Les Echos
Le Quotidien de l'Economie

Avec le concours de
PRICEWATERHOUSECOOPERS

Supplément gratuit au n° 18.250 du mercredi 4 octobre 2000. Ne peut être vendu séparément

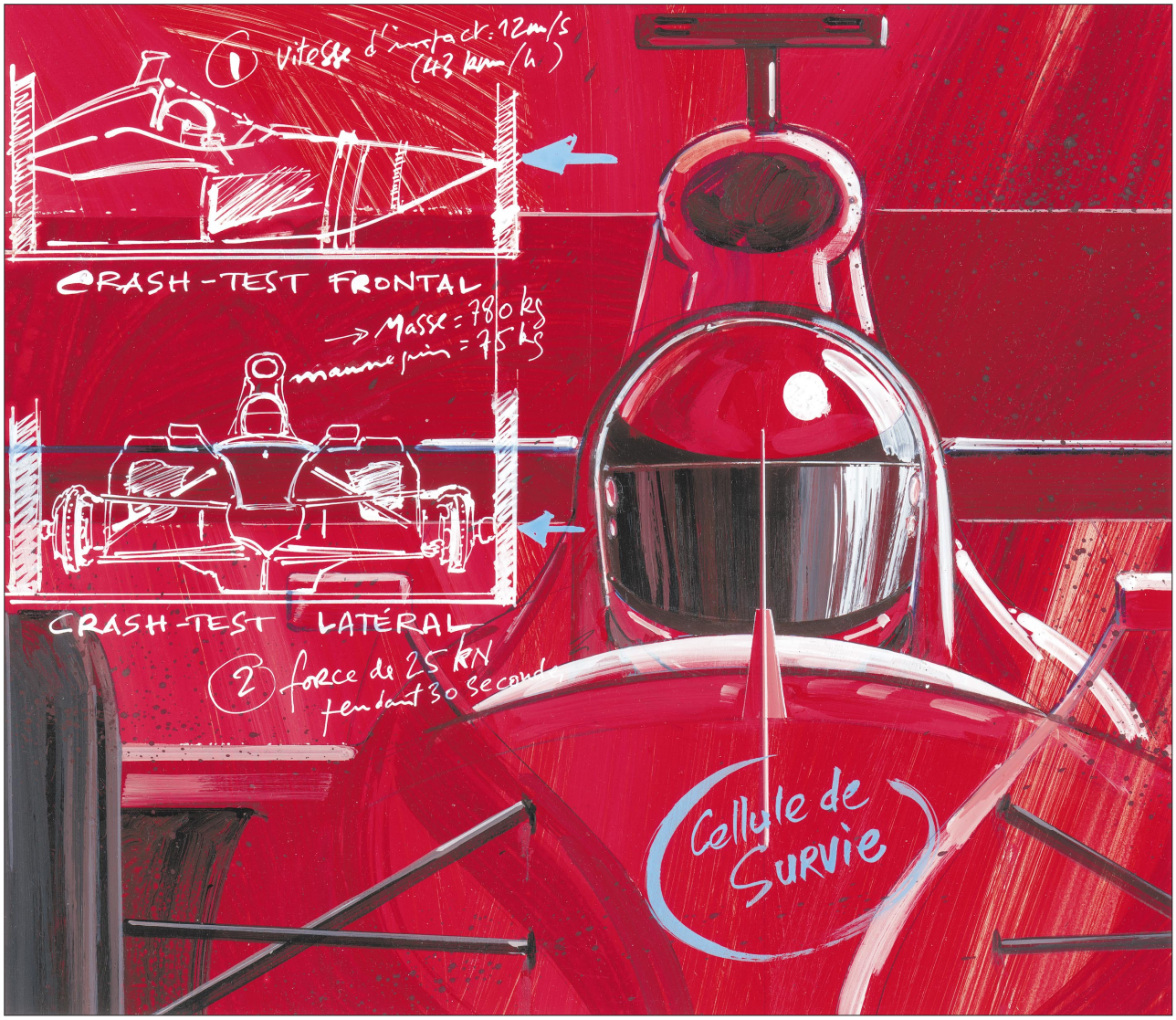


Illustration : Jean-Pierre Djivanidès

L'Art de la gestion des risques

2

12 parutions. En collaboration avec le *Financial Times*.
En association avec

GROUPE HEC
france telecom
bienvenue dans la vie.com

Les Echos, SA au capital de 4.964.000 F - 46, rue La Boétie - 75381 Paris Cedex 08 - Directeur de la publication : David Guiraud - Publicité : ECHOFI REGIE- Tél. : 01 49 53 65 65 - N° Commission paritaire : 55.933 - Impression : Imprimerie de la Plaine, 198, av. Président-Wilson - La Plaine-Saint-Denis

2

Risque et probabilité
Par Philippe Henrotte, Groupe HEC
Pages 2 et 3

Du hasard sage au hasard sauvage
Par Didier Benâtre et Christian Walter, PricewaterhouseCoopers
Alors que le hasard modélisé, géré et assuré par des lois de Gauss était un hasard sage et bénin, le hasard de Pareto-Levy est un hasard plus dangereux, moins dompté, donc plus « sauvage », selon la terminologie proposée par Benoît Mandelbrot.
Pages 3 et 4

Affiner l'art des probabilités
Par Chris Lewin, Corporate Finance Committee
Nous connaissons tous le principe de la théorie de Pascal. Cependant, sa pratique dans la réalité boursière est difficile à maîtriser. Mode d'emploi.
Pages 5 et 6

Connaissez-vous l'option réelle ?
Par Jeffrey J. Reuer, Insead, et Michael J. Leiblein, Fisher College, Ohio State University
Cet outil de gestion du risque permet d'évaluer les actifs non financiers et met en valeur les opportunités générées par des investissements importants, comme un partenariat international ou une délocalisation de production. Mais encore faut-il savoir s'en servir.
Pages 7 et 8

S'assurer de faire le bon choix
Par Kiriakos Vlahos, London Business School
Analyser chaque probabilité avant tout projet d'investissement afin de retenir la meilleure est complexe. L'arbre de décision permet de clarifier les scénarios possibles.
Pages 8 et 9

L'avenir officiel, ou l'illusion collective
Par Peter Schwartz, Global Business Network
Trop de prises de décisions stratégiques sont encore basées sur des préjugés de groupe. La construction de scénarios permet de révéler des alternatives et d'évaluer les risques réels.
Pages 10 et 11

Les Echos

Directeur général, directeur des publications : David **GUIRAUD**
Directeur délégué : Eric **NOBLET**
Directeur de la rédaction, rédacteur en chef : Nicolas **BEYTOUT**

L'Art de la Gestion des Risques

Rédacteur en chef adjoint : Patrick **LAMM**
Coordination et secrétariat de rédaction : Pascale **BARON**

Pour recevoir les cahiers de L'Art de la Gestion des Risques, reportez-vous à la page 6.

Risque et probabilité

A la différence des simples jeux de hasard, l'économie est un jeu complexe où les anticipations des joueurs influent sur les probabilités du prochain jet de dés.

PHILIPPE HENROTTE

La théorie des probabilités offre un cadre mathématique rigoureux pour appréhender la notion de risque et d'aléa. Elle s'articule en deux étapes. Elle décrit dans un premier temps un ensemble d'états du monde possibles, puis dans un second temps elle affecte à chaque état une pondération qui décrit la probabilité que cet état se réalise. Si cette modélisation est immédiate pour décrire le lancer d'un dé sur une table de jeu, sa mise en œuvre rencontre de nombreux problèmes lorsqu'il s'agit de rendre compte de phénomènes économiques.

Quelles régularités ?

Notons pour commencer que les phénomènes économiques s'inscrivent dans le temps. Un état du monde doit se comprendre comme une série temporelle d'événements, on parle alors de la trajectoire d'un processus stochastique. Les lancements successifs d'un dé créent de la même façon une suite de chiffres entre 1 et 6, mais le temps n'a que peu d'importance car les lancers sont indépendants, de sorte que l'histoire passée n'apprend rien sur les tirages futurs. La sphère économique est plus complexe et il est tentant d'essayer de prédire le futur en interrogeant le passé. On imagine sans mal l'intérêt que peut susciter une telle activité appliquée à l'évolution des cours boursiers. On se heurte ici néanmoins à un problème logique. S'il existe une régularité dans les cours boursiers et s'il est par exemple possible de prévoir la hausse du prix d'un titre, les personnes qui possèdent cette information vont naturellement acheter le titre aujourd'hui et le revendre demain pour empocher la plus-value. Ce faisant, elles poussent par leurs achats le cours du jour à la hausse et tirent par leurs ventes le cours du lendemain à la baisse. Ces transactions ont un impact sur les prix qui tend à détruire la régularité observée. On dit qu'un marché est efficient lorsque les prix prennent en compte toute l'information disponible, y compris celle contenue dans les cours passés, de sorte que toute prévision naïve des prix est impossible.

Nous voilà revenu aux lancers successifs du dé où tout apprentissage semble impossible. Distinguons néanmoins deux niveaux d'apprentissage. S'il est impossible de prédire le résultat du prochain lancer, il est en revanche naturel de constater que la fréquence d'apparition de chaque face du dé tend inexorablement vers un sixième. Un individu perspicace qui n'observerait que la suite des résultats des lancers sans en connaître l'origine serait naturellement conduit à formuler l'hypothèse que chaque face apparaît avec la même probabilité. Son apprentissage porte alors exclusivement sur la distribution de probabilité. La quantification du risque en économie se pose de manière identique : quelles régularités existe-t-il dans l'histoire qui nous permettent de pondérer les événements susceptibles d'affecter nos vies ?

Anticipations rationnelles ?

Dans un premier temps, les économistes ont fait abstraction du problème de l'apprentissage. Ils ont émis l'hypothèse que les agents connaissent les règles du jeu probabiliste auquel ils participent et se sont concentrés sur les mécanismes de formation de ces règles. A la différence des simples jeux de hasard (1), l'économie est un jeu complexe où les anticipations des joueurs influent sur les probabilités du prochain jet de dés. Les agents économiques modifient leur comportement en fonction de la façon dont ils appréhendent l'avenir et, en retour, leurs actions jointes créent les phénomènes économiques de demain. Un équilibre à anticipations rationnelles décrit une distribution de probabilité qui prend en compte cette boucle logique.

Cette théorie a contribué considérablement à l'avancée de la pensée économique. La façon par exemple dont les agents anticipent l'inflation future joue un rôle prédominant dans la fixation des cours de change et des taux d'intérêt. Dans un équilibre à anticipations rationnelles, une banque centrale ne peut pas tromper les acteurs économiques sur la distribution de probabilité des prochaines statistiques d'inflation. On comprend bien que négliger l'évolution des anticipations peut conduire à des politiques monétaires désastreuses.

Que peut-on prévoir ?

Ces modèles se contentent cependant d'exhiber une distribution de probabilité à l'équilibre sans expliquer comment les agents forment leurs anticipations. C'est là leur grande faiblesse. Certes, les banques centrales savent bien que les anticipations sont en grande partie tirées de l'expérience, ce qui explique le poids qu'elles accordent au maintien de leur réputation, garant de leur crédibilité. Mais est-il raisonnable pour autant de penser que l'observation des statistiques passées permette un apprentissage complet de la distribution de probabilité des statistiques de demain ? La réponse est hélas au moins partiellement négative. Aucune méthode statistique ne permet de prévoir la règle du jeu si celle-ci comporte des phénomènes extraordinaires − les statisticiens parlent de non-stationnarité.

A l'extrême, si rien dans notre monde n'est stationnaire, alors le passé ne peut rien nous apprendre. La réalité est probablement à mi-chemin entre un monde qui se répète à l'infini et un monde où tout serait toujours nouveau. Comment alors définir le risque et comment le quantifier ? S'agit-il de l'apparition peu fréquente mais récurrente d'un événement malheureux, ou doit-on chercher à anticiper l'apparition de phénomènes nouveaux ? Dans le premier cas, il est raisonnable de s'appuyer sur les séries historiques, alors que le second cas exige une méthode pour construire des scénarios et estimer leur probabilité. Le concept récent de « Value at Risk » illustre ce choix complexe.

La « Value at Risk »

La « Value at Risk » ou « VAR » s'est imposée récemment comme l'outil privilégié de mesure du risque parmi les institutions financières. La VAR mesure le montant minimum qu'une institution peut perdre avec un certain seuil de probabilité, par exemple 1 %. Imaginons que l'on classe les états du monde par la perte qu'ils occasionnent. Cette perte peut provenir d'une chute des cours boursiers pour un gérant de portefeuille ou d'une catastrophe naturelle pour un assureur. Regroupons ensuite les états les plus néfastes de manière à ce que l'état du monde demain n'aie que 1 % de chance de figurer parmi notre groupe d'événements malheureux. La VAR est la perte minimale de ce groupe. Autrement dit, si l'institution est malchanceuse demain, elle perdra au moins la somme indiquée par la VAR. La VAR se calcule suivant deux procédés, qui correspondent aux questions évoquées ci-dessus. Prenons le cas d'un portefeuille boursier. Une première méthode dite historique construit une distribution de probabilité de la valeur du portefeuille à partir des prix passés. On évalue le portefeuille selon les conditions de marché quotidiennes de l'année écoulée, puis l'on pondère chaque journée par une probabilité, en donnant par exemple plus de poids au passé le plus proche. Une seconde méthode, dite analytique, crée une distribution de probabilité de la valeur du portefeuille à partir d'une réflexion théorique sur le comportement des cours boursiers.

La méthode historique a l'avantage d'être objective, mais l'on voit bien qu'elle ne peut pas prendre en compte des événements nouveaux qu'il peut être dangereux d'écarter. La méthode analytique semble donc préférable. Encore convient-il de disposer d'une modélisation adéquate. Le plus difficile est sans doute de dresser une liste pertinente des états du monde possibles. La théorie de diversification de portefeuille peut induire par exemple un sentiment de sécurité trompeur. Elle laisse croire qu'une chute brutale d'un titre sera compensée par la hausse d'autres titres de sorte que toute catastrophe majeure semble écartée. La globalisation et l'interdépendance croissante des marchés rendent pourtant possible des réactions en chaîne catastrophiques que l'économétrie ne peut pas facilement quantifier.

La diversification

La diversification de portefeuille est un outil puissant de gestion des risques financiers. C'est une méthode robuste et simple à la portée de tous les investisseurs.

Philippe Henrotte
Philippe Henrotte est professeur assistant au Groupe HEC, département finance et économie. Ancien élève de Polytechnique, il est titulaire d'un DEA finance Paris-Dauphine et d'un Ph. D en finance, Graduate School of Business, Stanford University.

Les fluctuations du prix des actions d'une société peuvent provenir soit de l'évolution du marché dans son ensemble, soit d'une information spécifique à l'entreprise et indépendante du marché. Cette dernière source de risque peut être substantielle, mais elle a l'avantage de pouvoir être éliminée dans un portefeuille bien construit. La diversification repose sur le fait qu'un choc sur une société qui n'affecte pas les autres titres est dilué dans la masse du portefeuille.

