Cahiers du CREAD n°76, 2006, pages 85-112 (arabe).

علي مكيد

طرق تقييم المخاطرة في المشاريع الاستثمارية

L'évaluation du risque d'investissement n'est pas suffisamment prise en compte dans le processus d'évaluation du rendement des projets d'investissement dans notre pays. L'étude concernant l'évaluation et l'impact du risque n'est pas exigée dans toutes les étapes de la maturation des projets d'investissement. Dans les conditions actuelles de développement de notre pays, marquées par un degré de risque économique élevé, les critères de rentabilité et de rendement ne suffisent pas à eux seuls à donner une appréciation réelle de la capacité concurrentielle des différents projets.

Au vue de la situation actuelle du marché d'investissement dans notre pays, l'évaluation du risque économique figure parmi les taches les plus prioritaires. Dans cet article nous essayons de donner une définition globale du concept du risque économique, une classification des différents types de risque économique. Dans le travail que nous proposons nous avons procédé à une analyse des différentes méthodes d'évaluation du risque et à proposer une approche efficace et moins compliquée. Nous considérons que l'amélioration des méthodes quantitatives d'évaluation du risque économique contribue à l'élévation du niveau d'efficacité dans le processus de prise de décision dans le domaine de l'investissement.

إن التحوّلات الجارية حاليا في بلادنا، المتميزة بالتغير الجذري لشروط وقواعد النشاط الاقتصادي فيها، تتطلب إعادة توجيه مبادئ ومقاييس العمل في مؤسساتنا الاقتصادية. يتمثل ذلك بالخصوص في ضرورة تحليل وتقييم تأثير عوامل المحيط الاقتصادي الذي تعمل فيه هذه المؤسسات على فعالية نشاطها.

لقد تميّز النشاط الاقتصادي في الجزائر في فترة سابقة بسيادة طرق التسيير الإدارية، وقد أدى هذا إلى أن معظم دراسات الجدوى الاقتصادية للمشاريع التنموية، في ظل التخطيط المركزي، لم تأخذ بعين الاعتبار وبدرجة كافية تحليل وتقييم المخاطر الاقتصادية.

بالرغم من الاستقرار النسبي لظروف النشاط الاقتصادي في الدول المتطورة، في الوقت الحاضر، إلا أن هذه الأخيرة تولي أهمية كبيرة لتقييم وتقدير المخاطرة الاقتصادية. أما في الدول التي توجد في مرحلة الانتقال إلى اقتصاد السوق فإن عدم استقرار شروط النشاط الاقتصادي فيها يعطي لمسألة المخاطرة أهمية أكبر ويجعلها أكثر إلحاحا. سيكون من المفيد اللجوء إلى استعمال تجربة البلدان المتقدمة في هذا الميدان، لكن خصوصية اقتصاديات الدول النامية وتباين شروط تطورها يتطلب من الباحثين مجهودا إضافيا من أجل إثراء هذه التجربة وتكييفها وجعلها أكثر فائدة لهذه المجموعة من الدول.

لقد شهدت العشرية الماضية تطورا نوعيا لمستوى دراسة وإعداد المشاريع الاستثمارية في بلادنا، وهذا راجع لتطور تقنيات تحليل وإعداد هذه المشاريع، وخاصة منها ما يتعلق بأدوات تقييم مردوديتها؛ سواء من طرف مكاتب الدراسات المختصة أو من طرف المستثمرين أنفسهم. لكن التحسن الحاصل في مستوى دراسة وإعداد المشاريع الاستثمارية صاحبه تأخر ملحوظ في مستوى تقييم وقياس مخاطرها. ليس مثيرا أن نجد أنه من بين أهم الأسباب التي جعلت بلادنا أقل جاذبية للاستثمارات الأجنبية وحتى المحلية هو ليس فقط ارتفاع درجة المخاطرة الاستثمارية فيها، بل وأيضا غياب إمكانيات ووسائل تقييم موضوعي لدرجة هذه المخاطرة.

إن تقييم المخاطرة الاقتصادية والاستثمارية بالخصوص، لازالت غائبة في المنهجية المعتمدة في بلادنا، المحددة لمقاييس تقييم فعالية ومردودية الاستثمارات في شتى مختلف القطاعات. فالدراسة المتعلقة بتقييم وقياس المخاطرة ليست مطلوبة لا في مرحلة طرح المشاريع للمنافسة ولا في مرحلة تحليل وانتقاء هذه المشاريع. لهذا السبب فإن معظم ملفات المشاريع الاستثمارية، وحتى الكبيرة منها، إما أنها لا تحتوي أصلا على دراسة كمية للمخاطرة أو أنها تكون موجودة بطريقة شكلية (بدون تقييم

رقمي وبدون استنتاجات موضوعية). إن هذه الوضعية لا تسمح بإعطاء تقييم حقيقي للقدرة التنافسية للمشاريع المعروضة، حيث أن مقاييس المردودية والربحية لا تكفي لوحدها لتحديد تنافسية المشاريع في ظل ظروف اقتصادية تتميز بدرجة مخاطرة عالية. إن المفاضلة بين المردودية والمخاطرة هي الأداة الوحيدة التي تسمح باختيار المشاريع الاستثمارية والمقارنة بينها. لهذا فإن وضعية السوق الاستثمارية في الجزائر تجعل مسألة التقييم الموضوعي للمخاطرة الاقتصادية كواحدة من أهم المسائل إلحاحا.

نهدف من خلال هذا المقال إلى توضيح معنى المخاطرة الاقتصادية وإعطاء تعريف شامل لها، كما نحاول أيضا تصنيف أنواع المخاطرة الاقتصادية. نتعرض بالخصوص إلى طرق تقدير وقياس المخاطرة في المشاريع الاستثمارية.

أولا : معنى المخاطرة في النشاط الاقتصادي

إن المبدأ الأساسي في عمل أي مؤسسة اقتصادية، في ظل قواعد السوق، يتمثل في سعيها إلى الحصول على أكبر ربح ممكن. هذا المسعى تقيده إمكانية تحمل الخسائر، بمعنى احتمال عدم تحقق العائد. وهنا يكمن مفهوم المخاطرة. المخاطرة الاقتصادية ظاهرة معقدة ومتعددة الجوانب، تستند على أسس غير متماثلة وأحيانا ما تكون متعارضة. لذلك لا يوجد في الوقت الحاضر تعريف موحد وشامل للمخاطرة الاقتصادية، وهذا راجع إلى تعدد مصادرها وأنواعها.

من بين التعاريف المتداولة للمخاطرة الاقتصادية نذكر على سبيل المثال : المخاطرة ق.- "هي إمكانية أو احتمال ظهور الخسائر، انخفاض المداخيل المتوقعة أو الأرباح" [01: ص.125]. من جهته (.Morgan J) يعرف المخاطرة ق. بأنها تعبر عن "درجة عدم التأكد في الحصول على المداخيل الصافية المتوقعة"، كنتيجة لإمكانية ظهور وضعيات وظروف غير ملائمة أثناء فترة استغلال المشروع الاقتصادي [16: ص. 165]. المخاطرة ق. في نظر (.Hoffman D) هي التعبير النقدي عن وضعية احتمالية، تؤدي إلى الخسارة [9: ص. 95]. المخاطرة الاقتصادية هي "إمكانية النتيجة غير الملائمة، الخطر أو التهديد بالأضرار أو الخسائر المالية". [2: ص. 250]. المخاطرة ق. هي إمكانية الحصول على نتائج غير ملائمة كنتيجة لاتخاذ القرار في ظروف حالة عدم التأكد [3: ص.85]. المخاطرة هي احتمال الخسارة في النشاط الاقتصادي، كنتيجة لتغير حالة وشروط هذا النشاط في اتجاه يختلف عن الاتجاه المتوقع [13: ص.155]. من خلال هذه التعاريف نلاحظ العلاقة القوية بين "المخاطرة"، "الإحتمال"، "عدم التأكد" و"اتخاذ القرار".

