

Cahier pratique

LE MONITEUR

DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BÂTIMENT

LE POINT
SUR...

MANAGEMENT DES RISQUES

DES PROJETS COMPLEXES DE GÉNIE CIVIL ET URBAIN

ACTEURS

Maîtrise d'ouvrage,
maîtrise d'œuvre,
réalisation/construction...

Page 8

PROJET

Phases, « acteur-projet »,
freins, biais,
commandements...

Page 9

APPLICATION

Démarche opérationnelle,
techniques, mesures...

Page 15

INGÉNIERIE ET MANAGEMENT DES RISQUES 3

CE QU'IL FAUT RETENIR 5

MANAGEMENT DES RISQUES DES PROJETS COMPLEXES DE GÉNIE CIVIL ET URBAIN 7

1 - Acteurs du projet 8

1.1 Maîtrise d'ouvrage 8

1.2 Maîtrise d'œuvre 8

1.3 Réalisation/construction 8

1.4 Autres parties prenantes 8

1.5 Mais encore... 9

2 - Phases du projet 9

3 - Notion d'acteur-projet 10

4 - Freins, verrous et opportunités 11

5 - Biais de jugement face aux risques 12

5.1 Qu'est-ce qu'un biais cognitif ? 12

5.2 Alors que faire ? 12

5.3 Conclusion..... 13

6 - Dix commandements 13

6.1 Accepter l'incertitude 13

6.2 Se méfier de ses certitudes..... 13

6.3 Quantifier à bon escient 13

6.4 Déterminer un niveau acceptable de prise
de risque 14

6.5 Assurer un management dynamique..... 14

6.6 Inciter à la formation et au développement
des compétences 14

6.7 Se coordonner collectivement 14

6.8 S'organiser face aux risques du projet 14

6.9 Anticiper pour agir..... 14

6.10 Capitaliser et se servir de l'expérience 14

7 - Démarche opérationnelle 15

7.1 Cadre organisationnel 15

7.2 Processus opérationnel 17

8 - Outils 19

8.1 Analyse de la norme ISO 31000 19

8.2 Techniques d'évaluation des risques 20

8.3 Quatre niveaux de métrique possibles..... 23

9 - Fiche conseil 26

10 - Annexes 29

10.1 Annexe 1 : exemple de typologie des risques 29

10.2 Annexe 2 : exemple de fiche de risque 31

POUR EN SAVOIR PLUS 32

Ouvrages 32

Autres publications..... 32

Sites Internet à consulter 32

Normes 32

GLOSSAIRE 33

Ingénierie et management des risques

Qu'est-ce que le « management des risques » ? En quoi cette approche peut-elle représenter un gain pour l'entreprise ? Le secteur du BTP est-il concerné ? Qui est garant de cette démarche au sein des différentes parties prenantes ?

C'est pour répondre à toutes ces questions que ce Cahier pratique vous est proposé.

Partant du constat que dans le bâtiment, les travaux publics et l'aménagement urbain les projets deviennent de plus en plus complexes en raison des techniques et de la diversité des intervenants impliqués, une méthodologie pour limiter les risques s'avère nécessaire. Elle vous est ici présentée et expliquée.

Ce Cahier pratique a été réalisé à partir du guide Germa.

Le projet Germa a été porté par un ensemble de sociétés d'ingénierie (Artelia, Egis, Tractebel), une entreprise générale (Vinci Construction France), associées à des laboratoires de recherche (universités de Paris Est Marne-la-Vallée, Bordeaux I et le GRID – groupe de recherche associant l'ENSAM, l'ESTP et l'IAE). Ce projet d'une durée de trois ans a été soutenu par l'ANR (Agence nationale de la Recherche) et par le pôle de compétitivité Advancity.

Son objectif était de permettre aux différents acteurs (donneurs d'ordre, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entrepreneurs...) chargés de conduire des projets de mieux comprendre et intégrer les risques associés à leur projet, de s'interroger sur la manière de les anticiper, de les analyser voire de mieux les modéliser, pour les gérer.

Ce projet de recherche vise à aborder globalement et concrètement ce management du risque, à tous les stades, depuis la décision de faire jusqu'à la mise en service.

La Rédaction du Moniteur

Ce Cahier pratique est consultable à l'adresse www.lemoniteur.fr/lemoniteur_numerique pour les abonnés aux services Premium du Moniteur.

CE QU'IL FAUT RETENIR

Cette synthèse propose des **points clés à mettre en œuvre** pour améliorer les projets de construction de plus en plus complexes et pour mieux en manager les risques (dérives en coût, délais, qualité...) et les opportunités. On trouvera dans le corps de ce Cahier pratique les méthodes et techniques qui ne peuvent être résumées dans ce récapitulatif.

Fondements

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 techniques.
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 techniques diverses**, ce n'est pas toujours le cas quand il s'agit 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 adaptée dans le domaine du management des risques**. L'un – les méthodes et techniques – ne va pas sans l'autre – la culture et l'attitude – en matière de « maîtrise » des risques de projet.

Les conclusions de la recherche Germa mettent en lumière certains de ces aspects importants.

Hommes et comportement

- Le risque est collectif ; il doit être traité collectivement.
- Un grand projet est toujours « multi-acteurs » avec sa logique propre, de nature systémique (on s'intéresse à l'ensemble). Les interrelations permanentes entre acteurs sont parfois en contradiction avec la logique et l'attitude de certains. Les dimensions organisationnelle et humaine sont donc fondamentales.
- **La coopération entre acteurs est un préalable indispensable à tout management efficace des risques de projet.**

Cette coopération repose sur la conviction que **l'intérêt collectif**, c'est-à-dire le succès du projet, doit converger avec les intérêts particuliers (la rédaction des contrats peut être mise à profit pour favoriser cet intérêt collectif).

- Le maître d'ouvrage doit s'entourer de **compétences** propres en 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 est incertaine** et accepter cette incertitude. Pour ne pas la subir, il ne faut pas l'occulter.
- Une **pédagogie et un enseignement adaptés** conduiront à ce changement.

Organisation

- Au sein de chaque acteur, y compris le maître d'ouvrage (MOA), **l'organisation** doit être :
 - **claire** (son rôle, ses tâches et ses interfaces sont définis, sans laisser place à interprétation),
 - **réactive** (prise de décision rapide, circuits adaptés et connus, délais courts ; information partagée...),
 - **connue** de tous.
- Chaque acteur (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprise...) doit identifier une personne et la charger **du management des risques** dans le cadre de sa gestion de projet.
- La mise en valeur d'**une notion nouvelle, celle de l'« acteur-projet »**, est un point important. Cette notion peut éventuellement donner lieu à une mission spécifique en appui de l'équipe projet.
- 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 qui consiste à se défaire du risque sur d'autres ne crée aucune valeur pour le projet et doit être proscrite.

Programme

- L'état de **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 relevant de la **responsabilité du maître d'ouvrage**. La maturité doit progresser avec l'avancement du projet.

Management

- Le management de projet inclut le management des risques.
- **Chaque acteur doit être impliqué dans le processus d'identification 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'affecter le déroulement planifié du projet et de les traiter conformément à la stratégie retenue.
- Le management des risques est une **démarche dynamique : les risques doivent être évalués** et la **fourchette de l'incertitude corrigée** au fur et à mesure du déroulement de l'opération.
- **Capitalisation et retour d'expérience** : l'amélioration permanente est importante et doit être mise en œuvre. Elle doit être organisée dès le début du projet !

Contrats

- Une **analyse préalable des risques** doit être menée 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 plan d'actions 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 évaluer justement toute proposition, biaisée ou non, créatrice de risques supplémentaires ;
 - la **contractualisation précise du management des risques** portés par chacun des acteurs ;
 - la contractualisation des études géologiques (cause de nombreux sinistres) et l'application des normes en vigueur (NF P94-500) ;
 - 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 (selon l'exemple de l'« *independent engineer* » de la Fédération internationale des ingénieurs-conseils [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.

Études (conception, réalisation, suivi)

- Il faut 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 justifient **des délais et une rémunération adaptés**.
- **Parfois, l'incertitude paraît difficile à évaluer objectivement** : des méthodes existent (ingénierie du subjectif, élicitation – explicitation aidée de l'opinion d'un expert – 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**, doivent être mises à profit dans une recherche d'efficience.

Une démarche d'avenir

Le monde du bâtiment et des travaux publics (BTP) ainsi que celui de l'aménagement urbain évoluent très vite et s'adaptent 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 d'ingénieur, pour le bénéfice de tous, comme aujourd'hui l'assurance qualité ou la sécurité de chantier. L'expression « gagnant/gagnant » aura alors trouvé une nouvelle occasion de prouver sa pertinence.

