

ITA Recommendations on Contractual Sharing of Risks/AITES Recommandations sur le Partage Contractuel des Risques

ITA Working Group on Contractual Sharing of Risks/AITES Groupe de Travail "Partage Contractuel des Risques"

Abstract—This special report summarizes 19 recommendations prepared over the past ten years by the International Tunnelling Association Working Group on Contractual Sharing of Risks. The recommendations cover the following topics: changed conditions clauses; full disclosure of available subsurface information; elimination of disclaimers; prequalification of contractors; contract variation in price; disputes; ground support; ground characterization; tendering and award of contracts; mobilization payments; measurement problems in rock; performance bonds; coordinated insurance program; the engineer's role during construction; right-of-way and permits; provision by the owner of plant, equipment, services and materials; alternative tenders; protection of project surrounds; and measurement problems related to water.

Résumé—Ce rapport spécial rassemble 19 recommandations préparées au cours des dix dernières années par le Groupe de Travail Partage Contractuel des Risques de l'Association Internationale des Travaux en Souterrain. Ces recommandations couvrent les thèmes suivants: clauses de changement de conditions; communication intégrale des informations disponibles sur le sous-sol; élimination du déni de responsabilité; préqualification des entrepreneurs; variations contractuelles des prix; litiges; soutènement du terrain; caractérisation des terrains; offres-attribution des marchés; règlement des installations initiales; problèmes posés par les métrés dans le rocher; garanties de bonne fin; programme coordonné d'assurance; le rôle de l'ingénieur pendant la construction; droits de passage et autorisations; fourniture d'installations, de matériel, de services et de matériaux par le Maître d'Ouvrage; variantes d'offres; protection des environs d'un ouvrage; problèmes des quantités liés à la présence d'eau.

Introduction/Introduction

It has long been recognized by knowledgeable people in the tunnelling industry that the contracting practices employed for the construction of underground works have a material effect upon the efficiency with which such works are constructed. In an effort to improve the contractual climate in which underground works are constructed, the International Tunnelling Association established a working group for Contractual Sharing of Risks in 1977. The group was charged with the responsibility of examining the means by which risks are customarily shared, and making recommendations to promote more equitable and efficient sharing of risk.

The 19 recommendations comprising this report are the result of extensive meetings of and communication among the members of the Working Group on Contractual Sharing of Risk over the past ten years. The recommendations have been unanimously approved by the International Tunnelling Association.

The ITA is grateful to Mr Thonier of AFTES (Association Française des Travaux en Souterrain) for checking the French translation of this report.

Il y a longtemps que les milieux industriels bien informés ont admis que l'efficacité, en matière de travaux en souterrain, est directement liée aux méthodes de passation des marchés. Afin d'améliorer les conditions contractuelles, l'Association Internationale des Travaux en Souterrain a créé un groupe de travail "Partage Contractuel des Risques", chargé d'étudier les méthodes courantes de répartition des risques entre les parties, et d'établir des recommandations pouvant favoriser un partage des risques plus équitable et plus efficace.

Les 19 recommandations dans ce rapport sont le fruit d'une collaboration et d'un échange permanent d'informations entre les membres du groupe de travail "Partage Contractuel des Risques" durant les dix dernières années. Elles ont été approuvées à l'unanimité de l'Association Internationale des Travaux en Souterrain.

L'AITES remercie M. Thonier de l'AFTES d'avoir vérifié la traduction française de ce rapport.

Chair/Animateur: Winfield O. Salter, Parsons Brinckerhoff Quade & Douglas, Inc., 3340 Peachtree Street, Suite 2400, Atlanta, GA 30326, U.S.A. Past Chairs/Animateurs: Jack K. Lemley, 1977-80; John Leeney 1981-86.

Changed Conditions Clauses/Clauses de Changement de Conditions

It is in the best long-term interests of both owners and contractors to incorporate a "Changed Conditions" clause in their contracts. Although the wording of such a clause may differ from one contract form to another, the intention is the same, viz. to require an adjustment in the contract price in the event that unknown conditions, not normally expected, are encountered.

The rationale for including a "Changed Conditions" clause in construction contracts is that such a clause induces contractors to avoid including large contingency sums in their tenders to cover the risk of encountering adverse underground conditions. Much of the gamble is thereby removed from underground construction. Furthermore, the owner does not have to pay a windfall price when only normal conditions are encountered, and the contractor suffers no disaster when unanticipated conditions arise. The owner only pays as if the true conditions were originally known. Both parties further benefit by the creation of a procedure to convey information (generally through the Engineer) for resolving disputes by negotiation rather than litigation.

The long-term advantage of the inclusion of a "Changed Conditions" clause in construction contracts relates, therefore, to lowered construction costs:

- (1) Through the existence of more contractors willing and financially able to engage in such work; and
- (2) By the elimination of underground risk contingency costs from tenders.

The owner pays less for the completed project and receives actual money value for what was contracted to be constructed.

Recommendation/Recommandation

The International Tunnelling Association recommends that a "Changed Conditions" clause be incorporated in all tunnelling contracts.

Il est du plus grand intérêt à long terme, à la fois pour les Maîtres d'ouvrage et pour les entrepreneurs, d'incorporer une clause de "Changement de Conditions" dans leurs contrats. La formulation d'une telle clause diffère d'un contrat à l'autre, mais l'intention reste la même, c'est-à-dire demander que le prix contractuel soit révisé dans le cas où l'on rencontre des conditions inconnues, normalement non prévues.

Il est rationnel d'inclure une clause de "Changement de Conditions" dans les contrats de construction pour éviter que les entrepreneurs ne soient amenés à couvrir par des provisions importantes dans leurs offres, le risque de conditions défavorables de sous-sol. Le Maître d'ouvrage n'a pas à payer un prix englobant des risques si l'on ne rencontre que des conditions normales, et l'entrepreneur n'encourt aucun désastre s'il se produit des conditions imprévues. Le Maître d'Ouvrage paie comme si les conditions réelles étaient connues à l'origine. Les deux parties bénéficient en outre de la création d'une procédure non formelle, passant généralement par le Maître d'œuvre, pour résoudre les différends par la négociation plutôt que par un litige.

L'avantage à long terme de l'inclusion d'une clause de "Changement de Conditions" dans les contrats de construction réside par conséquent dans l'abaissement des coûts de construction

- (1) du fait de l'existence d'un plus grand nombre d'entrepreneurs désireux et capables financièrement d'entreprendre un tel travail, et

- (2) dans l'élimination dans les offres des provisions pour les risques que peut présenter le sous-sol. Le Maître d'ouvrage paie moins pour le projet terminé et reçoit à sa vraie valeur l'objet du contrat de construction.

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain recommande qu'une clause de "Changement de Conditions" soit incorporée dans tous les contrats concernant les travaux en souterrain.

Full Disclosure of Available Subsurface Information/ Communication Intégrale des Informations Disponibles Sur le Sous-Sol

It is consistent with the incorporation of a "Changed Conditions" clause in construction contracts (see above) to recommend the full disclosure to tenderers of all available subsurface information, including both factual and interpretative data.

The reason for such disclosure of information is that only the owner has adequate time to sufficiently explore, analyse and study available sources of information regarding underground conditions. It is not economically feasible or practical for contractors to do so for every project on which a tender is submitted. Moreover, contractors generally do not have the means of access or the time to carry out meaningful subsurface investigations during the relatively short tender period. If contractors were actually to make their own explorations, their tenders would have to include this cost, resulting in an increased expense to the owner without a corresponding benefit to the owner.

While it is recognized that, often, no clear distinction exists between factual data and interpretative data, opinions of the owner's specialists should be clearly identified to the extent possible. Opinions that are significantly relied upon by the design engineer should be identified as well.

It is believed that full disclosure of all available subsurface information will result in better, more competitive tenders; and, in the long run, will result in lower contract prices. Similarly, there will be fewer disputes because such disclosure will provide a better basis for determining whether a "changed condition" has been encountered during construction.

Recommendation/Recommandation

The International Tunnelling Association recommends that all available subsurface information, including both factual and interpretative data, be fully disclosed to tenderers for all tunnelling contracts.

L'incorporation d'une clause de "Changement de Conditions" dans les contrats de construction va de pair avec la recommandation de fournir intégralement aux soumissionnaires communication de toutes les informations disponibles sur le sous-sol, incluant aussi bien les données factuelles que leur interprétation.

La raison en est que seul le Maître d'Ouvrage dispose du temps convenable et nécessaire pour rechercher, étudier et analyser les sources d'information disponibles sur les conditions de sous-sol. Économiquement, il n'est ni possible ni pratique pour les entrepreneurs de faire ce travail pour chaque projet faisant l'objet d'une offre. De plus, les entrepreneurs n'ont généralement pas les possibilités d'accès ni le temps nécessaire pour effectuer des recherches significatives sur le sous-sol pendant la période relativement courte de soumission. Si les entrepreneurs devaient réellement faire leurs propres recherches, leurs offres devraient inclure le coût correspondant, avec pour résultat une augmentation des dépenses pour le Maître d'Ouvrage, sans avantage pour lui.

Bien que l'on reconnaisse qu'il n'y a souvent pas de distinction nette entre les faits et leur interprétation, les opinions des spécialistes du Maître d'Ouvrage devraient, dans la mesure du possible, être clairement définies. Il faudrait aussi préciser les opinions que le projecteur a retenues comme significatives.

Nous croyons que la communication intégrale de toutes les informations disponibles sur le sous-sol aura pour résultat des offres meilleures et plus compétitives et conduira, à long terme, à un abaissement des prix contractuels. De même, il y aura moins de différends puisque cette communication fournira une meilleure base pour déterminer si un "changement de conditions" s'est produit pendant la construction.

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain recommande que les soumissionnaires aient intégralement communication de toutes les informations disponibles sur le sous-sol, comportant aussi bien les données que leur interprétation, pour tous les contrats concernant les travaux en souterrain.

Elimination of Disclaimers/Élimination du Deni de Responsabilité

It is consistent with the inclusion of a "Changed Conditions" clause in construction contracts (see Proposition I) and the full disclosure of all available subsurface information (see Proposition II) to eliminate so-called "disclaimers"—i.e. clauses purporting to relieve the owner of responsibility for the accuracy of the underground information furnished. If such disclaimer clauses are not eliminated, a conflict is created between the "Changed Conditions" clause and the disclaimer clause that will mitigate the intended elimination by contractors of contingency sums from their tenders to cover the uncertainty created by the disclaimer.

For contractual purposes, a distinction should be made between data for which the owner is prepared to guarantee the accuracy, and data that is provided for the tenderer's information. The former data should be binding on the owner. While the accuracy of the latter data is not guaranteed, it should not be expressly disclaimed, and it should not be regarded as binding for the purposes of a "changed conditions" determination; rather, it should be considered as one factor, together with all the other evidence.

It is recommended that the owner perform the interpretation of the ground.

Eliminating disclaimers should encourage owners to engage in well-conceived and well-executed underground investigations that will be sufficient both for design and construction purposes. By reducing the margin of uncertainty, this practice will benefit owners and, thus, permit better design and planning. The latter will, in turn, lead to more economical construction.

It is believed that, in the long run, the added time and expense of a thorough site investigation will be much less costly than the lost time and extra expenses incurred during construction in overcoming the consequences of incorrect information about the subsurface. The better the information about the subsurface, the less need there will be to disclaim responsibility for it; and the less frequently the owner will be faced with claims for "changed conditions".

Recommendation/Recommandation

The International Tunnelling Association recommends that adequate resources be employed on ground investigations at the pre-tender stage, and that disclaimer clauses be eliminated from all tunnelling contracts.

L'incorporation d'une clause de "Changement de Conditions" dans les contrats de construction (voir Proposition I) et la communication intégrale de toutes les informations disponibles sur le sous-sol (voir Proposition II), va de pair avec l'élimination de ce que l'on appelle les clauses de "déni de responsabilité" tendant à dégager le Maître d'Ouvrage de sa responsabilité dans la précision des informations fournies sur le sous-sol. Sinon, on établit une contradiction entre la clause de "Changement de Conditions" et celle de "Déni de Responsabilité" qui atténue les effets recherchés de l'élimination, par les entrepreneurs, de provisions couvrant, dans leurs offres, les incertitudes dues au déni de responsabilité.

Dans des buts contractuels, il faudrait faire la distinction entre les données dont le Maître d'Ouvrage est prêt à garantir la précision et celles qui sont données pour l'information du soumissionnaire. Bien que la précision de ces dernières ne soit pas garantie, elles ne devraient pas être expressément exclues et, bien que n'étant pas considérées comme créant une obligation contractuelle lors de la détermination d'un changement de condition, elles devraient être considérées comme une preuve parmi d'autres.

La pratique de la caractérisation du sous-sol par le Maître d'Ouvrage est recommandée.

L'élimination du déni de responsabilité devrait encourager les Maîtres d'Ouvrage à effectuer des reconnaissances du sous-sol bien conçues et bien exécutées tant sous l'angle du projet que de la construction. Ceci bénéficiera aux Maîtres d'Ouvrage en réduisant la marge d'incertitude, en permettant un meilleur projet et une meilleure organisation conduisant à une construction plus économique. Nous croyons que le temps et l'argent supplémentaires consacrés à une étude précise du site sont à long terme beaucoup moins onéreux que le temps perdu et les dépenses supplémentaires encourues pendant la construction pour pallier les conséquences d'une mauvaise information sur le sous-sol. Meilleures seront les informations sur le sous-sol, moins il y aura besoin d'en dégager toute responsabilité à leur sujet, et le Maître d'Ouvrage sera moins fréquemment confronté à des réclamations pour un "Changement de Conditions".

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain recommande que des moyens adéquats soient mis en œuvre pour l'étude du sous-sol pendant la phase de pré-soumission et que les clauses de déni de responsabilité soient éliminées de tous les contrats concernant les travaux en souterrain.

Prequalification of Contractors/Préqualification des Entrepreneurs

It is in the best interest of owners to seek bids only from contractors who have satisfied a rigorous technical and financial prequalification procedure. Works of underground construction are carried out in an uncertain and frequently hostile environment, and require the application of considerable specialized skills and resources for their successful completion.

The preparation of realistic bids requires experience in the particular form of underground construction envisaged. Because conditions may change rapidly, the contractors involved must have substantial resources available to guarantee that construction will proceed without undue delay and in safety—both for persons within the works and for third parties in the vicinity of the works. These resources include technical ability, experience with similar situations, and sufficient financial strength to permit an immediate response to changing conditions.

It is the practice among some owners in some parts of the world to accept tenders for underground work from all contractors who choose to submit them. All too often, tenders will be received from firms that have limited or no background in underground construction. It is extremely difficult, if not impossible, for the owner in these circumstances to refuse to accept the tender of such a firm—particularly if the owner is a public body. Unfortunately, the acceptance of an unqualified tender is often the first step down the road to physical and economic disaster, for both the owner and the contractor.

