



SYNTEC-INGÉNIERIE

# L'Analyse Globale des Risques (AGR) liés aux produits et aux installations industriels

***Le rôle de l'ingénierie industrielle dans le  
cadre de la sécurité et de la sûreté des  
installations industrielles au travers du  
management par les risques et les  
opportunités***

Novembre 2013

Ce document s'inscrit dans le cadre des travaux réalisés par Syntec-Ingénierie suite à la signature de l'**Engagement Volontaire des Acteurs de l'Ingénierie** et de l'avenant valant extension aux champs de l'industrie.

**Directeur de la publication :**

Syntec-Ingénierie, Fédération professionnelle de l'ingénierie de la construction et de l'industrie

**Groupe de Travail :**

Bureau Industrie & Energie de Syntec-Ingénierie

**Animation :**

Camille CARTE

**Coordination :**

Valentin HUEBER, Syntec-Ingénierie

**© SYNTEC-INGENIERIE**

La Fédération Professionnelle de l'ingénierie de la construction et de l'industrie  
Un secteur représentant 350.000 emplois dont près de 2/3 d'ingénieurs

SYNDICAT PROFESSIONNEL REGI PAR LE TITRE 1er, LIVRE IV DU CODE DU TRAVAIL

*SIRET 384718 839 00010 – NAF 9412Z*

Membre des Fédérations européenne (EFCA) et internationale (FIDIC) de l'Ingénierie

# Sommaire

<b>RESUME</b>	<b>5</b>
<b>I. GENERALITES</b>	<b>6</b>
1. Etat des lieux	6
2. Objet	7
3. Les enjeux	9
4. Le référentiel	9
5. Le périmètre	10
<b>II. CONTEXTE</b>	<b>11</b>
1. Contexte du projet industriel	11
2. Contexte de l'approche globale	12
<b>III. ANALYSE ET EXPLOITATION DES NORMES ET OUTILS</b>	<b>13</b>
1. Norme ISO 31000	13
2. Commentaires sur outils existants et application possible	15
<b>IV. MANAGEMENT PAR LES RISQUES</b>	<b>17</b>
1. Classification des dangers	17
2. La classification des risques	18
3. Méthode	19
4. Approche globale	20
5. Le rôle de l'ingénierie – sa valeur ajoutée	21
6. L'ingénierie et la réflexion sur la résilience	24
<b>V. QUELLES MISSIONS POUR L'INGENIERIE ?</b>	<b>25</b>
1. Interventions possibles en tant qu'ingénierie assurant des missions globales ou partielles	25
2. Interventions possibles en tant que Conseil – Expert – Formateur	26
3. Prestations dans le cadre d'aide à l'obtention d'une labellisation et d'audit	27
<b>VI. GERER LES RESPONSABILITES DE L'INGENIERIE</b>	<b>28</b>
1. Le processus	28
2. Implication des acteurs et partage des risques et responsabilités	28
<b>VII. METHODOLOGIE DE SUIVI DES ACTIONS DE L'INGENIERIE INDUSTRIELLE DANS LE CADRE DE L'ENGAGEMENT VOLONTAIRE</b>	<b>30</b>
1. Implication des membres adhérents	30
2. Définition des indicateurs	30
3. Objectifs	30
<b>VIII. ANNEXES</b>	<b>31</b>
1. Glossaire	31
2. La norme ISO 31000	33
3. La norme ISO 31010	34

## REMERCIEMENTS

L'élaboration de ce document a été menée par un groupe de travail du **Bureau Industrie & Energie** de Syntec-Ingénierie, piloté par **Camille CARTE** et qui s'est appuyé sur des avis d'experts externes qu'il convient de remercier pour la richesse et la qualité de leurs apports. Citons en particulier :

- **Bertrand MUNIER**, Docteur d'Etat en sciences économiques et Professeur d'Université ;
- les **Dirigeants d'entreprises**, qui ont apportés leur participation à l'établissement de ce document au travers de leurs commentaires et propositions.

## RESUME

Au-delà des différences possibles de périmètres couverts par une analyse des risques liés aussi bien aux produits qu'aux installations industriels, **la démarche d'intégration des risques dans le cadre d'un projet industriel** peut s'appliquer de manière cumulative ou alternative à différents types de risques qui interfèrent entre eux et peuvent ainsi se combiner.

Dès lors, **une analyse des risques pertinente et porteuse d'un résultat optimal**, aussi bien en termes économiques que développement durable, **doit pouvoir être mise en œuvre sur la globalité d'un projet industriel** indépendamment de l'obligation ou non d'établir une étude d'impact, et ce, dès sa phase d'initiation – y compris dans le cadre de son insertion urbaine en intégrant les aspects de réduction de la vulnérabilité de l'environnement du projet (ex. : population riveraine, écosystèmes, équipements eux-mêmes...).

Une analyse globale des risques nécessitant d'avoir un rôle transversal dans le cadre des projets industriels, à travers notamment la capacité à utiliser les outils les plus pertinents selon les différents cas – et donc issus de pratiques parfois très diverses – l'ingénierie professionnelle se positionne comme l'acteur pour réaliser ces missions.

**C'est pourquoi les sociétés membres de la fédération professionnelle Syntec-Ingénierie se sont engagées à être force de proposition auprès de leurs clients publics et privés en matière d'analyse globale des risques dans le cadre de leurs projets industriels. Cette implication a été formalisée dans le cadre d'une convention d'Engagement Volontaire, signée avec le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement en mars 2012.**

Afin d'accompagner les sociétés d'ingénierie dans la mise en œuvre concrète de cet engagement, un groupe de travail a été constitué par le Comité Industrie & Énergie de Syntec-Ingénierie ; le fruit de ses travaux est synthétisé dans ce document qui vise à :

- préciser ce qu'est une Analyse Globale des Risques (AGR), qui soit conforme à la norme ISO 31000 (prise comme base des travaux),
- proposer une méthodologie de mise en œuvre d'une AGR, indépendamment des outils qui seront par la suite utilisés par les ingénieristes en charge de l'analyse,
- développer les arguments susceptibles d'être utilisés par les ingénieristes pour convaincre leurs interlocuteurs du bienfondé et des bénéfices attendus par le déploiement d'une telle démarche.

Ce guide s'attache donc d'abord à analyser et à exploiter les normes ISO 31000 et 31010 tout en rappelant les différences de concepts et de portée du glossaire utilisé (dangers, incertitude, risque et opportunités).

Elle s'attache ensuite à donner, au travers d'une méthodologie, le cadre de la démarche à mettre en œuvre par l'ingénierie qui doit pouvoir et savoir manager et maîtriser les risques des installations industrielles via une approche globale, proposant une valeur ajoutée et la possibilité d'une ingénierie de la résilience.

## I. GENERALITES

### 1. Etat des lieux

Bien qu'identifiée comme étant une composante primordiale du développement économique des territoires, l'industrie inspire pourtant une certaine défiance, voire des craintes, entre autre parce qu'elle cristallise la notion de risque dans l'imaginaire collectif. En outre, nous sommes tous concernés par les aspects de sécurité et de sûreté industrielles, qui impactent directement l'environnement, la compétitivité – donc l'avenir – des filières industrielles, la qualité de vie de nos concitoyens...

Inhérents à toute activité, les risques ne peuvent être supprimés ; mais l'homme a appris à les connaître et à les maîtriser à défaut de toujours pouvoir les réduire. Pour autant il faut constater et admettre les limites de « l'homme » dans son désir de tout maîtriser.

Le produit industriel est à considérer dans deux contextes. Il prend forme au sein d'installations industrielles, qui intègrent les aspects de processus et/ou de procédés (*process*), puis il est utilisé et exploité, que ce soit à usage commercial ou non. Chaque contexte prend en compte les aspects d'environnement industriel et urbains. Ces deux contextes impliquent deux approches actuellement différentes et qui dépendent fortement des règles et des usages de gouvernance.

Une analyse de risques ne peut se limiter à une approche traditionnelle (issue de la sûreté de fonctionnement) visant à anticiper toutes les perturbations possibles ; elle doit être efficiente pour permettre de trouver un intérêt économique à la démarche, et permettre de saisir les opportunités.

A titre d'exemple, un industriel en aéronautique accorde-t-il la même importance, a-t-il la même approche (méthodes/démarche) et traite-t-il le sujet de la même manière (outils) lorsqu'il développe la sûreté de fonctionnement de son avion (le produit industriel) que lorsqu'il étudie la manière dont il va le construire (le processus et/ou les procédés de fabrication) ou que lorsqu'il conçoit la sécurité de ses installations de production ?

Tous les systèmes et les sous-systèmes qui interviennent dans le cadre des productions industrielles sont intrinsèquement liés ; or ces différents systèmes sont de plus en plus complexes et parallèlement potentiellement à l'origine de dangers ou d'opportunités de plus en plus importants, alors que le temps imparti pour concevoir ces systèmes est de plus en plus court.



