

MANAGEMENT DES PROJETS COMPLEXES DE GÉNIE CIVIL ET URBAIN

Guide pratique pour la Maîtrise
et la **GE**stion des Risques



La tour de Babel de Bruegel

Édition Janvier 2012

Ont participé à la réalisation de ce guide :

Patrick Perret (Coteba – groupe Artelia)
Rolland Russier (Coteba – groupe Artelia)

Pierre-Gaspard Delaporte (Egis)
Jean-Jacques Fadeuilhe (Egis)
Radhouane Ouachani (Egis)
Philippe Bisch (Iosis – groupe Egis)
Solène Rigot (Iosis – groupe Egis)

Bertrand Munier (GRID - ENSAM - ESTP)
Laurent Dehouck (GRID - ENSAM - ESTP)

Jean-Luc Pigeon (Tractebel Engineering)
Patrice Buisson (Tractebel Engineering)
Camille Espivent (Tractebel Engineering)

Denis Morand (Université Paris-Est Marne-La-Vallée)

Denis Breyse (Université Bordeaux 1)
Halidou Niandou (Université Bordeaux 1)

Louis Demilecamps (Vinci Construction France)

Pilotage par Tractebel Engineering

Projet GERMA

Soutien de l'Agence Nationale de la Recherche (PGCU 2007)

Label du pôle de compétitivité Advancity et du GIS-MRGenCi

Toute reproduction interdite



PRÉFACE

La signature, le 12 février 2010, par la fédération Syntec-Ingénierie d'une convention d'engagement volontaire des professionnels de l'ingénierie rassemblés en son sein a donné un signe fort de la volonté de cette profession à mettre en œuvre de nouveaux outils pour atteindre, dans les secteurs économiques qui la concernent, les objectifs du Grenelle Environnement.

Cet engagement revêt un caractère particulièrement important dans la mesure où les sociétés d'ingénierie impliquées sont à l'avant-garde des mutations économiques, sociales et environnementales qu'implique la stratégie nationale du développement durable et la mise en œuvre du Grenelle Environnement. Pour le ministère du Développement durable, la fédération Syntec-Ingénierie constitue une enceinte précieuse pour le développement d'outils innovants et partagés et la diffusion de pratiques nouvelles, à l'intention de ses membres bien sûr, mais la portée de ces innovations est plus grande du fait du caractère prescriptif de ses activités.

Parmi les nombreux engagements thématiques inscrits dans cette convention d'engagement volontaire, figure en bonne place l'innovation dans le management des projets, qui consiste « à mieux concevoir l'organisation et la méthodologie d'ensemble du projet, avec les outils correspondants » et parmi les différents paramètres que les maîtres d'ouvrage d'aujourd'hui sont amenés à prendre en compte pour assurer la durabilité des projets, à côté du rôle des usagers, des possibles évolutions de contexte ou d'usage, c'est la gestion des risques que le projet GERMA s'est attaché à étudier.

Le projet GERMA part d'un constat sur les pratiques actuelles de management de projet : la gestion des risques inhérents à la mise en œuvre d'un projet complexe, qu'il s'agisse de risques techniques et environnementaux, de risque économique ou de sécurité des personnes, reste souvent peu partagée entre des acteurs toujours plus nombreux et, de fait, s'avère peu efficace.

Ces risques, du fait même de l'existence d'un projet, sont collectifs et doivent être traités et assumés collectivement ; le management des risques doit alors être inclus dans le management de projet, comme démarche structurée. Cet investissement, qui entraîne en première analyse un surcoût et des délais, s'avère rentable dans la mesure où une meilleure connaissance des risques à l'échelle du projet permet de mieux orienter les choix stratégiques d'investissement et sinon de réduire du moins de contenir les dépassements habituellement observés dans ce type de projets, en particulier dans le domaine du génie civil et des travaux publics où les enjeux sont considérables.



Après avoir vérifié cette hypothèse, le but que s'était fixé le projet GERMA était de donner à l'ensemble des acteurs d'un projet complexe d'ingénierie ou de réalisation des méthodes et des outils pour mieux comprendre et intégrer les risques dans une logique partagée, différente de celle de chacun des acteurs pris séparément. Il promeut en cela un véritable esprit de coopération entre l'ensemble des acteurs, au bénéfice de chacun et de la collectivité qui optimise la prise de risques.

La composition de l'équipe, qui a réuni pendant trois ans équipes universitaires, représentants de l'ingénierie et grandes entreprises et qui a reproduit, en miniature, l'écosystème des grands projets de conception ou de réalisation, était particulièrement favorable au développement d'un projet de recherche à vocation duale qui a produit des développements conceptuels au service de réalisations opérationnelles. Elle témoigne de la richesse qu'engendrent habituellement les coopérations entre recherche et industrie autour de cet élément essentiel à la réussite de tout projet que sont les sociétés d'ingénierie.

La direction de la recherche et de l'innovation est très sensible à la qualité des livrables et au souci de pédagogie et de pragmatisme qui a animé l'équipe projet. Le Guide pratique et les différents outils qu'il présente doivent bien sûr faire l'objet d'une large diffusion pour faire évoluer les savoirs faire au sein des entreprises et assurer une maîtrise toujours améliorée des projets, en particulier dans le domaine des infrastructures et de la construction.

La diffusion d'outils et de méthodes constitue cependant un premier pas. Dans ses recommandations, le projet GERMA a souligné la nécessité d'accompagner cette diffusion de la mise en place de formations de personnels spécialisés à haut niveau dans la coordination du management des risques. Il a en outre préconisé, sur un plus long terme, une évolution de la réglementation en vue de systématiser l'analyse des risques en préalable à tout projet d'une certaine ampleur.

Je souhaite donc que les recommandations et propositions issues de ce travail collectif, soutenu par l'ANR, trouvent le meilleur écho pour faire évoluer les modes de faire au sein des entreprises et assurer une meilleure efficacité de maîtrise des projets.

Régine Bréhier

Directrice de la recherche et de l'innovation

Commissariat général au développement durable



SOMMAIRE

Pour le lecteur pressé.....	1
Introduction.....	6
Première partie : les concepts	9
1 Les acteurs du projet.....	9
2 Les phases du projet.....	12
3 L'acteur-projet	14
4 Freins et verrous.....	16
5 les biais de jugement face aux risques.....	18
6 Les 10 commandements.....	22
Seconde partie : l'application	28
7 Démarche opérationnelle	28
8 Les outils.....	41
9 Fiche conseil	54
10 Pour en savoir plus.....	57
11 Annexes	58
11.1 Structuration des risques.....	58
11.2 Exemple de fiche de risque.....	61
11.3 Exemple d'analyse de niveau 3 appliquée à un projet.....	62
Glossaire général.....	71

POUR LE LECTEUR PRESSE

*Cette synthèse propose des **points clés à mettre en œuvre** pour améliorer nos projets de construction de plus en plus complexes et pour mieux gérer les risques (dérives en coût, délais, qualité).*

Le management des risques a pour objectif de ramener les risques encourus à un niveau résiduel acceptable. Il repose sur **trois fondements** :

1. Méthodes et outils
2. Pratiques professionnelles (culture)
3. Comportement individuel des acteurs face aux risques.

Même si les responsables de projet sont habitués à l'utilisation de méthodes et outils divers, ce n'est pas toujours le cas quand on parle de management des risques, où une certaine méconnaissance règne. L'expérience montre aussi que les responsables de projet sont moins enclins à développer **une attitude plus adaptée dans le domaine du management des risques**. L'un – les méthodes et outils - ne va pas sans l'autre – l'attitude - en matière de réussite des projets. GERMA met en lumière certains de ces aspects importants.

Les hommes et leur comportement

Le risque est collectif ; il doit être traité collectivement.

- **Un grand projet est toujours « multi acteurs »** avec sa logique propre, de nature systémique. Les interrelations permanentes entre acteurs sont parfois en contradiction avec la logique et l'attitude de certains. **La dimension humaine est donc fondamentale.**
- **La coopération entre acteurs est un préalable indispensable à tout management des risques projet.**

- Elle repose sur la conviction que **l'intérêt collectif**, c'est-à-dire le succès du projet, converge avec les intérêts particuliers (à voir avec l'aspect contractuel).
- Le maître d'ouvrage doit s'entourer de **compétences** propres de management des risques, tout au long de son projet, indépendantes des autres acteurs.
- La nécessaire **confiance et le dialogue se méritent**. Les règles du jeu doivent être exemplaires, comme la direction de projet doit l'être dans leur application. Les marques de soutien et de reconnaissance favorisent la motivation des acteurs. De plus, on n'est ni responsable, ni coupable d'annoncer des risques probables.
- Chacun doit **prendre conscience que la réalité projetée est incertaine** et accepter cette incertitude. Pour ne pas la subir, il ne faut pas l'occulter.
- Une **pédagogie et un enseignement adaptés** conduiront ce changement.

L'organisation

- **L'organisation** de tout acteur, y compris le maître d'ouvrage, doit être :
 - **claire (son rôle, ses tâches et ses interfaces sont définies, sans laisser place à interprétation),**
 - **réactive** (prise de décision rapide, circuits adaptés et connus, délais courts; information partagée ...),
 - **connue** de tout acteur.
- **Une personne** par « acteur » (responsable, coordinateur, ...) **doit être investie du management des risques** dans le cadre de sa gestion de projet.
- **GERMA** crée une nouvelle mission, « l'acteur projet », personnifiée par le **coordinateur des risques**, définie dans le chapitre 3.
- Les acteurs doivent s'efforcer de faire définir et **porter le risque** par celui d'entre eux qui est le mieux à même de le manager, ce qui suppose qu'il

soit rémunéré en conséquence. La pratique trop fréquente de chercher à se défausser du risque sur d'autres ne crée aucune valeur pour le projet et doit être proscrite.

Le programme

- La **maturité du programme** doit être explicite: tous les acteurs doivent savoir ce qui est indicatif et susceptible de changement, ce qui est déjà défini, mais pouvant encore évoluer, et ce qui est intangible quoi qu'il arrive.
- Lorsque les contraintes du projet imposent de lancer les travaux dans un état de **maturité insuffisante**, l'incertitude résultante doit être explicitement indiquée dans les contrats comme **responsabilité du Maître d'Ouvrage**.

Le management

- Le Management de Projet inclut le Management des Risques
- Tout au long du processus, il faut assurer la **traçabilité** des décisions et des choix concernant les risques
- **L'objectif principal du management des risques** doit être d'identifier les risques (écarts positifs ou négatifs par rapport aux objectifs) susceptibles d'impact sur le déroulement planifié du projet et de les traiter conformément à la stratégie retenue.
- Le management des risques est une **démarche dynamique**, qui doit permettre de **réévaluer les risques** et resserrer la **fourchette de l'incertitude** au fur et à mesure du déroulement de l'opération
- **Chaque acteur est impliqué dans le processus d'identification des risques**
- **Capitalisation et retour d'expérience**: l'amélioration permanente est importante et doit être mise en œuvre. Elle doit être organisée, en particulier à la fin du projet.

Les contrats:

- Une **analyse préalable des risques** doit être faite dès le stade de la programmation ou des études de faisabilité, avant toute contractualisation, et **intégrée dans les contrats**. Cette analyse est la base d'une démarche dynamique et partagée au moyen d'une mise à jour régulière entre les acteurs et permet de décider et de **contractualiser les actions de management** des risques.
- **Les assureurs** doivent être mobilisés le plus en amont possible. Ils peuvent alors évaluer la qualité d'une gestion dynamique et transparente des risques, faire part de leur retour d'expérience et mettre en place un programme optimal et cohérent.
- **Sur le plan contractuel**, le management des risques doit prévoir un processus de prise de décisions et désigner sans ambiguïté les responsabilités de chaque acteur. Cela nécessite:
 - un **jugement des offres** sur des critères pondérés et annoncés, de façon à éviter toute proposition biaisée créatrice de risques
 - la **contractualisation précise du management des risques** portés par chacun des acteurs
 - la contractualisation des études géologiques (cause de nombreux sinistres) et l'application de la norme NFP 94500
 - la contractualisation du mémoire technique de l'entrepreneur, tout au moins pour les parties convenues avec le maître d'ouvrage lors de la mise au point du marché
 - des contrats de maîtrise d'œuvre et de travaux qui incitent les acteurs à trouver **les solutions à l'amiable** et non à rechercher les arguments de contentieux
 - **une répartition équilibrée des engagements** de chaque acteur dans son domaine de compétence, de responsabilité et de capacité à assumer les risques
 - une identification claire **des interfaces** - source principale de dysfonctionnements – et des responsabilités attachées
 - la mise en place d'une **structure pour arbitrer les différends** dès qu'ils se présentent (exemple de l'"independent engineer" de FIDIC)

- La prise en compte des risques dans les contrats génère la **convergence des intérêts** si chacun estime ses espérances de gains supérieures aux risques de pertes. Il faut pour cela que:
 - les enjeux soient clairement définis
 - la stratégie à l'égard des risques du projet soit explicitée
 - la "prise de risque" d'un acteur soit accompagnée d'une stratégie (assurance; mesures compensatoires) et d'une rémunération adaptée

Les études (conception, réalisation, suivi)

- Assurer des **études et des investigations** d'un niveau permettant d'obtenir une vision suffisamment précise des difficultés et des risques pouvant être rencontrés, pour qu'ils soient acceptables par tous les acteurs et **compris par leurs représentants**.
- Ces études, qui à l'évidence évitent des coûts à venir significatifs, doivent être considérées comme un investissement et nécessitent des **délais et une rémunération** adaptés à l'obtention de cette vision
- **Parfois, l'incertitude paraît difficile à évaluer objectivement** : des méthodes existent (ingénierie du subjectif, élicitations de probabilités et de valeurs, organisations réactives/résilientes,...) pour approcher ces risques qui semblent nous échapper.
- L'expérience et l'intuition basées sur la pratique des projets précédents sont ainsi intégrées à un processus transparent de recherche d'efficience.

Faisons un rêve

Le monde du BTP évolue très vite et s'adapte quotidiennement aux défis. Gageons que le management des risques et les principes qui le structurent feront dans un proche avenir partie du bagage de la profession, pour le bénéfice de tous, comme déjà l'assurance qualité ou la sécurité de chantier. L'expression "gagnant/gagnant" aura alors trouvé une nouvelle occasion de prouver sa pertinence.

INTRODUCTION

Pourquoi ce guide ?

Tous les professionnels du secteur de la construction ont en tête des projets qui ont subi des retards ou des **dépassements de budget dans des proportions considérées comme inadmissibles.**

Les causes de ces dépassements peuvent être techniques ; elles sont aussi plus souvent liées à l'organisation du projet, ou seulement à une mauvaise circulation de l'information entre les acteurs, volontaire (intérêts contradictoires) ou involontaire (procédures inadaptées).

Ceci se traduit le plus fréquemment par la réalisation d'un ouvrage de qualité insuffisante, ne respectant pas les normes ou insuffisamment adapté à son usage.

Les risques d'un projet deviennent d'autant plus préoccupants que les **projets sont de plus en plus complexes, soit par leur nature technique, soit par la multiplicité des intervenants.** Il existe pourtant des méthodes rationnelles de management du risque, mais elles sont insuffisamment connues en France.

Un risque (ISO 31000) est l'effet de l'incertitude sur l'atteinte des objectifs, c'est-à-dire la possibilité qu'il y ait un écart positif (opportunité) ou négatif (menace) par rapport à une attente. Constitue donc un risque projet tout « événement » dont l'apparition n'est pas certaine et dont l'effet est susceptible d'affecter les objectifs du projet, dans ses périodes d'étude, de construction, et éventuellement d'exploitation ou de démantèlement.

A ce sujet, des interviews ont été menées auprès de professionnels du management de projet afin de caractériser leurs pratiques managériales en face des risques projet. Pour l'ensemble de l'échantillon, le **management des risques projets est considéré comme un enjeu majeur de progrès.** Les

résultats de ces interviews montrent aussi que les conceptions des risques projet et de leur management sont très diverses, car elles reposent sur des cultures organisationnelles variées. Par conséquent, le management des risques projet qui est pratiqué est à minima confus, et les actions entreprises dans ce cadre ne sont pas arbitrées de façon optimale.

Ces résultats empiriques montrent enfin qu'une grande majorité de ces professionnels souhaite disposer de méthodes partagées et approfondies de management du risque qui intègrent leur jugement de manager.

Ce guide vise donc à promouvoir une démarche approfondie de management du risque projet, à contribuer à une meilleure diffusion des techniques, et à sensibiliser les acteurs à l'intérêt de ces approches.

Quelle démarche dans ce guide ?

L'information contenue dans ce guide est une **synthèse des connaissances actuelles** sur les risques projet, telles qu'elles ont pu être recueillies et analysées par les auteurs du guide. Elle bénéficie des acquis du projet de recherche GERMA¹, dont ce guide constitue un des livrables.