A far better procedure requires that tenders be received only from contracting organizations that have demonstrated in a formal fashion, and in advance, that they have available adequate financial resources and personnel who are well-qualified and experienced in the type of work to be performed. Firms also should be required to demonstrate that they have previously completed similar work properly and within the allowed time.

Through the use of prequalification procedures, the owner can ensure that all the bids received have been made by contractors with the experience essential to prepare a realistic bid, and with the resources that probably will be required to complete the works safely and expeditiously.

Recommendation/Recommandation

The International Tunnelling Association recommends that owners seek bids only from contractors who have satisfied a rigorous technical and financial prequalification procedure.

Il est du plus grand intérêt des Maîtres d'Ouvrage de ne solliciter d'offres que d'entrepreneurs ayant satisfait à une procédure rigoureuse de pré-qualification technique et financière.

Les travaux en souterrain sont exécutés dans un environnement incertain et souvent hostile, et ils nécessitent, pour être menés à bonne fin, la mise en application d'une haute technicité et de moyens nécessaires. La préparation d'offres réalistes requiert l'expérience du type particulier de construction en souterrain envisagé. Les conditions peuvent se modifier rapidement, et si la construction doit se dérouler sans retard exagéré et en toute sécurité, à la fois pour les personnes participant aux travaux et pour les tiers qui se trouvent à proximité, les entrepreneurs impliqués doivent disposer de moyens substantiels, tout à la fois en capacité technique, en expérience de situations similaires et en puissance financière, pour être capables de donner une réponse immédiate en cas d'imprévu.

Il existe une pratique répandue parmi certains Maîtres d'Ouvrage dans certaines parties du monde, qui consiste à accepter des offres pour des travaux en souterrain de tous les entrepreneurs désireux de présenter une soumission. Trop souvent, les offres proviennent de Sociétés qui ont une expérience limitée ou inexistante de la construction en souterrain. Il est extrêmement difficile, sinon impossible, pour le Maître d'Ouvrage dans ces conditions, et particulièrement s'il s'agit d'un organisme public, de refuser l'offre venant d'une telle Société. Malheureusement, l'acceptation d'une offre de cette sorte est souvent le premier pas vers un désastre économique et physique, à la fois pour le Maître d'Ouvrage et pour l'entrepreneur.

Selon une autre procédure, de loin préférable, les soumissions ne sont acceptées que venant d'entreprises qui ont fait à l'avance la démonstration et d'une façon officielle, qu'elles disposent de ressources financières adéquates et d'un personnel qualifié et expérimenté dans le type de travail qui doit être fait. Il faudrait aussi leur demander de faire la démonstration qu'elles ont déjà accompli correctement un travail similaire dans le délai imparti.

En employant les procédures de pré-qualification, le Maître d'Ouvrage peut s'assurer que toutes les offres reçues ont été présentées par des entrepreneurs possédant l'expérience essentielle pour préparer une offre réaliste et les ressources requises ou qui peuvent être requises pour réaliser les travaux sûrement et rapidement.

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain recommande que les Maîtres d'Ouvrage ne demandent d'offres qu'aux entrepreneurs ayant satisfait à une procédure rigoureuse de pré-qualification technique et financière.

Contract Variations in Price/Variations Contractuelles des Prix

When prices are steady or vary in a predictable pattern, a tenderer for tunnelling works may include in the tender, with little risk, the amounts that the tenderer will have to pay for the goods and services required to carry out the works. If, however, prices vary significantly and unpredictably, the tenderers will either overestimate this risk and, thus, cause the owners to pay more than necessary for the works; or they will underestimate the risk and, thus, incur financial loss.

Contract provisions protecting the contractor from the consequences of price fluctuations have evolved in a number of countries. These provisions may be classified in two categories:

- (1) Detailed reimbursement types.
- (2) Index reimbursement types.

Both types of provisions may extend the protection for the full contract period or for only part of it, and may provide either "full" protection or partial protection. (In practice, complete protection is difficult to achieve because of the problems in accounting for the multitude of goods and services required to perform works of magnitude.)

The degree of uncertainty with regard to prices increases nonlinearly with the duration of the works. Therefore, provisions to protect the contractor from variations in price have greater applicability to longer contracts.

Experience with the use of both types of contractual provision has shown that the detailed reimbursement type can be tedious to administer. Because this type of provision can appear to be numerically precise, its use can lead to unnecessary pedantry.

The index reimbursement type of provision, while simple to administer, does not necessarily—and is not intended to—reimburse either party completely. In addition, there may not be appropriate indices to apply to contracts in certain countries or under some circumstances. Variations in the assumed ratios of resources used and in the assumed distribution over time affect the amounts paid and lead to tendering ingenuity and tender assessment problems. On balance, however, the index reimbursement type of provision is to be preferred where independent indices are available.

"Full" reimbursement is considered in some quarters to be inflationary and to remove contractors' buying and labor bargaining incentives and powers. As part of a counter-inflation policy, governments have sometimes insisted on the use of partial reimbursement systems. However, the use of a high "fixed" element is contrary to the objectives of using variation in price clauses.

Recommendations/Recommandations

The International Tunnelling Association recommends that variation in price clauses, preferably of the index reimbursement type and applicable to (1) labor supervision and staff, (2) materials used in significant quantities (whether permanent, temporary or expendable), (3) energy, and (4) equipment incorporated in the works, be included in all tunnelling contracts.

Formulae used in such clauses should be as representative as possible of the price structure of the works. This recommendation should decrease the ultimate cost of tunnelling works.

Lorsque les prix sont stables ou varient selon un schéma prévisible, le soumissionnaire pour des travaux en souterrain peut inclure dans son offre, à peu de risques, les sommes qu'il devra payer pour les marchandises et les services dont il aura besoin pour mener les travaux à bien. Si les prix varient de façon significative et imprévisible, ou bien les soumissionnaires surestimeront ce risque et les promoteurs paieront ainsi plus qu'il n'est nécessaire pour les travaux, ou bien les soumissionnaires feront une sous-évaluation et encoureront ainsi une perte financière.

Des dispositions contractuelles protégeant l'Entrepreneur des conséquences des fluctuations de prix se sont développées dans un certain nombre de pays. Elles peuvent être classées en deux catégories:

- (1) Remboursement détaillé.
- (2) Remboursement indexé.

Dans les deux catégories, la protection peut être étendue à la totalité de la période contractuelle ou seulement à une partie de celle-ci, et il peut être assuré une protection "entière" ou partielle. (Dans la pratique, la protection entière est difficile à réaliser compte tenu des problèmes qui se posent pour comptabiliser la multitude des marchandises et des services nécessaires pour mener à bien des travaux de grande ampleur.)

L'importance des incertitudes augmente de façon non linéaire avec la durée des travaux. Les dispositions protégeant l'Entrepreneur contre les variations de prix sont donc plus largement applicables à un contrat de grande durée.

L'expérience acquise dans l'utilisation des deux catégories de dispositions contractuelles a montré que le remboursement détaillé est d'une application fastidieuse. Comme il peut être considéré comme numériquement précis, son utilisation peut conduire à une complexité inutile. Le remboursement indexé, tout en étant simple à utiliser, ne conduit pas nécessairement à rembourser intégralement l'une ou l'autre partie—ce n'est d'ailleurs pas son but. En outre, les indices appropriés peuvent faire défaut pour les contrats de travaux dans certains pays ou dans certaines circonstances. Les variations dans les taux supposés de ressources et la répartition supposée dans le temps affectent les sommes payées et conduisent à des problèmes d'ingéniosité et d'évaluation des offres. Par contre, le remboursement indexé doit être préféré lorsque l'on dispose d'indices indépendants.

Le remboursement "intégral" est considéré dans certains milieux comme une source d'inflation et une raison pour les Entrepreneurs de ne pas marchander les initiatives et les capacités dans leurs achats et leurs tâches. Les gouvernements, dans le cadre d'une politique anti-inflation, ont quelquefois insisté sur l'utilisation des systèmes de remboursement partiel, mais l'application d'un élément "fixe" élevé est contraire aux objectifs de l'utilisation des clauses de variation de prix.

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain recommande que les clauses de variation de prix, de préférence du type remboursement indexé et applicable à la surveillance des travaux et du personnel, aux matériaux utilisés en quantités importantes, qu'elles soient permanentes, temporaires ou consommables, à l'énergie et aux équipements impliqués par les travaux, soient incluses dans tous les contrats portant sur des travaux en souterrain.

La formulation de telles clauses doit être aussi représentative que possible de la structure des prix des travaux. Cette recommandation doit avoir pour résultat de diminuer le coût final des travaux en souterrain.

Disputes/Litiges

It is universally recognized by knowledgeable parties involved in underground construction that the resolution of contract disputes may exact a heavy toll in the form of the needless expenditure of resources both from within and without the underground construction industry. Similarly, it is recognized that all parties involved in the construction process share the responsibility for this unfortunate situation.

It takes little imagination to reach the conclusion that in the final analysis, these expenditures, initially made by the contracting parties, are ultimately passed along to the owner and, ultimately, to the consumer in the form of higher contract prices. None of the parties involved in the construction process benefits from this situation; thus, it is of universal concern that disputes be eliminated and their consequences minimized to the greatest extent possible.

It seems that the opportunity for disputes to develop and for their consequences to become magnified is enhanced if enlightened contracting practices are not employed. Many disputes develop as a result of unanticipated geological conditions. Owners who do not spend sufficient money and time to develop geological information are more likely to become involved in disputes. Resort to the widely used disclaimer clauses (see Proposition III) similarly begets such problems. Poor contracting practices promote adversarial relationships among the parties, making disputes inevitable.

Disputes can arise from a perception on the part of a party that the means by which risks are shared in the contract is "inequitable". On the other hand, contracts for underground construction that employ "differing site conditions" clauses, which provide for the full disclosure of all available subsurface information and which avoid the use of disclaimer clauses, can be productive in producing a healthy climate of mutual respect and a desire by the parties to work cooperatively. Contracts that appear to be inequitable can motivate parties to attempt to redress issues they believe to be "unfair" by taking extreme positions that eventually will generate disputes.

Obviously, disputes may arise even when the most equitable form of contract is utilized. Disputes are resolved most simply and most economically if the resolution or, as a minimum, agreement as to the facts, is achieved by persons at relatively low levels on the organization charts of the different parties. Disputes should be resolved by the parties at the worksite as soon as they arise. Passing the problem along to people having greater responsibility and, thereby, spending more time in the dispute process inevitably causes the issues in dispute to become more complex and the cost to increase substantially. The ultimate folly, of course, is a resort to litigation, which results in the greatest increase in cost.

Disputes and their costly consequences can be minimized if the parties undertake conscious efforts to minimize them. The parties should accord the avoidance and resolution of disputes a high priority and should delegate appropriate authority to representatives on the worksite; they should make it known that unresolved disputes are not in the interest of their employers. Accordingly, it should be emphasized that it is not to the credit of job-site representatives if disputes must be referred to higher authority. The advantages of employing staff experienced in underground construction cannot be overemphasized.

In this respect, consideration also should be given to the selection by the parties, before the start of work, of one or more referees or mediators to whom substantial differences can be referred immediately in order that the progress and cost of the work not be affected. Ideally, the judgments of the referees or

Il est universellement reconnu par les milieux bien informés impliqués dans les travaux en souterrain que le règlement des litiges portant sur les contrats peuvent avoir une lourde influence, en occasionnant des dépenses inutiles aussi bien pour l'industrie de la construction elle-même qu'en-dehors. On est également conscient que tous ceux qui participent au processus de construction partagent la responsabilité des situations fâcheuses. Il suffit d'un peu d'imagination pour arriver à la conclusion que, dans l'analyse finale, ces dépenses—faites initialement par les parties contractuelles—sont en définitive transmises au Maître d'Ouvrage et au consommateur final par l'intermédiaire de prix contractuels plus élevés. Aucune des parties impliquées dans le processus de construction ne tire profit de ces conditions et l'intérêt général est que les litiges soient supprimés et leurs conséquences réduites au minimum autant que cela est possible.

Il semble que le fait de ne pas avoir recours à des pratiques contractuelles clairement définies facilite la naissance de litiges et l'amplification de leurs conséquences. De nombreux litiges résultent de conditions géologiques non anticipées. Les Maîtres d'Ouvrage qui ne consacrent pas suffisamment de temps ni d'argent à l'établissement de dossiers géologiques sont plus facilement impliqués dans des litiges. De même, le recours aux clauses de déni de responsabilité, largement utilisées, engendre des problèmes similaires. Des pratiques contractuelles déficientes favorisent les relations "antagonistes" entre les parties, rendant ainsi les litiges inévitables.

Les litiges peuvent résulter de l'impression de l'une des parties que les moyens de partage des risques sont "inéquitables". Au contraire, les contrats qui font usage de clauses de "différences dans les conditions de site", qui demandent que toutes les informations disponibles sur le sous-sol soient révélées et qui évitent de faire usage de clauses de déni de responsabilité, peuvent engendrer un climat sain de respect mutuel et inciter les parties à coopérer. Les contrats qui semblent inéquitables peuvent motiver les parties à tenter de redresser ce qu'elles pensent être "injuste" en prenant des positions extrêmes qui pourront conduire à des litiges.

Il est évident que des litiges peuvent survenir, même avec un contrat le plus équitable possible. La façon la plus simple et la plus économique de résoudre les litiges, ou tout au moins d'arriver à un accord quant aux faits, est de mener les négociations à un niveau relativement bas dans l'organigramme des différentes parties. Les litiges doivent être réglés par les parties sur le site des travaux, dès qu'ils se font jour. Transmettre le problème à des supérieurs et consacrer du temps à ce processus a inévitablement pour résultat de compliquer le litige et d'en augmenter substantiellement le coût. La pire absurdité étant bien sûr un recours aux tribunaux, qui signifie l'augmentation maximale des coûts.

Les litiges et leurs conséquences coûteuses peuvent être minimisés si les parties ont conscience des efforts qu'il faut faire pour les minimiser. Elles doivent accorder la priorité à la prévention et au règlement des litiges et déléguer l'autorité appropriée à leurs représentants sur le site et faire savoir que les litiges non résolus ne sont pas dans l'intérêt des employeurs. Il faut donc mettre l'accent sur le fait que le recours à une autorité supérieure en cas de litige ne peut pas être porté au crédit des représentants sur le site. On ne soulignera jamais assez les avantages qu'il y a à employer un personnel expérimenté dans les travaux en souterrain.