## 2. Objet

### ● **RAPPEL DE L'ENGAGEMENT VOLONTAIRE DES ACTEURS DE L'INGENIERIE PROFESSIONNELLE**

Au-delà des différences possibles de périmètres couverts par une analyse des risques liés aussi bien aux produits qu'aux installations industriels, la démarche d'intégration des risques dans le cadre d'un projet industriel peut s'appliquer de manière cumulative ou alternative à trois types de risques qui peuvent ainsi se combiner :

- **les risques « courants »**, encadrés par la réglementation et par nature identifiés et donc gérables (en termes de limitation et de prévention) ;
- **les risques « systémiques »**, issus de la concomitance de plusieurs événements, facteurs de risque de nature diverse (ex. : *conjonction de risques naturels, technologiques et sanitaires*) et/ou de risques portant sur le périmètre élargi qui pourrait être impacté par le projet industriel (ex. : *zone de contamination suite à un accident industriel*). Ces risques sont plus difficiles à appréhender, des méthodologies et une mise en cohérence des outils dédiés sont à définir ;
- **les risques « émergents »**, liés au développement d'innovations pour lesquelles les conséquences sur l'environnement (opérateurs, milieux naturels, etc.) ne sont pas toujours connues et donc par nature pas clairement identifiées ni de fait gérées.

Dès lors, **une analyse des risques** pertinente et porteuse d'un résultat optimal en termes de développement durable doit pouvoir être mise en œuvre **sur la globalité d'un projet industriel** indépendamment de l'obligation ou non d'établir une étude d'impact, et ce, **dès sa phase d'initiation** – y compris dans le cadre de son insertion urbaine en intégrant les aspects de réduction de la vulnérabilité de l'environnement du projet (ex. : *population riveraine, écosystèmes, équipements eux-mêmes...*).

Une approche globale des risques nécessitant d'**avoir un rôle transversal dans le cadre des projets industriels**, à travers notamment la capacité à utiliser les outils les plus pertinents selon les différents cas - et donc issus de pratiques parfois très diverses - l'ingénierie professionnelle se positionne comme l'acteur adéquat pour réaliser ces missions.

Les sociétés membres de la fédération professionnelle SYNTEC-INGENIERIE doivent être force de proposition auprès de leurs clients en matière d'analyse globale des risques dans le cadre de leurs projets industriels. A ce titre, elles s'engagent :

1. en situation de conseil, avant la définition complète du projet et de ses phases opérationnelles par l'industriel, à **proposer au client l'inscription d'une mission d'analyse globale des risques (AGR) conforme à la norme ISO 31000**, et, si celle-ci est retenue, d'inviter le client à la transcrire dans son appel d'offre ;
2. en situation de réponse à appel d'offre d'un client industriel, et, si la consultation ne comprend pas de prestation d'analyse globale des risques conforme à la norme ISO 31000, à la **proposer dans le cadre d'une variante**, si la consultation le permet.

La valeur ajoutée apportée par l'ingénierie aux filières industrielles ne doit pas prendre la forme d'une substitution de celle-ci aux rôles et responsabilités du Maître d'Ouvrage ou du client industriel, mais elle doit résider par exemple à faire en sorte ce que ces industriels s'approprient les compétences requises pour maîtriser au mieux leurs risques.

- **ATTENDUS**

L'approche risques et sureté des installations industrielles est connue et appliquée, mais certainement différemment suivant l'activité industrielle et l'industriel. Les ingénieries interviennent plus ou moins suivant les cas, intervention plus ou moins importante suivant :

- l'organisation plus ou moins structurée (existence ou non d'un service Maitrise des risques, indépendant ou non de l'ingénierie industrielle intégrée, et imposant ou non des processus intangibles et des boites à outils au travers d'une politique d'entreprise),
- et les habitudes de l'industriel (aide externe ou non, et, méthode appliquée, à quel niveau ?).

Les attendus sont de « mettre en lumière » ce qui se fait, de mettre en valeur les capacités de l'ingénierie industrielle à proposer des moyens « d'aide à la décision », tout en prenant en compte :

- l'obligation de conseil de l'ingénierie professionnelle auprès de ses clients ;
- le besoin de sensibiliser les maîtres d'ouvrages et les clients industriels aux risques, de toute nature et de manière systémique et globale ;
- la nécessité de développer une culture commune à toutes les ingénieries industrielles, à tous les acteurs d'un projet industriel. Il est décisif de définir précisément les notions, le vocabulaire, le périmètre, les méthodes et les métriques de l'analyse des risques. Cet aspect ne doit pas être oublié ou minoré et constitue une étape indispensable de la démarche méthodologique.

- **OBJECTIFS**

Ce guide méthodologique a pour but de :

- proposer à tous les acteurs une terminologie commune pour éviter toute mauvaise interprétation ;
- privilégier le partage des risques entre les différentes parties prenantes d'un projet industriel plutôt que leur transfert des uns vers les autres (sous-traitant, assureur, etc.) ;
- définir l'impact probable de cette démarche sur les assureurs, demandeurs de plans d'exposition aux risques, etc. ;
- renforcer l'acceptabilité des projets industriels par les populations riveraines des installations, les responsables publics, etc. ;
- développer une méthodologie d'analyse globale des risques permettant à tous les acteurs de se protéger plus efficacement contre des clauses contractuelles déséquilibrées ;
- permettre un management des projets industriels par les risques et les opportunités, source de compétitivité.



### 3. Les enjeux

Expertise technique et capacité de management de projets complexes, intervenant dans différents secteurs d'activités industrielles, ont amenés l'ingénierie industrielle à proposer leurs services, leurs retours d'expérience, avec un haut niveau de maîtrise des risques, qui la font évoluer vers de nouvelles pratiques de **management par les risques**.

Ce type de management est d'autant plus justifié que l'approche projet doit être la plus globale possible pour s'avérer durablement efficace :

- appréhension de toutes les phases de déroulement d'un projet et les cycles de vie des installations industrielles (« l'ouvrage ») et du produit industriel ;
- approche globale concernant l'ensemble des systèmes et sous-systèmes composant le projet ;
- intervenir au plus tôt et le plus en amont possible ;
- approche systémique par l'étude de l'interaction des différents risques entre eux, la réalisation des uns pouvant provoquer la survenance des autres (ex. : l'accident de Fukushima, où la réalisation de risques naturels a entraîné celle de risques industriels, puis sanitaires et environnementaux).

**Ce management des risques et des opportunités doit permettre un gain, qu'il soit financier ou en termes de ressources.**

### 4. Le référentiel

Rappelons que l'un des objets de la présente démarche est de proposer à l'industriel l'inscription d'une mission d'Analyse Globale des Risques (AGR) conforme à la norme ISO 31000.

Cette norme, analysée concomitamment à la norme 31010, permet de donner des règles d'actions qui doivent permettre d'aider le manager des risques à déterminer quels outils, quelle métrique ou système de mesure et quelles méthodes conviennent pour analyser tous les risques industriels, pour un projet et pour un site donnés.

En conséquence cette norme constitue la référence de travail.

## 5. Le périmètre

L'intervention de l'ingénierie industrielle, et de ce fait du Manager des Risques dans le cadre d'une AGR, se traduit en général au travers d'un contrat.

Cette intervention correspond à une mission dont le périmètre peut aussi bien concerner un site ou une zone industrielle (faisant alors intervenir plusieurs parties prenantes et des donneurs d'ordres multiples) :

- l'étude, la conception et/ou la réalisation d'un ouvrage, d'un *process* ou d'un produit industriel clairement défini (utilisation traditionnelle du mot « projet ») ;
- l'analyse d'ouvrage(s) existant(s) ;
- ou encore une mission amont, de type conseil ou AMO (association du mot contrat à celui de projet).

Par ailleurs le risque ne se cantonne pas à l'enceinte de l'atelier, mais s'étend à son voisinage plus ou moins proche (pertinence ici ?).

Ainsi, l'approche systémique incontournable justifie la nécessité de la mise en œuvre d'une analyse globale des risques. A titre d'exemple, une des difficultés est due à la méconnaissance des dangers et des opportunités liés à la multiplicité de produits et/ou d'agents chimiques.

## II. CONTEXTE

### 1. Contexte du projet industriel

Le contrat concerne toujours un projet mais pas forcément un projet de conception.

- Le site industriel peut être considéré comme « un projet global » ou une suite de projets - le contexte actuel, fait de perpétuelles évolutions et de nécessaires innovations poussant dans ce sens - pour lequel (lesquels) les risques associés sont dits d'exploitation.
- Un projet a un caractère de temporalité - un début et une fin – lui conférant une existence propre et permettant de le distinguer de l'exploitation quotidienne.  
La nature des risques évoluent au cours du déroulement du périmètre considéré. Il est parfois nécessaire d'adopter un processus de mise à jour de l'analyse d'autant plus si la durée est longue. Il convient lors de s'assurer précisément de la définition du périmètre couvert par l'analyse ainsi que des objectifs pris en compte.
- Le projet ne crée *a priori* pas de nouveaux types de risque ; il en augmente le nombre potentiel et donne une dimension accrue à certains d'entre eux. Il expose également le site industriel face à des situations nouvelles.