Ce guide propose une démarche de management des risques à l'intention des professionnels de la construction, afin de leur permettre de gérer les risques et les opportunités susceptibles d'intervenir au cours du déroulement de leur projet.

La démarche repose sur des principes et des outils à mettre en œuvre en amont des projets, dans le cadre d'une organisation adaptée et intégrée au management de projet. On y retrouve notamment une démarche développée autour des normes ISO existantes et des méthodes pour affiner ses jugements et ses décisions dans des situations risquées. Ces méthodes s'appuient sur des outils d'analyse les mieux adaptés au monde de la construction.

¹ Projet financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), contrat du 17/02/2009

A qui s'adresse ce guide ?

Le secteur de la construction est particulier par rapport aux autres secteurs de l'industrie : ouvrages spécifiques, forme des marchés (juridiction), contraintes géologiques...

Les risques sont donc de nature particulière et ce guide s'applique plus particulièrement à ce secteur. Il s'adresse aussi à tous ses acteurs : Maîtres d'ouvrage et Assistants, Maîtres d'œuvre de conception et de réalisation, Entreprises, Exploitants, etc.

Première partie : les concepts

1 LES ACTEURS DU PROJET

Les acteurs sont nombreux dans un projet. Chacun d'entre eux assure de nombreuses fonctions, mais seul un nombre restreint de fonctions est assuré de manière parallèle. C'est notamment le cas du management des risques. C'est pourquoi, dans le cadre de la recherche d'un meilleur management des risques, ces acteurs ne peuvent être décrits indépendamment les uns des autres : les interactions entre acteurs sont en effet sources de risques et, par ailleurs, la gestion des risques impose une communication plus importante entre acteurs.

La maîtrise d'ouvrage

Cette fonction repose sur la définition du mot ouvrage comme étant l'objet à construire, le résultat. A ce titre, la maîtrise d'ouvrage devra identifier et exprimer les besoins auxquels l'ouvrage devra répondre, établir le programme, évaluer et mobiliser les moyens financiers nécessaires à la réalisation de l'ouvrage, puis conclure les contrats avec les maîtres d'œuvres et les entrepreneurs. On associe généralement client et maîtrise d'ouvrage mais d'autres acteurs peuvent être impliqués, notamment dans la définition des besoins : l'exploitant, l'utilisateur, l'investisseur. Enfin, la complexité du projet peut inciter le maître d'ouvrage à faire appel à un ou des assistant(s) à maîtrise d'ouvrage, voire à déléguer la maîtrise d'ouvrage.

La maîtrise d'ouvrage joue un rôle particulièrement important **vis-à-vis de la gestion des risques** dans les phases initiales du projet (études d'opportunité, études générales), particulièrement en matière de risque financier. Elle est également directement concernée, au cours du projet, par les risques extérieurs au projet tels que le risque environnemental ou le risque de recours juridique. La manière dont la maîtrise d'ouvrage est exercée peut elle-même générer des risques de projet : des maîtrises d'ouvrages multiples, avec parfois des statuts, et, souvent, des intérêts différents, voire divergents ; des maîtrises d'ouvrages qui peuvent dans certains cas être confondues avec l'exploitation, voire la maîtrise d'œuvre, ...

Dans tous les cas, c'est bien la maîtrise d'ouvrage qui donnera le 'ton' général du projet, les objectifs visés, les priorités, ... et par là même l'importance qui sera donnée au management des risques pendant toute la durée du projet.

La maîtrise d'œuvre

Cette fonction repose sur la définition du mot œuvre comme étant le processus essentiellement intellectuel qui aboutit à l'ouvrage final, sur la base du programme élaboré par la maîtrise d'ouvrage. La maîtrise d'œuvre a ainsi la charge de la conception, de l'étude et éventuellement du suivi technique de la réalisation de l'ouvrage, assumant ainsi la responsabilité globale de la qualité technique, du délai et du coût. On peut donc distinguer dans la maîtrise d'œuvre la conception (architecturale et technique) et la maîtrise d'œuvre de réalisation. L'ingénierie joue un rôle important dans la maîtrise d'œuvre puisqu'elle réunit l'ensemble des activités essentiellement intellectuelles qui ont pour objet d'optimiser l'investissement, quelle que soit sa nature, dans son choix, dans ses processus techniques de réalisation et dans sa gestion (définition donnée par la Commission du Plan).

La réalisation / construction

Cette fonction est assurée par l'ensemble des entreprises de construction du domaine du BTP, sous la supervision éventuelle du maître d'œuvre. L'entreprise est chargée de l'exécution de tout ou partie des travaux, éventuellement la fourniture d'équipements ou de matériaux. L'entreprise générale est chargée de la construction de l'ensemble général, dont elle peut sous-traiter tout ou partie. En l'absence d'entreprise générale, les entreprises peuvent être groupées ou séparées. Elles peuvent également faire appel à des entreprises sous-traitantes. **Vis-à-vis du risque**, l'entreprise est particulièrement impliquée à partir de la signature des marchés, dans un premier temps pour les aspects de maîtrise des coûts et des délais, puis, en phase de réalisation, pour ces mêmes aspects mais également pour les risques techniques, environnementaux et de sécurité.

Autres parties prenantes

Le contrôle. Le contrôleur technique vise à prévenir les aléas techniques susceptibles d'entraîner des sinistres, et à vérifier le respect des règles de l'art

en matière de construction. Le coordinateur SPS (sécurité et protection de la santé) veille au bon respect des règles de prévention sur une opération de construction. Ces deux acteurs jouent donc un rôle important, clairement identifié, dans la gestion des risques du projet.

L'assureur. Pour tout type d'ouvrage, il y a autant d'assureurs qu'il y a d'intervenants. En effet, chaque acteur contracte une police d'assurances annuelle couvrant sa responsabilité civile professionnelle. On oublie parfois que l'assureur ne veut ou ne peut couvrir qu'un risque dont la survenance est aléatoire et peu probable, et non un risque prévisible. L'assureur, mobilisé pour couvrir des risques mal maîtrisés (impacts sur le voisinage, difficultés techniques de creusement), réagit dans le meilleur des cas en augmentant la tarification et les obligations des intervenants en matière de prévention des risques, et dans le pire des cas en refusant de mettre en place une couverture.

Le point de vue de l'assureur est donc particulièrement intéressant dans la gestion des risques dans la mesure où il

peut fortement inciter à leur identification et leur évaluation avant de décider de les couvrir et de devenir ainsi l'un des acteurs du projet. Par ailleurs, l'assureur, parce que c'est son intérêt, a la capacité de capitaliser des connaissances, projet après projet, capitalisation qui fait défaut chez les autres acteurs.

Mais encore...

Dans la vie du projet, d'autres acteurs sont impliqués dans la gestion des risques dans le projet, pas forcément contractuellement. On pense notamment aux riverains, organisés en association ou non, habitants ou professionnels. Souvent considérés comme source de risque dans la réalisation du projet, ils peuvent aussi devenir levier dans le cadre d'une bonne gestion des risques.

Si la maîtrise d'ouvrage imprime la stratégie de management du risque dans un projet, il est nécessaire qu'un acteur, qui peut être distinct de la maîtrise d'œuvre apporte les réponses en termes de méthodes et d'outils. Cet acteur doit en outre être garant d'une approche transversale et dynamique de management des risques, à partir de la phase de consultation et jusqu'à l'achèvement des travaux.

2 LES PHASES DU PROJET

Tout projet de construction suit un processus constitué d'étapes successives dont la composition varie selon le type d'ouvrage et les objectifs visés. Même si l'évolution du projet est progressive et continue, les pratiques ainsi que la réglementation permettent de distinguer des grandes phases. Germa propose un découpage établi du point de vue du management des risques. Les jalons correspondent alors à des points de vigilance particulière ou à des transferts de responsabilités.

- **La phase des études d'opportunité.** Elle marque le début du projet vu du point de vue du maître d'ouvrage pour lequel le risque est alors essentiellement financier. Elle comprend un pré-programme, un planning enveloppe, un budget enveloppe, le choix du mode contractuel.
- **La phase des études générales.** Elle fait suite à la 'décision de faire' et comprend l'établissement du programme, du planning directeur, du budget estimé du montage financier. Le risque lié à la fonctionnalité de l'ouvrage s'ajoute au risque économique et financier. Cette phase est suivie par les études d'esquisses et l'avant-projet détaillé, marquant le début du projet du point de vue de la maîtrise d'œuvre s'il y en a une.
- **La phase de dépôt du permis de construire ou des dossiers d'autorisation administrative préalable.** Elle constitue une étape importante dans la mesure où une partie importante du management des risques est transférée vers la maîtrise d'œuvre, notamment les risques délai, budgétaires, sécurité, environnement, technique. Cette phase est suivie par les études de projet et par la constitution du dossier de consultation des entreprises.
- **La phase de contractualisation.** Cette phase marque le début du projet du point de vue de l'entreprise. A partir de cette phase, la maîtrise d'œuvre et les entreprises (y compris sous-traitantes) jouent un rôle primordial dans le management des risques économiques et financiers. La maîtrise d'œuvre doit également, durant cette phase, accorder une

Partie 1 – les phases du projet

attention particulière aux risques délais, techniques, sécurité, environnement.

- **La phase des travaux préliminaires.** Les travaux préliminaires sont essentiellement les travaux de terrassement, de dépollution et d'installation. Lors de cette phase, les risques les plus importants sont techniques, environnementaux et relatifs à la sécurité. Ils concernent autant la maîtrise d'œuvre que les entreprises. L'entreprise responsable des travaux préliminaires est par ailleurs particulièrement concernée par les risques délai, budget et sécurité des tiers.
- **La phase des travaux principaux.** La maîtrise d'œuvre et les entreprises doivent accorder une attention particulière aux risques délais, budget et sécurité sur le chantier. Cette phase s'achève avec l'installation des équipements.
- **La phase de livraison.** Cette phase est importante dans le domaine du management des risques dans la mesure où un nombre important d'acteurs se retirent du projet, ce qui se traduit par un transfert des risques.

La description des acteurs et des phases du projet montre l'importance de la notion de **point de vue** dans la gestion des risques : l'importance accordée au risque n'est pas la même pour tous, un risque pour l'un pouvant même constituer une opportunité pour un autre. Un management transversal et optimisé des risques nécessite la définition d'un nouveau point de vue, pour structurer l'indispensable coordination des acteurs décrits ci-dessus. A cette fin, Germa propose un nouvel acteur : l'acteur projet.

3 L'ACTEUR-PROJET

L'appréhension du risque par un acteur est très liée à son point de vue, à son intérêt. Ainsi, le risque vu par un acteur peut être considéré comme une opportunité par un autre acteur. Par ailleurs, l'intérêt d'un acteur n'est pas toujours celui du projet, même lorsque cet acteur est le maître d'ouvrage. Enfin, le rôle des acteurs par rapport au risque évolue au cours du projet, ce rôle pouvant être inexistant à certaines phases. Dès lors, il semble primordial de définir un nouvel acteur qui présente les caractéristiques suivantes :

- être présent tout au long du projet,
- avoir un intérêt exclusivement lié à celui du projet,
- avoir un point de vue transversal vis-à-vis des risques, lesquels ne seront pondérés qu'en fonction de leur impact sur le projet et non en fonction de l'intérêt d'un acteur particulier.

D'autres auteurs ont évoqué ce concept et Germa le reprend en souhaitant l'intégrer au management des risques. L'acteur projet est donc un acteur intangible défini par son appropriation de l'objectif du projet - ce qui en fait un garant de l'intérêt général - et par son adaptation au management des risques projet. L'action de l'acteur projet consiste à porter ce management et le mener à son terme, tout en restant garant de l'objectif général. Il est totalement indépendant et autonome par rapport aux différents acteurs, dont il transcende les objectifs. Ayant la fonction de coordination et de management des risques, il doit être désigné dès le début du projet.

Dans cette logique, Germa propose un modèle de fiche de poste d'un **Coordonnateur du Management des Risques**, qui pourrait incarner l'acteur projet :

Son profil :

- 10 à 20 d'expérience dans le secteur de la construction (MOA, MOE, entreprise),
- diplômé en management des risques ou équivalence professionnelle,
- qualités d'animation,

- expérience en management de projet (sachant que ce ne sera pas là son rôle).

Ses qualités :

- ouvert,
- capacité d'analyse et de synthèse,
- sait identifier les stratégies des acteurs (paranoïaque et candide s'abstenir),
- sait identifier le plus grand consensus commun disponible,
- sait le faire partager et l'augmenter,
- possède l'expérience de la conduite du changement.

Ses missions (le plus tôt possible) :

- définit le cadre de référence du management des risques,
- assiste le MOA dans la définition contractuelle du management des risques, en ce qui concerne les autres parties prenantes,
- assiste le MOA dans l'analyse des propositions,
- coordonne son action avec celle du Coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé (CSPS),
- assiste le MOA en termes de management des risques projet,
- le cas échéant, est consulté sur la définition du programme et du projet,
- assiste le MOA dans la négociation des conditions d'assurance.

Ses missions en phase travaux :

- reçoit et analyse les plans de management des risques des contractants,
- organise et anime la coordination du management des risques entre les acteurs dans l'intérêt du projet,
- suit le déroulement des travaux et réagit si besoin,
- en fin de projet, rédige un rapport sur sa mission en vue d'alimenter un observatoire des risques.

4 FREINS ET VEROUS

Les freins et les verrous qui font obstacle à la pratique du management du risque ont été identifiés et étudiés dans le cadre de GERMA, de même que les opportunités dans ce domaine. Ils relèvent des aspects suivants :

- Un contexte règlementaire et contractuel en vigueur peu adapté au développement du management des risques.
- Une culture individuelle et collective hétérogène sur le sujet des risques ; manque de connaissances et de pratiques, absence de langage commun, difficulté de se représenter les bénéfices de la démarche, culture déterministe.
- Une stratégie « risques » non partagée. Pour un projet, il existe des visions différentes sur la stratégie à suivre en matière de gestion des risques. Les intérêts particuliers priment et les comportements divergent de l'intérêt commun.
- Une fonction « risques » mal définie dans la gestion du projet, sur le plan des ressources allouées et des responsabilités.
- Un manque de savoir-faire dans l'analyse et la gestion des risques. Ceci concerne en particulier les méthodes et les métriques de la démarche, où on relève une absence de consensus sur la bonne façon de faire.

Pour autant, des **opportunités** existent dans le domaine : de nouveaux modes de contractualisation sont apparus (cas des partenariats public privé) avec un effet de diffusion méthodologique. Dans les entreprises, le développement du **contrôle interne** et du **management des risques** sont des éléments favorables. La société en général est plus sensible à la notion de risque. Dans toutes les phases d'un projet, il existe une opportunité pour la mise en place d'une démarche de gestion des risques, permettant d'améliorer le pilotage du projet notamment en créant des situations nouvelles d'optimisation.

Partie 1 – freins et verrous

Au-delà d'un contexte favorable, des actions volontaires et volontaristes doivent être engagées pour progresser dans le domaine de la gestion des risques. GERMA propose quelques leviers pour favoriser la démarche, autour des aspects suivants :

1) La possibilité d'une étude de risques mérite d'être encouragée dès les premières phases de définition du projet. GERMA promeut cette démarche, déjà initiée par des maîtres d'ouvrage dans le cas de projets complexes.

2) Le management des risques doit pouvoir s'appuyer sur une offre de formation initiale et continue conséquente, à destination des maîtres d'ouvrage et des autres acteurs.

3) Développer une culture commune, pour tous les acteurs du projet. Il est décisif de définir précisément les notions, le vocabulaire, le périmètre, les méthodes et les métriques de l'analyse. Cet aspect ne doit pas être oublié ou minoré et constitue une étape indispensable de la démarche méthodologique.

4) Le management des risques est un processus dynamique qui se décline tout au long des phases du projet. Les démarches et outils proposés sont alors adaptés au contexte, aux enjeux, à la phase en cours du projet, et peuvent être déployés progressivement.

5) Une organisation de projet tenant compte du management des risques définit une stratégie et alloue des ressources pour le pilotage des risques projet. L'animation de la stratégie « risques » requiert une compétence permettant d'aller au-delà des biais traditionnels dans l'identification et le pilotage des risques (erreurs de jugements, excès de confiance, mauvaise appréciation des conséquences,...).

5 LES BIAIS DE JUGEMENT FACE AUX RISQUES

Qu'est ce qu'un biais cognitif ?

Même si le partage des risques est encadré par les contrats, ceux ci laissent en pratique de grandes marges de manoeuvre, qui mobilisent le jugement des parties prenantes. Or, de telles appréciations laissées le plus souvent à l'intuition et à l'expérience par manque de temps, de données, de savoir faire, ... peuvent être systématiquement biaisées.