A cet égard, les parties doivent soigneusement choisir, avant le démarrage des travaux, un ou plusieurs arbitres ou médiateurs, auxquels il sera immédiatement fait recours afin

mediators should be binding upon the parties; but even if these judgments are merely advisory, they can be helpful in disposing of problems before they become major disputes. The mere presence of qualified and experienced referees or mediators, particularly if they are individuals of high stature, can impose sufficient moral suasion upon the parties to promote reasonable action by them in the first instance and, thus, avoid the genesis of disputes.

It is necessary to retain referees or mediators who have time to deal with disputes or changes immediately, and it must be stressed that the matters referred to the referees should be specific and clearly in dispute. If this is not done, the responsibility between the parties will be blurred and their authority weakened.

If for some reason ongoing mediation as described above is not possible, formal arbitration of disputes usually is considered preferable to litigation in the courts. A wide variety of rules has been established to conduct such arbitration, and the rules to be used for a given contract are specified in the contract. In most jurisdictions, arbitrators' decisions have the force of decisions by courts and can be overturned only in the most extreme circumstances.

Recommendations/Recommandations

- The International Tunnelling Association recommends:
- (1) That the early resolution of disputes be given high priority at all levels of management.
 - (2) That all steps be taken to avoid any influence of the resolution of disputes on the development of the works.
 - (3) That, where possible, disputes be disposed of by the parties at the work site, as soon as they arise.
 - (4) That, as a minimum, agreement with regard to the facts be recorded (a daily, written, countersigned report is advised as normal practice).
 - (5) That the use of a conciliation procedure, such as referral to one or more mediators selected prior to the works, be considered.
 - (6) That, if mediation proves ineffective, arbitration be considered before resorting to litigation in the courts.

que la progression et le coût des travaux ne soient pas affectés. Dans l'idéal, les jugements des arbitres ou des médiateurs doivent être obligatoires pour les parties, mais, même si ces jugements sont simplement consultatifs, ils peuvent aider à résoudre des problèmes avant qu'ils ne prennent une plus grande importance. La simple présence d'arbitres ou de médiateurs qualifiés expérimentés, en particulier s'il s'agit de personnalités respectées, peut agir suffisamment sur la conscience des parties pour les encourager à prendre une action raisonnable dans un premier temps, évitant ainsi la naissance de litiges. Il est nécessaire de choisir des arbitres ou médiateurs qui disposent du temps nécessaire pour s'occuper immédiatement des litiges ou des modifications contractuelles et il faut insister sur le fait que les affaires soumises aux arbitres doivent être précises et le litige clairement défini: si ce n'est pas le cas, le partage des responsabilités entre les parties sera flou et l'autorité des arbitres s'en trouvera affaiblie.

Si, pour une raison ou une autre, une médiation telle qu'elle a été décrite précédemment n'est pas possible, un arbitrage formel des litiges est considéré comme généralement préférable à un recours aux tribunaux. Il existe une série de règles qui ont été établies pour qu'un tel arbitrage puisse avoir lieu, et les règles qui doivent être utilisées pour un contrat donné sont spécifiées dans ce contrat. Dans la plupart des juridictions, les décisions des arbitres-juges ont pouvoir de décision auprès des tribunaux et ne peuvent être réfutées que dans les circonstances les plus extrêmes.

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain recommande:

- (1) Que l'on donne la première priorité à un règlement précoce des litiges à tous les niveaux de gestion;
- (2) Que toutes les mesures soient prises pour prévenir toute influence du règlement des litiges sur le déroulement des travaux;
- (3) Que, lorsque c'est possible, les litiges soient réglés par les parties sur le site même du chantier, immédiatement lorsqu'ils se produisent;
- (4) Qu'au moins une convention soit établie quant aux faits (un rapport quotidien, par écrit, contresigné, est recommandé comme pratique courante);
- (5) Que l'utilisation d'une procédure de conciliation telle que référence à un ou plusieurs médiateurs choisis avant les travaux soit prise en considération;
- (6) Que si cette médiation s'avère inefficace, il soit envisagé un arbitrage avant d'avoir recours aux tribunaux.

Ground Support/Soutènements

A frequent cause of contractual disputes is a lack of clear assignment of responsibility for the provision of "ground support". As used in this document, "ground support" covers the structures and construction procedures sometimes referred to as "temporary", "preliminary", "initial", or "immediate", which support the ground and permit the "permanent" or "long-term" structure to be built.

Ground support may take many forms, but the systems and procedures by which it is achieved should befit the character of the ground, the permanent structure required, and the construction methods selected by the contractor. Ground support systems must result in a safe construction site and should be cost-effective. They should inherently provide an equitable sharing of financial risk by the owner and the contractor.

Before tenders are invited, the owner and design engineer lack knowledge of the contractor's equipment and preferred construction methods. Because they also lack precise knowledge as to the character of the ground in which the construction will take place, they must make a reasonable set of assumptions in order to produce at least one feasible construction procedure and consequent system of ground support.

The owner should profit from the tender process by allowing competing contractors to use their ingenuity, established techniques and experience, and available materials and equipment to propose their own construction methods and ground support system. Further, the owner and the contractor should equitably share the risk inherent in underground construction if the actual subsurface conditions differ from the reference conditions assumed in the tender invitation and design.

To achieve these goals, the contract should define what is required and the means by which it is to be paid. Therefore, tender and contract documents should define:

- (1) The assumed character of the ground throughout the construction site.
- (2) The parameters required for the design of ground support.
- (3) Whether the structural benefit derived from the ground support has been used in the design of the "permanent" structure.
- (4) Bills of quantities for ground support, covering a reasonable range of site conditions.
- (5) Methods to take account of changes in the quantity or type of the ground support dictated by the actual site conditions when they differ from those assumed.

Of course, the ultimate responsibility for the construction site safety still remains with the contractor.

During the actual construction, the type and quantity of ground support may need to be altered as a result of evolving knowledge of the site. All parties have a mutual responsibility for determining the ground support to be used. The recommendations enumerated above should simplify reaching agreement on and appraising the changes.

Recommendations/Recommandations

The International Tunnelling Association recommends that all tunnelling tender and contract documents define:

- (1) The assumed character of the ground throughout the construction site.

Une des causes fréquentes de litige provient de ce que les responsabilités en matière de "soutènement" ne sont pas clairement définies au marché.

Le mot "soutènement" utilisé ici englobe les moyens et les procédés de construction désignés parfois par "provisoires", "préliminaires", "initiaux" ou "immédiats" destinés à soutenir le terrain et permettre la construction de la structure "permanente" ou "définitive".

Le soutènement peut prendre plusieurs formes mais les techniques et les méthodes qui permettent sa réalisation doivent tenir compte des caractéristiques du sous-sol, de la structure finale désirée et des procédés de construction retenus par l'Entrepreneur.

Les procédés de soutènement doivent procurer la sécurité au chantier en restant économiquement valables, avec un partage équitable des risques financiers entre Maître d'Ouvrage et Entrepreneur.

Avant l'appel d'offres, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Ouvre ignorent quel sera le matériel utilisé par l'Entrepreneur et quel procédé de construction il préférera utiliser. Il leur manque aussi la connaissance exacte des caractéristiques du sous-sol à traverser et doivent donc faire un certain nombre de suppositions pour définir au moins une méthode possible de travail et un système conséquent de soutènement.

Cependant, le Maître d'Ouvrage doit pouvoir tirer avantage de la procédure de soumission en laissant aux Entrepreneurs la possibilité de faire preuve d'ingéniosité et d'utiliser leur expérience, leurs techniques éprouvées ainsi que les matériaux et matériels disponibles pour proposer leur propre méthode d'exécution et de soutènement.

En outre, le Maître d'Ouvrage et l'Entrepreneur doivent équitablement répartir les risques inhérents, en travaux souterrains, à des conditions géologiques qui diffèreraient de celles admises au moment de l'appel d'offres et prises en comptes pour l'élaboration du projet.

Pour atteindre ces buts, le marché doit définir l'objet exigé et la manière dont il sera réglé. Les documents d'appel d'offres et les marchés doivent, par conséquent, définir:

- (1) Les caractéristiques supposées du terrain sur la totalité du chantier.
- (2) Les paramètres requis pour le calcul du soutènement.
- (3) S'il est prévu ou non de tenir compte du soutènement dans la conception de la structure "permanente".
- (4) Au devis, des soutènements couvrant un nombre raisonnable de cas possibles.
- (5) Les procédures permettant de prendre en compte des variations de quantité ou de type de soutènement en fonction des conditions rencontrées, différentes de celles admises.

Etant entendu que c'est l'Entrepreneur qui a la responsabilité finale de la sécurité sur le chantier.

Pendant les travaux, l'évolution des connaissances du sous-sol peut rendre nécessaire un changement du type de soutènement ou une modification des quantités prévues. Les parties contractantes ont une responsabilité mutuelle dans la détermination du mode de soutènement.

Les recommandations énumérées ci-dessus doivent simplifier le processus d'accord sur ces modifications et la rémunération de celles-ci.

L'AITES recommande que soient définis dans tous les dossiers d'appel d'offres et les marchés de travaux souterrains:

- (1) Les caractéristiques supposées du terrain sur la totalité du chantier.

(2) The parameters required for the design of ground supports and, more particularly, whether the ground support has been included in the design of the "permanent" structure.

(3) The bills of quantities for ground support, covering a reasonable range of site conditions.

(4) Methods to take account of changes in the quantity or type of ground support, dictated by actual site conditions when they differ from those assumed.

(2) Les paramètres requis pour le calcul du soutènement et en particulier si le soutènement est incorporé dans la structure permanente.

(3) Au devis, des soutènements couvrant un nombre raisonnable de cas possibles.

(4) Les procédures permettant de prendre en compte des variations de quantité ou de type de soutènement en fonction des conditions rencontrées, différentes de celles admises.

Ground Characterization/Caractérisation des Terrains

The proposed site of a tunnel or other type of underground construction project may contain many unknown conditions, despite all reasonable efforts to explore the site in advance of general construction. The actual characteristics of the construction site are only revealed as construction progresses, and they are a result of site selection by the owner. The owner, therefore, is assigned responsibility for the characteristics of the site; any risk associated with encountering site conditions different from those originally defined by the owner to the construction contractor must be borne by the owner.

Given a reasonable program of site investigation before and during the design phase, it is possible to define the expected carrying characteristics of the site to the extent that they influence the design or may influence construction methods and costs. In the call for tenders or bids, the owner should present the prospective contractors with definitions of the character of the construction site, as it may vary over the extent of tunnelling or the limits of construction. By recording as a contract matter the preconceived characteristics of the contractor's work place, both parties have a reference datum upon which to base arguments for increased or reduced payments for the work and materials required.

Methods for characterizing the site conditions, including such variables as geologic qualities of rock, occurrence of groundwater, and classification and stratification of soft ground, vary throughout the world and are not a subject of standardization herein. However, between the owner and prospective contractors there must be a common understanding of site characterization terms and definitions, and a common understanding with the selected contractor.

If, during the course of the work, the contractor encounters conditions that he or she believes materially differ from the projected site characterization at a given location, as defined by the owner in advance of construction, such observations should be revealed to the owner and conclusions mutually drawn that, indeed, there are differing site conditions; and that a different ground support system and, possibly, a different design of permanent structure should be employed at that location.

If such matching of all reasonably anticipated ground conditions (with related definitions of ground support and designs of permanent works) is recognized in the contract documents, and linear unit prices are established and agreed upon for each set, the bases of equitable adjustments in the contractor's compensation are provided. Tenders, of course, will have been taken on a uniform basis wherein the owner has established the likely extent of each set of site characterizations for the overall project and what supports and permanent structures are required. The owner achieves the advantages of the competitive tendering or bidding process, yet both parties are equitably served when the actual character of the site and its variations differ from those anticipated through the pre-construction site exploration program.

Recommendations/Recommandations

The International Tunnelling Association recommends that all tunnelling contracts incorporate the following:

(1) Definitions of the character of the site or ground as they vary over the proposed extent of tunnelling or other underground construction, using definitions and graphical

Le site prévu pour un tunnel ou pour une construction souterraine peut présenter de nombreuses inconnues, malgré un sérieux travail de reconnaissance avant les travaux. Les caractéristiques réelles du site apparaissent seulement au cours de l'exécution. Elles sont la conséquence directe du choix de ce site par le Maître d'Ouvrage. Celui-ci est en définitive responsable de ces caractéristiques et il est normal qu'il assume les risques de rencontre de conditions différant de celles qu'il a indiquées à l'origine à l'entrepreneur.

Un programme de reconnaissance du site mis en œuvre avant et pendant la phase de conception permet de préciser les différentes caractéristiques de ce site et l'incidence que celles-ci peuvent avoir sur le projet, les procédés d'exécution et le coût de la construction. Dans son appel d'offres le Maître d'Ouvrage doit indiquer aux entrepreneurs consultés l'ensemble des caractéristiques des terrains susceptibles d'être rencontrés et cela sur toute la longueur du tunnel ou sur toute l'étendue de la construction. Par la mention, dans le contrat, des caractéristiques des terrains prévues pour le chantier les deux parties possèdent des données de référence sur lesquelles pourront se fonder les motifs d'augmentation ou de diminution de la rémunération des travaux des fournitures qui auront été nécessaires.

Les méthodes de caractérisation des terrains, portant sur les paramètres tels que, qualités géologiques du rocher, éventualité de venues d'eau, classe et stratification des roches tendres, varient suivant les pays et ne constituent pas, pour notre propos, un objet de normalisation. Par contre, le Maître de l'Ouvrage et les entrepreneurs consultés, a fortiori l'entrepreneur retenu, devraient avoir une interprétation concordante des définitions des caractères des terrains et du vocabulaire employé.

Si, au cours des travaux, l'entrepreneur rencontre à un endroit déterminé des conditions qu'il estime réellement différentes de celles indiquées par le Maître d'Ouvrage avant l'exécution, il devra porter le fait à sa connaissance. Il sera alors convenu en commun de cette différence ainsi que de la nécessité d'utiliser à cet endroit une méthode de soutènement provisoire différente et éventuellement d'adopter une structure permanente différente.

Si la mention de toutes les natures de terrains prévisibles (assorties de la définition du soutènement provisoire et de celle de la structure définitive qui leur correspondent) figurent dans les documents contractuels, comme y figurent les prix au mètre linéaire proposés et acceptés par chacune de ces natures de terrain, la base d'ajustements équitables de la rémunération de l'entrepreneur se trouve normalement fournie. Naturellement les offres doivent avoir été exprimées sur des bases identiques indiquées par le Maître d'Ouvrage et précisant pour l'ensemble du projet la localisation probable de chaque nature de terrain ainsi que le soutènement provisoire et la structure définitive qu'elle impose. Le Maître d'Ouvrage profite ainsi des avantages de la concurrence liés à la procédure d'appel d'offres cependant que les deux parties sont équitablement traitées si la nature des terrains rencontrés diffère de celle qu'avaient fait prévoir les reconnaissances effectuées avant le début des travaux.