Remerciements

Contributeurs ayant participé à la réalisation du guide Germa dont est issu ce Cahier pratique :

- Artelia (coordination du projet Germa) :
 - Patrick Perret
 - Rolland Russier
- Egis :
 - Pierre-Gaspard Delaporte
 - Jean-Jacques Fadeuilhe
 - Radhouane Ouachani (stagiaire)
 - Philippe Bisch
 - Solène Rigot
- GRID (ENSAM, ESTP, IAE de Paris) :
 - Laurent Dehouck
 - Bertrand Munier
- Tractebel Engineering (coordination du guide Germa) :
 - Patrice Buisson
 - Camille Espivent (stagiaire)
 - Jean-Luc Pigeon
- Université Paris-Est Marne-La-Vallée (coordination scientifique du projet Germa) :
 - Denis Morand
- Université Bordeaux 1 :
 - Denis Breyse
 - Halidou Niandou
- Vinci Construction France :
 - Louis Demilecamps

Le projet Germa a bénéficié du soutien financier de l'Agence nationale de la Recherche (ANR) (PGCU 2007, contrat du 17/02/2009) avec le label du pôle de compétitivité Advancity.
Syntec-Ingénierie a appuyé le projet Germa ainsi que la publication du présent Cahier pratique.

Management des risques des projets complexes de génie civil et urbain

Pourquoi ce Cahier pratique ?

Tous les professionnels du secteur de la construction connaissent des projets qui ont subi des retards ou des **dépassements de budget dans des proportions considérées comme inadmissibles**. De même, nombre de projets débouchent sur un ouvrage de qualité insuffisante, ne respectant pas les normes ou insuffisamment adapté à son usage.

Les causes de ces défaillances peuvent être techniques, mais pas seulement. Elles peuvent aussi être liées à l'organisation du projet, à une mauvaise circulation de l'information entre les acteurs, à des facteurs extérieurs...

DÉFINITION

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 une source de risque pour le projet toute situation ou 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.

Les confusions sont monnaie courante dans le domaine des risques. Conformément à la définition ISO, quand on emploie dans ce Cahier pratique le terme « risque » en compagnie d'un qualificatif (ex. : risques financiers, risques environnementaux, risques de sécurité...), on désigne ainsi les conséquences potentielles des incertitudes sur le coût du projet, sur l'environnement, sur la sécurité des personnes... Dans le cas où l'on souhaite qualifier une source de risque (environnementale, financière...), il convient de parler de facteur de risque.

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. Des entretiens ont été menés dans le cadre du projet de recherche Germa auprès de professionnels du management de projet afin de caractériser leurs pratiques managériales face aux risques de projet. Pour les experts interrogés, le **management des risques projet est considéré comme un enjeu majeur de progrès**. Ces entretiens montrent aussi que les conceptions des risques de projet et de leur management sont très diverses, car elles reposent sur des cultures organisationnelles variées. Par conséquent, le management des risques de projet qui est pratiqué est *a minima* confus, et les actions entreprises dans ce cadre ne sont pas arbitrées de façon optimale.

Ces constats empiriques montrent que la grande majorité des professionnels souhaitent disposer de méthodes partagées et approfondies de management des risques qui intègrent leur jugement de manager.

Ce Cahier pratique vise 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 Cahier pratique ?

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

Ce Cahier pratique 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 leurs projets.

La démarche repose sur des principes et des outils à mettre en œuvre dès la phase amont des projets, dans le cadre d'une organisation adaptée et intégrée au management de projet. Elle est compatible avec les normes ISO existantes et s'appuie sur des méthodes pour affiner les jugements et les décisions dans des situations risquées. À ces méthodes sont adjoints des outils d'analyse adaptés au monde de la construction.

À qui s'adresse ce Cahier pratique ?

Le secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP) est particulier au regard des autres secteurs de l'industrie : ouvrages spécifiques, forme des marchés (juridiction), contraintes géotechniques, forte interaction avec les riverains...

Ce Cahier pratique s'applique plus particulièrement à ce secteur. Il s'adresse aussi à tous ses acteurs : maîtres d'ouvrage (MOA) et assistants (AMO), maîtres d'œuvre (MOE) de conception et de réalisation, entreprises, exploitants, bureaux de contrôle, assureurs, etc.



1 - ACTEURS DU PROJET

Les acteurs sont nombreux dans un projet et chacun d'eux assure de nombreuses fonctions. Cela entraîne fréquemment des chevauchements ou des lacunes de responsabilités. 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 pas être décrits indépendamment les uns des autres : les interactions entre acteurs sont en effet sources de risques et, en outre, la gestion des risques impose une communication plus importante entre acteurs.

1.1 - Maîtrise d'ouvrage

Cette fonction repose sur la définition du mot « ouvrage » comme étant l'objet à construire, le résultat. À ce titre, la maîtrise d'ouvrage (MOA) doit 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'œuvre (MOE) 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'investisseur, l'exploitant, l'usager. Enfin, la complexité du projet peut inciter le maître d'ouvrage à faire appel à des assistants à maîtrise d'ouvrage (AMO), voire à déléguer la maîtrise d'ouvrage.

La maîtrise d'ouvrage tient un rôle fondamental **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 facteurs de risque extérieurs au projet tels que ceux liés à l'environnement ou la possibilité 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 avec la maîtrise d'œuvre...

Dans tous les cas, c'est bien la maîtrise d'ouvrage qui donne le « ton » général du projet, l'enjeu et les objectifs visés, les priorités... et décide ainsi de l'importance qui sera donnée au management des risques pendant toute la durée du projet.

REMARQUE

Si la maîtrise d'ouvrage imprime la stratégie de management des risques 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 programmation et jusqu'à la réception des travaux.

1.2 - 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 (MOE) 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 distinguer 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, ses processus techniques de réalisation et dans sa gestion (définition donnée par la Commission du Plan).

1.3 - Réalisation/construction

Cette fonction est assurée par l'ensemble des entreprises de construction du domaine du bâtiment et des travaux publics (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 organisationnels, techniques, environnementaux et de sécurité...

1.4 - Autres parties prenantes

Contrôle

Le contrôleur technique a pour mission de prévenir les risques techniques, susceptibles d'entraîner des sinistres, et de 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 dans une opération de construction. Ces deux acteurs jouent donc un rôle important, clairement identifié, dans la gestion des risques du projet.

Assureur

Pour tout type d'ouvrage, il y a autant d'assureurs que d'intervenants. En effet, chaque acteur contracte une police d'assurance annuelle couvrant sa responsabilité civile professionnelle. On oublie parfois que l'assureur n'apprécie pas d'avoir à couvrir un risque dont la survenance est mal connue et les conséquences disproportionnées.

L'assureur, lorsqu'il est sollicité 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 : il peut fortement inciter à leur identification et à 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 souvent défaut chez les autres acteurs.

1.5 - Mais encore...

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

2 - PHASES DU PROJET

Tout projet de construction suit un processus constitué d'étapes successives. La nature et l'enchaînement de ces étapes peuvent varier selon le type d'ouvrage et le mode de contractualisation.

Même si l'évolution du projet est progressive et continue, les pratiques et la réglementation permettent de distinguer des grandes phases. Un découpage peut être établi du point de vue du management des risques, avec des jalons correspondant à des points de vigilance particulière ou à des transferts de responsabilités :

- **La phase des études d'opportunité** : elle marque le début du projet du point de vue du maître d'ouvrage pour lequel le risque est alors essentiellement financier. Elle comprend un préprogramme, 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 et 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 grande partie du management des risques est transférée vers la maîtrise d'œuvre, notamment les risques de délai, budgétaires, de sécurité, d'environnement, techniques. Cette phase est suivie par les études de projet et par la constitution du dossier de consultation des entreprises (DCE).
- **La phase de contractualisation** : cette phase marque le début du projet du point de vue de l'entreprise. À partir de cette étape, 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 attention particulière aux risques de délais, de sécurité, d'environnement et aux risques techniques.
- **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 de délais, de budget et de sécurité des tiers.
- **La phase des travaux principaux** : la maîtrise d'œuvre et les entreprises doivent accorder une attention particulière aux risques de délais, de budget et de 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 retrait s'accompagne d'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. À cette fin, le programme de recherche Germa propose **un nouvel acteur : l'acteur-projet**.