المخاطرة هي ظاهرة تجد تبريرها فقط عند التعامل مع المستقبل، وبالتالي فهي مرتبطة بالتوقع، أي باتخاذ القرار بصفة عامة. إن الارتباط القوي بين المخاطرة واتخاذ القرار جعلت (.Kenett R) يشبههما ببعضهما ويقول أن المخاطرة "تعني اتخاذ القرار، الذي تكون آثاره المستقبلية غير معروفة بدقة. إن ضرورة اتخاذ القرار في ظروف حالة عدم التأكد هي التي تتولد عنها المخاطرة، إذا غابت هذه الضرورة فلا مبرر لوجود المخاطرة". [11: ص. 132]. بينما مفهوم الاحتمال، كما تفيد نظرية الاحتمالات، يمكننا من المقارنة الكمية بين الحوادث حسب درجة وقوعها. إن الاحتمال، كما يقول (.Sharpe W)، مرتبط من الناحية التطبيقية بتكرار وقوع الحادث. ويفرق الكاتب بين الاحتمال الموضوعي والذاتي. فالاحتمال الموضوعي يبنى كما سبق الإشارة إليه على مفهوم تواتر الحدوث، وتقييمه يتم بحساب القيمة القصوى للتكرار الذي يقع به الحادث. إن دقة قياس هذا النوع من الاحتمال تعتمد على كمية المعطيات الإحصائية المتعلقة بشروط وقوع الحوادث المماثلة في السابق

وإمكانيات استعمالها في تقدير وقوع الحادث المستقبلي المعني. لكن، في كثير من الأحيان، تكون المعطيات الإحصائية حول تواتر حدوث الحالات السابقة المماثلة قليلة، لذلك فإن اتخاذ القرار هنا يتم عن طريق المقياس الاحتمالي المبني على التقدير الذاتي للشخص المتخذ للقرار [19: ص. 125]. بمعنى آخر، الاحتمال الذاتي يحدد على أساس فرضيات تعتمد على الحدس والخبرة الشخصية للمسير وليس على أساس درجة تكرار وقوع حالات مشابهة للحالة المدروسة. أما مصطلح عدم التأكد فيفترض وجود عوامل تجعل نتائج العمل غير محددة مسبقا، ودرجة التأثير الممكنة لهذه العوامل على النتائج غير معروفة بدقة كاملة. مثال ذلك وجود معطيات غير كاملة أو غير دقيقة [20: ص.181]. إن ظروف عدم التأكد التي يتميز بها النشاط الاقتصادي، تشكل موضوع بحث ومحل اهتمام دائم للاقتصاديين على مختلف تخصصاتهم، ولبقية الاختصاصيين في مختلف القطاعات الأخرى (الحقوقيين، الاجتماعيين، النفسانيين، السياسيين وغيرهم). إن هذا المدخل متعدد الجوانب لدراسة هذه الظاهرة ناتج عن أن المتعاملين الاقتصاديين عند ممارستهم لنشاطهم يتعرضون لتأثير كثير من العوامل. من العوامل الخارجية نذكر : تغير التشريعات المختلفة، رد فعل السوق على قرارات المؤسسة، تصرف المنافسين، تغير الظروف المناخية، تغير مؤشرات الأسواق المختلفة (أسعار السلع، معدل التضخم، معدل الفائدة، سعر الصرف..الخ) . من العوامل الداخلية: الأخطاء المهنية الناتجة عن نقص تأهيل الموظفين في داخل المؤسسة، تضارب المصالح في مراكز اتخاذ القرار في المؤسسة، الأخطاء المهنية للأطراف التي تشكل المحيط الخارجي الذي تعمل فيه المؤسسة، عدم فعالية نظام المعلومات في المؤسسة..الخ. إن التأثير الكبير لمثل هذه العوامل يظهر جليا في بلادنا بحكم خصوصية مرحلة التحول إلى اقتصاد السوق التي تمر بها، حيث يعاني المتعاملون الاقتصاديون في كل القطاعات من شتى أنواع حالة عدم التأكد.

يتناول (Haugen R.) حالة عدم التأكد في النشاط الاقتصادي ويربطها بكمية المعلومات المتوفرة للمتعامل الاقتصادي عند اتخاذه للقرار. بناء على ذلك يصنف حالة عدم التأكد كما يلي: حالة عدم العلم (عدم توفر المعلومات)، حالة عدم الثقة (عدم اكتمال المعلومات، عدم كفايتها، عدم ملاءمتها، عموميتها..الخ)، حالة تعدد المعنى والتفسير، حالة عدم الفهم المتعلق باللغة [8: ص.88]. من جهته يرى (Neumann J. V.) أن حالة عدم التأكد هي أهم مصادر المخاطرة. لذلك فإن تخفيض مستوى المخاطرة يستلزم تخفيض مستوى حالة عدم التأكد، ولن يتأتى ذلك إلا بالحصول على معلومات كاملة وملائمة. لكن في الواقع، ومهما كان نوع وكمية المعلومات التي نستطيع الحصول عليها، فإننا لن نستطيع أن نحول حالة عدم التأكد إلى حالة تأكد تام. لذلك لا يبقى لنا إلا محاولة قياس درجة المخاطرة وجعلها عنصرا أساسيا في عملية اتخاذ القرار [8: ص.96].

هناك مدخل آخر لتصنيف حالة عدم التأكد يورده (Kolman F.) يتعلق بحالة وسلوك الأفراد داخل وخارج مكان العمل: - حالة عدم التأكد الذاتية: تتعلق بعدم إمكانية التوقع الدقيق لطبيعة رد فعل الأفراد وسلوكهم أثناء أداءهم لعملهم. فالأفراد يختلفون عن بعضهم البعض حسب مستواهم التعليمي، التجربة الشخصية، كفاءاتهم ومصالحهم. ردود الفعل الشخصية تتغير من يوم إلى آخر حسب الحالة النفسية للفرد، مزاجه، حالته الصحية وعلاقاته بالغير. - حالة عدم التأكد التقنية: ونسبتها أقل بالمقارنة بالذاتية، وهي تتعلق بفعالية ودرجة الثقة في التجهيزات المستعملة في العمل، مستوى تعقيد التكنولوجيا، فعالية نظام الصيانة والأمن في المؤسسة. - حالة عدم التأكد الاجتماعية: وهي ناتجة عن سعي الأفراد إلى إقامة علاقات اجتماعية في محيطهم الاجتماعي العام. يتمثل ذلك في درجة تطابق سلوك الأفراد مع الالتزامات والتعهدات

المبرمة بينهم، درجة تلاءم تصرفاتهم مع طبيعة علاقاتهم المهنية، أدوارهم، وضعياتهم الاجتماعية، في نزاعاتهم، تقاليدهم ..الخ. هيكل مثل هذه العلاقات هو أيضا يتسم بحالة عدم التأكد. في مثل هذه الظروف فإن توقع وتخطيط حجم الإنتاج، رقم المبيعات، مقدار التدفقات النقدية، إعداد المشاريع الاستثمارية في المؤسسة، لا يمكن أن يكون إلا تقريبيا [14:ص 112].