Un portefeuille dont la richesse est répartie également sur une vingtaine de titres fluctue en moyenne beaucoup moins que chaque titre pris séparément. La réduction des amplitudes de fluctuation peut facilement être de l'ordre de deux tiers et elle s'accroît encore si l'on effectue une diversification internationale. Ce constat est à l'origine de l'industrie de la gestion de fonds : des professionnels sont mandatés par un groupe d'investisseurs pour réaliser une diversification optimale.

La diversification n'est bien sûr d'aucun secours si tous les titres s'effondrent ensemble. L'histoire nous prouve que les krachs sont possibles, mais leur apparition est trop rare pour correspondre à une régularité statistique quantifiable. Les études les plus récentes des cours boursiers exhibent néanmoins une fâcheuse régularité (2) : les prix des actions ont tendance à chuter ensemble dans les marchés baissiers. La diversification ne fonctionne donc bien qu'en période calme. Elle ne peut pas gérer les crises majeures.

Les produits dérivés

Les produits dérivés répondent à cette lacune. Un instrument dérivé est un contrat d'assurance qui porte sur le prix d'un ou plusieurs actifs. En échange du versement d'une prime, une institution financière s'engage à assurer son client en cas de sinistre tel que la chute d'un titre ou d'un portefeuille. Les clauses du contrat peuvent être très complexes et ne sont limitées que par l'imagination des financiers, elles décrivent précisément le montant versé en fonction du scénario future. L'assurance peut par exemple se déclencher si la moyenne géométrique du prix d'un titre franchit un seuil prédéfini pendant une période fixée. L'évaluation de la prime est un exercice délicat qui prend en compte la probabilité de chaque scénario.

Le produit dérivé apparaît ainsi comme l'arme absolue de la gestion des risques puisqu'il est possible d'écrire un contrat sur la base de scénarios catastrophiques qui n'ont aucune régularité historique. On ne doit cependant pas oublier qu'un instrument dérivé n'élimine pas le risque mais se contente de le transférer d'une contrepartie à une autre. L'étude de la qualité de la signature de l'institution qui vend une prime d'assurance est capitale. Le risque est grand sinon de participer à un jeu de dupes. Le contrat n'est en effet utile qu'en cas de crise majeure, et c'est justement dans cette situation que la contrepartie risque de faire défaut.

En première analyse, il semble donc que les produits dérivés déplacent le problème du risque de marché vers celui du risque des contreparties. Mais tout se complique avec l'apparition récente d'un marché de produits dérivés portant sur la qualité de la signature des institutions. Ce marché des dérivés de crédit est aujourd'hui en pleine croissance car il répond à un besoin réel de gestion du risque. Comment évaluer la qualité de la signature d'une institution qui possède elle-même à son bilan de fortes expositions à la qualité de crédit d'autres institutions ? L'exercice est périlleux car des scénarios de contagion en chaîne sont possibles et difficilement quantifiables.

L'aléa moral

La crise asiatique et l'affaire LTCM montrent le danger des phénomènes de contagion. Dans les deux cas, des institutions telles que le FMI ou la Fed sont intervenues avec succès pour éviter un emballement désastreux. Ces interventions posent néanmoins un problème sérieux d'aléa moral.

La finance moderne, par le truchement des produits dérivés, concentre les risques non diversifiables, donc les plus dangereux, dans les mains de quelques grandes institutions financières mondiales. Elles-mêmes font confiance aux Etats ou aux organismes supranationaux pour leur venir en aide en cas de crise majeure. Si ces organismes refusent d'intervenir, ils risquent l'emballement incontrôlable. Mais s'ils interviennent, ils réduisent d'autant l'incitation qu'ont les grandes banques à contrôler leur risque, favorisant ainsi l'apparition de nouvelles crises.

Apparaît alors le spectre du risque systémique : la possibilité qu'une crise majeure dépasse les capacités d'intervention des Etats. Il va sans dire qu'aucun produit dérivé ne peut gérer ce risque. Et chacun est libre d'apprécier la probabilité d'un tel scénario. ●

(1) Hasard vient de l'arabe « az-zahr », le dé.
(2) Voir par exemple « Extreme Correlation on International Equity Markets », de François Longin et Bruno Solnik, à paraître dans le « Journal of Finance ».

Résumé

La théorie des probabilités permet une quantification rigoureuse du risque, mais elle suppose une modélisation préalable des scénarios possibles. Cette modélisation est délicate lorsqu'il s'agit de rendre compte des phénomènes économiques. Nous sommes à la fois acteurs et spectateurs de la vie économique et le risque doit être compris comme le résultat d'un équilibre qui prend en compte la façon dont nous calculons les probabilités. L'économétrie étudie et décrit les comportements réguliers de l'économie, mais peut difficilement quantifier les événements catastrophiques rares les plus pertinents pour l'étude des risques. La théorie du portefeuille repose sur l'effet de diversification. Elle se prête bien à la gestion du risque provenant de fluctuations régulières, mais n'offre pas de protection en cas de crise majeure. Les produits dérivés, quant à eux, permettent de gérer des risques extraordinaires, à la condition que le système financier ne s'effondre pas.

Du hasard sage au hasard sauvage

Alors que le hasard modélisé, géré et assuré par des lois de Gauss était un hasard sage et bénin, le hasard de Pareto-Lévy est un hasard plus dangereux, moins dompté, donc plus « sauvage », selon la terminologie proposée par Benoît Mandelbrot.

DIDIER BENÂTRE ET CHRISTIAN WALTER

L'économie des extrêmes

Les extrêmes sont omniprésents dans l'économie réelle (1) : de la découverte du plus grand gisement de pétrole brut du monde en Arabie saoudite à la perte catastrophique faite par certains groupes bancaires, en passant par la plus forte recette mondiale obtenue avec le film « Titanic » (qui retrace lui-même une catastrophe extrême), le prix de vente des tableaux de Van Gogh, le coût pour les assureurs du tremblement de terre de Kobé, tous ces phénomènes ont en commun de se présenter sous la forme de très grandes valeurs, lorsqu'on les compare à d'autres phénomènes analogues (tremblements de terre de moindre magnitude, gisements moins importants, pertes plus faible…). Il ne suffit pas que leur taille (dimension) soit élevée ; il faut également qu'elle le soit relativement aux autres valeurs prises par des objets de la même catégorie. C'est en cela qu'ils sont « extrêmes », non parce qu'ils appartiennent à la catégorie des grands nombres, mais parce ces grands nombres le sont relativement à ce à quoi l'on peut, en général, s'attendre. Si l'on répartit ces ensembles de valeurs correspondant aux pertes, ou aux gains, ou aux magnitudes de tremblements de terre, etc. sous la forme d'une distribution de ces valeurs, le centre de ces distributions représente leur tendance (souvent leur moyenne), et les queues de distribution leurs grandes valeurs : les extrêmes appartiennent, précisément, à l'extrémité des distributions des valeurs possibles, aux queues de distributions. Ces très grandes valeurs ont un point commun : leur fréquence de survenance est aussi faible que leur magnitude est forte. Ces événements n'arrivent pas souvent, mais ils coûtent cher, ou rapportent beaucoup. Si l'adage populaire bien connu affirme que « ce qui est rare est cher », on peut avec raison dire que les événements rares sont des événements chers… Chère économie réelle qui ignore les modèles des économistes.

En effet, les modèles usuels de l'économie théorique sont des modèles dans lesquels les événements rares n'existent pas : seuls les événements moyens (gain moyen, perte moyenne) sont pris en compte et analysés, et cette moyennisation forcée permet un traitement rassurant, car assurable, des risques. Les risques sont assurables car il devient possible de calculer le montant d'un risque moyen, caractéristique de la tendance risquée du phénomène examiné : on peut, croit-on, déterminer une « valeur typique » du risque à couvrir. Ainsi, par exemple, le besoin en capital des établissements financiers ou bancaires, mais aussi d'entreprises non financières qui cherchent à provisionner un montant estimé de sinistre, correspond, de manière simplifiée, au coût moyen du sinistre potentiel, c'est-à-dire à ce que les probabilités nomment espérance mathématique de la valeur du sinistre. De la même manière, la prime d'assurance automobile que chacun d'entre nous doit acquitter pour sa voiture correspond au coût moyen des accidents survenus dans la catégorie du véhicule concerné : la prime d'assurance est égale à l'espérance mathématique du coût du sinistre. Tout ceci est très classique et bien connu des actuaires des compagnies d'assurances. De façon plus générale, les modèles théoriques classiques de l'économie sont tous fondés sur cette notion bien commode de moyenne qui fait passer dans la pratique quotidienne la notion technique d'espérance mathématique en probabilité. Nous vivons ainsi dans un monde réel dont le risque est géré par des probabilités.

Or, le monde réel ignore les moyennes, qui sont des inventions de l'esprit humain : de cet écart entre le monde réel et les modèles théoriques existant aujourd'hui vient tout le problème de la gestion efficace des risques. Quand on examine avec attention les distributions réelles des risques, on s'aperçoit que la forme de ces distributions (le mot « forme » étant compris ici dans son sens probabiliste, c'est-à-dire permettant une caractérisation des sinistres au moyen d'une loi de probabilité connue) ne permet pas d'utiliser simplement le concept de moyenne car la notion technique correspondante d'espérance mathématique n'est pas toujours définie avec suffisamment de précision. Dans ce genre de situation, il n'est plus possible de gérer les risques par moyennisation des pertes potentielles, et il faut trouver autre chose. L'encadré présente une illustration de ce problème de forme de distributions, qui est différent de la seule question de la taille des grandes valeurs de la distribution.

L'homme extrême de Pareto

C'est à ce stade de la difficulté de la gestion des risques par les probabilités que l'apport théorique de l'économiste italien Vilfredo Pareto va s'avérer déterminant pour le risk manager. En effet, confronté à la perte de l'usage classique des moyennes, le risk manager a besoin d'outils décrivant les valeurs extrêmes. Or c'est très précisément sur les valeurs extrêmes qu'a travaillé Pareto. Pour mieux caractériser cet apport capital à la statistique, Marc Barbut a inventé l'expression « homme extrême » (2) de Pareto, par opposition à l'« homme moyen » de Quételet. Tout le débat actuel du risk management dans les entreprises se situe dans la confrontation entre cet « homme moyen » de Quételet et l'« homme extrême » de Pareto, et dans le passage de cette conception de Quételet qui marque encore les réflexes intellectuels des risk managers, à une manière moderne de gérer des risques. Pour bien comprendre ce débat et ses enjeux, un retour sur la notion d'homme moyen est nécessaire.

L'« homme moyen » d'une population est, selon Quételet (qui évoque les conscrits au service militaire) un individu dont les caractéristiques physiologiques sont chacune égale à la moyenne des caractéristiques physiologiques des autres individus de la population. L'homme moyen existe-t-il ? La réponse fut apportée très tôt par Augustin Cournot, avec le contre-exemple de la population des triangles rectangles : le « triangle rectangle moyen », calculé selon les critères de Quételet, n'est plus rectangle ! Autre-

Didier Benâtre
Associé chez PricewaterhouseCoopers, Didier Benâtre est en charge du département gestion des risques opérationnels dans la gestion d'actifs et plus généralement responsable européen.

Christian Walter
Christian Walter, directeur chez PricewaterhouseCoopers, est spécialiste des questions relatives à la gestion d'actifs.

ment dit, la détermination d'un individu statistique moyen serait plutôt une fiction intellectuelle qu'une réalité sociale ou économique. L'homme moyen est plus un androïde qu'un homme en chair et en os. Cette critique de Cournot semble alors annoncer la fin du concept de l'homme moyen.

Pourtant, il existe des situations dans lesquelles cette opération de moyennisation est légitime. C'est la réhabilitation de l'homme moyen faite par Maurice Fréchet. Fréchet a montré que cette fabrication artificielle d'un individu moyen est concevable « si et seulement si chacune des quantités utilisées pour le calcul est peu dispersée autour de sa moyenne » (comme c'était le cas pour la taille et le poids des conscrits de Quételet). Ainsi, on peut répondre à Cournot que, si les longueurs de chaque côté de chaque triangle rectangle sont très concentrées autour de leur moyenne, alors, dans ce cas précis, mais dans ce cas seulement, le « triangle moyen » sera à peu près rectangle.

Cette réhabilitation de l'individu moyen par Fréchet est capitale car elle fait apparaître extrêmement clairement que le calcul d'une moyenne n'est pertinent que si la dispersion autour de la moyenne est limitée. Dans le cas des conscrits de Quételet, aucun individu ne pouvait mesurer plus du double de la moyenne (3,40 mètres) et la dispersion est donc limitée : en un mot, il n'y a pas d'extrêmes, ou, ce qui revient statistiquement au même, les grandes valeurs ont un poids négligeable. Ces situations correspondent à la distribution statistique « en cloche » connue sous le nom de loi de Laplace-Gauss, et pour laquelle la probabilité de s'éloigner de 10 écarts-types de la moyenne est égal à l'inverse du nombre d'Avogadro ($6{,}023 \times 10^{23}$), soit 10^{-23} (une fraction dont le dénominateur est un chiffre 1 suivi de 23 zéros…). Cette probabilité appliquée au marché et convertie en durée de retour conduit à un temps d'attente de 15 milliards d'années (l'âge de l'univers) pour une baisse de l'amplitude du krach de 1987. Or l'amplitude de baisse de certains marchés lors des crises financières récentes pouvait atteindre ou dépasser ce niveau de 10 écarts-types : il n'était donc pas nécessaire d'attendre 15 milliards d'années pour observer la répétition d'un tel événement. La présence des extrêmes dans une population statistique rend donc caduque l'approche de Quételet, et nécessite une autre démarche, celle précisément inventée par Pareto.

Pareto s'intéresse à la distribution des revenus dans une économie donnée. Il observe que ces revenus s'ordonnent suivant une loi très particulière, dans laquelle une relation hyperbolique existe entre la fréquence d'un revenu et son niveau. Plus précisément, Pareto montre que le nombre des individus qui reçoivent un revenu supérieur ou égal à un niveau donné est égal à une puissance inverse de ce niveau, dans laquelle une quantité représente une mesure de l'impact du « poids » des revenus élevés (des revenus extrêmes) sur le revenu moyen. Plus il existe des revenus élevés et plus la queue de distribution des revenus sera hyperbolique. Cette forme d'hyperbole permet une modélisation précise de la queue de la distribution des revenus et donc permet de décrire l'impact des grands revenus sur le revenu moyen.

Pour le risk manager, le piège vient de ce que cette queue de distribution ressemble à une queue de distribution gaussienne, et il pourrait être alors tenté d'en calculer la moyenne et de s'y fier. Pareto a montré que cette ressemblance est trompeuse (et dangereuse pour le risk manager), car elle incite à croire que l'usage de la moyenne est légitime, alors qu'il ne l'est plus du tout. La loi de Pareto est appelée « loi de puissance » dans la mesure où la fonction utilisée pour la représentation de l'hyperbole est une fonction d'une puissance négative du niveau des revenus.