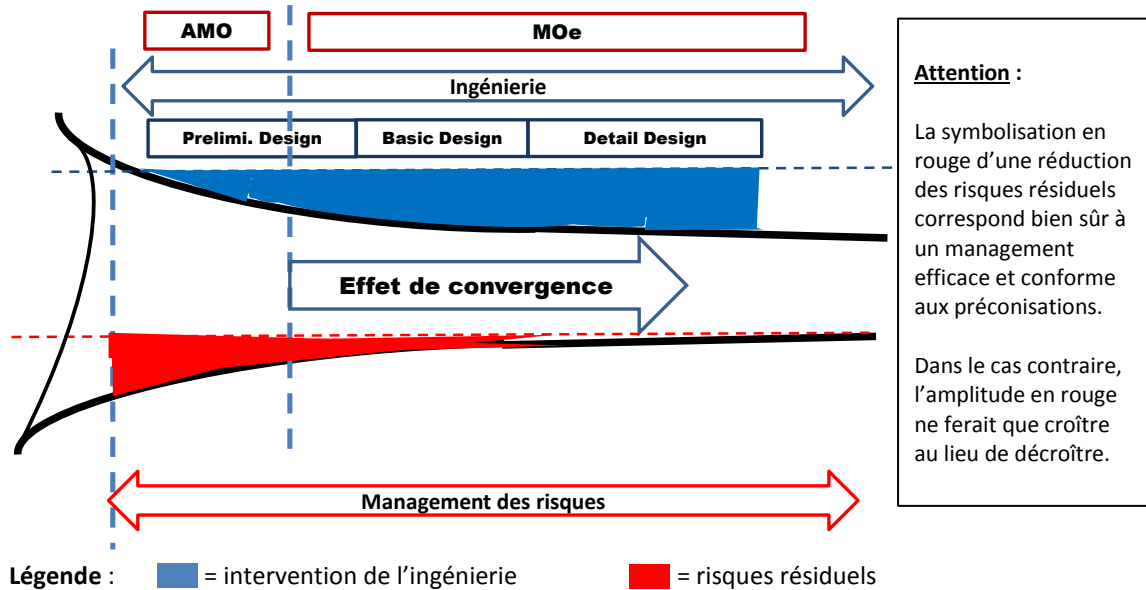
L'approche d'analyse des risques est différente suivant les différents cas ; les métriques utilisées, la complexité ne sont pas les mêmes.

## 2. Contexte de l'approche globale

- **DANS LE CADRE D'UN PROJET**

Plus le *Risk Manager* peut intervenir en amont d'un projet industriel - et ceci sur un périmètre le plus large possible - plus son intervention est efficace, car elle peut prendre en compte plusieurs intérêts et objectifs différents voire divergents.

Son action peut être schématisée par une notion de « convergence » constatée en fonction des missions successives d'un projet industriel.



- **DANS LE CADRE D'UNE INTERVENTION SUR UNE INSTALLATION INDUSTRIELLE EXISTANTE**

La sûreté des installations se mesure en phase exploitation car les risques industriels se manifestent à cette phase.

Les mesures à prendre doivent être définies en phase amont dans le cadre de règles de conception des installations.

Deux questions :

- Ces règles ont-elles été mises en place ?
- L'approche risques a-t-elle été bien intégrée, et, de façon globale ?

### III. ANALYSE ET EXPLOITATION DES NORMES ET OUTILS

#### 1. Norme ISO 31000

- **ANALYSE DE LA NORME ISO 31000**

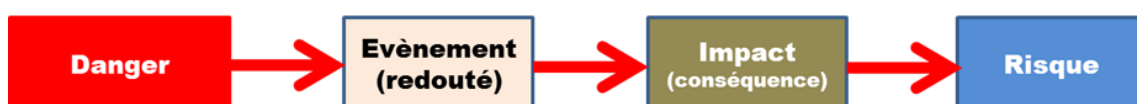
La norme ISO 31 000 intitulée « management du risque : principes et lignes directrices » présente, comme son titre l’annonce, les principes et lignes directrices générales permettant un management efficace du risque, quelle qu’en soit sa forme, au sein d’un organisme, quel qu’il soit. Cette norme est donc de fait très générale. En posant des **principes**, en fixant un **cadre organisationnel** et en proposant un **processus de management** du risque, elle constitue une référence qu’il convient d’adapter à un besoin particulier. Dans son article 1, il est d’ailleurs bien précisé que cette norme ne remplace pas les normes existantes, mais qu’elle a vocation à les harmoniser.

La norme retient 11 principes qui sont intégralement applicables à un projet industriel et/ou à des installations industrielles. Le cadre organisationnel qu’elle décrit est lui plus orienté vers l’organisme souhaitant faire du management de risque (contexte interne et externe à l’organisme, politique de management, etc.) que vers les projets. Enfin, le processus proposé est suffisamment général pour être applicable aux Projets, puisqu’il s’agit d’une boucle logique établissement du contexte, appréciation et traitement du risque, surveillance et revue.

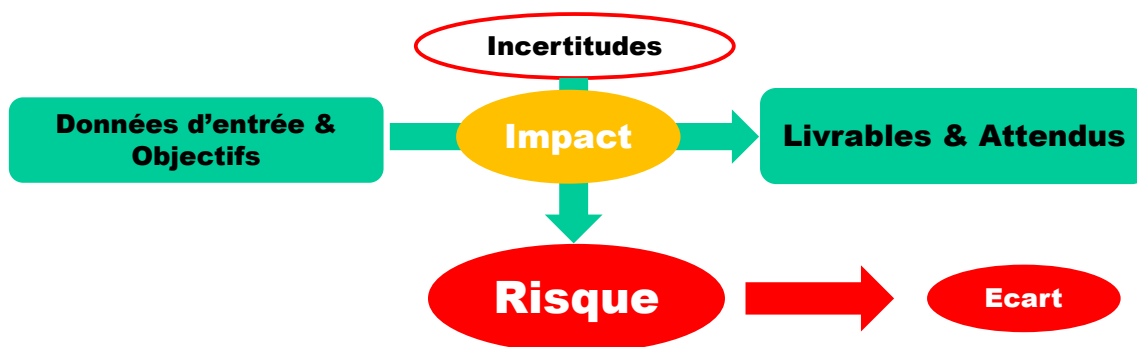
- **INTERPRETATIONS**

Il ressort de cette analyse que la norme ISO peut effectivement être retenue comme référence pour l’analyse des risques liés aux produits et installations industriels, notamment pour les principes qu’elle pose. Elle n’est toutefois pas suffisante pour être appliquée telle quelle ; une norme adaptée au cas du Projet est nécessaire en complément.

Il ressort que l’acceptation du risque ne doit pas rester dans une définition déterministe de risque associé à évènement redouté, trop réductrice.



Il faut plutôt considérer le risque comme étant l’impact de l’incertitude sur l’atteinte de l’objectif ou « [Effet de l’incertitude sur l’atteinte des objectifs](#) ».



L'analyse de l'impact des incertitudes est faite suivant des critères ou dimensions. Le risque se mesure par un écart négatif ou positif par rapport à une attente. L'analyse des risques industriels relève d'une approche multidimensionnelle.

Dans le cadre des installations industrielles et aussi des produits industriels, si l'on ne considère que leurs impacts (environnementaux, sur la rentabilité, sociétaux...), peut-on envisager des écarts positifs synonymes de réussite et de profit ? Peut-on « jouer » avec les risques ?

- **REGLES APPLICABLES EMERGEANT DE LA NORME ISO**

Les règles suivantes permettent d'illustrer l'intérêt de se référer à la norme ISO 31000, progrès sensible si on les compare aux pratiques traditionnellement acceptées en management des risques.

Ces règles ont été décrites par le docteur d'Etat en sciences économiques et Professeur d'Université Bertrand Munier dans le cadre de la démarche GERMA, projet financé par l'ANR. Elles sont ci-après soit reconduites comme telles, soit traduites et adaptées au monde industriel.

**Règle applicative 1** - Etre **proactif**. Le management des risques doit anticiper et les conséquences de risques possibles et leurs probabilités d'occurrence. Les probabilités ou vraisemblances utilisées ne résultent que rarement de fréquences passées. Les installations correspondent de plus en plus à des systèmes complexes. On ne peut donc pas s'appuyer sur la seule analyse du passé.

**Règle applicative 2** - Traiter le risque à travers **tout le projet et son environnement industriel, ensemble de plusieurs systèmes**. On ne doit donc pas chercher à traiter chaque risque indépendamment des autres. Cette conception «  **systémique**  » est encore très largement ignorée des pratiques actuelles.

