

## التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو دراسة ميدانية لملمبة الإخوة بن عولة "غليزان"

د.عبدلي لطيفة

"مخبر البحث إدارة و تقييم أداء المؤسسات" إتمام"

جامعة سعيدة

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى الوقوف على أهمية التحليل الكمي في إدارة المخاطر المؤسسية، باستخدام نموذج محاكاة مونت كارلو. من أجل بلوغ أهداف هذا البحث قمنا بدراسة ميدانية "لملمبة الإخوة بن عولة" التي تواجه مخاطر إطلاق منتج جديد. أفضت النتائج المتوصل إليها من خلال هذه الورقة البحثية أن المحاكاة بطريقة مونت كارلو تمكن المؤسسة من التنبؤ بالمخاطر و قياس مقدار عدم التأكد وهو ما سمح لنا بتحديد الموقف الاستراتيجي للشركة المبحوثة و اتخاذ القرار الصحيح بشأن المخاطر التي تعيق نشاطها

الكلمات المفتاحية: إدارة المخاطر المؤسسية، محاكاة مونت كارلو، التحليل الكمي

Résumé:

le but de cette étude est de montrer l'importance de .L'analyse quantitative des risques a l'aide de la méthode de simulation monte - carlo. en conclusion pour atteindre le but de cette recherche on 'a établi une étude de la « laiterie les frères ben Aoula » qui et sur le point de lancer un nouveau produit .les résultats confirment l'importance de la prévision des risques avec la méthode monte - carlo ce qui nous à permis de déterminer la proposition stratégique de l'entreprise ciblée.

Mots Clés : management des risques institutionnels ,l'analyse quantitative, simulation Monte-Carlo

مقدمة:

إن التحدي الأساسي الذي يواجه مدير المخاطر هو تحليل وتقدير المخاطر تقديرا كميا حتى يتمكن من قياس مقدار عدم التأكد الذي تستطيع المؤسسة القبول به دون أن تتضرر أنشطتها و عملياتها بحيث تسهم النماذج الكمية في التنبؤ بما يمكن أن تتعرض له المؤسسة من أخطار في المستقبل و قياس شدتها من خلال احتمالات التكرار و الأثر الذي تحدثه في حال وقوعها من خلال الاعتماد على بعض أساليب التنبؤ (كمحاكاة مونت كارلو، السيناريو، سلاسل ماركوف و غيرها )، إن فعالية التحليل الكمي للمخاطر تتمثل في تطوير نموذج لقياس و تقييم هذه المخاطر بحيث يصعب تكمين جملة المخاطر التي تتعرض لها المؤسسة سواء على المستوى الداخلي أو الخارجي. حيث تكمن صعوبتها في تحديد معدل حدوثها فالمعلومات الإحصائية عن الحوادث السابقة ليست دائما متوفرة. كذلك تقييم شدة النتائج عادة ما يكون صعباً في حالة الموجودات غير المادية. غالبا ما تستعصي الصياغة الرياضية على مدير المخاطر لحالات عدم التأكد التي تواجهها المؤسسة بسبب وجود العديد من الحالات التي لا يمكن تمثيلها رياضيا إما بسبب الطبيعة العشوائية للمسألة المدروسة، أو بسبب تعقيد صياغتها أو نظرا للتفاعلات اللازمة لوصف المسألة قيد الدراسة وصفا دقيقا حيث تعد نماذج المحاكاة هي الأنسب لمثل هذه الحالات .

المبحث الأول: منهجية البحث

تضمنت منهجية البحث المحاور التالية :

أولا : مشكلة البحث :

## التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو

إن استخدام المنهج الكمي في تحليل و تقييم الخطر يمكن مدير المخاطر من وضع الأخطار التي تواجه المؤسسة في ترتيب معين و تمثيل قيمها و أحجامها عدديا . حيث أصبح بمقدور المؤسسات اليوم أن تواجه أخطارها و أن تقلل من آثارها السلبية. تلعب النماذج الرياضية و المدخل الكمي بشكل عام و أسلوب المحاكاة بشكل خاص دورا أساسيا في السيطرة على المخاطر و تحديد إستراتيجيات التعامل معها و تقديم الحلول المناسبة مع عمل و نشاط المؤسسة و الحد من انعكاساتها السلبية مما يحول دون حدوث أزمات قد تعصف باستقرار المؤسسة و ديمومتها و اتساقا مع كل ما سبق فإن مشكلة البحث تتمحور في السؤال التالي:

هل يؤدي التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو إلى التحكم الجيد بها؟

و لا ريب أن هذا التساؤل يحتاج إلى بحث ودراسة من أجل الوقوف على نقاط القوة والضعف في استعمال هذه الطريقة ، وبالتالي إمكانية تحديد أبرز المعوقات التي قد تحول دون استخدام مثل هذه الطرق في تحليل الأخطار في المؤسسات الاقتصادية بشكل عام و المؤسسات الجزائرية الخاصة بشكل خاص.

من هذا المنطلق نريد أن نطرح في هذه الدراسة جملة من التساؤلات الرئيسية التالية:

- ماذا يعني منهج تحليل الخطر ؟
- ماذا تعني المحاكاة باستخدام طريقة مونت كارلو ؟

ثانيا: فرضيات البحث

الفرضية الأولى : يسمح التحليل الكمي بتقدير الأخطار عدديا.

الفرضية الثانية : تحليل و تقييم الأخطار المؤسسية باستخدام نموذج محاكاة مونت كارلو يساعد المؤسسة

في قياس مقدار عدم التأكد و التنبؤ بحجم هذه الاخطار مما يساعد على التحكم الجيد بها .

ثالثا : أهمية البحث

اقتصر المنهج الكمي و بحوث العمليات بشكل عام على دراسة النواحي العملية والإنتاجية في المنظمات ولم تعالج موضوع المخاطر و منهج تحليلها وأسس قياسها وتقييمها و من هنا تبرز فائدة البحث الذي سوف نقوم من خلاله بتسليط الضوء على استعمال أحد مداخل المنهج الكمي و المتمثل في المحاكاة بطريقة مونت كارلو في تحليل و تقييم الأخطار المؤسسية ودورها في مساعدة مدير المخاطر على اتخاذ القرار الامثل بشأن كل مخاطرة .

رابعا : منهج البحث

فيما يخص منهج البحث المعتمد في هذا البحث حاولنا التوفيق بين منهجين رئيسيين ، أولهما المنهج الاستنباطي "الإستنتاجي" بحيث انطلقنا من الأطر العامة و النظرية للموضوع محل الدراسة لصياغة فرضيات الدراسة من ثم قمنا بجمع البيانات و المعلومات التي أثبتت الدور الحيوي لتحليل الأخطار المؤسسية باستخدام نموذج محاكاة مونت كارلو .