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain recommande que figurent dans les contrats de travaux souterrains:

(1) La description des caractères du site et celle des terrains susceptibles d'être rencontrés sur tout le développement du

methods commonly accepted by the prospective contractors.

(2) The owner's estimate of the extent and occurrence of each discrete set of site characteristics, as a uniform basis for the call for tenders or bids.

(3) Procedural provisions by which the owner and the contractor may, during the course of the work, agree in the shortest possible time on changes to the work plan and the contractors' payment, as a result of encountering actual site conditions differing from those understood to exist at the time of contracting.

tunnel ou sur toute l'étendue de la construction souterraine projetés, en se servant de définitions et de méthodes graphiques couramment employées par les spécialistes des études des terrains.

(2) L'estimation par le Maître d'Ouvrage de l'étendue et de la situation des terrains de chaque nature, pour servir de base commune à l'évaluation des offres.

(3) L'indication des procédures par lesquelles le Maître de l'Ouvrage et l'entrepreneur pourront, au cours des travaux, se mettre le plus rapidement possible d'accord sur les modifications des plans d'exécution et sur la rémunération de l'entreprise lorsque seront rencontrées des conditions réelles d'exécution différentes de celles prévues à la signature du marché.

Tendering and Award of Contracts/Offres-Attribution des Marchés

Following the invitation to tender, the procedure adopted to award a contract for the construction of underground works should be such that the resulting contract should satisfy, as far as possible, the objectives of both the owner and the successful tenderer (bidder). The procedure to award the contract must be fair, and must be considered fair by all of the parties involved.

Many owners insist on conforming offers only, i.e. tenders to complete the works exactly as specified, in accordance with the conditions stated, by the method stated or implied in the tender documents, without qualification. Some owners refuse to consider alternative proposals; many invariably award the contract to the bidder submitting the lowest offer.

Attitudes toward post-invitation, pre-tender contracts vary widely, from total prohibition of such contracts to mandatory, formal joint meetings of all tenderers.

It is suggested that for any tender to be acceptable, it should include no unpriced qualifications. Such qualifications introduce uncertainty and, therefore, additional risk to both parties in any ensuing contract.

It is said that insistence on tenders without qualification eliminates the opportunity for the tenderers to contribute to the project, and forces prudent bidders to include for risks considered unlikely to occur, as they are prevented from making a qualified offer. Lower tenderers may well not include for, or may deliberately ignore, such risks, thereby creating a situation ripe for expensive and time-consuming disputes if such risks do eventually occur.

It is the uncertainties that result from unpriced qualifications that are undesirable, not the introduction of the question of responsibility for a particular risk or the possibility for a savings through some variation in method. Such matters are best dealt with either through a frank pre-tender discussion leading to a new definition of the shared risks between the parties, or by specifically priced alternative offers.

Any recommendation to prohibit unpriced qualified tenders should not be confused with the consideration of tenders based on alternative methods of achieving the desired result.

Many owners permit—and, indeed, some encourage—the submission of alternative offers of construction methods or designs, giving the tenderer an opportunity to use any special knowledge or resources that he or she may possess. Often there are several ways of constructing the finished works and their relative economy may depend on the availability of resources to a particular tenderer. Experience has shown that alternative bids often provide an economic and satisfactory solution. The confidentiality of such alternative offers must be respected.

The owner's tender invitation should clearly indicate what is expected to be included in the tender offers, so that the owner may be assured that the tenderer has fully understood what is required. Nevertheless, ambiguities inevitably will occur and they should be clarified prior to the awarding of the contract.

Documents such as detailed programs, method statements and resource allocation charts permit a full and considered view of the offers to be taken and a comparison among offers to be made on the basis of content and understanding, so that true equivalence can be reached before comparison of price.

Formal site inspections and pre-bid meetings, both joint and private, are to be encouraged. Detailed notes should be taken and, where appropriate, circulated to all tenderers as part of the invitation documentation.

La procédure adoptée, après appel d'offres, pour l'attribution des marchés de construction d'ouvrages souterrains doit, dans toute la mesure du possible, être telle que le marché puisse, dans toute la mesure du possible, convenir à la fois au Maître d'Ouvrage et à l'entrepreneur retenu.

Cette procédure doit être loyale et on doit s'assurer qu'elle l'est effectivement.

Certains Maîtres d'Ouvrage n'acceptent que les offres conformes, c'est-à-dire celles qui proposent d'exécuter les travaux exactement comme il est prescrit, conformément aux conditions stipulées et par la méthode imposée ou décrite dans les documents de la consultation et sans modifications. Certains Maîtres d'Ouvrage refusent de prendre en considération des propositions en variante et beaucoup attribuent systématiquement le marché au soumissionnaire proposant l'offre la moins chère.

Les pratiques concernant les contacts entre consultation et remise des offres varient largement, de l'interdiction formelle à des réunions organisées auxquelles participent tous les concurrents.

Il est recommandé qu'une offre ne soit acceptée à l'examen que si elle est sans modification non chiffrée. Les modifications non chiffrées provoquent des incertitudes et de ce fait apportent un risque supplémentaire pour les deux parties dans le marché qui en découle.

Il faut remarquer que l'exigence d'offres sans modifications supprime la possibilité pour les soumissionnaires de contribuer au projet et force les soumissionnaires prudents à tenir compte de risques improbables, puisqu'il leur est interdit de présenter une offre en modification. Les offres les plus basses peuvent très bien ne pas avoir inclus ou ignoré délibérément ces risques et la situation est mûre pour des litiges coûteux en temps et en argent s'il se trouve que ces risques interviennent effectivement.

Ce sont les incertitudes qui résultent des modifications non chiffrées qui sont indésirables, non l'introduction de la question de responsabilité pour un risque particulier, non plus que la possibilité d'une économie par une variante. Ces aspects de la question sont mieux traités soit par une discussion franche avant offre conduisant à une nouvelle définition du partage des risques entre les deux parties, soit par des offres alternatives spécialement évaluées.

Cependant, une recommandation pour interdire les soumissions basées sur des modifications non chiffrées ne doit pas être confondue avec la prise en considération d'offres basées sur des méthodes proposées en alternative pour l'exécution des ouvrages.

De nombreux promoteurs autorisent, et quelques uns encouragent même, la soumission d'offres alternatives de méthodes de construction ou de projets donnant au soumissionnaire une possibilité d'utiliser une connaissance spéciale ou des moyens qu'il faut posséder. Il y a souvent plusieurs moyens de réaliser des ouvrages et leurs coûts comparés peuvent dépendre de la disponibilité des ressources d'un soumissionnaire particulier. L'expérience a montré que des variantes procurent souvent une solution économique et satisfaisante.

Le caractère confidentiel d'une telle offre alternative doit être respecté.

Un promoteur devrait, dans son appel d'offres, indiquer clairement ce qui doit être inclus dans l'offre, de telle façon qu'il puisse s'assurer que le soumissionnaire a parfaitement compris ce qui est exigé. Cependant, des ambiguïtés se produiront et celles-ci devraient être levées avant l'attribution du marché.

The attractions of invariably selecting the lowest tender are readily apparent and this method of awarding contracts is commonly used for public works. However, in the case of offers to construct a work involving underground construction of some magnitude and undoubted risk, the selection of the lowest tender may not result in the lowest total cost to the owner.

Even when considering only offers from a short, invited list of contractors who have satisfied rigorous prequalification procedures, the choices are not really equal. Some tenderers will have had specific and relevant experience with the techniques or with the strata expected; some will have many resources available; others, though competent, will have had no direct experience, or perhaps their resources currently are stretched. Selection of the lowest tender ensures only that the successful contractor will have at his or her disposal fewer total resources to bring profitably to bear to complete the works or to mobilize in the event of the unexpected.

Des documents tels que des programmes détaillés, descriptions de méthodes et tableaux des moyens en matériels et personnel, aident à examiner les offres dans leur ensemble et à les analyser et permettent des comparaisons des offres sur la base de leur contenu et de leur compréhension, si bien qu'une équivalence vraie peut être atteinte avant la comparaison des prix.

Des visites concrètes du site et des réunions avant offres communes et particulières sont à encourager et des notes détaillées doivent être prises et distribuées de façon adéquate à tous les soumissionnaires comme partie de la documentation remise à l'invitation.

La tendance au choix systématique de l'offre la plus basse est tout à fait apparente et cette façon de faire est couramment utilisée pour les marchés publics. Cependant, dans le cas où les offres pour une construction souterraine d'une certaine importance et de risques certains, le choix du moins-disant peut ne pas conduire au coût final le plus bas pour le promoteur.

Même en ne considérant que les offres d'une petite liste d'entrepreneurs ayant satisfait à de rigoureuses procédures de préqualification, les choix ne sont pas équivalents réellement. Quelques soumissionnaires peuvent avoir eu une expérience spécifique et particulière de ces techniques ou des terrains prévus. Quelques uns peuvent avoir de gros moyens disponibles; d'autres, bien que compétents, peuvent ne pas avoir d'expérience directe ou peut-être souffrir d'un manque général de souplesse dans leurs moyens. Le choix du moins-disant assure seulement que le soumissionnaire gagnant aura à sa disposition, au total, moins de moyens à apporter profitablement pour les travaux ou à mobiliser dans le cas d'imprévu.

Recommendations/Recommandations

With the objective of enhancing the fairness of the tender process and, thus, presenting equitable risks in the investment of effort to respond to a call for tenders, the International Tunnelling Association recommends that the following procedures be followed in the tendering and awarding of contracts:

(1) All tenders that contain unpriced conditions or qualifications should be disallowed.

(2) Alternative tenders offering other methods of construction or means of fulfilling the owner's objectives should be encouraged. The confidentiality of such alternative offers should be respected.

(3) Alternative offers will preferably be accompanied by an offer conforming to the owner's invitation.

(4) All tenderers' alternative offers may be considered.

(5) All tenders should be evaluated on bases that include methods and specific means (equipment and personnel) as well as price.

(6) Pre-tender meetings between all tenderers and owner's representatives should be recommended and held on a formal basis an adequate time prior to the tender date.

(7) Sufficient time for tendering should be allowed, especially when alternative tenders are requested or encouraged.

(8) Pre-contract meetings with short-listed tenderers should be held to confirm both parties' understandings of what is required and offered. Such meetings should not be used for pre-contract bargaining to attempt to reduce the tenderer's offer.

(9) Tenderers who have no chance to be awarded the contract should be informed as soon as possible.

Dans le but d'accroître la loyauté de la procédure des offres et ainsi de présenter un risque équitable dans l'effort investi pour répondre à un appel d'offres, l'AITES recommande que l'on observe les procédures suivantes:

(1) N'admettre aucune offre contenant des conditions ou modifications non chiffrées.

(2) Encourager les variantes proposant d'autres méthodes de construction ou d'autres moyens de réaliser les objectifs du Maître d'Ouvrage. Le caractère confidentiel de ces offres en variante doit être respecté.

(3) Les variantes ne doivent pas nécessairement être accompagnées d'une offre conforme aux directives du Maître d'Ouvrage.

(4) Toutes les variantes doivent être prises en considération.

(5) Toutes les offres doivent être évaluées sur des bases qui incluent les méthodes et les moyens particuliers (équipement et personnel) aussi bien que le prix.

(6) Des réunions avant offres entre tous les soumissionnaires et les représentants du Maître d'Ouvrage doivent être recommandées et tenues sur un mode formel et dans un délai convenable avant la date limite de dépôt des offres.

(7) Un temps suffisant pour l'offre doit être accordé, particulièrement quand des variantes sont demandées ou encouragées.

(8) Des réunions avant contrat avec une petite liste de soumissionnaires doivent être tenues pour confirmer que les deux parties ont bien compris ce qui est demandé et ce qui est proposé. Ces réunions ne doivent pas être utilisées pour un marchandage avant contrat tentant de réduire l'offre du soumissionnaire.

(9) Il faut informer les soumissionnaires qui n'ont aucune chance aussi tôt que possible.

Mobilization Payments/Règlement des Installations Initiales

The initial expenditure required to fulfil a tunnelling contract usually is large. If the contractor is reimbursed only through measured items as the work proceeds, financing will be required to restore the cash-flow imbalance created. In part to overcome this difficulty, bids are sometimes “unbalanced”, i.e. items of work to be carried out early in the project are priced high.

Alternatively, many owners prefer to use a “mobilization payment” system, in which single or multiple lump-sum payments are included in the bills of quantities in consideration of the costs of setting up the worksite (in the broadest sense). Table 1 lists items commonly considered allowable for inclusion in mobilization payments.

Table 1. Items commonly allowable for inclusion in mobilization payments.

| |
|--|
| <p>A. Establishment on-site of contractor's and engineer's resources and plant, including such items as:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tunnel boring machines and shields. 2. Mobile and static plant. 3. Utilities and services. 4. Access. 5. Personnel accommodation. 6. Workshops and offices. 7. Insurance. 8. Personnel. <p>B. Time-dependent work should not be included in mobilization payment items.</p> |
|--|

The use of mobilization payments offers the following advantages over other payment schemes:

- (1) Generally the owner can obtain loan money at a lower rate of interest than can the contractor.
- (2) Early payments assist the contractor's financing.
- (3) The range of tenderers is increased by reducing early financing commitments.
- (4) The tenders are structured to allow easier tender analysis, and the tendency to “unbalance” rates in order to obtain early payment is diminished.
- (5) The calculation of contract variations is simplified because establishment costs are set forth in just one item or a few items.
- (6) When the content of the mobilization payment items is well detailed, the need to adjust rates in the event of variation in the quantities for the work is reduced.
- (7) Disputes over cost recompense for delays caused by the owner are reduced.
- (8) The contractor is encouraged to obtain the best plant and equipment for the job and to proceed in an orderly manner with minimum delay during start-up, thus achieving timely completion of the project.

Mobilization items normally are paid at specific times during the performance of the contract or when specific events have occurred. To assist in the pricing of various works, disclosure of a make-up of the sums included in the contractor's tender may be required following award of the contract. For example, protection by bank bond against any advance elements in such payments may be required.

Les dépenses initiales en vue de la réalisation d'un marché de travaux souterrains sont généralement lourdes pour l'Entrepreneur.

Il lui est nécessaire de financer un découvert important de trésorerie si la contrepartie des dépenses initiales ne se trouve qu'au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Pour pallier en partie cette difficulté, les offres faites sont parfois “déséquilibrées”, par exemple par le gonflement des prix des travaux à réaliser en premier.

Plusieurs Maîtres d'Ouvrage préfèrent prévoir, dans leur bordereau de prix, une forme de règlement pour installations au moyen d'un ou plusieurs forfaits couvrant les dépenses d'installations du chantier au sens large (voir tableau 1).

