

# GESTION DES RISQUES RÉSIDUELS, RESPONSABILITÉS ET ASSURANCES

## **RISKS MANAGEMENT, LIABILITIES & INSURANCES**

Jacques ROBERT  
*ARCADIS, Paris, France*

**RÉSUMÉ** – La gestion des risques techniques doit permettre d'optimiser le coût final d'un ouvrage en les traitant par une conception robuste (risques résiduels minimisés), en étant plus réactif lors de leur survenance et en réduisant les conséquences. La démarche ne doit pas être complexifiée et doit en rester aux fondamentaux afin que cette gestion des risques soit une aide recherchée pour la conduite des travaux et non une contrainte subie.

**ABSTRACT** – The aim of technical risks management is to optimize the final cost of a construction by a robust design minimizing residual risks, by a quick reaction if its occur and by reducing the consequences. The method should not be too complex and must keep the fundamentals to ensure that risk management will be considered as an help for the work execution and not as an added problem.

### 1. Introduction

A ce jour, pratiquement tous les projets d'infrastructures, mais seulement quelques projets de bâtiments, imposent la mise en œuvre d'une gestion des risques techniques. On constate que la méthodologie suivie est très variable d'un projet à l'autre, et les erreurs du début du management de la qualité semblent se reproduire : complexité, recherche de l'exhaustivité au détriment de l'efficacité et de la hiérarchisation, nébulosité conduisant à un fort désir d'enterrer le processus pour pouvoir réaliser les travaux soi-disant dans un souci d'efficacité.

Devant cette énergie dépensée en pure perte alors que la gestion des risques devrait être ressentie comme un outil important aussi bien au stade de la conception que des travaux et non comme une contrainte supplémentaire à oublier rapidement, il est grand temps de revenir à l'essentiel : identifier les risques majeurs et importants dès les premières phases de la conception pour retenir les dispositions constructives permettant de les réduire (réduction des incertitudes), classer les risques résiduels par criticité décroissante, tout en prédéfinissant les mesures de détection au plus tôt et les mesures correctives en cas de survenance, affecter la gestion de chaque risque résiduel à la partie la plus à même d'en assumer la responsabilité par sa fonction, et vérifier l'adéquation du programme d'assurances en responsabilité professionnelle mis en place par les intervenants par rapport à ces risques.

### 2. Quelques pièges à éviter

Pour aboutir à une gestion efficace des risques résiduels qui auront été réduits au préalable le plus possible en nombre et en criticité, de nombreux pièges sont à éviter. Les sept majeurs sont les suivants :

- Eviter une optimisation excessive du projet au stade des études de conception puis des études d'exécution car il ne peut conduire qu'à l'accroissement des risques qu'aucun acteur ne voudra prendre à sa charge,

- Ne pas chercher à identifier tous les risques imaginables, mais s'attacher aux risques les plus critiques pour le projet afin d'éviter toute dispersion et perte d'efficacité,
- Vis-à-vis des avoisinants, ne pas fixer des seuils à ne pas dépasser irréalistes qui se traduiront au mieux par un refus de l'entreprise d'assumer ses responsabilités en considérant ces objectifs comme inatteignables, au pire par la mise en œuvre de dispositions constructives fort coûteuses et donc non optimisées à la charge du maître d'ouvrage (il est préférable de réparer des désordres esthétiques que de mettre en œuvre des traitements préventifs « exorbitants »),
- Ne pas traiter toutes les incertitudes géotechniques en risques, mais choisir des méthodes permettant de les accepter sans dispositions constructives complémentaires non prévues,
- Ne pas chercher à transmettre tous les risques à l'entreprise, mais plutôt la motiver pour optimiser les conditions de réalisation des travaux,
- Ne pas complexifier cette gestion des risques résiduels afin qu'elle reste une aide pour la conduite des travaux et non une contrainte supplémentaire subie et inefficace,
- Ne pas compter sur les divers assureurs pour prendre en charge les petits désordres (sur l'ouvrage en cours de construction ou sur les avoisinants), alors que leur champ d'action doit concerner les risques identifiés « peu probables » et les risques non identifiés

### 3. Quelques points clés pour réussir

Pour aboutir à une gestion efficace des risques résiduels, il faut un leader ayant la compétence, la longévité pour un accompagnement de la conception jusqu'à la réception de l'ouvrage et l'indépendance nécessaire. Seule l'ingénierie en charge de la maîtrise d'œuvre de ce projet répond à ces critères : pour la gestion des risques géotechniques, c'est l'ingénierie géotechnique, intégrée ou non à la maîtrise d'œuvre, qui est mobilisée.