أما فيما يخص المعاينة الميدانية فقد اعتمدنا على المنهج الاستقرائي ،انطلقنا من مجموعة من الملاحظات المسجلة في الشركة محل الدراسة وذلك بعد تتبع وجميع البيانات و المؤشرات الخاصة بإستراتيجية إدارة المخاطر في الشركة المبحوثة ،قمنا بعد ذلك بإسقاط للمفاهيم النظرية السابقة على ميدان الدراسة لتتوصل بعد ذلك إلى استنتاجات عامة

خامسا : إجراءات البحث :

## التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو

تشتمل على وصف عينة البحث وحدوده وبيان أساليب جمع البيانات مع عرض الأدوات الإحصائية المعتمدة في تحليل البيانات واستخراج النتائج و هي كما يأتي :

✓ عينة البحث وحدوده :

اختيرت ملبنة الإخوة بن عولة موقعا لإجراء البحث ، ممثلة للقطاع الخاص في ولاية غليزان وذلك لحدثة نشأتها مما يجعلها أكثر عرضة للمخاطر كذلك الشركة هي بصدد إطلاق منتج جديد و هذه العملية في حد ذاتها محفوفة بجملة من المخاطر و حالات عدم التأكد التي يصعب عليها قياسها و تقدير أحجامها.

✓ أدوات جمع البيانات :

أ- أدوات جمع البيانات ذات العلاقة بالجانب النظري : وتتجسد في المصادر والمراجع الأجنبية والعربية و مناقشة بعض النتائج والدراسات التي جرت في إطار متغيرات البحث .

ب- أدوات جمع البيانات المتعلقة بالجانب الميداني : شكلت الملاحظات و المقابلات التي تم إجرائها مع مسير الملبنة و بعض إدارتها الأداة الرئيسية في الحصول على البيانات الأولية للبحث و ذلك من أجل تحديد قائمة المخاطر الخاصة بالمؤسسة المبحوثة . كما اعتمدنا على البرنامج الإحصائي Crystal ball Version 11.12 في تحليل و تقييم الأخطار في الشركة المبحوثة

المبحث الثاني : الجانب النظري للدراسة

أولا : مفاهيم عامة حول منهج تحليل الخطر

إن التساؤل المطروح دوما في موضوع إدارة المخاطر يتمثل في كيفية الوصول إلى إدارة شاملة و مثالية للمخاطر التي تحدث بالمؤسسة و إيجاد المنهجية السليمة للتعامل معها خصوصا أنها لا تتصف بانتظام التكرار و الحدوث ، إن الإجابة المنطقية لهذا السؤال هو عملية إدارة المخاطر أو كما يعبر عنها البعض بالعملية "IVTS"<sup>1</sup> و التي تعبر عن الخطوات الأربعة التالية تعريف المخاطر (I)، تقييم المخاطر (V)، معالجة المخاطر (T)، متابعة المخاطر (S). في حين يرى البعض الآخر أن "تحليل الخطر" هو الخطوة الأساسية في عملية إدارة المخاطر حيث ترى كل من ERMA<sup>2</sup>، FERMA<sup>3</sup> أن تحليل الخطر يتضمن كلاً من (تعريف، وصف و تقدير الخطر)، أي أنه و من خلال تحليل الخطر تستطيع المؤسسة تحديد جميع ما يحيط بها من تهديدات و أحداث غير مرغوبة قد تهدد أمنها و إستقرارها ووصفها بدقة ثم تقدير احتمال تحقق هذه الأحداث و النتائج التي سوف تترتب على وقوعها

يمكننا القول أن تحليل المخاطر هو الاستخدام المستمر للمعلومات لوصف الخطر و تقدير كلا من احتمالية حدوثه و العواقب المحتملة جراء وقوعه و يتضمن تحليل الخطر مايلي<sup>4</sup> :

- تحليل الاحتمالية: احتمال وقوع كل خطر على حدى ، الأمر الذي يمكن أن يتم في شكل مقياس بسيط يبدأ من " ضعيف الاحتمال " إلى "مؤكد تقريبا " أو عن طريق استعمال التقييم العددي الاحتمالي
- العواقب المترتبة عن كل خطر على حدى يتم تصنيفها على شكل مقياس بسيط جدا يبدأ من مهمل إلى غاية غير مقبول تماما أو عن طريق استعمال المقاييس الكمية.

ثانيا : التحليل الكمي

عملية التحليل الكمي تعني محاولة تحديد تقدير عددي لتلك المخاطر و تحليل الأثر الذي تحدثه.

يستخدم التحليل الكمي للمخاطر للعديد من الأسباب من بينها:

## التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو

- ✓ تحديد كمية النتائج الممكنة للمشروع و احتمالاتها
- ✓ تقييم احتمالات تحقيق الأهداف المحددة مسبقا
- ✓ تحديد المخاطر التي تتطلب يقظة مستمرة من قبل المؤسسة
- ✓ تحديد أهداف واقعية يمكن تحقيقها فيما يتعلق بالتكلفة أو الجدول الزمني أو الجودة في ظل أهداف المؤسسة الكلية.
- ✓ إتخاذ القرار الأمثل حين تكون النتائج غير مؤكدة
- ✓ ينبغي تكرار التحليل الكمي للمخاطر بعد تخطيط الإستجابة للمخاطر و أيضا كجزء من مراقبة و ضبط المخاطر و ذلك للتأكد إذا ما كانت المخاطر الإجمالية قد تم تقليصها بصورة مرضية أم أن المؤسسة بحاجة إلى إجراءات أخرى لإدارة جميع مخاطرها.

ثالثا :محاكاة مونت كارلو

محاكاة مونت كارلو هي أسلوب إحصائي احتمالي على أساس تعزيز التوزيعات الاحتمالية للمدخلات ومخرجات المشاريع الاستثنائية، والتي هي أكثر حساسية للمخاطر وعدم اليقين، وهذا الأسلوب يجمع بين تحليل الحساسية والتوزيعات الاحتمالية<sup>5</sup>.

I. تعريف مختلفة لمحاكاة مونت كارلو :

- تعريف B.Kryoun & A.koveman : "إن طريقة مونت كارلو هي الطريقة التي تستخدم فيها القوانين الإحصائية المصطنعة"<sup>6</sup>
- تعريف Modern: "هي كل عملية حسابية تتضمن استخدام البيانات الإحصائية"<sup>7</sup>.
- يمكن تعريف محاكاة مونت كارلو على أنها: "نوع من المحاكاة التي تعتمد على العينات العشوائية المتكررة و التحليل الإحصائي لحساب النتائج، هذا الأسلوب من المحاكاة يرتبط ارتباطا وثيقا جدا بالتجارب العشوائية ، و التجارب المحددة و لا تعرف النتيجة في وقت مبكر "<sup>8</sup>.
- تركز طريقة محاكاة مونت كارلو على استخدام الأرقام أو الأعداد العشوائية لتوليد قيم لمتغير عشوائي وذلك باستخدام توزيعات احتمالية، إذ تمكن من إدخال المقاربة الإحصائية للخطر إلى القرارات المتخذة ويمكن إجراءها لعدد من الفترات الزمنية لمعرفة التأثير طويل المدى لكل قرار أو سياسة أو قيمة تتم دراستها وذلك بهدف تجنب مخاطر متوقعة<sup>9</sup>.