لابد أن نفرق في هذا المجال أيضا بين موضوع وفاعل المخاطرة. المقصود بفاعل المخاطرة هو قيادة المؤسسة، أي الشخص أو مجموعة الأشخاص المتخذين للقرار الخاص باختيار البدائل المتعلقة بنشاط المؤسسة. بينما موضوع المخاطرة فهو الموارد التي تشكل نتائج عمل المؤسسة.

استنادا إلى ما أشير إليه أعلاه نستنتج أن مصدر المخاطرة الاقتصادية يكمن في الطبيعة الاحتمالية لنشاط السوق وحالة عدم التأكد التي يتم فيها. في هذه الحالة يمكن أن نعرف المخاطرة الاقتصادية بأنها تعبر عن إمكانية عدم الحصول على المداخيل المتوقعة (أو الحصول على الخسارة) كنتيجة لضرورة اتخاذ القرار في ظروف حالة عدم التأكد التي تصاحب النشاط الاقتصادي.

ثانيا : تصنيف المخاطر الإقتصادية

إن مسألة تحديد المقاييس المثلى التي يتم على أساسها تصنيف المخاطر الاقتصادية لازالت محل اهتمام كثير من الإختصاصيين والباحثين إلى اليوم. لقد كان (Keynes J.M) من أوائل الاقتصاديين الذين حاولوا تصنيف المخاطر الاقتصادية [12]. فقد فرق آنذاك بين ثلاث أنواع من المخاطر: مخاطرة الاستثمار، المخاطرة المالية (مخاطرة سعر الفائدة) ومخاطرة السوق. في الوقت الحاضر لا يوجد هناك تصنيف شامل ونهائي لأنواع المخاطر الاقتصادية. نستطيع أن نحصي، حسب المراجع المتداولة المهتمة بهذا الموضوع، حوالي 40 مقياس لتصنيف المخاطر ق. وأكثر من 200 صنف من هذه المخاطر. إلا أن كثير من الإختصاصيين يفضلون تصنيف المخاطر ق. الوارد في وثيقة "أهم مبادئ تسيير المخاطر" الذي أعدته لجنة (Basle committee on banking supervision). حسب هذه الوثيقة تصنف المخاطر الاقتصادية إلى :

· *المخاطرة المالي (Credit risk)* : تتمثل في إمكانية عجز المدينين عن تسديد مستحقات ديونهم إما بالمبلغ أو بالمدة المتفق عليها أو بالاثنين معا (بما فيها مخاطرة السيولة).

· *مخاطرة السوق (Market risk)* : هذه المخاطرة تنتج عن عدم استقرار الظروف الإقتصادية، مثل مخاطر الخسائر المالية الناتجة عن تغير أسعار السوق الخاصة بالسلع والخدمات والأوراق المالية، انخفاض الطلب، تغير أسعار الصرف، نقص السيولة، تغير أسعار الفائدة..الخ.

· *المخاطرة العملياتية (Operational risk)* : تتعلق بالخسائر المحتملة الناتجة عن السرقة، مختلف أنواع الحوادث، الكوارث الطبيعية أو الأعمال المضرة بالبيئة.

· *المخاطرة القانونية (Legal risk)* : الخسائر الممكنة الناتجة عن عدم تطبيق القوانين، التحايل على هذه القوانين، تأويل خاطئ لها، إعداد الوثائق بطريقة غير

صحيحة أو أن بنود بعض القوانين تغيرت أثناء فترة إتمام المعاملة. أحيانا تنشأ المخاطرة القانونية عن عدم تلاءم قوانين الدول مع بعضها.

· *المخاطرة التنظيمية (Regulatory risk)* : تشمل المخاطر التي لها صلة بأخطاء التسيير والتنظيم داخل المؤسسة، بما فيها قضايا الأمن، المراقبة، الصيانة، نظام التزود بالمعلومات وطرق حل النزاعات. أحسن مثال على ذلك "مشكلة 2000" (Millenium bug)، التي كانت ستؤدي إلى خسائر كبيرة في بعض المؤسسات والقطاعات [18].

أما المخاطرة الاستثمارية فعادة ما تصنف كنوع من المخاطر قائم بذاته نظرا لأنها تحتوي على مزيج من أنواع المخاطر السابقة.

ثالثا : المخاطرة الاستثمارية

I - معنى المخاطرة الاستثمارية

من أجل تقييم مردودية أي مشروع استثماري، عادة ما تطرح كثير من الأسئلة حول ماهية المخاطرة في المشروع الاستثماري وما هي طبيعتها وكيف نقيسها. إن المخاطرة في ميدان الاستثمار، كما هي عليه في أي نشاط اقتصادي، هي مسألة معقدة ولازالت كثير من جوانبها لم تحظى بالدراسة المعمقة إلى الوقت الحاضر.

عادة ما يجد الاقتصادي نفسه أمام وضعية تتطلب منه تقييم فعالية أداء هذا النظام أو ذاك. إن المعنى الاقتصادي لفعالية الأداء هذه يختلف باختلاف خصوصية النظام نفسه. لكن القاسم المشترك بينهم جميعا هو أن الفعالية الاقتصادية هي - علاقة النتائج بالوسائل المستعملة من أجل تحقيق هذه النتائج، أي بالنفقات. يشترط هنا من أجل إمكانية حصر هذه العلاقة أن تكون النفقات قد أجريت والنتائج قد حصل عليها.

ما هي أهمية هذا التقييم البعدي ؟ إنه بدون شك يشكل أهمية كبيرة للمحاسب، حيث أنه يشخص عمل المؤسسة في فترة زمنية سابقة. لكن المسير يهمه أكثر تحديد فعالية ومردودية عمل المؤسسة في المستقبل، أي في زمن لاحق. في هذه الحالة يلزم تعديل معنى الفعالية المشار إليه أعلاه نوعا ما نظرا لأننا لا نستطيع أن نعرف بدقة تامة لا مقدار النتائج التي سنتحصل عليها ولا مقدار النفقات الممكن صرفها في المستقبل من أجل الحصول على تلك النتائج. نكون في هذه الحالة أمام ما يسمى بحالة عدم التأكد، المشار إليها سابقا، التي يتعين علينا أخذها بعين الاعتبار في دراستنا التوقعية، وإلا سوف نحصل على نتائج خاطئة. كقاعدة عامة هذه المسائل تطرح في الدراسات التي تجرى من أجل تحديد مردودية المشروع الاستثماري. أي عندما يكون المستثمر مضطرا أن يحدد لنفسه هامش المخاطرة التي يكون مستعدا لأن يتقبله من أجل الحصول على النتائج المرجوة في المستقبل. إن حل هذه المسألة يتعقد أكثر عندما نعلم أن درجة تقبل المستثمر للمخاطرة هي قضية شخصية. لذلك فإن مقياس اتخاذ القرار الاستثماري يمكن صياغته كالتالي : يمكن اعتبار المشروع الاستثماري فعالا إذا كان يحقق درجة من التوازن بين المردودية والمخاطرة، تكون مقبولة من طرف المستثمر. في حالة التأكد التام، فعالية المشروع تعني بالنسبة للمستثمر قيمة مردودية الاستثمار التي يتحصل عليها (معدل العائد على الاستثمار، القيمة الحالية الصافية للاستثمار، ..الخ). ذلك لأن قيمة المخاطرة في هذه الحالة تساوي صفر. لكن في حالة عدم التأكد، من غير الممكن أن نحدد بثقة تامة مقدار النفقات والإيرادات، لأنهما لم تصرفا ولم تحصلا بعد، فهما متوقعتان فقط في المستقبل. لذلك فإن الفعالية هنا بالنسبة للمستثمر

تعني إمكانية أو احتمال الحصول على العائد. إن عبارة "إمكانية" أو "احتمال" في هذه الحالة هي التي تتضمن مفهوم المخاطرة، ويصبح من الضروري عند تحليل فعالية أي مشروع استثماري الأخذ بعين الاعتبار عنصر جديد هو المخاطرة.