Des résultats de recherche multidisciplinaire montrent que **les pratiques décisionnelles devant l'incertitude s'écartent des règles élémentaires de la raison.**

Ces écarts engendrés par l'esprit humain s'appellent **des biais cognitifs.**

Ils affectent tous les aspects de la prise de décision : le cadrage préalable (la formalisation de la situation à risque), la recherche d'information, la décision elle même et enfin son suivi (REX). A l'instar des illusions d'optique, il est très difficile de se défaire des biais.

Exemples de biais

1) Déformation des probabilités

- A un jeu de pile (P) ou face (F) non biaisé, après la série FFFFFFFF, la probabilité de P au coup suivant est jugée (faussement) très majoritairement au dessus de $\frac{1}{2}$. (après trois départs de collaborateurs jugés par le chef de projet « incompetents », il se dit – à tort - que les probabilités d'un nouvel incompetent sont très faibles).
- Les petites probabilités (proches de zéro comme un glissement de terrain) sont surestimées et les grandes probabilités (proches de 1 comme les blocages d'une association d'opposants devant un grand projet) sont sous estimées.

Partie 1 – les biais de jugement face aux risques

- Les intervalles de confiance autour d'une grandeur à estimer (le coût, les délais) sont systématiquement minorés par les experts comme par les naïfs (surconfiance).

2) Influence de la mémoire. Les jugements sur la probabilité d'un événement donné reposent sur la ressemblance et la similarité notamment avec des cas vécus et récemment mémorisés

3) La présentation des mêmes résultats en termes de gains ou de pertes change l'évaluation.

4) La révision des probabilités suite à de nouvelles informations sur un scénario risqué est presque toujours insuffisante.

5) La probabilité d'événements disjoints est sous-estimée (A ou B ou C, ...). Par exemple, la vraisemblance d'un échec de vol conduisant à la perte de la navette Challenger était estimée par le top management entre 1/1000 et 1/100 000. La même situation était estimée à 1/100 pour les ingénieurs de terrain. La fréquence des pertes historiquement observées des engins spatiaux (2900 vols en 1986) était de 1/25.

6) La recherche d'informations est biaisée : elle se confine souvent à seulement confirmer ses préjugés, sa première idée.

7) La probabilité d'événements conjoints (A et B et C ...) est surestimée. Par exemple tenir un planning dans un projet complexe qui comporte de très nombreuses tâches en interaction.

Par conséquent, les pratiques habituelles des parties prenantes d'un projet devant des risques sont sans doute très largement améliorables. Ces améliorations nécessitent de les alerter sur les biais de jugement et de s'organiser pour les affronter.

Alors que faire ?

De nombreuses recommandations sont envisageables, mais elles ne font pas pour autant disparaître automatiquement ces biais : s'en défaire implique en effet une réflexion approfondie encadrées par des méthodologies éprouvées.

Partie 1 – les biais de jugement face aux risques

1) **La formation et l'entraînement à l'usage d'outils de modélisation des situations risquées**

2) **L'avocat du diable.** Avoir recours à un « avocat du diable » qui cherche les arguments de réfutation, restructure la situation risquée sous plusieurs points de vue, reformule la vraisemblance des risques sous plusieurs formats quantitatifs (pourcentage, fréquence naturelle....) et leur impact sous plusieurs scores caractérisant les dimensions de l'évaluation (qualité, délais, valeur, ...)

3) **Le test de la clairvoyance.** Il permet de s'assurer qu'un problème de gestion d'un risque est bien posé. Le test est réussi si et seulement si un clairvoyant (le passé, l'avenir et le présent n'ont aucun secret pour lui) est en capacité de découvrir la meilleure réponse.

4) **Le test de la gouvernance.** Répondre à ces questions permet de s'assurer que les risques sont pilotés. Les risques identifiés ont-ils des responsables ? Les responsables connaissent-ils la politique de risque du projet ? Disposent-ils des moyens et des outils pour la conduire ? Le système d'information et de communication du projet ; l'organisation du projet permettent-ils de suivre régulièrement et éventuellement de réviser la politique de risque du projet ?

5) **Le test du REX.** Les situations risquées sont suffisamment analysées dès lors que le gestionnaire de chaque risque est en mesure de distinguer, a priori, ce qui dans ses résultats relèvera de la chance et ce qui relèvera de son action. Ex post, les erreurs éventuelles sont donc apparentes et distinctes des effets positifs ou négatifs de l'incertitude sur les résultats. Un retour d'expérience effectif peut s'engager.

6) **« Détromper » la communication naturelle.** Sans formalisation quantitative, il est facile pour deux risques **de même incertitude**, d'être qualifié l'un d'élévé si les conséquences sont graves et l'autre de négligeable si les conséquences peuvent être assumées par le projet. En parallèle, considérons deux risques **aux conséquences identiques** : l'un dont la vraisemblance est élevée sera dit élevé ; l'autre dont la vraisemblance est faible sera négligé. Comment comprendre alors ce qu'une partie prenante exprime lorsqu'elle affirme d'un risque qu'il est élevé ?

Solutions :

Utiliser des probabilités quantifiées ou des intervalles de confiance plutôt que des appréciations qualitatives. La communication entre deux acteurs a ainsi la même signification (techniques d'élicitation des probabilités).

Formaliser également l'évaluation des conséquences d'un événement risqué en précisant les axes d'évaluation, leur métrique, etc. (techniques d'élicitation des scores).

Conclusion :

Dans « l'épisode 4 de la Guerre des Etoiles », « Luke », le fameux « Jedi » imaginé par « Spielberg » et « Lucas » est en situation de lancer son unique missile dans l'étroite faille de la défense de « l'étoile noire » sans droit à l'erreur. Il se fie à son intuition, éteint le dispositif d'assistance, et ferme les yeux avant de déclencher son tir. A présent, dans la conduite de vos projets, face aux risques, continuerez-vous à agir comme lui ?

6 LES 10 COMMANDEMENTS

Une fois le cadre explicité (à travers ses acteurs et ses phases), et avant de passer à la mise en œuvre pratique (qui sera vue dans la deuxième partie), un projet s'organise, se dote de règles, de processus, d'organigrammes précis. Chaque projet a ses règles et elles pourront varier selon le type de projet et d'un projet à l'autre.

Il faut donc **exprimer de grands principes structurants** (des « métarègles ») auxquels les dispositifs de management de projet doivent répondre. Ces métarègles peuvent être représentées sous forme ludique à travers les dix commandements (en encadré)

Germa propose de les associer à quelques aphorismes connus ou de circonstance, qui reflètent la sagesse ancienne ou plus récente, autrement dit le retour d'expérience.

Les dix commandements du management des risques

1. Risque et incertitude tu reconnaîtras
2. Infaillible tu ne te croiras point
3. Au problème posé, tes méthodes tu adapteras
4. Entre prévenir et guérir tu choisiras
5. Au fil du temps en question tu te remettras
6. A manager le risque tu te formeras
7. Avec chaque partenaire du projet ton information tu partageras
8. A chaque risque un responsable tu alloueras
9. Anticiper et réagir efficacement tu sauras
10. De l'expérience tu apprendras

1. Le monde est incertain

(Risque et incertitude tu reconnaîtras)

Chaque partie prenante d'un projet sait qu'il existe des incertitudes sur l'atteinte des objectifs. Cette incertitude appelle à se défaire des principes classiques déterministes de management de projet et à mettre en place un nouveau management de projet à l'intérieur duquel **le management du risque est mis en œuvre**. Les risques à affronter dans les projets sont très divers : géophysiques, mauvaises définition du programme amenant des changements au cours du projet, système d'information défaillant entre les acteurs du projet, météo, défaillance d'une partie prenante, etc. ...

2. Se méfier de ses certitudes

(Infaillible tu ne te croiras point)

L'Homme est dans la caverne de Platon: pour bien décider, il faut traiter convenablement des informations pertinentes. C'est rarement le cas :

- **La perception des risques n'est pas « naturelle »** : l'Homme est victime de **biais divers** dont il faut minimiser les impacts. Il faut pratiquer le dialogue, l'avocat du diable, les questions en miroir : se demander en même temps par exemple, "quelles sont les chances de réussite" et "quels sont les risques d'échecs".
- La dynamique de groupe peut aussi biaiser la réalité (le charisme ne garantit ni la compétence, ni la pertinence de l'information), il faut alors prendre conscience de ces dérives pour les compenser avec lucidité

3. La quantification à bon escient

(Au problème posé, tes méthodes tu adapteras)

Les méthodes de management des risques peuvent être appliquées avec différents niveaux de quantification, plusieurs niveaux de précision, selon les enjeux. **Un problème simple se résout par des méthodes simples, mais les grands enjeux méritent des analyses à la hauteur**. Le cahier des

charges des méthodes de management des risques comporte les exigences suivantes :

- Méthode simple et robuste, accessible à tous les niveaux (pas d'usine à gaz)
- Equilibrer les méthodes, les outils, l'expérience et l'intuition
- L'informatique peut aider, mais n'est pas toujours obligatoire

4. Prise de risque acceptable

(Entre prévenir et guérir tu choisiras)

Le management des risques a pour objectif **d'assumer les risques encourus à un niveau résiduel identifié et acceptable** (le risque zéro n'existe pas).

- Définir la stratégie d'acceptation des risques du projet
- Avoir une approche globale optimisée tenant compte du contexte, du coût de la prévention des risques, de leurs conséquences s'ils s'avèrent.
- Communiquer clairement sur les risques pour optimiser les ressources du projet.
- Se préparer à réagir face aux risques identifiés

Dans un univers complexe, la recherche forcenée de certitudes rapproche immanquablement de l'erreur
(Club de Montréal)

5. Management dynamique

(Au fil du temps en question tu te remettras)

Tout au long de l'avancement du projet, des données et des questions nouvelles apparaissent régulièrement, ainsi que de nouveaux acteurs. **Il convient d'adapter outils et méthodes en conséquence :**

Il faut réorganiser périodiquement le futur :
Il n'existe rien de constant,
Si ce n'est le changement
(Bouddha)

- Prévoir des jalons réguliers, des actions et des documents adaptés (APR, tableaux de bord, etc....)
- Effectuer des revues de risques régulières et des réévaluations

6. La formation et la compétence

(A manager le risque tu te formeras)

Il est urgent qu'une "culture risque" lucide et responsable se développe. La formation dans ce domaine devra avoir un spectre large, depuis la vulgarisation générale jusqu'à la formation de spécialistes. Un des objectifs de l'élaboration de la stratégie risques du projet est de **s'assurer que chacun a le bon niveau de compétence**, par lui même ou par ses conseils proches et que le système d'information du projet permette de communiquer avec efficacité sur les risques.

7. Transparence collective

(Avec chaque partenaire du projet ton information tu partageras)

Un grand projet est toujours un système complexe, multiple, comportant de nombreux acteurs. C'est souvent aux interfaces que les problèmes se nouent, en raison notamment de mode de communication d'information insatisfaisant. Parce que la prise de risque d'un acteur a des conséquences collectives, **le management des risques projet doit être traité collectivement**. Cette spécificité des risques projet doit se retrouver dans le comportement de chacun et le partage d'information.

C'est aux interfaces que se loge le démon

- La méfiance détruit, mais la confiance se mérite. Chacun doit trouver son intérêt à être positif vis-à-vis du projet (par exemple, celui qui identifie un nouveau risque doit être valorisé et non pas attaqué)
- Les relations contractuelles doivent favoriser une logique de "gagnant-gagnant" pour obtenir une convergence des intérêts
- L'esprit de coopération est plus facile si l'intérêt collectif et l'intérêt individuel ne s'opposent pas

- Il n'existe pas de vocabulaire commun en matière de risques. Par contre, sur un projet donné, on peut et il faut formaliser les concepts et les mots qui les expriment.
- Le **partage d'information** doit être général. Lui seul permet de minimiser les risques d'interfaces.

8. L'organisation

(A chaque risque un responsable tu alloueras)

Le Management du Risque doit être intégré aux autres processus de Management du Projet. La Maîtrise d'Ouvrage est généralement la première victime des risques mais aussi la première source de risques si elle n'impose pas de bonnes études en amont et une **organisation adéquate, où le rôle de chacun est clairement identifié afin de pouvoir le responsabiliser**. Elle permet ainsi de :

Les risques pris n'engagent que ceux qui les assument

- Simplifier (nombre de marchés; d'interfaces externes)
- Affecter le risque d'une manière claire, de préférence à celui qui est le plus à même de l'assumer.
- Refuser les transferts de risque plus ou moins explicite (réserves dans un courrier/contrat par exemple).
- Manager les risques projet globalement avec transparence et en impliquant tous les acteurs

Il y a souvent plus de barreaux que de rameurs

En pratique, chaque partie prenante désigne ainsi dans sa structure un responsable risque, chacun étant amené à collaborer avec le Coordonnateur du Management des Risques, sous la responsabilité du chef de projet.

9. L'action se prépare

(Anticiper et réagir efficacement tu sauras)

Tout commence par un bon programme élaboré en s'appuyant sur **une analyse préalable des risques (APR)** pertinente pour l'ensemble des acteurs, et donc une stratégie risque pour le projet. Dès lors, chaque acteur est à même quelles que soient les circonstances d'appliquer cette stratégie collective. Il en résulte de nombreuses opportunités de création de valeur (collective et pour chaque acteur), notamment par rapport aux projets qui ne s'engagent pas dans une telle démarche.

10. L'expérience

(De l'expérience tu apprendras)

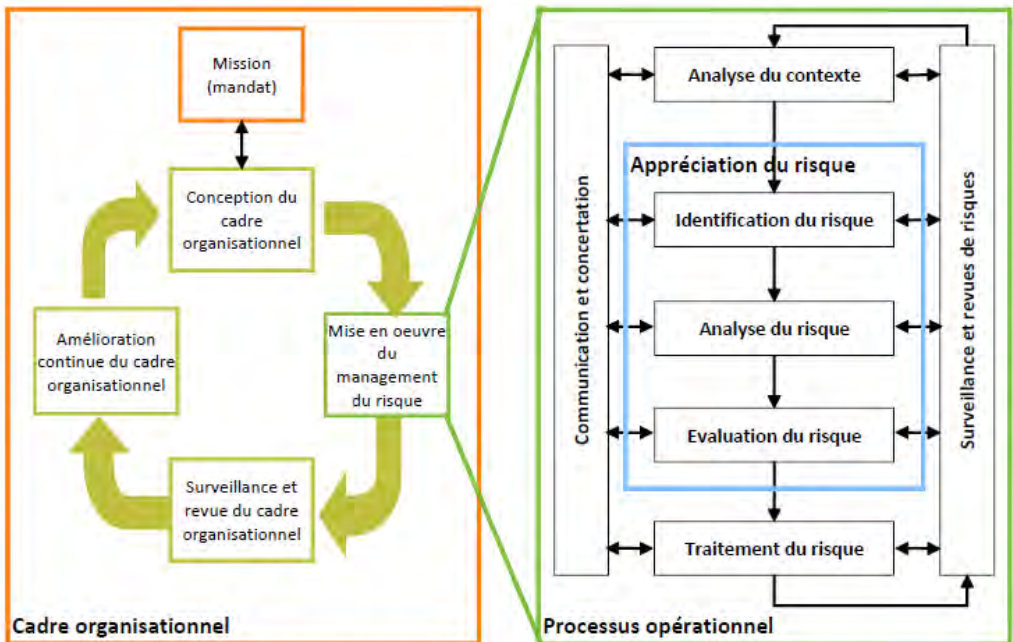
La formalisation d'une stratégie de management des risques permet une confrontation aux faits riche d'enseignements et d'expérience qui doit être capitalisée. Chaque acteur est alors en mesure de distinguer dans ses résultats ce qui relève de l'action maîtrisée d'une part et ce qui relève du hasard (favorable ou défavorable) d'autre part. Dès lors, il devient réellement en mesure de conduire un retour d'expérience (REX).

L'expérience et l'intuition (qui est une forme moins rigide de l'expérience) doivent être respectées et valorisées en parallèle

Seconde partie : l'application

7 DEMARCHE OPERATIONNELLE

Le présent Guide s'appuie sur les principes de la norme ISO 31000 et les apports du groupe Germa. Ces documents peuvent être utilisés par toutes les organisations dans la mise en place d'une démarche de management des risques. Cette démarche est supportée par le Plan de Management des Risques dont la mise en place est décrite ci-après. **La démarche opérationnelle retenue est celle de la norme ISO 31000.** Il s'agit d'un processus itératif qui doit être mis en œuvre à toutes les étapes de la vie d'un projet, qui se nourrit et s'enrichit de l'expérience acquise. Le schéma suivant présente sommairement les étapes du processus de management des risques:



Relations entre le cadre organisationnel et le processus de management des risques
transposition d'après la norme ISO 31 000 Fig. 1

Il n'existe pas d'organisation « type ». L'organisation dépend de la demande du Maître d'ouvrage en termes de management des risques. Il peut décider de faire appel à un prestataire externe pour « guider » le chef de projet dans le management des risques. Il peut aussi décider de confier directement cette responsabilité au chef de projet. Pour maximiser les chances de succès dans une démarche de management des risques, il est nécessaire de définir l'organisation qui va porter cette démarche. L'attention apportée à la définition du cadre organisationnel dans les projets complexes de génie civil est d'autant plus importante que plusieurs acteurs ou entités collaborent à leur réalisation. Germa souhaite que ces parties prenantes soient impliquées dans le management du risque et concourent **ensemble** à la réussite du projet. C'est la raison pour laquelle Germa évoque « l'acteur projet » (cf. chapitre 3).

