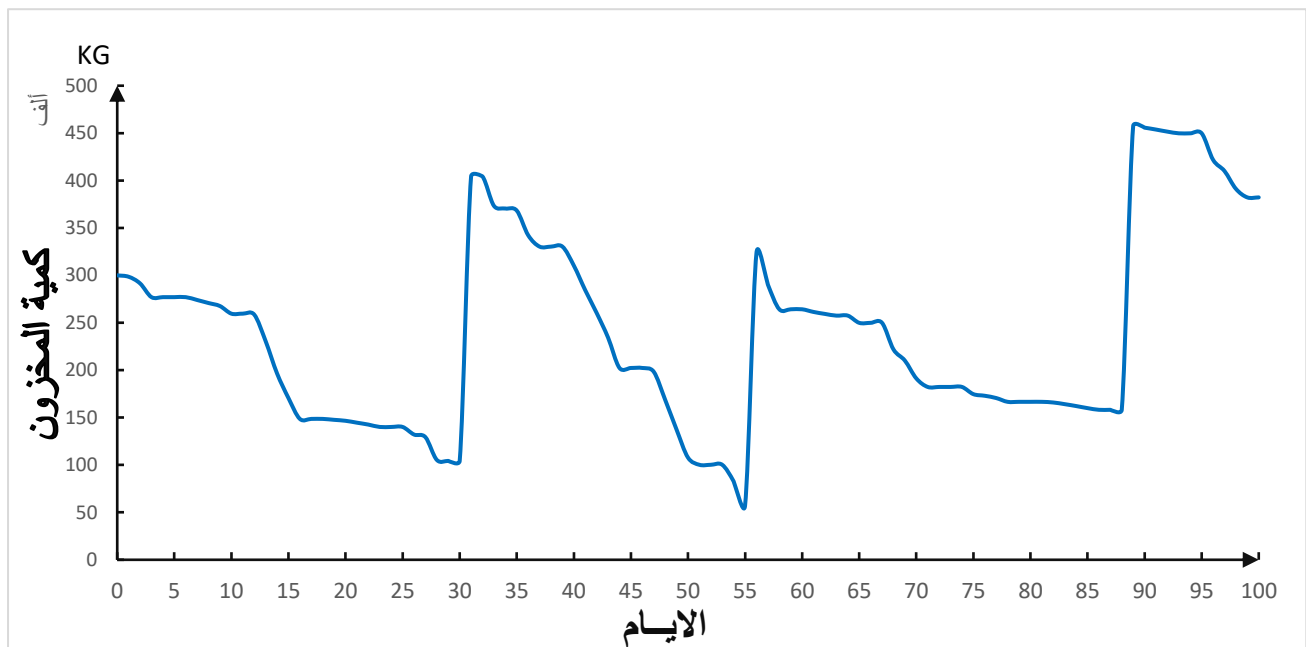
4.III. معطيات طريقة عمل المؤسسة: [12]

الجدول 1.III: تطور المخزون حسب طريقة عمل المؤسسة

الأيام	المخزون KG	الاستهلاك KG	دخول	طلب
0	300000	0		
1	298500	1500		
2	291500	7000		
3	277000	14500		
4	277000	0		
5	277000	0		
6	277000	0		
7	274000	3000		
8	270800	3200		
9	267600	3200		
10	259600	8000		
11	259600	0		
12	258600	1000		
13	230600	28000		
14	196600	34000		
15	170600	26000		
16	148600	22000		
17	148600	0		
18	148600	0		
19	147600	1000		
20	146600	1000		
21	144600	2000		
22	142600	2000		
23	140100	2500		
24	140100	0		
25	140100	0		
26	132100	8000		
27	129300	2800	300000	
28	105300	24000		
29	104300	1000		
30	104300	0		
31	404300	0	300000	
32	404300	0		
33	373300	31000		
34	370500	2800		
35	368300	2200		
36	342300	26000		
37	330300	12000		
38	330300	0		
39	330300	0		
40	310300	20000		

		26000	284300	41
		24000	260300	42
		26000	234300	43
		32000	202300	44
		0	202300	45
		0	202300	46
		4000	198300	47
		29500	168800	48
		31500	137300	49
		29500	107800	50
		7600	100200	51
300000		0	100200	52
		0	100200	53
		17500	82700	54
		25500	57200	55
	300000	33500	323700	56
		33500	290200	57
		26000	264200	58
		0	264200	59
		0	264200	60
		2800	261400	61
		2100	259300	62
		1800	257500	63
		0	257500	64
		7600	249900	65
		0	249900	66
		0	249900	67
		28000	221900	68
		11800	210100	69
		18800	191300	70
		9000	182300	71
		0	182300	72
		0	182300	73
		0	182300	74
		7600	174700	75
		1700	173000	76
		2400	170600	77
		4000	166600	78
		0	166600	79
		0	166600	80
		0	166600	81
		700	165900	82
		1750	164150	83
300000		2000	162150	84
		2200	159950	85
		1750	158200	86

		0	158200	87
		0	158200	88
	300000	700	457500	89
		1750	455750	90
		2000	453750	91
		2200	451550	92
		1750	449800	93
		0	449800	94
		0	449800	95
		28000	421800	96
		11800	410000	97
		18800	391200	98
		9000	382200	99
		0	382200	100



الشكل 1.III: تطور المخزون حسب طريقة عمل المؤسسة الخاص بالمادة الأولية بولي فينيل كلوريد (PVC) خلال 100 يوم

5.III. اختيار طريقة التموين:

بعد الاطلاع على طرق عمل مؤسسات صناعية مختلفة ودراسات سابقة تم اختيار طريقة نقطة الطلب والتي تعتبر الطريقة الأكثر ربحية بحيث يغطي هذا المستوى الطلب الاستهلاكي (الإنتاجي) خلال كامل الفترة بين الطلب واستلام الطلب. وفي هذا الصدد، يتم تحديد الصيغة التي تحدد مستوى نقطة الطلب بالمعادلة التالية:

$$1.III \dots\dots\dots P_c = SS + (C_{moy} \times LT_{moy})$$

- p : نسبة الاحتفاظ بالمخزون
- a : ثمن الوحدة
- C_{max} : الحد الأقصى للاستهلاك
- C_{moy} : متوسط الاستهلاك
- LT_{max} : أقصى مدة تسليم (بالأيام)
- LT_{moy} : متوسط مدة التسليم (بالأيام)

6.III. تأثير طرق حساب مخزون الأمان على المخزون:

لتحديد طريقة حساب مخزون الأمان المناسبة بالنسبة لطريقة "نقطة الطلب" المختارة من قبل الدراسة، يجب أولاً حساب التكاليف المختلفة الناتجة عن كل طريقة، ثم نقوم بدراسة مقارنة بينها:

6.III.1. طريقة الحد (الأقصى-المتوسط):

$$(SS) = (C_{max} \times LT_{max}) - (C_{moy} \times LT_{moy})$$

$$C_{max} = 34000 \text{ KG} \quad C_{moy} = 8260.606 \text{ KG}$$

$$LT_{max} = 5 \text{ jours} \quad LT_{moy} = 4 \text{ jours}$$

$$SS_1 = (34000 \times 5) - (8260.606 \times 4) = 136957.576 \text{ KG}$$

$$P_{c1} = SS_1 + C_{moy} \times LT_{moy} = 136957.576 + (8260.606 \times 4) = 170000 \text{ KG}$$

حساب الكمية الاقتصادية:

$$2.III \dots\dots\dots Q_e = \sqrt{\frac{2 \times N \times L}{p \times a}} = \sqrt{\frac{2 \times 3217000 \times 55000}{0.01 \times 150}} = 485710 \text{ KG}$$

- L : تكاليف الطلبية $L = 55000 \text{ DA}$
- N : الاستهلاك السنوي $N = 3217000 \text{ KG}$
- نسبة الاحتفاظ بالمخزون $p = 1\% = 0,01$

• ثمن شراء كل وحدة $a = 150 \text{ DA}$

• $C_{\max}$: الحد الأقصى للاستهلاك

• C_{moy} : متوسط الاستهلاك

• $LT_{\max}$: أقصى مدة تسليم (بالأيام)