**Règle applicative 3** - Penser les opportunités autant que les risques. 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).

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

**Règle applicative 5** – Evaluer les risques ne donne pas le même résultat pour chacun des acteurs. Il faut distinguer  **politique de management des risques**  et  **attitude face au risque** . La seconde exprime l'approche spécifique à chaque équipe projet pour apprécier un risque ; la première est l'ensemble des orientations générales concernant les conduites à tenir et les procédures à respecter au sujet des risques. La norme distingue à cet égard  **niveau**  d'un risque et  **évaluation**  de ce risque. Le premier résulte d'une combinaison (en général multiplicative) des conséquences et de leurs vraisemblances pour un risque donné. La seconde consiste à rapprocher le niveau de risque des « critères de risque, fondés sur les objectifs » du projet, afin de déterminer si « ce niveau est acceptable ou tolérable ».

La norme ISO 31000 demande donc de ne faire ni trop ni trop peu en matière de prévention, le « trop » ou « trop peu » se mesurant par rapport à la  **prise de risque spécifiquement visée**  par les responsables du projet. L'acceptabilité d'un ensemble de risques n'est jamais  *indépendante*  de l'acteur qui en est responsable.

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



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

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

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

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

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

## 2. Commentaires sur outils existants et application possible

Les outils d'analyse de risques sont en partie cités dans la norme ISO 31010. L'objet de ce document n'est pas de remplacer une prestation d'experts portant sur :

- le classement en groupes de techniques relativement homogène en fonction de leur finalité,
- la vérification de la conformité de chacun de ces outils à la norme ISO 31000.

Le groupe de travail GERMA a proposé un tableau (26 outils en ligne – 10 règles applicables en colonne) qui permet de juger de la « conformité » d'un outil à la règle applicable.

Il est facilement constatable qu'aucune technique, qu'aucun outil, ne permet à lui seul de traiter de manière globale et exhaustive la gestion de risques industriels ou bien la gestion d'un projet comportant des risques de natures diverses.

L'approche classique des processus de décision - c'est-à-dire l'optimisation d'une unique fonction économique - montre certaines faiblesses du fait de certaines hypothèses qu'elle retient ; or les méthodes multicritères semblent pallier ces faiblesses :

1. l'hypothèse que, par une décision optimale parmi toutes les actions potentielles, on pourra désigner une action unique comme la meilleure, présume que toutes les actions potentielles comprennent tous les aspects de la question et sont mutuellement exclusives. Or elles sont souvent complémentaires, partielles et rarement globales ; qui dit deux actions complémentaires dit en fait une seule réelle action.

*Exemple : conséquences des critères « coût » et « respect environnementaux » ne conduisent pas aux mêmes choix.*

2. l'hypothèse, dite de stabilité, postule que l'ensemble des actions potentielles n'est jamais remis en cause lors de l'étude. Or cette dernière fait souvent jaillir de nouvelles idées au cours de son déroulement...



**La méthode « Analyse de décision à critères multiples » (ADCM) proposée dans l'ISO 31010 semble être la plus adaptée.**

Cette méthode est rigoureuse et systématique ; elle implique un panel multidisciplinaire pour définir, interpréter et évaluer la portée de chaque critère mis en jeu et les mesures critiques afférentes, ainsi que pour moduler (prise en compte des influences relatives) et classer l'ensemble des critères conflictuels. Il faut moduler et non pondérer car l'influence n'est pas de valeur constante et peut varier suivant les phases.

Les critères pertinents peuvent être classés en catégories. A titre d'exemple :

- potentiel économique (ex. : profitabilité, visibilité économique) ;
- compétitivité (ex. : pénétration du marché d'un procédé donné) ;
- impact environnemental (ex. : ACV des produits, des procédés, des installations industrielles) ;
- économie matière et énergie ;
- optimisation des déchets et rejets (ex. : limitation) ;
- impact sûreté et sécurité des installations (ex. : incendie, impact santé) ;
- impact population, sur l'homme...

Un ensemble de critères peut constituer un portefeuille lorsque qu'il y a corrélation entre ces critères.

Toutefois, il sera toujours nécessaire de respecter les phases cruciales que sont celles de l'identification et de l'évaluation des risques, la garantie attendue en sûreté et en sécurité reposant sur la mise en place de prévention adaptée qui en découle.

L'approche et l'évaluation se font de façon concertée à travers la mise en place d'un groupe de travail.

## IV. MANAGEMENT PAR LES RISQUES

### 1. Classification des dangers

Un danger peut provoquer un évènement extérieur indépendant du Projet ou une incertitude mais qui en fait aura un effet systémique pour le projet.

Ainsi, par exemple, comment tenir compte des effets organisationnels et humains ? La défaillance d'une machine dont l'opérateur est seul et/ou travaille longtemps dans une culture de non sensibilisation n'est pas la même s'il est supervisé ou s'il dispose de temps de repos, ceci dans une culture de vigilance et de prévention. Le « facteur humain » doit être introduit dans la réflexion.

L'évolution des méthodes et outils suit l'évolution des modèles d'accidents en 3 étapes :

1. Prise en compte des défaillances techniques
2. Prise en compte du facteur humain, de sa résilience
3. Prise en compte des facteurs organisationnels, de leur résilience

Une classification simple des dangers dans lesquels chacun pourra intégrer sa propre analyse au démarrage d'un Projet est proposée.

- **DANGERS ENVIRONNEMENTAUX**
  - Naturels (inondation, feu, cyclone, mouvement de terrain)
  - Sanitaires (pandémie, risques professionnels)
  - Technologiques (industriel, nucléaire, biologique)
  - Vieillessement des installations (industrielles ou non)
  - Démolitions
  
- **DANGERS LIES A L'OUVRAGE OU AU SITE INDUSTRIEL**
  - Déchets et rejets
  - Vieillessement des installations industrielles
  - Emergents (liés à la mise en œuvre d'innovation)
  - Transport
  
- **DANGERS COMBINES**
  - Systémiques (concomitance de plusieurs facteurs de risque de natures diverses)
  - Cohabitation urbaine et industrielle
  - Cohabitation de plusieurs projets et absence d'approche globale
  
- **DANGERS CONCEPTUELS ET DE MANAGEMENT DE PROJET**
  - Qualité des données d'entrée
  - Erreurs de conception
  - Dysfonctionnements

- **DANGER ISSUS DES DEFAILLANCES COMPORTEMENTALES**
  - Erreurs humaines :
    - liées aux opérations ou interventions
    - jugement erroné
  - Capacité et réactivité – Quelle résilience ?
  
- **DANGER ISSUS DES DEFAILLANCES ORGANISATIONNELLES**
  - Méthode organisationnelle non adaptée et/ou non remise en cause
  - Impact de tiers au projet

## 2. La classification des risques

Ci-après proposition de quatre catégories, complétant celles énoncées dans l'engagement volontaire :

- **les risques « courants »**, encadrés par la réglementation et par nature identifiés et donc gérables (en termes de limitation et de prévention) ;
- **les risques « systémiques »**, issus de la concomitance de plusieurs événements, facteurs de risque de nature diverse (*ex. : conjonction de risques naturels, technologiques, sanitaires et dépendant du facteur humain*) et/ou de risques portant sur le périmètre élargi qui pourrait être impacté par le projet industriel (*ex. : zone de contamination suite à un accident industriel*). Ces risques sont plus difficiles à appréhender, des méthodologies et une mise en cohérence des outils dédiés sont à définir ;
- **les risques « linéaires »**, où la survenance d'une défaillance d'un des maillons d'un chaîne technologique entraîne une cascade de défaillances et, au final, un ensemble de conséquences négatives (modèle des dominos) ;
- **les risques « émergents »**, liés au développement d'innovations pour lesquelles les conséquences sur l'environnement (opérateurs, milieux naturels, etc.) ne sont pas toujours connues et donc par nature clairement identifiées ni de fait gérées).

Lors de la phase d'identification, par une approche matricielle, il est envisageable pour chacune de ces catégories de la libeller en :

- **risques avérés**, dont on peut mesurer la fréquence et la gravité (connaissance statistique ou empirique) ;
- **risques potentiels**, dont l'un de ces facteurs n'est pas quantifiable avec certitude, par absence de connaissances ;
- **risques présumés**, dont on perçoit l'existence mais sans savoir les quantifier précisément, dans aucune de leurs deux dimensions (vrais dans contexte projet) ;
- **risques inconnaisables**, ceux que l'on ne peut même pas imaginer dans l'état actuel des connaissances.

Après analyse et traitement :

- **risques inhérents**, risques « bruts » considérés sans les éventuels moyens de protection ;
- **risques résiduels**, résultent des risques bruts en tenant compte des protections et des contrôles mis en place.

### 3. Méthode

- **DEFINITION**

La méthode proposée consiste à **utiliser un ensemble de couples « outil / métrique »**. Chaque couple correspond à une phase du processus de management des risques.