La transposition de la démarche de Pareto dans la gestion des risques est immédiate : il suffit de remplacer le mot « revenu » par le mot « sinistre », et de voir que si la distribution des sinistres potentiels suit une loi de puissance, alors tout calcul de moyenne devient en soi-même risqué ! Ce qui veut dire que l'on ajoute au risque réel un autre risque, issu du choix d'un modèle impropre. Ce nouveau risque est appelé « risque de modèle ». Alors que le risk manager croyait gérer et maîtriser ses risques avec les calculs de perte moyenne et de besoins en fonds propres correspondants, grâce à la loi de Gauss, voilà que non seulement le risque n'est plus maîtrisé, mais qu'il devient ingérable à cause du risque supplémentaire induit par le risque de modèle !

Etant parti du principe que les risques devaient être gérés au moyen de la théorie des probabilités, il faut donc trouver des nouveaux outils probabilistes, adaptés à ce type de risque. Ils existent, et nous les présentons ci-après.

Nouveaux outils probabilistes

La forme hyperbolique de ces risques, représentée mathématiquement par le concept de loi de puissance, recèle une quantité de pièges intellectuels et pratiques. Ce concept est apparemment simple, mais en réalité totalement contre-intuitif pour quiconque cherche à l'utiliser, car il implique l'absence de toute échelle caractéristique du phénomène examiné. L'absence d'échelle veut dire que l'on ne peut pas repérer facilement à quel niveau de risque l'on se trouve. On a perdu une référence simple de mesure. Ce point est particulièrement crucial pour le risk manager, car il va s'apercevoir en étudiant ses tableaux de bord que la forme de la répartition des sinistres est identique quelle que soit leur taille, et va découvrir empiriquement ce que les mathématiciens et les physiciens ont mis en évidence il y a quelques décennies dans un grand nombre de phénomènes, et appelé du nom d'« invariance par changement d'échelle ». On dit que les lois de puissance de type Pareto sont invariantes par changement d'échelle, ou encore par rapport à la considération du plus grand des sinistres, ou maximum. Si l'on relève par exemple les montants de n sinistres X^1, X^2, …, X^n, distribués selon des lois de Pareto, et que l'on ne retient que le plus grand sur les n, soit $Z^n = max\ X^n$, alors la loi limite de Z^n est encore une loi de Pareto. Le cas général de cette invariance de forme des queues de distribution est décrit par la théorie des valeurs extrêmes, qui commence à être considérée avec de plus en plus d'attention pour le contrôle des risques. Cette absence d'échelle peut se révéler très perturbante si l'on n'a pas l'habitude d'évoluer dans un tel univers statistique. Donnons un exemple illustratif pédagogique avec le jeu de Saint-Pétersbourg. Cet exemple n'est pas frivole car, du point de vue de la modélisation des risques, les risk managers des entreprises se trouvent exactement dans la situation des joueurs du jeu de Saint-Pétersbourg, et les problèmes qu'ils ont à gérer correspondent exactement à ceux décrits par ce jeu. Les modélisations sont identiques.

Le jeu de Saint-Pétersbourg est un jeu de pile ou face d'un type particulier : alors que dans un jeu classique de pile ou face, le gagnant gagne un franc si le côté sur lequel il a parié tombe, dans le jeu de Saint-Pétersbourg, il ne gagne pas un franc mais un nombre de francs qui dépend du nombre de fois où le mauvais côté est tombé. Donnons un exemple de ce jeu bizarre. Si le bon côté tombe après trois coups (face-face-face-pile), le joueur va gagner un nombre de francs égal à deux multiplié cinq fois par lui-même, soit 2 x 2 x 2 = 8 francs. Si le bon côté tombe après cinq coups (face-face-face-face-face-pile), le joueur va gagner un nombre de francs égal à deux multiplié cinq fois par lui-même, soit 32 francs. Etc. On voit que plus le côté « pile » survient tardivement et plus le joueur gagne beaucoup. Si le côté « pile » survient après (par exemple) dix « face », alors le joueur gagne 1.024 francs. Mais il est clair que la probabilité d'obtenir une série de dix « face » de suite (ou quinze ou vingt) est quand même plus faible que celle d'obtenir deux ou trois « face » de suite. La survenance de la séquence dix « pile » est donc très rare (et a fortiori quinze ou vingt « pile »). Le montant gagné par le joueur gagnant, et payé par l'autre, est donc un événement rare. C'est pour cela que le jeu de Saint-Pétersbourg est le jeu emblématique du risk management d'aujourd'hui, car il décrit la survenance d'événements qui sont à la fois rares et chers.

Quel doit être le prix du « ticket d'entrée » dans le jeu ? En théorie, comme on l'a vu auparavant, c'est l'espérance mathématique de gain. Or on montre mathématiquement que l'espérance mathématique est infinie, ce qui pose un sérieux problème pratique aux joueurs. Si deux joueurs veulent se mettre d'accord sur la mise initiale, ils risquent de ne pas parvenir à s'entendre, chacun faisant valoir son argument : le « banquier », que sa perte possible est infinie, le joueur, qu'il ne jouera pas un nombre infini de fois. Transposons-nous à nouveau dans l'univers du risk manager, et imaginons que le joueur soit une entreprise qui veut assurer ses risques contre des sinistres qui coûtent d'autant plus cher qu'ils sont plus rares (cas du jeu présenté). L'assureur qui lui vend un contrat doit calculer une prime d'un risque à espérance infinie. La difficulté de la discussion entre l'entreprise et l'assureur vient de ce que les deux parties cherchent à trouver une échelle caractéristique (le montant d'une prime) pour un problème dans lequel il n'y en a pas (loi de probabilité à espérance infinie). L'invariance d'échelle a apparemment fait échouer la négociation. Pourtant, une solution est possible, mais elle fera intervenir d'autres considérations, comme la définition d'une fonction d'utilité sur le niveau de fonds propres de l'entreprise.

L'allure ludique de cet exemple ne doit pas cacher sa très grande pertinence pour la gestion des risques aujourd'hui. Il illustre de manière simple la difficulté d'opérer dans un monde régi par des lois de puissance. Cette difficulté est d'ailleurs l'une des raisons pour lesquelles ces lois de Pareto avaient été peu utilisées en pratique. De nouveaux outils étaient nécessaires pour évoluer de manière fiable dans un tel monde. Ces outils ont progressivement été mis en place en cinquante ans, et sont aujourd'hui parvenus à maturité.

Revenons au problème de la moyennisation et de l'utilisation de la loi normale dans les calculs de risque. Le succès de cette loi vient de l'un des théorèmes les plus beaux des mathématiques, le théorème de la limite centrée, qui énonce que la somme de n variables aléatoires indépendantes et identiquement distribuées (ce qui veut dire que les caractéristiques probabilistes du phénomène observé ne changent pas au cours du temps) conduit, pour autant que l'espérance et la variance existent, à une loi normale. On reconnaît dans la restriction faite précédemment le débat entre Quételet, Cournot et Fréchet : pour peu que les valeurs ne soient « pas trop dispersées » autour de leur moyenne, alors la distribution résultante est une gaussienne. Dans tous les autres cas, et donc en particulier ceux incluant l'existence de valeurs extrêmes, la loi limite de la somme n'est pas une gaussienne mais une loi appelée « loi stable », ou loi de Lévy. Paul Lévy a donné la forme générale de toutes les lois limites résultant de la somme de variables aléatoires, et réciproquement, quel que soit le phénomène étudié, toute sommation de variables aléatoires tombe dans le bassin d'attraction d'une loi stable. Si donc une entreprise ou une banque cherche à modéliser un risque global par une somme de risques partiels, et que ces risques partiels sont analysés comme des aléas, alors, en vertu des théorèmes de limite centrée étendus par Paul Lévy aux valeurs extrêmes, le risque global se comporte comme une variable aléatoire stable de Lévy (gaussienne ou non).

De la même manière que l'absence d'échelle caractéristique rend délicate la décision en univers de lois puissance, l'absence de moyenne rend déroutante la gestion du risque en univers de Lévy. Le risk manager étant habitué à la convergence des moyennes empiriques successives vers l'espérance mathématique (l'individu moyen de Quételet) sera désemparé devant ce comportement non gaussien. Il est donc nécessaire d'habituer et d'éduquer les risk managers aux processus stables non gaussiens de Lévy. Les distributions de Lévy sont « asymptotiquement parétiennes ». Ce type de modélisation correspond à un nouveau de type de risque, ou plus précisément à un nouveau type de hasard. Alors que le hasard modélisé, géré et assuré par des lois de Gauss était un hasard sage et bénin, sans grande variation et sans ruptures brutales, le hasard de Pareto-Lévy est un hasard plus dangereux, moins dompté, donc plus « sauvage », selon la terminologie proposée par Benoît Mandelbrot.

En conclusion, l'on peut dire que, face à une économie réelle qui est une économie des extrêmes, dans laquelle agit un hasard sauvage, il est nécessaire d'utiliser des outils probabilistes modélisant cette sorte de hasard pour pouvoir être capable de gérer des risques réels avec efficacité. Les outils du XIXe siècle qui instrumentaient le hasard sage de la loi normale ont été massivement employés au XXe siècle, avec les accidents qui en ont résulté. Ils ne peuvent plus être conservés pour la gestion des risques au XXIe siècle. Aujourd'hui, et demain, les outils probabilistes performants et utilisés par les risk managers seront la théorie des valeurs extrêmes, et les processus stables non gaussiens de Paul Lévy. ●

(1) Selon le titre d'un livre récent de Daniel Zajdenweber, « Economie des extrêmes », Flammarion, 2000.

(2) Cette expression « homme extrême » fait référence au chapitre que Marc Barbut a écrit − ouvrage à paraître fin 2000 sur Pareto −, chapitre intitulé « Pareto et la statistique. L'homme extrême de Pareto : sa postérité, son universalité ».

Résumé

La quasi-totalité des techniques de gestion et de contrôle des risques, quels que soient les domaines d'application, financier et réel, s'appuient sur une forme de hasard domestiqué au XIXe siècle, ou « hasard sage », qui légitime les calculs de moyenne. La loi de probabilité correspondant au risque du hasard sage est la loi de Gauss. Mais on assiste aujourd'hui à un remplacement du hasard sage par une autre forme de hasard non domestiqué, le « hasard sauvage ». La théorie des probabilités adaptée à ce nouveau type de risque doit utiliser de nouvelles lois, faute de quoi on ajoute au risque réel un risque de modèle. Avec ces nouvelles probabilités, l'utilité des moyennes s'affaiblit pour laisser la place aux statistiques des extrêmes. Le risk manager de ce début de XXIe siècle devra disposer de ces nouveaux outils et les maîtriser pour dompter le hasard sauvage.

La courbe de fréquence cumulée

Comment détecter la présence du hasard sauvage ? Pour identifier la forme nouvelle du hasard sauvage et ce qui la distingue de la forme classique du hasard sage, le risk manager dispose d'un outil statistique efficace : la courbe de fréquence cumulée.

En général, pour déterminer expérimentalement une loi de probabilité, il faut chercher à mettre en évidence la forme de sa fonction de répartition, c'est-à-dire la manière dont se répartissent les individus sur l'ensemble du phénomène. On le fait en construisant la courbe de fréquences cumulées.

Pour construire cette courbe, il suffit de classer les données par ordre décroissant et d'associer à chaque valeur son rang de classement (1 pour la plus grande, 2 pour la seconde plus grande, etc.). On représente ces données dans un graphique en plaçant le rang en ordonnée et l'amplitude en abscisse. Le graphique répond à la question « Combien de pertes ont une valeur supérieure ou égale à une valeur donnée ? ». C'était la question de Pareto à propos de la distribution des revenus (voir texte principal), qui l'avait amené à introduire la relation hyperbolique sur le nombre d'individus qui reçoivent un revenu supérieur ou égal à un niveau donné, avec une quantité qui mesure le poids des grandes valeurs. Cette quantité, notée α, permet de se situer dans la gestion des risques.

Lorsque $\alpha \geq 2$, l'espérance et la variance existent ; lorsque $1 < \alpha < 2$, l'espérance existe mais la variance est infinie ; lorsque $\alpha \leqslant 1$, l'espérance mathématique est infinie. La valeur de α fournit la signature du hasard recherchée.

Le hasard sage est un hasard dans lequel le coefficient α est voisin de 2. Dès que l'on pénètre dans les zones de valeurs de $\alpha < 2$, l'on entre dans le domaine du hasard sauvage : la règle de conduite du risk manager doit être la méfiance, car plus l'on s'éloigne de la valeur 2 et plus le hasard devient sauvage. Lorsqu'on traverse le seuil $\alpha = 1$, on entre dans un lieu extrêmement étrange, dans lequel l'adage « ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier », auquel correspond la notion plus rigoureuse de « diversification », s'inverse : plus l'on diversifie son portefeuille de risques, et plus le risque total augmente. Ceci vient du fait qu'un portefeuille de risques dont l'exposant est inférieur à 1 se comporte comme le plus dangereux des risques : chaque nouveau risque ajouté au portefeuille, au lieu de limiter le risque global par diversification, vient au contraire ajouter une nouvelle possibilité de catastrophe.

Affiner l'art des probabilités

Nous connaissons tous le principe de la théorie de Pascal. Cependant, sa pratique dans la réalité boursière est difficile à maîtriser. Mode d'emploi.

CHRIS LEWIN

La plupart des jeux de hasard qui existaient avant l'avènement de l'ère de la télévision étaient très populaires. Ils avaient la faculté de générer une excitation qui faisait filer les heures des longues soirées d'hiver : à cette époque où la superstition se déclinait au quotidien, chaque joueur appelait sur lui l'intervention de la chance pour gagner.

On considérait cependant qu'il était immoral de laisser les enfants jouer aux dés, instruments synonymes de jeux d'argent. On employait donc à la place un toton, sorte de toupie à 4, 6, 8, 10 ou 12 faces. Chaque face est numérotée, la série débutant par 1.

Le moindre défaut de fabrication de ce toton, comme un axe décentré, affecte la fréquence de sortie de certains nombres. Toutefois, s'il est parfaitement construit − ce qui était rarement le cas à l'époque − et qu'on le fait tourner de nombreuses fois, on peut légitimement s'attendre à ce qu'il tombe avec une fréquence quasiment identique sur chaque face. Un tel résultat n'est cependant jamais garanti et, en pratique, un chiffre sort souvent par hasard plus que les autres.

Prenons, par exemple, un toton à quatre faces portant les chiffres 1 à 4. Si on le fait tourner 100 fois, on peut espérer obtenir 25 fois chacun des quatre chiffres. En revanche, si on ne le lance qu'une fois, notre chance de tomber sur, disons, le chiffre 3 est de 25 %, c'est-à-dire 1 fois sur 4. Si on le lance en une série de 4 fois consécutives, notre chance d'obtenir à chaque fois le 3 est de 25 % x 25 % x 25 % x 25 %, soit environ 0,4 %. En d'autres termes, si l'on répète 1.000 séries de 4 lancers, il est probable que quatre seulement de ces séries nous donneront le chiffre 3 quatre fois d'affilée.

Dans la pratique, si on réalise cette opération une seule fois et que l'on obtient le 3 à quatre reprises, on sera tenté d'examiner soigneusement le toton pour voir s'il a été mal − ou délibérément − construit de façon à offrir plus de 25 % de chances de tomber sur un chiffre donné. Supposons, par exemple, que l'on découvre qu'il est tellement tordu que l'on a 80 % de chances de sortir le chiffre 3 en le lançant une seule fois. La probabilité de tomber sur le 3 quatre fois d'affilée sera alors de 80 % x 80 % x 80 % x 80 %, soit environ 41 %.