II. إستخدامات محاكاة مونت كارلو:

تستخدم طريقة مونت كارلو لمعالجة مختلف أنواع المسائل التي تتخللها عمليات عشوائية حيث يصعب عمل تجارب طبيعية يصعب حلها بواسطة الأساليب الرياضية ، تعتمد هذه الطريقة على المحاكاة بواسطة أسلوب العينة و ذلك بإيجاد عينات من مجتمع نظري يحاكي المجتمع الحقيقي بدلا من أخذ العينات من المجتمع نفسه . حيث يمكن أن تستعمل طريقة مونت كارلو كالاتي<sup>10</sup>:

- تنتج محاكاة مونت كارلو قيم مدخلات عشوائية أكثر من المدخلات العادية .
- تصف المدخلات المتغيرة باحتمالية توزيعاتهم.
- تحليل الحساسية
- تسهل إختبار دقة المدخلات .

## التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو

• توفر مجموعة من المخرجات ذات هدف

I. بعض مجالات تطبيق محاكاة مونت كارلو : يتم تطبيق محاكاة مونت كارلو على عدد كبير من المشاكل<sup>11</sup>

✓ خطوط الانتظار

✓ الصيانة إدارة المخزون

✓ اتخاذ القرار في حالة المخاطرة

✓ تحليل الخطر

المبحث الثالث: الجانب التطبيقي للدراسة

أولا :تقديم عام للشركة :

هي شركة عائلية تأسست سنة 2013 من طرف السيد بن عولة هواري تختص في إنتاج الحليب و مشتقاته ،هي عبارة عن شركة ذات مسؤولية محدود SARL ،تشغل الشركة حاليا حوالي 58 عامل ،يقع مقرها الاجتماعي بدائرة مازونة -ولاية غليزان.

ثانيا :المخاطر التي تواجه الشركة المبحوثة

"ملبنة الإخوة بن عولة" تعتبر من بين الشركات الناشئة في مجال إنتاج الحليب و مشتقاته بمنطقة مازونة -ولاية غليزان - حاليا تنتج الشركة المبحوثة 3 أنواع من الحليب (الحليب الطازج،اللبن،الرايب) و بالكاد تغطي السوق المحلي .تمتلك الشركة إرادة كبيرة و رغبة في التطور و الإستمرار فهي تسعى إلى توسيع حجم نشاطها عن طريق إضافة منتج جديد إلى خط إنتاجها يتمثل في "الياغورت المعطر " ++ LATI حجم 800 غ كما أنها تقوم ببناء مقر جديد لها في المنطقة الصناعية بغليزان. إن القيام بدراسة قرار متعلق بإضافة سلعة جديدة إلى خط المنتجات الحالي نجد أن نجاح هذا الاستثمار يتوقف على عدة عوامل تتصف بعدم التأكد. و من هذه العوامل : تقديرات حجم السوق ، نصيب الشركة من سوق السلعة ،معدل نمو السوق ،تكلفة إنتاج السلعة ،سعر البيع ، حياة السلعة أو المدة التي سيستمر فيها الطلب على السلعة ،تكلفة العدد و الآلات المطلوبة لإنتاج السلعة الجديدة .

من أجل تحديد مقدار عدم التأكد الذي يحيط بعملية إطلاق الشركة المبحوثة لمنتجها الجديد و من أجل تقدير المخاطر المصاحبة لهذه العملية سوف نقوم ببناء نموذجين منفصلين باستخدام محاكاة مونت كارلو أولهما متعلق بصافي الربح الذي سوف تحققه المؤسسة جراء إطلاق هذا المنتج و الثاني يتعلق بالحصة السوقية النسبية التي سوف تحصل عليها الشركة من إطلاق منتجها

I. نموذج الربحية : إن بناء نموذج المحاكاة يمر بمجموعة من الخطوات و المراحل المتسلسلة منطقيا

الخطوة الأولى : تحديد متغيرات الدراسة :

تواجه ملبنة الإخوة بن عولة مشكلة تسويق منتج جديد مع حلول سنة 2017 و المتمثل الياغورت المعطر ++ LATI علبه ذات حجم 800 غ . سوف تخصص الشركة ماقيمته 45.643.250<sup>12</sup> دج في السنة الأولى كمبرغ مستثمر لإنتاج المنتج الجديد . تواجه الشركة عوامل غير مؤكدة و المتمثلة في :

\*تكاليف الإنتاج \* حجم الإنتاج \* سعر البيع \* حجم المبيعات \* الحصة السوقية

سوف نقوم بتقدير صافي ربح المؤسسة في ظل حالات عدم التأكد التي تواجه المؤسسة من خلال المعادلة التالية :

صافي الربح = (سعر بيع الوحدة \* حجم المبيعات) - (تكلفة الإنتاج \* عدد الوحدات المنتجة)

## التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو

فيما يلي سوف نقوم بإدخال معطيات النموذج في برنامج (crystal ball Version 11.12) كما هو مبين في الجدول (01) و ذلك حسب المعلومات المتحصل عليها من الشركة .

مع العلم أن العملية الإنتاجية في الشركة مستمرة ،حيث تعمل الشركة 7أيام/7أيام و 24 سا/24سا :  
الجدول رقم (01): إدخال البيانات المتعلقة بالمنتج  $LATI^{++}$  في برنامج crystal ball

		85	سعر بيع الوحدة الواحدة	30	تكلفة إنتاج الوحدة الواحدة
		8125	حجم المبيعات اليومي	8125	حجم الإنتاج اليومي
		365	عدد أيام السنة	5 سنوات	الفترة التسويقية للمنتج
5	4	3	2	1	السنوات
88968750	88968750	88968750	88968750	88968750	تكاليف الإنتاج السنوية
252078125	252078125	252078125	252078125	252078125	رقم الأعمال السنوي
163109375	163109375	163109375	163109375	163109375	صافي الربح السنوي
				815546875	صافي الربح لـ 5 سنوات

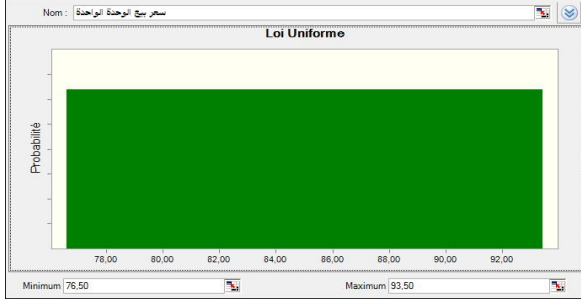
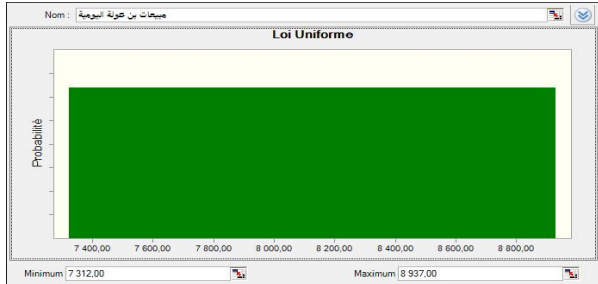
المصدر : من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات crystal ball

الخطوة الثانية: تحديد التوزيع الإحتمالي (إيجاد دالة الكثافة الإحتمالية)

بعد إعداد النموذج الأولي و إدخال المعطيات في برنامج crystal ball و تحديد معادلة النموذج نستطيع الانتقال إلى الخطوة الثانية و المتمثلة في تحديد التوزيعات الإحتمالية لمتغيرات النموذج .