3 - NOTION D'ACTEUR-PROJET

L'appréhension du risque par un acteur est très liée à son point de vue, à son intérêt, à son expérience. Nous venons de l'évoquer, 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 au succès du projet,
- avoir un point de vue global et transversal vis-à-vis des risques qui ne seront appréciés qu'en fonction de leur impact sur le projet et non en fonction de l'intérêt d'un acteur particulier.

D'autres auteurs ont déjà évoqué ce concept d'acteur-projet, repris ici en l'intégrant au management des risques.

L'acteur-projet est 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 de projet. L'action de l'acteur-projet consiste à porter ce management et le mener à son terme, tout en restant le garant de la réussite du projet. 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, un modèle de fiche de poste d'un **coordonnateur du management des risques**, qui pourrait incarner l'acteur-projet, est proposé dans le tableau 1.

Tableau 1 : Modèle de fiche de poste du coordonnateur du management des risques

Son profil	<ul style="list-style-type: none"> – 10 à 20 ans d'expérience dans le secteur de la construction (MOA, MOE, entreprise) ; – diplômé en management des risques ou équivalence professionnelle ; – qualités d'écoute et d'animation ; – expérience en management de projet (sachant que ce ne sera pas là son rôle).
Ses qualités	<ul style="list-style-type: none"> – esprit ouvert ; – capacité d'analyse et de synthèse ; – capacité d'identification des stratégies des acteurs (paranoïaque et candide s'abstenir !) ; – capacité à identifier le plus grand consensus commun disponible ; – aptitude à le faire partager et l'augmenter ; – expérience de la conduite du changement.
Ses missions (le plus tôt possible)	<ul style="list-style-type: none"> – définir le cadre de référence du management des risques ; – assister le MOA dans la définition contractuelle du management des risques, en ce qui concerne les autres parties prenantes ; – le cas échéant, être consulté sur la définition du programme et du projet ; – assister le MOA dans l'analyse des propositions ; – coordonner son action avec celle du coordonnateur de sécurité et de protection de la santé (CSPS) ; – assister le MOA en termes de management des risques projet ; – assister le MOA dans la négociation des conditions d'assurance.
Ses missions en phase travaux	<ul style="list-style-type: none"> – recevoir et analyser les plans de management des risques des contractants ; – organiser et animer la coordination du management des risques entre les acteurs dans l'intérêt du projet ; – suivre le déroulement des travaux et réagir si besoin ; – en fin de projet, rédiger un rapport sur sa mission en vue d'alimenter un observatoire des risques.

4 - FREINS, VEROUS ET OPPORTUNITÉS

Les freins et les verrous qui font obstacle à la pratique du management des risques sont nombreux, de même que les opportunités dans ce domaine.

Ces freins et verrous relèvent des aspects suivants :

- Un contexte réglementaire et contractuel en vigueur peu adapté au développement du management des risques.
- Une culture individuelle et collective hétérogène sur la question 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, aussi bien pour les ressources allouées que pour les 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 : il n'y a pas de consensus sur la bonne façon de faire.

Pour autant, des **opportunités** existent aussi : de nouveaux modes de contractualisation se développent (cas des partenariats public-privé) et sont propices à la diffusion de méthodologies efficaces.

Dans les entreprises, le développement du **contrôle interne** et du **management des risques** est aussi un élément favorable.

Enfin, la société est de plus en plus sensible à la notion de risques et à la nécessité de les maîtriser.

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.

Au-delà d'un contexte favorable, des actions volontaires et volontaristes doivent être engagées pour progresser dans le domaine de la gestion des risques.

Quelques leviers peuvent 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. Cette démarche, déjà initiée par des maîtres d'ouvrage dans le cas de projets complexes, est donc proposée.
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. Il faut développer une culture commune à 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 négligé 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 doivent être adaptés au contexte, aux enjeux, à la phase en cours et à l'évolution prévisible du projet, et peuvent être déployés progressivement.
5. Une organisation de projet prenant en compte le management des risques définit une stratégie et alloue des ressources et moyens pour le pilotage des risques de projet. L'animation de cette stratégie « risques » requiert une compétence permettant d'aller au-delà des biais traditionnels dans l'identification et le pilotage des risques (erreurs de jugement, excès de confiance, mauvaise appréciation des conséquences...).

5 - BIAIS DE JUGEMENT FACE AUX RISQUES

5.1 - 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 manœuvre 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 : Retour d'Expérience).

Exemples de biais

1) Les biais d'estimation des probabilités.

- À 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) sont fréquemment surestimées (en particulier si elles visent un gain important) et les grandes probabilités (proches de 1 comme les blocages d'une association d'opposants devant un grand projet) sont souvent sous-estimées.
- Les intervalles de confiance autour d'une grandeur à estimer (le coût, les délais) sont systématiquement minorés par les experts comme par les naïfs (sur-confiance).

2) L'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'ensemble d'événements disjoints est souvent 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 1/1 000 et 1/100 000. La même situation était estimée à 1/100 par les ingénieurs de terrain. La fréquence des pertes historiquement observées des engins spatiaux (2 900 vols en 1986) était de 1/25.

6) La recherche d'informations est biaisée.

Elle se réduit souvent à 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 acteurs d'un projet devant des risques sont sans doute très largement améliorables. Ces améliorations nécessitent qu'ils soient alertés sur les biais de jugement et organisés pour les affronter.

5.2 - 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, appuyée par des méthodologies éprouvées.

Quelques techniques :

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 et 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. Rendre plus rigoureuse la communication naturelle.

Sans formalisation quantitative, il est facile pour deux risques résultant de sources **d'incertitude de même ampleur** d'être qualifiés l'un d'élevé 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 potentielles identiques** : le risque sera qualifié d'élevé si sa vraisemblance est forte et il sera négligé si cette vraisemblance est faible.

Comment comprendre alors ce qu'un acteur exprime lorsqu'il affirme qu'un risque 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).

DÉFINITION

Élicitation : c'est l'action d'aider une personne expérimentée à formaliser ses connaissances pour permettre de les partager. Celui ou celle qui élicite va donc inviter la personne à exprimer ses connaissances **tacites** en connaissances aussi **explicites** que possible (et donc plus faciles à transmettre) (Cf. 8).

5.3 - Conclusion

Il convient de se méfier, dans le domaine du management des risques, de l'instinct, du sort, du destin... notions peu factuelles. On constate aussi que les statistiques et le retour d'expérience ne suffisent plus, à l'heure actuelle, pour identifier et analyser les risques qui émergent en permanence. C'est pourquoi il convient de les compléter grâce à une « *ingénierie du subjectif* », combinant de façon rationnelle l'information objective, l'information personnelle et l'attitude humaine vis-à-vis du risque.

6 - DIX COMMANDEMENTS

Une fois le cadre explicité (en particulier ses acteurs et ses phases) et avant de passer à la mise en œuvre pratique, un projet s'organise, se dote de règles, de processus, d'organigrammes précis.

Les règles peuvent 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 exprimées à travers les dix commandements suivants, pour une « maîtrise » efficace des risques de projet.

6.1 - Accepter l'incertitude

Chaque partie prenante d'un projet sait qu'il existe des incertitudes sur l'atteinte des objectifs. Ces incertitudes appellent 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 facteurs de risque et d'incertitude auxquels sont confrontés les projets ne peuvent être recensés de manière exhaustive. Ils peuvent provenir de l'environnement et du contexte du projet, des acteurs individuels ou de l'organisation du projet. Ces facteurs sont de natures très diverses : géotechniques, changements de programme au cours du projet (programme mal défini), système d'information insuffisant entre les acteurs du projet, météo, défaillance d'une partie prenante, etc.

6.2 - Se méfier de ses certitudes

Pour bien décider, il faut traiter convenablement des informations pertinentes :

- **La perception des risques n'est pas « naturelle »** : l'homme est victime de **biais divers** dont il faut minimiser les impacts (Cf. 5). 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'échec ? ».
- La dynamique de groupe peut aussi biaiser la réalité (le charisme ne garantit ni la compétence ni la pertinence de l'information).

Il faut prendre conscience de ces biais pour les compenser avec lucidité.

6.3 - Quantifier à bon escient

Les méthodes de management des risques peuvent être appliquées avec différents niveaux de quantification et plusieurs niveaux de précision, selon les enjeux.

Un problème simple se résout par des méthodes simples, mais les grands enjeux méritent des analyses plus poussées (Cf. 8.3).

Le management des risques doit :

- utiliser une méthode simple et robuste, accessible à tous les niveaux (pas d'« usine à gaz ») ;

- équilibrer les méthodes, les outils, l'expérience et l'intuition ;
- utiliser l'informatique si besoin : celle-ci peut aider, mais n'est pas toujours obligatoire.