L'outil retenu est rappelé ci-avant au paragraphe 4.2.

- **NIVEAU DE METRIQUE PROPOSE**

Quatre niveaux de métriques sont possibles :

- **Niveau 1** : matrice sommaire élémentaire de risques – niveau purement qualitatif
- **Niveau 2** : matrice sommaire encadrée de risques – niveau qualitatif logiquement structuré
- **Niveau 3** : matrice de mesures nécessaires et suffisantes – niveau quantitatif doté d'une structure « d'échelle d'intervalles »
- **Niveau 4** : matrice de mesures absolues – niveau quantitatif utilisant des mesures au sens mathématique

**Le niveau 3 peut être le niveau préconisé, car le plus adapté, dans le cadre des opérations à risques en site industriel.**

Il permet :

- de dépasser la « déclaration d'intention » ;
- d'approcher l'efficacité du management des risques (règle 7) dans un cadre que l'on peut qualifier de « systémique » (règle 2) ;
- d'apprécier l'amélioration de la profitabilité suite à un bon management des risques
- de se prémunir contre des recours judiciaires ultérieurs en tenant compte des évaluations émanant des parties prenantes (règle 6).

- **EVALUATIONS**

De nouvelles méthodes permettent de bâtir une aide à la décision fondée sur une reconstitution collective des représentations des risques. La rationalité en évaluation des risques comprend une part de subjectif, nécessitant une coordination des perceptions, et détectable grâce à des outils informatiques d'élicitation.

Un logiciel utilisant des méthodes à partir des théories multi-attribut de l'utilité (MAUT : *multi-attribute utility theory*) pourrait permettre une meilleure évaluation en mettant en évidence les connaissances supplémentaires qu'elles apportent à une problématique industrielle réelle, celle de l'évaluation du niveau de sécurité<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Référence GRID/AE - Bertrand Munier

- **TEMPORALITE**

La criticité d'un risque peut évoluer en fonction du temps. Il est nécessaire de préciser, par projet, les incidences de la temporalité ou de bien préciser les limites de l'analyse.

#### 4. Approche globale

- **EN CE QUI CONCERNE LA GOUVERNANCE**

Pour avoir une approche globale une politique de gestion des risques liés aux produits et aux installations industriels doit être initiée au(x) niveau(x) le(s) plus élevé(s) de l'organisation pour pouvoir être complète et légitimée.

Pour être efficace, à défaut d'être efficiente, elle doit être managée et coordonnée à partir de la gouvernance qui peut être interne (directions de projet et de l'installation industrielle) ou externe (réglementation). Cette démarche, en devenant systématique chez les Maîtres d'Ouvrages et donneurs d'ordre correspondrait à une avancée significative pour maîtriser les risques.

Associer l'ingénierie à cette démarche en phase amont des projets (étude de faisabilité) permettrait d'avoir une approche complémentaire entre la vision du Maître d'Ouvrage et celle de l'Ingénierie (Maître d'Œuvre). A ce titre, un guide intitulé « Optimiser un projet industriel : les leviers de l'Ingénierie » explicite les bonnes pratiques à mettre en œuvre et en particulier le caractère déterminant d'une implication forte et le plus en amont possible de l'ingénierie pour garantir les meilleures chances de réussite.

- **EN CE QUI CONCERNE L'OPTIMISATION DES INSTALLATIONS ET LA MAITRISE DES RISQUES**

Une approche globale consiste à analyser un procédé dans son ensemble plutôt que de considérer les opérations individuellement. Elle peut être utilisée par exemple pour réduire la consommation d'énergie par une plus grande récupération de chaleur, le maintien des performances énergétiques dans le temps ou l'intégration optimale de nouvelles technologies.

Prenons exemple auprès de nos confrères canadiens, citons CanmetENERGIES visant à :

- réduire la consommation d'énergie grâce à l'intégration des procédés et à l'analyse *Pinch* ;
- optimiser l'opération des systèmes par l'analyse des données d'opération ;
- accroître l'efficacité globale des procédés industriels complexes par la recherche et le développement de techniques de pointe ;

ceci dans le but d'améliorer l'efficacité des procédés industriels tout en préservant les aspects de sûreté.

Les fondements de l'Analyse de prise de Décision à Critères Multiples ont été passés en revue dans le cadre d'un atelier de travail (juillet 2011) à travers une application au bioraffinage agricole.



- **MISE EN PLACE DU GROUPE DE TRAVAIL**

Dans une étude d'aide à la décision de groupe d'acteurs il est nécessaire de devoir tenir compte de plusieurs points de vue pour comparer les analyses de chacun permettant de résoudre le problème de décision concerné.

Les règles, les critères et les coefficients de modulation des influences relatives doivent être définis en commun, par l'ensemble des acteurs sous pilotage du *Risk Manager*, et souvent à l'aide d'un logiciel interactif (choix binaires pour faciliter la compréhension).

- **QUELS SONT LES ACTEURS ?**

D'une part des représentants du donneur d'ordres, la gouvernance client ; d'autre part les acteurs de l'ingénierie industrielle, le *Risk Manager*, la direction de projet et si nécessaire des responsables fonctionnels et opérationnels.

L'ingénierie assure donc la liaison entre les différents acteurs, que ceux-ci représentent ou non le donneur d'ordres.

La décision retenue peut faire suite à l'analyse comparative des cotations faites par chaque intervenant du groupe de travail. Le poids relatif décisionnel de chaque intervenant évolue en fonction des phases d'avancement du projet.

## 5. Le rôle de l'ingénierie – sa valeur ajoutée

Par application des postulats souhaités - intervention le plus en amont possible, approche la plus globale possible, intervention transverse et multidisciplinaires - l'ingénierie industrielle peut jouer un rôle majeur et efficace auprès des donneurs d'ordres car elle dispose des compétences et des capacités sur différents niveaux nécessaires et complémentaires.

Cette démarche « participative » permettrait :

- de mieux gérer les risques et opportunités après qualification des incertitudes (faisant elle-même suite à l'identification des dangers) sur les projets,
- de donner un meilleur « niveau de confiance » des budgets.

- **APPROCHE MERCATIQUE**

L'ingénierie a capacité de proposer une analyse mercatique des données d'entrée du projet et de ses exigences dans le but de :

- bien comprendre ses exigences en vérifiant qu'elles sont la réelle expression de son besoin ;
- les analyser ;
- les classer par ordre de priorité.

A titre d'exemple l'exigence QCD peut se traduire, en fonction du réel besoin client, par :

- des performances (Qualité) ;

- de la rentabilité (Coût) ;
- des jalons – dates clés avec % de livrables (Délais).

- **CAPACITE A MESURER LES RISQUES**

A partir de deux exemples de prise en compte de certains critères

- La pratique d'un sport peut conduire à un niveau de risque différent de celui d'un autre sport. Prenons, à titre d'exemple, le rugby et le saut à l'élastique ; les dangers sont différents, mais existe-il plus de risque dans un de ces deux sports ? Tout dépend des précautions appliquées et du facteur humain.
- Un jeu de lancer d'une pièce monnaie : réception sur côté pile ou côté face avec au préalable, la mise en jeu d'une dotation du simple au double suivant le côté, mais aussi avec celle d'une clause de partage des enjeux à un montant minimal intermédiaire :
  - en fonction du nombre de lancers (1 ou plus), quelle sera la réponse du parieur ?
  - réponse en fonction de l'attitude de l'homme face aux risques (plus ou moins « joueur » ou incliné aux risques).

A partir des différentes composantes et réglementations

Etre force de proposition :

- dans l'harmonisation des méthodes ;
- dans la stratégie des contrôles ;
- dans la proposition de nouvelles approches, de nouveaux outils.

En anticipant pour se prémunir des risques inconnus

Une approche permettant d'aborder l'incertitude des conséquences d'une action consiste à aborder l'action non plus comme un programme mais comme une stratégie.

Le programme établit une séquence d'actions qui doivent être exécutées sans variation dans un environnement stable. Le programme se trouve bloqué dès qu'il y a modification des conditions extérieures. Qui dit stratégie dit gouvernance :

- la stratégie établit un scénario d'actions en examinant les certitudes et les incertitudes de la situation, les probabilités et les improbabilités ;
- le scénario peut être modifié selon les informations recueillies, les hasards ou bonnes fortunes rencontrés en cours de route.

Au-delà l'approche consiste à anticiper, à développer la faculté d'anticipation.

Comment :

- savoir et pouvoir anticiper et aussi réagir aux situations imprévues ?
- avoir un processus « mesures d'urgence » permettant de réagir plus efficacement et plus rapidement lorsqu'un risque non connu est détecté ?
- avoir un système intégrant ce processus qui dispose de l'aptitude à concevoir des stratégies originales et efficaces ?

- **CAPACITE EN TANT QU'AIDE A LA DECISION**

La nature de la complexité du management par les risques apparaît entre autres à travers les sciences de la décision et de l'organisation. Nous sommes face à un mélange sociotechnique autour d'acteurs humains.