هناك عدة طرق معروفة تستخدم في تقدير ربحية أو مردودية المشروع الاستثماري وبناءا عليها يتم قبوله أو رفضه، كما تمكن من الاختيار بين البدائل الاستثمارية. نذكر منها: مقياس متوسط العائد على الاستثمار (taux de rentabilité de l'investissement)، مقياس فترة الاسترداد (Délai de récupération)، مقياس معدل العائد الداخلي(taux interne de rentabilité) ، مقياس صافي القيمة الحالية للاستثمار (la valeur actuelle nette de l'investissement). يعتبر مقياس صافي القيمة الحالية للاستثمار (v.a.n.i) من أفضل المقاييس المستخدمة في تقييم مردودية المشاريع الاستثمارية والمفاضلة بين البدائل المختلفة لها. تقوم هذه الطريقة على مقارنة قيمة الاستثمار الأصلي (I_0) بقيمة المداخيل الصافية (مثلا التدفقات النقدية الصافية: C.F.N) المتوقع الحصول عليها في خلال مدة استغلال الاستثمار. من أجل أن تكون المقارنة بين أشياء متماثلة يجب الأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود، أي إرجاع نفقات وإيرادات الاستثمار المعني إلى قيمهم الحالية. إذا كان الفرق بين صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية والقيمة الحالية لنفقات الاستثمار ($v.a.c.f.n- I_0 > 0$) موجب فإن هذا يعني أن المشروع الاستثماري مقبول، أي أن ربحيته تغطي على الأقل تكاليف تمويله.

على الرغم من أن هذه الطريقة، مثل غيرها من الطرق، تأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود إلا أنها تهمل عنصر عدم التأكد السابق الإشارة إليه وبالتالي تهمل تقييم عنصر المخاطرة الذي هو ملازم في نظرنا لتقييم مردودية وربحية أي مشروع استثماري. إن افتراض بقاء معدل العائد على الاستثمار (معدل الخصم)، المستعمل في حساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية اللاحقة للاستثمار خلال سنوات خدمته، ثابتا هو افتراض غير واقعي. بل الأرجح هو أنه يتغير من فترة إلى أخرى خلال مدة استغلال المشروع. إن تغير هذا المعدل يترتب عنه مخاطرة تتمثل في ارتفاع أو انخفاض القيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية المتوقعة الناتجة عن الاستثمار. مما يؤثر في النهاية على صافي القيمة الحالية للاستثمار. تعتمد طريقة صافي القيمة الحالية للاستثمار على افتراض آخر يتمثل في استعمال مستوى واحد من التدفقات النقدية المتوقعة للاستثمار المعني، المبني على افتراض بقاء كل العوامل المؤثرة على المداخيل اللاحقة ثابتة. هذا أيضا افتراض غير واقعي نظرا لأنه يضفي صفة التأكد التام على هذه النتائج المستقبلية وعلى العوامل التي ستؤثر فيها. فعدم ثبات التدفقات النقدية في مستوى واحد هو بحكم تأثير المحيط الاقتصادي الذي يتطور فيه المشروع الاستثماري المعني على مردودية هذا الاستثمار. إن الدراسات التوقعية التي نجريها بهدف حساب التدفقات النقدية المتوقعة للاستثمار هي دراسات تجري عند مستويات مختلفة لعوامل السوق التي تؤثر تأثيرا مباشرا على مردودية الاستثمار المعني (مثل تغيرات ثمن السلعة المراد إنتاجها في المستقبل: بفعل تشبع السوق، تأثير المنافسين، ظهور تقنيات أو تكنولوجيا جديدة في الإنتاج، تغير أذواق المستهلكين..الخ ؛ أو نتيجة تطور أثمان العناصر التي تشكل تكلفة هذه السلعة: مستوى الأجور، المواد المستعملة والتجهيزات، ..الخ، وغيرها من العوامل الأخرى مثل تغير سعر الفائدة، معدل التضخم، سعر الصرف، نسب الضرائب). لذلك فإن حالة عدم التأكد الناتجة عن تغير عوامل المحيط الاقتصادي المشار إليها هي مصدر المخاطرة والتي تفرض علينا تقدير مستويات مختلفة للتدفقات النقدية المتوقعة للاستثمار تتناسب مع الوضعيات

المختلفة الملائمة وغير الملائمة لتأثير تقلبات عوامل السوق على مردودية الاستثمار المعني.

II- طرق قياس المخاطرة الإستثمارية

من أهم طرق تحليل وقياس المخاطرة في المشاريع الاستثمارية المستعملة حاليا نذكر :

1- طريقة تعديل معدل الخصم :

تعتبر هذه الطريقة من أبسط الطرق وأكثرها استعمالا. وهي تلجأ إلى تصحيح معدل الخصم من أجل أخذ عنصر المخاطرة بعين الاعتبار. حيث تعتمد على معدل خصم قاعدي يتميز بقدر كاف من الاستقرار والقبول (مثل معدل مردودية الأوراق المالية التي تصدرها الدولة، معدل مردودية الأموال الذاتية للمؤسسة المعنية..الخ). ثم يصحح هذا المعدل بإضافة "منحة" المخاطرة لتعويض آثار عدم استقرار المحيط الاقتصادي على المردودية المتوقعة للاستثمار. بعد ذلك يتم حساب مقياس مردودية المشروع بأي من الطرق المعروفة المشار إليها سابقا (vani, d.r, t.r.i) على أساس معدل الخصم الجديد (بعد إضافة منحة المخاطرة «p» :

$$VANI = \sum_{t=1}^{n} \frac{CFN_t}{(1+r+p)^t} - I^0$$

إن بساطة هذه الطريقة وسهولة استعمالها يقابلها عيوب جوهرية منها :

· الطابع الجزافي المعتمد في تحديد "منحة" المخاطرة.

· إن جوهر هذه الطريقة يتمثل في "تضخيم" معدل الخصم ويؤدي في النهاية إلى إرجاع التدفقات النقدية المتوقعة للمشروع إلى قيمتها الحالية ولكن بمعدل خصم مرتفع فقط. لكنها لا تعطي أية معلومات حول درجة المخاطرة (إمكانية ودرجة انحراف النتائج الفعلية عن قيمها المتوقعة). في هذه الحالة النتائج المحصل عليها تعتمد فقط على مقدار منحة المخاطرة.