6.4 - Déterminer un niveau acceptable de prise de risque

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

Il faut donc :

- définir la stratégie d'acceptation des risques du projet ;
- avoir une approche globale optimisée tenant compte du contexte, de l'intensité des effets des incertitudes sur le coût de la prévention des risques ;
- communiquer clairement sur les risques pour optimiser les ressources du projet ;
- se préparer à réagir face aux risques identifiés.

6.5 - Assurer un management dynamique

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 :

- prévoir des jalons réguliers, des actions et des documents adaptés et évolutifs (APR ou analyse préalable des risques, tableaux de bord, etc.) ;
- effectuer des revues de risques régulières et des réévaluations, à insérer par exemple aux revues d'avancement de projet.

6.6 - Inciter à la formation et au développement des compétences

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 permet de communiquer avec efficacité sur les risques.

6.7 - Se coordonner collectivement

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 d'un mode de communication d'informations 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 :

- 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 comme un « oiseau de mauvais augure »).

- 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. En revanche, 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.

6.8 - S'organiser face aux risques du projet

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 c'est aussi la première source de risques si elle n'impose pas de bonnes études et une bonne définition du programme en amont, et **une organisation adéquate, où le rôle de chacun est clairement identifié afin de pouvoir le responsabiliser**.

Elle permet ainsi de :

- 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 explicites (réserves dans un courrier/contrat par exemple) ;
- manager les risques projet globalement, avec transparence et en impliquant tous les acteurs.

En pratique, chaque acteur doit désigner en son sein un responsable du risque amené à collaborer avec le coordonnateur du management des risques, sous la responsabilité du chef de projet.

6.9 - Anticiper pour agir

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.

6.10 - Capitaliser et se servir de l'expérience

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).

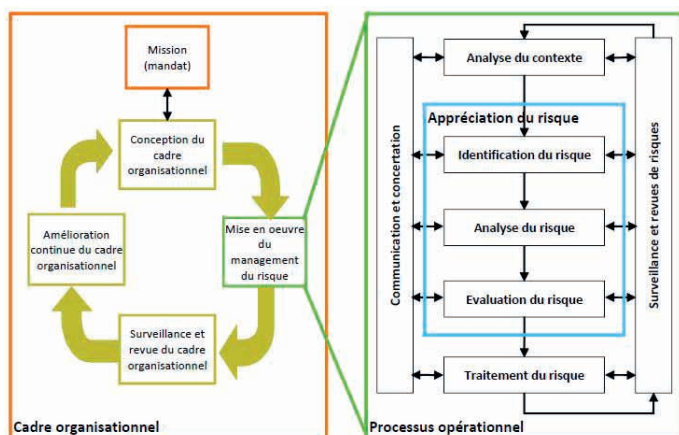
7 - DÉMARCHE OPÉRATIONNELLE

La démarche proposée s'appuie sur les principes de la norme ISO 31000 et les apports de la recherche Germa. Ces documents peuvent être utilisés par toutes les organisations dans la mise en place d'une démarche de management des risques. Cette démarche s'appuie sur le plan de management des risques (PMR) 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.

La figure 1 présente sommairement les étapes du processus de management des risques.

Figure 1. Relations entre le cadre organisationnel et le processus de management des risques (d'après la norme ISO 31000).



7.1 - Cadre organisationnel

Il n'existe pas d'organisation « type » pour « maîtriser » les risques. 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. Les parties prenantes doivent être impliquées dans le management du risque afin de concourir à la réussite du projet. C'est la raison pour laquelle « l'acteur-projet » est préconisé (Cf. 3).

7.1.1 - Définition de la stratégie

La politique du management des risques est définie au démarrage du projet et expose les motivations des acteurs pour mettre en œuvre 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 à leur démarrage. 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. Le cadre organisationnel du management des risques doit s'adapter à cette association progressive.

7.1.2 - Établissement du contexte de la gestion des risques

La **définition du contexte** rappelle celle 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.

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 doit 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 ;
 - les modes de gouvernance des parties prenantes, les rôles et responsabilités des acteurs, leurs objectifs ;
 - les systèmes de management préexistants ;
 - les modes de communication entre les parties prenantes ;
 - les ressources et compétences des parties prenantes.
- Le **contexte du processus** de management des risques :
 - en spécifiant et en justifiant les ressources mises en œuvre ;
 - en définissant les rôles et responsabilités des acteurs du processus.

7.1.3 - 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 leur vraisemblance et leurs conséquences.

Les principales méthodes qui peuvent être utilisées sont présentées dans le chapitre sur les outils (Cf. 8).

7.1.4 - 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 et de suivi des actions associées.

Le **coordonnateur des risques** anime cette concertation ; il reste cependant tributaire de l'organisation mise en place. À noter que le management des risques est intégré aux pratiques de management de projet des acteurs, chacun ayant sa propre culture et ses pratiques.

7.1.5 - 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...

7.1.6 - 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, appliquées et suivies.

7.1.7 - 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 acteurs du projet et 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.

7.1.8 - Organisation de la capitalisation d'expérience

À l'occasion de chaque projet, les acteurs enrichissent leurs connaissances sur les aléas, leurs causes, leurs conséquences, les traitements possibles des risques et leurs effets. Il est de leur intérêt de capitaliser ces informations afin d'en faire une analyse en vue des projets à venir 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 les pratiques s'améliorent.

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 devra être adapté 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 « doivent » 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 des 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, résultats attendus).
- **Organisation** (mandat du client, responsabilité de la direction de projet, des responsables de la gestion des risques et, d'une manière générale, de tous les acteurs du projet).
- **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.**

7.2 - Processus opérationnel

La mise en œuvre fait suite à la phase d'organisation. À ce stade, les 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 sont disponibles. À chaque étape, une attention particulière doit être apportée 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 que ce cadre 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**.

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

La phase d'identification des risques est une première étape essentielle. Il n'existe pas de liste exhaustive des sources de risques ou des événements risqués car leur nombre potentiel est sans limite : ils sont d'autant plus nombreux que l'on entre dans le détail du projet. De plus, ils sont intimement liés au projet lui-même : une analyse approfondie doit être faite.

Cependant, le recensement pratique de ces sources de risques peut se faire en suivant plusieurs approches, et cela tout au long du projet, comme par exemple :

- en utilisant des « check-lists » recensant les facteurs ou événements les plus fréquents. Ces check-lists sont le fruit de retours d'expérience (REX) lors de projets similaires, mais ces listes ne sont pas une garantie d'exhaustivité ;
- 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 courants ou en utilisant des logiciels spécialisés ;
- ou par d'autres outils proposés par la norme (Cf. 8).

Une structuration possible des sources de risques est proposée à titre indicatif en annexe 1 (Cf. 10.1).

Les événements risqués sont décrits en termes pratiques avec un sens précis pour le projet.

QUELQUES EXEMPLES

- **Un risque d'origine géotechnique dans le cadre d'une concession** : une campagne de sondages en milieu urbain a été volontairement limitée dans un projet de tunnel, 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 décimétrique 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 la mise en service.
- **Un événement météorologique** : 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, non-respect du planning, gestion de projet inappropriée...). Elles-mêmes peuvent être décomposées en suivant diverses logiques : selon leur nature (technique, organisationnelle...), selon l'acteur qui en est à l'origine, selon la phase du projet au cours de laquelle elles apparaissent...

EXEMPLE

Pour les risques de dépassement du budget de construction, on peut identifier de nombreuses sources : 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 tout le projet. Un exemple de fiche de risque est fourni en annexe 2 (Cf. 10.2). L'ensemble de ces fiches de risque est consigné dans un **registre de risques** accessible et mis à jour 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 (l'ampleur des conséquences possibles).

Il est par ailleurs nécessaire de trouver un consensus entre les acteurs sur la criticité d'un risque.

Il est nécessaire d'adapter le détail de l'analyse au risque considéré en fonction des informations disponibles (fiabilité, expérience).

Par exemple, il n'existe pas de manière « standard » de modéliser des risques projet. Chaque acteur peut privilégier une modélisation particulière selon les objectifs qu'il poursuit (par les conséquences sur les coûts, la performance 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 (décomposition en familles, sous-familles...) 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 de technique adapté aux spécificités du projet. Des techniques sont proposées à cet effet dans ce Cahier pratique.

Évaluer les risques

C'est permettre aux décideurs et acteurs de déterminer 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,
- en fixant un seuil au-dessous duquel le risque ne requiert pas de traitement (niveau d'acceptabilité).

Le niveau d'un risque (ou sa criticité) dépend de la probabilité d'occurrence (L'aléa 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 en tenant compte de la survenue en chaîne d'autres événements risqués. Les échelles et règles permettant l'évaluation de ces conséquences doivent être 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 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.