• LT_{moy} : متوسط مدة التسليم (بالأيام)

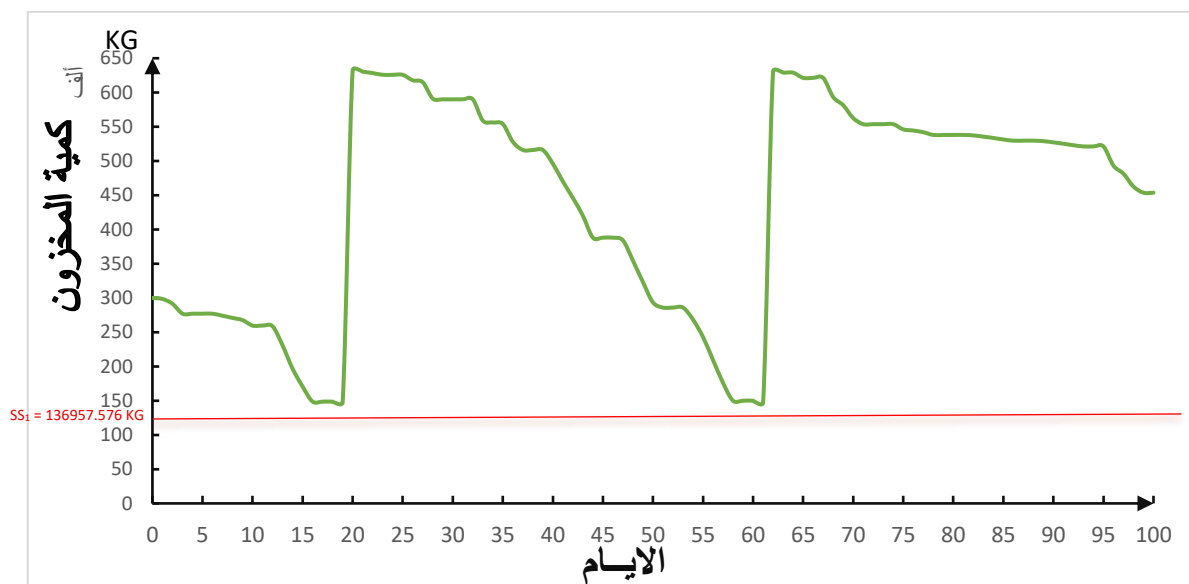
بعد أخذ بيانات الاستهلاك اليومية المقدمة من الشركة لمدة 100 يوم وتطبيق إجراء هذه الطريقة، نحصل على تطور المخزون المبين في الجدول التالي:

الجدول 2.III: تطور المخزون حسب طريقة نقطة الطلب وفق طريقة الحد(الأقصى-المتوسط)

الأيام	المخزون KG	الاستهلاك KG	دخول	طلب
0	300000	0		
1	298500	1500		
2	291500	7000		
3	277000	14500		
4	277000	0		
5	277000	0		
6	277000	0		
7	274000	3000		
8	270800	3200		
9	267600	3200		
10	259600	8000		
11	259600	0		
12	258600	1000		
13	230600	28000		
14	196600	34000		
15	170600	26000		
16	148600	22000	485710	
17	148600	0		
18	148600	0		
19	147600	1000		
20	632310	1000	485710	
21	630310	2000		
22	628310	2000		
23	625810	2500		
24	625810	0		
25	625810	0		
26	617810	8000		

		2800	615010	27
		24000	591010	28
		1000	590010	29
		0	590010	30
		0	590010	31
		0	590010	32
		31000	559010	33
		2800	556210	34
		2200	554010	35
		26000	528010	36
		12000	516010	37
		0	516010	38
		0	516010	39
		20000	496010	40
		26000	470010	41
		24000	446010	42
		26000	420010	43
		32000	388010	44
		0	388010	45
		0	388010	46
		4000	384010	47
		29500	354510	48
		31500	323010	49
		29500	293510	50
		7600	285910	51
		0	285910	52
		0	285910	53
		17500	268410	54
		25500	242910	55
		33500	209410	56
		33500	175910	57
485710		26000	149910	58
		0	149910	59
		0	149910	60
		2800	147110	61
	485710	2100	630720	62
		1800	628920	63
		0	628920	64
		7600	621320	65
		0	621320	66
		0	621320	67
		28000	593320	68
		11800	581520	69
		18800	562720	70
		9000	553720	71
		0	553720	72

		0	553720	73
		0	553720	74
		7600	546120	75
		1700	544420	76
		2400	542020	77
		4000	538020	78
		0	538020	79
		0	538020	80
		0	538020	81
		700	537320	82
		1750	535570	83
		2000	533570	84
		2200	531370	85
		1750	529620	86
		0	529620	87
		0	529620	88
		700	528920	89
		1750	527170	90
		2000	525170	91
		2200	522970	92
		1750	521220	93
		0	521220	94
		0	521220	95
		28000	493220	96
		11800	481420	97
		18800	462620	98
		9000	453620	99
		0	453620	100



الشكل 2.III: تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق طريقة الحد(الأقصى-المتوسط)

✓ حساب تكلفة التخزين في كل فترة:

$$C_s = p \times a \times \frac{Q}{2} \dots\dots\dots 3.III$$

$$p = 1\% = 0,01$$

$$a = 150 \text{ DA}$$

C_s تكلفة التخزين

$Q = Q_{\max}$ هي اكبر كمية في الفترة

الجدول 3.III: حساب تكلفة التخزين في فترة من فترات تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق طريقة الحد(الأقصى-المتوسط)

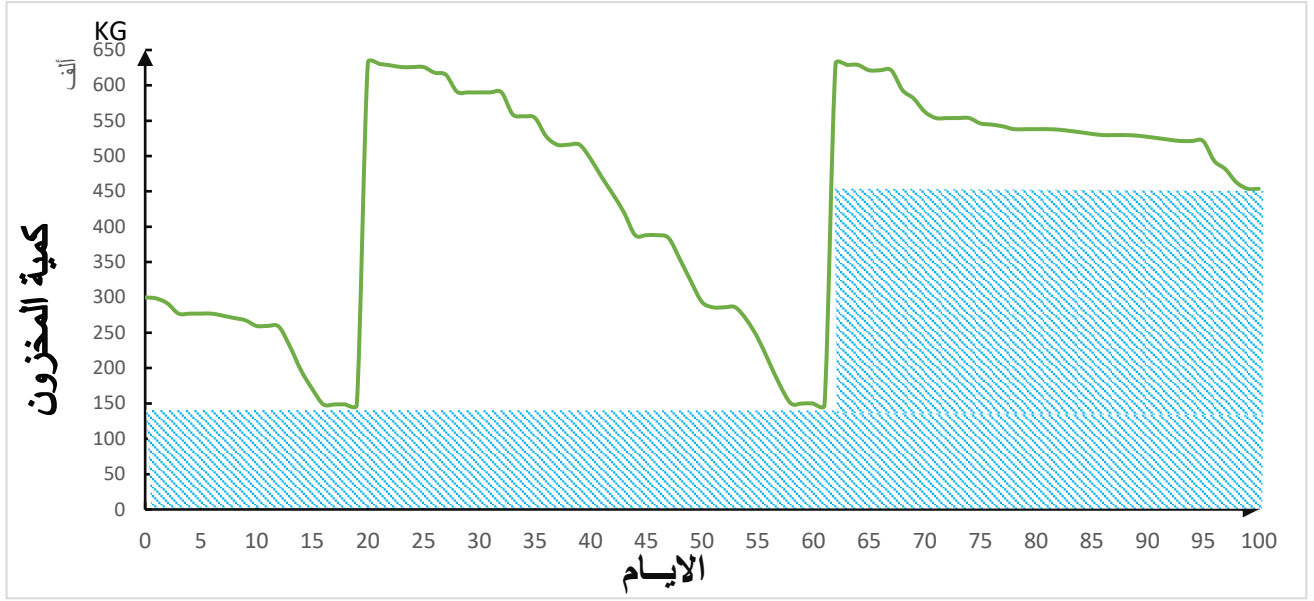
النتيجة	تكلفة التخزين $C_s = p \times a \times \frac{Q}{2}$	الكمية المحتجزة Q	الفترات
225000 DA	$C_{S1} = 0.01 \times 150 \times \frac{300000}{2}$	$Q_{\max1} = 300000$	الفترة [20 – 1]
474232 DA	$C_{S2} = 0.01 \times 150 \times \frac{632310}{2}$	$Q_{\max2} = 632310$	الفترة [62 – 21]
473040 DA	$C_{S3} = 0.01 \times 150 \times \frac{630720}{2}$	$Q_{\max3} = 630720$	الفترة [100 – 63]