En d'autres termes, dès que l'on connaît le truquage, on n'est plus du tout surpris que cette toupie ait donné le même résultat quatre fois de suite. Même sans examiner cette toupie, le simple fait qu'elle ait affiché quatre fois d'affilée le 3 nous laisse supposer qu'elle est tordue et que la probabilité de sortie de ce chiffre les fois suivantes est plus forte. Par conséquent, en analysant la fréquence avec laquelle certains événements se produisent pendant des essais, on peut parfois induire la probabilité qu'ils se réalisent à l'avenir.

Il ne faudrait toutefois pas en tirer des conclusions erronées. Revenons à notre exemple de toupie, cette fois-ci sans l'avoir préalablement examinée. Nous savons qu'elle n'a peut-être pas été fabriquée à la perfection, mais nous ne connaissons pas l'ampleur de son imperfection. Supposons maintenant que sur 20 lancers, elle tombe 4 fois sur le chiffre 3. Quelle est la probabilité que le 3 sorte la prochaine fois ?

La plupart des gens vous diront qu'elle est de 4 sur 20, soit 20 %. En fait, la bonne réponse est 5 sur 22, soit environ 22,7 %. En règle générale, quand on ne connaît pas au préalable la probabilité avec laquelle un événement se produit et que n essais successifs aboutissent à m occurrences, on peut en déduire que celle-ci est égale à $(m + 1)(n + 2)$ et non m/n.

La probabilité inverse

Nous pouvons parfois faire le raisonnement en sens inverse en partant des résultats obtenus. Supposez qu'un de vos amis lance 2 fois une toupie, qu'il vous dise qu'elle est équilibrée. Vous ne savez pas s'il s'agit d'un modèle à quatre ou six faces. Quelle est la probabilité qu'elle ait quatre côtés ? A ce stade, tout ce que l'on peut dire, c'est qu'il y a 50 % de chances. Supposons maintenant que cet ami vous déclare l'avoir fait tourner à deux reprises et obtenu à chaque fois le chiffre 3. Quelle est maintenant la probabilité qu'il s'agisse d'une toupie à quatre côtés ?

Curieusement, cette information supplémentaire apparemment anodine modifie le hasard. Avec une toupie à six côtés, la chance d'obtenir le même nombre la deuxième fois est de 1 sur 6, soit 16,7 %, alors qu'elle est de 1 sur 4, ou 25 %, avec une toupie à quatre faces. En appliquant cette technique, connue sous le nom de théorème de Bayes, on peut dire que la probabilité qu'il s'agisse d'une toupie à quatre côtés est égale à : 25 % / (16,7 % + 25 %), soit 25/41,7, ou 60 %.

Thomas Bayes était un ministre anticonformiste, dont le fameux essai sur la probabilité inverse a été lu à titre posthume, en 1763, devant la Royal Society, le corps scientifique le plus prestigieux de Grande-Bretagne. Pour expliquer simplement ce théorème, supposons qu'il y ait deux situations sous-jacentes possibles, A et B, et que nous cherchions la probabilité que A existe. Nous savons d'ores et déjà que si A est la bonne réponse, il existe une probabilité p qu'un effet spécifique se produise. Si B est la bonne réponse, cette probabilité est alors q. Une fois observé l'effet spécifique produit, la probabilité que la situation sous-jacente soit A est égale à $p/(p + q)$. Ce théorème montre donc que plus vous recevez d'informations sur une situation, mieux vous êtes capable de l'évaluer correctement. Supposons que notre ami lance sa toupie une troisième fois et sorte à nouveau le chiffre 3, je vous laisse deviner la probabilité qu'il s'agisse d'une toupie à quatre côtés.

Jusqu'à maintenant, nous avons parlé de chances et d'éventualités, qui font partie de la théorie mathématique des probabilités. Une théorie absolument fondamentale pour maîtriser les risques. Toutefois, le risque englobe non seulement l'éventualité qu'un événement se produise, mais aussi l'ampleur du résultat, le cas échéant. Mais qu'entendons-nous exactement par risque ?

Nous parlons souvent du « risque de fraude » ou du « risque de se faire écraser ». Nous utilisons parfois même ce terme quantitativement. On dira par exemple, en parlant d'un placement, que « notre risque de perdre de l'argent est de 20 % ». On peut aussi se contenter de déclarer que « ce placement comporte beaucoup de risques ».

Tableau 1 : des scénarios pour mieux choisir

	Retour sur investissement en un an *(%)*	Action A *(%)*	Action B *(%)*
Scénario 1	+ 50	−	15
Scénario 2	+ 40	−	10
Scénario 3	+ 30	10	10
Scénario 4	+ 20	35	10
Scénario 5	+ 10	25	10
Scénario 6	0	10	10
Scénario 7	− 10	10	10
Scénario 8	− 20	10	10
Scénario 9	− 30	−	15
		100	100

Dans tous ces exemples, nous utilisons le terme risque dans le sens d'une issue indésirable. Toutefois, un placement peut aussi comporter un potentiel positif. On utilisera alors le terme risque en tant qu'évaluation des résultats possibles d'un investissement, qu'ils soient positifs ou négatifs. Supposons que nous envisagions un placement sur un compte d'épargne nous rapportant un intérêt de 5 %. Puisque nous avons une confiance absolue dans le paiement de cet intérêt, on peut donc dire qu'il s'agit d'un placement sans risque.

En revanche, si nous achetons une action avec l'intention de la vendre au bout d'un an, nous avons une série de possibilités à l'esprit. S'agissant d'une action A, par exemple, nous devrons avoir une excellente connaissance de la société et de ses marchés et estimer que le retour − sous réserve que le niveau général du marché se maintienne − se situera dans une fourchette de + 30 % à − 20 %. En ce qui concerne l'action B, nous pourrons nous sentir moins confiants bien que plus optimistes, et miser sur un retour entre + 50 % et − 30 %. On peut donc dire que l'action B est plus risquée que l'action A.

En analysant toutes les possibilités, positives et négatives, on arrive à mesurer grossièrement le degré de risque. Le retour estimé de l'action A varie de 50 % et celui l'action B de 80 %. Cette mesure ne nous satisfait pourtant guère car elle ne nous indique pas les probabilités précises de retour. Dans le cas de l'action B, on sera juste plus optimiste.

L'un des facteurs qui peut nous amener à la conclusion que l'éventail d'issues possibles pour l'année à venir est plus large pour l'action B que pour l'action A aura été généré par l'observation de la variabilité antérieure des actions. Les analystes financiers de la City ont d'ailleurs recours aux écarts-types pour la mesurer. Cependant, l'expérience passée n'étant pas le meilleur guide pour l'avenir, il ne faut pas la prendre pour argent comptant. Nous avons donc besoin, lorsque l'on hésite entre deux actions, d'évaluer la probabilité des différents retours possibles pour chacune d'elles. On peut alors utiliser une technique appelée « analyse des scénarios ». Elle focalise l'analyse sur un certain nombre de scénarios sélectionnés, censés représenter la distribution sous-jacente et continue des événements futurs.

L'analyse de scénarios

La vraisemblance de ces différents scénarios sera basée sur nos propres investigations et opinions, c'est-à-dire sur nos perceptions. Nos hypothèses seront donc peut-être très éloignées de la position

Tableau 3 : bien évaluer le marché

Niveau du marché sur 3 mois	Probabilité *(%)*
Hausse de 30 %	5
Hausse de 20 %	10
Hausse de 10 %	20
Idem	30
Baisse de 10 %	20
Baisse de 20 %	10
Baisse de 30 %	5

Tableau 2 : mesurer le profit global sur placements

Profit par placement	Action A		Action B	
	Nombre anticipé de placements avec le profit donné	Profit global	Nombre anticipé de placements avec le profit donné	Profit global
5.000 F	−	−	150	750.000 F
4.000 F	−	−	100	400.000 F
3.000 F	100	300.000 F	100	300.000 F
2.000 F	350	700.000 F	100	200.000 F
1.000 F	250	250.000 F	100	100.000 F
0	100	0	100	0
− 1.000 F	100	− 100.000 F	100	− 100.000 F
− 2.000 F	100	− 200.000 F	100	− 200.000 F
− 3.000 F	−	−	150	− 450.000 F

Chris Lewin

Chris Lewin est président du Corporate Finance Committee de la profession actuarielle. Il a participé à la création d'un modèle sur les risques des projets connu sous le nom de RAMP (Risk Analysis and Management for Projects).
Pour plus de détails : www.ramprisk.com.

sous-jacente réelle obtenue en connaissance de tous les éléments. Cependant, c'est le mieux que l'on puisse faire et, malgré leurs imperfections, ces scénarios, présentés dans le tableau 1, en page 5, sont une aide précieuse dans le processus de sélection.

Si nous investissons maintenant dans 1.000 sociétés différentes dont les actions possèdent les caractéristiques de l'action B, nous pouvons prévoir un gain de + 50 % sur 150 de ces placements, + 40 % sur 100 autres, + 30 % sur 100 autres encore, etc. En supposant que chacun de ces placements s'élève à 10.000 francs, notre profit global sera alors tel qu'illustré dans le tableau 2 en page 5.

Dans cet exemple, un portefeuille comprenant uniquement des actions de type B devrait générer un meilleur rendement qu'un portefeuille composé d'actions A. Pourtant, bien que la fourchette des retours soit plus large pour l'action B, la plupart des investisseurs préfèrent ce type d'action, dont le profit anticipé est supérieur.

Alors, pourquoi ne pas affirmer purement et simplement que cet investisseur ferait mieux d'opter pour les actions de type B ? Car notre tableau n'illustre que le nombre anticipé de placements générant ce type de profit. Nous pouvions par exemple prévoir que 150 de nos 1.000 placements de type B nous rapporteraient + 50 %. Mais, ce faisant, nous ignorons le risque de nous retrouver avec un rendement différent. Même si notre perception d'une probabilité de 15 % est correcte, il n'y aura peut-être que 170 placements qui atteindront l'objectif ou seulement 130 − voire 100 si nous n'avons pas de chance. En d'autres termes, nous devons envisager la gamme complète de toutes les possibilités et leurs différentes probabilités d'occurrence.

La théorie des probabilités montre que si vous avez, disons, 10 % de chances de succès et que vous effectuez 1.000 essais différents, le nombre d'issues positives tendra à suivre la courbe illustrée dans la figure 1 ci-contre. En pratique, on rencontre souvent ces courbes en forme de cloche, bien que les deux côtés de la cloche ne soient pas toujours aussi symétriques que celle présentée ici.

Simuler des placements

Pour en revenir à notre investisseur, celui-ci peut juger utile de procéder à une série de simulations sur ordinateur, afin d'examiner de plus près le profit global qu'il peut retirer de son placement de 10 millions de francs, s'il investit 10.000 francs dans chacune des 1.000 sociétés. Il utilisera alors la technique connue sous le nom de modélisation stochastique ou simulation de Monte-Carlo, qui vise à calculer la probabilité des résultats. Avec un portefeuille de type A, l'investisseur ne sera pas assuré de gagner exactement 950.000 francs, car il obtiendra une fourchette de rendements centrée autour de cette somme, qui suivra la courbe de Gauss. Il en va de même pour le type B, dont la fourchette sera centrée autour de 1 million de francs avec une plus grande dispersion. L'investisseur peut aussi examiner l'éventualité d'un portefeuille mixte, composé des deux types d'action. Alors seulement, il pourra se faire une opinion, en tenant compte des facteurs extérieurs à cette distribution ainsi que des résultats les plus probables.

Il s'agit ici d'une présentation fortement schématisée d'un problème complexe. Les techniques utilisées en pratique par les conseillers en placement pour contrôler les risques des portefeuilles diffèrent considérablement. Ainsi, les administrateurs de fonds de pension procèdent à des modélisations actif-passif afin de déterminer les risques acceptables dans leur répartition stratégique d'actifs à long terme. En présence d'un fonds important, l'activité de placement est généralement divisée entre plusieurs responsables de gestion, dont les mandats stipulent la mesure dans laquelle les administrateurs sont prêts à accepter des risques qui s'écarteraient des normes convenues. Les gérants de fonds auront ensuite recours à une série de contrôles afin de s'assurer que leurs portefeuilles courent seulement un faible risque d'être sous-performants par rapport à la spécification des administrateurs.

Jusqu'à présent, nous avons supposé que notre investisseur souhaite faire un placement en actions et qu'à ses yeux, le problème consiste à simplement faire le bon choix. Cependant, une autre question importante se pose dans la pratique : évaluer le risque d'agir ou non dans le marché boursier.

Supposons que vous envisagiez soit d'investir dans des actions dans les trois mois à venir, soit de vendre des participations actuelles et de réinvestir cet argent dans trois mois. Nous dirons que le coût total de cette vente et de ce nouveau placement s'élève à 4 %, y compris l'écart entre le cours vendeur et acheteur, les commissions, etc. Supposons que votre évaluation du marché soit conforme à celle du tableau 3 en page 5.

Dans cette hypothèse, le risque d'un mouvement à la hausse ou à la baisse est le même. Par conséquent, le retour anticipé sera de 0 si vous restez sur le marché ; il sera de − 4 % si vous en sortez et replacez votre argent trois mois plus tard. Le retour anticipé est le rendement moyen que vous pourriez espérer si vous aviez la possibilité de répéter votre décision de nombreuses fois. Vous ne pouvez malheureusement pas vous offrir ce luxe : les trois mois à venir forment une conjoncture unique ! Bien que vous ayez quatre opportunités de ce type par an, vous devriez quand même placer votre argent pendant plusieurs années consécutives avant d'être raisonnablement sûr que l'écart de vos résultats n'est pas uniquement dû au hasard − comme vous n'obtiendrez pas nécessairement 5 fois le chiffre 3 en lançant 20 fois votre toupie à quatre côtés. De plus, vous savez que votre évaluation repose seulement sur vos propres perceptions. Or les risques réels peuvent être différents en raison de facteurs que vous ignorez.

Il y a aussi un autre paramètre à prendre en considération. L'utilité d'une perte peut vous paraître supérieure à celle d'un gain de même montant. En d'autres termes, une perte de 100.000 francs pourrait vous rendre bien plus nerveux qu'un gain du même montant ne vous rendrait heureux. A cet égard, nous sommes tous différents. Certains aiment le risque et savent perdre avec philosophie. D'autres jouent la sécurité, généralement pour une question de ressources peu importantes ou de niveau de vie à protéger en cas de pertes hasardeuses. Si vous attachez davantage d'importance aux pertes qu'aux gains et que vous êtes dans la situation ci-dessus, vous vendrez, même si la valeur anticipée de cette option est plus faible.

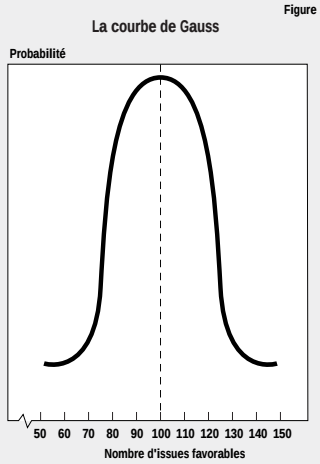
Vendre ou attendre ?