7.2.2 - 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 », soit en agissant à la source (diminuer la vraisemblance d'occurrence), soit en agissant sur les conséquences.

Plusieurs options, éventuellement combinées, sont possibles pour chaque risque :

- refuser le risque et donc abandonner le projet ou l'activité qui génère le risque (par exemple une technique particulière),
- neutraliser la source du risque (par exemple modifier une clause contractuelle),
- mieux estimer la vraisemblance du risque (investigations ou études complémentaires), ce qui permettra d'adapter les réponses en conséquence,
- 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 et que le coût de traitement du risque doit être mis en regard de celui du risque lui-même. Les options de traitement retenues doivent faire consensus.

Formaliser et documenter

Il est nécessaire de formaliser et de documenter :

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

Le coordonnateur 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 par les responsables désignés. La mise en œuvre des actions de traitement est vérifiée et leur efficacité est suivie et revue régulièrement (Cf. 7.2.3).

7.2.3 - Surveillance et revue des risques

Le contexte du projet peut évoluer, des sources de risques peuvent apparaître comme d'autres disparaître.

Des modifications peuvent intervenir dans le contenu du projet. Certains risques vont se concrétiser, des risques potentiels vont disparaître, d'autres peuvent être identifiés 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.

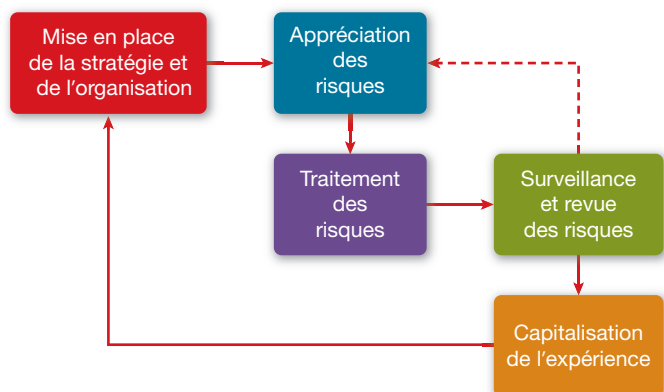
Cette surveillance permet aussi d'identifier les nouvelles sources de risques et d'affiner l'appréciation des risques, de modifier leur vraisemblance ou de réévaluer leurs impacts. Les revues des risques sont planifiées régulièrement. Elles sont en particulier associées aux grandes étapes de la vie du projet (ex. : revue de projet, mais pas seulement).

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.

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 (Fig. 2).

Figure 2. Processus simplifié de management des risques



8 - 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 permet pas de les mettre en pratique aisément.

Et l'acteur confronté à l'identification, puis à l'analyse et à l'évaluation des risques, doit 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 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 « Gestion des risques – techniques d'évaluation des risques ».

Ces dix règles ressortent de l'analyse de la norme ISO 31000. Elles sont formulées pour apprécier les techniques énumérées 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.

8.1 - Analyse de la norme ISO 31000

Cette analyse a permis de définir dix règles auxquelles doivent répondre les techniques applicables au management des risques dans les projets complexes de génie civil et urbain. Elles 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 1 – Être proactif.

Le management des risques doit anticiper les conséquences des événements risqués et leurs probabilités de survenir. On ne peut donc pas s'appuyer sur la seule analyse du passé.

Règle 2 – Traiter le risque à travers tout le projet.

On ne doit pas chercher à traiter chaque risque indépendamment des autres. Cette conception « **systémique** » est encore très largement ignorée des pratiques actuelles.

Règle 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. de la norme ISO 31000).

Règle 4 – Optimiser la prise de risque.

Quel sens donner, en effet, à une « diminution » de l'ensemble des écarts par rapport aux performances attendues 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 5 – Évaluer 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) de la vraisemblance de la source de risque et de l'intensité des conséquences 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 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 affectées par ou d'affecter » les résultats du projet.

Règle 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 une mobilisation de ressources donnée. 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 ». On doit donc disposer d'une formalisation claire de la décision et d'un modèle du système de décision pour pouvoir juger du respect ou non de la règle 7.

Règle 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 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 10 – Communiquer en interne sur les objectifs et les 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 qualité.

8.2 - Techniques d'évaluation des risques

La norme ISO 31010 cite 31 techniques d'évaluation des risques. Ces techniques n'ont pas toutes comme finalité « l'évaluation des risques », d'une part, et la question se pose de savoir si ces techniques sont compatibles avec les dix règles dégagées ci-dessus, d'autre part.

Dans un premier temps, on met en correspondance techniques ou *groupes de techniques homogènes* du point de vue de leur finalité dans le management des risques (Tab. 2). Les techniques sont numérotées comme dans le texte de la norme ISO 31010.

Tableau 2 : Sept groupes de techniques listés dans ISO 31010

Numéro du groupe de techniques	Finalité du groupe d'outils	Numéros des techniques 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 techniques d'analyse de risque, trois sont dédiées à des domaines particuliers (les numéros 8 [sur la toxicité], 20, 22 [sur des fiabilités humaines et techniques] dans la norme) et sont donc omises dans le tableau 2. Deux autres (27 et 28) sont trop spécifiques, délicates à manier, et ont été écartées du tableau 2 également. On dégage ainsi sept groupes à partir des 26 techniques retenues relativement homogènes. Ces 26 techniques sont présentées dans le tableau 3 et leur compatibilité à chaque règle précitée y est précisée.

Tableau 3 : Compatibilité des techniques de l'ISO 31010 avec les règles définies par l'analyse de l'ISO 31000

Techniques ISO 31010		Règles									
Numéro	Nom	1. Proactif	2. Systémique projet et organisation	3. Identification Menaces/ Opportunités	4. Optimisation de la prise de risque	5. Évaluation des risques personnalisée	6. Parties prenantes	7. Efficience	8. Intégration Homme Culture	9. Communication efficace	10. Fondé sur les objectifs du projet
1	Brainstorming	X		X					X		X
2	Entretiens structurés ou semi-structurés	X		X					X		X
3	Techniques Delphi	X		X					X		X
4	Listes de contrôle			X							
5	Analyse préliminaire du danger										X
6	Études de danger et d'exploitabilité (HAZOP)									X	X
7	HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)									X	X
8	Non applicable										
9	SWIFT (Structured What-If Technique)	X		X							X
10	Analyse de scénario	X	X	X					X	X	X
11	Analyse d'impact sur l'activité	X	X	X							X
12	Analyse de causes profondes									X	
13	Analyse des modes de défaillance et de leurs effets										X
14	Analyse par arbre de panne	X								X	
15	Analyse par arbre d'événements									X	X
16	Analyse causes-conséquences									X	X

Tableau 3 : Compatibilité des techniques de l'ISO 31010 avec les règles définies par l'analyse de l'ISO 31000 (suite)

Techniques ISO 31010		Règles									
Numéro	Nom	1. Proactif	2. Systémique projet et organisation	3. Identification Menaces/ Opportunités	4. Optimisation de la prise de risque	5. Évaluation des risques personnalisée	6. Parties prenantes	7. Efficience	8. Intégration Homme Culture	9. Communication efficace	10. Fondé sur les objectifs du projet
17	Analyse des causes et de leurs effets									X	X
18	Analyse des niveaux de protection (LOPA)									X	X
19	Arbre de décision (à critère unique)	X		X		X				X	X
20	Non applicable										
21	Analyse « nœud papillon »									X	
22	Non applicable										
23	Analyse des conditions insidieuses (analyse transitoire)	X	X							X	X
24	Analyse de Markov	X	X	X	X			X		X	X
25	Simulation de Monte-Carlo	X	X	X	X			X		X	X
26	Analyse bayésienne/ réseaux de Bayes	X	X	X	X	X		X		X	X
27	Non applicable										
28	Non applicable										
29	Matrice conséquence/ probabilité									X	X
30	Analyse coût/ bénéfice	X		X	X		X	X		X	X
31	Analyse de décisions à critères multiples	X	X	X	X	X	X	X		X	X

D'après le tableau 3, il est facile de juger d'un seul coup d'œil de la relative compatibilité des différentes techniques énumérées dans la norme ISO 31000. Il ne faut pas nécessairement voir dans ces degrés de compatibilité variables un degré de valeur – une sorte de hiérarchisation – des diverses techniques, mais un simple degré de conformité aux principes de l'ISO 31000.

On peut aussi voir qu'aucune technique ne permet à elle seule de traiter, ni de bout en bout ni de façon pleinement conforme à l'ISO 31000, un problème de management de risques de 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 de projet fait donc appel à plusieurs techniques.