· هذه الطريقة تفترض زيادة المخاطرة في الزمن بمعدل ثابت، وهو افتراض لا يمكن اعتباره واقعيا، حيث أن كثير من المشاريع تتميز بارتفاع نسبة المخاطرة في بداية الاستغلال ثم انخفاض هذه المخاطرة تدريجيا مع اقتراب نهاية الخدمة أو العكس. لذلك فإن المشاريع الإستثمارية المربحة، التي لا تتزايد درجة مخاطرتها خلال سنوات استغلالها، يمكن أن تقيم مردوديتها بدرجة خاطئة ولا تؤخذ بعين الاعتبار.

· هذه الطريقة لا توفر أية معلومات حول التوزيع الاحتمالي للتدفقات النقدية المستقبلية ولا تسمح بتقديرها.

· ما يعاب على هذه الطريقة أيضا هو الإمكانيات المحدودة التي توفرها لنمذجة تأثير تقلبات العوامل المختلفة على مقياس مردودية المشروع.

2- طريقة التكافؤ :

هذه الطريقة ترمي ليس إلى تعديل معدل الخصم، كما في الطريقة السابقة، ولكن إلى تعديل صافي التدفقات النقدية المتوقعة للمشروع (CFN). تستند هذه الطريقة إلى مقارنة التدفقات النقدية للمشروع المعني مع التدفقات النقدية لمشروع آخر مردوديته

تعتبر مستقرة، أي درجة مخاطرته تقترب من الصفر. هذه المقارنة تتم باستعمال معاملات خاصة مخفضة (a_t) لكل فترة من فترات استغلال المشروع الاستثماري. قيم هذه المعاملات يمكن التعبير عنها كالتالي :

$$a_t = \frac{CCFN_t}{RCFN_t}$$

حيث أن : $CCFN_t$: قيمة التدفقات النقدية الصافية لمشروع ما عديم المخاطرة في فترة زمنية (t).

$RCFN_t$: التدفقات النقدية الصافية المتوقعة للمشروع المراد انجازه في نفس الفترة الزمنية (t).

a_t : معاملات التكافؤ.

حينئذ تتحدد القيمة المكافئة للتدفقات النقدية المتوقعة للمشروع كالتالي :
$CCFN_t = a_t \cdot RCFN_t$ مع ($a_{t>1}$). هذا يعني أنه يتم تحويل القيمة المتوقعة للتدفقات النقدية للمشروع المعني إلى قيمة تدفقات متأكد تماما من الحصول عليها، بحيث أن قيمتها يمكن تحديدها بدقة مطلقة، وذلك باستعمال المعاملات المخفضة (a_t).
بعد تحديد المعاملات، يتم حساب مقياس مردودية المشروع (v.a.n.i , d.r, t.ri.) حسب تدفقاته النقدية المعدلة كالتالي :

$$VANI = \sum_{t=1}^{n} \frac{a_t \cdot CFN_t}{(1+r)_t} - I_0$$

تعطى الأفضلية للمشروع الذي تكون تدفقاته النقدية المعدلة تسمح بالحصول على أكبر صافي قيمة حالية للاستثمار [1، 3].

من أهم نقائص هذه الطريقة يمكن أن نذكر :

• صعوبة حساب معاملات التكافؤ الملائمة لدرجة المخاطرة في كل فترة من فترات خدمة المشروع. هذه المعاملات تحدد من طرف خبراء، لذلك فإن قيمها تعتمد على تجربة هؤلاء الخبراء وثقتهم في المعطيات المتوفرة لديهم حول و ضعيات مماثلة حصلت في الماضي.

• عدم إمكانية إجراء تحليل موضوعي لطبيعة التوزيع الإحتمالي للعوامل المختلفة المؤثرة في التدفقات النقدية للمشروع.

3- طريقة تحليل الحساسية :

من الطرق المستعملة أيضا في تقييم مخاطرة الاستثمار هي طريقة تحليل حساسية التدفقات النقدية المتوقعة [2، 9، 10، 11، 16]. تتمثل هذه الطريقة في تحليل تأثر مقياس مردودية الاستثمار (v.a.n.i, d.r, t.r.i) بالتغيرات في قيم العوامل المختلفة التي تساهم في تحديده. بمعنى آخر ماذا يحدث لمردودية الاستثمار إذا تغير أحد العوامل المؤثرة في التدفقات النقدية لهذا الاستثمار. من هنا جاءت التسمية الثانية لهذه الطريقة – تحليل (ماذا يحصل لو : what if analysis). هذا التحليل يتطلب إجراء الخطوات التالية: - تحديد أهم العوامل المؤثرة على التدفقات النقدية للاستثمار المعني

(ثمن السلعة، كمية المبيعات، نسب الضرائب، مستوى الأجور...الخ). – دراسة تأثير تغير هذه العوامل، في حدود مجال معين، على التدفقات النقدية اللاحقة لهذا الاستثمار. أي إجراء تقديرات مختلفة لهذه التدفقات تتناسب مع مستويات مختلفة لتغير عوامل السوق المشار إليها. – بعدها يتم حساب صافي القيمة الحالية لهذه التدفقات ($vancf_1$, $vancf_2$, ..., $vancf_m$) وذلك باستعمال معدل خصم ثابت. – بناءا على هذه القيم الحالية تحسب عدة مستويات لصافي القيمة الحالية للاستثمار ($vani_1$, $vani_2$, ...,$vani_m$). إن هذه القيم تسمح بحساب متوسط صافي القيمة الحالية للاستثمار ($vani_{moy}$)، وهي عبارة عن الوسط الحسابي لهذه القيم. أي :

$$VANI_{moy} = \sum_{i=1}^{m} \frac{vani}{m}.$$

- بعد هذا يحسب الانحراف المعياري للقيم السابقة عن وسطها الحسابي :

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^{m} \frac{(vani - vani_{moy})^2}{m}}$$

إن قيمة الانحراف المعياري المحصل عليها تصبح تعبر عن درجة المخاطرة في الاستثمار الناتجة عن تغير (تشتت) مستويات التدفقات النقدية اللاحقة المترتبة عن حالة عدم التأكد التي يفرضها تغير عوامل السوق في المستقبل. من هنا يأخذ المستثمر قراره بناءا على قيمة متوسط صافي القيمة الحالية للاستثمار ($vani_{moy}$) ولكن بمخاطرة محسوبة مقدارها ($\pm \sigma$).

بالرغم من أن هذه الطريقة تأخذ بعين الاعتبار تغيرات بعض عوامل السوق المؤثرة في الاستثمار في حساب المداخيل اللاحقة لهذا الاستثمار، إلا أن منهجيتها في الواقع تعتمد على افتراض أن هذه التغيرات هي مقادير معروفة ومحددة واحتمال وقوعها متساوي. فهي تنزع صفة عدم التأكد عن حالة تتميز أصلا بعدم المعرفة التامة والدقيقة لمسار تغير العوامل المذكورة في المستقبل واحتمالات حدوثها. إن هذا يعتبر تبسيط كبير لمفهوم التقييم المستقبلي لتغير العوامل المشار إليها ولطابع تأثيرها الديناميكي على المداخيل اللاحقة، حيث أننا لا نعرف الآن كيف ستتغير هذه العناصر في المستقبل وما هو مقدار تأثيرها على تلك المداخيل. إن التغير المشار إليه يتميز في الواقع بطابع عشوائي (احتمالي) وهو ما يعبر حقيقة عن حالة عدم التأكد وبالتالي عن المخاطرة التي يتعين علينا قياسها.