Définition de la politique

La politique du management des risques est définie au démarrage du projet et expose les motivations des acteurs pour réaliser ce management des risques. Elle rappelle les objectifs attendus, l'engagement de la gouvernance du projet et la manière dont les conflits d'intérêt sont traités. Le contexte des projets de génie civil est particulier en cela que les acteurs des projets ne sont pas tous mobilisés au début de ceux-ci. Il convient que le premier d'entre eux, maître de l'ouvrage (ou client), partage la définition de cette politique avec les autres acteurs au fur et à mesure de leur apparition dans le cycle de réalisation du projet. C'est en particulier à cela que le cadre organisationnel du management des risques doit s'adapter.

Établissement du contexte de la gestion des risques

La **définition du contexte** rappelle la définition des objectifs de la mise en place du management des risques. Elle utilise également les éléments du **cadre organisationnel** qui ont été traduits dans le Plan Général de Management des Risques décrit plus loin dans ce chapitre. Elle évalue et précise autant que de besoin :

Le **contexte externe** dans lequel se réalise le projet, pour comprendre les aspects qui peuvent influencer sur l'organisation du management des risques :

- l'environnement social, culturel, politique, linguistique,...
- l'environnement légal et réglementaire (le montage contractuel par exemple),
- l'environnement naturel,
- l'environnement concurrentiel,
- les relations avec les autres parties prenantes externes au projet (les lobbies, les associations, les politiques, la profession...).

Le **contexte interne** qui nécessite d'être pris en compte dans le processus :

- les parties prenantes internes au projet, leurs valeurs, la perception de leur rôle dans le projet, le poids des usages et des cultures,
- le mode de gouvernance des parties prenantes au projet, les rôles et responsabilités des acteurs, leurs objectifs,
- les systèmes de management préexistants,
- les modes de communication des parties prenantes entre elles,
- les ressources et compétences des parties prenantes.

Le **contexte du processus** de management des risques :

- en spécifiant et en justifiant les ressources qui sont mises en œuvres,
- en définissant les rôles et responsabilités des acteurs du processus,

Fixation des règles de management des risques

Il s'agit ici de proposer et de déterminer :

- les méthodes utilisées pour l'appréciation du risque,
- le domaine d'application de la démarche de management des risques et ses limites,
- les outils de mesure de son efficacité,
- Les critères qui permettent d'évaluer et de qualifier l'importance des risques, c'est à dire les méthodes ou les échelles de mesure proposées pour déterminer la vraisemblance, les conséquences ou les impacts des risques.

Les principales méthodes qui peuvent être utilisées sont présentées dans le chapitre sur les outils.

Attribution des responsabilités aux acteurs du management des risques

Chaque acteur du Projet identifie avec l'ensemble des partenaires du projet la façon dont sont définies les responsabilités en matière de management des risques, et en particulier :

- les responsabilités attachées à la mise en place, au maintien et à l'évaluation du cadre organisationnel du management des risques,
- les règles d'allocation des risques entre les partenaires,
- les responsabilités attachées à l'application du processus du management des risques, y compris les modalités de prise de décision liées aux traitements des risques.

Le **Coordonnateur des Risques imaginé par Germa** anime ces concertations, il reste cependant tributaire de l'organisation mise en place. A noter que le management des risques est intégré aux pratiques de management de projet des acteurs, chacun avec leur culture et leurs pratiques.

Définition et allocation des ressources au management du risque

Chaque acteur du projet identifie pour lui-même et pour l'ensemble des partenaires du projet les ressources qu'il alloue au management des risques. Ces ressources peuvent être exprimées en termes de moyens, d'outils, de compétences, d'accès aux sources d'information, de programme de formation.

Organisation de la communication interne

Chaque acteur met en place avec l'ensemble des partenaires du projet comme pour lui-même les mécanismes de communication et de concertation permettant de garantir en particulier :

- que les éléments composant le cadre organisationnel du management des risques seront connus ainsi que ses évolutions éventuelles,
- que des rapports seront établis sur l'efficacité du cadre organisationnel mis en place,
- que les échanges et concertations nécessaires entre les acteurs seront possibles à toutes les étapes du processus de management des risques,
- que les décisions prises dans le cadre du processus de management des risques seront connues et appliquées.

Organisation de la communication externe

Chaque acteur met en place en coordination avec les autres parties prenantes du projet et pour lui-même les mécanismes de communication et de concertation avec les parties prenantes externes au projet afin de :

- s'assurer d'un échange d'information efficace avec ces dernières,
- permettre un juste retour d'information sur les orientations décidées dans le cadre du projet,
- favoriser la confiance entre les acteurs du projet et les parties prenantes externes,
- gérer la communication et la concertation en cas de crise en définissant un protocole spécifique.

La communication interne et externe est centrale dans les projets complexes. Dans ces projets, les conflits d'intérêts peuvent conduire à des problèmes de confidentialité ou de rétention d'informations. La formalisation limite ces comportements.

Préparation à la capitalisation

A l'occasion de chaque projet les acteurs enrichissent leurs connaissances sur les risques, leurs causes, leurs conséquences, les traitements possibles et

leurs effets. Il est de leur intérêt de capitaliser ces informations afin d'en faire une analyse en vue des prochains projets et d'améliorer ainsi leurs performances. Cette capitalisation peut se faire à l'aide d'un « observatoire des risques » qui peut être propre à chaque acteur, ou bien être mise dans un observatoire « public » afin que certains risques ne se répètent pas.

Comment établir le Plan de Management des Risques ?

L'ensemble des dispositions organisationnelles évoquées ci-dessus sont consignées dans le Plan de Management des risques, qui pourra être amené à évoluer tout au long du projet (comme le plan de management de projet) en fonction de l'évolution du contexte ou de l'arrivée de nouveaux acteurs.

Le Plan de Management des Risques (PMR) constitue le support de la démarche de management des risques auquel tous les acteurs peuvent adhérer au fur et à mesure de leur apparition dans le projet :

- il présente les éléments du cadre organisationnel tels que définis ci-dessus à tous les acteurs de la démarche,
- il propose la méthode pratique de management du risque.

La délégation de pouvoir envers les responsables risques de chaque entité, le chef de projet et le coordinateur des risques est explicitée dans le PMR. Il est suggéré que chacune des phases du processus donne lieu à l'élaboration d'un paragraphe particulier de ce plan. Le sommaire d'un PMR peut suivre le cheminement suivant :

- **Objet et terminologie**
- **Principe de management des risques pour le projet** (objectifs, contexte, principales données, communication et information)
- **Organisation** (mandat du client, responsabilité de la direction de projet et des responsables de la gestion des risques)
- **Processus de management des risques** : spécification des procédures, des outils à utiliser ainsi que des critères d'acceptabilité et d'appréciation du risque. Définition des principes de traitement et de processus de décision ainsi que la définition des modalités de suivi et de contrôle.
- **Gestion de la communication en cas de crise**
- **Capitalisation**

Seconde phase : le processus opérationnel

La mise en œuvre fait suite à la phase d'organisation. A ce stade, nous disposons d'éléments nécessaires pour procéder à l'identification, l'analyse, l'évaluation, au traitement éventuel et enfin au suivi des risques et des opportunités du projet.

A chacune de ces étapes, une attention particulière est à apporter à la communication et à la concertation entre les parties prenantes afin que les objectifs soient connus, partagés et les participants impliqués. Une des missions du Coordonnateur des Risques est de s'en assurer.

Le cadre organisationnel est évalué et le cas échéant modifié pour tenir compte de l'évolution du contexte du projet au cours de sa réalisation de telle façon qu'il soit toujours efficient et qu'il tienne compte de l'expérience acquise. La mise en œuvre de la démarche passe par l'établissement de **fiches de risque et la tenue d'un registre des risques**.

L'appréciation des risques

Elle s'articule autour de trois étapes : identifier, analyser, évaluer.

Identifier les risques. Il s'agit de recenser tous les facteurs ou événements susceptibles de perturber le déroulement du projet ou d'affecter ses objectifs, c'est-à-dire :

- identifier les sources de risque (qu'elles puissent être maîtrisées par le projet ou non),
- identifier les domaines d'impact des risques identifiés,
- identifier les événements avec leurs causes et conséquences potentielles qui pourraient affecter la réussite du projet (positivement ou négativement),
- examiner les réactions en chaîne des conséquences particulières,
- étudier toutes les sources et ou conséquences significatives du risque.

La phase d'identification des risques est une première étape essentielle. Il n'existe pas de liste exhaustive des sources de risque ou événements risqués car ils sont intimement liés au projet lui-même : une analyse approfondie doit être faite. Cependant, le recensement pratique de ces risques peut se faire en suivant plusieurs approches et cela tout au long du projet, par exemple :

- en utilisant des « check-lists » recensant les facteurs ou événements les plus fréquents. Ces check-lists sont le fruit de Retour d'EXpérience (REX) lors de projets similaires.
- en menant des séances de brainstorming au sein d'une équipe de projet élargie en présence d'experts, éventuellement en se servant de listes préétablies des risques les plus courant ou en utilisant des logiciels spécialisés.
- ou par d'autres outils proposés par la norme (cf. chapitre sur les outils).

Une structuration des risques identifiés est proposée en annexe 1.

Les risques sont décrits en termes pratiques ayant un sens précis dans le projet. Quelques exemples :

Un risque géotechnique dans le cadre d'une concession : Une campagne de sondages en milieu urbain a été volontairement limitée dans un projet de tunnel, d'ailleurs plus pour des raisons de faisabilité que pour des raisons de coût. Ceci peut engendrer un risque. Dans le cas considéré, le creusement du tunnel a été arrêté plusieurs mois à cause d'une inclusion rocheuse décamétrique non repérée par les sondages. Il en a résulté un surcoût important pour les entreprises et le concédant, et une mise en danger économique de la concession du fait du retard de mise en service.

Un évènement météo : des intempéries ont inondé un chantier en cours de construction, sur lequel certains types de béton séchaient, les rendant plus fragiles. L'ouvrage ne répond alors pas aux exigences de résistance et le risque d'effondrement apparaît.

La phase d'identification est facilitée si l'on adopte une démarche de décomposition des risques en familles. Par exemple, on peut distinguer les sources de risques **indépendantes du projet** (conflits contractuels, insolvabilité et problèmes institutionnels, interférence des autorités, interférence des tierces-parties, conflits du travail...), et les sources de risques **internes ou spécifiques au projet** (accidents, conditions imprévues,

conception erronée ou spécifications inadéquates, défaillance d'équipements, travaux de qualité insuffisante...).

Exemple : Pour les risques de dépassement du budget de construction, on peut distinguer : le contexte macroéconomique global, l'état du marché, et le coût des ressources nécessaires à la construction. Une décomposition plus fine du contexte macroéconomique fait apparaître : le taux d'inflation, les taux de change et d'intérêt... Le coût des ressources peut être décomposé en prix et disponibilité des équipements, des matériaux, de l'énergie, des ressources humaines...

Chaque risque identifié donne lieu à l'ouverture d'une **fiche de risque** dans laquelle sont reportées ses caractéristiques, et qui sera tenue à jour pendant toute la durée du projet. Un exemple de fiche de risque est donné en annexe 2. L'ensemble de ces fiches de risque est consigné dans un **registre de risques** accessible tout au long du projet.

Analyser les risques. Il s'agit de modéliser les causes et les conséquences d'un événement ayant un impact sur les objectifs, c'est-à-dire :

- déterminer qualitativement ou quantitativement la vraisemblance du risque,
- déterminer la gravité du risque et l'ampleur des conséquences possibles.

Il est nécessaire d'adapter le détail de l'analyse au risque considéré et aux données dont on dispose (fiabilité, expérience). Par exemple, il n'existe pas de manière « standard » de modélisation des risques projet. Chaque acteur pouvant privilégier une modélisation particulière selon les objectifs qu'il poursuit (par les conséquences sur les coûts, ou les délais...), selon les risques dont il est à l'origine ou ceux qui peuvent avoir un impact sur ses activités.

La représentation hiérarchique des risques constitue un support utile pour les échanges entre les différents acteurs. Les outils d'analyse dépendant grandement des risques et du contexte considérés, il convient de choisir le type d'outils adapté aux spécificités du projet. Des outils sont proposés à cet effet dans ce guide. Il est par ailleurs nécessaire de trouver un consensus entre les acteurs concernant la criticité d'un risque.

Évaluer les risques. C'est permettre aux décideurs de déterminer quels sont les risques qui méritent un traitement et de définir ou choisir le traitement à retenir :

- en comparant le niveau des risques déterminés lors de l'analyse,
- en définissant un ordre de priorité dans le traitement des risques.

Le niveau d'un risque dépend de la probabilité d'occurrence (est-il peu probable ? probable ? très probable ?) et de l'intensité des conséquences (sont-elles significatives, importantes, très importantes ?). Il faut estimer les diverses conséquences (coûts, délais, performances), y compris sur la survenue en chaîne d'autres risques. Les échelles et règles permettant l'évaluation de ces conséquences sont définies en concertation préalable entre les acteurs.

Il convient de garder à l'esprit que cette évaluation est généralement différente selon que l'on se place du point de vue d'une partie prenante en particulier, ou bien du point de vue du projet en général.

Le **Coordonnateur des Risques imaginé par Germa intervient dans ce dernier cadre**. Les résultats de cette étape sont reportés dans les fiches de risques et il est possible d'obtenir un classement des risques en fonction de leur criticité.

Le traitement des risques

Les risques ayant été identifiés, analysés et évalués, on peut envisager différentes solutions pour procéder à leur réduction.

Décider d'actions de traitement. Les risques qui dépassent le niveau d'acceptabilité doivent, en principe, faire l'objet d'actions de traitement (ou de mitigation) pour les « réduire ». Plusieurs options, éventuellement combinées, sont possibles pour chaque risque :

Partie 2 – démarche opérationnelle

- refuser le risque et donc abandonner le projet ou l'activité qui génère le risque (par ex. une technique particulière...),
- neutraliser la source du risque (par ex. modifier une clause contractuelle,...),
- approfondir la vraisemblance du risque (investigations ou études complémentaires),
- engager une action sur les conséquences possibles du risque (s'abriter des conséquences,...)
- partager le risque avec une autre partie (partage contractuel, mutualisation, assurance, ...),
- maintenir le risque et sa surveillance, avec la constitution d'une provision éventuelle,

Le traitement des risques interagit avec le management du projet proprement dit et alimente, entre autres, les processus de maîtrise des coûts du projet :

- Les risques acceptés, pour lesquels la nécessité d'un traitement n'est pas justifiée, ou pour lesquels le coût de traitement n'est pas en rapport avec la gravité des impacts peuvent être provisionnés,
- La surveillance de certains risques peut nécessiter des coûts spécifiques (par exemple instrumentation, veille, gardiennage, etc.),
- Des plans de réponse à certains risques acceptés peuvent être établis et valorisés.

Il est nécessaire d'analyser et d'évaluer le **risque résiduel** qui subsiste après traitement. Ce processus est itératif tant que le risque résiduel n'est pas considéré comme acceptable. Il convient aussi de garder à l'esprit que le traitement d'un risque peut générer un nouveau risque. Les options de traitement retenues doivent faire consensus.

Formaliser et documenter. Il est nécessaire de formaliser et documenter :

- les décisions relatives à la démarche de traitement ; avantages et/ou résultats attendus,
- les responsabilités engagées dans le traitement et leurs moyens,
- les exigences en matière de surveillance des risques,

Le coordonateur proposé par GERMA tient à jour les fiches de risque, le registre des risques et produit des tableaux de bord, des synthèses et diffuse l'information correspondante aux différents acteurs du projet.

Mettre en œuvre les actions de traitement.

Les actions de traitement décidées sont mises en œuvre telles qu'elles sont définies ci-dessus par les responsables désignés. La mise en œuvre des actions de traitement est vérifiée et leur efficacité est suivie et revue régulièrement (cf. surveillance et revue).