- تكلفة التخزين الاجمالية:

$$4.III \dots\dots\dots C_{S \text{ total}} = \frac{(C_{S1} \times d_1) + (C_{S2} \times d_2) + (C_{S3} \times d_3)}{100}$$

$$C_{S \text{ total}} = \frac{(225000 \times 20) + (474232 \times 42) + (473040 \times 38)}{100} = 423 \ 932 \text{ DA}$$

$$C_{S \text{ total}} = 423 \ 932 \text{ DA}$$



الشكل 3.III: الكمية المحتجزة Q_i وفق طريقة الحد(الأقصى-المتوسط)

✓ حساب رأس المال المجمد في كل فترة:

$$C_{im} = Q_i \times a \dots \dots \dots 5. III$$

C_{im} رأس المال المجمد

Q_i هي الكمية المجمدة خلال كل فترة:

الجدول 4.III: حساب رأس المال المجمد في كل فترة من فترات تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق طريقة الحد(الأقصى-المتوسط)

النتيجة	رأس المال المجمد $C_{im} = Q_i \times a$	الكمية المجمدة Q_i	الفترة
22 140 000 DA	$C_{im1} = 147600 \times 150$	$Q_{i1} = 147600$	الفترة [20 – 1]
22 066 500 DA	$C_{im2} = 147110 \times 150$	$Q_{i2} = 147110$	الفترة [62 – 21]
68 043 000 DA	$C_{im3} = 453620 \times 150$	$Q_{i3} = 453620$	الفترة [100 – 63]

- رأس المال المجمد الإجمالي: $C_{imTotal} = \frac{(C_{im1} \times d_1) + (C_{im2} \times d_2) + (C_{im3} \times d_3)}{100} \dots \dots \dots 6. III$

$$C_{imTotal} = \frac{(22140000 \times 20) + (22066500 \times 42) + (68043000 \times 38)}{100} = 39\,522\,270 \text{ DA}$$

$$C_{imTotal} = 39\,522\,270 \text{ DA}$$

III. 2.6. الطريقة الأساسية:

$$(SS) = (C_{moy}) \times (D)$$

$$C_{moy} = 8260.606 \text{ KG} \quad D = 4 \text{ jours}$$

$$SS_2 = 8260.606 \times 4 = 33042.424 \text{ KG}$$

$$P_{c2} = SS_2 + C_{moy} \times LT_{moy} = 33042.424 + 8260.606 \times 4 = 66084.848 \text{ KG}$$

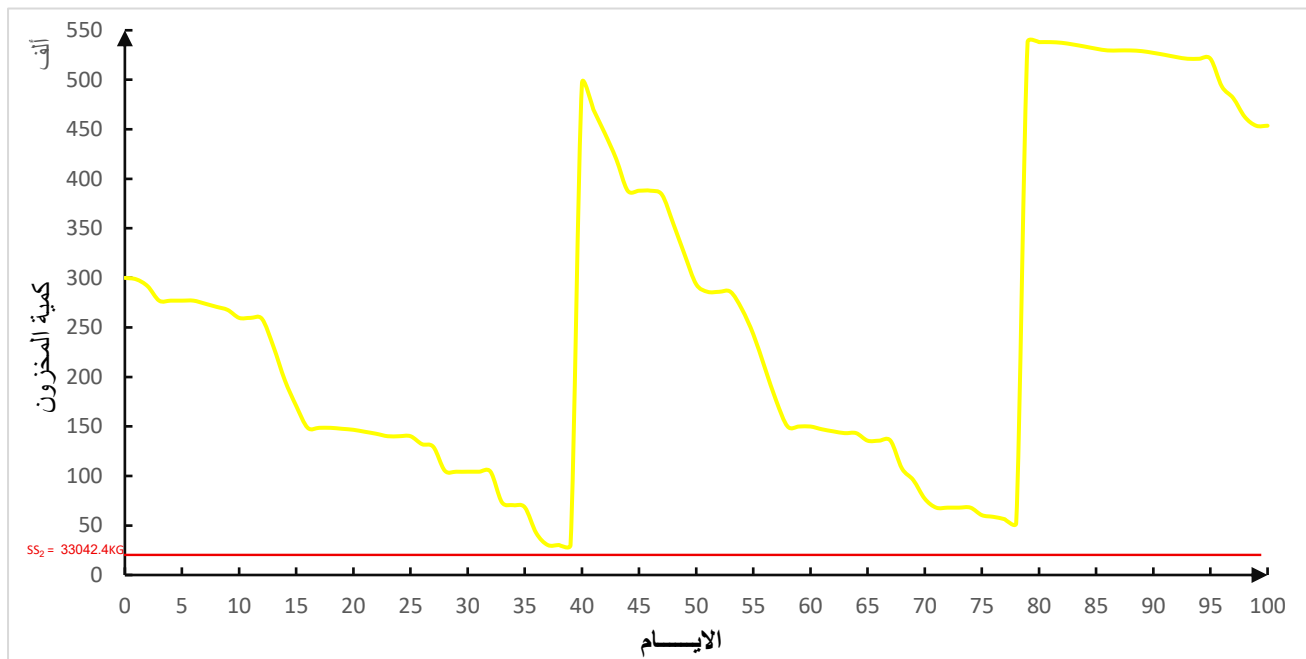
بعد أخذ بيانات الاستهلاك اليومية المقدمة من الشركة لمدة 100 يوم وتطبيق إجراء هذه الطريقة، نحصل على تطور المخزون المبين في الجدول التالي:

الجدول 5.III: تطور المخزون حسب طريقة نقطة الطلب وفق الطريقة الأساسية

الأيام	المخزون KG	الاستهلاك KG	دخول	طلب
0	300000	0		
1	298500	1500		
2	291500	7000		
3	277000	14500		
4	277000	0		
5	277000	0		
6	277000	0		
7	274000	3000		
8	270800	3200		
9	267600	3200		
10	259600	8000		
11	259600	0		
12	258600	1000		
13	230600	28000		
14	196600	34000		
15	170600	26000		
16	148600	22000		
17	148600	0		
18	148600	0		
19	147600	1000		
20	146600	1000		
21	144600	2000		
22	142600	2000		
23	140100	2500		
24	140100	0		
25	140100	0		
26	132100	8000		
27	129300	2800		

		24000	105300	28
		1000	104300	29
		0	104300	30
		0	104300	31
		0	104300	32
		31000	73300	33
		2800	70500	34
		2200	68300	35
485710		26000	42300	36
		12000	30300	37
		0	30300	38
		0	30300	39
	485710	20000	496010	40
		26000	470010	41
		24000	446010	42
		26000	420010	43
		32000	388010	44
		0	388010	45
		0	388010	46
		4000	384010	47
		29500	354510	48
		31500	323010	49
		29500	293510	50
		7600	285910	51
		0	285910	52
		0	285910	53
		17500	268410	54
		25500	242910	55
		33500	209410	56
		33500	175910	57
		26000	149910	58
		0	149910	59
		0	149910	60
		2800	147110	61
		2100	145010	62
		1800	143210	63
		0	143210	64
		7600	135610	65
		0	135610	66
		0	135610	67
		28000	107610	68
		11800	95810	69
		18800	77010	70
		9000	68010	71
		0	68010	72
		0	68010	73

		0	68010	74
485710		7600	60410	75
		1700	58710	76
		2400	56310	77
		4000	52310	78
	485710	0	538020	79
		0	538020	80
		0	538020	81
		700	537320	82
		1750	535570	83
		2000	533570	84
		2200	531370	85
		1750	529620	86
		0	529620	87
		0	529620	88
		700	528920	89
		1750	527170	90
		2000	525170	91
		2200	522970	92
		1750	521220	93
		0	521220	94
		0	521220	95
		28000	493220	96
		11800	481420	97
		18800	462620	98
		9000	453620	99
		0	453620	100



الشكل 4.III: تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق الطريقة الأساسية

✓ حساب تكلفة التخزين في كل فترة:

$$C_s = p \times a \times \frac{Q}{2}$$

$$p = 1\% = 0,01$$

$$a = 150 \text{ DA}$$

$Q = Q_{\max}$ هي اكبر كمية في الفترة.