Tableau 1. Postes généralement admis dans les prix d'installations.

| |
|---|
| <p>A. Installation sur le chantier des moyens nécessaires à l'Entrepreneur et au Maître d'Ouvre ainsi que la fourniture d'équipements tels que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tunneliers et boucliers. 2. Matériels mobiles et fixes. 3. Réseaux divers. 4. Accès. 5. Logements du personnel. 6. Ateliers, bureaux. 7. Assurances. 8. Personnel. <p>B. Les prix d'installation ne doivent pas rémunérer des postes proportionnels au temps.</p> |
|---|

Cette solution présente de nombreux avantages:

- (1) En général, le Maître d'ouvrage peut emprunter à un taux inférieur à celui consenti aux Entrepreneurs.
- (2) Les règlements précoces aident l'Entrepreneur à résoudre ses problèmes de financement.
- (3) Elle accroît le nombre de soumissionnaires possibles en réduisant les problèmes de trésorerie.
- (4) Les soumissions sont plus facilement comparables entre elles et la tendance à faire des prix “déséquilibrés” procurant rapidement de la trésorerie est freinée.
- (5) Les calculs de révision sont simplifiés car les dépenses correspondant aux installations sont déjà réglées.
- (6) Il devient moins nécessaire d'ajuster les prix en cas de variation des quantités de travaux lorsque le contenu des prix d'installation est bien détaillé.
- (7) La résolution des litiges s'élevant à l'occasion de retards dûs au Maître d'Ouvrage est facilitée.

(8) L'Entrepreneur est encouragé à acquérir le meilleur matériel pour la réalisation des travaux envisagés, à les démarrer sans retard et ainsi à les terminer en temps voulu.

Le règlement des prix d'installation a lieu normalement, soit à des dates définies pendant le déroulement des travaux, soit à l'occasion d'événements précis.

Il est parfois demandé, lors de la passation du marché, un sous-détail des sommes figurant à l'offre afin de faciliter les estimations en cas de variation.

Une garantie, bancaire par exemple, est parfois demandée pour couvrir la part “avance” d'une somme forfaitaire.

Recommendations/Recommandations

The International Tunnelling Association recommends that all tunnelling contracts include suitable mobilization items, independent of the work rates and covering the expenditures for setting up. In addition, advance payments at the beginning of the works and/or on supplies may be foreseen and provided for. Such a system of payments should reduce the cost of underground construction works.

L'AITES recommande que, dans tous les marchés de travaux en souterrain, soit prévu le règlement des installations à l'aide de prix appropriés, indépendant des prix de travaux et couvrant le coût des installations.
Il peut, en outre, être prévue une avance au démarrage et des avances sur approvisionnements.
L'objet de cette recommandation est de réduire les coûts de construction.

Measurement Problems in Rock/Problèmes Posés par les Mètres dans le Rocher

Many contracts fail to yield the anticipated benefits to owner or contractor because of problems related to measurement of the works. Often the reason for this unhappy situation is that the parties involved do not consider poor measurement to be the problem. Rather, the owner is blamed for being miserly and unfair, or the contractor is accused of being speculative and opportunistic.

The purpose of measurement is to describe to the contracting parties, through accurate bills of quantities, the exact scope of the works and to provide payment mechanisms that also permit variations to be valued.

Risks to both parties are reduced if separate items are provided for significantly different classes of rock, utilizing, as far as possible, a standard rock or support classification system. Overbreak inevitably will occur in underground excavation as a result of the contractor's effort to work to a specified perimeter or surface. The amount of overbreak, whether excavation is carried out by a specified method or not, is within the control of the contractor; therefore, this risk normally will be carried by the contractor. In certain ground, where abnormal overbreak may occur, the contractor's risk should be constrained by the definition of a limit profile.

Recommendations/Recommandations

The International Tunnelling Association recommends that all tunnelling contracts make provision for the following:

(1) Specifications and the Bill of Quantities are to be based on distinct sets of geological conditions that are expected to prevail on-site.

(2) Measurement of work is based on a geologic classification system appropriate to the geology as well as to the tendered method and rate of excavation. The number of classes of geologic conditions should be restricted to no more than five. All classes should be bounded by upper and lower limits and must not overlap. If support beyond these limits is required, such cases should be treated on an *ad hoc* basis. The support classes should deal only with that support which is required to be installed as an in-line operation.

(3) Bills of Quantities are to be structured and priced in such a way that the implication on price of any changes in the work can be established easily. Distinction is to be made between fixed costs and time-related costs. Where appropriate, items in the Bills of Quantities should be related to the relevant clauses in the specifications. Both the description of items and the quantities should be realistic. Items that are included as a precautionary measure with a view to negotiating changes shall be set forth separately and clearly identified as provisional items.

(4) The price tendered for any billed item must be deemed to be sufficient to cover the cost of all activities implicit in that item.

(5) Items that cover both the excavation and filling of overbreak should be provided for each rock class measured per unit area of specified excavation surface. In doubtful ground, a limit profile should be defined within which the contractor is expected to be able to excavate. In cases where it is agreed that excess overbreak outside this nominal excavated profile was due to physical or geologic conditions beyond the contractor's control and did not arise from the method of working or from carelessness, such excavation and

De nombreux contrats omettent de présenter les avantages anticipés pour le Maître d'Ouvrage ou pour l'Entrepreneur, relatifs aux mètres des travaux. Très souvent, cette situation fâcheuse n'est pas considérée comme étant due à la médiocre qualité des mètres; le Maître d'Ouvrage est plutôt blâmé pour son avarice et sa partialité, ou bien l'Entrepreneur est accusé de spéculation et d'opportunisme.

Les mètres ont pour but de donner aux parties contractuelles, au moyen de bordereaux précis de quantités, la description exacte des travaux à effectuer et de définir les mécanismes de paiement qui permettent également de quantifier les modifications.

Les risques encourus par les deux parties sont moindres si des postes distincts sont attribués à des classes de roche nettement différenciées, en utilisant autant que possible un système standardisé de classification des roches ou des soutènements. Les hors-profils se produisent inévitablement, au cours d'un creusement, à la suite des efforts faits par l'Entrepreneur pour respecter un périmètre ou une surface spécifiés. L'importance des hors-profils, que le creusement se fasse selon une méthode spécifiée ou non, est sous la responsabilité de l'Entrepreneur, et il devra donc en assumer les risques. Dans certains terrains où peuvent se produire des hors-profils anormaux, les risques de l'Entrepreneur seront fonction d'un profil limite défini.

L'Association Internationale de Travaux en Souterrain recommande donc que les contrats portant sur des travaux en souterrain incluent les dispositions suivantes:

(1) Les spécifications et les bordereaux de quantités doivent être établis sur la base des conditions géologiques qui dominent sur le site.

(2) Les mètres seront basés sur un système de classification géologique approprié aux conditions géologiques, ainsi que sur le procédé de creusement et la vitesse d'avancement stipulés dans l'offre. Les conditions géologiques ne devront pas être classées en plus de cinq catégories. Toutes les catégories auront une limite inférieure et supérieure et ne devront pas se chevaucher. Si un soutènement est nécessaire en-dehors de ces limites, le cas sera traité sur une base *ad hoc*. Les catégories de soutènement ne traiteront que du soutènement à mettre en place dans le cadre normal des opérations.

(3) Les bordereaux de quantités seront structurés et tarifés de telle sorte que l'on puisse facilement établir l'impact sur le coût d'une modification dans les travaux. Il faut faire la distinction entre les coûts fixes et les coûts qui varient en fonction du temps. Les postes du bordereau de quantités doivent, lorsque cela est approprié, se référer aux clauses correspondantes du Cahier des Charges. La description des postes et celle des quantités doivent être réalistes. Lorsque des postes sont inclus comme disposition conservatoire en vue de la négociation d'éventuelles modifications, ils doivent être rédigés séparément et clairement identifiés comme articles figurant à titre provisionnel.

(4) Le prix de soumission, pour n'importe quel article, doit être considéré comme suffisant pour couvrir le coût de toutes les activités implicitement contenues dans cet article.

(5) Les articles qui couvrent aussi bien le creusement que le bourrage des hors-profils doivent être précisés pour chaque catégorie de roche et quantifiés par unité de surface de creusement spécifiée. En terrain douteux, un profil limite sera défini, dans les limites duquel l'Entrepreneur sera considéré

subsequent backfilling outside the specified excavation surface are to be measured *in situ* and paid for at billed rates under items describing excess overbreak and filling to excess overbreak. Under these circumstances, the items for excavated surfaces would still be measured.

(6) If the owner elects to make use of “payment lines” and “clearance lines”, these limits must be clearly defined geometrically in the contract documents.

comme capable de creuser. Lorsqu’il est convenu que les hors-profils supplémentaires, excédant ce profil creusé nominal, sont dus à des conditions physiques échappant au contrôle de l’Entrepreneur et ne résultent pas de sa méthode de travail ou de son manque de précautions, ce creusement et le bourrage qui en résulte, en-dehors de la surface de creusement spécifiée, doivent être mesurés sur place et rémunérés aux taux spécifiés dans les articles décrivant les hors-profils excédentaires et leur bourrage. Les postes concernant les surfaces creusées seront aussi mesurés dans ces conditions.

(6) Si le Maître d’Ouvrage choisit d’utiliser les “lignes de paiement” et les “lignes de tolérance”, ces limites doivent être clairement définies géométriquement dans les documents contractuels.

Performance Bonds/Garanties de Bonne Fin

The subject of the various contractual bonds that owners may require to guarantee the satisfactory completion of the work by their contractor is so broad that it has not been possible for the ITA Working Group to summarize the matter. However, the regulations differ so greatly from country to country—from a total absence of bonds to excessively severe requests for them—that, if bonds are required, a more uniform tendency is advised.

Recommendations/Recommandations

The International Tunnelling Association recommends that:

(1) All types of bonds (bid bonds and performance bonds) should aim at a balance between the rights and the obligations of the parties and at a reasonable coverage of the risks.

(2) An international effort should be made to standardize the rules and formats under which bonds are required.

(3) The value of the bonds, expressed as a percentage of the contract sum, should be limited to moderate and equitable levels, thus resulting in more economic coverage of the risks. Here, too, international standardization is highly desirable.

(4) Prequalification procedures of the tenderers should reduce the size of the performance bonds required.

(5) The value of the performance bonds required should decrease as the work progresses.

(6) On-first-demand or unconditional guarantees shall never be requested because of the risk of an arbitrary call and the increasing cost of covering this risk.

Le sujet des Garanties de Bonne Fin que les Maîtres d'Ouvrage peuvent exiger afin de garantir l'achèvement satisfaisant des travaux par leur entrepreneur est si vaste qu'il n'a pas été possible de résumer le problème, comme cela a été fait pour les autres sujets traités par le groupe. De plus, les réglementations diffèrent de pays à pays à un point tel, allant de l'absence totale de garanties de bonne fin à des exigences excessivement sévères, qu'il serait bon de parvenir à une certaine uniformisation, si des garanties sont exigées.

L'AITES souhaite proposer les recommandations suivantes:

(1) Tous les types de garanties, garanties d'offre (bid bonds) et garanties de bonne fin aient pour but de réaliser un équilibre entre les droits et les obligations des parties et d'assurer une couverture raisonnable des risques.

(2) Un effort soit fait sur le plan international pour normaliser les règles et les formules en fonction desquelles les garanties seraient exigées.

(3) Le montant des garanties, exprimé en pourcentage du montant du contrat, soit limité à un niveau modéré et équitable, ceci ayant pour résultat une couverture des risques plus économique; ici également, une normalisation internationale est extrêmement souhaitable;

(4) Les procédures de pré-qualification des entrepreneurs réduisent l'importance des garanties de bonne fin exigées;

(5) Le montant des garanties de bonne fin exigées diminue progressivement lorsque les travaux approchent de leur achèvement.

(6) Ne soient jamais demandées des garanties "à la première réquisition" ou "inconditionnelles" à cause du risque de réquisitions arbitraires et de l'augmentation du coût de la garantie qui en découle.

Coordinated Insurance Program/Programme Coordonné d'Assurance

An important part of any construction project is the management of risk that the owner, the contractor, the design engineer, and the general public are exposed to as a result of the contractor's activities in constructing the works. A portion of this risk is offset by the provision of insurance scaled to reasonably match the exposure estimated to be present for the particular type of work and site conditions.

For the common scope of construction contracts and contractor operations, it is appropriate for the owner to require the contractor to provide at least such insurance coverage as the owner deems necessary and warranted, the cost of which is included in the agreed-upon tender price. Under some circumstances, however, a Coordinated Insurance Program designed, furnished and controlled by the owner, is the most appropriate and cost-effective form of risk management. Such project circumstances include underground construction involving multiple exposures to risk and to damage claims by the parties. A Coordinated Insurance Program (sometimes called "wrap-up insurance") is particularly applicable to major underground construction projects in complex urban sites, especially where many contractors are involved in the work. Although each case must be examined on its merits, an owner-controlled program yields the following advantages:

- The owner, not the contractor, negotiates policy terms and costs, eliminating redundant charges for expense and profit items.
- The safety and loss control programs are uniform.
- Cross-litigation is eliminated.
- Claim handling is uniform.
- Small contractors may participate in circumstances under which the insurance requirements might otherwise effectively preclude them.
- Cash-flow advantages benefit the owner.
- Insurance costs are confined solely to the project.
- The administrative burden of maintaining records on contractor compliance with contract specifications for insurance is eliminated.

The coverage of an owner-controlled Coordinated Insurance Program would include all of the coverage normally appropriate for the type of work and site and would extend to all contractors involved in the project, with the possible exception of hauling contractors and supply contractors who operate principally off-site. The Program likewise wraps up the design engineer if he or she is not already covered as a part of the contractor coverage.

To maintain the contractor's incentive to promote safety and to give contractors with a good claim-loss record a reward for such performance and a competitive advantage in the tendering process, premium refunds earned by the owner should be passed on to each contractor contributing to the low claim-loss record.

Un élément important de tout projet de construction est constitué par la gestion des risques auxquels le Maître de l'Ouvrage, l'entrepreneur, le maître d'œuvre et le public sont exposés du fait des activités exercées par l'entrepreneur au cours des travaux de construction. Une partie de ces risques est compensée par la mise en place d'une assurance raisonnablement proportionnée aux risques qu'on estime devoir courir dans le genre de travaux exécutés et dans les conditions de leur exécution.