Surveillance et revue des risques

Le contexte du projet peut évoluer et de nouvelles sources de risques peuvent apparaître. Des modifications peuvent intervenir dans le contenu du projet. Certains risques vont se concrétiser, des risques potentiels vont disparaître, d'autres peuvent se faire jour à la lumière de nouveaux éléments.

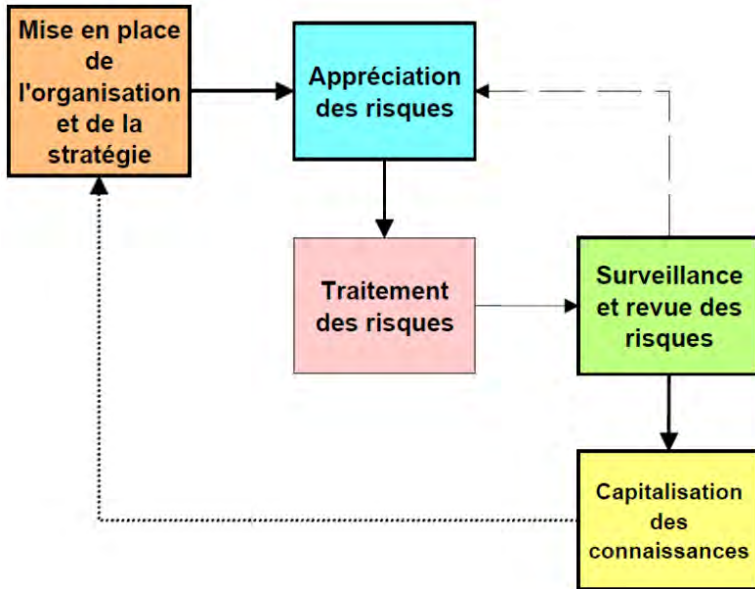
Il est donc nécessaire de mettre en place une surveillance et d'effectuer de manière régulière des **revues de risques** pour s'assurer de l'efficacité des traitements mis en œuvre, de l'évolution du contexte et pour analyser l'expérience des événements, des succès ou des échecs, y compris dans l'application du processus. Cette surveillance permet aussi d'identifier les nouveaux risques et d'affiner l'appréciation des risques, de modifier leur vraisemblance ou de réévaluer leurs impacts. Les revues des risques sont planifiées régulièrement. Elles sont en particulier associées aux grandes étapes de la vie du projet.

En outre, pendant toute la durée du projet les parties prenantes devront se concerter et communiquer selon les principes définis lors de la mise en place du cadre organisationnel.

Enfin, la capitalisation des connaissances acquises devra être mise en pratique, soit au sein de chaque partie prenante soit de manière mutualisée (observatoire des risques – point traité plus loin).

Partie 2 – démarche opérationnelle

Les responsables du management des risques devront garder le schéma initial présent à l'esprit pendant toute la durée du projet même si dans la pratique ils auront tendance à le simplifier :



8 LES OUTILS

Qu'il s'agisse d'intégrer le management des risques au processus de management de projet ou qu'il s'agisse d'allouer des ressources au management des risques, les formules sont belles, mais l'intuition ne nous permet pas de les mettre en pratique aisément. Et l'ingénieur confronté à l'identification, puis à l'analyse et à l'évaluation des risques, de se demander comment remplir ces tâches. Notamment, toute mise en œuvre pratique des étapes d'analyse, d'évaluation des risques et de choix entre les actions de traitement à entreprendre implique nécessairement l'usage d'un système de mesure (une métrique).

Les dix règles applicatives évoquées ci-après aident à déterminer quels outils, quelle métrique (ou système de mesure) et quelles méthodes conviennent à un projet donné, étant entendu que les outils peuvent être puisés dans l'ensemble qui figure dans l'annexe A de la norme ISO 31010.

Ces dix règles ressortent de l'analyse de la norme ISO 31000. Elles sont formulées pour apprécier les outils énumérés par la norme ISO 31010 et permettre de les trier au regard des principes d'ISO 31000. On s'attache ensuite à présenter les quatre niveaux de métriques utilisables avant de conclure.

Dix règles applicatives émergent de la norme ISO 31000

Ces dix règles illustrent le progrès substantiel dans la réflexion que représente la norme ISO 31000 par rapport aux pratiques traditionnellement acceptées en matière de « maîtrise des risques ».

Règle applicative 1 - Etre **proactif**. Le management des risques doit anticiper et les conséquences de risques possibles et leurs chances de survenir. On ne peut donc pas s'appuyer sur la seule analyse du passé.

Règle applicative 2 - Traiter le risque à travers **tout le projet**. On ne doit donc pas chercher à traiter chaque risque indépendamment des autres. Cette

conception « **systémique** » est encore très largement ignorée des pratiques actuelles. Les entretiens GERMA l'ont confirmé.

Règle applicative 3 - Penser les opportunités autant que les menaces. On ne peut donc pas se satisfaire de la notion d'« événement redouté », insuffisante. Tout risque est, en ce sens, un « écart, **positif ou négatif, par rapport à une attente** » concernant l'un ou l'autre des objectifs retenus pour le projet (p.1 de la norme ISO 31000). Cet écart peut ou non être probabilisé.

L'identification des risques doit aboutir – autant que possible - à une « liste exhaustive des risques fondée sur les événements susceptibles de provoquer, de stimuler, d'empêcher, de gêner, d'accélérer ou de retarder **l'atteinte des objectifs** » du projet (ou de l'organisme), « que leur source soit ou non sous le contrôle de l'organisme (ou de l'équipe-projet). (p .17, § 5.4.2.).

Règle applicative 4 – Optimiser la prise de risque. Quel sens donner, en effet, à une « diminution » de l'ensemble des attentes du projet ? Dès lors, on doit rechercher un compromis pesant les objectifs visés en regard des risques pris. Le problème de base du traitement des risques résidera dans la façon de « peser » risques et objectifs.

Règle applicative 5 – Evaluer les risques ne donne pas le même résultat pour chacun des acteurs. Il faut distinguer **politique de management des risques** et **attitude face au risque**. La seconde exprime l'approche spécifique à chaque équipe projet pour apprécier un risque ; la première est l'ensemble des orientations générales concernant les conduites à tenir et les procédures à respecter au sujet des risques.

La norme distingue à cet égard **niveau** d'un risque et **évaluation** de ce risque. Le premier résulte d'une combinaison (en général multiplicative) des conséquences et de leurs vraisemblances pour un risque donné. La seconde consiste à rapprocher le niveau de risque des « critères de risque, fondés sur les objectifs » du projet, afin de déterminer si « ce niveau est acceptable ou tolérable ».

La norme ISO 31000 demande donc de ne faire ni trop ni trop peu en matière de prévention, le « trop » ou « trop peu » se mesurant par rapport à la **prise de risque spécifiquement visée** par les responsables du projet.

L'acceptabilité d'un ensemble de risques n'est jamais *indépendante* de l'acteur qui en est responsable.

Règle applicative 6 – Tenir compte des **parties prenantes** dans la **gouvernance** du projet, **notamment du point de vue des risques**. La norme insiste sur la détermination claire de responsabilités. Les parties prenantes peuvent être aussi bien **internes qu'externes**. Elles recouvrent toutes les personnes ou entités « susceptibles de se sentir affectés par ou d'affecter » les résultats du projet.

Règle applicative 7 - Atteindre l'**efficience** opérationnelle. Il est nécessaire pour l'équipe projet d'obtenir le meilleur score de réussite du projet découlant de la prise de risque que la politique autorise pour un investissement de ressources donné.

Le management des risques doit à cet égard être « **intégré au processus de prise de décision** ». Il vise à proposer « des choix argumentés, à définir des priorités d'actions et à choisir entre différents plans d'action ». La théorie anglo-saxonne de l'**analyse de la décision** à ces égards est un cadre général de réflexion particulièrement approprié.

Règle applicative 8 - **Intégrer les facteurs humains et culturels** dans le management des risques. Ceci repose sur l'identification des « perceptions et des intentions des personnes externes ou internes susceptibles de faciliter ou de gêner l'atteinte des objectifs de l'organisme ». Par conséquent, l'analyse des risques ne saurait être indépendante des acteurs concernés.

Règle applicative 9 - Assurer une **communication efficace**. Celle-ci doit intervenir « entre parties prenantes et personnes responsables de la mise en œuvre du processus de management du risque », de sorte qu'elles se comprennent bien, sans ambiguïté, et que « les raisons pour lesquelles certaines actions sont nécessaires » soient comprises.

Règle applicative 10 – En interne, communiquer sur objectifs et méthodes d'appréciation. Il faut que « le management du risque se fasse dans le **contexte des objectifs** » du projet et que soient bien définies les **méthodes** « d'appréciation du risque », notamment « la méthode selon laquelle les performances et l'efficacité du management du risque sont évaluées », ainsi que « la méthode de définition de la vraisemblance, la méthode de la détermination du niveau de risque ».

On trouve donc dans la norme ISO 31000 des indications relativement précises sur les propriétés dont doit faire preuve un management des risques de qualités.

Normes, outils et méthodes de management des risques

La norme ISO 31010 présente 31 techniques (ou outils, dans notre texte) de management des risques. Ces outils n'ont pas tous comme finalité « l'évaluation des risques », d'une part ; et la question se pose, d'autre part, de savoir si tous ces outils sont compatibles avec les 10 règles applicatives dégagées ci-dessus. Dans un premier temps, on met en correspondance outils ou *groupes d'outils homogènes* du point de vue de leur finalité dans le management des risques (tableau 1 ci-dessous). Les outils sont numérotés comme dans le texte de la Norme ISO 31000.

Tableau 1 : 7 groupes d'outils listés dans ISO 31010

n° du groupe d'outils	Finalité du groupe d'outils	n°s des outils dans ISO 31010
I	Identification concourante	1 à 5
II	Impact des écarts possibles par rapport aux objectifs attendus	6, 7, 9
III	Impact sur les objectifs de divers types d'écarts de fonctionnement	10, 11
IV	Modes de défaillances et leurs vraisemblances	12 à 14
V	Dynamique des séquences d'accident ou dysfonctionnement	24 à 26
VI	Choix qualitatifs d'actions préventives/ /mitigation des risques	15 à 18, 21, 23, 29
VII	Optimisation de l'allocation des ressources, efficience	19, 30, 31

Sur les 31 outils d'analyse de risque, 3 sont dédiés à des domaines particuliers (les numéros 8, 20, 22 dans la norme) et sont donc omis dans le tableau. Deux autres (27 et 28) sont trop spécifiques, délicats à manier, et ont été écartés du tableau 1. On dégage ainsi 7 groupes d'outils relativement homogènes.

Partie 2 – les outils

Ces 26 outils sont d'abord listés et dénommés dans le tableau 2. La conformité des outils à chaque règle applicative précitée est ensuite donnée dans le tableau 3.

Tableau 2 : liste des outils étudiés

Numéro de l'outil	Nom de l'outil
1	Brainstorming
2	Entretiens structurés ou semi structurés
3	Techniques Delphi
4	Listes de contrôle
5	Analyse préliminaire du danger
6	Etudes de danger et d'exploitabilité (HAZOP)
7	HACCP (Hazard Anal and Critical Control Points)
9	SWIFT
10	Analyse de scénario
11	Analyse d'impact sur l'activité
12	Analyse de causes profondes
13	Analyse des modes de défaillance et de leurs effets
14	Analyse par arbre de panne
15	Analyse par arbre d'évènements
16	Analyse causes-conséquences
17	Analyse des causes et de leurs effets
18	Analyse des niveaux de protection (LOPA)
19	Arbre de décision (à critère unique)
21	Analyse « nœud de papillon »
23	Analyse des conditions insidieuses (analyse transitoire)
24	Analyse de Markov
25	Simulation de Monte-Carlo
26	Analyse bayésienne/réseaux de Bayes
29	Matrice conséquence/probabilité
30	Analyse coût/bénéfice
31	Analyse de décisions à critères multiples

Tableau 3 : conformité des outils précités avec les règles applicatives

Règles	Outils conformes avec les règles	Outils peu ou non conformes avec les règles
1 : Proactif	1, 2, 3, 9, 10, 11, 14, 19, 23, 24, 25, 26, 30, 31	4, 5, 6, 7, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 21, 29
2 : Systémique projet et organisation	10, 11, 23, 24, 25, 26, 31	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 29, 30
3 : Identification Menaces/Opportunités	9, 10, 11, 19, 24, 25, 26, 30, 31	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 29
4 : Optimisation de la prise de risque	19, 24, 25, 26, 30, 31	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 29
5 : Evaluation des risques personnalisée	26, 30, 31	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25
6 : Parties prenantes	30, 31	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 29
7 : Efficience	19, 24, 25, 26, 30, 31	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23
8 : Intégration Homme Culture	1, 2, 3, 10	4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31
9 : Communication efficace	10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 30, 31	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13
10 : Fondé sur les objectifs du projet	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31	4, 11, 12, 14

Sur le tableau 3, il est facile de juger d'un seul coup d'œil de la relative conformité des différents outils énumérés à la norme ISO 31000. Il ne faut pas nécessairement voir dans ces degrés de conformité variables un degré de

valeur – une sorte de hiérarchisation – des diverses techniques, mais un simple degré de généralité d'application conforme.

Sur ce même tableau 3, on peut voir qu'aucune technique, qu'aucun outil, ne permet à lui seul de traiter d'un problème de management de risques - projet. Il sera toujours nécessaire d'identifier les risques, d'estimer une mesure d'occurrence pour chacun d'eux – voire une distribution de probabilité le cas échéant – un degré de gravité des conséquences possibles si le sinistre ou l'accident se produit, puis, selon leur modélisation éventuelle – la conception qu'on en a – d'évaluer ces risques relativement l'un à l'autre pour pouvoir les hiérarchiser de façon significative et gérer au mieux la situation. Toute démarche de management de risque projet comporte donc plusieurs outils ou techniques.

Une *méthode* peut alors être définie comme un ensemble de couples {outil, métrique}, chaque couple étant relatif à une phase donnée du processus de management des risques. En effet, une même technique peut souvent être utilisée avec une métrique plus ou moins précise. Selon l'objectif fixé, la complexité du projet et du contexte dans lequel il doit être développé, le choix d'une métrique peut être au moins aussi important que le choix de l'outil lui-même. On précise maintenant ce que sont les « niveaux » de métrique possibles.

Quatre niveaux de métrique possibles

L'interrogation du responsable chargé du management des risques du projet doit être double :

- A) Pour chaque phase de mon processus d'analyse et de management des risques, quel(s) outil(s) semble(nt) le mieux adapté(s) au contexte et aux problèmes qui caractérisent le projet ? Dans le cas où il y en a plusieurs pour une phase donnée, comment choisir celui qui respectera le mieux les dix règles applicatives de la norme ISO 31000 ?

- B) Une fois identifié l'outil relatif à chaque phase du processus de management des risques, à quelle méthode usant de cet outil recourir, une méthode pouvant être définie par le type de métrique utilisée pour mettre en œuvre l'outil ? Cette deuxième question est surtout pertinente pour les phases d'analyse, d'évaluation et d'allocation des ressources.

Le tableau 2 fournit une réponse rudimentaire possible à la seconde partie de la question A. Il suffit pour cela d'attribuer des notes entre 0 (non) et 1 (oui) pour chaque conformité d'un outil aux dix règles applicatives, et de faire la somme des notes obtenues par chacun des outils utilisés dans une méthode donnée. Pour la première partie de la question A, le bon sens et l'expérience sont les meilleures aides possibles, en s'appuyant sur les tableaux 1 et 2.

Quant à la réponse à la question B, elle dépend de l'importance des enjeux du projet pour l'entreprise, de la complexité du projet et du contexte, notamment des jeux d'acteurs, internes au projet ou externes. En se référant aux quatre niveaux de métrique possibles exposés ci-dessous, on peut dire qu'un projet à faible enjeu et pas trop complexe peut être traité au niveau 2 (le niveau 1 constituant, comme le niveau 4, un extrême à utiliser faute de mieux). Si les enjeux sont sérieux pour l'entreprise ou l'agence publique, il est de loin préférable et il s'avèrera à la longue moins coûteux de se placer à un niveau 3 de métrique. En effet, dans un tel cas, l'urgence ou le manque de compétences disponibles ne sont *jamais* de bonnes raisons. Les compétences se trouvent et coûtent moins cher que des échecs ou des retards à répétition du projet. Quant à l'urgence, l'expérience montre qu'on gagne beaucoup plus de temps dans l'exécution d'une politique de risque bien préparée qu'on en perd à la préparer minutieusement.