الجدول 6.III: حساب تكلفة التخزين في كل فترة من فترات تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق الطريقة الاساسية

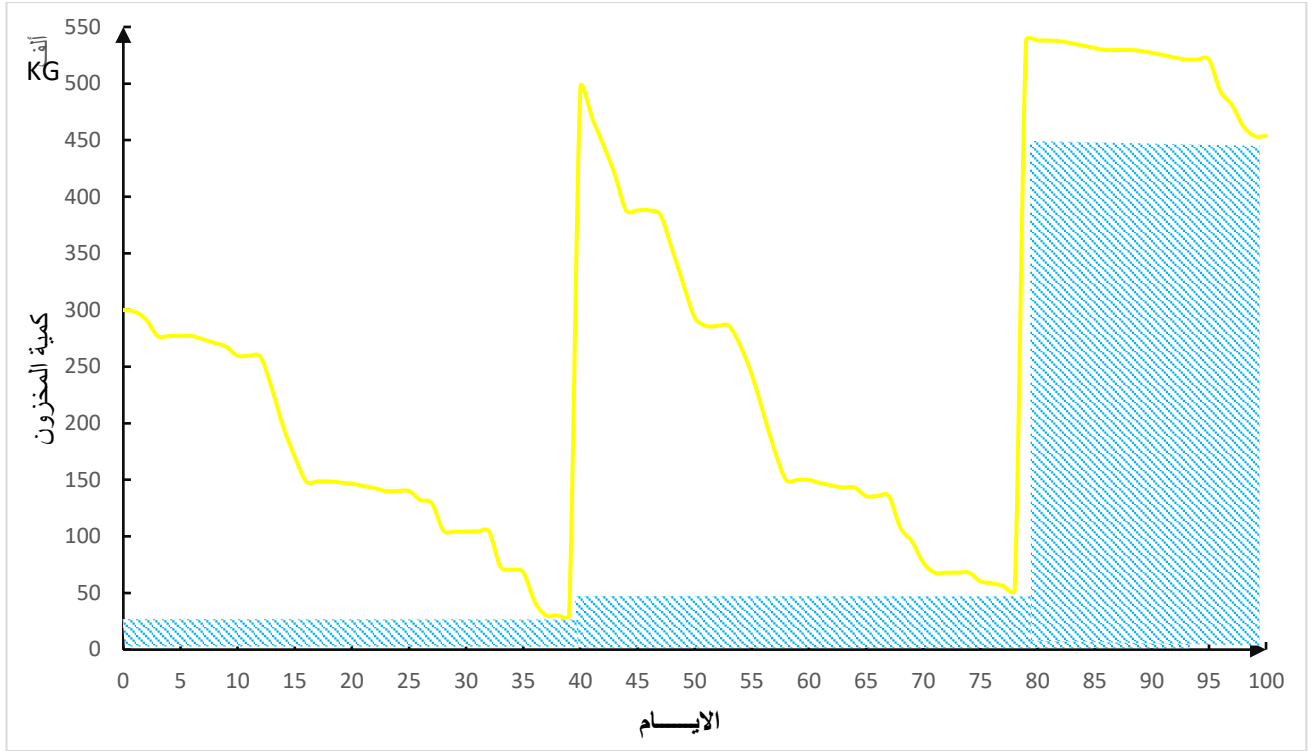
النتيجة	تكلفة التخزين $C_s = p \times a \times \frac{Q}{2}$	الكمية المحتجزة Q	الفترات
225 000 DA	$C_{S1} = 0.01 \times 150 \times \frac{300000}{2}$	$Q_{\max1} = 300\ 000$	الفترة [40 – 1]
372 000 DA	$C_{S2} = 0.01 \times 150 \times \frac{496000}{2}$	$Q_{\max2} = 496\ 000$	الفترة [79 – 41]
403 515 DA	$C_{S3} = 0.01 \times 150 \times \frac{538020}{2}$	$Q_{\max3} = 538\ 020$	الفترة [100 – 80]

- تكلفة التخزين الاجمالية:

$$C_{S \text{ total}} = \frac{(C_{S1} \times d_1) + (C_{S2} \times d_2) + (C_{S3} \times d_3)}{100}$$

$$C_{S \text{ total}} = \frac{(225\ 000 \times 40) + (372\ 000 \times 39) + (403\ 515 \times 21)}{100} = 319\ 820 \text{ DA}$$

$$C_{S \text{ total}} = 319\ 820 \text{ DA}$$



الشكل 5.III: الكمية المحتجزة Q_i وفق الطريقة الأساسية

✓ حساب رأس المال المجمد في كل فترة:

$$C_{im} = Q_i \times a$$

Q_i هي الكمية المجمدة خلال كل فترة:

الجدول 7.III : حساب رأس المال المجمد في كل فترة من فترات تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق الطريقة الأساسية

النتيجة	رأس المال المجمد $C_{im} = Q_i \times a$	الكمية المجمدة Q	الفترات
4 545 000 DA	$C_{im1} = 30300 \times 150$	$Q_{i1} = 30300$	الفترة [40 – 1]
7 846 500 DA	$C_{im2} = 52310 \times 150$	$Q_{i2} = 52310$	الفترة [79 – 41]
68 043 000 DA	$C_{im3} = 453620 \times 150$	$Q_{i3} = 453620$	الفترة [100 – 80]

- رأس المال المجمد الاجمالية:

$$C_{imTotal} = \frac{(C_{im1} \times d_1) + (C_{im2} \times d_2) + (C_{im3} \times d_3)}{100}$$

$$C_{imTotal} = \frac{(4545000 \times 40) + (7846500 \times 39) + (68043000 \times 21)}{100} = 19\,167\,165 \text{ DA}$$

$$C_{imToal} = 19\,167\,165 \text{ DA}$$

III. 3.6. طريقة (La Loi Normale):

نظرًا لعدم وجود أي تقلبات أو غموض في مهلة إعادة التوريد، حيث تظهر بيانات الشركة أن مدة الانتظار لاستلام الطلبات ثابتة تمامًا وتستغرق اربعة أيام، فإن دراستنا تقتصر على **عدم اليقين بشأن الاستهلاك**

III. 3.6.1 مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك:

معامل الخدمة Z: هو قيمة إحصائية تُستخدم في إدارة المخزون لتحديد مستوى الأمان المطلوب لمواجهة تقلبات الطلب أو تأخر الموردين. يمثل هذا المعامل أي احتمالية عدم نفاد المخزون خلال فترة زمنية محددة. [13]

يتم اختيار قيمة المعامل Z بناءً على النسبة المئوية لمستوى الخدمة المستهدف:

• مستوى خدمة 90: $Z = 1.28$

• مستوى خدمة 95: $Z = 1.65$

• مستوى خدمة 99: $Z = 2.33$

$$(SS) = (\sigma_c) \times (Z) \times \sqrt{LT_{moy}}$$

$$LT_{moy} = 4 \text{ jours} \quad Z = 1.65$$

$$\sigma_c = 11059.13$$

$$SS_3 = 11059.13 \times 1.65 \times \sqrt{4} = 36\,495.129 \text{ KG}$$

$$P_{c3} = SS_3 + C_{moy} \times LT_{moy} = 36\,495.129 + 8260 \times 4 = 69535.129 \text{ KG}$$