Le dilemme le plus terrible pour un investisseur prudent naît lorsque la probabilité d'une hausse du marché semble prendre le pas sur celle d'une baisse, mais que le risque de forte chute n'est pas suffisamment faible pour être considéré comme négligeable. Il peut alors envisager le recours à une sorte de contrat d'assurance contre le risque d'une baisse au-delà d'un certain point, mais il devra faire le sacrifice d'une partie de la hausse. Cependant, dans la pratique, ce type de contrat n'est pas à la portée de tous les investisseurs et il peut coûter très cher.

La régression à la moyenne

L'une des techniques d'évaluation des probabilités de mouvements sur le marché boursier est la régression à la moyenne. Supposons, par exemple, que des statistiques historiques montrent qu'en règle générale les obligations à revenu fixe dans un pays particulier rapportent environ 4 % de plus par an que les actions, et que la différence entre les deux se situe rarement hors d'une fourchette de 3 % à 5 %. Si, à l'heure actuelle, les obligations rapportent 6 % de plus que les actions, il y a de fortes chances que cette position s'inverse rapidement pour revenir au schéma habituel. Ceci se fera par une hausse du cours des obligations ou une baisse du cours des

Figure 1



actions. Si l'on sait que le rendement des obligations évolue généralement de la même manière que les taux d'intérêt, la probabilité d'une baisse des actions sera plus forte.

Cependant, cette technique ne fonctionne que si la situation sous-jacente demeure inchangée.

Prenons l'exemple de la nature : quelles que soient les conditions extrêmes de la météo pendant une semaine donnée, si l'on envisage l'année dans son entier, on se rend compte que les variations d'une année sur l'autre sont généralement minimes. Toutefois, en présence d'un réchauffement mondial, on peut s'attendre à ce que cette tendance extrême s'installe à long terme dans les schémas météorologiques. De la même manière, quand l'économie d'un pays change, ce phénomène se répercute sur les modèles économiques et boursiers et bouleverse les statistiques établies.

Identifier et analyser

Dans cet article, nous avons admis qu'il était possible d'évaluer les risques, même approximativement. Cependant, cela est souvent très difficile en pratique : les individus ont du mal à évaluer les probabilités.

Ainsi, bien peu de gens se rendent compte que s'ils achètent un billet de loterie une heure avant le tirage, ils ont plus de probabilité de mourir avant le tirage que de gagner le gros lot ! L'expérience passée est un guide peu fiable, particulièrement si la situation politique ou économique sous-jacente change. Enfin, l'évaluation subjective sera toujours nécessaire. Néanmoins, on peut toujours appliquer utilement les techniques évoquées ici en choisissant la meilleure évaluation de l'ampleur des risques et en testant les résultats pour déterminer leur sensibilité au changement.

La vie elle-même est risquée. Quand nous partons travailler, nous ne sommes jamais sûrs d'arriver sains et saufs. Pourtant, nous continuons à le faire et nous en acceptons le risque. Les individus prennent à juste titre des risques bien plus importants, de même que les sociétés et les gouvernements.

Le secret de la maîtrise des risques est de savoir les identifier, les analyser soigneusement et atténuer les résultats négatifs dès que cela est possible et financièrement intéressant. Quant aux risques qui subsistent, il y aura lieu de les surveiller et de les contrôler, comme de s'assurer que sont mis en place des plans d'urgence en cas de besoin. En procédant méthodiquement de cette façon, nous accroîtrons les chances de succès de nos entreprises. ●

Résumé

Tout le monde possède des notions élémentaires sur les probabilités. On les rencontre dans les jeux de hasard comme dans les mouvements complexes sur le cours des actions. Dans cet article, Chris Lewin nous explique comment calculer de simples probabilités et comment faire des déductions à partir de certaines données à l'aide du théorème de la probabilité inverse. Il étudie la courbe de Gauss, la notion d'utilité et celle de régression à la moyenne, en regard des incertitudes pesant sur les investisseurs en Bourse.

L'Art de la Gestion des Risques

Si vous souhaitez recevoir la collection complète de l'Art de la Gestion des Risques (12 numéros par collection), merci de remplir le coupon ci-dessous et de le retourner, **accompagné impérativement de votre règlement par chèque à l'ordre des Echos**, à l'adresse suivante :

Les Echos - Service Abonnements, BP 500, 60732 Sainte-Geneviève Cedex

Les numéros déjà parus vous seront envoyés à réception de votre **commande réglée.** Ensuite vous recevrez, chaque semaine, le numéro suivant et ce jusqu'au numéro 12.

Tarif France : 120 francs TTC par collection, port inclus,
(envoi CEE + 100 francs frais de port, soit 220 francs TTC).

Je désire une facture acquittée : OUI NON
NOM : ..... Prénom : .....
Adresse d'expédition : .....
.....
.....
Code postal : ..... Ville : .....
Téléphone : .....

- ATTENTION Date limite de commande : 31 décembre 2000 -

Connaissez-vous l'option réelle ?

Cet outil de gestion du risque permet d'évaluer les actifs non financiers et met en valeur les opportunités générées par des investissements importants, comme un partenariat international ou une délocalisation de production. Mais encore faut-il savoir s'en servir.

Jeffrey J. Reuer

Jeffrey J. Reuer est professeur adjoint de stratégie et management à l'Insead. Ses recherches portent sur les partenariats internationaux, la dynamique des alliances et la flexibilité de l'entreprise.

Michael J. Leiblein

Michael J. Leiblein est professeur adjoint de stratégie et management au Fisher College à l'Ohio State University. Ses recherches portent sur la coordination efficace des ressources entre les partenaires dans une alliance ou une entreprise conjointe.

JEFFREY J. REUER ET MICHAEL J. LEIBLEIN

Les cadres responsables des risques organisationnels connaissent bien les options financières, appliquées aux taux de change, marchandises et actions. Mais connaissez-vous les caractéristiques des options réelles et savez-vous comment les utiliser pour gérer les risques ?

Au sens strict, les options réelles reprennent les techniques développées dans la théorie des options financières, mais les appliquent à l'analyse des actifs non financiers. A l'instar des options financières, elles confèrent le droit − mais non l'obligation − de mener une action à venir. Cette distinction entre droit et obligation explique l'intérêt de ce type d'option pour la création de valeur et la gestion des risques.

Le concept d'option réelle met en relief les opportunités importantes, qu'une entreprise peut choisir d'exploiter ou non, consécutives à de nombreux investissements. Il souligne ainsi la valeur liée aux investissements précoces. Un investissement en recherche et développement, dont la valeur actuelle nette est très faible voire négative, peut constituer une plate-forme pour d'autres investissements potentiellement favorables.

Les options réelles ont d'autres traits communs avec les options financières : leur valeur augmente avec l'incertitude et, en donnant une marge de manœuvre aux dirigeants − le droit, mais non l'obligation −, elles aident les sociétés à limiter leurs risques négatifs, tout en leur permettant d'accéder à des opportunités futures intéressantes.

Cependant, contrairement aux options financières, leur existence est liée aux opportunités créées par les investissements stratégiques de l'entreprise : puisque les actifs sous-jacents ne s'échangent pas sur le marché liquide, les options réelles représentent un enjeu unique en termes de valorisation. D'autres comparaisons entre ces deux types d'options sont présentées dans le tableau 1.

Plus généralement, la perspective d'option réelle a des conséquences importantes sur la conception et la mise en œuvre de la stratégie de l'entreprise et sur la gestion des risques. L'analyse de ces options encourage en effet les cadres à comparer activement les sources fondamentales de l'incertitude, plutôt que de seulement essayer de s'en protéger ou de l'éviter. Elles les incitent, par exemple, à créer de la valeur et à réduire les risques en réalisant des investissements stratégiques. Ceux-ci leur permettent alors de revendiquer des opportunités potentiellement lucratives, de contrôler activement les différentes sources d'incertitude et de changer l'attribution de leurs ressources en temps réel.

Tout cela semble plutôt séduisant sur un plan général. Mais pourquoi les sociétés devraient-elles investir dans des options réelles pour gérer les risques puisque cela incombe déjà aux instruments financiers ?

L'une des raisons tient au fait que les marchés pour les options financières sont incomplets. En d'autres termes, il n'existe parfois pas d'options financières aptes à couvrir certains types d'incertitude importants pour l'entreprise. Si l'on se place, par exemple, sous l'angle de l'avantage concurrentiel, les incertitudes liées à une technologie ou aux mouvements des principaux concurrents peuvent être aussi fondamentales pour la société, si ce n'est plus, que celles des prix ou des monnaies.

L'autre explication concerne le délai de protection des risques. Tandis que l'option financière fournit une couverture contre l'incertitude pendant un délai relativement bref, de généralement quelques mois, nombre d'incertitudes auxquelles sont confrontées les sociétés ne sont résolues qu'après de plus longues périodes.

En clair, il existe plusieurs types d'options financières, telles les options d'achat et de vente sur les marchandises et les monnaies. Cependant, sous quelles formes spécifiques les options réelles se présentent-elles ? Car s'il existe de nombreux types d'investissements stratégiques, on trouve aussi une multitude d'options réelles (voir tableau 2).

Ces différents investissements susciteront, à leur tour, différentes actions possibles. Une société peut, par exemple, acquérir une option de croissance en créant une plate-forme d'investissement à l'étranger. Tant qu'elle n'est pas obligée de s'étendre, et si la demande locale évolue favorablement, elle pourra renforcer sa capacité de production ou vendre des produits supplémentaires via ses circuits de distribution. Le prix d'achat de cette option peut être considéré comme un investissement initial fixe. En revanche, dans de nombreuses activités comprenant plusieurs phases, comme la recherche et le développement ou des campagnes marketing multiproduits, les dépenses d'équipement initiales suscitent des options d'abandon.

On peut encore citer d'autres exemples, comme les contrats de location, qui permettent aux sociétés de garder ouverte une option afin de différer leur investissement. Lorsque la société réalise son investissement, l'option expire. Si les dirigeants prévoient intuitivement que la valeur de l'option tendra vers zéro au moment de prendre des décisions d'investissement, cela explique que les sociétés exigent souvent de nouveaux investissements pour générer des retours sensiblement supérieurs au coût du capital.

Les réseaux multinationaux

Pour rester concrets, nous étudierons deux types spécifiques d'options réelles, importantes dans le domaine de la stratégie internationale, souvent considérées comme essentielles au renforcement de la flexibilité et à la réduction des risques : celles créées par les réseaux multinationaux et les partenariats internationaux.

Les investissements dans des filiales étrangères géographiquement dispersées confèrent à l'option la possibilité de transférer des opérations au-delà des frontières pour répondre à des changements sur les marché des devises, des facteurs ou des produits. Cette capacité est particulièrement intéressante pour répondre aux changements affectant la demande locale, les frais de main-d'œuvre ou d'autres facteurs de production, les manœuvres des concurrents ou les taux de change − dans la mesure où tous ces éléments peuvent varier dans les pays où la société exerce ses activités.

Supposons par exemple qu'une entreprise industrielle ait des sites de production en Europe et en Asie et que la dévaluation des monnaies asiatiques rende la production en Europe et dans d'autres sites relativement coûteuse. Puisque la société intervient dans des pays ayant des monnaies différentes, elle peut transférer ses opérations de production vers les pays ayant la monnaie la moins forte, afin de réduire ses coûts − après avoir intégré les frais de transport, de transfert et autres. Comment réagiront ses rivaux exerçant leurs activités dans un seul pays ? Ceux-ci seront évidemment contraints de supporter les conséquences des incertitudes existant dans leur pays. Les concurrents qui rivalisent sur un plan purement national ont donc une marge de manœuvre plus restreinte que leurs homologues à la tête de réseaux multinationaux.

Les faits et les études montrent que les multinationales profitent de cette flexibilité dans leurs décisions de production. Face à la crise monétaire asiatique de 1997, Asea Brown Boveri (ABB) et d'autres sociétés ont, par exemple, transféré leur production d'Europe et d'Amérique du Nord vers leurs sites d'Asie. On constate également que les sociétés qui effectuent d'importants investissements directs à l'étranger sont mieux à même d'atténuer leur exposition aux fluctuations des taux de change.

Toutefois, l'achat et la levée des options internationales ne sont pas simplement guidés par des considérations de coût. La demande joue également un rôle. L'augmentation du niveau des revenus, ou les changements intervenant dans le schéma de la demande d'un pays développé, peuvent conduire, avec le temps, à une extension des activités locales. Les incertitudes sur la concurrence interviennent également. Dans les secteurs d'activité très concentrés, les multinationales tendent à imiter les initiatives d'expansion internationale prises par d'autres compagnies afin de maintenir des options concurrentielles pour le futur.

Les joint-ventures représentent le second type d'investissement international reconnu pour accroître la flexibilité et réduire les coûts. Si les réseaux multinationaux permettent à une société de transférer ses opérations, les joint-ventures internationaux, eux, lui offrent des options de croissance et réduisent ses risques. Plusieurs raisons à cela :

- Une société peut diminuer sa responsabilité liée à son « statut d'étranger » − comme ses lacunes en matière de culture régionale, d'habitudes commerciales ou de réseaux − en choisissant un partenaire local.
- Le partenariat lui permet d'exploiter les compétences uniques d'un collaborateur pour pallier certaines de ses propres faiblesses.
- En partageant les fonds propres, les parties réduisent les risques de flux de leurs revenus pendant la durée de leur partenariat.
- Enfin, cette alliance diminue aussi le risque d'engager des ressources dans des secteurs incertains, car elle permet d'opter pour une expansion séquentielle. Ainsi, une société ayant le droit − mais non l'obligation − de racheter son partenaire, elle pourra procéder à son acquisition si, à un certain stade, la valeur de sa part dans le partenariat qu'elle ne possède pas encore excède le prix de rachat. Tant que la société n'est pas obligée de s'étendre si les circonstances ne sont pas attrayantes, la valeur finale de l'option reste à un plancher de zéro. La société Siemens a d'ailleurs déclaré que ce qui comptait le plus pour elle dans le partenariat qu'elle a signé avec Allis Chalmers dans l'ingénierie électrique était son option d'achat.

Théorie et pratique

Nous venons d'avoir un aperçu des options réelles, ainsi que de la façon dont les entreprises recourent tant à des investissements internationaux dans des filiales implantées à l'étranger qu'à des partenariats internationaux, afin de réduire leurs risques et saisir des opportunités intéressant toute leur organisation. Mais comment cette « promesse » théorique faite aux entreprises se vérifie-t-elle dans la pratique ?