4- طرقة استعمال التوزيع الاحتمالي في حساب التدفقات النقدية :

تعتني هذه الطريقة بدراسة تحليل حساسية التدفق النقدي في كل فترة من فترات خدمة المشروع للتغيرات في العوامل المؤثرة في هذه التدفقات وذلك باستعمال التوزيع الاحتمالي. فهي تركز على الجانب الاحتمالي لتأثير العوامل المختلفة على التدفقات النقدية، وتتجنب التحليل المنعزل لتأثير هذه العوامل على القيمة الحالية للاستثمار [2، 9، 11]. يتم تقييم المخاطرة حسب هذه الطريقة وفق الخطوات التالية: - يجري تحليل حساسية التدفق النقدي في كل فترة من فترات استغلال المشروع للتغير في أهم العوامل المؤثرة فيه. – يحدد التوزيع الاحتمالي لحدوث هذه التغيرات. – بناءا على ذلك تحسب القيمة المتوقعة (المتوسطة) لصافي التدفق النقدي $M(CF_t)$ في الفترة الزمنية (t). – باستعمال القيم المتوسطة للتدفقات النقدية في كل الفترات يتم حساب

القيمة الحالية المتوسطة للاستثمار (vani)، وكذلك احتمالات انحراف هذه القيمة عن القيمة المتوسطة . المشروع الذي يتميز بأقل انحراف لصافي القيمة الحالية هو الذي يعتبر أقل مخاطرة. متوسط صافي القيمة الحالية للاستثمار وانحرافها المعياري حسب هذه الطريقة يحسب كالتالي:

$$; \sigma_t^2 (VAR_t) = \sum_{i=1}^{m} [CF_{it} - M(CF_t)]^2 . P_{it} \quad ; \sigma_t = \sqrt{\sigma_t^2}$$

$$\sum_{t=1}^{n} {}_t / (1 + r)^t \quad ; \quad M(CF_t) = \sum_{i=1}^{m} CF_{it} . P_{it}$$

$$VANI = \sum_{t=1}^{n} \frac{M(CF_t)}{(1+r)^t} - I_0 ; \sigma_{(vani)} =$$

من أجل التعبير النسبي على درجة المخاطرة، فإنه بالإضافة إلى الانحراف المعياري يستعمل أيضا معامل الاختلاف (التشتت) :

$$V.C = \sigma_{vani} / vani$$

حيث أن : (CF_t) : القيمة المتوقعة (المتوسطة) للتدفق النقدي في الفترة t.

CF_{it} : إحدى قيم التدفق النقدي في الفترة (t)، الناتج عن تأثير العامل (i).

m: عدد القيم المفترضة للتدفقات النقدية في الفترة (t)، الناتجة عن تغير العوامل المختلفة (m) المؤثرة في هذه التدفقات.

p_{it} : احتمال الحصول على التدفق النقدي (i) في الفترة (t).

σ_t : الانحراف المعياري للتدفقات النقدية (CF_{it}) عن القيمة المتوقعة لها $M(CF_t)$ في الفترة (t).

σ_{vani} : الانحراف المعياري لصافي القيمة الحالية للاستثمار عن القيمة المتوسطة لها [2، 11، 16، 17].

5- طريقة المحاكاة :

يلجأ كثير من الاختصاصيين إلى استعمال نماذج المحاكاة في تقدير درجة المخاطرة في المشاريع الإستثمارية وذلك نظرا لتمتع النتائج المحصل عليها بدرجة كبيرة من المصداقية. من بين طرق المحاكاة الأكثر استعمالا هي طريقة

"Monte-Carlo" [4 ,17 ,12].

استعمال المحاكاة في هذا الميدان يتمثل في إجراء تجارب حسابية، باستعمال النماذج الرياضية، من أجل تقييم تأثير مختلف العوامل التي لها علاقة بالمشروع الاستثماري على مقياس مردودية هذا الاستثمار. تتلخص خطوات استعمال هذه الطريقة في هذا المجال كالتالي : - إجراء تحليل الحساسية لمختلف العوامل المؤثرة على التدفقات النقدية للمشروع. – تحديد طبيعة التوزيع الاحتمالي لتغير العوامل المذكورة. عادة ما يستعمل في ذلك التوزيع الطبيعي. – بالاعتماد على التوزيع الاحتمالي المختار تقترح هذه الطريقة إجراء محاكاة لعوامل السوق ذات التأثير الكبير على المداخيل المتوقعة للمشروع، بمعنى تلك التي يؤدي تغيرها إلى تشتت كبير في قيم صافي القيمة الحالية

للاستثمار. – بناءا على القيم المحصل عليها تحسب القيم الاحتمالية لصافي القيمة الحالية للمشروع. – تستعمل القيم المحصل عليها بعد المحاكاة لحساب المقاييس الإحصائية لتشخيص درجة المخاطرة . مثل متوسط صافي القيمة الحالية للاستثمار، تباين هذه القيمة، الانحراف المعياري لها وغيرهم.

إن طريقة المحاكاة تعتبر في نظرنا من بين النماذج الواقعية والمناسبة تماما لطبيعة المشكلة المطروحة. إلا أن اعتمادها على بعض التقنيات المستعملة في معالجة المعطيات الاحتمالية يجعلها تتميز بنوع من التعقيد. من أجل تجنب اللجوء إلى النماذج الرياضية المعقدة وكثرة استعمال الأدوات الإحصائية الاحتمالية في معالجة مسألة المخاطرة الاستثمارية، حاول عدد من الباحثين والاختصاصيين تبسيط بعض من هذه الطرق والتقنيات. من بين هذه المحاولات نشير إلى تلك التي اقترحها (Nidosekin A.) والتي حاول فيها تكوين نموذج رياضي يأخذ بعين الاعتبار تغير معدل العائد على الاستثمار (معدل الخصم) في مدة خدمة هذا الاستثمار وكذلك التغير في التدفقات النقدية الناتجة عن تغير عوامل السوق. إن هذا النموذج يهدف بالأساس إلى تجنب كثرة استعمال التقنيات الاحتمالية. في هذا الخصوص يرى صاحب النموذج أن طريقة تقييم مخاطرة الاستثمار لها علاقة مباشرة بشكل تشخيص حالة عدم التأكد التي تتميز بها المعطيات الأولية الخاصة بعناصر الاستثمار المعني. إذا كانت هذه المعطيات لها طابع احتمالي فإن المقاييس المستعملة في تقدير مردودية أو فعالية المشروع هي أيضا تأخذ شكل قيم عشوائية بتوزيعات احتمالية معينة. لكن كلما كانت القاعدة الإحصائية الخاصة بمعطيات مشروع ما ضعيفة كلما كانت الصورة العامة لحالة السوق التي نريد تشخيصها أضعف. وكلما كان حدس وتجربة المشرف على التقييم ضعيفة كلما كان اللجوء إلى استعمال المقاييس الإحصائية الاحتمالية في التحليل أقل تبريرا [17: ص. 76].