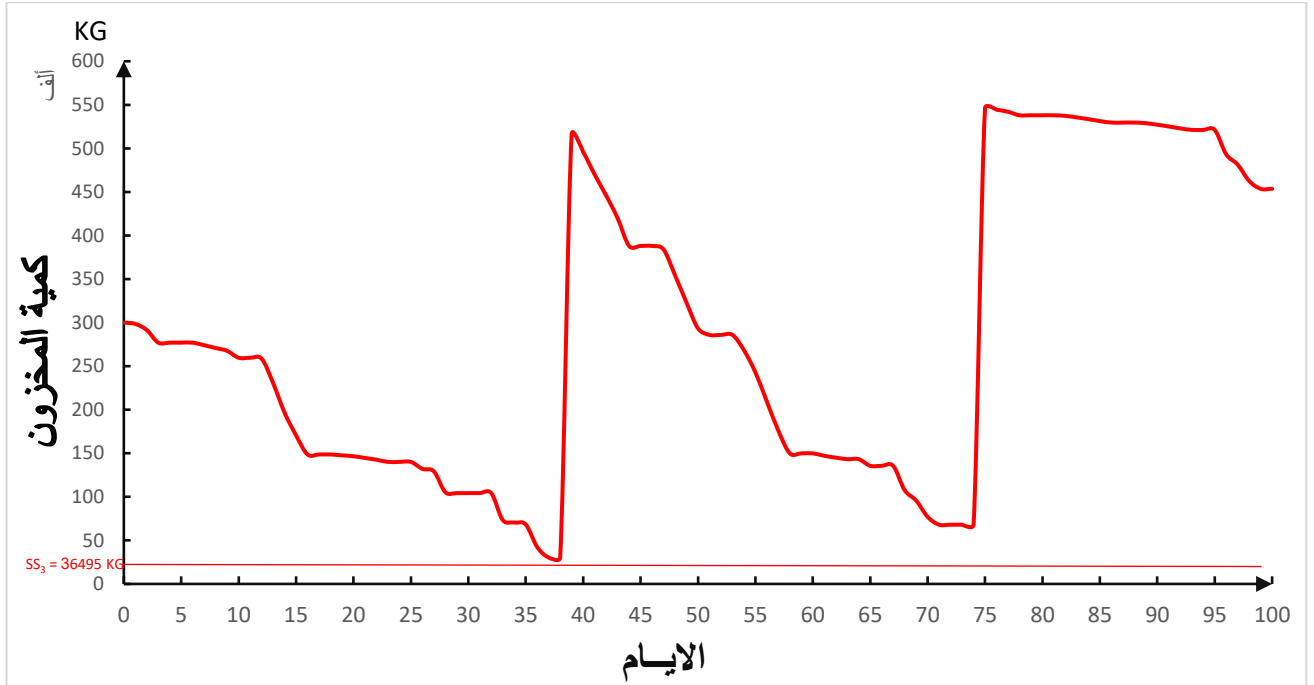
بعد أخذ بيانات الاستهلاك اليومية المقدمة من الشركة لمدة 100 يوم وتطبيق إجراء هذه الطريقة، نحصل على تطور المخزون المبين في الجدول التالي:

الجدول 8.III : تطور المخزون حسب طريقة نقطة الطلب وفق طريقة Loi normal مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك

الأيام	المخزون KG	الاستهلاك KG	دخول	طلب
0	300000	0		
1	298500	1500		
2	291500	7000		
3	277000	14500		
4	277000	0		
5	277000	0		
6	277000	0		
7	274000	3000		
8	270800	3200		
9	267600	3200		
10	259600	8000		
11	259600	0		
12	258600	1000		
13	230600	28000		
14	196600	34000		
15	170600	26000		
16	148600	22000		
17	148600	0		
18	148600	0		
19	147600	1000		
20	146600	1000		
21	144600	2000		
22	142600	2000		
23	140100	2500		
24	140100	0		
25	140100	0		
26	132100	8000		
27	129300	2800		
28	105300	24000		
29	104300	1000		
30	104300	0		
31	104300	0		
32	104300	0		
33	73300	31000		
34	70500	2800		
35	68300	2200	485710	
36	42300	26000		
37	30300	12000		
38	30300	0		
39	516010	0	485710	
40	496010	20000		
41	470010	26000		
42	446010	24000		

		26000	420010	43
		32000	388010	44
		0	388010	45
		0	388010	46
		4000	384010	47
		29500	354510	48
		31500	323010	49
		29500	293510	50
		7600	285910	51
		0	285910	52
		0	285910	53
		17500	268410	54
		25500	242910	55
		33500	209410	56
		33500	175910	57
		26000	149910	58
		0	149910	59
		0	149910	60
		2800	147110	61
		2100	145010	62
		1800	143210	63
		0	143210	64
		7600	135610	65
		0	135610	66
		0	135610	67
		28000	107610	68
		11800	95810	69
		18800	77010	70
485710		9000	68010	71
		0	68010	72
		0	68010	73
		0	68010	74
	485710	7600	546120	75
		1700	544420	76
		2400	542020	77
		4000	538020	78
		0	538020	79
		0	538020	80
		0	538020	81
		700	537320	82
		1750	535570	83
		2000	533570	84
		2200	531370	85
		1750	529620	86
		0	529620	87
		0	529620	88

		700	528920	89
		1750	527170	90
		2000	525170	91
		2200	522970	92
		1750	521220	93
		0	521220	94
		0	521220	95
		28000	493220	96
		11800	481420	97
		18800	462620	98
		9000	453620	99
		0	453620	100



الشكل 6.III: تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق طريقة la Loi normal مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك

✓ حساب تكلفة التخزين في كل فترة:

$$Cs = p \times a \times \frac{Q}{2}$$

$$p = 1\% = 0,01$$

$$a = 150 \text{ DA}$$

$Q = Q_{\max}$ هي اكبر كمية في الفترة.

الجدول 9.III : تطور حساب تكلفة التخزين في فترة من فترات المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق طريقة la loi normal

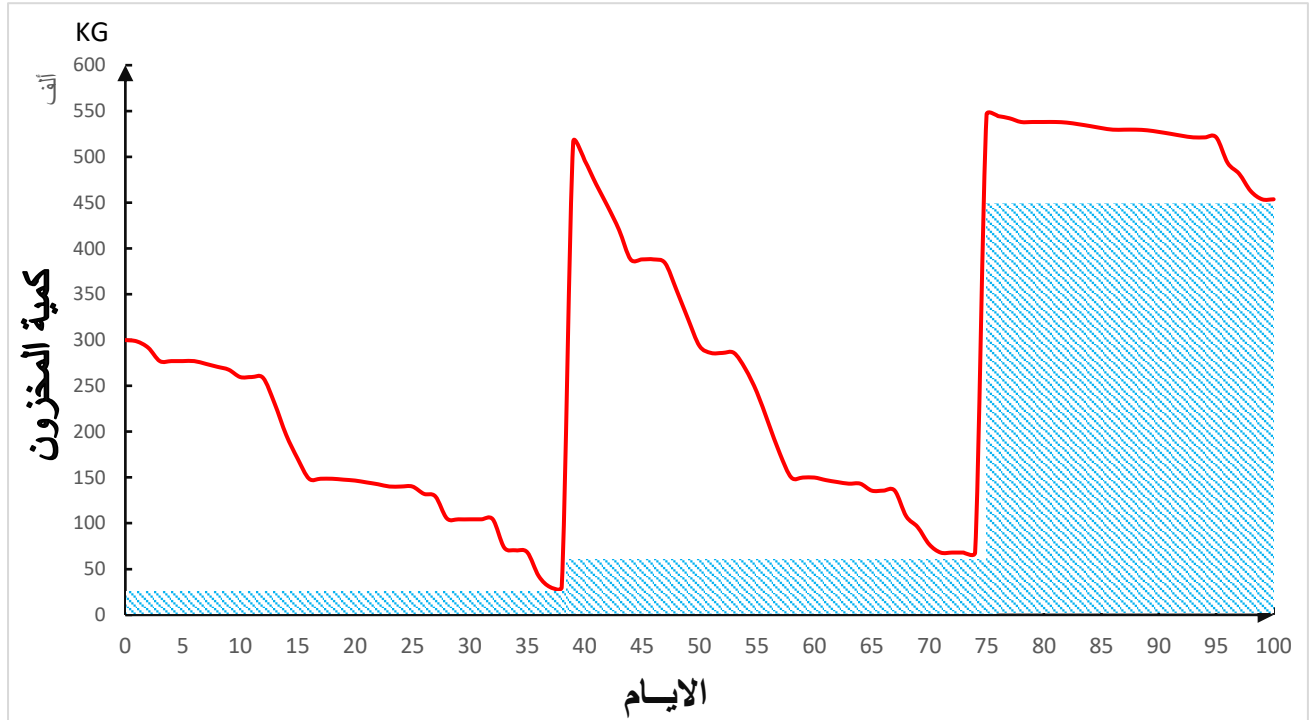
الفترة	الكمية المحتجزة Q	تكلفة التخزين $C_s = p \times a \times \frac{Q}{2}$	النتيجة
الفترة [1 – 38]	$Q_{\max 1} = 300000$	$C_{S1} = 0.01 \times 150 \times \frac{300000}{2}$	225000 DA
الفترة [39 – 74]	$Q_{\max 2} = 516010$	$C_{S2} = 0.01 \times 150 \times \frac{516010}{2}$	387000 DA
الفترة [75 – 100]	$Q_{\max 2} = 546120$	$C_{S3} = 0.01 \times 150 \times \frac{546120}{2}$	409590 DA