La progressivité de la démarche se déroule selon les trois étapes fondamentales :

- Une réduction au plus tôt des incertitudes en phase conception par des investigations et études successives pour fiabiliser les données d'entrée,
- Un choix de conception robuste vis-à-vis des incertitudes restantes,
- Un choix pertinent des méthodes et moyens en matériels qui sera validé ou adapté par l'entreprise au stade de la consultation.

Dès le début des études, l'ingénierie hiérarchise les risques identifiés dans un registre des risques RR pour éviter une liste à la Prévert et pouvoir retenir les bonnes options tant pour réduire les incertitudes les plus impactantes que leurs conséquences. Ce RR se présente sous forme de tableau, chaque risque identifié étant reporté sur une ligne, les colonnes définissant son libellé (ou l'incertitude à l'origine du risque), sa source (ou évènement redouté), les actions de traitement incorporées au projet, ses conséquences. A chaque risque, l'ingénierie attribue un niveau de risque NR égal au produit de leur vraisemblance par leurs conséquences évaluées selon des échelles les plus explicites possibles et validées par le maître d'ouvrage (tableau 1). En fonction de la valeur de NR, des actions sont à entreprendre (tableau 2). Ainsi l'ingénierie :

- En phase Avant-projet (AVP), traite les risques initialement inacceptables pour obtenir en fin d'AVP un  $NR < 10$  et prévoit pour les risques importants une provision pour risques identifié (PRI) adaptée à ce niveau d'étude,
- En phase Projet (PRO), vérifie l'absence de risque inacceptable et traite les risques importants pour obtenir en fin du PRO un  $NR < 5$ . Elle définit les PRI pour les risques significatifs et les quelques risques importants qui n'ont pas pu être réduits,
- En phase consultation des entreprises (DCE), propose au maître d'ouvrage une contractualisation pour le marché de l'entreprise la plus transparente possible en l'incitant à s'approprier le management des risques réalisé à ce stade et à le compléter en fonction de son savoir-faire par un choix judicieux des méthodes et des moyens en matériels

qu'elle mettra en œuvre pour réduire les risques résiduels. Il en découle un RR contractuel avec éventuellement l'ajout ou la suppression de risques et une nouvelle hiérarchisation.

Tableau 1 : Exemple de qualification de la vraisemblance et des conséquences coût-délai

Description de la vraisemblance	Qualification	Note
Supérieur à 50% dans la durée de vie du risque (une majorité de personnes estiment l'évènement possible)	Possible	4
Entre 20% et 50% dans la durée de vie du risque (plusieurs personnes estiment l'évènement possible)	Peu probable	3
Entre 5% et 20% dans la durée de vie du risque (quelques personnes estiment l'évènement possible)	Très peu probable	2
Inférieur à 5% dans la durée de vie du risque (presque personne imagine l'évènement possible)	Improbable	1
Description de la conséquence « coût »	Qualification	Note
Dépassement supérieur à 10% du coût du projet	Très forte	4
Dépassement entre 2.5% et 10% du coût du projet	Forte	3
Dépassement entre 0,5% et 2.5% du coût du projet	Moyenne	2
Dépassement inférieur à 0,5% du coût du projet	Faible	1
Description de la conséquence « délai »	Qualification	Note
Retard supérieur à 25% du délai global	Très forte	4
Retard de 10% à 25% du délai global	Forte	3
Retard de 5% à 10% du délai global	Moyenne	2
Retard inférieur à 5% du délai global	Faible	1