Croyances, comportements, habitudes et attitudes conditionnent la prise de décision. L'erreur de jugement reste possible en phase de décision.

L'ingénierie peut jouer le rôle de chef d'orchestre aidant à ramener la réflexion et la décision à un niveau système et non individuel. L'ingénierie peut apporter son concours dans la détermination de l'importance relative qu'il faut accorder aux différents risques et donc aux différents critères.

L'ingénierie peut apporter son aide en tant qu'intervenante externe neutre pour proposer des améliorations et adaptations dans le cas d'un système de sûreté existant plus ou moins dogmatique.

L'aide à la décision permet d'obtenir une information probabiliste plus complète et plus précise.

- **OPERABILITE ET ACCEPTABILITE**

#### Opérabilité

Nous avons vu précédemment qu'une décision optimale parmi toutes les actions potentielles ne permet pas, d'une part, de désigner une action unique comme la meilleure, et, d'autre part de proposer les meilleures solutions en fonction des actions qui sont mutuellement exclusives.

De bons choix suite à l'application d'une analyse à critères multiples conduit à améliorer la maîtrise des risques et donc à faciliter ou à confirmer la caractéristique d'opérabilité<sup>2</sup>.

#### Acceptabilité

Il convient de faciliter le processus d'acceptabilité du projet en fonction de l'analyse des risques et de ceux retenus comme acceptés par les décideurs, en donnant un argumentaire et une évaluation aussi objective que possible, en tenant compte de facteurs moraux et psychologiques, donc en ne se limitant pas à une seule évaluation technique et présentation du risque.

La phase d'acceptabilité doit permettre une meilleure compréhension mutuelle et, en vue de l'élaboration d'un compromis durable entre les entreprises à risques et la société civile, les conditions et la pratique d'un débat ouvert prenant en compte les différentes dimensions des risques acceptés.

---

<sup>2</sup> traduit de l'anglo saxon *operability* :

**Operability** is the ability to keep an equipment, a system or a whole industrial installation in a safe and reliable functioning condition, according to pre-defined operational requirements

**Operability** is considered one of the [ilities](#) and is closely related to [reliability](#), [supportability](#) and [maintainability](#)

- **CAPACITE DE SUIVI ET DE PILOTAGE**

L'ingénierie crée et met à jour régulièrement un registre de risques propre au projet, pour que le *Risk Manager* puisse suivre et piloter les risques afférents aux produits et aux installations industriels.

**Un registre de risques « vivant » doit devenir un véritable outil de pilotage qui influe sur la prise de décisions.**

## 6. L'ingénierie et la réflexion sur la résilience

En mécanique des matériaux la résilience est la capacité d'un objet à retrouver son état initial après un choc. Un système mécanique est différent d'un système social.

Dans le cadre du management des risques, un système résilient est un système qui a la capacité de :

- anticiper des dangers,
- s'adapter aux changements de contexte,
- et de mesurer en continue sa propre performance.

Il reste un système ouvert, d'autant qu'il peut être différent après l'événement. En effet, la résilience consiste à prendre des mesures pour transformer le système et le maintenir efficient malgré les événements. Ainsi, l'anticipation ne suffit pas : il faut savoir réagir, avoir la capacité d'absorber ou de réorganiser et reconstruire.

La notion de résilience recouvre différentes perspectives telles que la faculté à faire face et à surmonter une situation, à rester en-dessous de seuils dont le franchissement provoquerait des changements structurels irréversibles au sein des systèmes, à adopter des comportements originaux au regard de situations exceptionnelles, etc.

L'évolution des enjeux et des pratiques du management de la sécurité peut s'aborder en deux temps :

- un premier temps relatif au développement du management, de la gestion des risques ;
- un deuxième temps relatif à l'émergence du management organisationnel de l'incertitude.

La résilience d'une organisation est liée aux mécanismes organisationnels permettant à une organisation de faire face à l'incertitude.

**Les enjeux de l'ingénierie sont d'établir des modèles, des méthodes et des outils pour le management organisationnel de l'incertitude.**

## V. QUELLES MISSIONS POUR L'INGENIERIE ?

Dans un projet industriel, le management par les risques et les opportunités ne doit se concevoir que dans le cadre d'un partenariat étroit entre tous les intervenants acteurs du projet, au fur et à mesure de leur mobilisation, et cela dès l'initialisation de l'intervention de l'ingénierie et que par l'application de règles contractuelles strictes adaptées aux différents types de missions.

Les prestations d'ingénierie relevant du management par les risques et les opportunités ne font pas actuellement l'objet de textes réglementaires tels que la mission de maîtrise d'œuvre. Il est donc nécessaire :

- d'identifier, de normaliser et de qualifier les différentes interventions possibles (comme celles citées ci-après) ;
- de considérer les missions relevant du *Risk Manager* comme des prestations contractuelles complémentaires justifiant des rémunérations correspondantes légitimées par les enjeux de garantie de la sûreté et de la sécurité des installations industrielles.

Les missions de l'ingénierie industrielle peuvent être classées suivant les trois catégories d'interventions classiques.

### 1. Interventions possibles en tant qu'ingénierie assurant des missions globales ou partielles

- **PREAMBULE**

L'objectif souhaité est de voir confier une mission la plus globale possible, intégrant une phase AMO et une phase de MOE. La vocation première des sociétés d'ingénierie est de réaliser des projets industriels pouvant aller de l'aide à l'établissement du programme et/ou de la phase de faisabilité à la mise en route pour le compte de Maîtres d'Ouvrage ou donneur d'ordres.

En fonction du contexte de chaque projet, la prestation moins globale peut être définie comme un ensemble de prestations élémentaires correspondant à des phases avec livrables associés.

- **DANS LE CADRE D'INTERVENTIONS EN AMONT, DITES D'AMO**

Dans le cas de missions d'AMO, les sociétés d'ingénierie sont en mesure d'adapter et d'utiliser leurs méthodes de management des risques en fonction du contexte des projets de leur client. Les thèmes abordés sont généralement très proches de ceux pris en compte par une société d'ingénierie dans le cas d'un projet de MOE.

En revanche, les thèmes sont abordés sous un prisme différent :

- Assistance à l'établissement du cahier des charges ou programme :
  - Prise en compte des aspects risques identifiés des installations,
  - Prise en compte des aspects risques extérieurs au périmètre des installations (interfaces techniques avec partenaires industriels, politique, réglementaire, ...),
  - Analyse préliminaire des risques ;

- Etablissement du cadre du plan de management par les risques et les opportunités (PMRO) avec définition des procédures jugées nécessaires pour la maîtrise des risques et des opportunités ;
- Définition des attendus et livrables par phase de mission en ce qui concerne la sécurité des produits et installations industriels.

- **DANS LE CADRE D'INTERVENTIONS POSSIBLES EN TANT QUE MOE**

Exemples de livrables, d'attendus :

- PMRO : plan de Management par les risques et les opportunités :
  - Description de l'organisation pour maîtriser risques et opportunités,
  - Méthodes proposées et Critères d'évaluation,
  - Méthodologie pour suivi des actions,
  - Interfaces avec MO et AMO,
  - Méthodologie pour acceptabilité des risques et des opportunités ;
- Rapport mensuel – synthèse des risques et opportunités avec un tableau de bord présentant les indicateurs et informations utiles (notamment sur les risques majeurs) ;
- Intégration des tâches risques-opportunités dans le planning prévisionnel ;
- Plan de maîtrise des performances ;
- Analyses permettant des démonstrations de sûreté dans le cas d'installations requérant des obligations particulières, intégrer tout évolution impactant le contexte, les référentiels, la configuration de l'installation ou les phénomènes en jeu ;
- Analyses de sûreté - dossiers réglementaires.

- **DANS LE CADRE D'INTERVENTION EN PHASE EXPLOITATION, INTERFACE AVEC LA MAINTENANCE**

- Outils de pilotage
- Diagnostic des existants suite à audits, et, vérification du respect de la conformité réglementaire
- Proposition d'amélioration

## 2. Interventions possibles en tant que Conseil – Expert – Formateur

Les sociétés d'ingénierie ont développé pour leur propre usage des méthodes de management des risques en s'appuyant sur les Normes Internationales en vigueur. Certaines sociétés d'ingénierie proposent à leurs clients de les accompagner pour :

- les conseiller dans le choix de méthodes, de rédaction de procédures, de sélection de logiciels adaptés à leur activité, leur organisation, le type de projets réalisés, etc. ;
- réaliser des missions d'expertise en management des risques sur les projets ;
- former leur personnel aux méthodes.