- تكلفة التخزين الاجمالية:

$$C_{S \text{ total}} = \frac{(C_{S1} \times d_1) + (C_{S2} \times d_2) + (C_{S3} \times d_3)}{100}$$

$$C_{S \text{ total}} = \frac{(225000 \times 38) + (387000 \times 37) + (409590 \times 25)}{100} = 331087 \text{ DA}$$

$$C_{S \text{ total}} = 331087 \text{ DA}$$



الشكل 7.III: الكمية المحتجزة Q_i وفق طريقة la Loi normal مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك

✓ حساب رأس المال المجمد في كل فترة:

$$C_{im} = Q_i \times a$$

Q_i هي الكمية المجمدة خلال كل فترة:

الجدول 10.III : تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة الطلب وفق طريقة la loi normal

النتيجة	راس المال المجمد $C_{im} = Q_i \times a$	الكمية المجمدة Q	الفترات
4 545 000 DA	$C_{im1} = 30300 \times 150$	$Q_{i1} = 30300$	الفترة [1 – 38]
10 201 500 DA	$C_{im2} = 68010 \times 150$	$Q_{i2} = 68010$	الفترة [39 – 74]
68 043 000 DA	$C_{im3} = 453620 \times 150$	$Q_{i3} = 453620$	الفترة [75 – 100]

- رأس المال المجمد الاجمالية:

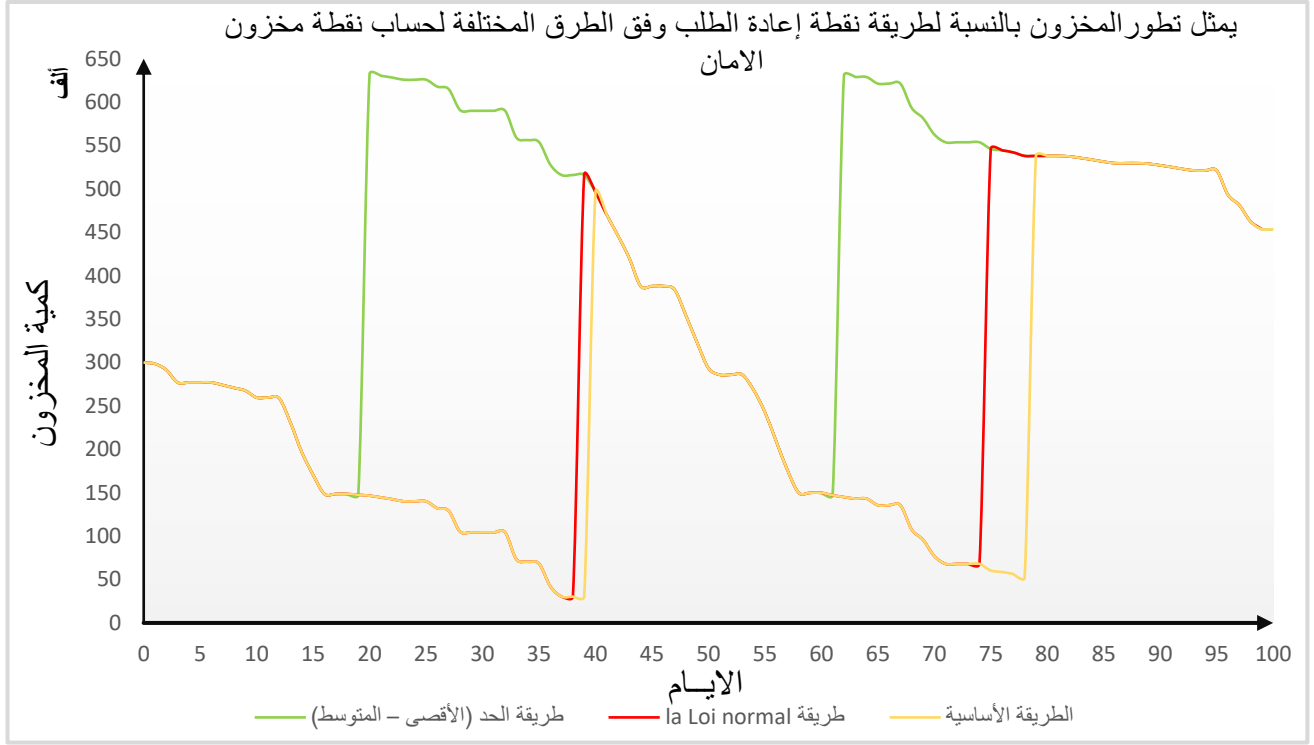
$$C_{imTotal} = \frac{(C_{im1} \times d_1) + (C_{im2} \times d_2) + (C_{im3} \times d_3)}{100}$$

$$C_{imTotal} = \frac{(4545000 \times 38) + (201500 \times 37) + (68043000 \times 25)}{100} = 18\,812\,405 \text{ DA}$$

$$C_{imTotal} = 18\,812\,405 \text{ DA}$$

7.III. دراسة المقارنة:

لكي تكون المقارنة واضحة، نقوم بها حسب نوع التكلفة الناتجة عن كل طريقة مدروسة، نأخذ تطور المخزون الناتج عن كل طريقة ونضعه في الجدول التالي للمقارنة:



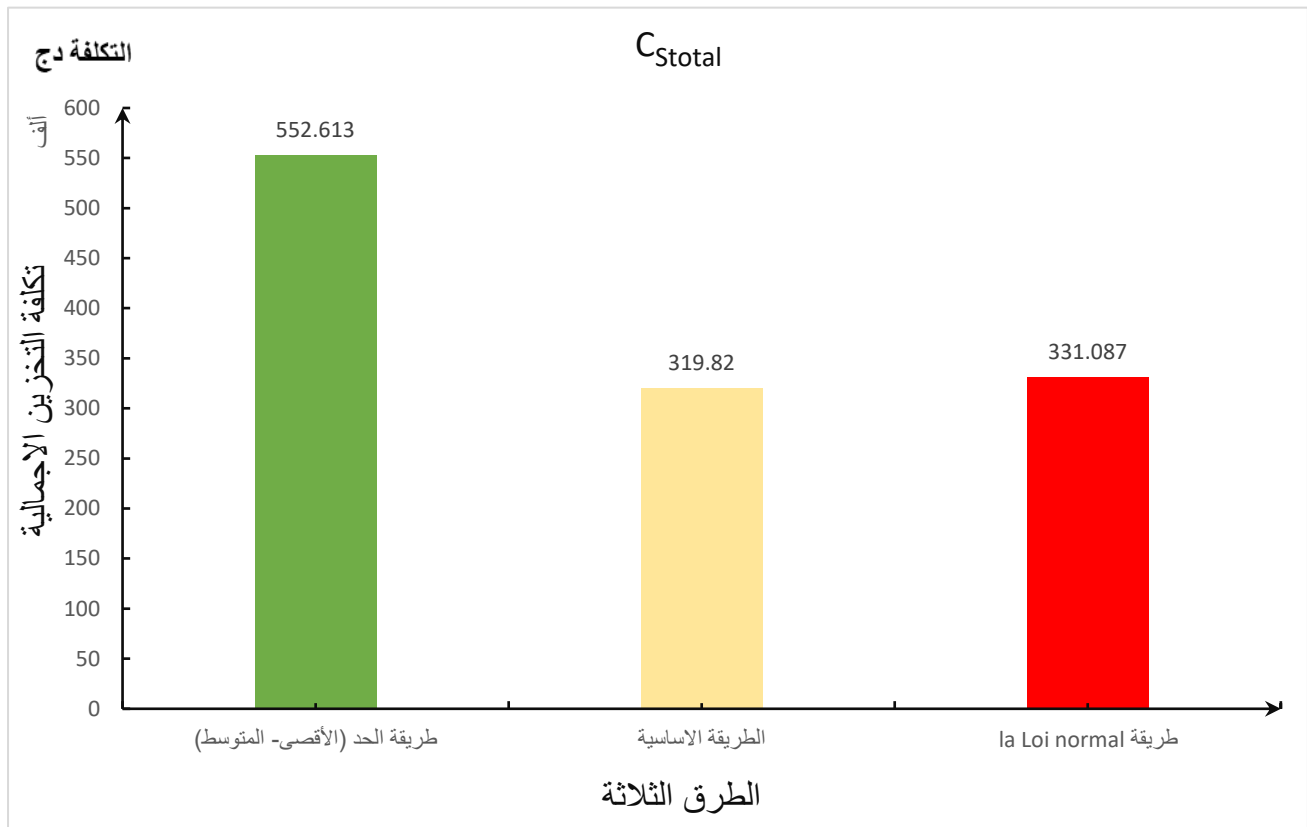
الشكل III 8: تطور المخزون بالنسبة لطريقة نقطة إعادة الطلب وفق الطرق المختلفة لحساب مخزون الامان