Tableau 2 : Exemple de qualification du niveau de risque NR

Niveau de risque NR				
Conséquences				
Vraisemblance	1 – Faibles	2 – Moyennes	3 – Fortes	4 – Très fortes
4 – Possible	4	8	12	16
3 – Peu probable	3	6	9	12
2 – Très peu probable	2	4	6	8
1 – Improbable	1	2	3	4
NR	Qualification	Actions		
16 à 12	Inacceptable (inadmissible)	Viabilité du projet remise en cause, action de traitement à mettre en œuvre immédiatement		
9 à 6	Important (à surveiller)	Action de traitement à mettre en œuvre pour le réduire ou l'annuler		
4 à 2	Significatif (acceptable)	Action de vigilance accrue sur toute la période active		
1	Négligeable (mineur)	Aucune action requise, simple surveillance		

Dans ce RR contractuel, il est reporté les mesures de détection au plus tôt de la survenance de chaque risque, ce qui suppose en permanence une surveillance et une vigilance pour une meilleure efficacité. Les mesures correctives pertinentes sont prédéfinies et de mise en œuvre rapide, en distinguant si nécessaire la mise en sécurité du chantier des mesures pour la reprise des travaux.

Enfin, un programme d'assurances cohérent pour tous les acteurs doit permettre de ne pas modifier leur comportement afin de ne pas défendre leurs intérêts particuliers au détriment de l'intérêt général du projet :

- Une assurance Tous Risques Chantier (TRC) commune et sans recours, souscrite par le maître d'ouvrage et à ses frais, couvre les risques non identifiés et les risques identifiés mais à très faible vraisemblance (improbables) affectant l'ouvrage en cours de réalisation,
- Une assurance en Responsabilité Civile (RC) couvre chaque acteur vis-à-vis des sinistres causés aux tiers au-delà d'un certain montant (franchise) fonction de son poids économique et de son engagement dans la réalisation du projet. Pour une meilleure efficacité, c'est l'assurance RC du maître d'ouvrage qui est mobilisée vis-à-vis du tiers lésé, et qui exerce son recours vis-à-vis des constructeurs si cela est pertinent.

#### **4. Documents support de la gestion des risques**

En phase consultation des entreprises, les documents support de la gestion des risques viennent compléter les pièces techniques du dossier de consultation des entreprises (DCE). Le plan de management des risques (PMR), document destiné à être contractualisé au même titre que le CCTP dont il est un complément, précise la méthodologie mise en œuvre en matière de gestion des risques résiduels, tant au stade de la conception qu'au stade de la réalisation des travaux.

Le PMR précise les risques résiduels identifiés au stade de la conception, les mesures préventives intégrées dans la conception pour réduire leur niveau de risque (NR), les conséquences prévisibles en cas de survenance et les mesures correctives à mettre en œuvre tant pour assurer la mise en sécurité du chantier que pour permettre la poursuite des travaux.

Le PMR précise les conditions de prise en charge des mesures correctives pour chaque risque résiduel identifié, en se référant à trois cas types :

- Les risques pris en charge par le titulaire aussi bien en termes de coût que de délai : les mesures correctives mises en œuvre ne font pas l'objet d'une rémunération ni d'une modification de délai. Ces risques sont normalement de deux natures : les risques liés à la maîtrise d'une technique de construction et donc au savoir-faire de l'entreprise, et les risques géotechniques de conséquence maîtrisée qui peuvent être couverts par le titulaire sans un bouleversement complet de l'équilibre financier de son marché ;
- Les risques partagés entre l'entreprise et le maître d'ouvrage : les mesures correctives mises en œuvre sont rémunérées par application des prix unitaires (PU) du Bordereau de Prix Unitaires (BPU Risques), sans prise en compte d'une éventuelle incidence délai ;
- Les risques dont les mesures correctives ne font pas l'objet d'une rémunération préétablie. Il s'agit de risques considérés comme peu probables et pour lesquels la définition d'un PU représentatif de la prise en charge du risque aurait présenté un coût disproportionné en regard du niveau de risque couvert, ou pour lesquels la définition d'un PU opérationnel n'est pas possible (réparation des dommages sur avoisinants par exemple). Si un tel risque devait survenir, les mesures de mise en sécurité et/ou correctives feraient alors l'objet d'une validation par le Comité de suivi des risques (CSR) et d'un règlement en cours de travaux, sur demande motivée de l'entreprise.