لتحديد التوزيع الإحتمالي لكل من المتغيرات السابقة قمنا بجمع سلسلة القيم التاريخية لكل متغير و ذلك اعتمادا على المعلومات المتوفرة لدى الشركة محل الدراسة و على هذا الأساس تم استخراج التوزيع لكل متغير كما يلي:

الجدول رقم (02): التوزيعات الاحتمالية لمتغيرات النموذج الأول

متغيرات النموذج	التوزيعات الاحتمالية
سعر البيع يتبع سعر البيع التوزيع المنتظم حيث يتراوح سعر بيع الوحدة الواحدة بين 76,50 دج و 93,50 دج	
عدد الوحدات المباعة يتبع عدد الوحدات المباعة التوزيع المنتظم حيث تتراوح بين 7312 وحدة و 8937 وحدة	

## التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو

المصدر : من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات Crystall Ball

الخطوة الثالثة : توليد الأرقام العشوائية

لتوليد الأرقام العشوائية من التوزيعات الاحتمالية التي سبق تحديدها يجب إختيار البرنامج (المولد) المناسب لتوليد الأرقام العشوائية بشكل جيد . حيث تعتبر هذه الخطوة هي الأهم في محاكاة مونت كارلو. ففي دراستنا هذه اعتمدنا على برنامج crystal ball . بعد تحديد توزيع قيم الإدخال في البرنامج، نقوم بتحديد عدد مرات التكرار أو عدد الدورات Nombre M (d'itérations) في هذه الحالة نحن بحاجة إلى توليد حجم كبير من الأرقام العشوائية للحصول على نتائج قريبة من الواقع أكثر.

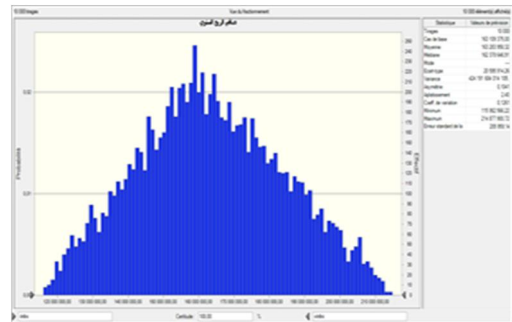
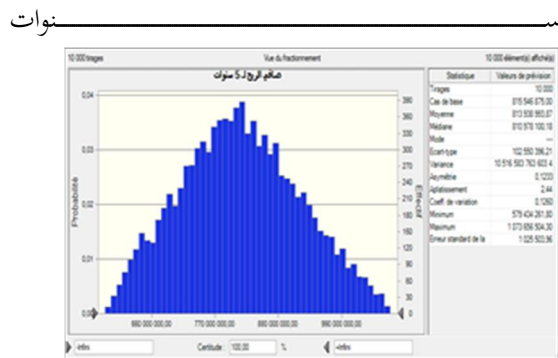
قمنا بالعديد من التجارب (السيناريوهات) لتحديد عدد الدورات الممكنة للوصول إلى نتائج أقرب إلى الواقع بدأنا بتوليد الأرقام باختيار عدد بسيط من التكرارات قدر ب رقم 100 دورة ( itérations ) إلى غاية 10000 دورة ، بعد مقارنة النتائج المتحصل عليها توصلنا إلى الإكتفاء ب M=10.000 itérations الخطوة الرابعة :محاكاة التجربة

بعد الانتهاء من بناء النموذج و تحديد عدد الدورات المناسبة لتوليد الأرقام العشوائية لكل متغير نقوم بإجراء المحاكاة ل 10000 مرة بناء على الخطوة السابقة ، حيث تأخذ قيمة صافي الربح كل مرة قيما عشوائية من كثافة الإحتمال لكل متغير من متغيرات النموذج.

الخطوة الخامسة : نتائج المحاكاة

بعد تشغيل البرنامج و الإنتهاء من توليد أرقام عشوائية نحصل على مخرجات البرنامج ممثلة في سلسلة من قيم صافي الربح الناتجة كما هو موضح في الرسم البياني التالي :

الشكل رقم (01): التوزيع الاحتمالي لصافي الربح السنوي الشكل رقم (02): التوزيع الاحتمالي لصافي الربح ل 5 سنوات



المصدر : من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات Crystall Ball

من خلال الشكلين السابقين ( 01 و 02) نلاحظ أن متوسط صافي الربح السنوي الذي سوف تحققه الشركة المبحوثة جراء إطلاقها للمنتج الجديد يقدر ب 163169060,71 دج .

الإنحراف المعياري الذي يمثل الجذر التربيعي لتباين توزيع الربح الصافي السنوي (الخطر المطلق) قدر ب 20673845,05 دج . في حين نلاحظ أن متوسط صافي الربح الذي سوف تحققه المؤسسة خلال 5 سنوات يقدر ب حوالي 815845303,53 دج بإنحراف معياري قدره 103369225,27 دج

• اتخاذ القرار بشأن المخاطر المتعلقة بإطلاق المنتج الجديد :

### التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو

تشير مخرجات برنامج crystal ball تبين أن متوسط صافي الربح لـ 5 سنوات يقدر بـ 815845303,53 دج و الذي يعطي قيمة إيجابية كبيرة جدا لتغطية الإنحراف المعياري الذي قدر بـ 103369225,27 دج . كما يبدو جليا أيضا أن أقصى ربح ممكن قد تسجله الشركة المبحوثة في 5 سنوات يقدر بـ 1075240999,07 دج في حين أدنى حد لصافي الربح قدرت بـ 578834075,64 دج و هي قيمة مهمة جدا مقارنة بمتوسط صافي الربح و القيمة القصوى.

في حين نلاحظ أن القيمة القصوى لصافي الربح السنوي قدرت بـ 215048199,81 دج و القيمة الدنيا 115766815,13 دج و هي قيمة أقل بكثير من قيمة متوسط صافي الربح السنوي الذي قدر بـ 163169060,71 دج و الذي بدوره يعطي قيمة إيجابية كبيرة جدا لتغطية الإنحراف المعياري الذي يقدر بـ 20673845,05 دج في حالة الشركة المبحوثة فإنه لا يكفي أن يولد هذا المنتج الربح فقط بل يجب أن يكون مرتفعا بما فيه الكفاية نظرا للمخاطر المرتبطة بإطلاق هذا المنتج و تسويقيه.