1.7.III. تكاليف التخزين الناتجة عن كل طريقة:

ولتوضيح المقارنة يتم إجراؤها وفقا لنوع التكلفة الناتجة ن كل طريقة تمت دراستها

الفترة	طريقة الحد (الأقصى - المتوسط)	الطريقة الأساسية	طريقة la loi normal مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك
الاجمالي	552 613	319 820	331 087

الجدول III 11 : تكلفة التخزين الناتجة عن الطرق المختلفة لحساب مخزون الامان



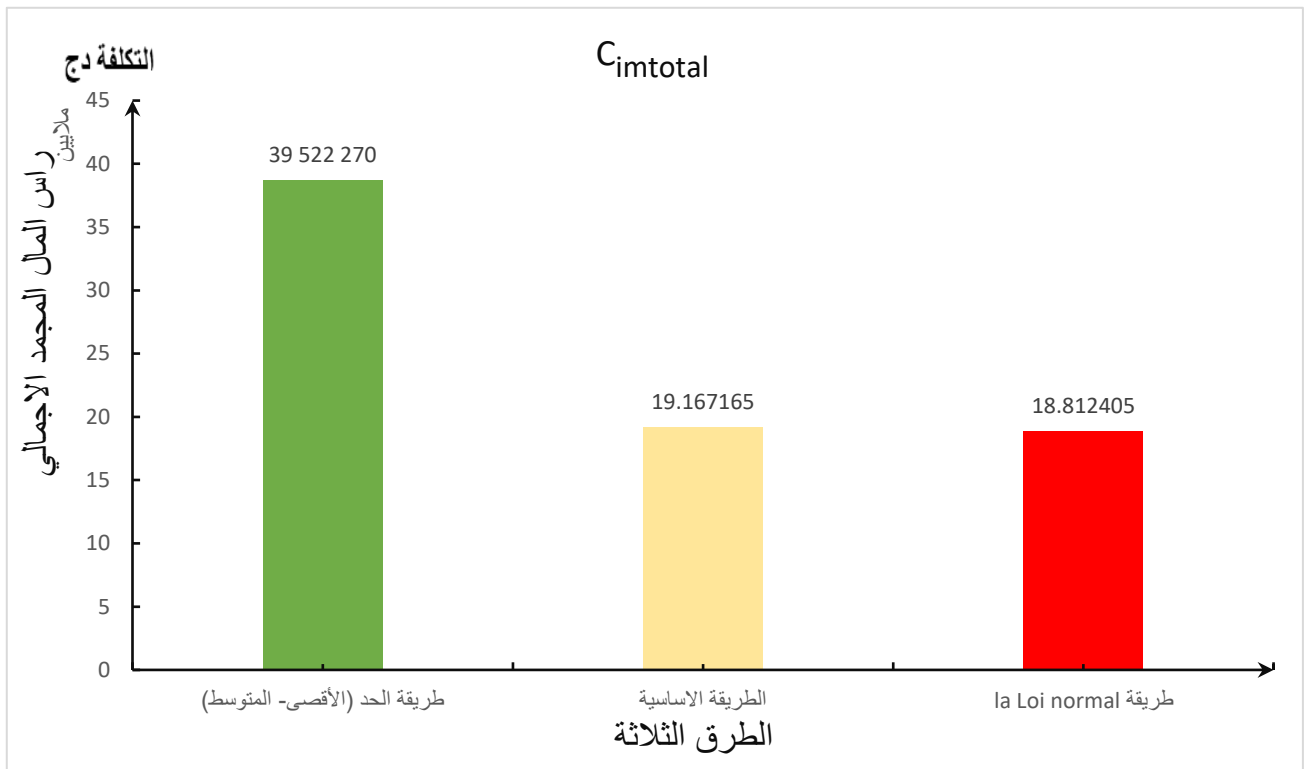
الشكل 9.III: مجموع تكاليف التخزين لكل طريقة حساب لمخزون الامان

2.7.III. راس المال المجمد عن كل طريقة:

وفقا للنتائج المختلفة التي تم الحصول عليها سابقا فيما يتعلق برأس المال المجمد، يمكننا تجميعها في الجدول التالي:

طريقة la loi normal	الطريقة الأساسية	طريقة الحد (الأقصى- المتوسط)	
مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك			
18 812 405	19 167 165	39 522 270	الاجمالي

الجدول 12.III : راس المال المجمد الناتج عن الطرق المختلفة لحساب مخزون الأمان



الشكل III. 10 : مجموع رأس المال المجمد وفقاً لكل طريقة معتمدة في حساب مخزون الأمان.

8.III. المقارنة بين الطرق:

من خلال النتائج المتحصّل عليها، نلاحظ أن كلاً من الطريقة (الأساسية) وطريقة (la loi normal) مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك في حساب مخزون الأمان لهما نتائج متقاربة على تطور المخزون حيث تسهمان في تقليل تكلفة التخزين مقارنة بطريقة الحد (الأقصى – المتوسط) في حساب المخزون الاحتياطي.

ونلاحظ أن كلاً من طريقة (الأساسية) وطريقة (la loi normal) مع عدم اليقين بشأن الاستهلاك في حساب مخزون الأمان لهما أيضاً نتائج متقاربة على تطور المخزون حيث تسهمان في تقليل رأس المال المجمد مقارنة بالطريقة الحد (الأقصى – المتوسط)

9.III. الخلاصة:

من خلال النتائج المتحصل عليها في هذا الفصل، يتضح جليا أن لكل طريقة في حساب المخزون الاحتياطي تأثير على المخزون العام من حيث تكلفة التخزين وكذا قيمة رأس المال المجمد.

وقد أظهرت النتائج أن تطبيق طرق حساب المخزون الاحتياطي يُسهم بشكل فعال في تحقيق التوازن المطلوب بين تفادي انقطاع المخزون الذي قد يُعطل العملية الإنتاجية، وبين تجنب التكدس الزائد الذي يؤدي إلى ارتفاع في تكاليف التخزين وتجميد رأس المال.

وأشارت النتائج إلى أن كلا من طريقتي "الاساسية" و "Loi normal" في حساب المخزون الاحتياطي توفران نتائج أقل تكلفة واستقرارًا مقارنة بطريقة الحد (الأقصى – المتوسط). ونظرًا لتقارب الأداء بين هاتين الطريقتين، فقد تم ترجيح "الطريقة الأساسية" نظرًا لبساطتها الحسابية، وسهولة تنفيذها وملاءمتها لبيئة العمل الصناعية من الناحية التطبيقية. بناءً على ما سبق، توصي الدراسة باعتماد "الطريقة الاساسية" كخيار أكثر كفاءة وفعالية لتحسين الأداء المالي والتشغيلي لإدارة المخزون داخل هذه المؤسسة، وذلك لما توفره من قدرة على التنبؤ الدقيق وضبط مستويات المخزون بما يضمن استمرارية النشاط الإنتاجي وتخفيض التكاليف.