Une *méthode* peut alors être définie comme un ensemble de couples {technique, métrique}, chaque couple étant attaché 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 la technique elle-même. Précisons maintenant ce que sont les « niveaux » de métrique possibles.

8.3 - 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, quelle technique semble la mieux adaptée au contexte et aux problèmes qui caractérisent le projet ?
Dans le cas où il y en aurait plusieurs pour une phase donnée, comment choisir celle qui respectera le mieux les dix règles définies à partir de l'analyse de la norme ISO 31000 ?
- B.** Une fois identifiée une technique adéquate à une phase donnée du processus de management des risques, à quelle méthode usant de cette technique recourir, une méthode pouvant être définie par le type de métrique utilisée pour mettre en œuvre la technique ?

Cette seconde question est surtout pertinente pour les phases d'analyse, d'évaluation et d'allocation efficiente des ressources. Le tableau 3 fournit une réponse rudimentaire possible à la seconde partie de la question A. Il suffit, pour apprécier la conformité d'une technique à chacune des dix règles déduites, de dénombrer les croix obtenues par cette technique. 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 2 et 3.

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 ou externes au projet.

Quatre niveaux de métrique sont en effet possibles pour nombre de techniques.

Niveau 1

C'est l'usage exclusif du vocabulaire courant.

Par exemple, la « gravité » d'un risque, c'est-à-dire (Cf. règle 3) l'importance de l'écart par rapport aux objectifs d'ensemble du projet, sera caractérisée par des vocables tels que « faible », « substantielle », « importante », « très importante », etc. et les fréquences des divers risques seront qualitativement énoncées avec des mots caractérisant le risque comme « très rare », « peu fréquent », « très fréquent », etc.

Nombre de matrices de risques sont construites selon ce principe.

Ce niveau de métrique est commode dans la mesure où il 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.

EXEMPLE

Cet exemple illustre le résultat que l'on peut obtenir avec une métrique de niveau 1.

Selon la coloration des cases de la matrice, les risques sont considérés comme inacceptables (rouge), acceptables (vert) ou ni l'un ni l'autre (jaune), c'est-à-dire à surveiller et à considérer au cas par cas (Tab. 4).

Tableau 4 : Matrice sommaire de niveau 1 de risques-projet

	Gravité	Légère	Assez grave	Grave	Très grave
Vraisemblance					
Très fréquent					
Assez fréquent					
Peu fréquent					
Très rare					

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 (définie comme un « 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 », « mieux que l'objectif », « délai d'achèvement réduit d'une semaine », « rentabilité globale accrue de 0,3 % », etc.

Pour les fréquences (que l'on doit ici plutôt appeler « vraisemblances » en raison de leur caractère qualitatif et/ou vague), on pourra encadrer chaque désignation qualitative énoncée au niveau 1 par deux valeurs numériques (par exemple 0,15 et 0,45).

Les règles logiques utilisées peuvent d'ailleurs être plus ambitieuses que les simples bornes entre vraisemblances utilisées dans l'exemple ci-dessus et on peut ajouter des notions d'échelle d'évaluation « qualitative », même rudimentaires (par exemple, des « notes » sur chaque critère ou encore des nombres sur des sous-critères, par exemple sur les décès éventuels, comme proposé dans le tableau 5 de l'exemple).

EXEMPLE

Ce nouvel exemple illustre le résultat que l'on obtient avec une métrique de niveau 2.

Dans les lignes du tableau, on a « encadré » les niveaux de « vraisemblance » par des bornes quantitatives.

En colonne, on a essayé de fournir des points de repère quantitatifs sur certains descripteurs des « niveaux de gravité » considérés.

On se donne ainsi des règles qui guident notre jugement ou qui l'encadrent. Mais il reste beaucoup de zones d'ambiguïté (Tab. 5).

Tableau 5 : Matrice sommaire de niveau 2 de risques-projet

Vraisemblance	Gravité	Légère	Assez grave	Grave	Très grave
		– Nombre de décès = 0 – Blessés légers – Profitabilité forte	– Nombre de décès = 0 – Blessés graves – Profitabilité moyenne	– Nombre de décès = 1 – Blessés graves – Profitabilité réduite	– Nombre de 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)				

Pour le niveau 1 ou même le niveau 2, la règle 7 ne peut pas être respectée. En effet, il est alors impossible de répondre de façon argumentée à une *question précise d'allocation de ressources* entre deux actions de prévention.

Les niveaux 1 et 2 aboutissent certes à 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 (Tab. 6).

EXEMPLE À PARTIR DU TABLEAU 6

Considérons le tableau 6 ci-après. Il est en effet impossible de comparer l'importance relative de l'action de protection (représentée par une flèche) qui fait passer le niveau de risque symbolisé ici par R¹ au niveau de risque R⁴ à l'action préventive qui fait passer le même niveau de risque au niveau R². De même, comparer la réduction de niveau de risque de R¹ à R³ à l'une quelconque des deux autres actions ne peut être qu'arbitraire en l'absence d'un système de mesure plus précis (d'une « métrique » plus précise).

Tableau 6 : Évaluation comparée des actions à entreprendre impossibles aux niveaux 1 ou 2

Vraisemblances	Échelle de gravité	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)	R ⁴		R ¹	
Peu fréquent	0,15 < f < 0,45		R ³		
Très rare	F < 0,15			R ²	

Dès lors, comment déterminer la proportion de ressources à affecter à chacune des trois actions envisagées au tableau 6 ? Il faut donc passer aux niveaux 3 ou 4 si l'on veut pouvoir répondre à la question posée. Quel est l'arbitrage à retenir entre les actions de prévention/précaution ? Commençons par expliquer ce que l'on appelle ici niveau 4 du système de mesure.

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 emploie dans le monde anglo-saxon, dans certains secteurs industriels, l'expression « *Quantitative Risk Analysis* » (ou *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. L'inconvénient est la fiabilité des hypothèses (parfois « héroïques ») de mesure, d'acquisition des données comme de spécification des calculs...

Ces méthodes demeurent complexes et il est prudent de les mettre en œuvre en faisant appel à des experts. Ce niveau est réservé aux spécialistes, et son explicitation sort du cadre du présent Cahier pratique.

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).

Par exemple, on s'accorde souvent sur le fait qu'une situation de risque peut être évaluée à l'aide de la probabilité du sinistre le plus grave possible. Ainsi, on peut admettre que le risque des automobilistes sur une autoroute est le niveau de probabilité d'accident mortel par conducteur empruntant cette autoroute. Le seul but significatif du management des risques serait alors de minimiser cette probabilité d'occurrence.

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.

On veut pouvoir comparer l'impact de deux actions préventives (supposées ici indépendantes l'une de l'autre) sur le score de réussite agrégé du projet.

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.

À 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 (d'autres échelles possibles existent), 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 :

$y \text{ } ^\circ\text{F} = 9/5(x \text{ } ^\circ\text{C}) + 32$. On dit que l'échelle Fahrenheit est une

« transformée affine positive » de l'échelle Celsius. On voit bien que, dans un tel cas, on peut tout à fait comparer deux diminutions de température l'une par rapport à l'autre de façon significative puisque le résultat de la comparaison ne dépend pas de l'échelle utilisée.

Mais comment obtenir des mesures de risque qui aient ce type de propriété puisque l'on ne dispose en général que de descriptions qualitatives, formulées dans le langage courant ? La procédure la plus simple et la plus couramment employée à ce niveau 3 consiste alors à extraire les connaissances de personnes expérimentées du type de projet de BTP envisagé. Plusieurs logiciels dans le commerce permettent d'obtenir les mesures de vulnérabilité et les probabilités à utiliser. En général, ces logiciels usent du principe général qui consiste à faire comparer deux situations risquées par l'acteur expérimenté :

- Situation A : 30 % de chances d'avoir dix semaines de retard du livrable et 70 % de chances d'avoir quatre semaines de retard.
- Situation B : 60 % de chances d'avoir sept semaines de retard du livrable et 40 % de chances de n'avoir aucun retard.

Il n'y a aucune réponse universellement reconnue comme « juste » ou comme « fausse » à ce type de questions. Il n'y a que des réponses dictées par ce que la norme ISO 31000 appelle (conformément aux connaissances acquises en psychologie, management et aussi économie) « l'attitude par rapport au risque » de la personne expérimentée. Lorsque les personnes contactées sont représentatives du système de décision de l'équipe projet concernée, il s'agit de l'attitude par rapport au risque de l'équipe projet elle-même.