كما أظهرت نتائج المحاكاة أيضا أن متوسط صافي الربح السنوي يغطي المبلغ المستثمر بقيمة إيجابية كبيرة جدا. وعليه يمكن القول بأن هذا المنتج سوف يدر أرباحا معتبرة على الشركة محل الدراسة سواء سنويا أو على مدار الفترة التسويقية و أن قيمة الأرباح المحققة سوف تعطيها دفع قوية و تساعد في تحقيق أهدافها العامة و التوسع في نشاطها أكثر في الفترات اللاحقة.

#### II. نموذج الحصة السوقية النسبية

بما أننا بصدد تحليل المخاطر المتعلقة بعملية إطلاق منتج جديد فلا بد من تحليل النشاط التسويقي للمنتج و درجة تقبل المستهلكين لهذا المنتج، إن معرفة أذواق و تفضيلات المستهلكين يعد من أصعب الأمور بالنسبة للمنظمة نظرا لصعوبة تكيم سلوك الأفراد و التنبؤ بها. يعد حجم مبيعات المؤسسة مؤشرا على تقبل المستهلكين من عدمه لكن في ظل المنافسة التي يعرفها نشاط الحليب و مشتقاته ووجود شركات تحتكر السوق لصالحها. هذا ما قد يؤثر سلبا على مبيعات الشركة محل الدراسة خصوصا أن هذا المنتج يعد تجربتها الأولى في مجال مشتقات الحليب . من هذا المنطلق إرتأينا القيام بتحليل الحصة السوقية التي سوف تحصل عليها المؤسسة من خلال هذا المنتج.

ترمز الحصة السوقية إلى نصيب المنظمة أو نسبة مبيعاتها إلى المبيعات الإجمالية للصناعة، ويساعد تحليل الحصة السوقية في التعرف على موقف مبيعات المنظمة بالنسبة للمبيعات الخاصة بالصناعة ودرجة التغير فيها بصرف النظر عن الثبات أو الزيادة أو النقصان في مبيعات هذه المنظمة .

بشكل عام يمكن القول إنه إذا ارتفع نصيب المنظمة من السوق فمعنى ذلك أنها تحقق كسباً و تفوقاً ملموساً في مواجهة منافسيها أما إذا انخفض نصيب المنظمة من السوق فإن ذلك يعني أنها تخسر جزءاً من نصيبها في السوق إلى المنافسين . تعد الحصة السوقية إحدى الوسائل التي بواسطتها تستطيع المنظمة تحديد مدى قبول المستهلك لمنتجاتها و ماهي الإجراءات و التعديلات اللازمة على المنتج لمواكبة تطورات زبائنها

يعد سوق الحليب و مشتقاتها من بين أهم الأسواق التي تنشط فيها المؤسسات الخاصة و ذلك نظرا لوجود العديد من التسهيلات و السياسات الداعمة لهذا القطاع من قبل الدولة . خصوصا الحليب بمختلف أنواعه حيث تعد هذه المنتجات واسعة الاستهلاك لدى المستهلك الجزائري . يزخر سوق الحليب و مشتقاته في الجزائر بحوالي 176 ملبنة عبر كامل التراب الوطني. هذا ما شكل بالنسبة لنا صعوبة كبيرة في تحديد مبيعات القطاع الإجمالية، خصوصا أن الديوان الوطني للحليب و مشتقاته في الجزائر لم نجد له أي تقارير حول نشاط قطاعه . و بالتالي لم نستطيع حساب الحصة السوقية الكلية للشركة محل الدراسة لهذا إرتئينا الاعتماد على الحصة السوقية النسبية و التي تحدد بالعلاقة التالية :



## التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو

$$\text{الحصة السوقية النسبية} = (\text{مبيعات الشركة/مبيعات الشركة الرائدة في السوق}) * 100$$

تعد شركة صومام الشركة الرائدة في مجال مشتقات الحليب خاصة في الجزائر فهي تنتج أنواع مختلفة من مشتقات الحليب (أنواع مختلفة من الياغورت ، التحلية ، فلان... الخ) حيث تغطي منتجاتها مختلف مناطق الوطن و تمتلك شبكة توزيع واسعة تشمل 48 ولاية ، حيث صرح مديرها العام في لقاء تلفزيوني "لقناة دزاير نيوز" أن مبيعات شركته بلغت حوالي 8000000 عبلة يوميا سنة 2015<sup>13</sup> .

بناء على هذه المعطيات سوف نحاول تحليل الحصة السوقية للبلنة الإخوة بن عولة باستخدام محاكاة مونت كارلو بإتباع الخطوات المنهجية المستعملة في النموذج السابق لتحديد توزيع صافي الربح المتوقع من المنتج الجديد .

الخطوة الأولى : تحديد المتغيرات

تمثل المتغيرات الخاصة بنموذج تحليل الحصة السوقية النسبية في :

$$* \text{حجم المبيعات اليومية صومام} \quad * \text{حجم المبيعات اليومية للبلنة بن عولة}$$

من خلال الجدول التالي سوف نقوم بتوضيح متغيرات النموذج المتعلق بتحليل الحصة السوقية للمنتج الجديد للشركة محل الدراسة

الجدول رقم (03) : إدخال البيانات المتعلقة بتحليل الحصة السوقية النسبية في برنامج Crystal ball

				7000000	مبيعات صومام اليومية
				8125	مبيعات بن عولة اليومية
				365	عدد أيام السنة
5	4	3	2	1	السنوات
2555000000	2555000000	2555000000	2555000000	2555000000	مبيعات صومام السنوية
2965625	2965625	2965625	2965625	2965625	مبيعات بن عولة السنوية
				0,11607143	الحصة السوقية النسبية للبلنة بن عولة