الختمة

خاتمة عامة

يتضح أن تخفيض التكاليف في المؤسسات الصناعية لا يتحقق إلا من خلال ترشيد النفقات المرتبطة بسلسلة التوريد وتخزين المواد الأولية، وذلك ضمن إدارة فعّالة ومنظمة تأخذ بعين الاعتبار مختلف العوامل المؤثرة في دورة الإنتاج. وتُعدّ إدارة المخزون عنصرًا محوريًا في هذا الإطار، لما لها من تأثير مباشر على استمرارية العملية الإنتاجية وتحقيق الانسجام بين التوريد والاستهلاك، وهو ما ينعكس إيجابًا على تكلفة المنتج النهائي وربحية للمؤسسة.

ركز هذا العمل على تحسين إدارة المخزون من خلال الاعتماد على المخزون الاحتياطي كألية وقائية تهدف إلى الحد من مخاطر الانقطاع، مع الحرص في الوقت ذاته على تجنّب التكسب غير الضروري الذي يؤدي إلى ارتفاع تكاليف التخزين وتجميد رأس المال، وهو ما يستلزم تحقيق موازنة دقيقة بين مستويات الأمان والكفاءة. وفي هذا الإطار، سلّط هذا العمل الضوء على دور طرق حساب المخزون الاحتياطي في تحسين أداء المخزون داخل مؤسسة المرجان الجديدة، حيث تم اعتماد طريقة نقطة إعادة الطلب كطريقة إمداد مختارة من خلال دراسة طريقة عمل مؤسسة المرجان الجديدة وأدخلنا مختلف طرق حساب المخزون الاحتياطي على هذه الطريقة، مما مكننا من تتبع تطور المخزون وفق كل طريقة، وأتاح لنا تقييمًا عمليًا لتأثير المخزون الاحتياطي على التسيير العام للمخزون.

وقد أظهرت النتائج المتحصل عليها أن اختيار الطريقة الأفضل لحساب المخزون الاحتياطي له تأثير مباشر وملحوظ على مختلف تكاليف التخزين، وهو ما يؤكد أهمية اعتماد طريقة الحساب المناسبة في تسيير المخازن من أجل تحسين كفاءة الأداء داخل المؤسسة. غير أن الطريقة المختارة في هذه الدراسة تتلاءم مع خصوصيات المؤسسة محل الدراسة، ولا يمكن بالضرورة تعميمها على جميع المؤسسات الأخرى لاختلاف طبيعة النشاط وظروف التسيير من مؤسسة إلى أخرى.

الملخص:

تعد إدارة المخزون من الركائز الأساسية لضمان استمرارية النشاط الصناعي وتحقيق الفعالية في الأداء ويكتسي المخزون الاحتياطي أهمية خاصة، كونه يشكل صمام أمان لمواجهة عدم اليقين المرتبط بتقلبات الطلب أو تأخر عمليات التوريد. غير أن الإفراط في الاحتفاظ بهذا النوع من المخزون قد يؤدي إلى أعباء مالية ثقيلة نتيجة ارتفاع تكاليف التخزين وتجميد جزء معتبر من رأس المال.

انطلاقاً من هذه الإشكالية، تهدف هذه الدراسة إلى تقييم أثر طرق حساب المخزون الاحتياطي على الأداء الاقتصادي واللوجستي للمؤسسة. من خلال دراسة حالة مؤسسة المرجان الجديدة، وبالاستناد إلى دراسة طريقة العمل الخاصة بالمؤسسة أوصى باعتماد طريقة "نقطة إعادة الطلب" كأصح أسلوب للإمداد. وتمثل مساهمة هذا العمل في إدخال متغير جديد على هذه الطريقة، يتمثل في مقارنة أثر اعتماد طرق مختلفة لحساب المخزون الاحتياطي على نفس نظام الإمداد.

تضمن العمل جزءاً نظرياً تناول المفاهيم الأساسية المتعلقة بإدارة المخزون، خاصة المخزون الاحتياطي بالإضافة إلى جزء تطبيقي تم فيه تحليل أثر كل طريقة على كل من تكلفة التخزين وقيمة رأس المال المجمد. وقد توصلنا إلى أن " الطريقة الأساسية " لحساب المخزون الاحتياطي هي الانسب والأكثر كفاءة لهذه المؤسسة حيث أثري المخزون الاحتياطي بشكل مباشر على مؤشرات الأداء المرتبطة بالمخزون مما يجعل من الضروري أخذ هذا الجانب بعين الاعتبار عند وضع السياسات اللوجستية للمؤسسة.

الكلمات المفتاحية:

إدارة المخزون، المخزون الاحتياطي، الأداء الاقتصادي واللوجستي، نقطة إعادة الطلب، تكلفة التخزين، رأس المال المجمد.

Abstract:

Inventory management is a cornerstone of ensuring the continuity of industrial activity and achieving operational efficiency. Reserve inventory is of particular importance, as it acts as a safety net against the uncertainty associated with fluctuating demand or supply delays. However, excessive holding of this type of inventory can lead to heavy financial burdens due to high storage costs and the freezing of a significant portion of capital.

Based on this issue, this study aims to evaluate the impact of reserve inventory calculation methods on the economic and logistical performance of an organization. Using the case study of "Al-Marjan Al-Jadeeda Company", and based on an analysis of its operational methods, the study recommends adopting the "reorder point" method as the most successful supply approach. The contribution of this work lies in introducing a new variable to this method: comparing the impact of different reserve inventory calculation methods on the same supply system.

The study includes a theoretical section addressing the fundamental concepts of inventory management, particularly reserve inventory, as well as an applied section analyzing the impact of each method on both storage costs and the value of tied-up capital. We have concluded that the "basic method" for calculating reserve inventory is the most appropriate and efficient for this organization, as reserve inventory directly impacts inventory-related performance indicators, making it necessary to take this aspect into account when setting the organization's logistics policies.

Keywords:

Inventory Management, Safety Stock, Economic and Logistic Performance, Reorder Point, Storage Costs ,Frozen Capital.

قائمة المصادر والمراجع:

- [1] UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN INSTITUT D'ADMINISTRATION ET DE GESTION. Diplôme de études complémentaires en Administration des entreprises. Gestion de la Production et des Operations. Daniel DE WOLF. 2000/2001
- [2] إدارة سلاسل التوريد (مدخل بيئي) تأليف الأستاذ الدكتور ممدوح عبد العزيز رفاعي أستاذ إدارة الأعمال كلية التجارة بجامعة عيف شمس 2016.
- [3] محمد شيخ ديب صلاح استخدام نموذج برمجة الأهداف في إدارة سلسلة التوريد دراسة تطبيقية على قطاع الغزل والنسيج في مصر، رسالة دكتوراه، جامعة عين شمس، 2004.
- [4] Gestion des stocks et des magasins, Paris. Fabrice Mocellin, (2019)
- [5] Principles of Operations Management Sustainability and Supply Chain
- Management ELEVENTH EDITION Jay Heizer • Barry Render • Chuck Munson
- [6] بن يحيى حسين نماذج تسيير المخزونات دراسة حالة الشركة الجزائرية للصناعات السلكية واللاسلكية، تلمسان (2004-2005)
- [7] Silver EA, Pyke DF, Peterson R. Inventory Management and Production Planning and Scheduling. Vol. 3. New York: Wiley; 1998
- [8] Raducanu AC. Inventory management, service level and safety stock. Journal of Public Administration, Finance and Law. 2016 ;2(9) :145-153
- [9] <https://www.faq-logistique.com/Stock-securite.htm>
- [10] https://abcsupplychain.com/fr/stock-de-securite/#Risques_dun_stockde_securite.10-03-2022
- [11] [Cours sur Gestion de production M1FMP S2.pdf](#)
- [12] [FICHE DE CONSOMATION MATIERE PREMIERE .pdf](#)