L'affectation des risques doit être faite selon une règle pertinente. Chaque risque doit rester à la charge de celui qui est le plus impliqué dans sa prévention tout en tenant compte de sa capacité financière : ainsi, les principaux risques géotechniques et ceux liés aux avoisinants (tout en respectant les seuils définis) restent à la charge du maître

d'ouvrage, les risques liés à une erreur de conception à la charge du maître d'œuvre, ceux liés à un défaut de mise en œuvre des méthodes ou à des matériels non efficaces à l'entreprise.

Les délais du marché sont réputés inclure l'ensemble des prestations résultant de l'application du devis quantitatif indicatif (DQI Risques pris en compte pour estimer la provision pour risques identifiés PRI) au BPU Risques.

Les surveillances, suivis et contrôles habituels permettant de détecter au plus tôt toute anomalie, ainsi que la mise en œuvre des actions préventives permettant de réduire les risques identifiés, ne font pas l'objet de rémunération complémentaire (elles sont définies dans le registre des risques RR).

Le PMR contient trois annexes :

- Le registre des risques RR : il permet de finaliser le contenu du BPU Risque et du DQI Risques, documents nécessaires pour quantifier la PRI. Les risques résiduels sont classés dans le RR selon leur catégorie (risques administratifs et réglementaires, risques d'interfaces, risques techniques : géotechniques, avoisinants, environnement, méthodes et matériels), et leur NR décroissant,
- Le modèle de fiche de suivi de risque (une fiche par risque identifié dans le RR, initialisée au démarrage des études d'exécution et mise à jour pendant les travaux),
- Le modèle de fiche de suivi d'incident (une fiche par incident survenu, mise à jour en fonction des mesures correctives réalisées).

Le dossier Risques intégré au DCE comprend le PMR, le RR, le BPU Risques et le DQI Risques : ces documents sont établis au stade de la phase projet. Le dossier Risques est contractualisé dans le cadre de l'établissement du marché de travaux, en tenant compte du mémoire technique de l'entreprise.

Il est souhaitable de proposer au maître d'ouvrage, dans le cadre d'un marché négocié, de demander aux entreprises de compléter le PMR, le RR et éventuellement le BPU Risques et le DQI Risques en incorporant leurs propositions concernant les risques identifiés (risques complémentaires ou suppression de risques compte tenu de leurs matériels et/ou méthodes proposées), les mesures préventives et/ou de détection complémentaires ainsi que les mesures correctives complémentaires éventuelles avec leur mode de rémunération (PMR et RR complétés, BPU Risques et DQI Risques adaptés).

Pour une totale transparence vis-à-vis des candidats, l'analyse technique des offres doit prendre en considération, pour la part concernant le management des risques, la pertinence des propositions concernant le dossier Risques. Pour l'analyse financière des offres, le BPU Risques et le DQI Risques adapté n'est pas pris en considération : par contre, ils sont éventuellement intégrés dans le dossier Risques lors de la finalisation du marché avec l'entreprise jugée la mieux-disant.

Le management des risques évolue pendant l'exécution des travaux, aussi bien lors des études d'exécution que pendant les travaux eux-mêmes : en particulier, cette évolution concerne la capitalisation des REX, l'évolution des FR établies initialement par l'entreprise lors des études d'exécution, l'établissement des FI, l'établissement des Fiches de Risques Non Identifiés (FNRI). Un Comité de Suivi des Risques (CSR), composé de représentants du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre, du coordonnateur SPS et de l'entreprise, se réunit au minimum tous les mois pour faire le point sur l'évolution des risques, l'analyse des FI et la capitalisation des REX en particulier.