المصدر : من إعداد الباحثين

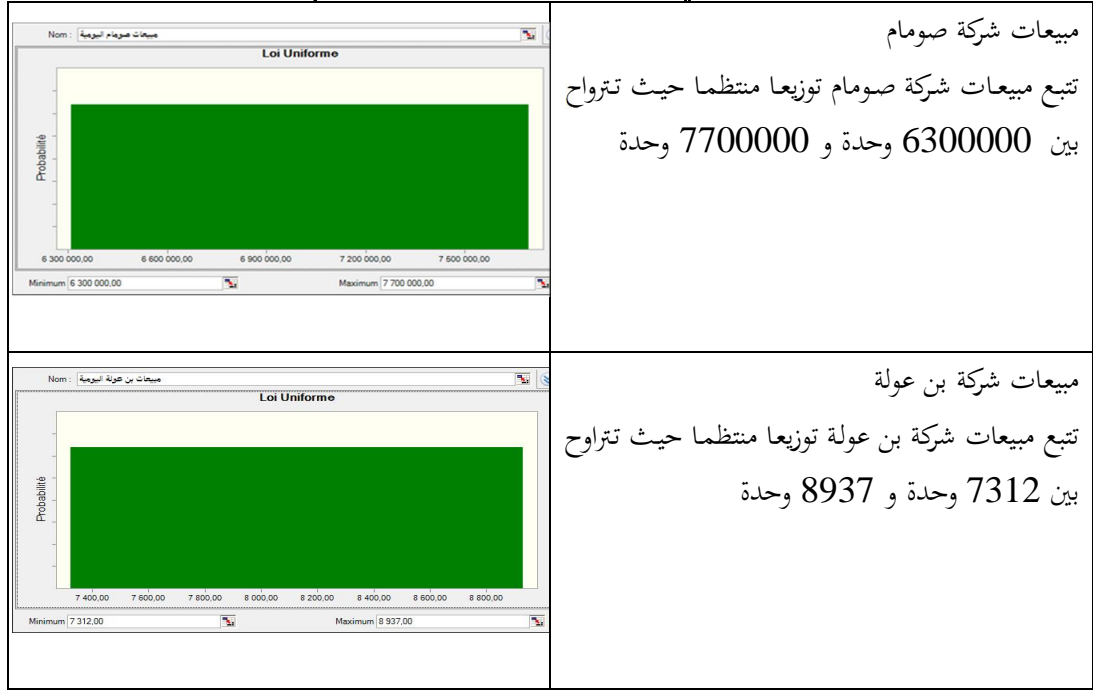
الخطوة الثانية: تحديد التوزيع الإحتمالي (إيجاد دالة الكثافة الإحتمالية)

بعد إدخال معطيات النموذج في برنامج crystal ball نستطيع الانتقال إلى الخطوة الثانية و المتمثلة في تحديد التوزيعات الإحتمالية لمتغيرات النموذج الخاص بالحصة السوقية النسبية للشركة محل الدراسة من إطلاق منتجها الجديد لتحديد التوزيع الإحتمالي لكل من المتغيرات السابقة قمنا بجمع سلسلة القيم التاريخية لكل متغير و ذلك اعتمادا على المعلومات المتوفرة لدى الشركة محل الدراسة و على هذا الأساس تم إستخراج التوزيع لكل متغير كما يلي:

الجدول رقم (04) : التوزيعات الإحتمالية لمتغيرات نموذج الحصة السوقية النسبية

متغيرات نموذج الحصة السوقية النسبية	التوزيع الإحتمالي
-------------------------------------	-------------------

## التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو



المصدر : من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات Crystal Ball

الخطوة الثالثة : توليد الأرقام العشوائية

كما ذكرنا في النموذج السابق سوف نقوم بتوليد الأرقام عن طريق

القيام M=10.000 itérations في برنامج Crystal ball

الخطوة الرابعة : محاكاة التجربة

بعد الإنتهاء من بناء النموذج و تحديد عدد الدورات المناسبة لتوليد

الأرقام العشوائية لكل متغير نقوم بإجراء المحاكاة ل 10000 مرة

بناء على الخطوة السابقة ، حيث تأخذ قيمة الحصة السوقية كل مرة قيمة عشوائية من كثافة الإحتمال لكل متغير من متغيرات النموذج.

الخطوة الخامسة : نتائج المحاكاة

بعد تشغيل البرنامج و الإنتهاء من توليد الأرقام العشوائية نتحصل على مخرجات البرنامج ممثلة في سلسلة من قيم الحصة السوقية للشركة محل الدراسة كما هو موضح في الرسم البياني التالي:

• تحليل الحصة السوقية التي سوف تحتلها الشركة بعد إطلاق منتجها الجديد

بعد ملاحظة مخرجات برنامج Crystal ball تبين أن متوسط الحصة السوقية خلال الفترة التسويقية للمنتج الجديد (5 سنوات) تقدر بـ 0.12 % ، وهي قيمة ضعيفة جدا لتغطية الانحراف المعياري الذي قدر بـ 0.03 % . كما يبدو جليا أيضا أن أقصى حصة سوقية سوف تأخذها الشركة خلال 5 سنوات تقدر بـ 0.23 % في حين أدنى حصة سوقية تقدر بـ 0.02 % و هي قيمة معتبرة (غير مهمة) أي أنها قريبة من نسبة متوسط الحصة السوقية وقيمتها القصوى .

إتساقا مع نتائج المحاكاة يتبين لنا أن المنتج الجديد الذي تعول الشركة المبحوثة إطلاقه لن يستطيع إكتساح السوق و لن تحقق من ورائه حصة سوقية معتبرة خلال الفترة التسويقية المقدرة بـ 5 سنوات رغم أنه يحقق لها أرباح معتبرة هذا يمكن إرجاعه لعدة أسباب نذكر من بينها:

## التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو

- ✓ حجم الشركة المبحوثة بالنسبة لحجم الشركة الرائدة (شركة صومام)، حيث تعد هذه الشركة من بين الشركات التي تحتكر سوق مشتقات الحليب في الجزائر.
- ✓ محدودية خبرة الشركة في تسويق المنتجات الجديدة.
- ✓ تعتبر الشركة المبحوثة حديثة النشأة و بالتالي فهي تبحث على تعظيم الربح بالدرجة الأولى.
- ✓ العوامل الداخلية و الخارجية المتعلقة بسلوك المستهلك.
- ✓ ضعف شبكة التوزيع الخاصة بالشركة محل الدراسة.
- ✓ نقص عنصر الاتصال مع المستهلكين.
- ✓ عدم وجود إستراتيجية واضحة ومحدد لتسويق المنتج الجديد

على العموم إن انخفاض الحصة السوقية هو أمر طبيعي بالنسبة لمنتج جديد خصوصا في بداية الفترة التسويقية لكن على المؤسسة بذل قصارى جهدها لإثبات وجودها في السوق من خلال دراسة منافسيها للوقوف على الفرص والتهديدات، وكذلك نقاط القوة والضعف، وهذا لا يتحقق إلا من خلال تحليل عناصر المنافسة من ناحية المواصفات والجودة والكلفة والأسعار والتنوع... إلخ. كما أن أي شركة تسعى إلى تحديد أهدافها، عليها أن تدرس ظروف بيئتها الخارجية، بالإضافة إلى معرفة مواردها وإمكاناتها الداخلية، وأن يكون ذلك مقروناً بتحديد المنافسين وأهدافهم فضلاً عن إن أهم ما يجب أن تتمتع به الشركات هو القدرة على اكتشاف الفرص ومواجهة التهديدات المحتملة، ومعالجة نقاط الضعف والحفاظة على نقاط القوة القائمة.