On constate que les sociétés ne réussissent pas à dégager de bénéfices de l'identification des risques

Comparaison entre les options réelles et financières *Tableau 1*

Options financières	Options réelles
Ne requièrent aucun investissement permanent	Exigent des investissements substantiels en temps et en efforts de la part des managers
Fournissent un droit exclusif sur l'actif concerné	Fournissent seulement un droit non exclusif ou partagé
Le prix d'exercice est fixe	Le prix d'exercice peut varier dans le temps
La valeur sous-jacente de l'actif est identique pour tous les détenteurs potentiels	Leur valeur est unique pour chaque détenteur potentiel (et résulte, par exemple, de l'apprentissage, des capacités, de la synergie, etc.)
Sont librement échangeables ou « liquides »	Exigent des investissements « collants » dont il est parfois difficile de se dégager

Exemples d'options réelles *Tableau 2*

Type d'option	Description	Contextes habituels
Croissance	Un investissement précoce ouvre des opportunités d'expansion à l'avenir	Investissements d'infrastructure Investissements dans des produits à plusieurs générations Développement externe de l'entreprise
Abandon	La présence d'un marché de revente permet à la société de réaliser une plus-value en sortant du marché sans détérioration des conditions	Lancement de nouveaux produits Industries à forte proportion de capital
Transfert	La flexibilité de la production permet des changements dans la combinaison des produits et la flexibilité des processus permet des changements dans la combinaison des moyens de production	Biens de consommation soumis à la volatilité de la demande Intégration verticale pointue
Changement d'échelle	Les conditions favorables ou défavorables inattendues du marché amènent l'entreprise à développer ou freiner sa production	Industries cycliques Produits à la mode
Report	Un contrat de location ou une option d'achat permet à l'entreprise d'attendre de voir si les prix de ses produits justifient l'investissement	Industries d'extraction des ressources naturelles Développement immobilier
Mixte	Investissements conférant des options multiples du type de celles précitées	L'un des contextes ci-dessus

Tirer les avantages des options réelles : défits et opportunités *Tableau 3*

Attitude de l'entreprise	Développement et exécution de la transaction
Reconnaissance des options incluses Négociation et valorisation des compétences Systèmes d'information et de gestion Stratégie mondiale Configuration organisationnelle	Limiter les « frais de gestion » et les problèmes de coordination Etre à l'affût des multiples signes environnementaux complexes Veiller à la sécurité du droit sur les opportunités positives

négatifs par la théorie des options réelles. Dans une étude récente, nous avons analysé plus de 300 sociétés de fabrication américaines pour déterminer dans quelle mesure leurs investissements dans des filiales étrangères et des joint-ventures internationaux ont joué sur les risques liés au flux des revenus, les risques de faillite et le risque systématique. Les résultats montrent que la dispersion des investissements directs dans plusieurs pays n'a eu aucun impact sur ces trois mesures de risque.

Plus curieusement encore − et contrairement aux prévisions de la théorie des options réelles −, cette étude souligne que les investissements dans les alliances internationales tendent plutôt à renforcer les risques sur le flux des revenus et le risque de faillite, lorsque l'on prend en compte la situation des autres sociétés partenaires et de leur secteur d'activité. Ceci se vérifie également pour les investissements dans des partenariats nationaux.

Pourquoi les sociétés ne tirent-elles donc pas avantage des réseaux multinationaux et des partenariats internationaux, comme le prévoit la théorie des options réelles ? Il existe plusieurs raisons possibles.

En premier lieu, lorsqu'une société investit dans une option réelle comme une alliance, elle procède à un investissement de départ limité dans l'espoir d'accéder à des opportunités de croissance future via son expansion. Cependant, contrairement aux options financières, les options réelles exigent souvent des investissements permanents, en termes de capital matériel et humain. Par exemple, dès que l'investisseur a acquis cette option, elle est mise de côté. Il attend alors un signal clair du marché − le cours de l'action − pour déterminer si la valeur brute de l'option d'achat, c'est-à-dire le cours actuel de l'action, est supérieure au prix d'exercice.

Dans le cas d'un joint-venture, on se heurte à d'autres complexités : l'investisseur devra probablement inclure les « frais de gestion » liés à l'administration de son partenariat. Cela veut dire aussi que les risques négatifs ne se limitent pas nécessairement à l'investissement initial. Quand une entreprise décide de s'étendre, il lui est difficile d'évaluer la valeur du joint-venture avant qu'elle ait interprété les signes multiples et complexes de l'environnement technologique ou produit du partenariat.

Ces complexités mises à part, il faut tenir compte d'une deuxième différence entre option réelle et financière : le contrôle des droits sur les opportunités générées par le partenariat. Supposons que la demande pour l'un des produits s'envole et qu'une des sociétés de l'alliance cherche à racheter son partenaire. Si le prix d'achat n'a pas été convenu avant la conclusion de l'alliance, il est probable que le vendeur s'appropriera une partie des gains résultant de cette expansion. Ainsi, en 1985, Ciba Geigy, une société de produits pharmaceutiques implantée en Suisse, versait 75 millions de dollars pour le rachat de 50 % des parts de Ciba Corning Diagnostics, une entreprise de diagnostic médical créée avec le groupe américain Corning Glass. Lorsque, en 1988, Ciba Geigy décida de racheter les 50 % qu'elle ne possédait pas encore, elle dut les payer à peu près 150 millions de dollars. Trop peu d'entreprises négocient des contrats d'option explicites au sein de leur joint-venture.

Nous pensons aussi que le fossé entre les promesses théoriques des options réelles et la réalité vécue par les sociétés dépend de la volonté ou non de celles-ci d'utiliser efficacement ces options. Nombre d'entreprises ne savent pas évaluer les options incluses dans leurs investissements. D'autres sont incapables de les valoriser et de les exploiter dans leur processus de répartition des ressources.

Il est aussi probable que la complexité d'organisation fait obstacle à la valorisation des options réelles dans la gestion des risques. Les sociétés qui, par exemple, se développent sur un plan international et choisissent d'adapter leurs filiales étrangères aux besoins locaux en procédant marché par marché peuvent trouver difficile de transférer leurs activités conformément à la théorie des options. Dans d'autres cas, les coûts de documentation et de coordination d'une multinationale complexe risquent d'être supérieurs aux bénéfices des options de transfert.

La théorie des options réelles propose des recommandations utiles pour les sociétés dans des environnements concurrentiels incertains et complexes. Cependant, notre étude incite à la prudence. Nous pensons que les entreprises qui cherchent à gérer ainsi les risques peuvent accroître leurs chances de succès en relevant deux défis principaux, comme l'illustre le tableau 3. En premier lieu, elles devront être attentives aux spécificités de développement et d'exécution de la transaction : limiter les « frais de gestion », définir les signaux à surveiller et vérifier que leurs prétentions en termes d'issues positives sont sûres. En second lieu, elles développeront les capacités d'exploitation de ces options : elles devront savoir reconnaître quand et comment ces options sont incluses dans leurs investissements stratégiques, acquérir les compétences nécessaires pour les évaluer et les négocier et, enfin, développer des systèmes d'information et de management appropriés pour limiter les coûts de coordination. Dans ces conditions, elles seront les mieux placées pour gérer leurs risques organisationnels. ●

Résumé

Les options réelles, qui s'apparentent aux options financières mais portent sur les actifs non financiers ou réels, sont utiles pour limiter les risques négatifs et saisir les opportunités favorables. Toutefois, leur efficacité est soumise à certain nombre de limitations. De nombreuses sociétés risquent de ne pas savoir apprécier les options incluses dans leurs investissements. D'autres ne sont pas capables d'évaluer les options réelles ni de s'en servir pour répartir leurs ressources. On affirme généralement que les partenariats internationaux renforcent la flexibilité et réduisent les risques alors que les réseaux multinationaux fournissent à l'entreprise des options de transfert. Dans cet article, Jeffrey J. Reuer etMichael J. Leiblein envisagent les différentes façons dont les sociétés peuvent s'engager utilement dans des entreprises et des réseaux afin de gérer les risques et les opportunités.

Kiriakos Vlahos

Kiriakos Vlahos est professeur assistant de science de la décision à la London Business School. Ses recherches portent sur le développement de structures souples de modélisation de la décision pour l'analyse de la stratégie et l'élaboration de scénarios.

S'assurer de faire le bon choix

Analyser chaque probabilité avant tout projet d'investissement afin de retenir la meilleure est complexe. L'arbre de décision permet de clarifier les scénarios possibles.

KIRIAKOS VLAHOS

Parier sur une vision unique du futur est une approche hasardeuse et la plupart des sociétés sont aujourd'hui conscientes du danger d'ignorer l'incertitude. Elles utilisent dorénavant diverses méthodes pour analyser et gérer les risques. Cet article est une brève présentation des outils qu'elles ont à leur disposition, suivie d'une introduction à la méthode d'analyse de la décision ainsi que d'une illustration de la façon dont celle-ci contribue à la prise de décision.

Toutes les décisions n'ont pas le même degré de complexité. Le tableau 1 reflète deux aspects de cette complexité : le nombre d'alternatives possibles et le type d'incertitude. Le problème le plus simple consiste à évaluer un projet en vue de décider de le poursuivre ou non. L'approche actuellement préférée est la technique d'actualisation des flux financiers − la favorite des cours de finance de MBA. Elle utilise un coefficient d'actualisation adapté au risque pour tenir compte des incertitudes, et elle est souvent complétée par une analyse simple de sensibilité avec émission d'hypothèses, afin d'étudier l'impact des paramètres incertains.

Un certain nombre d'universitaires et de professionnels, tels Lenos Trigeorgis, Thomas Copeland et Philip Keenan, ont récemment critiqué la méthode d'actualisation au motif qu'elle ne reflète ni l'incertitude, ni la flexibilité des projets − la possibilité de les abandonner, de les différer ou de les étendre −, ni les informations du marché sur les titres échangés ou sur d'autres instruments financiers. Lorsque l'on envisage certaines incertitudes discrètes − telles que la prospection pétrolière ou un quitte ou double juridique − et alternatives − investir dans un nouveau produit, délocaliser la production ou procéder à une étude de marché −, on peut recourir soit aux scénarios, soit à l'analyse de la décision, soit enfin à la théorie des options pour cerner le problème.

Cet article porte plus particulièrement sur l'analyse de la décision ; pour plus d'informations sur la théorie des options et l'élaboration de scénarios, on pourra se référer respectivement aux articles de Jeffrey Reuer (pages 7 et 8) et de Peter Schwartz (pages 10 et 11). Enfin, dans les situations où les incertitudes prennent la forme de distributions continues (en parts de marché, par exemple), on utilisera la simulation de Monte-Carlo illustrée ci-contre. pour déduire une estimation de la valeur des projets. Cette méthode permet aussi de calculer la « Value at Risk » (VaR) liée aux opérations financières − une mesure statistique des pertes possibles, lancée et popularisée par la banque d'affaires JP Morgan.

Les problèmes de décision rencontrés par les unités stratégiques résultent généralement de la nécessité d'allouer un budget fixe à un grand nombre de projets différents. En d'autres termes, il s'agit de problème de portefeuille, exigeant une décision sur les projets à soutenir et ceux à éliminer. Les versions simples de ces problèmes peuvent être résolues par les techniques d'optimisation classiques, comme l'approche moyenne-variation introduite par le prix Nobel Harry Markowitz. Celle-ci tient compte du retour moyen, de l'écart-type et de la corrélation des rendements des différents projets ; on détermine ainsi le portefeuille de projets minimisant les risques par rapport à un taux de retour donné. Les problèmes plus complexes, avec plusieurs étapes décisionnelles − par exemple équilibrer l'actif et le passif des pensions à long terme −, exigent des approches de modélisation sophistiquées, telles que le programme stochastique, qui dépassent le cadre de cet article.

Tableau 1

Aperçu des techniques d'analyse de risques

Alternatives	Incertitude : Non	Incertitude : Discrète	Incertitude : Permanente
Evaluation du projet	VAN, analyse de sensiblité	Scénarios, arbres de décision, théorie des options	Simulation de Monte-Carlo, théorie des options
Problèmes de portefeuille	Optimisation	Programmes stochastiques	Problèmes épineux

La simulation de Monte-Carlo

La simulation de Monte-Carlo est une technique qui tire son nom de la roulette de Monaco, considérée comme un mécanisme propre à sortir des nombres au hasard. Cette simulation est utilisée depuis longtemps dans d'autres domaines scientifiques, mais il revient à David Hertz, du cabinet de conseil McKinsey & Co., d'avoir suggéré le premier de l'employer pour évaluer les placements en capitaux dans un article publié par la « Harvard Business Review », en 1979. Les incertitudes affectant le succès d'un projet sont quantifiées par la distribution des probabilités. On crée un grand nombre de scénarios pendant la simulation à partir d'échantillons de ces probabilités, puis on évalue l'issue du projet en fonction de chacun des scénarios. Grâce à cette analyse, on obtient une distribution de la probabilité du résultat (valeur actuelle nette, ou taux de rendement interne par exemple). Celle-ci nous fournit ainsi des informations sur la valeur anticipée, l'éventail des résultats possibles et les risques négatifs du projet.

Les éléments de la décision

L'analyse de la décision est une approche normative de la prise de décision, basée sur de solides fondements mathématiques et statistiques. Ses éléments constitutifs sont :

● les outils visuels, qui structurent les problèmes à plusieurs étapes décisionnelles ;

● la théorie des probabilités, qui cerne l'incertitude ;

● la théorie de l'utilité, qui détermine les préférences en termes de risque ;

● les extensions des problèmes de décision avec objectifs multiples et conflictuels.

La meilleure façon de présenter la méthode d'analyse de la décision est de prendre un exemple. Les sociétés pharmaceutiques dépensent environ 16 % de leurs revenus en recherche et en développement. La recherche fondamentale débute avec la synthèse des composés chimiques. Pour chaque médicament lancé sur le marché, plus de 5.000 sont testés sans succès. Sur 400 composés, un seul arrive jusqu'aux essais pré-cliniques et un sur deux d'entre eux est testé sur l'homme − essais en phases I et II. Suite à cette sélection, un médicament sur trois est retenu pour les essais cliniques en phase III, à l'issue desquels un sur deux seulement est commercialisé. Ce processus peut prendre jusqu'à dix ans et coûte en moyenne 100 à 200 millions de dollars par médicament, sans compter le coût des échecs. La décision à prendre sur les médicaments à développer et à tester est donc lourde.

L'arbre de décision illustré dans la figure 1 présente le processus de développement d'un médicament qui, après les tests cliniques, est prêt à être essayé sur l'homme. Sur ce schéma, les nœuds carrés représentent les choix, les nœuds ronds les incertitudes, et les séquences entre les nœuds les délais. L'arbre montre qu'il s'agit d'un processus de décision à plusieurs étapes, celles-ci allant de la phase I jusqu'au lancement. La première décision à prendre est de poursuivre ou non le projet après les tests de la phase I. L'issue de ces tests est incertaine, et les experts de la société estiment que la probabilité de succès de ce médicament est de 50 %. En cas de réussite, la société doit encore décider si elle continue avec la phase II, et ainsi de suite. Les chiffres sur les feuilles de l'arbre représentent la valeur actualisée nette (VAN) probable des revenus d'exploitation, associée à chaque possibilité. Si le projet échoue en phase I, par exemple, le coût est estimé à 6 millions de dollars.

La partie de l'arbre correspondant aux incertitudes d'après lancement est illustrée dans la figure 2. Ce modèle est une simplification de la réalité et ne comporte que deux incertitudes majeures : la part de marché du médicament et son prix de vente. Trois scénarios sont inclus pour chaque incertitude. Le revenu d'exploitation est calculé à l'aide d'un tableur détaillé qui couvre 10 régions géographiques et inclut des hypothèses sur les courbes de pénétration, le cycle de vie du produit, la taille et la croissance du marché et les coûts de production et de commercialisation. La VAN varie de 37 à 414 millions de dollars.