Citons à titre d'exemple :

- les prestations d'expertise scientifique et technique, appuis pour préparer les décisions de services de sûreté publics ou privés dans le cadre d'une démarche d'évaluation initiale ou complémentaire de la sûreté des installations industrielles, face à des situations habituelles ou extrêmes et portant sur des prestations réalisées (conception ou exploitation-maintenance) par



des tiers. L'expertise peut porter par exemple sur la prévention des risques, sur l'analyse du comportement de matériaux ou sur une installation technique ;

- les prestations attendues lors de la vérification de la conformité des installations au référentiel en vigueur, et de l'évaluation des marges des installations confrontées à des situations au-delà de ce à quoi elles ont été dimensionnées.

### 3. Prestations dans le cadre d'aide à l'obtention d'une labellisation et d'audit

L'ingénierie industrielle peut intervenir pour le compte d'un donneur d'ordres comme :

- Consultant afin de l'aider à obtenir une labellisation,
- Auditeur pour faire un bilan « état des lieux » à partir d'audits ciblés.

## VI. GERER LES RESPONSABILITES DE L'INGENIERIE

Quelle que soit la mission confiée à l'ingénierie, le contrat doit clairement faire apparaître les engagements et responsabilités prises par l'ingénierie dans le cadre de son intervention. Bien que ceux-ci soient différents selon les types d'interventions listées ci-avant, les engagements et les responsabilités de l'ingénierie, se limitant à une aide à la décision, doivent faire eux-mêmes l'objet d'un management par les risques et les opportunités :

- en appliquant un processus et des outils mis en place par l'ingénierie conduisant à des supports d'aide à la décision acceptés par le donneur d'ordres,
- au travers du partage des risques suite à une analyse commune entre le donneur d'ordres et l'ingénierie.

### 1. Le processus

Le management par les risques et les opportunités doit, pour être pertinent et efficace, s'appuyer sur un registre et des fiches de suivi :

- définis en réponse aux attentes d'indicateurs du donneur d'ordres,
- convenus contractuellement entre le donneur d'ordres et l'ingénierie,
- régulièrement activés et mis à jour, tant en phase conception qu'en phase réalisation puis en phase exploitation dans le cadre par exemple d'une intervention globale,
- devant faire l'objet d'une démarche participative entre le donneur d'ordres et l'ingénierie.

Le registre des risques identifiés doit comprendre les thèmes suivants, mis à jour au fur et à mesure de l'avancement de l'intervention de l'ingénierie :

- l'identification des risques initiaux,
- le traitement préventif de ces risques par adaptation du projet,
- l'identification des risques résiduels et du partenaire qui en assurera le suivi permanent, et celui qui en assurera les responsabilités,
- la définition des mesures correctives en cas de survenance d'un de ces risques résiduels (qui fait quoi pour maîtriser les conséquences).

### 2. Implication des acteurs et partage des risques et responsabilités

Les responsabilités de l'ingénierie seront d'autant mieux maîtrisées que ce management des risques du projet sera efficace, transparent et partagé : en effet, les risques de l'ingénierie sont directement liés aux risques du projet et leur management circonstancié permet d'éviter de les voir attribués ultérieurement à l'ingénierie de façon injustifiée.

L'approche ADCM et la mise en place d'un groupe de réflexion doit faciliter la détermination des niveaux d'acceptabilité des risques et en conséquence la répartition des responsabilités.

La mobilisation souhaitable de l'assureur du MOA dès la phase de conception permet de l'impliquer dans le management des risques du projet industriel et de bénéficier de ses propres retours d'expérience : il devient lui aussi un partenaire et non plus un censeur.

Le rôle et les responsabilités du *Risk Manager* varient selon la mission contractée par l'ingénierie. Par exemple, dans le cadre d'une mission globale, le *Risk Manager* a le rôle de chef d'orchestre et doit mobiliser chronologiquement pour validation et appropriation le maître d'ouvrage (MOA) ou le donneur d'ordres et son assistant (AMO), l'assureur du MO (optimisation du programme d'assurances à mettre en place), les constructeurs, les fabricants et les installateurs, les contrôleurs.

Le périmètre des responsabilités prises par l'ingénierie est directement lié à son périmètre d'intervention : il est ainsi de plus en plus réduit en allant de la MOE à l'AMO puis à l'expertise. Par contre les risques pris par l'ingénierie dépendent directement de sa performance mais aussi de sa vigilance vis-à-vis du management partenarial des risques du projet : il doit en particulier veiller à ne pas se voir attribuer la gestion et la responsabilité d'un risque identifié sur lequel il n'a que peu d'influence.

La réduction des risques auxquels l'ingénierie est exposée doit se faire à 3 niveaux :

- tout risque identifié doit être attribué à celui qui est le plus à même d'éviter sa survenance, l'ingénierie ne devant être exposée qu'aux risques directement liés à son intervention (qualité de ses études). A ce titre, les dommages immatériels doivent être exclus du champ de responsabilité de l'ingénierie,
- la responsabilité de l'ingénierie doit être plafonnée. Par analogie avec la couverture décennale obligatoire d'une construction, les assureurs devraient convenir d'un montant maximum d'assurance et de responsabilité par voie de conséquence contractuelle en fonction du type de prestation réalisée (1<sup>er</sup> niveau de couverture), et cela pour chaque intervenant ou partenaire,
- la couverture des dommages au-delà du 1<sup>er</sup> niveau de couverture doit être apportée par une assurance complémentaire souscrite par le MOA spécifiquement pour le projet, l'assureur mobilisé dans le cadre du management des risques ayant alors en main toutes les informations utiles pour mettre en place cette couverture de 2<sup>ème</sup> niveau.

## VII. METHODOLOGIE DE SUIVI DES ACTIONS DE L'INGENIERIE INDUSTRIELLE DANS LE CADRE DE L'ENGAGEMENT VOLONTAIRE

### 1. Implication des membres adhérents

Les adhérents de Syntec-Ingénierie se sont engagés, à travers la Convention d'Engagement Volontaire signée par leur fédération professionnelle avec le Ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de l'Energie, à promouvoir la démarche d'Analyse Globale des Risques auprès de leurs clients, notamment industriels, en leur proposant cette mission supplémentaire lors des réponses à appel d'offre et/ou en faisant inscrire cette mission au cahier des charges de l'appel d'offre (lorsque l'ingénierie professionnelle est AMO).

### 2. Définition des indicateurs

Tel qu'exposé dans l'avenant à la Convention d'Engagement Volontaire, un indicateur du suivi de la réalisation de l'Analyse Globale des Risques est de dénombrer les projets proposés et/ou réalisés qui intégreront cette phase d'AGR conforme à la norme ISO 31000.

### 3. Objectifs

La profession s'est fixé comme objectifs d'atteindre les niveaux réalisations suivants :

- fin 2013, 5% des marchés éligibles à la méthodologie proposée intègrent une mission d'AGR ;
- fin 2014, 15% des marchés éligibles à la méthodologie proposée intègrent une mission d'AGR.

## VIII. ANNEXES

### 1. Glossaire

- **AGR**

Analyse Globale des Risques

- **DUCTILITE**

En résistance des matériaux, la **ductilité** désigne la capacité d'un matériau à se déformer plastiquement sans se rompre. La rupture se fait lorsqu'un défaut (fissure ou cavité), induit par la déformation plastique, devient critique et se propage. La ductilité est donc l'aptitude qu'a un matériau à résister à cette propagation. S'il y résiste bien, il est dit ductile, sinon il est dit fragile.

Un matériau est *ductile* si :

- son allongement et sa striction à la rupture sont importants ;
- l'énergie dépensée pour le casser est importante (Mouton de Charpy).

- **ILITIES**

Sept principaux critères qu'il faut considérer dans l'ordre suivant :

« Utilité – maintenabilité – adaptabilité – disponibilité – extensibilité – sureté – transférabilité

- **MANAGEMENT DE LA SECURITE**

- **Faire face à la fois aux risques identifiés et aux situations imprévues**
- **Les enjeux de l'ingénierie de la résilience visent à considérer différents types de menaces et de développer un système d'actions permettant de faire face à chacune de ces types de situations.**

- **PROJECT**

*Unique process, consisting of a set of coordinated and controlled activities with start and finish dates, undertaken to achieve an objective conforming to specific requirements, including the constraints of time, cost and resources.*

On différenciera les trois grands types de projets suivants :

- le projet « ouvrage » ;
- le projet « produit » et/ou « process » ;
- le projet « organisationnel ».