ثالثا : تحليل الموقف الإستراتيجي للشركة محل الدراسة باستخدام نموذج BCG

I. الحصة السوقية لمبلنة بن عولة:

مما سبق و من النتائج المتحصل عيها من نتائج المحاكاة لتحليل الحصة السوقية لمبلنة توصلنا إلى ان متوسط الحصة السوقية التي تتحصل عليها في مجال مشتقات الحليب من خلال طرح منتجها الجديد في السوق تقدر بـ 0.12%

II. معدل النمو :

من خلال الجدول الآتي سوف نحاول تحديد معدل نمو الشركة المبحوثة.

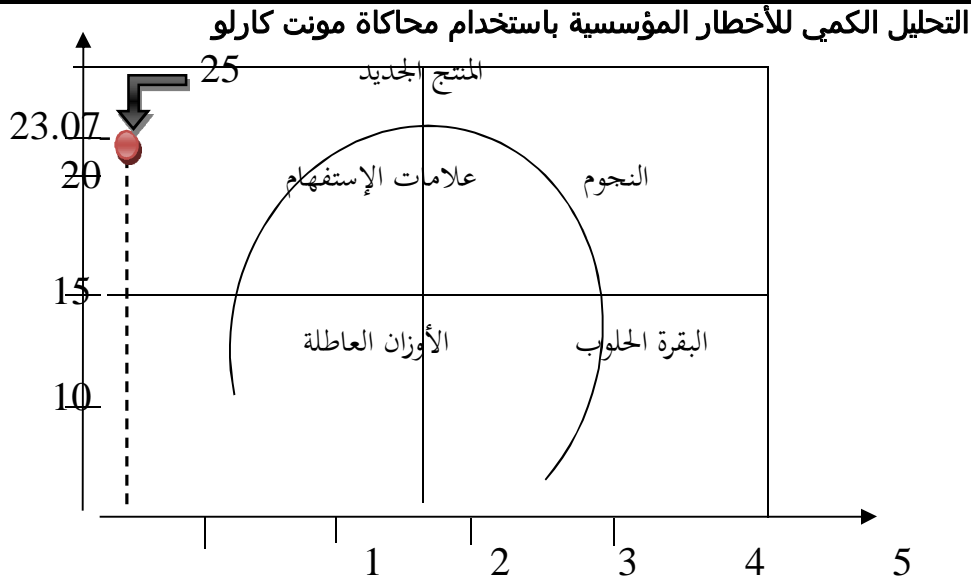
الجدول رقم (05) : معدل نمو الشركة محل الدراسة

معدل النمو المتوقع	المبيعات المتوقعة لسنة 2018	مبيعات المتوقعة لسنة 2017	مجال النشاط
23.07%	3.650.000	2.965.625	ياغورت LATI++ (الوحدة: علبة)

المصدر : من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات المحاكاة

بناء على المعطيات السابقة سوف نحاول تصميم نموذج BCG الخاص بمبلنة بن عولة وفقا للشكل التالي:

الشكل رقم (04) : نموذج BCG للشركة المبحوثة



المصدر : من إعداد الباحثين

انطلاقاً من الشكل رقم (04) يبدو جلياً أن نشاط المنتج الجديد للشركة المبحوثة يقع في مربع علامات الإستفهام حيث الحصة السوقية منخفضة جداً، في حين يتميز معدل النمو في السوق بالارتفاع مما قد يسبب ضعف المركز التنافسي للشركة محل الدراسة بشكل عام مقارنة بغيرها من الشركات المنافسة وذلك يعود لحداثة هذا المنتج .

في حالة الشركة محل الدراسة يمكن إرجاع انخفاض المركز التنافسي إلى كون أن نشاط *LATI ++* يعد أولى خطواتها في مجال مشتقات الحليب و أول تجربة لها في التسويق بمفهومه الحقيقي . فالشركة قبل هذا النشاط كان يقتصر نشاطها الإنتاجي على الحليب الطازج و بعض أنواع الحليب الأخرى ( لبن ، الرايب ) ، هذه المنتجات التي تعد واسعة الاستهلاك تتميز بالطلب الدائم و المستمر عليها هذا من جهة و من جهة أخرى قلة الشركات التي تنشط في هذا المجال في المنطقة ( غليزان و ضواحيها ) و هو ما ساعد المؤسسة على تصريف منتجاتها بل أحيانا لا تستطيع تلبية كافة احتياجات السوق المحلي . يمكن إرجاع انخفاض الحصة السوقية إلى ما دون 1% إلى صغر حجم الشركة المبحوثة مقارنة بالشركة الرائدة صومام فهذه الأخيرة تعد شركة ضخمة و لها تاريخ طويل في مجال مشتقات الحليب خصوصا .

إن إطلاق منتج جديد ليس بالأمر الهين خصوصا بالنسبة لمؤسسة حديثة النشأة كملبنة بن عولة فهو يحتاج إلى دراسة معمقة نظرا لجملة المخاطر المرتبطة بهذه العملية ، بعد القيام بتحليل المخاطر المرتبطة بعملية إطلاق *LATI ++* باستعمال محاكاة مونت كارلو أتضح أن هذا المنتج سوف يحقق لها أرباحا كبيرة وأن الإقبال على هذه المخاطرة سوف يعطي دفعة جيدة للمؤسسة بالرغم من عدم الحصول على حصة سوقية معتبرة من خلال هذا النشاط . و بما أن الشركة المبحوثة هي شركة فنية فهي تسعى دوما لتعظيم أرباحها بالدرجة الأولى كهدف أساسي و مضاعفة رأس مالها لتوسيع حجمها و مجال نشاطها فكما ذكرنا سابقا فالشركة محل الدراسة تقوم ببناء مقر في المنطقة الصناعية بغليزان .

في ظل هذه الظروف نستطيع القول أن الشركة المبحوثة تستطيع الانطلاق في عملية الإنتاج و استغلال نقطة القوة المتمثلة في ارتفاع نسبة النمو لتدعيم موقفها للانتقال بنشاط إلى المربع الأول وهو النجوم .

تعتبر الاستراتيجية المثلى في هذه الحالات هي إستراتيجية التركيز ، أي تركيز إمكانيات المنظمة في مجال محدد تخصص فيه ، فنتج نوع واحد من المنتجات أو تخصص في خدمة نوع معين من العملاء أو تقدم منتجاتها لسوق معين ، مما يساعد على تحطيم موقف الانخفاض في حصتها ومحاولة الاستفادة من معدل النمو المرتفع عن طريق تفعيل وظيفة البحث و التطوير

## التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو

لتطوير نشاطات مشتقات الحليب للوصول إلى منتجات ذات جودة عالية و متميزة عن المنافسين تمكنها الوصول إلى المستهلكين و تلبية تطلعاتهم و زيادة الإقبال على منتجاتها.

لتحقيق موقع ريادي في سوق الحليب و مشتقاته و هو ما يعتبر طموح ملبنة بن عولة ورؤيتها المستقبلية فهي بحاجة إلى التركيز على منتجات المشتقات (الياغورت بأنواعه ، التحلية ، .. الخ) كمرحلة أولى والعمل على تنمية و تطوير هذا النوع من المنتجات و تحسين جودتها و خلق منافع جديدة لها ،بعبارة أخرى توسيع خط المنتجات (الأحجام / البدائل / الأنواع) لنفس السلعة.