## **5. Cas particulier des risques vis-à-vis des avoisinants**

Les avoisinants situés dans la zone d'influence géotechnique (ZIG) font l'objet d'une enquête de sensibilité. Ils sont classés en trois catégories : très sensible, sensible et peu sensible. Pour chaque catégorie de sensibilité et en fonction des types de dommages à l'avoisinant considérés comme acceptables par le maître d'ouvrage, à savoir :

- Type 1 : dommages architecturaux (fissures millimétriques facilement réparables, frottement des portes ou fenêtres),
- Type 2 : dommages fonctionnels (fissures pluri-millimétriques pouvant affecter des éléments structuraux, coincement des portes ou fenêtres, fonctionnalité de la construction réduite),
- Type 3 : dommages structurels (dégradation des éléments structuraux principaux avec reconstruction partielle ou totale nécessaire),

il est défini des seuils d'apparition pour chaque type de dommage en termes de tassement absolu, de tassement différentiel et de déformation horizontale. Le choix du type de dommage acceptable par le maître d'ouvrage est un choix économique : la réparation d'un dommage peut coûter bien moins chère que la mesure préventive pour l'éviter, à condition bien sûr qu'il n'y ait pas de mise en danger d'une personne. Cette étude de sensibilité des avoisinants (bâtis, réseaux et ouvrages enterrés), qui conduit à la définition des seuils à ne pas dépasser, est généralement confiée par le maître d'ouvrage à un spécialiste en bâtiments qui intervient en tant qu'assistant à maître d'ouvrage (AMO). L'impact des travaux sur les avoisinants est estimé dans le cadre des études de conception, puis validé ou adapté dans le cadre des études d'exécution. La comparaison de cet impact estimé à la sensibilité de l'avoisinant (seuils à ne pas dépasser) permet de déterminer sa vulnérabilité (risque de création d'un dommage).

Il est proposé au maître d'ouvrage d'accepter le risque de dommages du type 1 afin de ne pas alourdir les mesures préventives spécifiques à mettre en œuvre au droit des avoisinants (éviter les améliorations de terrains d'assise voire le renforcement des structures, à ne conserver que pour les avoisinants considérées comme très vulnérables en fonction de l'impact estimé des travaux sur l'avoisinant). Les seuils contractuels à ne pas dépasser sont alors les seuils d'apparition des dommages fonctionnels.

La prise en charge du risque est alors bien définie pour chaque avoisinant. Si le seuil contractuel n'est pas dépassé, tout dommage éventuel est à la charge du maître d'ouvrage : si le seuil est dépassé, il est alors à la charge de l'entreprise.

Pour gérer dans des conditions optimales de délai et de coût les réparations de ces dommages architecturaux (type 1), et pour réduire l'impact négatif sur l'image du chantier de la part de l'occupant de l'avoisinant concerné, il est conseillé au maître d'ouvrage de prévoir un marché spécifique de réparation des dommages, suivi par le maître d'œuvre. Cela permet d'éviter des procédures longues et coûteuses avec l'intervention des experts d'assurance. La prise en charge financière est transférée à l'entreprise dans le cas où l'un des seuils contractuels a été dépassé.

Ainsi, dans le CCTP et le RR, il est défini ce principe général de prise en charge pour les avoisinants. Seuls les avoisinants présentant un risque résiduel jugé important sont identifiés dans le RR, avec les mesures préventives et correctives correspondantes.

Pour éviter les réclamations « abusives » des occupants des avoisinants, il est recommandé de faire réaliser soit des constats d'huissier soit des référés préventifs avant tous travaux. Toutefois, pour limiter en zone fortement urbanisée le coût et le temps passé consacrés à ces procédures, il peut être envisagé de les réserver aux avoisinants considérés comme vulnérables (constats d'huissier) ou très vulnérables (référé préventif). Ces procédures doivent concerner aussi bien les parties communes que les parties privatives.

## **6. Faut-il motiver les intervenants au projet ?**

Pour la réussite de la gestion des risques, il faut mobiliser les compétences techniques des acteurs plutôt que leurs compétences contractuelles, et cela à chaque étape. Pour les motiver davantage, il peut être défini quelques règles incitatives.