Quatre niveaux de métriques sont en effet possibles pour nombre d'outils :

Niveau 1 : C'est l'usage du vocabulaire courant exclusivement. Par exemple, la « gravité » d'un risque, c'est-à-dire (règle applicative 3 ci-dessus) l'écart par rapport aux objectifs d'ensemble du projet sera caractérisée par des vocables tels que 'faible', 'substantiel', 'important', 'très important', etc. et les vraisemblances de l'occurrence des divers risques seront qualitativement énoncées avec des mots tels que 'très rare', 'peu fréquent', 'très fréquent', etc. Nombre de matrices de risques sont construites selon ce principe. C'est commode, dans la mesure où cela permet d'afficher les risques principaux et de les hiérarchiser très sommairement. Mais les erreurs de jugement peuvent être importantes et dommageables au projet. Il est donc prudent de limiter l'usage de ce type de mesures aux cas de projets d'importance limitée pour l'entreprise. Un exemple illustre le résultat qu'on peut obtenir. Selon la coloration des cases de la matrice, les risques qu'on y a consignés sont considérés comme inacceptables (rouge), acceptables (vert) ou ni l'un ni l'autre (en jaune), c'est-à-dire à surveiller et à considérer au cas par cas.

Matrice sommaire de risques – projet, élémentaire (niveau 1)

	Gravité légère	Assez grave	Grave	Très grave
Très fréquent				
Assez fréquent				
Peu fréquent				
Très rare				

Matrice sommaire de risques – projet, encadrée (niveau 2)

Echelle de gravité fréquences	Gravité légère	Assez grave	Grave	Très grave
	Nb. décès = 0 blessés légers Profitabilité forte	Nb. décès = 0 blessés graves Profitabilité moyenne	Nb. Décès = 1 Blessés graves Profitabilité réduite	Nb. Décès > 1 Blessés graves Profitabilité très faible
Très fréquent (0,85 < f < 1)				
Assez fréquent (0,45 < f < 0,85)				
Peu fréquent 0,15 < f < 0,45				
Très rare F < 0,15				

Niveau 2 : On ajoute aux 'mots' du niveau 1 des règles logiques simples permettant d'appréhender la hiérarchisation des risques de façon un peu plus précise. Par exemple, une opportunité (écart positif de résultat par rapport aux attentes) pourra être caractérisée par un impact d'ensemble tel que 'moins de deux accidents avec arrêt de travail de moins que l'objectif, délai d'achèvement réduit d'une semaine, rentabilité globale accrue de 0,3%', etc.). Pour les vraisemblances, on pourra encadrer chaque désignation qualitative énoncée au niveau 1 par deux valeurs numériques (p.ex. 0,15 et 0,45). C'est un peu moins facile, mais on a un peu moins de risque d'erreur. Les règles logiques utilisées peuvent d'ailleurs être plus ambitieuses que dans notre exemple de matrice 'encadrée' et faire entrer en ligne de compte des notions d'échelle d'évaluation 'qualitative', même rudimentaires (par exemple, des 'notes' sur chaque critère).

Quel que soit le niveau 1 ou 2 ci-dessus, la règle applicative 7 ne peut pas être respectée. En effet, il est alors impossible de répondre de façon

Partie 2 – les outils

argumentée à une *question précise d'allocation de ressources* entre deux actions de prévention. Les niveaux 1 et 2 permettent certes une certaine hiérarchisation des risques, mais ils ne permettent pas de comparer deux actions de prévention des risques entre elles (ce qui impliquerait de comparer deux combinaisons de gravité/fréquence) et encore moins de savoir quels budgets allouer à l'une et à l'autre de ces deux actions respectivement. Ainsi, la question 'dois-je consacrer deux fois plus de ressources à l'action préventive X qu'à l'action préventive Y ?' n'a pas de réponse claire sur laquelle tout le monde puisse s'accorder. De la même façon, *l'intégration dans le processus de décision* reste vague, au niveau 1 comme au niveau 2. Par exemple, une intégration au processus de décision significative et un management des risques efficient devraient permettre de donner une réponse argumentée (ou calculée) de façon précise à la question : pour que la satisfaction du maître d'ouvrage soit équivalente (de sorte qu'il ne s'adresse pas à la concurrence à la prochaine occasion), donc à objectifs donnés, quel arbitrage retenir entre les combinaisons possibles d'action de prévention/précaution ?

Tableau 4. Types de mesures applicables aux sept groupes d'outils

N° du groupe	n°s des outils dans ISO 31010	Types de mesures pertinentes			
		Qualitatives	Règles logiques	Echelles d'intervalles	Mesures Quantitatives
I	1 à 5	Oui	n.s.	n.s.	n.s.
II	6, 7, 9	Oui	Oui	Oui	Oui
III	10, 11	Oui	Oui	Oui	(Oui)
IV	12 à 14	Oui	Oui	Oui	(Oui)
V	24 à 26	Oui	Oui	Oui	Oui
VI	15 à 18, 21, 23, 29	Oui	Oui	n.s.	n.s.
VII	19, 30, 31	n.s.	n.s.	Oui	(Oui)

Les niveaux 3 ou 4 peuvent permettre de répondre avec une justification plus ou moins raisonnable à de telles questions (même si l'on doit admettre que les

réponses obtenues le sont à un seuil d'erreur près). Mais leurs faisabilités respectives sont très différentes. On examine d'abord le niveau 4.

Niveau 4 : Il s'agit ici d'utiliser des mesures absolues (au sens fort du terme, comme la distance ou comme la température absolue) de type technique ou économique et des fréquences 'objectives' ou des probabilités calculées à partir desquelles on calculera des fonctions de score telles que le 'profit espéré' du projet, par exemple. On parle dans le monde anglo-saxon de certaines industries de « *Quantitative Risk Analysis* » (QRA, non listée de façon explicite dans la norme ISO 31010). L'avantage est d'obtenir des réponses apparemment précises à partir de calculs précis, mais l'inconvénient est la fiabilité des hypothèses (parfois « héroïques ») de mesure, d'acquisition des données comme de spécification des calculs... Il résulte de la complexité de ces méthodes qu'il est prudent de les mettre en œuvre en faisant appel à des experts. On renvoie ici aux deuxième et troisième commandements ci-dessus !

Une variante plus simple de QRA, appelée PRA (« *Probabilistic Risk Analysis* »), se rencontre dans les cas particuliers où l'on peut sérieusement faire l'hypothèse qu'il n'existe *qu'un seul* indicateur de réussite sur lequel agissent divers facteurs de risque (ou modalités de défaillance). Le seul but significatif est alors de minimiser la probabilité d'occurrence des valeurs défavorables de l'indicateur en question (p.ex. le nombre de morts en cas de séisme).

Niveau 3 : devant les difficultés rencontrées par la mise en place du niveau 4, on peut se contenter d'une métrique moins exigeante, mais qui permette tout de même de pouvoir répondre à la question d'allocation de ressources – budgétaires ou autres – déjà soulevée plus haut (après l'exposé des niveaux 1 et 2). On veut donc pouvoir comparer l'impact de deux actions préventives (supposées ici indépendantes l'une de l'autre) sur le score de réussite agrégé du projet.

Supposons qu'en l'absence de toute action préventive ou de correction anticipée, le score de réussite agrégé, tenant compte des risques qui pèsent sur le projet, est S_0 . Si l'on applique l'action A_1 , le score remonte à S_1 pour un coût donné, tandis que si l'on applique l'action A_2 , il remonte à S_2 pour le même coût. En supposant que l'on puisse appliquer simultanément les deux actions, comment partager mon budget entre elles de façon à atteindre

Partie 2 – les outils

l'efficience que prône la Norme ISO 31000 (règle applicative 7) ? Pour pouvoir répondre, il faut que le rapport

$$\frac{S_1 - S_0}{S_2 - S_0} = k$$

soit égal à un nombre k bien défini (défini de façon unique pour un projet donné) quels que soient les scores S_0 , S_1 et S_2 . Les métriques de niveau 1 ou de niveau 2 ne permettent pas cette finesse opératoire et on n'a pas nécessairement besoin de mesures objectives comme celle du niveau 4 pour obtenir un tel résultat. On peut se contenter, pour ce niveau d'une métrique qui soit une « échelle d'intervalle » comme les températures Celsius ou Fahrenheit par opposition à la température absolue. A titre d'exemple, la différence de température entre 20°C et 10°C est double de la différence entre 20°C et 15°C. Mais si notre échelle n'est pas absolue (= il y en a d'autres possibles), ce résultat sera-t-il maintenu ? Avec l'échelle Fahrenheit, la réponse est positive, car la première différence citée se traduit par 68°F-50°F et la seconde par 68°F-59°F et le rapport est toujours de 2 entre la première et la seconde différence. Cela tient au fait que l'échelle Fahrenheit se définit par : $y^\circ\text{F} = 9/5*(x^\circ\text{C})+32$. On dit que l'échelle Fahrenheit est une transformée affine positive de l'échelle Celsius².

Plusieurs logiciels dans le commerce permettent de faire aisément révéler par les cadres expérimentés de l'équipe projet les mesures de vulnérabilité et les

² Par exemple, l'écart entre 20° C et 0° C vaut deux fois l'écart entre 20° C et 10° C. Cette proportion est conservée par l'échelle Fahrenheit, pour la simple raison que 1° C vaut 9/5 de 1° F, le zéro de la première échelle valant 32° F. Il en résulte que le rapport mesuré en échelle

Celsius, soit $\frac{20 - 0}{20 - 10} = 2$ vaut, pour cette raison même, en échelle

Fahrenheit :

$$\frac{[(9/5)*20 + 32] - [(9/5)*0 + 32]}{[(9/5)*20 + 32] - [(9/5)*10 + 32]} = \frac{(9/5)*(20 - 0)}{(9/5)*(20 - 10)} = \frac{20 - 0}{20 - 10} = 2. \text{ Il}$$

suffit qu'une échelle x puisse être définie à une transformation près en une échelle $y = a*x+b$, avec $a>0$, pour que le même résultat vaille, quelles que soient les valeurs de a et de b . Le rapport entre deux intervalles dans l'échelle x est conservé dans l'échelle y . C'est justement le résultat cherché pour obtenir l'efficience dans le domaine du management des risques, comme le paragraphe précédent l'explique.

probabilités à utiliser pour tenir compte des dix règles applicatives citées ci-dessus. Le **score global** du projet, **corrigé pour le risque** est alors une mesure qui possède la propriété demandée d'« échelle d'intervalle ». On se réfère ici aux outils n° 19 et n° 31 de la norme ISO 31010 (tableau 2) et, le cas échéant, aux applications parfois précieuses qu'on peut en faire à travers l'outil n° 26 (tableau 2, 'réseaux Bayésiens'). L'annexe à ce chapitre fournit un cas d'étude auquel le lecteur est invité à se reporter en raison de l'importance de ce type de méthode.

L'avantage du niveau 3 résulte dans le fait :

- d'utiliser des mesures de signification plus modestes qu'au niveau 4 mais suffisantes dans le monde de la gestion d'entreprise pour intégrer le management des risques au processus de décision,
- d'obtenir l'**efficience** (règle applicative 7) du management des risques dans un cadre que l'on peut qualifier de **systémique** (règle applicative 2) *sans avoir besoin de bases de données gigantesques et coûteuses.*
- pouvoir **se prémunir contre des recours judiciaires ultérieurs** beaucoup mieux qu'à n'importe quel autre niveau en tenant effectivement compte des évaluations émanant des parties prenantes (règle applicative 6) chaque fois que c'est possible. En effet, en cas de litige, on pourra *démontrer, chiffres à l'appui*, qu'on a tenu compte (au moins dans une certaine mesure) de l'évaluation des risques projet fournie par la ou les parties prenantes qui se sont constituées en plaignant.

L'inconvénient n'est pas que la méthode soit longue ou difficile à appliquer, mais simplement qu'elle n'est pas enseignée dans beaucoup d'écoles d'ingénieur (elle l'est néanmoins dans les pays anglo-saxons et asiatiques). En attendant qu'elle le soit, il faut donc dans la plupart des cas avoir recours à un spécialiste extérieur.

9 FICHE CONSEIL

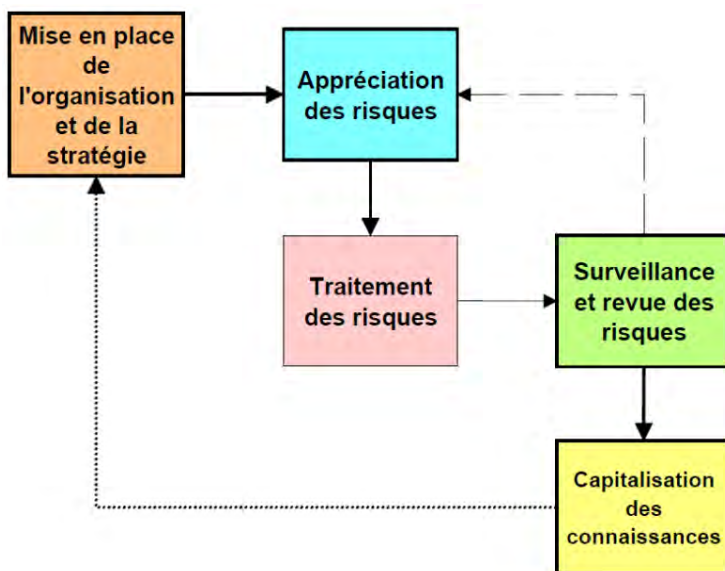
Maîtres d'ouvrage, Maîtres d'œuvre, Entrepreneurs et Sous-traitants,

Managez les risques de vos projets de génie civil et urbain

La prise en compte des risques et des opportunités est un facteur clé du respect des objectifs de vos projets en termes de délais, de coûts et de performances, et un élément de la qualité.

Pour atteindre ces objectifs vous devez mettre en œuvre un management efficace des risques de vos projets, intégré dans le management de votre projet :

1. Utilisez ce guide et ayez ce schéma à l'esprit :



2. Désignez un responsable du management de vos risques dans le projet
3. Etablissez votre plan de management des risques en précisant l'organisation mise en place, le contexte externe et le contexte interne de votre intervention, indiquez les méthodes et outils que vous allez utiliser et précisez les conditions d'acceptabilité des risques
4. Identifiez les risques avant de décider d'intervenir sur un projet et approfondissez votre analyse au début du projet
5. Mobilisez votre assureur dès l'amont du projet
6. Définissez clairement qui est responsable de chaque risque dans votre organisme et au sein du projet.
7. Communiquez sur les risques et assurez-vous que le management des risques est perçu par tous comme un élément important pour le succès du projet.
8. Concentrez les efforts de communication sur les grands risques et assurez-vous qu'aucune partie prenante ne sera surprise en cas de survenue d'un risque.
9. N'oubliez pas de prendre en compte les opportunités : celles-ci peuvent être très bénéfiques pour le projet et les parties prenantes. Une opportunité ne nécessitant pas un gros investissement en temps ou en ressources peut permettre de réaliser votre projet plus vite, mieux et de manière plus rentable.
10. Évaluez les risques : avant d'essayer de déterminer la meilleure façon de traiter les risques vous devez identifier les causes de chacun des risques recensés et leurs conséquences, sur l'activité directement impactée et sur l'ensemble du projet.
11. Hiérarchisez et priorisez les risques : cela vous permettra de passer le temps nécessaire sur les risques qui peuvent causer les plus grandes pertes ou des gains importants au lieu de vous disperser. Pour ce faire utilisez un instrument d'évaluation pour classer et hiérarchiser les risques.
12. Préparez un plan de réponses aux risques : vous pourrez ainsi anticiper une menace ou minimiser des effets négatifs.
13. Toutes les parties prenantes doivent tirer avantage des options retenues pour le traitement des risques.