لتحسين الوضع التنافسي للمنتج يجب التركيز أيضا على حجم المنافع التي يخلقها ،يتحقق هذا من خلال حشد كافة مواردها من أجل إشباع حاجات أسواق مستهدفة معينة. ثم استخدام أحد مداخل الميزة التنافسية التميز أو قيادة التكلفة للحصول على حصة سوقية متميزة في السوق الجزائرية من خلال تباين و تميز منتجاتها عن مثيلاتها المنافسة .

نتائج الدراسة :

**1.** يساعد التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو المؤسسة في التحكم الجيد بالأخطار المرتبطة بنشاطها و اتخاذ القرار الأمثل بشأن مخاطرة معينة كما هو الحال بالنسبة لملبنة بن عولة حيث استطعنا تقدير حجم الأرباح المتوقعة من إطلاق منتجها الجديد المتمثل  $LATI^{++}$  وحصتها السوقية المستقبلية و هو ما يثبت صحة الفرضية الرئيسة للدراسة.

**2.** سوف تحقق ملبنة بن عولة متوسط ربح صافي قدره 815845303,53 دج خلال 5 سنوات ،متوسط حجم مبيعات يقدر بـ 2.963.435 وحدة ،حصة سوقية تقدر بـ 0.12 % و معدل نمو يقدر بـ 23.07 % و هو ما يثبت صحة الفرضية الأولى للدراسة

**3.** بناء على النتائج المتحصل عليها من محاكاة مونت كارلو استطعنا تشخيص الوضعية الإستراتيجية المستقبلية لنشاطات الشركة المبحوثة، حيث أظهرت مصفوفة BCG أن نشاط  $LATI^{++}$  يقع في مربع علامات الإستفهام ،أي أن هذا النشاط يتميز بنسبة نمو مرتفعة و حصة سوقية منخفضة .

**4.** بناء على نتائج المحاكاة و تشخيص الوضعية الإستراتيجية لنشاط  $LATI^{++}$  ،تستطيع شركة بن عولة الانطلاق في عملية الإنتاج لأن هذه المخاطرة سوف تحقق لها نتائج اقتصادية إيجابية كثيرة تتمثل في معدل نمو مرتفع و هو ما سوف يساعد المؤسسة على مضاعفة أرباحها بالدرجة الأولى وهو الهدف الذي تسعى إليها أي مؤسسة و هو ما يثبت صحة الفرضية الثانية للدراسة.

**5.** تستطيع الملبنة محل الدراسة التغلب على نقطة الضعف المتمثلة في انخفاض الحصة عن طريق تركيز جهودها في تطوير نشاط مشتقات الحليب وتخصيص جزء من الأرباح لتفعيل وظيفة البحث و التطوير لخلق منتجات متميزة قادرة على اختراق الأسواق وجذب أكبر قدر ممكن للمستهلكين .

**6.** تحتاج الملبنة محل الدراسة أيضا إلى التركيز على الحملات الإعلانية و الترويجية لتعريف المستهلك الجزائري بمؤسستهم ،مبادئها ،أهدافها ،رؤيتها و رسالتها لترسيخ صورتها في ذهنه و في سوق الحليب و مشتقاته بشكل عام .

الخاتمة :

تعد طريقة محاكاة مونت كارلو أحد أهم الأساليب الكمية المستعملة في إدارة وتحليل الأخطار و الأكثر مناسبة للحالات العشوائية و التي تتميز بدرجة عالية من عدم التأكد، حيث أثبتت العديد من الدراسات فعالية نموذج محاكاة مونت كارلو في

**التحليل الكمي للأخطار المؤسسية باستخدام محاكاة مونت كارلو**

التنبؤ و الوصول إلى مؤشرات شبه مؤكدة لما يمكن أن يكون عليه الموقف في المستقبل كما أنها تعتبر من الأدوات الناجحة لتحليل المخاطر و التقليل من حالات عدم التأكد مما يساعد مدير المخاطر على التحكم الجيد بها و السيطرة عليها .  
المصادر و المراجع

<sup>1</sup>Octave Jokung Nguéna, Management des risques ,Ellipses Edition Marketing S.A, paris, 2008, p 47

<sup>2</sup> FERMA: Federation of European risk management associations .

<sup>3</sup> ERMA: Egyptian risk management association

<sup>4</sup> عبد الحميد خليل العمامي ، القيادة في أوقات الأزمات و الكوارث و ثقافة الخطر ، ورقة بحثية مقدمة للمشاركة في مؤتمر القيادة في أوقات الكوارث و الأزمات ، كلية مانشيستر لإدارة الأعمال ، القاهرة ، 18/17 فبراير 2014 ، ص 15

<sup>5</sup> Refafa Abdelaziz, Benhmida Mohamed, Ouraghi Sid Ahmed, Evaluation uncertain investment by monte carlo simulation using crystal ball " case study for a project of ANSEJ(cyber café) " , International journal of engineering research and management(IJERM), ISSN:2349-2058, Volume-02, Issue-05, May 2015

<sup>6</sup> نائب إبراهيم ، إنعم باقية ، بحوث العمليات "خوارزميات و برامج حاسوبية" ، دار وائل للنشر ، عمان ، الأردن ، 1999. ص 406

<sup>7</sup> همسة معن محمد ثابت ، دراسة مقارنة بين محاكاة مونت كارلو و الخوارزميات الجينية على مسالة المقدر ذي التباين الأصغر ، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية ، العدد 14 ، العراق ، 2008، ص 243

<sup>8</sup> جدي طارق ، إستخدام نماذج المحاكاة في تحليل و إدارة المخاطر، مداخلة مقدمة للمشاركة في الملتقى الدولي الثالث حول إستراتيجية إدارة المخاطر في المؤسسات "الأفاق و التحديات" ، يومي 25، 26 نوفمبر ، جامعة الشلف ، 2008، ص 01

<sup>9</sup> السماني عبد المطلب ، منير عبد الله سيف ، إستخدام نماذج المحاكاة للتنبؤ بالموازنة التقديرية للأعمال ، مجلة جامعة الناصر (السودان) ، العدد الأول ، يونيو 2013، ص 10

<sup>10</sup> جلال إبراهيم العبد ، "إدارة الإنتاج و العمليات "مدخل كمي" ، الدار الجامعية ، كلية التجارة ، جامعة الإسكندرية ، مصر ، 2002، ص 270

<sup>11</sup> السماني عبد المطلب ، منير عبد الله سيف ، مرجع سبق ذكره ، ص 13

<sup>12</sup> معلومات متحصل عليها من الشركة

<sup>13</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=Uy4kCtTRd\\_g](https://www.youtube.com/watch?v=Uy4kCtTRd_g)