لذلك فإن (Nidosekin) يرى أن الطريقة البديلة التي من الممكن استعمالها في تشخيص وقياس حالة عدم التأكد في الاستثمار هي تلك المستندة على مدخ
(min-max)، المستعمل على نطاق واسع في نظرية الألعاب ونظرية اتخاذ القرار. وفقا لهذا المدخل يتم تحديد مجموعة من الوضعيات (i) لإنجاز مشروع استثماري ما ومجموعة من الحالات المختلفة (j) المتوقعة لتطور الأحداث عند تحقيق هذه الوضعيات. من بين هذه الوضعيات يتم اختيار اثنين: اللذين يحقق عندهما المشروع أكبر وأقل عائد. بعدها يتم اختيار العائد المتوسط (المتوقع) باستعمال عدة مقاييس (مقياس Wald, Savage, Laplace , وغيرهم). لكن الأكثر استعمالا من بينهم هو مقياس (Hurwicz) بافتراض معامل التفاؤل)

$$Max_i [\ \alpha \max_j CF_{ij} + (1- \alpha) \min_j CF_{ij}] : (\alpha) \quad \text{عندما} \quad (0 = \alpha)$$

فإن الحالة الأكثر تشاؤما (ذات العائد الأدنى) هي التي تؤخذ كقاعدة لاتخاذ القرار الاستثماري. هذه الحالة التي تشكل السيناريو الأقل ملاءمة لإنجاز المشروع يحاول المستثمر فيها تحقيق أقل الخسائر المتوقعة. إن مثل هذا المنهج سيؤدي، بدون شك، إلى تقليل المخاطرة الاستثمارية. لكن تطبيقه يؤدي إلى رفض أغلب المشاريع الاستثمارية، حتى التي تمتلك أكبر حظوظ في النجاح. إن (Nidosekin) ينطلق من مدخل (min-max) المشار إليه أعلاه لكنه يقترح نموذجا آخر يعتمد على إجراء تحليل حساسية مردودية الاستثمار للتغيرات في العوامل السوقية التي لها تأثير مباشر على التدفقات النقدية للاستثمار المعني. بناءا على ذلك يتم تحديد عدد من "السيناريوهات" الممكنة لهذه التدفقات . من بين هذه السيناريوهات يختار اثنان فقط (الأكثر تفاؤلا والأكثر تشاؤما)، اللذان يحقق المشروع عندهما أعظم وأدنى مستوى

للتدفقات النقدية(CFN_{max} , CFN_{min}). بالاعتماد على ذلك يتم حساب ثلاث قيم لصافي القيمة الحالية للاستثمار كالتالي :

$$VANI_{max} = -\sum_{t=1}^{n} \frac{CFN_{max(t)}}{(1+r_{min})^t} - I_0 \; ; \; VANI_{moy} = \sum_{t=1}^{n} \frac{CFN_{moy(t)}}{(1+r_{moy})^t} - I_0$$

$$VANI_{min} = \sum_{t=1}^{n} \frac{CFN_{min(t)}}{(1+r_{max})^t} I_0 \; ;$$

حيث أن : $VANI_{min}$: أدنى صافي قيمة حالية للاستثمار.

$VANI_{max}$: أعظم صافي قيمة حالية للاستثمار؛ $VANI_{moy}$: متوسط صافي القيمة الحالية للاستثمار.

$CFN_{min(t)}$: أدنى قيمة لصافي التدفق النقدي المتوقع في الفترة (t). (قيم السيناريو المتشائم)

$CFN_{max(t)}$: أعظم قيمة لصافي التدفق النقدي المتوقع في الفترة (t). (قيم السيناريو المتفائل)

$CFN_{moy(t)}$: القيمة المتوسطة لصافي التدفق النقدي المتوقع في الفترة/ (t)

$$CFN_{moy(t)} = \frac{CFN_{max(t)} + CFN_{min(t)}}{2}$$

r_{max} : أعلى قيمة متوقعة لمعدل الخصم؛ r_{min} : أدنى قيمة متوقعة لمعدل الخصم

r_{moy} : القيمة المتوسطة لمعدل الخصم.

$$r_{moy} = \frac{r_{max} + r_{min}}{2} /$$

I_0 : مبلغ الاستثمار الابتدائي؛ n : عدد سنوات استغلال الاستثمار.

بافتراضه أن أدنى صافي قيمة حالية للاستثمار هي أصغر من الصفر ($VANI_{min} < 0$)، فإنه يقترح قياس درجة المخاطرة في الاستثمار باستعمال العبارة التالية:

$$D = R \times [1 + \frac{1-a}{a} . Ln(1 - a)]$$

حيث أن :

$$R = - \frac{VANI_{min}}{VANI_{max} - VANI_{min}} \; ;$$

$$a = - \frac{VANI_{min}}{VANI_{moy} - VANI_{min}}$$

درجة المخاطرة (D) في هذه الحالة تتغير في المجال [1، 0]. في إطار هذا المجال يستطيع المستثمر أن يضع لنفسه سلم لمستويات المخاطرة (ضعيف، متوسط، عالي، الخ).

بالرغم من أهمية النموذج المقترح إلا أن أهم ما يمكن أن يلاحظ عليه هو أنه ينطلق من معطيات احتمالية بطبيعتها ليصل إلى نتائج غير احتمالية. فهو يعتمد على سيناريوهات (بدائل) للتدفقات النقدية المتوقعة للاستثمار من أجل حساب درجة المخاطرة، لكن هذه السيناريوهات هي مقادير عشوائية تحدث بتوزيع احتمالي معين، وبالتالي فالنتائج المترتبة عنها هي بالضرورة نتائج احتمالية أيضا.

بعد عرض أهم النماذج والطرق المستعملة في قياس وتقدير درجة مخاطرة الاستثمار، نعتقد أن الشكل العام لنموذج القياس المعتمد على المحاكاة هو الأقرب والأنسب لمعالجة الإشكالية المطروحة. لكن نظرا للتعقيد الذي يشوبه نقترح في ما يلي بديل تطبيقي لهذا النموذج يتمثل في الخطوات التالية :

1. إجراء تحليل الحساسية وتحديد العوامل الأساسية للمشروع، أي تلك التي تلعب دورا أكثر من غيرها في التأثير على مردودية الاستثمار، وخاصة تلك التي يؤدي تغيرها إلى تباين كبير في القيمة الحالية للاستثمار (VANI). ثم وضع البيانات المحصل عليها في جدول كالتالي :

مجال تغير العوامل / العوامل المؤثرة في المشروع	-20 %	-10 %	0	10 %	20 %
F_1	$vani_{11}$	$vani_{12}$	$vani_{13}$	$vani_{14}$	$vani_{15}$
F_2	$vani_{21}$	$vani_{22}$	$vani_{23}$	$vani_{24}$	$vani_{25}$
F_3	$vani_{31}$	$vani_{32}$	$vani_{33}$	$vani_{34}$	$vani_{35}$
-	-	-	-	-	-
F_m	$vani_{m1}$	$vani_{m2}$	$vani_{m3}$	$vani_{m4}$	$vani_{m5}$

حيث أن مجال تغير العوامل : مجال النسب التي يمكن أن نغير فيها أي عامل من العوامل بالزيادة أو بالنقصان.

F_i : العوامل المؤثرة في الاستثمار (ثمن السلعة، مستوى الأجور، الضريبة على الأرباح، كمية المبيعات، ...الخ)

$vani_{ij}$: صافي القيمة الحالية للاستثمار الناتجة عن تغيير العنصر (i) بنسبة (j).

إن تحليل القيم المحصل عليها يسمح بتحديد أهم العوامل التي تبدي أكبر تأثير على مردودية الاستثمار (التي ينتج عنها أكبر تشتت في قيم vani). نفترض على سبيل المثال أن العوامل الأساسية ذات التأثير الأكبر في مداخيل الاستثمار هي (سعر السلعة المنتجة، الضريبة على الأرباح، سعر المادة الأولية الأساسية المستعملة) والتي نرمز لها ب: F_1 F_2 F_3 على التوالي.