Après avoir illustré le problème dans un arbre de décision, le stade suivant de l'analyse consistera à calculer la valeur probable de chaque décision possible. En termes simples, la valeur probable est la valeur moyenne obtenue si l'on exécutait le projet un grand nombre de fois. On peut la calculer en travaillant en sens inverse et en redescendant des nœuds des feuilles vers le début de l'arbre. La valeur anticipée des nœuds d'incertitude est la somme des issues pondérées par la probabilité ; pour les nœuds de décision, on sélectionne la branche avec la valeur anticipée la plus élevée. Dans ce cas précis, l'illustration de l'arbre de décision a été réalisée à l'aide de PrecisionTree, un logiciel qui fonctionne comme une extension d'Excel et que l'on peut utiliser avec des tableurs. Dans cet arbre, la meilleure action pour chaque nœud de décision est indiquée par la mention « VRAI » indiquée dans la branche correspondante. La valeur probable de chaque nœud figure à droite du nœud. Dans cet exemple, la valeur probable de la totalité de l'arbre est de 16 millions de dollars et la décision initiale la meilleure est de continuer avec les tests de la phase I puisque cette initiative présente une valeur anticipée plus élevée que l'option « Abandonner ».

Cette valeur probable masque un vaste éventail d'issues possibles. Comme l'illustre la figure 3, le profil de risque du projet (distribution de la probabilité des issues) montre que la plupart des issues sont négatives. En fait, la probabilité d'une VAN positive n'est que de 17,5 % (approximativement une chance sur six). Il est évident que si une société investit une grande partie de ses fonds dans un tel projet, elle a intérêt à étudier deux fois la question. Les grands groupes pharmaceutiques qui développent des centaines de médicaments similaires peuvent se permettre de prendre un tel risque, mais si les pertes doivent conduire à la faillite, ils devront peser soigneusement les issues négatives.

Figure 1

Arbre de décision pour le développement d'un nouveau médicament

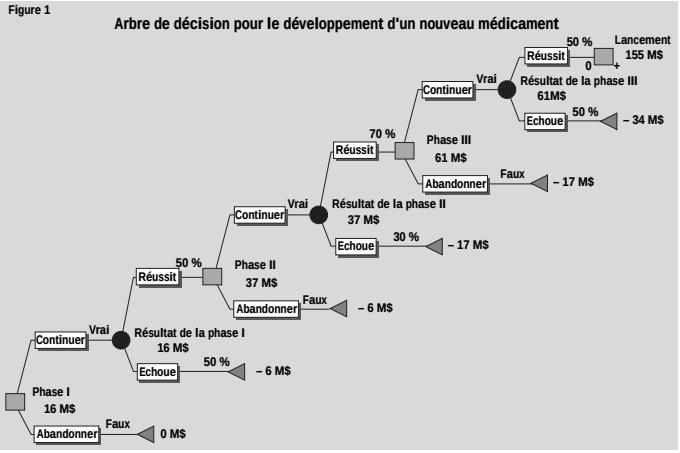
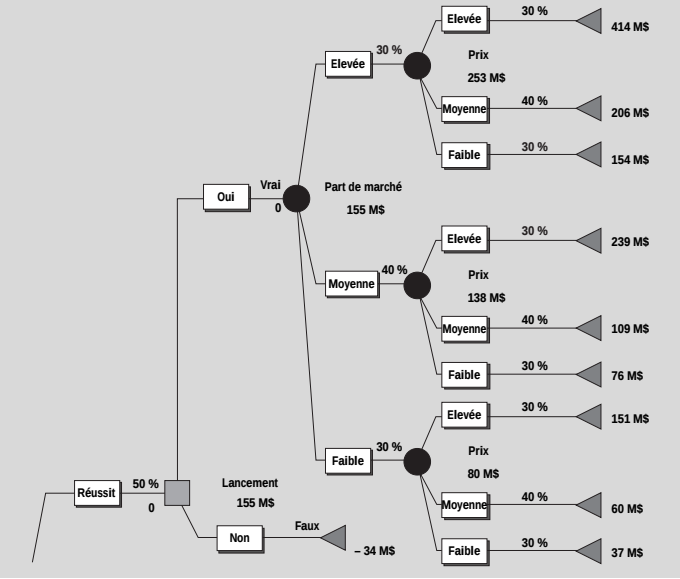


Figure 2

Incertitudes après le lancement

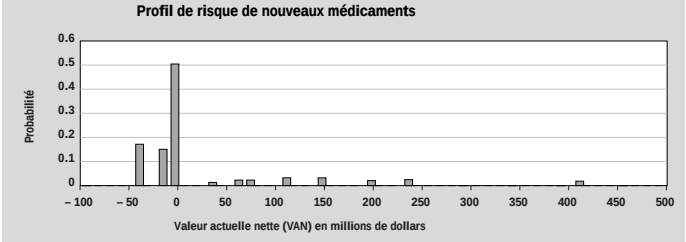


La théorie de l'utilité

A ce stade, la théorie de l'utilité entre en jeu. L'analyse d'une décision traditionnelle reflète les préférences en termes de risque grâce à la fonction d'utilité qui mesure, elle, l'attractivité des issues financières. La figure 4 (page 10) illustre trois différentes courbes d'utilité qui correspondent respectivement à un comportement hostile au risque, neutre et enclin au risque. Dans ces trois courbes,

Figure 3

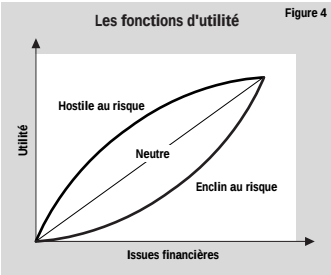
Profil de risque de nouveaux médicaments



Analyse de la décision contre théorie des options

L'étude des projets à l'aide de la théorie des options gagne en popularité dans les cercles financiers : elle est préconisée en tant que moyen permettant d'intégrer la flexibilité des projets. Si l'analyse de la décision et la théorie des options comptent beaucoup d'éléments en commun, elles comportent aussi des différences significatives. Dans ces deux approches, les étapes initiales de la conception et de la structuration du problème sont identiques. La théorie des options présente souvent le problème sous forme d'un arbre de décision. L'analyse de la décision permet alors de déterminer la flexibilité du projet. Le principal avantage de la théorie des options par rapport à l'analyse de la décision est d'intégrer l'information du marché dès qu'elle apparaît. Elle annule ainsi la nécessité d'évaluer non seulement les probabilités − elle applique des probabilités neutres par rapport aux risques − mais aussi le coefficient d'actualisation et les fonctions d'utilité − elle utilise une évaluation neutre par rapport au risque −, ce dernier point étant souvent un problème épineux dans toute évaluation de projet.

En revanche, la théorie des options n'est pas adaptée à ce que l'on appelle les risques privés, qui ne peuvent être couverts sur les marchés financiers. Il est vrai que tous les projets incluent, dans une certaine mesure, des risques privés. Par conséquent, on choisira, en fonction de l'importance relative de ces risques par rapport aux risques de marché, entre l'une ou l'autre approche. On peut aussi les associer pour obtenir le meilleur des deux mondes.



l'utilité la plus élevée correspond au plus grand enrichissement. La courbe de comportement hostile au risque est concave, car plus la richesse croît, plus l'attractivité suscitée par la même somme d'argent diminue. Ceci est intuitif : Bill Gates n'a certainement pas eu la même réaction lorsqu'il a gagné son cinquième milliard que lorsqu'il a gagné le premier. La courbe de comportement neutre est une ligne droite et celle de comportement favorable au risque est convexe − en termes techniques, la seconde dérivée est positive.

Alors, comment intégrer ces fonctions d'utilité à l'arbre de décision ? Une fois que l'on a évalué la fonction d'utilité reflétant nos préférences, il suffit de replacer les possibilités financières des feuilles avec leur utilité correspondante. Ensuite, on calculera les utilités probables comme précédemment. Remarquons toutefois que si l'on utilise une courbe hostile au risque, l'utilité probable d'un pari avec 50 % de chances de gagner comme de perdre 500 francs est inférieure à celle d'un gain nul assuré. La courbe d'utilité favorable au risque, donne, elle, une préférence inverse. L'analyse effectuée avec les valeurs monétaires correspond à un comportement neutre, en supposant que l'entreprise est de grande envergure et qu'elle possède un portefeuille recherche et développement important et diversifié.

Les avantages de l'analyse par l'arbre de décision peuvent se concevoir comme suit :

- La construction de cet arbre améliore notre compréhension du problème et nous oblige à émettre explicitement toutes les hypothèses.
- Il est un outil précieux pour documenter et communiquer les raisonnements sur l'incertitude et le risque, et améliorer la productivité des réunions de groupe. Il contribue aussi à révéler de nouvelles alternatives susceptibles de renforcer la valeur des projets.
- L'arbre de décision élaboré ici devrait permettre aux managers de contrôler l'évolution de leur projet et de revoir l'analyse soit à chaque étape de la décision, soit dès qu'ils recueillent de nouvelles informations.
- Les résultats de l'analyse sur la VAN anticipée et le profil de risque peuvent être utiles dans le processus de sélection du portefeuille de projets.

Ajoutons que l'analyse de la décision permet aussi d'intégrer et d'évaluer les informations obtenues par les études de marché, les cabinets de conseil, les études prévisionnelles, etc. On cherche depuis peu à intégrer cette technique rodée de l'analyse des risques à la théorie des options. Cette approche semble en effet offrir un grand potentiel. De plus, les logiciels commerciaux sur l'analyse de la décision disponibles sur le marché la rendent accessible à tous les managers sachant manier les tableurs. Toutefois, ceux-ci ont intérêt à préserver sa simplicité et à l'associer à un bon sens commercial, à l'instar des autres approches. ●

Résumé

Conscientes des dangers qu'elles courraient en ignorant l'incertitude, les entreprises se débattent avec différentes techniques d'analyse et de gestion des risques, explique Kiriakos Vlahos. Son article nous offre un aperçu de quelques-uns des outils les plus couramment utilisés : les scénarios, la théorie des options et l'analyse de la décision. L'auteur se penche essentiellement sur cette dernière afin d'examiner son influence sur les choix à faire. Les arbres de décision − ces représentations graphiques des possibilités existantes − peuvent, eux, être utiles à la documentation ou à la communication de réflexions sur l'incertitude et le risque. Ils suscitent d'ailleurs souvent de nouvelles alternatives et renforcent la valeur des projets. Quant à la théorie des options, même si elle est de plus en plus populaire, elle n'est pas la solution idéale aux « risques privés » qui ne peuvent être couverts sur les marchés financiers.

L'avenir officiel, ou l'illusion collective

Trop de prises de décisions stratégiques sont encore basées sur des préjugés de groupe. La construction de scénarios permet de révéler des alternatives et d'évaluer les risques réels.

Peter Schwartz

Peter Schwart est président de Global Business Network et auteur de The Art of the Long View. Il a été responsable de l'élaboration de scénarios chez Royal Dutch/Shell.

PETER SCHWARTZ

L'essor économique actuel semble avoir diminué les risques qu'affrontent les entreprises. Toutefois, la kyrielle de « success stories » récemment portées à notre connaissance a détourné notre attention de nombreux fiascos stratégiques, noyés dans l'expansion collective. Ainsi, IBM et le géant américain de la distribution Sears Roebuck ont chacun investi des sommes importantes dans Prodigy, un fournisseur de services en ligne aux Etats-Unis. Mais au lieu de monter une société Internet profitable, chacun d'eux a perdu plusieurs milliards de dollars. Dans le domaine de la finance, les banques américaines ont également englouti des capitaux importants dans les crises successives qui ont touché l'Amérique latine dans les années 80. Enfin, les prix Nobel du Long-Term Capital Management, un fonds hautement spéculatif ayant connu un triste sort, ont perdu des milliards en 1998, faute d'avoir envisagé les scénarios défiant les hypothèses principales de leurs modèles mathématiques. Ces échecs retentissants nous rappellent que des personnes et des sociétés brillantes continuent de prendre de très mauvaises décisions.

Dans chacune de ces situations, les protagonistes avaient omis de se poser une question essentielle : que se passera-t-il si nous avons tort − complètement tort ? En d'autres termes, ils ont mal évalué les risques inhérents à leurs décisions. Cet article présente une approche différente de ce type de décisions et propose une nouvelle gamme d'outils de gestion des risques sur un marché mondial capricieux.

Il y a deux méthodes d'élaboration des scénarios. La première est prospective : elle consiste à essayer de dessiner les contours d'un environnement inconnu − en l'occurrence l'avenir − essentiellement dans le sens de l'intérêt général. Ce type d'approche peut être utile pour rechercher les risques imprévus, mais elle n'est pas toujours pertinente pour les décideurs. La seconde catégorie de scénarios, cette fois relative à la prise de décision, est bien plus importante : elle permet de mieux comprendre et gérer les risques. C'est donc sur cette seconde approche que porte principalement cet article.

Les scénarios de prise de décision ne peuvent être élaborés dans la plus pure abstraction. Nous avons besoin de savoir qui sont les décideurs, puisque les individus fondent leurs décisions autant sur leurs perceptions que sur les faits. Ils interprètent les faits et les remettent dans leur contexte. Ces interprétations et ces contextes sont eux-mêmes basés sur leurs convictions, leurs attitudes psychologiques et leur vision du monde.

Le contexte de la décision

Le meilleur moyen de cerner ces éléments est de poser une série de questions précises. Les décideurs ont-il un esprit analytique et quantitatif, à l'instar des ingénieurs ou des scientifiques ? Ou intuitif et qualitatif, comme les historiens, les philosophes ou les psychologues ? Sont-ils de nature optimiste ou anxieuse ? Sont-ils pointilleux, envisageant systématiquement les interactions possibles entre chaque élément, ou ont-ils plutôt un raisonnement linéaire tendant à suivre chronologiquement les événements ? Ont-ils des préjugés politiques ? Sont-ils aristocrates, élitistes ou populistes ? Voient-ils d'obscures conspirations ou acceptent-ils la logique des accidents de l'Histoire ? Sont-ils aveuglés par leurs propres ambitions et leurs préjugés ou désireux d'apprendre ? Ont-ils tendance à faire comme tout le monde ? Toutes ces questions permettent de tenir compte de la singularité des décideurs et de bâtir les bases nécessaires au développement de bons scénarios de prise de décision.

Les sociétés évaluent les risques stratégiques non comme une réalité objective, mais plutôt sous l'angle du point de vue subjectif des décideurs. Si certaines de ces évaluations relèvent d'une analyse factuelle directe − en général sur des aspects techniques −, les risques qui nous préoccupent essentiellement sont ceux dont le décideur doit observer la nature et l'interpréter. Comment les variations des interprétations subjectives des individus (et des sociétés) affectent-elles leurs décisions stratégiques ? Une personne a-t-elle généralement tendance à viser trop haut et à vouloir en faire trop et trop vite ou, à l'inverse, a-t-elle peu d'ambition et se contente-t-elle de trop peu ?