Dans le domaine courant des contrats et des travaux exécutés par l'entreprise, il est de pratique normale que le Maître de l'Ouvrage exige de l'entrepreneur qu'il fournisse au moins la couverture d'une assurance telle que le Maître de l'Ouvrage la juge nécessaire et justifiée, et dont le coût est inclus dans le prix de soumission accepté. Il existe cependant des conditions de projet pour lesquelles un Programme Coordonné d'Assurance élaboré, fourni et contrôlé par le Maître de l'Ouvrage est la forme la plus appropriée de gérer le risque et la meilleure financièrement. Ces conditions sont remplies pour les constructions en souterrain qui comportent des risques multiples et exposent à des demandes d'indemnités de la part de tiers. Un Programme Coordonné d'Assurance (appelé parfois assurance "globale") est tout particulièrement approprié aux grands projets de construction en souterrain dans les sites urbains complexes, spécialement lorsqu'un grand nombre d'entrepreneurs sont concernés par les travaux. Bien que chaque cas nécessite d'être examiné au fond, un programme contrôlé par le Maître de l'Ouvrage présente, entre autres, les avantages suivants:

- C'est le Maître de l'Ouvrage, et non l'entrepreneur, qui négocie les termes et les coûts de la police, des charges sur les postes profits et pertes pouvant ainsi être évitées.
- Le programme de contrôle et de la sécurité des pertes est le même pour tous les participants.
- On élimine la possibilité de litiges croisés.
- Le traitement des réclamations et des sinistres est uniforme.
- Les petits entrepreneurs peuvent participer aux travaux alors que les contraintes d'une assurance les en auraient tenus à l'écart.
- Le maître d'ouvrage trouve finalement ainsi une avantage financier.
- Les frais d'assurance se limitent exclusivement au projet.
- La tâche administrative de s'assurer que l'entrepreneur se conforme bien à ses obligations contractuelles en matière d'assurance est supprimée.

La couverture procurée par un Programme Coordonné d'Assurance contrôlé par le Maître de l'Ouvrage devrait comprendre l'ensemble des couvertures normalement appropriées au type de travaux et aux conditions du site; elle devrait s'étendre à tous les entrepreneurs impliqués dans le projet, avec une exception éventuelle pour les transporteurs et les fournisseurs qui travaillent principalement en-dehors du site. De même, le Programme doit englober le maître d'œuvre si celui-ci n'est pas déjà couvert dans le cadre de l'entreprise générale.

Pour que le Maître d'Œuvre reste incité à la promotion de la sécurité et pour attribuer aux entrepreneurs n'ayant provoqué que des sinistres limités une récompense en tenant compte, ainsi que pour améliorer leur compétitivité lors de la soumission, les primes gagnées par le Maître de l'Ouvrage devraient être repercutées sur les entrepreneurs n'ayant provoqué que des sinistres limités.

Recommendations/Recommandations

The International Tunnelling Association recommends that all tunnelling contracting be based on the following procedures and stipulations:

(1) Prior to preparation of tender documents, the owner should determine whether the scope, complexity and site conditions of the project warrant proceeding with a Coordinated Insurance Program.

(2) If the evaluation reveals the appropriateness of a Coordinated Insurance Program, the owner shall determine the types of coverage, limits, deductibles, and discovery periods that best fit the project, and shall obtain such a Coordinated Insurance Program.

(a) Prior to advertising for tenders for tunnelling or other underground construction on the project, the owner and the insurer shall prepare an insurance specification describing the Coordinated Insurance Program for all prospective tenderers. They will issue this document as part of the tender documents for each contract for the information and reference of tenderers and, ultimately, to form part of the contract.

(b) During the course of the project and for a reasonable period following completion of the constructed works, having regard for the legal liabilities of the parties concerned, the owner shall maintain the Coordinated Insurance Program intact and will provide coverage for him/herself, the design engineers and the contractors for the project.

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain recommande que tous les contrats de construction en souterrain adoptent les procédures et stipulations suivantes:

(1) Avant la préparation du dossier de consultation des entreprises, le Maître de l'Ouvrage doit déterminer si l'objectif, la complexité et les conditions locales du projet justifient la mise en œuvre d'un Programme Coordonné d'Assurance.

(2) Si l'analyse révèle l'intérêt d'un Programme Coordonné d'Assurance, le Maître de l'Ouvrage déterminera les types de couverture, leurs limites, les exclusions et les délais de validité qui conviennent le mieux au projet. Il obtiendra ainsi un Programme Coordonné d'Assurance.

(a) Avant d'adresser le dossier de consultation aux entreprises pour un tunnel ou tout autre construction souterraine en projet, le Maître de l'Ouvrage et l'Assureur prépareront un cahier des charges décrivant le Projet Coordonné d'Assurance à l'intention de tous les soumissionnaires potentiels et inclueront ce document dans chaque dossier de consultation des entreprises, à fin d'information et de référence pour le soumissionnaire et, en dernier lieu, à fin d'inclusion dans le contrat.

(b) Au cours de l'exécution du projet et pendant une durée raisonnable après l'achèvement des travaux, compte tenu des responsabilités légales des parties concernées, le Maître de l'Ouvrage maintiendra en vigueur son Programme Coordonné d'Assurance et continuera d'assurer la couverture des risques pour lui-même, ses maîtres d'œuvre et ses entrepreneurs.

The Engineer's Role During Construction/Le Rôle de l'Ingénieur Pendant la Construction

An owner embarking on the construction of a tunnel or other underground works should identify for the contractor what individual or entity will serve as the owner's representative in day-to-day dealings with the contractor. Such a representative of the owner frequently is referred to as the "Engineer". The Engineer may be a designated employee of the owner, or a consulting engineer or other specialist retained by the owner.

The tender documents should indicate clearly to the contractor the role, responsibilities and authority of the Engineer, as conveyed by the owner, for the duration of the contract. Although owners may, through policy, custom or other determination, differ as to what authority shall be assigned to the Engineer during construction, the Engineer's duties and responsibilities commonly include the following:

(1) The Engineer will be present at the construction site to observe the progress and quality of the executed work and to determine, in general, whether the work is proceeding in accordance with the contract documents.

(2) The Engineer will keep the owner informed of the progress of the work and will endeavor to guard the owner against defects and deficiencies in the contractor's work.

(3) The Engineer will issue, with reasonable promptness, such written clarifications and interpretations of the contract documents as he or she determines to be necessary. These interpretations and clarifications shall be consistent with or reasonably inferable from the overall intent of the contract documents.

(4) The Engineer will disapprove or reject work that is defective, unsatisfactory or faulty; that does not conform to the requirements of the contract documents; that does not meet the requirements of any inspection, test or approval referenced in the contract documents; or that has been damaged prior to final approval and acceptance.

(5) The Engineer will review shop drawings, material samples and catalogue references, as submitted by the contractor, with respect to dimensions, design criteria, materials and manufacture, for conformity with the design concept of the project and for compliance with the provisions of the contract documents.

(6) The Engineer will investigate differing site conditions as claimed by the contractor and will advise the owner as to whether or not there are subsurface or latent physical conditions that differ materially from those presented in the contract documents and that could not reasonably have been anticipated by the contractor.

(7) The Engineer will prepare change orders for execution by the owner. Such change orders include changes in the work to be performed resulting from an election by the owner to make changes; subsurface or latent physical conditions differing materially from those indicated in the contract documents; or any emergency potentially affecting the safety of persons or the work or property at the site or adjacent thereto.

(8) The Engineer will review promptly the contractor's applications for progress payments covering work completed as of the date of application and for final payment, and will submit same to the owner. The Engineer will certify, as part of such recommendations for payment, that the work has progressed to the point indicated and that the quality of work is in accordance with the contract documents.

(9) The Engineer will evaluate the causes of disputes arising

Un Maître d'Ouvrage qui entreprend la construction d'un tunnel ou de tout autre ouvrage souterrain doit identifier, afin d'en informer l'Entrepreneur, quel organisme ou quelle personne fera office de représentant du Maître d'Ouvrage dans les relations quotidiennes avec l'Entrepreneur. Ce représentant est souvent appelé "Ingénieur", ce terme pouvant désigner un membre du personnel du Maître d'Ouvrage nommé par lui, ou un ingénieur consultant, ou tout autre spécialiste retenu par le Maître d'Ouvrage.

Le dossier de consultation des entreprises doit indiquer clairement à l'Entrepreneur quels sont le rôle, les responsabilités et l'autorité de l'Ingénieur, tels qu'ils ont été délégués par le Maître d'Ouvrage pour la durée du contrat. Bien que différents Maîtres d'Ouvrage puissent, par politique, habitude ou pour une autre raison, diverger dans les responsabilités qu'ils accordent à l'Ingénieur pendant la durée des travaux, les tâches et responsabilités que l'on constate couramment sont les suivantes:

(1) Être présent sur le site des travaux pour observer la progression et la qualité des travaux exécutés et déterminer, d'une façon générale, si les travaux se poursuivent en conformité avec les documents contractuels;

(2) Tenir le Maître d'Ouvrage informé de la progression des travaux et s'efforcer de le protéger contre tous défauts ou lacunes dans le travail de l'Entrepreneur;

(3) Produire par écrit, dans un délai raisonnable, des explications et des interprétations des documents contractuels qui lui semblent nécessaires, qui seront compatibles avec le contenu général de ces documents, ou suffisamment déductibles de celui-ci;

(4) Réprouver ou rejeter les travaux défectueux, non satisfaisants ou imparfaits; qui ne sont pas conformes aux exigences des documents contractuels; qui ne sont pas conformes aux exigences d'un contrôle, d'un essai ou d'une réception formulé dans les documents contractuels; ou qui ont subi des dommages avant la réception finale;

(5) Vérifier les plans d'exécution, les échantillons de matériaux et les références de catalogue soumis par l'Entrepreneur, en ce qui concerne les dimensions, les hypothèses de calcul, les matériaux et la fabrication, pour vérifier s'ils sont en conformité avec la conception du projet et les dispositions des documents contractuels;

(6) Étudier les divergences par rapport aux conditions de site alléguées par l'Entrepreneur, et dire au Maître d'Ouvrage s'il s'agit ou non de conditions physiques souterraines ou latentes qui diffèrent matériellement de celles présentées dans les documents contractuels et qui n'ont pas pu être raisonnablement anticipées par l'Entrepreneur;

(7) Préparer les ordres de modification d'exécution par le Maître d'Ouvrage, recouvrant les modifications dans les travaux qui doivent être faites à la suite d'une décision du Maître d'Ouvrage, à la suite de conditions physiques souterraines ou latentes divergeant substantiellement de celles indiquées dans les documents contractuels, ou à la suite de tout cas d'urgence susceptible d'affecter la sécurité des personnes, ou les travaux, ou les caractéristiques du site ou de ses abords;

(8) Vérifier rapidement les demandes de paiements partiels faites par l'Entrepreneur pour couvrir les travaux effectués, en ce qui concerne la date d'application et le paiement final, et les soumettre au Maître d'Ouvrage. Certifier - ce qui fait partie de la recommandation de payer - que les travaux sont parvenus au point indiqué et que leur qualité est en conformité avec les documents contractuels.

(9) Évaluer les causes des litiges qui surviennent entre le

between the owner and the contractor and will render written judgments as to the rights of the parties over matters at issue, maintaining impartiality.

Recommendations/Recommandations

Irrespective of what role, responsibilities and authority the owner desires to delegate to the Engineer, the International Tunnelling Association recommends that all tunnelling contracts:

- (1) Identify what entity will represent the owner as Engineer during construction.
- (2) Clearly define the duties, responsibilities and authority of the Engineer and the limitations that apply in the Engineer's service to the owner during construction.

Maître d'Ouvrage et l'Entrepreneur, et rendre des jugements par écrit sur les droits des parties dans les affaires concernées, en toute impartialité.

Quels que soient le rôle, les responsabilités et l'autorité que le Maître d'Ouvrage désire conférer à l'Ingénieur, l'Association Internationale des Travaux en Souterrain recommande que tous les contrats portant sur des travaux en souterrain:

- (1) Identifient l'organisme qui représentera le Maître d'Ouvrage en tant qu'Ingénieur pendant les travaux; et
- (2) Définissent clairement quelles sont les tâches, les responsabilités et l'autorité de l'Ingénieur et les limites qui s'appliquent à son service auprès du Maître d'Ouvrage pendant les travaux.

Rights-of-Way and Permits/Droits de Passage et Autorisations

In order for a tunnel contractor to begin work and carry out the contract, he or she must have access to the site and the right to enter and work on it. Such rights take many forms and involve third parties who control the surface and subsurface space needed for the works. To minimize risk, it is important that the tender documents make clear the respective responsibilities of the contractor and the owner to acquire the rights and permits necessary to carry out the construction and to use the facility thus created.

Neither party to the contract can be solely responsible for obtaining all the rights-of-way and permits. The contractor will not have as great a power as the owner (often a public agency), who will have more time to obtain the rights required and advance indication of what permits will be required both to construct the proposed work and to operate it.

As the design evolves, the owner can identify the needs for agreements to alter the existing facilities of others; for rights to dispose of tunnel spoil; for access to the sites over public streets and third-party property; for the temporary disruption or permanent rerouting of traffic and services; and, if the tunnel project is near existing structures, for the necessary rights to strengthen them in some fashion. The responsibility for acquiring all such rights should be the owner's, unless the need for the rights is occasioned solely by the particular method of construction that a specific contractor has elected to employ.

Pour que l'Entrepreneur d'un tunnel puisse commencer les travaux et remplir son contrat, il faut qu'il ait accès au site et le droit d'y pénétrer et d'y travailler. Ces droits revêtent de nombreuses formes et impliquent l'existence de tiers qui contrôlent les espaces en surface et en souterrain nécessaires pour les travaux. Il est important, pour minimiser les risques, que le dossier de consultation des entreprises établisse de façon précise les responsabilités respectives de l'Entrepreneur et du Maître d'Ouvrage dans l'acquisition des droits et autorisations nécessaires pour effectuer les travaux et exploiter les dispositions ainsi créées.

Aucune partie du contrat ne peut avoir la responsabilité exclusive de l'obtention des droits de passage et des autorisations. Le pouvoir de l'Entrepreneur n'est pas aussi étendu que celui du Maître d'Ouvrage, qui est souvent un organisme public, ayant à sa disposition davantage de temps pour obtenir les droits requis et donner toutes les indications concernant les autorisations nécessaires tant pour construire le tunnel projeté que pour l'exploiter.

Au fur et à mesure de l'évolution des travaux, le Maître d'Ouvrage peut identifier les besoins concernant les autorisations modifiant les conditions existantes dont jouissent des tiers, le droit d'évacuer les matériaux extraits du tunnel, l'accès au site en franchissant des voies publiques et des propriétés de tiers, l'interruption temporaire ou la déviation permanente de la circulation et des services, et, si le projet de tunnel se situe près d'ouvrages existants, les droits indispensables pour les consolider de quelque façon que ce soit. C'est le Maître d'Ouvrage qui doit avoir la responsabilité d'ensemble de ces droits, à moins que leur besoin ne résulte exclusivement de la méthode particulière de construction qu'un Entrepreneur particulier a choisi d'appliquer.