En phase conception, le maître d'œuvre doit être incité à optimiser le projet et non à le déshabiller pour respecter un budget trop contraint. En cas de découverte d'un risque, il

doit être incité à le traiter plutôt qu'à le sous-estimer. A ce stade, il ne doit pas être prévu de malus mais plutôt un bonus si la conception est pertinente sous l'angle qualité de l'ouvrage, coût y compris PRI, délai de réalisation.

En phase travaux, le maître d'œuvre peut être motivé par un bonus/malus en fonction du résultat traduit en termes de qualité, coût et délai. Ce bonus/malus est à plafonner (par exemple à 5% du montant de son marché) et peut être calculé sur la base de la différence entre le coût à terminaison défini à la signature du marché de l'entreprise (y compris PRI) et le coût réel : par exemple, bonus ou malus égal à 10% de cette différence.

De même, l'entreprise peut être motivée par un bonus/malus plafonné et calculé comme pour le maître d'œuvre, mais avec des taux adaptés à sa puissance financière (par exemple, 40% de la différence entre le coût à terminaison défini à la signature de son marché et le coût réel, plafonné à 10% de son marché).

## 7. Une réussite pour illustration

Dans une grande métropole, il a été réalisé de nombreuses fouilles profondes dans un contexte géotechnique pas très favorable : nappe abondante dans des terrains alluvionnaires, substratum moins perméable, présence de blocs et de bancs très durs. Elles ont fait l'objet de nombreuses demandes de rémunération complémentaire, voire de procédures devant les tribunaux, à divers titres :

- Projet mal étudié conduisant lors des travaux à des difficultés importantes pour atteindre les objectifs en termes de qualité de l'ouvrage,
- Grandes difficultés de forage des panneaux de paroi moulée dues à la présence de blocs et de bancs durs, le matériel de l'entreprise étant mal adapté (benne et trépan),
- Problème d'épuisement du fond de fouille lorsqu'il se situait à proximité du substratum moins perméable.

Dans le cadre de la réalisation d'un nouveau parking de cinq sous-sols, le maître d'ouvrage a attribué une mission complète de maîtrise d'œuvre à une ingénierie, tout en confiant les missions géotechniques de sa responsabilité à une ingénierie géotechnique.

Ainsi, la conception du projet a été finalisée sur la base de méthodes de réalisation et de matériels à mettre en œuvre performants, tout en incorporant le management des risques résiduels (difficulté de forage des panneaux avec fiche d'ancrage dans le substratum, réalisation des tirants d'ancrage sous nappe, maîtrise du débit d'exhaure) bien connus (REX) avec une PRI.

Le RR et la PRI ont été validés par l'entreprise : en particulier, elle n'avait pas la possibilité de remplacer certains matériels lourds (hydro-haveuse) par des matériels moins performants, quelles que soient ses propres REX.

La réalisation des travaux, avec en particulier le suivi géotechnique pour la fiche des parois et un essai de pompage avant terrassement, s'est déroulée sans problème majeur, aucune mesure corrective du RR n'ayant été mise en œuvre. La PRI n'a pas été utilisée. Par contre, lors des travaux de terrassement, il a été découvert des éléments amiantés initialement non identifiés.

Cette réussite est le résultat d'une conception aboutie, d'un management des risques résiduels pertinent, et de méthodes et matériels mises en œuvre par l'entreprise bien adaptés aux spécificités du contexte géotechnique du site (figure 1).