2. نقوم عندئذ ببحث الوضعيات الممكنة الناتجة عن تغيير هذه العوامل وذلك بتحديد

.)طبيعة التوزيع الاحتمالي لهذا التغيير)ينصح عادة باستعمال التوزيع الطبيعي

الوضعية A: تغيير F_1؛ احتمال حدوث هذه الوضعية $=p_A$

الوضعية B : تغيير F_2؛ احتمال حدوث هذه الوضعية $= p_B$

الوضعية C: تغير F_3؛ احتمال حدوث هذه الوضعية $= p_c$

ثم نختبر أهم "السيناريوهات" الممكنة لتطور الوضعيات السابقة، وذلك باستعمال التوزيع الطبيعي.

الوضعية A: تغيير العنصر F_1؛ باحتمال : p_A

السيناريو 1 (السيناريو المتشائم) : تخفيض قيمة العنصر F_1 ب: 20%

احتمال حدوث هذا السيناريو في حدود الوضعية $A = p_{A1}$

الإحتمال الكلي للسيناريو 1 هو : $P_1 = p_A \times p_{A1}$

السيناريو 2 (السيناريو الواقعي) : العنصر F_1 يبقى بدون تغيير

احتمال حدوث هذا السيناريو في حدود الوضعية $A = p_{A2}$

الإحتمال العام لحدوث هذا السيناريو هو : $P_2 = p_A \times p_{A2}$

السيناريو 3 (السيناريو المتفائل) : زيادة قيمة العنصر F_1 ب: 20%

احتمال حدوث هذا السيناريو في حدود الوضعية $A = p_{A3}$

الإحتمال الكلي لوقوعه هو : $P_3 = p_{A3} \times p_A$

بحيث أن: $P_{A1} + P_{A2} + P_{A3} = 1$

بنفس الطريقة نقوم بفحص الوضعيات B , C وذلك بتغيير العناصر F_2 ، F_3 في نفس المجالات.

بحيث أن:= $\sum_{i=1}^{n} P_i = 1$

	الوضعية A			الوضعية B			الوضعية C		
السيناريو	1	2	3	4	5	6	7	8	9
الإحتمال العام للسيناريو	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9
لكل سيناريو	$vani_{15}$	$vani_{21}$	$vani_{23}$	$vani_{25}$	$vani_{31}$	$vani_{33}$	$vani_{35}$		
					vani	$vani_{11}$	$vani_{13}$		

3. نجري تحليل اقتصادي – إحصائي من أجل تحديد المقاييس الإحصائية التي تسمح لنا بقياس درجة المخاطرة:

متوسط صافي القيمة الحالية للاستثمار $vani_{moy}$ - وهي عبارة عن القيمة الحالية المتوسطة المتوقعة (التوقع الرياضي) لصافي القيمة الحالية للاستثمار.

$$VANI_{moy} = \sum_{i=1}^{m} vani_i \times P_i$$

P_i : الإحتمال الكلي لحدوث كل سيناريو (i)

I : عدد سيناريوهات تطور العوامل الأكثر تأثيرا على مردودية المشروع

$vani_i$: صافي القيمة الحالية للإستثمار حسب كل سيناريو.

تقاس درجة المخاطرة عن طريق الإنحراف المعياري ومعامل الإختلاف. وهما أداتان تقيسان درجة تشتت صافي القيم الحالية للمشروع عن القيمة المتوسطة المحصل عليها.

التباين : $VAR_{vani} = \sum_{i=1}^{m} P_i \cdot (vani_i - vani_{moy})^2$ /الانحراف المعياري :

$$\sigma_{vani}\ (S) = \sqrt{VAR_{vani}}$$

معامل الإختلاف (التشتت) :

$$CV = \sigma_{vani} / vani_{moy}$$

الانحراف المعياري يقيس درجة (ثمن) المخاطرة في شكل مطلق بينما معامل الاختلاف يقيسها في شكل نسبي. حسب قاعدة "السيقمات الثلاث" (La règle des trois sigmas) فإن قيمة المتغير العشوائي، وهو صافي القيمة الحالية للاستثمار (VANI) المتوقع الحصول عليها، ستكون موجودة في المجال $[vani_{moy} \pm 3\ S]$ باحتمال يقترب من 1. هذا يعني أن احتمال أن تكون قيمة صافي القيمة الحالية للاستثمار أصغر من

($3S - vani_{moy}$) يقترب من الصفر. لذلك فإن مجموع قيمة الخسائر المحتملة (ثمن المخاطرة) للمشروع الاستثماري في حالة قبوله ستكون في حدود [3S] بالوحدات النقدية. أما عند استعمال معامل التشتت

(CV)، فإن المخاطرة تقاس في شكل نسبة مئوية من قيمة ($vani_{moy}$). في هذه الحالة، قيمة الخسارة المتوقعة باحتمال يقترب من 1 هي : ($3.\ cv\ (\%)$) أو تساوي ($3.\ cv.\ vani_{moy}$) بالوحدات النقدية.

المراجـــع

BOUCHET G., 1986. *Comment évaluer la rentabilité des investissements* . P. Ent. Mod. d'édition.

CESKE R., 1999. *Operational Risk: Current issues and best practices*. Net Risk, Garp., july 28.

Corporate Metrics Technical document. 1999. Risk metrics group. April.

FISHMAN A., 1998. *Monte-Carlo simulation: The mechanics*. Risk metrics group. Dec.

FRANQUET A., 1989. *La pratique des études de rentabilité*. P. Ent. Mod. D'édition.

UNIDO. 1980. Guide d'évaluation des projets. UN. Genève.

BANQUE MONDIALE. 1997. Guide technique pour l'analyse économique des projets. N-Y.

HAUGEN R., 1997. *Introductory investment theory* . N.J. Prentice Hall.

HOFFMAN D., 2000. *Integrated Risk Assessment. Current views of risk management*. Operational risk, Lon. Informa business publishing pp. 25-40.

KATES G., 2000. *Risk management systems 2000*. Risk professional, n° 2/1. Feb. 2000. Lond. Informa Group pp.19-31.

KENETT R., 2000., *Towards a grand unified theory of risk*. Operational Risk . Lon. Informa business publishing pp. 61-69.

KEYNES J., 1977. *Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie* . Trad. Fran : Ed. Payot.

KOLMAN F., 2000. *Mark to future : A framework for measuring risk and reward*. Algorithmics publications. May.

KREININ A., 1998. *Principal component analysis in quasy Monte-Carlo simulation*. Algo research quarterly. Vol.1 n° 2 . Dec.

UNIDO. 1996. Manuel pour la préparation des études technico-économiques des projets industriels. U.N. Genève,

MORGAN J., *RISK MANAGEMENT*. 2001. Risk metrics-Technical document.

NEDOSEKIN A., 1994. *Return to risk metrics:The evolution of a standard*. Apr. Risk management guidelines for derivatives. Basle, july.

SHARPE W., 1997. *Investment* , prentice Hell Inc. Englewood Cliffs, N-J.

SPRECHER A. 1995. *An introduction to investment management*. Houghton Mifflin. Lon.

الهوامش

[*] دكتور. أستاذ محاضر بمعهد علوم التسيير بالمركز الجامعي بالمدية.