De la même manière, les schémas cognitifs des décideurs peuvent déformer leurs réponses aux questions plus « objectives ». Quelle est la nature et l'ampleur des risques « mortels » ? Quelle sera l'importance des pertes éventuelles ? Quelle est la marge de manœuvre ? Où se situe l'équilibre entre risque et récompense ? Quelle police d'assurance faut-il prévoir pour couvrir de tels risques ? Les perceptions constituent donc la structure de réflexion des décideurs sur ce type de questions. Comment évaluent-ils alors les risques dans des situations de grande incertitude ? Ils s'engagent le plus souvent dans l'aveuglement général. Ils se lancent en s'appuyant sur un scénario privilégié, une expérience conventionnelle et une opinion largement répandue, ou « avenir officiel ».

Lors de la construction des scénarios, il est important que l'équipe du planning stratégique qui développe une série de futurs éventuels à discuter veille à inclure l'« avenir officiel ». En effet, tant que ce scénario initial n'aura pas été remis en question − par une analyse complète, au vu des faits nouveaux importants −, les décideurs n'envisageront pas les autres options possibles.

Comment identifier et décrire cet « avenir officiel » ? En sondant les processus cognitifs des décideurs, leur environnement organisationnel ainsi que le marché dans lequel ils opèrent. L'idéal est d'engager un entretien avec les principaux responsables et de leur poser une série de questions abstraites afin de susciter des réponses larges et spontanées. Il existe cinq questions de ce type : Imaginez que vous puissiez vous adresser à un oracle, quelles seraient vos questions sur le futur ? Au vu de la décision que vous devez prendre, quel est le scénario dont l'issue est la plus favorable ? Celui dont l'issue est la plus catastrophique ? Si vous deviez prendre votre retraite ou quitter la société, quel souvenir aimeriez-vous laisser dans l'esprit de vos collègues ? Existe-t-il des obstacles sérieux au changement dans votre entreprise ?

Ces questions ont pour but d'amener les décideurs à s'exprimer sur leurs convictions, leurs craintes, leurs espoirs, leur perception de l'entreprise, les capacités et les limites de cette dernière, etc. Les réponses

seront ensuite analysées pour définir le profil des différents décideurs et ce qui détermine leur programme établi. Enfin, on peut leur présenter les résultats et tester que le programme de chaque individu correspond au programme officiel du groupe.

L'étape suivante dans l'élaboration des scénarios consiste à identifier les principales décisions auxquelles sont confrontés les dirigeants. Généralement, celles-ci tournent autour de la question « Faut-il agir ? ». Ceci peut concerner la construction d'une infrastructure, le lancement d'un produit, le démarrage d'une nouvelle activité ou la cessation d'une autre, plus ancienne. Les scénarios seront alors élaborés autour de la réponse à cette question, en examinant les résultats possibles, positifs ou négatifs. La clef de chaque scénario s'articule autour de la question « Faut-il ? ».

Les schémas mentaux

Pour mieux illustrer ce processus, prenons quelques exemples. L'une des décisions stratégiques les plus conséquentes de notre époque fut celle prise à propos d'Internet à la fin des années 80 par ATT, le plus grand opérateur téléphonique longue distance aux États-Unis. A cette époque, le gouvernement américain − en particulier la National Science Foundation (NSF) − était prêt à administrer ce réseau. Cependant, la NSF souhaitait se défausser de son rôle et se proposait donc de transférer cette responsabilité à ATT sans aucun coût. En d'autres termes, le gouvernement américain offrait à ATT un monopole gratuit sur ce qui devait devenir dix ans plus tard un moyen de communication incontournable. Pourtant, ATT déclina cette offre. Comment expliquer cette décision ?

La réponse se trouve dans l'absence de remise en question des schémas mentaux des responsables d'ATT. Instinctivement, ses décideurs ne voyaient que les vertus de leur propre système et les défauts de la nouvelle technologie. Après tout, ils avaient conçu le réseau central commuté sur lequel opéraient leurs services. Qui pouvait vouloir d'une technologie de qualité médiocre et moins efficace ? Leurs experts techniques ne firent que renforcer leurs préjugés : ils croyaient que la commutation par paquets, technologie de base d'Internet, ne fonctionnerait pas. Plus encore, ils pensaient qu'il y aurait peu de demande pour des services basés sur Internet. Les experts conclurent donc que non seulement ce réseau ne présentait guère d'intérêt pour la téléphonie mais qu'il ne possédait pas non plus d'attrait commercial dans un autre contexte.

Si les décideurs d'ATT avaient étudié d'autres scénarios, ils auraient peut-être abouti à une conclusion différente. S'agissant du problème de la technologie et de la téléphonie, ils pouvaient par exemple lire le rapport Hubert réalisé pour le gouvernement américain, qui étudiait la façon dont le futur Internet pouvait restructurer la téléphonie. Ce rapport − rejeté par certains experts, applaudi par d'autres − était un document crédible et ATT pouvait bâtir un scénario intégrant les résultats exacts de ce document.

Le groupe avait à sa disposition les preuves, études et analyses qui pouvaient − et auraient dû − le conduire à un scénario remettant en cause ses jugements techniques.

En outre, ATT ignorait le travail considérable déjà effectué pour le développement du commerce électronique « business to business ». La société aurait dû analyser, par exemple, de quelle façon les entreprises pouvaient restructurer leurs activités, offrir de nouveaux services, trouver de nouveaux modes d'interaction et susciter une nouvelle demande pour les services en ligne. Il n'y avait qu'un petit effort à fournir pour anticiper l'évolution possible de ce scénario − devenu aujourd'hui réalité.

Il aurait fallu que les responsables du planning stratégique d'ATT présentent deux scénarios aux décideurs : l'un, « l'avenir officiel », dans lequel l'architecture commutée aurait prévalu ; et une autre alternative, où de nouveaux marchés pour les services Internet et d'autres types de téléphonie auraient défié l'architecture de réseau alors dominante. Ce second scénario, qui aurait au moins donné aux décideurs une idée du potentiel de la Toile, les aurait incités à prendre plus au sérieux leur décision et aurait peut-être abouti à une conclusion totalement différente.

Anticiper le changement

Les scénarios ne sont pas seulement utiles à la prise de décisions spécifiques, ils encouragent aussi les décideurs à être plus attentifs aux signaux de changement. Il est en effet difficile de voir à temps ce que l'on n'avait pas prévu. Les scénarios peuvent donc entraîner les décideurs à reconnaître les signes au moment opportun.

Même si ATT avait pris une décision similaire dans le cadre de l'incertitude qui régnait alors, les dirigeants auraient pu se couvrir contre une choix erroné en développant une technologie de routage et des services en ligne. Ainsi, le groupe aurait été en situation de rivaliser très tôt à la fois avec Cisco Systems, une société de réseaux informatiques, et AOL, le fournisseur de services aujourd'hui bien connu, lorsque la puissance d'Internet est devenue de plus en plus manifeste. Cela valait donc la peine de spéculer sur les possibilités d'une société contrôlant à la fois les opérations d'AOL, de Yahoo!, l'un des premiers moteurs de recherche sur Internet, et de Cisco. ATT a fait une grave erreur faute d'avoir examiné soigneusement les différents scénarios.

Un autre exemple illustre la façon dont les scénarios peuvent fournir un cadre de réflexion et un moyen de passer au crible le flot d'informations disponibles afin d'identifier les faits réellement importants.

Il y a plusieurs années, une société de technologie sophistiquée s'était penchée sur l'avenir de ses principales technologies et de ses stratégies de recherche et développement. Dans les ateliers qu'elle avait spécialement organisés pour faciliter cette démarche, les discussions allaient bon train sur le potentiel des piles à combustible, la biotechnologie, l'extension de la vie humaine et la nanotechnologie.

Les directeurs techniques qui participaient à ces ateliers avaient tendance à rejeter le potentiel de ces nouveaux secteurs. Cependant, ils bâtirent plusieurs scénarios analysant à la fois l'interaction des développements techniques et l'acceptation du marché. Ces scénarios envisageaient l'éventualité d'un progrès rapide et d'une adoption précoce de la technologie et, à l'inverse, la possibilité d'une avancée technique plus lente et même d'un véritable refus du marché. Au final, chaque scénario s'avéra réaliste, ce qui eut le mérite de préparer les directeurs techniques − en dépit de leur scepticisme − à identifier les premiers signes de changement, comme à en reconnaître la signification.

L'équipe technique rapporta les mois suivants que les hypothèses de leurs scénarios commençaient à sortir de l'ombre. Des articles de presse sur la nanotechnologie, les piles à combustible, l'extension de la durée de vie et les organismes génétiquement modifiés paraissaient, toujours plus nombreux. Il ne leur fallut alors pas plus d'un an pour changer d'opinion sur le potentiel de ces nouvelles technologies et lancer avec succès des initiatives recherche et développement dans deux secteurs différents, bien avant leurs concurrents.

On pourra objecter que les scénarios ne sont pas nécessaires pour changer d'opinion ou de stratégie. Une simple discussion de groupe sur les secteurs susceptibles de connaître une avancée technologique suffit pour alerter les cadres du changement à venir et produire exactement le même effet.

Les scénarios diffèrent cependant sur un aspect essentiel : leur structure et leur niveau de précision. Ils fournissent en effet aux cadres techniques une organisation familière dans laquelle ils peuvent intégrer les nouvelles données et leur donner un sens. Ainsi, après avoir considéré les conséquences, certes hypothétiques mais détaillées, de l'adoption de ces nouvelles technologies à grande échelle, l'équipe d'ATT put formuler des opinions plus claires sur leur développement réel. La technique des scénarios leur permit de percevoir opportunément la nouvelle information, de reconnaître les signes importants du changement et d'en comprendre le sens pour leur entreprise. Ils furent donc en mesure d'évaluer les risques positifs des nouvelles opportunités technologiques.

Les scénarios contribuent non seulement au processus immédiat de prise de décision, mais ils mènent aussi à des changements progressifs dans les schémas de perception des décideurs eux-mêmes. Ces derniers peuvent reconstruire leurs perceptions, changer d'avis et même modifier leurs priorités en cours de route. Les scénarios ont donc un effet à court terme en clarifiant la décision immédiate, et un à plus long terme en aidant les décideurs à redessiner leurs cartes mentales.

En conclusion, les scénarios appliqués à la gestion des risques ont le mérite d'éclairer les décideurs sur leurs propres perceptions des risques. C'est un outil qui permet de relier le contexte perceptuel à l'environnement externe. Et plus ce lien est fort, mieux nous pouvons comprendre le nombre de succès − et bien évidemment d'échecs − spectaculaires dans les entreprises. ●

Décider d'une exploitation minière en Afrique : les scénarios en action

Une importante compagnie minière avait une option sur un gisement métallifère en Afrique centrale, de ceux que l'on ne découvre qu'une ou deux fois par siècle. Ce gisement était toutefois situé au cœur d'une zone de guerre. La question était donc de savoir s'il fallait maintenir cette option. Il paraissait évident qu'il était impossible à la société de démarrer immédiatement l'exploitation en confirmant l'option. Celle-ci devant être renouvelée, la compagnie aurait dû verser des millions de dollars pour la conserver. Confrontée à cette décision délicate, elle décida de bâtir des scénarios. Le jeune directeur général qui venait de reprendre l'affaire était sceptique sur ses chances de succès, compte tenu de son expérience de la gestion des affaires en Afrique. En l'absence d'une forte probabilité d'amélioration du climat politique, il était peu enclin à renouveler l'option. Par conséquent, la principale question analytique était de savoir s'il existait des scénarios plausibles, basés sur un environnement plus stable, susceptibles de permettre l'exploitation de ce gisement.

Plusieurs hypothèses menaient au chaos et, dans une certaine mesure, le pays étant déjà dans une situation dramatique, on pouvait imaginer cette situation se prolonger. Cependant, après avoir recueilli toutes les données fiables, procédé à une étude et demandé à plusieurs experts crédibles de participer à des ateliers, l'équipe de planning stratégique réussit à développer de solides scénarios suggérant des possibilités de retour à l'ordre. Ainsi, le scénario d'un accord imposé au pays par l'effort cumulé de ses voisins et de puissances européennes était tout à fait envisageable.

Il existait en outre certains signes avant-coureurs en faveur d'une telle issue. Cet exemple tend ainsi à démontrer que si plus d'hypothèses confirmaient le chaos, d'autres, crédibles, conduisaient à un environnement plus équilibré, propice à un développement. La probabilité que la compagnie fasse une erreur en laissant passer l'option était si forte que le directeur général changea d'avis et la renouvela.

Résumé

Dans les années 80, l'opérateur téléphonique américain ATT déclina une proposition de prise de contrôle gratuite d'Internet. Fort de cet exemple, Peter Schwartz nous prouve que des personnes − et des sociétés − brillantes peuvent commettre de graves erreurs. Elles évaluent trop souvent le risque par le biais de l'illusion collective. Ainsi, les décideurs n'arrivent pas à se départir de la notion d'« avenir officiel », cette vision généralement acceptée des circonstances et de leur avenir. L'élaboration de scénarios permet de défier le futur en créant des alternatives à la fois détaillées et convaincantes. Même si aucune des issues projetées ne s'avère exacte, ce processus de planification a le mérite de susciter une focalisation exceptionnelle sur la stratégie et de permettre une bonne évaluation des risques auxquels les sociétés se trouvent confrontées dans les environnements politique, économique et technologique.

ISM

INTERNATIONAL SCHOOL OF MANAGEMENT
www.ism-mba.edu
FULLY ACCREDITED*

*Programmes accrédités** *USA & Europe, exclusivement pour cadres et dirigeants.*
Séminaires en anglais avec professeurs américains, compatibles avec votre vie professionnelle.
Profil des participants : 30-45 ans, 24 nationalités, diplômés enseignement supérieur avec une moyenne de 10 années d'expérience professionnelle.
Admissions : janvier, avril, octobre.

ieMBA — International Executive Master of Business Administration
■ « part-time » sur 12 mois : 10 ou 15 séminaires mensuels à PARIS et 1 ou 2 mois à NEW YORK 520 heures plus thèse

MBA — Master of Business Administration in International Management
■ « full-time » 4 mois à PARIS et 6 mois à NEW YORK, 520 heures plus thèse

DBA — Doctorate of Business Administration
■ pour titulaires d'un MBA ou équivalent
« part-time » sur 24 mois : séminaires mensuels intensifs
320 heures plus thèse

e-PROGRAMS — MBA-ieMBA-DOCTORATE OF BUSINESS ADMINISTRATION

International School of Management :
148, rue de Grenelle - 75007 PARIS
Tél. : 33.1.45.51.09.09 / Fax : 33.1.45.51.09.08
Programmes gérés à New York par ISM USA
internet : http://www.ism-mba.edu e-mail : ism.paris@wanadoo.fr

ISM

QUAND CHACUN COMMUNIQUE MIEUX ET PLUS VITE C'EST TOUTE L'ENTREPRISE QUI GAGNE

Les Solutions Entreprises

L'Approche intégrale :

que vous soyez Directeur Commercial, des Ressources Humaines ou de la Communication..., Responsable du Marketing, des Achats ou des Systèmes d'Information..., en vous apportant les solutions de communication adaptées à vos enjeux et à vos besoins spécifiques, France Télécom favorise la performance de vos équipes et la compétitivité de toute votre entreprise.

www.francetelecom.com

BBDO Corporate