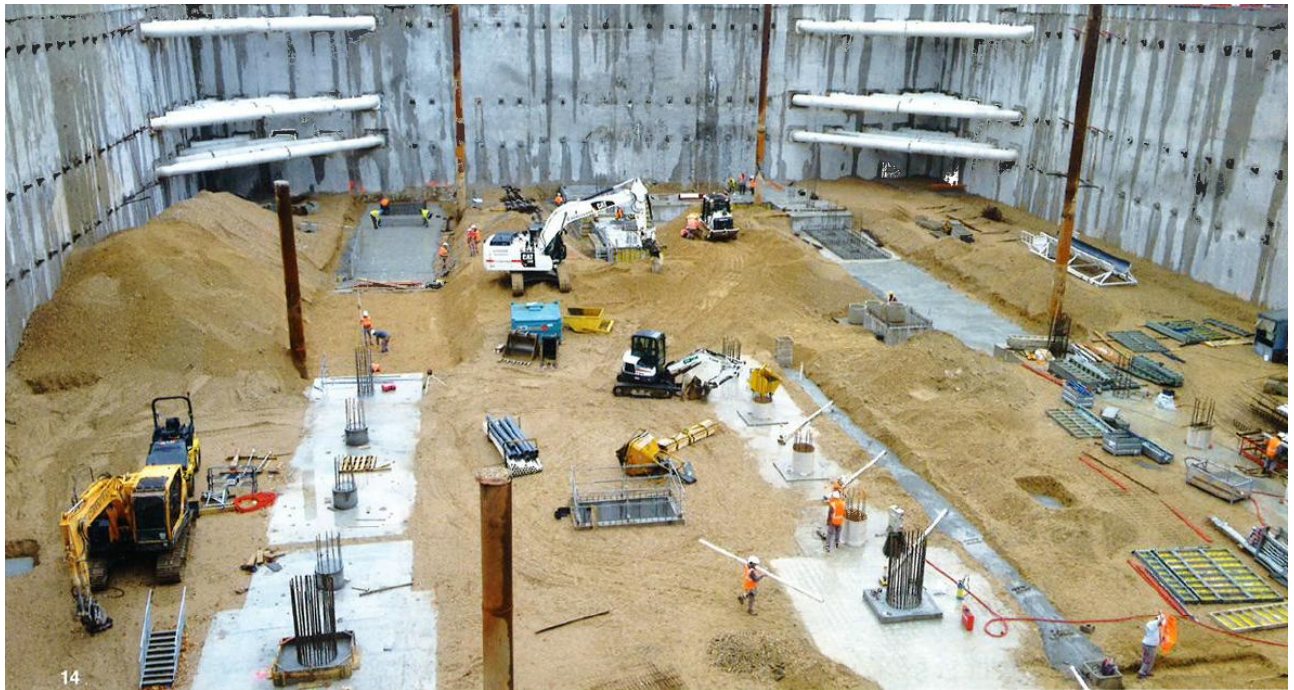


Figure 1 : Fosse en fin d'excavation

## 8. Conclusions

Pour que la gestion des risques atteigne son objectif de maîtrise de la qualité, du coût et du délai de réalisation d'un projet, il ne faut pas vouloir en faire une panacée pour résoudre tous les problèmes du quotidien du chantier.

Pour être considéré par tous les acteurs comme un outil et non comme une contrainte supplémentaire, cette gestion des risques doit être simplifiée le plus possible pour ne s'intéresser qu'aux risques importants et significatifs. Elle doit établir des règles simples, les incidents mineurs étant plutôt traités sur des bases contractuelles classiques.

Il est nécessaire de motiver tous les acteurs sur le résultat à obtenir (bonne conception qui permet une bonne réalisation, en réduisant au maximum les risques résiduels) pour éviter tout détournement du processus de gestion des risques, qui pourrait consister par exemple pour l'entreprise à rattacher tout incident à un risque non identifié pour sortir du cadre de la gestion des risques établi.

Le risque zéro n'existant pas et l'exhaustivité dans l'identification des risques n'étant pas garantie, la mise en place en phase travaux d'un comité de suivi des risques permet de faciliter la résolution d'incidents liés à des risques non identifiés.

Enfin une bonne gestion des risques résiduels ne consiste pas à mobiliser le plus possible les assureurs des intervenants, mais plutôt à ne les faire intervenir que lors de la survenance d'incidents importants.

## 9. Références bibliographiques

Norme ISO 31000 (2009). Management du risque.

SYNTEC-INGENIERIE (2012). Projet GERMA : management des projets complexes de génie civil et urbains.

Norme NF P94-500 (2013). Missions d'ingénierie géotechnique.

AFTES GT32 (2016). Prise en compte des risques techniques dans les projets d'ouvrages souterrains en vue de la consultation des entreprises. TES n°258, pp. 332-357.