- **RESILIENCE**

- **Racines latines = « Re » (en arrière) + « Salire » (sauter)**
- En mécanique des matériaux = capacité d'un objet à retrouver son état initial après un choc
- Système résilient = capacité d'anticipation des menaces, d'adaptation aux changements de contexte et de mesure continue de sa propre performance
- Conjonction de deux idées = capacité à résister à un traumatisme et la capacité à se reconstruire
- Ingénierie de la résilience = vise à faire face aux risques identifiés et aux situations imprévues

- **RISQUE : DEFINITIONS SUIVANT ISO 31000**

- Effet (écart par rapport à l'attente) de l'incertitude sur l'atteinte des objectifs
- Caractérisé en référence à des événements et des conséquences (impacts) potentiels ou à une combinaison des deux
- Combinaison aléa et vulnérabilité, s'évalue par le croisement d'une gravité et d'une probabilité (agir sur la probabilité de l'ER ou sur la vulnérabilité du voisinage)

- **RISQUE SYSTEMIQUE**

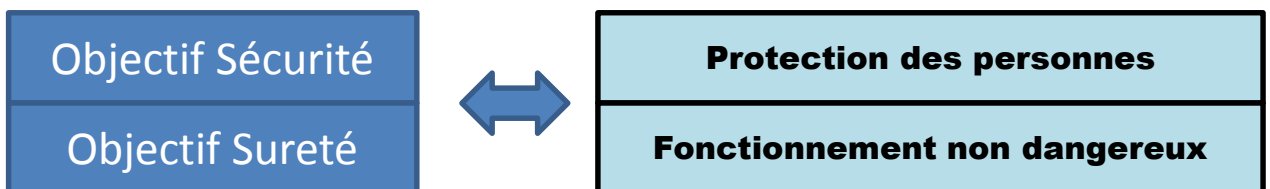
Le corps est un système et le cancer est un risque systémique pour l'homme. Il provoque une chaîne d'événements qui peuvent conduire à une défaillance d'organes et à la mort. L'entreprise est un système, et la faillite est un événement de perte systémique. Si les abeilles meurent, les plantes ne seront plus « pollinisées ». C'est un risque systémique pour notre écosystème. Lorsqu'un nombre important de plantes, de mammifères et d'amphibiens sont menacés d'extinction : c'est un risque systémique. Chaque système a sont lots de risques. Prenons le système Internet : survivrait-il à une « cyber guerre » ?

Le risque systémique est la probabilité de perte pour un système. Ce n'est pas un événement que l'on peut calculer « aisément ». Il s'agit plus d'une succession d'échecs dont l'impact s'incrémente pour aboutir à une exposition systémique voire à une perte.

- **SYSTEME**

- « Le système est un ensemble d'unités en interrelations mutuelles » (Von Bertalanffy)
- « Le système : un processus de rétroaction ayant une structure spécifique et ordonnée » (Jay Forrester)
- « Un système est un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but » (Joël de Rosnay)
- « Un système est un objet qui, dans un environnement doté de finalités, exerce une activité et voit sa structure interne évoluer au fil du temps, sans qu'il perde pourtant son identité unique » (Jean-Louis Le Moigne)
- « Un système est une unité globale organisée d'interrelation entre éléments, actions ou individus » (Edgar Morin)
- « Un système est un ensemble d'éléments corrélés et interactifs » (ISO 9000 : 2000)

- **SURETE ET SECURITE**



## 2. La norme ISO 31000

PROJET  
FINAL

NORME  
INTERNATIONALE

ISO/FDIS  
31000

ISO/TC TMB

Secrétariat: JISC

Début de vote:  
2009-05-25

Vote clos le:  
2009-07-25

---

### Management du risque — Principes et lignes directrices

*Risk management — Principles and guidelines*

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ils SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.



---

Numéro de référence  
ISO/FDIS 31000:2009(F)

© ISO 2009

3. La norme ISO 31010



IEC/ISO 31010

Edition 1.0 2009-11

**INTERNATIONAL  
STANDARD**

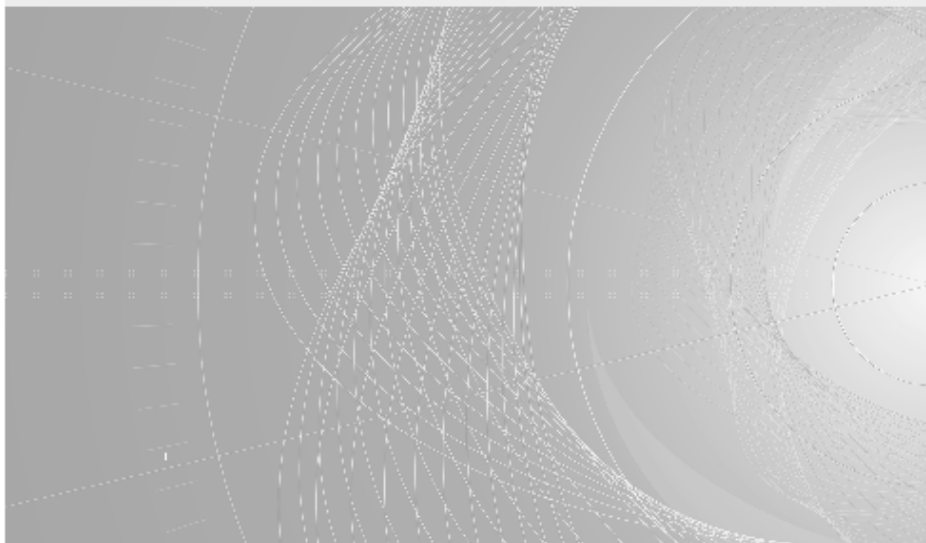
**NORME  
INTERNATIONALE**



**Risk management – Risk assessment techniques**

**Gestion des risques – Techniques d'évaluation des risques**

IEC/ISO 31010:2009







# LES DERNIÈRES PUBLICATIONS DE SYNTEC-INGÉNIERIE

## Livres blancs

- Contribution de l'ingénierie professionnelle au débat sur la Transition Ecologique (septembre 2013)
- Contribution de l'ingénierie professionnelle au débat sur la Transition Energétique (avril 2013)
- Ingénierie et Conseil en Technologies (février 2011)
- Engineering consultancy and innovation (mars 2009)
- L'ingénierie et l'innovation (mai 2008)

## Les Cahiers de l'Ingénierie de projet

- La transition énergétique (septembre 2013)
- L'éco-métropole (février 2013)
- Quels métiers (octobre 2012)
- Créativité (juillet 2012)
- Les risques (janvier 2012)

## Dans la collection « études »

- Les références sur le développement durable dans la construction - Dispositions législatives, réglementaires, normatives et référentiels (en préparation)
- Évolutions et tendances du marché de l'ingénierie (BIPE, juin 2012)
- Evolution du marché de l'ingénierie : prévision à 2 ans (2011 – 2012) (BIPE, juin 2011)
- Pour des investissements stratégiques créateurs des emplois de demain. L'ingénierie facteur de croissance. (Christian Saint-Étienne, avril 2008)

## Dans la collection « guides »

- Bonnes pratiques Développement Durable dans l'Industrie (à paraître en 2014)
- L'Analyse du Cycle de Vie des Ouvrages Industriels (à paraître en 2014)
- L'Analyse Globale des Risques (novembre 2013)
- Optimiser un projet industriel : les leviers de l'Ingénierie (octobre 2012)
- Le CBDD®2012, révision du Carnet de Bord Développement Durable (juin 2012)
- Synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique et de maîtrise d'œuvre pour la construction d'infrastructures (octobre 2010)
- Application à l'ingénierie de la norme ISO 9001 (octobre 2010)
- La contractualisation dans l'industrie - Principes d'élaboration des clauses administratives générales contractuelles, version 2 (juin 2010)

## Autres publications avec la participation de Syntec-Ingénierie

- "PSL®2012", version en anglais du CBDD®2012 (EFCA / FIDIC, à paraître en 2013)
- Aide au maître d'ouvrage dans le choix d'une société d'ingénierie (IDRRIM / AMF, novembre 2012)
- "Guidance for engineering consultancy firms - Integrated contracts" (EFCA, novembre 2012)
- Livre blanc "Rethink Cities" (EFCA / FIDIC, juin 2012)
- Rapport « Prendre notre avenir en main » (Syntec-Ingénierie, mai 2012)
- Avenant à la Convention d'Engagement Volontaire des Acteurs de l'Ingénierie (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement / Syntec-Ingénierie, mars 2012)
- Guide pratique pour la Maîtrise et la Gestion des Risques (GERMA, janvier 2012)
- Mémento « Le Maire et l'Ingénierie » (IDRRIM / AMF, janvier 2012)
- Supplément « Construction Durable : un formidable défi » (La Recherche, novembre 2011)
- Rapport sur les Sociétés françaises d'Ingénierie et de Conseil en Technologies (CGIET, février 2011)
- "Guidance on Procurement of Public Private Partnerships (PPPs)" (EFCA, février 2011)

**Tous ces ouvrages, ainsi que l'annuaire des adhérents de Syntec-Ingénierie, sont téléchargeables sur [www.syntec-ingenierie.fr](http://www.syntec-ingenierie.fr)**



**SYNTEC-INGÉNIERIE**

**La Fédération Professionnelle de l'Ingénierie**

3, rue Léon Bonnat - 75016 PARIS

Tél. : 01 44 30 49 60 - Fax : 01 45 24 23 54

[contact@syntec-ingenierie.fr](mailto:contact@syntec-ingenierie.fr)