Recommendations/Recommandations

The International Tunnelling Association recommends the following guidelines concerning rights-of-way and permits:

(1) All tunnelling contracts shall clearly define the owner's and contractor's responsibilities to acquire rights-of-way for the tunnel and the agreements and permits necessary to build and operate it.

(2) The owner's responsibilities should include the securing of all permanent rights-of-way, agreements and permits essential to constructing and operating the project, including all rights to underpin adjacent structures.

(3) Only in cases where the rights-of-way or permits are required by the particular method of construction proposed by a particular contractor should the contractor be responsible for securing such rights.

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain recommande que tous les contrats établis pour la construction d'un tunnel

(1) Définissent clairement les responsabilités du Maître d'Ouvrage et de l'Entrepreneur dans l'acquisition des droits de passage pour le tunnel et des autorisations nécessaires pour le construire et l'exploiter.

(2) Les responsabilités du Maître d'Ouvrage incluent la garantie de tous les droits de passage permanents, autorisations essentiels pour la construction et l'exploitation de l'ouvrage, y compris tous les droits requis pour reprendre en sous-œuvre les ouvrages adjacents.

(3) L'Entrepreneur ne soit responsable de la garantie de tous ces droits que dans le seul cas où les droits de passage et les autorisations sont rendus nécessaires par le mode de construction particulier proposé par cet Entrepreneur particulier.

Provision of Plant, Equipment, Services and Materials by the Owner/ Fourniture d'Installations, de Matériel, de Services et de Matériaux par le Maître d'Ouvrage

Most tunnel contracts require the contractor to provide all plant, equipment and materials necessary for the completion of the work. This requirement is desirable because it allows the contractor to use his or her technical and commercial expertise to the best advantage and does not compromise the contractual relationship between the owner and the contractor.

However, circumstances will arise when the owner will judge that it is advantageous to supply some items of plant, equipment, services or materials. Such circumstances might include:

- A long lead time for the delivery of materials or equipment.
- The long-term supply of materials to more than one contract.
- The utilization of major items of plant, e.g. tunnelling machines or shields, for more than one contract.
- The provision of services where these are common to more than one contract, or where the owner is also the supply authority.
- The use of experimental materials or equipment.
- A requirement to use local resources.

Recommendations/Recommandations

The International Tunnelling Association recommends that:

(1) The contractor normally should be required to provide all plant, equipment and materials necessary for the completion of the work.

(2) When the owner decides, under special circumstances, to provide plant, equipment, services or materials, the following (as a minimum requirement) should be clearly defined in the contract documents:

- (a) Ownership of the property (whether plant, equipment or materials) before, during and after completion of the contract.
- (b) The quantity, quality and condition of plant, equipment or materials.
- (c) The terms under which plant, equipment, services or materials will be made available, e.g. free of charge or on hire.
- (d) The contractor's obligations with respect to maintenance, damage, operating costs, insurance, etc.
- (e) The procedure for inspection, handover and return to the owner.
- (f) The point of delivery and responsibility for loading, transport and unloading.
- (g) The procedure for dealing with any oversupply or shortage of materials.

La plupart des contrats de construction de tunnels exigent de l'Entrepreneur la fourniture de l'ensemble des installations, matériel et matériaux nécessaires à l'achèvement des travaux. Une telle disposition est souhaitable, car elle permet à l'Entrepreneur d'utiliser au mieux ses compétences techniques et commerciales, et ne compromet en aucune façon les relations contractuelles entre le Maître d'Ouvrage et l'Entrepreneur.

Il existe cependant des circonstances dans lesquelles le Maître d'Ouvrage peut juger avantageux de fournir une partie des installations, du matériel ou des matériaux. Ces circonstances peuvent être les suivantes:

- Un délai d'acheminement trop long pour la fourniture des matériaux ou des installations.
- La fourniture à long terme des matériaux pour plus d'un seul contrat.
- L'utilisation des principaux éléments du matériel, par exemple les machines de creusement ou les boucliers, pour plus d'un seul contrat.
- La fourniture des services lorsqu'ils sont communs à plus d'un seul contrat, ou lorsque le Maître d'Ouvrage est responsable de la fourniture.
- L'utilisation de matériaux ou matériels expérimentaux.
- L'obligation d'utiliser les ressources locales.

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain formule les recommandations suivantes:

(1) Il est normalement demandé à l'Entrepreneur de fournir l'ensemble des installations, matériel et matériaux nécessaires à l'achèvement des travaux.

(2) Lorsque le Maître d'Ouvrage décide, dans des circonstances particulières, de fournir les installations, le matériel, les services ou les matériaux, les éléments suivants devront être clairement définis dans les documents contractuels (comme exigence minimale):

- (a) Propriété des biens (qu'il s'agisse des installations, du matériel ou des matériaux) avant, durant et après l'achèvement des travaux.
- (b) Quantité, qualité et état des installations, du matériel ou des matériaux.
- (c) Conditions dans lesquelles les installations, le matériel, les services ou matériaux seront rendus disponibles (par exemple gratuitement ou en location).
- (d) Obligations pour l'Entrepreneur, en ce qui concerne l'entretien, les dommages, les coûts de fonctionnement, l'assurance, etc.
- (e) Procédure d'inspection, du remise et de restitution au Maître d'Ouvrage.
- (f) Lieu de livraison et responsabilité pour le chargement, le transport et le déchargement.
- (g) Procédure de transaction en cas de fourniture excédentaire ou de pénurie des matériaux.

Alternative Tenders/Variantes d'Offres

Many owner organizations throughout the world refuse to accept alternative tenders for specific works, often for one or more of the following reasons:

- The owner does not have the time to compare the basic offer with alternative offers, except on the basis of total price; and, therefore, cannot make a fair evaluation of the offers.
- Because the exploratory works and drafting of the contract documents will have been performed on the assumption of a particular design and a particular method of construction, there may not be sufficient time or money for additional exploratory works and tender evaluation.
- The degree of risk to be borne by the owner is increased because he or she does not have the same level of knowledge about the alternative design, method or pricing structure as does the tenderer.

In certain instances, these and other reasons are valid, and owners would be justified in refusing alternative bids. However, to adopt this stance as a blanket rule is to forego the excellent advantages and major price reductions often associated with alternative offers. These benefits are possible because contractors may, at the right time, have available to them resources or expertise that will enable them to provide the owner with a better job, performed faster and more economically than would be possible under the conditions set forth in the original contract documents.

Two areas of risk can be associated with alternative tenders: (1) that which exists during the tender phase, and (2) that which exists during the execution of the work.

The common risks during the tender phase include the following:

- The contractor's risk of spending far too much time and money on preparing alternative bids and having them rejected.
- The risk of breach of confidentiality.
- The risk of owner failing to gain a full understanding of the implications of an alternative offer.
- The risk of losing time in evaluating alternative bids that may turn out to be unsatisfactory.
- The risk of entering the contractual phase with documents in which the measurement aspects are not sufficiently defined.

The risks during the execution of the works include the following:

- Unforeseen conditions are more likely to occur because alternative offers are seldom as well-supported by exploratory works as the basic offer would have been.
- The opportunity for speculation by the contractor is greater.
- The risk of the completed works not performing as intended by the owner is increased.

Owners typically have a tendency to respond to alternative tenders by shifting the burden of risk entirely onto the contractor's shoulders. This is considered to be an unfair practice because, in accepting the alternative offer in the first

De nombreux Maîtres d'Ouvrage dans le monde, refusent les variantes d'offres établies pour des travaux spécifiques. Les raisons invoquées sont souvent une ou plusieurs des suivantes:

- Le Maître d'Ouvrage n'a pas le temps de comparer les variantes d'offres et l'offre de base autrement que sur la base du prix total, et n'est donc pas à même de faire une évaluation correcte.
- Les analyses préliminaires et la rédaction des documents contractuels s'effectuent sur l'hypothèse d'un projet particulier et d'une méthode particulière de construction. Ainsi, le temps et l'argent peuvent manquer pour procéder à d'autres études préliminaires et établir une autre évaluation d'offre.
- Le degré général de risque qui doit être supporté par le Maître d'Ouvrage est plus élevé, puisque ce dernier n'a pas le même niveau de connaissance de la variante qui peut concerner la conception, les méthodes ou les prix.

Dans certains cas, ces raisons—et d'autres—sont valables, et le Maître d'Ouvrage est fondé à refuser les variantes. Cependant, adopter cette attitude comme règle générale reviendrait à passer à côté des avantages importants et des diminutions de prix conséquentes souvent liés aux variantes. Ces avantages existent du fait que de nombreux Entrepreneurs peuvent, au bon moment, disposer de ressources ou d'experts qui leur permettent de fournir au Maître d'Ouvrage un travail meilleur, plus rapide et moins coûteux.

Il existe deux sortes de risques qui peuvent être associés aux variantes: (1) ceux qui l'on trouve dès le stade de l'offre, et (2) ceux qui se font jour pendant l'exécution des travaux.

On peut citer, parmi les risques communs de la phase d'offre, les points suivants:

- Le risque, pour l'Entrepreneur, de dépenser trop de temps et d'argent à préparer des variantes et à les voir rejetées.
- Le risque d'une violation du caractère confidentiel du contrat.
- Le risque que le Maître d'Ouvrage n'ait pas une compréhension totale de ce qu'implique une variante.
- Le risque de perdre du temps pour l'évaluation de variantes qui peuvent se révéler non satisfaisantes.
- Le risque d'entrer dans la phase contractuelle avec des documents qui définissent insuffisamment les aspects liés aux quantités.

Les risques qui existent pendant la phase d'exécution des travaux sont les suivants:

- Il est plus que probable que des conditions imprévues se feront jour, puisque les variantes sont rarement aussi bien étayées par des travaux préparatoires que l'offre de base.
- L'Entrepreneur a des possibilités plus importantes de spéculation.
- Le risque est plus grand que les travaux achevés ne suivent pas les prévisions du Maître d'Ouvrage.

Les Maîtres d'Ouvrage ont généralement tendance à répondre aux variantes en reportant tout le fardeau des risques sur les épaules de l'Entrepreneur. Ce qui est considéré comme une pratique déloyale, car, si le Maître d'Ouvrage a

place, the owner must have seen an opportunity or potential benefit. The owner should not be entitled to such a potential benefit unless he or she shares the risk.

The problems associated with alternative tenders can best be solved by a systematic approach based on the idea that "prevention is better than cure".

Recommendations/Recommandations

The International Tunnelling Association recommends that:

(1) Whenever possible, an alternative offer should be accompanied by a basic offer in accordance with the specification. In the case of a major departure from the basic offer, submittal of a conforming tender should be mandatory as well.

(2) The tenderer should be obliged to draw up contract documents for the alternative offer that are comparable in scope, detail, intent and content to those prepared by the owner for the basic offer.

(3) The tenderer should clearly indicate how the risks associated with the basic documents will be altered by adopting the alternative. The tenderer must define not only the risks that he or she will bear if the alternative is adopted, but also those which the tenderer wishes the owner to bear.

(4) If an alternative entails a major departure from the design prepared by the owner, the owner must evaluate such a design to the extent that he or she can assume full responsibility for it. To this end, Tender Validity should be extended to at least 180 days. If there is insufficient time for such an extension, the alternative tender should not be accepted.

The consequences of awarding a contract when there is not absolute agreement that the alternative design will perform correctly is unacceptable, and no one should be subjected to the risks that would exist under these conditions. Fortunately, alternative tenders often offer the potential for a shortened construction period. Hence, it may be possible for the owner to recover some of the extra time spent in the tender evaluation.

accepté en premier lieu la variante, c'est qu'il a dû repérer une opportunité ou un bénéfice potentiel. Pourquoi le Maître d'Ouvrage serait-il habilité à profiter d'un tel avantage potentiel sans en partager les risques?

La meilleure façon de résoudre les problèmes liés aux variantes est une approche systématique basée sur l'idée qu'il "vaut mieux prévenir que guérir".

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain formule les recommandations suivantes:

(1) Lorsque cela est possible, une variante doit être accompagnée d'une offre de base conformément aux spécifications. Si l'on s'écarte de façon conséquente de l'offre de base, il doit être prescrit de soumettre également une offre en conformité.

(2) Le soumissionnaire doit avoir l'obligation d'établir des documents contractuels relatifs à la variante comparables, par leur objet, leurs détails, leur but et leur contenu, à ceux préparés par le Maître d'Ouvrage pour l'offre de base.

(3) Le soumissionnaire doit indiquer clairement de quelle façon les risques liés aux documents de base se trouvent modifiés par l'adoption de la variante. Il doit non seulement définir les risques qu'il supportera si la variante est adoptée, mais également ceux qu'il souhaite voir endossés par le Maître d'Ouvrage.

(4) Si une variante donne lieu à un écart important par rapport au projet préparé par le Maître d'Ouvrage, ce dernier doit évaluer dans quelle mesure il peut assumer une entière responsabilité pour ce projet. A cette fin, la validité de l'offre doit être étendue à au moins 180 jours. Si l'on ne dispose pas du temps nécessaire pour cette prolongation, la variante ne devra pas être acceptée.

Les retombées d'un contrat conclu sans l'accord absolu que la variante sera exécuté correctement sont inacceptables, et nul ne doit être soumis aux risques qui pourraient résulter de telles conditions. Heureusement, les variantes proposent souvent la possibilité d'un délai de construction écourté. De là la possibilité, pour le Maître d'Ouvrage, de récupérer une partie du temps perdu à évaluer l'offre.

Protection of Project Surrounds/Protection des Environs d'un Ouvrage

One source of potential conflict in underground construction arises from contracts that do not deal clearly with the protection of the project surrounds. This proposition deals with:

- The causes of possible disturbance to existing structures, services and surrounds generally, as a result of tunnelling or other underground construction.
- The measures to be taken before, during and after construction to mitigate such disturbances.
- The allocation of initiative and responsibilities for protection of the project surrounds.

The owner has ample time during the project planning and design phases to investigate and identify the potential impacts of the proposed construction on the project surrounds, making due allowances for some variation in construction methods after a contract is awarded. In contrast, the tenderers have limited time to evaluate the potential impacts their intended methods would have on nearby structures, services and the surrounds generally. Therefore, it is the owner's responsibility to reasonably anticipate the protection that the project surrounds will require; and to make provisions in the tender documents or in advance of construction to assign actions by the contractor and the owner for such protection.

During the excavation and construction of underground works, existing structures directly above the new work and in a variable surrounding area may be affected either directly or indirectly.

Existing works may be affected by disturbances that occur when:

- The new construction passes through or directly beneath an existing structure and affects it.
- The existing structures are located within the zone of influence of the new work.