L'opération qui vient d'être décrite dans ses grandes lignes s'appelle une « **élicitation** » des connaissances en situation de risque. L'intérêt de cette opération est de transformer une simple échelle qualitative des situations de retard en une échelle « quantitative » des retards possibles entre le retard maximal envisageable (score = 0) et le retard minimum envisageable (qui peut être une avance dans la livraison finale du projet ; il s'agit alors d'une « opportunité », score = 1). On est dans un cas similaire à celui de l'échelle Celsius (congélation de l'eau, score = 0 °C, évaporation de l'eau, score = 100 °C), qui permet d'affecter à chaque niveau de température une « mesure », dans un sens plus faible que les mesures ambitieuses du niveau 4 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 3) et, le cas échéant, aux applications parfois précieuses qu'on peut en faire à travers l'outil n° 26 (tableau 3, « réseaux bayésiens »).

L'avantage du niveau 3 réside dans le fait :

- d'utiliser des mesures moins ambitieuses qu'au niveau 4 mais suffisantes dans le monde de la gestion d'entreprise pour intégrer le management des risques au processus de décision ;
- de pouvoir construire des cartographies de risque affectées de mesures quantitatives et permettant d'affecter les ressources de façon significative entre les actions de management des risques, donc d'aboutir à l'efficacité (règle 7) du management

des risques, dans un cadre que l'on peut qualifier de **systemique** (règle 2) *sans avoir besoin de bases de données gigantesques et donc très coûteuses* ;

- de 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 6) chaque fois que c'est possible.

En effet, en cas de litige, on pourra *démontrer, chiffres à l'appui*, que l'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.

Conclusion

En se référant aux quatre niveaux de métrique possibles exposés, on peut dire qu'un projet à faible enjeu et pas trop complexe peut être traité au niveau 2 (le niveau 1 n'étant qu'un palliatif).

Si les enjeux du projet sont sérieux, il est de loin préférable – et il s'avérera 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 toujours 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.

Le niveau 4, quant à lui, ne doit être utilisé qu'à bon escient, et exceptionnellement : il est plus délicat à manier et la précision apparente des résultats est conditionnée par la qualité des données et une robustesse minimale des hypothèses de départ.

9 - FICHE CONSEIL

Cette fiche intitulée « Managez les risques de vos projets de génie civil et urbain » est mise à disposition des maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entrepreneurs et sous-traitants.

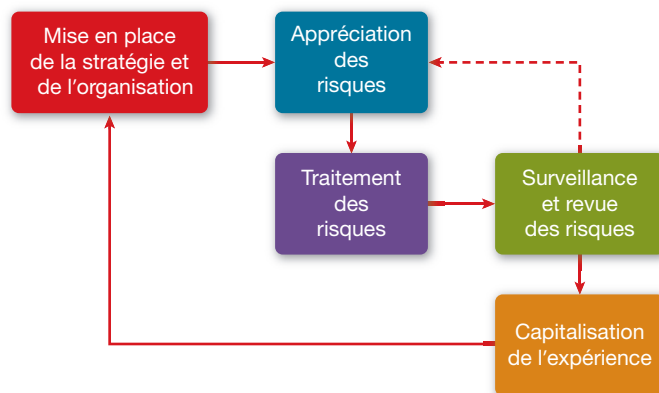
Managez les risques de vos projets de génie civil et urbain

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 Cahier pratique et ayez ce schéma à l'esprit (Fig. 2) :

Figure 2. Processus simplifié de management des risques



2. Désignez un responsable du management de vos risques dans le projet.
3. Établissez 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 techniques que vous allez utiliser.
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. On détermine ainsi les risques résiduels que l'on est prêt à accepter.
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 une réponse prête à être mise en œuvre : cela vous évitera d'avoir à gérer une situation de crise.
16. Établissez 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 deux à trois 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 futurs 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 (un kit de formation adapté a été développé dans le cadre de la recherche Germa et est consultable sur www.imdr.eu, sur www.syntec-ingenierie.fr ou sur www.augc.asso.fr).
21. Pour mettre en œuvre ces conseils et réussir votre projet : **organisez-vous !**

10 - ANNEXES

10.1 - Annexe 1 : exemple de typologie des risques

Une fois la liste de risques établie, 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 exemple, elle ne met pas en évidence une classification en fonction des stades du projet, comme mentionné ci-dessus. Elle ne permet pas non plus d'identifier immédiatement les acteurs concernés par les risques. D'une manière générale, il convient, pour une utilisation opérationnelle, d'établir une liste de sources de risques et une structuration adaptée, puis d'affecter les risques aux différents stades du projet.

REMARQUE IMPORTANTE

La table proposée au tableau 7 est donnée à titre d'exemple, elle n'a pas vocation à être reproduite telle quelle.

Tableau 7 : Exemples de risques en génie civil

Domaines	Sous-domaines	Quelques exemples
Stratégie	Risques stratégiques	<ul style="list-style-type: none"> – Rentabilité du projet – Risque commercial – Obsolescence de l'investissement
	Risques d'investissement	<ul style="list-style-type: none"> – Montage financier – Risque assurances – Recettes non tenues
Définition	Risques de définition	<ul style="list-style-type: none"> – Expression des besoins – Justification du projet – Qualité du programme – Complexité du programme – Études d'impact – Impact plan masse – Évolution, dérive du programme
	Environnement du projet et développement durable	<ul style="list-style-type: none"> – Environnement naturel – 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 d'exploitation – Impact sur les installations existantes
Acteur(s)	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

Tableau 7 : Exemples de risques en génie civil (suite)

Domaines	Sous-domaines	Quelques exemples
Réglementation	Risques législatifs et réglementaires	<ul style="list-style-type: none"> – Anticipation de la réglementation – Contraintes réglementaires – Obtention autorisations administratives – Évolution de la réglementation
	Risques sûreté et sécurité	<ul style="list-style-type: none"> – Organisation du chantier – Cohabitation avec autres sites – Compétence entreprise / sûreté et sécurité – Sécurisation des accès
	Risques hygiène et sécurité	<ul style="list-style-type: none"> – Organisation du chantier – Cohabitation avec autres sites – Compétence entreprise / sûreté et sécurité – Démarche hygiène et sécurité (H & S)
Technique	Risques techniques	<ul style="list-style-type: none"> – Innovation – Complexité – Cohérence technique – Imprécision de la conception – Robustesse de la conception – Respect du programme – Qualité des contrôles – Variantes
Gestion de projet	Risques économiques	<ul style="list-style-type: none"> – Qualité d'estimation du coût global – Dérive des prix – Choix des entreprises – Faillite d'entreprises – Travaux supplémentaires – Couverture assurances
	Risques délais et 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 qualité	<ul style="list-style-type: none"> – Démarche qualité – Traçabilité – Circulation des informations – Démarche HQE
Communication	Risques en communication et système d'information interne	<ul style="list-style-type: none"> – Qualité du système de communication interne – Risques de confidentialité
	Risques en communication externe et impact sur l'image de l'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> – Communication externe du projet – Relations avec presse et médias – Relations de voisinage – Relations avec l'administration

10.2 - Annexe 2 : exemple de fiche de risque

PROJET :		
N° risque :		Libellé :
Catégorie :		Date d'identification :
Phase du projet impactée : Lot concerné :		Entité pilote : Responsable :
Fiche créée par :		1^{er} passage en comité des 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 Modification projet Transfert du risque Partage du risque Surveillance Date de la décision :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
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 :		

POUR EN SAVOIR PLUS

Ouvrages

- Mottaz J., *Prévention des risques importants des grands ouvrages de bâtiment – Guide pratique*, AQC Éditions, 2010.
- Breysse D., *Maîtrise des risques en génie civil*, Hermès, 2009.
- PMI, *Practice standard for Project risk management*, Newtown Square PA, PMI Ed., 2009.
- PMI, *Guide du Corpus des connaissances en management de projet (guide PMBOK®)*, 4^e éd., Newtown Square PA, PMI Ed., 2008. (5^e édition en anglais parue en 2012)
- Rabatel M., Estingoy Ph., *Prévenir les risques d'une opération de construction*, Éditions du Moniteur, 2006.