14. N'oubliez pas que les moyens de rationaliser l'incertitude existent (Analyse de la décision en univers incertain)
15. Si un risque se concrétise il est important d'avoir un plan d'urgence prêt à être mis en œuvre: cela vous évitera d'avoir à gérer une situation de crise.
16. Etablissez et faites vivre un registre des risques : cela vous permettra de visualiser les progrès accomplis et d'éviter qu'un risque ne soit oublié. C'est aussi un outil de communication pour informer votre équipe, et les différentes parties prenantes de ce qui se passe.
17. Assurez un suivi des risques au jour le jour afin d'identifier des situations, détecter des signaux faibles et mettre en œuvre les réponses prévues.
18. Complétez votre évaluation des risques dès le début de l'exécution du projet et en continu par des revues de risques tous les 2 à 3 mois, tout au long du projet. Cela permettra d'accroître la probabilité de réussite de votre projet.
19. Capitalisez les connaissances acquises sur chaque projet afin d'en faire une analyse et d'améliorer les performances des prochains projets. Cette capitalisation peut être réalisée à l'aide d'un « observatoire des risques » propre à chaque acteur, ou bien elle peut être mutualisée dans un observatoire « public » afin que certains risques soient mieux connus et managés.
20. Formez vos personnels : il est impératif que les personnels en charge de ces questions aux différents niveaux de votre entité puissent accéder à des formations continues. (GERMA propose un kit de formation adapté)
21. Pour mettre en œuvre ces conseils et réussir votre projet : **organisez vous !**

10 POUR EN SAVOIR PLUS

Normes

- ISO GUIDE 73, 2009, *Management du risque – Vocabulaire.*
- ISO 31000, 2009, *Management du risque - Principes et lignes directrices.*
- ISO/CEI 31010, 2009, *Gestion des risques – Techniques d'évaluation des risques.*
- FD X 50-117, 2003, *Management de projet – Gestion du risque – Management des risques d'un projet.*

Guides et ouvrages

- AFTES, 2007, « Comment maîtriser les coûts de son projet », Recommandations de l'AFTES GT25R2F1, *Tunnels et ouvrages souterrains*, 201.
- Beaudouin, F. et B. Munier, 2009, « A Revision of Industrial Risk Management », *Risk and Decision Analysis*, **1**, 1-18.
- M. Rabatel et Estingoy, Ph., 2006, *Prévenir les risques d'une opération de construction*, Paris, Editions du Moniteur.
- Mottaz, J., 2010, *Prévention des risques importants des grands ouvrages de bâtiment - Guide pratique*, Paris, AQC Editions
- Munier, B., 2002, « Le management des risques : un défi global », *Cahiers français*, Paris, La Documentation Française, 89-94.
- Munier, B. 2004 : « L'Ingénierie du Subjectif, véritable fondement du management des risques », *Ponts et Chaussées Magazine-Le Pont*, **102**, 4-7
- PMI, 2008, *Guide du Corpus des connaissances en management de projet (guide PMBOK®)*, 4ème éd., Newtown Square PA, PMI Ed.
- PMI, 2009, *Practice standard for Project risk management*, Newtown Square PA, PMI Ed.

Contacts :

- Syntec-Ingénierie : contact@syntec-ingenierie.fr
- MIQCP
- Advancity

11 ANNEXES

11.1 Structuration des risques

Une fois la liste de risques établie (voir chapitre 6), il est conseillé de structurer les risques de façon hiérarchique en catégories, sous-catégories, etc. Cette structure dépend du projet et/ou de l'organisme qui l'établit.

La **structuration à trois niveaux** proposée ci-après doit être considérée comme une ébauche permettant une approche thématique, elle est loin d'être unique et exhaustive. Par ailleurs, elle ne met pas en évidence une classification en fonction des stades du projet, comme mentionné ci-dessus. Il convient donc, pour une utilisation opérationnelle, d'établir une liste de risque et une structuration adaptée, puis d'affecter les risques aux différents stades du projet.

Remarque importante : La table ci-après est donnée à titre d'exemple, elle n'a pas vocation à être « copiée-collée ».

Thèmes	Sous-thèmes	Quelques exemples
STRATEGIQUE	RISQUES STRATEGIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Rentabilité du projet - Risque commercial - Obsolescence de l'investissement
	RISQUES INVESTISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> - Montage financier - Risque assurances - Recettes non tenues
DEFINITION	RISQUES DE DEFINITION	<ul style="list-style-type: none"> - Expression des besoins - Justification du projet - Qualité du programme - Complexité du programme - Etudes d'impact - Impact plan masse - Evolution, dérive du programme
	ENVIRONNEMENT DU	<ul style="list-style-type: none"> - Environnement naturel

	PROJET DEVELOPPEMENT DURABLE &	<ul style="list-style-type: none"> - Environnement anthropique (externe) - Environnement social (interne) - Environnement politique - Risque archéologique - Risque géologique
	INTERFACES AVEC L'EXISTANT	<ul style="list-style-type: none"> - Contraintes des commerces - Contraintes exploitation - Impact sur les installations existantes
ACTEURS	RISQUES ACTEURS	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité des acteurs - Ressources compétentes - Ressources suffisantes - Défaillance
	RISQUES CONTRACTUELS ET JURIDIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Partage des risques - Mode de contractualisation - Qualité des contrats
	RISQUES ORGANISATIONNELS	<ul style="list-style-type: none"> - Processus de décision - Qualité du reporting - Interfaces
REGLEMENTAIRE	RISQUES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES	<ul style="list-style-type: none"> - Anticipation de la réglementation - Contraintes réglementaires - Obtention autorisations administratives - Evolution de la réglementation
	RISQUES SURETE et SECURITE	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation du chantier - Cohabitation avec autres sites - Compétence entreprise / sureté et sécurité - Sécurisation des accès
	RISQUES HYGIENE et SECURITE	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation du chantier - Cohabitation avec autres sites - Compétence entreprise / sureté et sécurité - Démarche H & S
TECHNIQUE	RISQUES TECHNIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Innovation - Complexité

		<ul style="list-style-type: none"> - Cohérence technique - Imprécision de la conception - Robustesse de la conception - Respect du programme - Qualité des contrôles - Variantes
GESTION DE PROJET	RISQUES ECONOMIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité d'estimation coût global - Dérive des prix - Choix des entreprises - Faillite d'entreprises - Travaux supplémentaires - Couverture assurances
	RISQUES DELAIS & RESSOURCES associées	<ul style="list-style-type: none"> - Retard de mise au point du projet - Qualité d'estimation des délais - Contraintes extérieures - Adéquation moyens /délais
	RISQUES QUALITE	<ul style="list-style-type: none"> - Démarche qualité - Traçabilité - Circulation des informations - Démarche HQE
COMMUNICATION	RISQUES COMMUNICATION ET SYSTEME INFORMATION INTERNE	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité du système de communication interne - Risques confidentialité
	RISQUES COMMUNICATION EXTERNE ET IMPACT IMAGE ENTREPRISE	<ul style="list-style-type: none"> - Communication externe du projet - Relations avec presse et médias - Relations voisinage - Relations administration

11.2 Exemple de fiche de risque

PROJET :		
N° Risque :		Libellé :
Catégorie :		Date d'identification :
Phase du projet impactée :		Entité pilote :
Lot concerné :		Responsable :
Fiche créée par :		1^{er} passage en Cté risques :
Analyse des causes		Probabilité
1		
2		
3		
Analyse des conséquences		Impact
1		
2		
3		
Décision de traitement		Justification de l'action retenue
Acceptation du risque	<input type="checkbox"/>	
Modification projet	<input type="checkbox"/>	
Transfert du risque	<input type="checkbox"/>	
Partage du risque	<input type="checkbox"/>	
Surveillance	<input type="checkbox"/>	
Date de la décision :		
Risque résiduel/risque induit		Actions/Responsable
1		
2		
Actions de surveillance engagées		Responsable
1		
2		
3		
Plan de réponse en cas de survenue		Description/Responsable
Oui		
Non		
Suivi du risque		Dates
1		
2		
3		
Disparition du risque		
Date :		
Conditions :		

11.3 Exemple d'analyse de niveau 3 appliquée à un projet

Projet : Résinnov (« réseaux d'innovation »), innovation-développement en ingénierie, à l'échelle mondiale commandé par Ingetran

Infrastructures : locaux de logements temporaires pour le personnel, sources d'informations sur la technologie, installations informatiques à haute puissance, ateliers expérimentaux, école spéciale d'ingénieurs de développement industriel

MOA : Ingetran associée avec SREI (société de réalisations d'équipements immobiliers)

MOE et entreprise générale

Voici une illustration du montage contractuel :

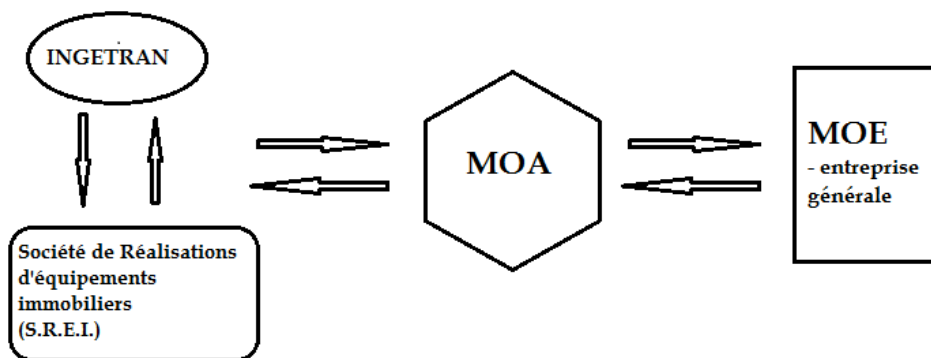


Figure 1 : Relation des grands acteurs du projet

La présente annexe est consacrée à l'analyse des risques-projet du point de vue du MOE, dans la phase de réalisation, aux fins d'illustrer l'appréciation du risque avec une métrique de niveau 3 en le contrastant si possible avec le niveau 1. Cet exemple d'école a été construit à partir d'un cas réel, dont le nom, l'objet, etc. ont été modifiés par respect de la confidentialité.

Sélection des critères de succès

L'identification des risques a été faite **dès les phases préliminaires et réactualisées à chaque phase**, en fonction du contexte et à partir des critères de succès du projet. Ces critères de succès résultent à la fois des objectifs du MOE, d'une part ; et, d'autre part, des jugements du donneur d'ordre – qui est ici associé à la S.R.E.I. pour constituer le MOA. Il en est résulté une matrice de risques qualitative simple (niveau 1) comportant plusieurs dizaines de risques pour la phase de réalisation. Parmi ceux-ci, le consensus s'est fait autour du fait qu'il faudrait concentrer l'analyse sur quelques-uns pour ne pas trop s'éloigner de l'efficacité économique. Quatre critères de succès sont retenus, qu'on symbolise ici par 4 axes orientés :

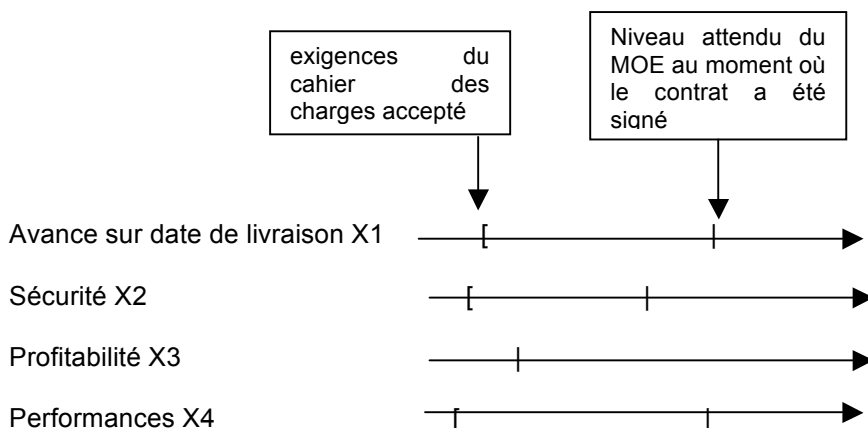


Figure 2 : axes de réussite – objectifs du MOE

Les critères X1 et X4 particulièrement ont fait l'objet de nombreuses discussions avec le donneur d'ordre dans les phases antérieures à la réalisation *et qui sont susceptibles de varier au gré des changements d'attitude du donneur d'ordre*. Ce sont évidemment les risques sur lesquels le responsable de l'équipe-projet devra veiller personnellement.

Contexte de l'analyse de niveau 3

On appelle « vulnérabilité » le fait que les valeurs *finalement réalisées* d'un Xi quelconque puissent être inférieures au niveau attendu pour ce critère. On appelle « opportunité » le fait qu'elles puissent être supérieures. La distribution des probabilités s'ordonne ainsi autour du niveau d'attente considéré comme « point d'ancrage » du succès du projet sur chacun des critères.

Il va de soi également que le critère performances » est multidimensionnel et qu'ici, l'axe dessiné sur la figure 2 symbolise la « résultante » de ces dimensions. Ces dernières sont regroupées - dans l'analyse stylisée retenue ici - par $n=7$ dimensions, notées $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ (la généralisation à quelque cas que ce soit se fait sans difficulté, sinon que le logiciel utilisé ici ne traite que $n \leq 10$ pour l'instant, ce qui est déjà fort appréciable). On pourra donc écrire de façon symbolique

$$X4 = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7)$$

Mais la **difficulté est d'appréhender la fonction f**, qui renferme les préférences du donneur d'ordre ! Le lecteur pourra penser que cette appréhension est hors de notre portée. Elle caractérise bien, en effet, la **complexité de la gestion de la gestion des projets risqués**. Mais ce que nous avons appelé « l'ingénierie du subjectif » consiste précisément à surmonter cette difficulté.

Les deux critères-clés sont en effet ceux sur lesquels il va y avoir discussion (toujours révisable, hélas !) avec le donneur d'ordre. Les discussions conduisent en fait à des *négociations* entre chef de projet et donneur d'ordre. Obtenir un support à ce type de négociations dans la gestion du risque-projet est donc essentiel. **Un tel support n'existe pas aux niveaux de métrique 1 ou 2**. C'est l'objet du niveau 3 que de l'établir, la méthode permettant en même temps de cerner autant que possible une affectation efficiente des moyens du chef de projet. La figure 3 montre comment conceptualiser l'ensemble de ce qui vient d'être indiqué.

La difficulté consiste ici plus précisément à :

- 1) obtenir une fonction de score client significative eu égard aux préférences effectives du client

- 2) Obtenir une fonction significative du score du MOE une fois connu le score client.

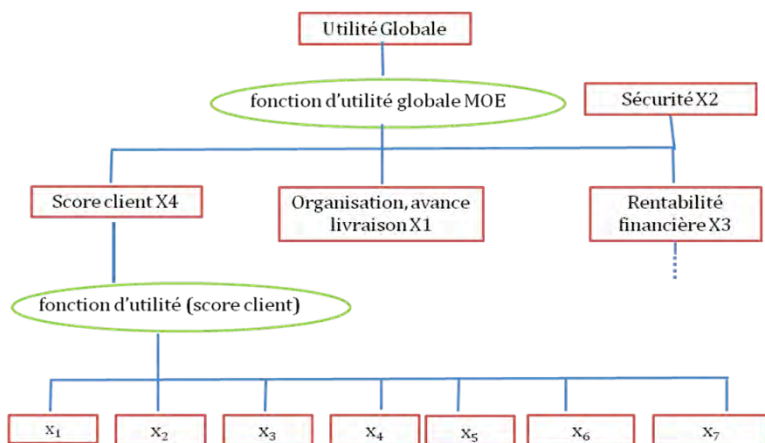


Figure 3 : Algorithme interprétant le système de décision du MOE.

En effet, les expressions spécifiques de ces deux scores – le score client et le score global - ne doivent pas être ‘décrétées’ de façon arbitraire par l’analyste ou le chef de projet, mais ‘révélées’ par l’entreprise que chacun de ces scores concerne. C’est l’opération dite « **encodage** » de fonction d’utilité multidimensionnelle qui permet d’obtenir ce résultat, en utilisant et en respectant les résultats de la recherche scientifique du dernier demi - siècle. Cet encodage a lieu en situation de risque, une situation qu’il faut d’abord commencer par décrire.

Comment trouver la fonction d'utilité ?

Au début de la phase de réalisation du projet – celle que l’on considère ici – on peut obtenir des distributions de probabilité sur les diverses variables X_i ($i=1, \dots, 4$) et x_h ($h= 1, \dots, 7$). Les fréquences que l’on pourrait inférer de projets antérieurs, même jugés « similaires » sont en règle générale à écarter : il n’existe pas deux projets identiques.

Les probabilités à obtenir le sont de la part des hommes de terrain qui connaissent à la fois le passé (retour d’expérience) mais qui voient les spécificités – techniques, économiques et humaines - du projet présent et

savent en tirer les conséquences en raison de leur expérience. Il s'agit donc de distributions de probabilité « subjectives » ou « personnelles ».

Ces probabilités de départ sont encodées (ou « élicitées ») auprès des chefs d'équipe ou contremaître pour ce qui est des variables de type « technique » x_h ($h = 1, \dots, 7$) et, pour ce qui est des variables plus englobantes X_i ($i=1, \dots, 4$), auprès de divers membres de l'équipe projet en raison de leurs compétences. Il ne faut jamais en demander directement l'estimation aux sujets indiqués (les tâches d'évaluation sont résolues de façon très peu robustes par le cerveau humain) mais les faire révéler par une variante de la méthode des paris équivalents d'Emile Borel, simple à appliquer. Des logiciels permettent d'utiliser la méthode dans les cas les plus compliqués. L'expérience montre que, correctement utilisée, la méthode fournit des probabilités (ou des mesures de risque plus générales) robustes et significatives.