Autres publications

- Mehdizadeh R., Taillandier F., Breysse D., Niandou H., « Methodology and tools for risk evaluation in construction projects using Risk Breakdown Structure », *Eur. J. Env. Civil Eng.*, Vol. 16, suppl. 1, 78-98, 2012.
- Morand D., Perret P., Demilecamps L., Machu A., « Germa, a national research project : multifactor risk control and management in complex civil engineering projects », *ICASP11 : Applications of Statistics and Probability in Civil Engineering*, 797-803, CRC Press LLC, 2011.
- Munier B., Dehouck L., « How integrated should risk management and quality management be ?, Issues in concepts and techniques », *ICASP 11 : Applications of Statistics and Probability in civil Engineering*, CRC Press LLC, 804-811, 2011.
- Beaudouin F., Munier B., « A Revision of Industrial Risk Management », *Risk and Decision Analysis*, 1, 3-20, 2009.
- AFTES, « Comment maîtriser les coûts de son projet », *Recommandations de l'AFTES GT25R2F1, Tunnels et ouvrages souterrains*, 201, 2007.
- Munier B., « L'Ingénierie du Subjectif, véritable fondement du management des risques », *Ponts et Chaussées, Magazine-Le Pont*, 102, 4-7, 2004.
- Munier B., « Le management des risques : un défi global », *Cahiers français*, 89-94, La Documentation Française, 2002.

Sites Internet à consulter

- **www.syntec-ingenierie.fr** (Fédération professionnelle de l'ingénierie ; mail : contact@syntec-ingenierie.fr)
- **www.archi.fr/MIQCP** (Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques)
- **www.mrgenci.u-bordeaux1.fr** (Groupement d'intérêt scientifique sur la maîtrise des risques en génie civil)
- **www.imdr.eu** (Institut pour la maîtrise des risques – sûreté de fonctionnement – management – cindyniques)

Normes

- ISO GUIDE 73:2009** : Management du risque – Vocabulaire.
- ISO 31000:2009** : Management du risque – Principes et lignes directrices.
- ISO/IEC 31010:2009** : Gestion des risques – Techniques d'évaluation des risques.
- FD X50-117** (avril 2003) : Management de projet – Gestion du risque – Management des risques d'un projet.
- NF P94-500** (décembre 2006) : Missions d'ingénierie géotechnique – Classifications et spécifications.

GLOSSAIRE

D'une manière générale, l'ISO Guide 73:2009 fournit les définitions de termes génériques relatifs au management du risque et fait référence à l'ISO 31000.

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. »
Note : 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.

Échelle d'intervalle : métrique pour laquelle seuls les rapports entre intervalles sur l'échelle de mesure utilisée sont définis de façon unique. Dans une échelle d'intervalles, l'origine de l'échelle et la valeur unité sont discrétionnairement choisies. Comme les échelles de températures Celsius et Fahrenheit, l'échelle des scores de niveau 3 attribués aux risques fournit un exemple d'échelle d'intervalles.

Élicitation : en management des risques, on désigne par « élicitation » l'action qui permet à une personne expérimentée, au travers de réponses à des questions simples, de rendre « explicite » et « transmissible » à tous le produit de ses connaissances sur la probabilité ou sur le score de gravité (ou d'opportunité) d'un événement donné dans un contexte précis.

Évaluation d'un risque : processus d'affectation d'une valeur comparée aux différents risques au vu des divers critères d'appréciation qui permet de hiérarchiser ces

risques et de déterminer les risques résiduels que l'on se propose d'accepter. L'évaluation du risque aide à la prise de décision relative au traitement du risque.

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 : estimation des conséquences négatives liées à 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. »

Métrique : ensemble des propriétés d'une échelle de mesure à l'aide de laquelle on repère les gravités (ou opportunités) des risques les uns par rapport aux autres. La métrique est ordinale si elle ne peut que ranger les gravités entre elles, elle peut être une échelle d'intervalles (Cf. ce terme) ou elle peut être une mesure comportant une origine universellement acceptée (mesure de masse, de volume ou de distance, par exemple).

Opportunité : estimation des conséquences positives liées à un risque (l'événement risqué ou redouté devient, dans ce cas, un événement opportun ou espéré).

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. L'ISO Guide 73:2009 précise :

- « • 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 ». »

Score (ou note) : mesure dont le zéro et l'unité sont discrétionnairement choisis, sauf précision particulière, une échelle des scores ou de notes des gravités ou opportunités d'un risque ne traduisant qu'une simple hiérarchisation entre ces gravités ou opportunités.

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 : processus destiné à diminuer la criticité (Cf. ce terme) d'un risque afin de le rendre acceptable. L'ISO Guide 73:2009 précise :

- « • 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),
 - 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. »

LE PROJET GERMA

La démarche élaborée dans le cadre du projet Germa (dont le guide constitue une des productions) a permis que différents acteurs du cycle de vie d'un projet de génie civil et urbain soient associés et participent de manière réactive à cette réflexion.

Le consortium a réuni des entreprises (sociétés d'ingénierie et entreprises générales) et des laboratoires universitaires couvrant un large spectre du monde de la construction et de l'aménagement :

- Quatre sociétés d'ingénierie leaders dans leur domaine :
 - Coteba (devenu Artelia suite à l'union avec Sogreah), pilote du projet Germa ;
 - Egis et Iosis Group (qui forment désormais le même groupe) ;
 - Coyne & Bellier (devenu Tractebel Engineering, Business Units de GDF Suez Energy Services).
- Un major de la construction, particulièrement présent dans les programmes de recherche : le groupe Vinci.
- Trois équipes de recherche universitaires complémentaires :
 - l'équipe Génie urbain du Laboratoire Eau Environnement et Systèmes urbains de l'université Paris-Est Marne-la-Vallée pour ses activités dans le domaine de la gestion de projet et pour ses compétences à l'échelle urbaine ;
 - le département de génie civil et environnemental du Laboratoire I2M de l'université Bordeaux 1 pour ses compétences dans le domaine des risques en génie civil et géosciences ;
 - le GRID (Groupe de recherche sur le risque, l'information et la décision), service commun de recherche d'Arts et Métiers ParisTech, de l'ESTP et de l'Institut d'administration des entreprises de Paris, pour ses activités dans le domaine de la gestion des risques et de l'incertitude.



RETROUVEZ LES CAHIERS PRATIQUES DU MONITEUR ⁽¹⁾

Chaque semaine un nouveau cahier détaché accompagne désormais votre hebdomadaire, abordant des sujets généralement en lien avec les rubriques du Moniteur.

DÉJÀ PARUS :



Accidents du travail dans le BTP

Le Moniteur n° 5592 du 28/01/2011



Chutes de hauteur dans le BTP

Le Moniteur n° 5642 du 13/01/2012



Construction et risque torrentiel

Le Moniteur n° 5652 du 23/03/2012



Parasismique : mise en sécurité des bâtiments existants

Le Moniteur n° 5630 du 21/10/2011

(1) À retrouver pour les abonnés au Moniteur premium à l'adresse suivante...

www.lemoniteur.fr/lemoniteur_numerique

Commandez ce numéro du Moniteur au 01 40 13 50 65

<http://kiosque.groupemoniteur.fr>

LES FORMATIONS DU MONITEUR

Maîtrise d'ouvrage, risques et responsabilités

Durée : 1 jour – 7 heures

À Paris : 28 janvier ; 10 avril ; 1^{er} juillet, 19 septembre, 22 novembre 2013

Tarif : 795 € HT

Assistance à maîtrise d'ouvrage

Durée : 1 jour – 7 heures

À Paris : 20 février ; 16 mai ; 18 septembre, 20 novembre 2013

Province : nous contacter

Tarif : 795 € HT

Maîtriser les risques techniques dans le bâtiment

Durée : 2 jours – 14 heures

À Paris : 28 et 29 mars ; 5 et 6 juin ; 5 et 6 septembre ; 20 et 21 novembre 2013

Province : nous contacter

Tarif : 1295 € HT

Renseignements au 01 40 13 37 07

www.formations.lemoniteur.fr

formations@groupemoniteur.fr

Toute l'info construction, où je veux, quand je veux



**Services 24H/24H
PREMIUM**
réservés aux abonnés
sur www.lemoniteur.fr

1 AN
364 €
AU LIEU DE 442,60 €

Les opportunités d'affaires

- Plus de 5 000 projets de marchés d'études et de travaux /an
- Des centaines d'appels d'offres par semaine

La sécurité juridique

- Veille et décryptage de la réglementation du secteur

L'actualité BTP nationale et régionale

Je m'abonne* pour 1 € par jour !

* En renvoyant le bulletin d'abonnement encarté dans Le Moniteur ou sur www.lemoniteur.fr

LE MONITEUR
DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BÂTIMENT

Groupe Moniteur S.A.S. - 17, rue d'Uzès - 75108 Paris cedex 02 - Tél. : 01.40.13.50.65.
S.A.S. au capital de 333 900 € - R.C.S. Paris B 403.080.823 - N° TVA Intracommunautaire : FR 32 403.080.823.