Lors des négociations entre donneur d'ordre et MOA, d'un côté, et MOE de l'autre, la question va être d'arbitrer entre les déplacements des distributions de probabilité que ces négociations impliquent. Par exemple, on pourra essayer d'améliorer la performance du projet sur le critère x_6 et par conséquent sur X_4 – ce qui se traduit par une modification de la distribution de probabilité sur ce critère x_6 , mais au prix d'une modification de la distribution de probabilité sur les délais X_1 . Comment arbitrer entre les modifications de deux distributions de probabilité sur les X_i ? Un autre exemple serait que deux critères techniques x_h , soient négociés « l'un contre l'autre » et qu'il en résulte une modification de la distribution de probabilité sur X_4 . Quelle devrait être alors une modification du prix consenti, donc de la profitabilité – toujours en distribution de probabilité – pour que le MOE considère ne rien perdre globalement à la négociation ? Formellement, le problème est toujours le même : savoir arbitrer entre deux déplacements de distribution de probabilité sur les X_i .

La question a été résolue par von Neumann et Morgenstern en 1944, mais beaucoup affinée et simplifiée depuis. Elle consiste, en partant des échelles existantes sur les critères X_i – qui peuvent n'être *qu'ordinales*, ou *qualitatives* – à « encoder » une fonction d'utilité *numérique* sur chacun de ces indicateurs, fonctions que l'on notera $u_i(X_i)$, ainsi que de constantes d'échelle k_i et K telles que :

$$U(\tilde{X}_1, \tilde{X}_2, \tilde{X}_3, \tilde{X}_4) = \prod_{i=1}^{i=4} [K * k_i * u_i(\tilde{X}_i) + 1] * \frac{1}{K} - \frac{1}{K}$$

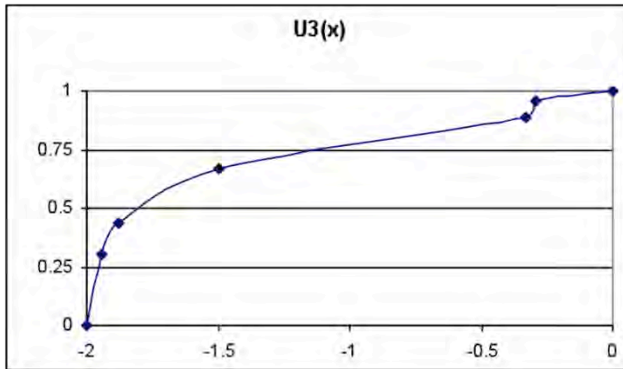


Figure 4. Graphe résultant de l'encodage de la fonction $U_3(X_3)$

L'intérêt considérable de l'opération d'encodage dans le cas du management des risques est que l'échelle que l'on obtient sur l'axe des ordonnées de la figure 4 à partir de l'indicateur figurant sur l'axe des abscisses (qui, encore une fois, pourrait n'être que *qualitatif* et simplement *ordonné*) :

1. Une échelle à valeurs (ou repères) numériques qui tient compte du risque du point de vue du sujet que l'on a sondé et qui indique en effet « l'attitude par rapport au risque » du sujet
2. Une échelle qui a les propriétés d'échelle d'intervalle et qui permet donc de viser à l'efficacité de l'allocation des ressources disponibles pour la gestion des risques-projet.

Le logiciel SERUM[®] a été utilisé ici auprès des responsables du projet pour ce qui est de l'encodage de cette fonction d'utilité globale. Ce sont en effet les responsables de l'équipe projet qui sont les mieux à même de décrire les arbitrages face au risque du MOE à ce niveau. Par une série de questionnements interactifs appelant des jugements simples sur des alternatives binaires possibles, le logiciel fournit en sortie les $u_i(X_i)$ ainsi que les constantes k_i et K . On peut donc calculer un « score » de toute combinaison de distributions de probabilité sur les X_i du point de vue de l'équipe-projet. Si ce score est constant, la négociation entre deux X_i telle qu'on l'a envisagée ci-dessus laisse le MOE dans une situation équivalente : il n'a pas perdu à la négociation.

Pour obtenir le score $X4 = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7)$, on pourrait procéder de la même façon auprès du MOA ou, plus spécifiquement, auprès du donneur d'ordre. Ce score $X4$ est, en effet, une fonction d'utilité (de score en univers risqué) à encoder auprès de la société donneuse d'ordre. On voit néanmoins la difficulté pratique : alors que le contact avec l'équipe projet est immédiat, ce n'est pas le cas avec le donneur d'ordre. Dans ce cas, l'astuce consiste à passer par l'intermédiaire des interlocuteurs du donneur d'ordre qui ont une longue expérience de travail avec lui (par exemple, il peut s'en trouver chez le MOA).

La démarche n'est pas tout à fait symétrique de la précédente, dans la mesure où, dans l'entreprise-donneur d'ordre, ce ne sont pas la plupart du temps les mêmes personnes qui jugent des différents x_h . On « encodera » alors les fonctions $u_h(x_h)$ auprès de divers acteurs de cette entreprise si c'est possible et lorsque – en général – ce ne le sera pas, auprès des interlocuteurs déjà mentionnés, qui sauront répondre pour ces divers acteurs. L'expérience a montré, dans divers cas pratiques, que cette façon de faire fonctionne bien. Comme on le voit alors, l'algorithme que l'on obtient - la fonction multicritère du niveau inférieur de la figure 3 – reflète le système de décision du donneur d'ordre. On obtient :

$$X4 = U(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7) = \prod_{h=1}^{h=7} [K_t * k_h * u_h(x_h) + 1] * \frac{1}{K_t} - \frac{1}{K_t}$$

La figure 5 donne l'exemple du graphe de $u_2(x_2)$ ainsi obtenu, à titre d'exemple.

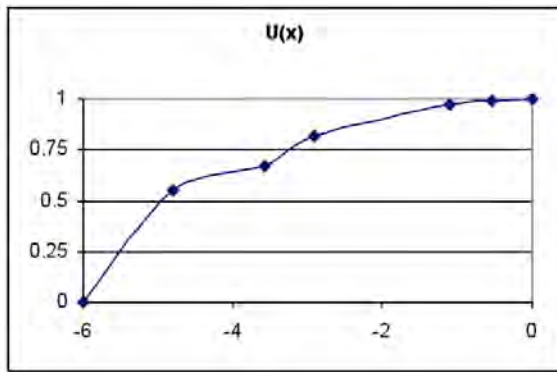


Figure 5. Graphe résultant de l'encodage de $u_2(x_2)$ avec SERUM®.

Les modifications des valeurs du vecteur $x=(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7)$ permettront donc toujours de calculer l'impact qu'elles auront sur le score

$$X4=EU(x)=[K_t.k_1.E[u_1(x_1)]+1]^* [K_t.k_2.[u_2(x_2)+1]^* \dots [K_t.k_6.E[u_6(x_6)]+1]^* [K.k_7.E[u_7(x_7)]+1]^* (1/K_t)-1/K_t$$

Si les critères techniques $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ peuvent être considérés comme statistiquement indépendants.

Calcul de leur impact sur le score global :

Les constantes d'échelle k_i obtenues pour la fonction d'utilité globale sont en effet les suivantes :

$$k_1 = 0.517; k_2 = 0.516; k_3 = 0.514 ; k_4 = 0.506; K : -0.353$$

Il est donc possible de calculer immédiatement un score (utilité espérée) pour chacun des états possibles du vecteur $(X1, X2, X3, X4)$ en utilisant (résultat de von Neumann et Morgenstern, 1944) l'utilité espérée de chaque critère. Ainsi, si les distributions de probabilité de quatre indicateurs sont statistiquement indépendantes :

$$EU(X1, X2, X3, X4)=[K.k_1.E(U_1)+1]^* [K.k_2.E(U_2)+1]^* [K.k_3.E(U_3)+1]^* [K.k_4.E(U_4)+1].(1/K) - 1/K$$

On s'aperçoit alors qu'une action de prévention A21 fait passer le système d'un état valorisé par le score EU_2 à un état valorisé par EU_1 , tandis qu'une action A23 le fait passer d'un score EU_2 à EU_3 . Dans la mesure où $EU_3 > EU_1$ et où $EU_2 > EU_1$, chacune des deux actions est bénéfique. Mais comment partager le budget entre les deux ?

Supposons que l'on ait un rapport

$$\frac{E_I - E_{II}}{E_{III} - E_{II}} = \frac{0,004}{0,156} = 0,257$$

La propriété d'échelle d'intervalle des échelles de risque ainsi obtenues fait que le nombre supposé ici de 0,257 est bien défini. Il y a donc un fort argument pour attribuer à l'action A21 un budget environ 4 fois plus petit que celui que l'on peut attribuer à l'action A23.

On peut dans ce cas **justifier l'efficience du partage d'un budget** de management des risques d'un projet donné. Si l'on a en outre pris soin d'encoder les préférences sur les x_h de diverses parties prenantes, on peut ensuite documenter de façon crédible la mesure dans laquelle on a tenu compte de ces préférences dans le choix final du projet. C'est une protection importante contre une action en justice ultérieure, toujours possible. Ce sont là des avantages de la métrique de niveau 3 en management des risques.

Glossaire général

D'une manière générale, nous renvoyons le lecteur au Guide ISO 73 :2009, et aux normes ISO 31000 et ISO 31010 pour la définition complète des termes utilisés dans les documents de Germa. Nous rappelons simplement ci-après les principales définitions, utiles à la compréhension de ce [document] en rajoutant, le cas échéant, une note de clarification dans le contexte de Germa.

Les éléments en italique sont des définitions qui ne proviennent pas des normes ISO.

- **Acceptabilité**

Caractérisation d'un risque pour lequel aucun traitement n'est engagé, soit que les modalités de traitement soient jugées moins intéressantes que les conséquences éventuelles du risque, soit que les dispositions retenues en matière de management du projet soient considérées suffisantes pour en assurer la maîtrise. Un risque acceptable doit cependant être suivi pendant toute sa période active.

- **Conséquence d'un risque** [ISO Guide 73:2009, définition 3.6.1.3]

Effet d'un événement affectant les objectifs

- Note 1 : Un événement peut engendrer une série de conséquences.
- Note 2 : Une conséquence peut être certaine ou incertaine et peut avoir des effets positifs ou négatifs sur l'atteinte des objectifs.
- Note 3 : Les conséquences peuvent être exprimées de façon qualitative ou quantitative.
- Note 4 : Des conséquences initiales peuvent déclencher des réactions en chaîne.

- **Criticité ou niveau de risque** [ISO Guide 73:2009, définition 3.6.1.8]

Importance d'un risque ou combinaison de risques, exprimée en termes de combinaison des conséquences et de leur vraisemblance.

La criticité est souvent définie comme le produit de la gravité (des conséquences) par la vraisemblance, gravité et vraisemblance étant généralement représentées sur une échelle de 1 à 4 ou de 1 à 5. Une matrice de criticité permet de représenter les risques ainsi caractérisés.

- **Evaluation d'un risque** [ISO Guide 73:2009, définition 3.7.1]

Processus de comparaison des résultats de l'analyse du risque avec les critères de risque afin de déterminer si le risque et/ou son importance sont acceptables ou tolérables.

Note : L'évaluation du risque aide à la prise de décision relative au traitement du risque (2.25).

- **Événement** [ISO Guide 73:2009, définition 3.5.1.3]

Occurrence ou changement d'un ensemble particulier de circonstances

- Note 1 : Un événement peut être unique ou se reproduire et peut avoir plusieurs causes.
- Note 2 : Un événement peut consister en quelque chose qui ne se produit pas.
- Note 3 : Un événement peut parfois être qualifié «d'incident» ou «d'accident».
- Note 4 : Un événement sans conséquences peut également être appelé «quasi-accident» ou «incident» ou «presque succès».

- **Gravité**

Caractérisation des conséquences d'un risque

- **Identification des risques** [ISO Guide 73:2009, définition 3.5.1]

Processus de recherche, de reconnaissance et de description des risques

- Note 1 : L'identification des risques comprend l'identification des sources de risque, des événements, de leurs causes et de leurs conséquences potentielles.

- Note 2 : L'identification des risques peut faire appel à des données historiques, des analyses théoriques, des avis d'experts et autres personnes compétentes et tenir compte des besoins des parties prenantes.
- **Management du risque projet** [Germa + ISO Guide 73:2009, définition 2.1]

Activités coordonnées dans le but de diriger et piloter un projet vis-à-vis du risque.

- **Opportunité**

Effet positif d'un risque (voir ce mot)

- **Période active** (ou période d'exposition)

Période durant laquelle un risque peut se concrétiser, avant ou après cette période le risque n'existe pas.

- **Probabilité** : voir vraisemblance
- **Propriétaire du risque** [ISO Guide 73:2009, définition 3.5.1.5]

Personne ou entité ayant la responsabilité du risque et ayant autorité pour le gérer

- **Revue de risques** [ISO Guide 73:2009, définition 3.8.2.2]

Activité entreprise afin de déterminer l'adaptation, l'adéquation et l'efficacité de l'objet étudié pour atteindre les objectifs établis

Note : La revue des risques fait partie du processus de management des risques qui est un processus itératif. Elle comprend le suivi des risques déjà identifiés et l'ajustement éventuel de leur traitement ainsi que l'évaluation des nouveaux risques identifiés depuis la dernière revue et la proposition des traitements correspondants.

- **Risque d'un projet** [Germa + ISO Guide 73:2009, définition 1.1]

Par « risque d'un projet », il faut entendre tout événement dont l'apparition n'est pas certaine et dont l'effet est susceptible d'affecter les objectifs du projet, dans ses périodes d'étude, de construction, d'exploitation ou de démantèlement.

- Note 1 : Un effet est un écart, positif et/ou négatif, par rapport à une attente.
 - Note 2 : Les objectifs peuvent avoir différents aspects (par exemple buts financiers, de santé et de sécurité, ou environnementaux) et peuvent concerner différents niveaux (niveau stratégique, niveau d'un projet, d'un produit, d'un processus ou d'un organisme tout entier).
 - Note 3 : Un risque est souvent caractérisé en référence à des événements et des conséquences potentiels ou à une combinaison des deux.
 - Note 4 : Un risque est souvent exprimé en termes de combinaison des conséquences d'un événement (incluant des changements de circonstances) et de sa vraisemblance.
 - Note 5 : L'incertitude est l'état, même partiel, de défaut d'information concernant la compréhension ou la connaissance d'un événement, de ses conséquences ou de sa vraisemblance.
- **Risque résiduel** [ISO Guide 73:2009, définition 3.8.1.6]

Risque subsistant après le traitement du risque

- Note 1 : Un risque résiduel peut inclure un risque non identifié.
 - Note 2 : Un risque résiduel peut également être appelé «risque pris».
- **Source de risque** [ISO Guide 73:2009, définition 3.5.1.2]

Tout élément qui, seul ou combiné à d'autres, présente un potentiel intrinsèque d'engendrer un risque

- Note : Une source de risque peut être tangible ou intangible.

- **Suivi d'un risque**

Action de surveillance des risques conduite afin de suivre l'évolution de leur gravité et de leur vraisemblance en vue d'actualiser de manière régulière la connaissance des risques du projet.

- **Traitement du risque** [ISO Guide 73:2009, définition 3.8.1]

Processus destiné à diminuer la criticité d'un risque afin soit de le rendre acceptable, soit de diminuer sa gravité

- Note 1 : Le traitement du risque peut inclure :
 - un refus du risque en décidant de ne pas démarrer ou poursuivre l'activité porteuse du risque,
 - la prise ou l'augmentation d'un risque afin de saisir une opportunité,
 - l'élimination de la source de risque (2.16),
 - une modification de la vraisemblance (2.19),
 - une modification des conséquences (2.18),
 - un partage du risque avec une ou plusieurs autres parties (incluant des contrats et un financement du risque), et
 - un maintien du risque fondé sur une décision argumentée.
- Note 2 : Les traitements du risque portant sur les conséquences négatives sont parfois appelés «atténuation du risque», «élimination du risque», «prévention du risque» et «réduction du risque».
- Note 3 Le traitement du risque peut créer de nouveaux risques ou modifier des risques existants.
- **Vraisemblance** [ISO Guide 73:2009, définition 3.6.1.1]

Possibilité que quelque chose se produise

- Note 1 : Dans la terminologie du management du risque, le mot «vraisemblance» est utilisé pour indiquer la possibilité que quelque chose se produise, que cette possibilité soit définie, mesurée ou déterminée de façon objective ou subjective, qualitative ou quantitative, et qu'elle soit décrite au moyen de termes généraux ou

mathématiques (telles une probabilité ou une fréquence sur une période donnée).

- Note 2 : Le terme anglais «likelihood» (vraisemblance) n'a pas d'équivalent direct dans certaines langues et c'est souvent l'équivalent du terme «probability» (probabilité) qui est utilisé à la place. En anglais, cependant, le terme «probability» (probabilité) est souvent limité à son interprétation mathématique. Par conséquent, dans la terminologie du management du risque, le terme «vraisemblance» est utilisé avec l'intention qu'il fasse l'objet d'une interprétation aussi large que celle dont bénéficie le terme «probability» (probabilité) dans de nombreuses langues autres que l'anglais.