The degree of disturbance to existing buildings and other structures differs depending on whether the surrounding medium is rock or soft ground. In a rock medium, major disturbance generally is limited to the immediate site of construction, e.g. tectonic disturbance/blasting. In soft ground, on the other hand, a number of secondary impacts can occur, disturbing neighboring buildings.

Many older cities were built on the banks of rivers. Therefore, the centers of present-day urban areas are often situated in valleys and founded on alluvial soils, with the presence of rock at great depth and a water table at shallow depth. Foundations that rely on load distribution over a soft-ground, water-bearing stratum present problems of protection during construction.

The main sources of consequent problems are:

- Lateral soil movements during the course of excavation.

L'une des sources de conflit potentiel dans la construction en souterrain vient des contrats qui ne traitent pas clairement de la protection des environs de l'ouvrage. La présente proposition a pour objet:

- Les causes d'éventuelles nuisances pour les ouvrages et les services existants, et leurs environs d'une façon générale, dues à la construction d'un tunnel ou de tout autre ouvrage souterrain;
- Les mesures qui doivent être prises avant, pendant et après la construction, pour atténuer ces nuisances;
- La mise en place des actions de partage des responsabilités pour la protection des environs de l'ouvrage.

Le Maître d'Ouvrage a tout le temps nécessaire, pendant les phases de planning et de conception du projet, pour étudier et identifier les influences que peut exercer l'ouvrage prévu sur son environnement, en prenant en compte des variations possibles dans les méthodes de construction après attribution du marché. Au contraire, les soumissionnaires ne disposent que d'un temps limité pour évaluer l'impact potentiel des méthodes qu'ils proposent sur les ouvrages et les services voisins, et les alentours d'une façon générale. Par conséquent, il appartient à la responsabilité du Maître d'Ouvrage d'anticiper raisonnablement la protection que requièrent les environs du projet et de prendre des dispositions dans les documents d'appel d'offre ou avant la construction pour définir les mesures qui seront prises par l'Entrepreneur et le Maître d'Ouvrage en vue de cette protection.

Pendant les travaux de creusement et de construction en souterrain, les ouvrages existants situés immédiatement au-dessus du nouvel ouvrage et dans une zone d'extension variable peuvent être affectés par ces travaux, soit directement, soit indirectement.

Les ouvrages en place peuvent être affectés par des nuisances résultant:

- Du passage de la nouvelle construction dans ou immédiatement sous une structure existante;
- De l'existence de structures dans la zone d'influence du nouvel ouvrage.

Le degré de nuisance pour les bâtiments en place et les autres structures dépend de ce que le milieu environnant est de la roche ou un sol meuble. Dans un milieu rocheux, la nuisance principale est généralement limitée au site immédiat de construction (par exemple, nuisance tectonique/tir à l'explosif). En terrain meuble, au contraire, un certain nombre d'influences secondaires peuvent affecter les bâtiments environnants.

Un grand nombre de villes anciennes sont situées en bordure de fleuve. Par conséquent, les centres des zones urbaines actuelles sont souvent localisées dans des vallées, établis sur des terrains alluvionnaires, en présence de rocher à grande profondeur et d'une nappe phréatique à faible profondeur. Les fondations, qui reposent sur une distribution de charge réparties sur une strate de terrain meuble aquifère, présentent des problèmes de protection pendant la construction.

Les problèmes majeurs ont principalement pour origine:

- Les mouvements latéraux du terrain pendant le creusement,

- Additional loads on or movement of existing foundations, resulting from working methods such as lowering of the water table, freezing, grouting, etc.
- The loss of fine grain-sized particles through the action of dewatering.
- Vibrations or shocks due to working methods.
- The deformation of struts, bracing and retaining elements at the construction site.
- The condition of the neighboring buildings and their foundations, with regard to their ability to accommodate foundation movement.

- Les charges additionnelles ou les mouvements des fondations existantes, résultant des méthodes de construction, telles qu'abaissement de la nappe phréatique, congélation, injection, etc
- La disparition des particules fines sous l'action de l'épuisement des eaux,
- Les vibrations ou les chocs dus aux procédés de construction,
- La déformation des étais, étré sillonnements et éléments de soutènement sur le site de construction.
- L'état des bâtiments environnants et de leurs fondations, du point de vue de leur capacité à admettre des mouvements dans les fondations.

Recommendations/Recommandations

The International Tunnelling Association recommends that:

(1) Advance investigations be conducted by the owner to obtain a full knowledge of the risks that will be encountered, the nature of the subsoil, the water conditions, and the surrounding buildings and structures (including their foundations and services).

(2) During the owner's design phase, the maximum amount of information be obtained in order to allow a judicious choice of:

- (a) The type of temporary works and other support structures.
 - (b) The working methods to be anticipated by the owner and selected by the contractor.
 - (c) The quality controls to be carried out.
 - (d) Any necessary measures to protect or reinforce the existing buildings themselves or installations in the buildings.
 - (e) A scope of pre-construction surveys to record the existing conditions of nearby buildings, other structures, services and the project surrounds generally.
- (3) The owner be responsible for developing whatever designs are reasonably needed for construction and specification of protection methods for anticipated methods of construction and their impacts on project surrounds; and for including such structural, construction and mitigation methods in the tender documents to be priced by the tenderers.
- (4) The contractor be responsible, beyond faithful execution of the specified work, for additional efforts, distress and damages caused by construction methods or operations that may produce or do produce adverse impacts on project surrounds beyond those reasonably anticipated by the owner.

(5) The owner be responsible for establishing monitoring systems and procedures in advance of construction by which the Engineer may be alerted to evolving conditions that could adversely affect the project surrounds or the incomplete work in progress.

Table 2 lists typical precautions that relate to project surrounds.

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain recommande:

(1) Que les études préliminaires soient effectuées par le Maître d'Ouvrage pour recueillir toutes les informations sur les risques qui seront rencontrés, la nature du sous-sol, les conditions hydrauliques et les bâtiments et structures avoisinants (y compris leurs fondations et leurs canalisations).

(2) Que, pendant la phase de conception par le Maître d'Ouvrage, la plus grande quantité possible d'informations soit obtenue, afin de permettre le choix judicieux:

- (a) Du type d'ouvrages temporaires et autres structures de soutènement.
- (b) Des méthodes de travail qui doivent être prévues par le Maître d'Ouvrage et choisies par l'Entrepreneur.
- (c) Des contrôles de qualité qui doivent être effectués.
- (d) De toutes mesures nécessaires pour protéger et renforcer les bâtiments existants proprement dits ou les installations qu'ils abritent.
- (e) Un relevé avant début de travaux, permettant de constater l'état des bâtiments voisins et des autres structures, des canalisations, et en général des environs de l'ouvrage.

(3) Que le Maître d'Ouvrage soit responsable de la mise au point de tout projets dont on peut raisonnablement avoir besoin pour la construction, de la spécification des méthodes de protection, des méthodes prévues pour la construction et de leur impact sur les environs du projet; également, qu'il soit responsable des méthodes de construction et de leur combinaison dans les documents d'appel d'offres qui doivent être chiffrés par les soumissionnaires.

(4) Que l'Entrepreneur soit responsable—au-delà de l'exécution loyale des travaux spécifiés—des tâches supplémentaires, des incidents et des dommages résultant des méthodes ou des opérations de construction qui peuvent produire ou non des impacts négatifs sur les environs du projet, excédant ceux qui ont été raisonnablement prévus par le Maître d'Ouvrage.

(5) Que le Maître d'Ouvrage soit responsable de la mise au point, préliminairement à la construction, des systèmes et procédures de contrôle qui permettent à l'Ingénieur d'être informé des variations dans les conditions pouvant avoir un effet adverse sur l'environnement du projet ou les travaux en cours.

Le Tableau 2 donne la liste de précautions types relatives à l'environnement d'un projet.

Table 2. List of typical precautions related to protection of project surrounds.

| MEASURES TO BE TAKEN | RESPONSIBLE PARTY |
|---|--|
| <p>Initial Research Prior to the Preliminary Design</p> <p>It is necessary that each design engineer, in agreement with the project owner, define a program of geological and geotechnical surveys in order to establish, for example:</p> <ul style="list-style-type: none">● The mechanical, geotechnical and geological characteristics of the ground (soil and/or rock) and, in particular, risk elements such as peat, water-bearing sand, decalcified sand, karst and major weakness zones, heaving clays and collapsing sands.● The presence of natural or artificial cavities.● The level of the water table(s), the flow of underground water, the presence of water pockets or pressure table(s), and the possibilities for dewatering.● The presence of gas pockets. <p>In addition, it will be necessary to examine:</p> <ul style="list-style-type: none">● The inventory of all buildings likely to be influenced by the works.● The presence of previous sunken workings.● The location of public utilities and other concessionary installations. <p>Some of this information can be found quite conveniently by consulting geological maps or existing studies, or by referring to documents drawn up when other structures were built on the same sites. When collected and systematically examined, such files provide an inestimable source of information.</p> | <p>Design engineer. However, the project owner should transmit to the design engineer all information at his or her disposal on this matter.</p> |
| <p>Studies Before Putting Out to Tender</p> <p><i>Site Investigation</i></p> <p>Knowledge of the ground conditions and the state of the surrounding structures will influence the choice of:</p> <ul style="list-style-type: none">● The exterior volumes to be given to the new project.● Layout and final siting.● The most appropriate working techniques. <p>This triple choice will permit a clear identification of the area that will probably be affected by the underground works, in order to better assess the conditions of the existing buildings in question.</p> <p>Such analysis should include:</p> <ul style="list-style-type: none">● The state of deterioration of the buildings.● The location of all defects before works starts (the development of which can be checked through the duration of the work).● Those sites where a natural phenomenon or a previous job has already caused disorders (whether they have been repaired or not).● Equipment or installation, for example, computers and electrotechnical devices. <p>A site investigation will permit the design engineer to identify major localized loads and the presence of the buildings that have been substantially altered and are less resistant to movement than they were originally.</p> <p>The collection of existing drawings of all major construction is the best source of information.</p> | <p>Owner and design engineer.</p> <p>Design engineer.</p> <p>Design engineer.</p> <p>Design engineer.</p> |

Obtaining all available information about the nature and the location of existing drainage, water, gas, electricity, telephone system, computers, etc., before the start of work reduces the risk of damage during the course of construction.

When such information is not available, it is important that the project owner undertake a series of investigations and that the information collected should be used in the study of the project before it is put out for tender.

Owner, with the help of the design engineer.

Choice of Working Techniques

It is important to choose the most appropriate working techniques for each site, taking into consideration all the above-mentioned information.

Design engineer.

The design engineer should indicate the solution that he or she believes is best suited to a given site. Disturbances that appear during construction (and during excavation) can be due to defective working (contractor) or to poor knowledge of the site (design engineer or, alternatively, the project owner). A description of the more important difficulties that may be encountered and any required restrictions in methods should appear in the tender documents in order that the contractor may anticipate the methods to be used.

When the contractor believes that he or she can put forward alternative solutions, the contractor should demonstrate that those solutions being proposed will offer at least the same degree of safety as those provided for in the project.

OR

When the contractor believes that he or she can put forward alternative solutions, the recommended I.T.A. procedures for "Alternative Tenders" should be followed.

Protection of Neighboring Structures

If neighboring buildings pose a threat of instability, then reinforcement works will be necessary.

The design engineer will have indicated these and the owner should arrange for them to be carried out, with such improvements and additions as may appear necessary before or during the progress of the works.

Design engineer and contractor, jointly.

In general, the solution involves improving the foundation of the buildings in question by lowering their support levels to beneath the impact zone of the new site.

The techniques most often used are:

- Soil grouting under the footings (permanent or temporary grouting).
- Underpinning.
- Jacked segment piles (Mega type).
- Micro piles.
- The use of flat jacks.
- Soil freezing.

In other cases, in order to avoid the consequences of localized subsidence, it is better to improve the rigidity of the existing structure than to reinforce its foundations, by using techniques such as:

- Girdling of the structure.
- Bracing of openings.
- Closing of the basement accesses.
- Strutting of the stories.
- Protection against air shock and flyrock.

Precautions to be Taken During the Work

Each method of work involves certain inconveniences that may have an effect on neighboring buildings.

Contractor.

For each of these techniques it is possible to take precautionary measures in order to minimize the risks. For example:

(1) In the use of sheet piling:

- Limit the weight of the hammer and its falling height in order to reduce vibration related to the driving force.
- Jetting and/or vibration of sheet piles (certain types of soil are not appropriate, and there is a risk of vibration at great distance).
- Jacking of sheet piles eliminates virtually all of these risks.

(2) For diaphragm walls:

- Scrupulously maintain the excess slurry hydrostatic pressure in the trench related to the ground water pressure.
- Suitable panel division and progress of work.
- Limit the time during which panels remain open.
- Utilize efficient methods for performing joints.
- Analyze the methods for repairing possible defects.

(3) For timbered trenches:

- Provide suitable panel division.
- Avoid all angular excavations.
- Vertically link all of the lagging elements.

(4) For dewatering:

- Check the dewatering level and flow and study the impact on the environment.
- Be aware that certain soils, such as peat, are particularly susceptible when dewatering is used.
- Remedial works: cut-offs for limiting the dewatering and/or refeeding the water table.

(5) For soil freezing:

- Check the possibilities of freezing the soil and the risk of raising structures situated directly above the works.

(6) For rock blasting:

- Check the acceptable level of ground vibrations; specify maximum permissible peak particle velocities.
- Plan blasting for minimum instantaneous detonation charge.
- Maximize charge distribution.
- Provide protection against air shock and flyrock.

Controls During the Work

Checks that are specific to the chosen techniques and their proper performance—such as, for example, checking the tightness of the bracings, the quality of the bentonite slurry, the level of the piezometers, the quality of the concrete and of the reinforcement steel—are the responsibility of the contractor. Depending on the importance and the type of risk for the job, it will be necessary to set up a service for quality control on production.

Contractor.

In addition, standard measurements of levels and verticality of the works under construction and on the neighboring buildings during the progress of the site, particularly during the performance of delicate operations, permits early detection of abnormal site movements. In this way, reinforcement measures can be taken quickly.

Where ground vibrations can cause disturbance to adjacent buildings or construction, a system for continuous measurements of vibration level should be established. If the allowed vibration limit is exceeded, action should be taken immediately.

Tableau 2. Liste des précautions types concernant la protection des environs d'un projet.

| MESURES A PRENDRE | PARTIE RESPONSABLE |
|---|---|
| <p>Recherche initiale avant la conception préliminaire</p> <p>Il est nécessaire que chaque ingénieur de projet, en accord avec le Maître d'Ouvrage, définisse un programme des contrôles géologiques et géotechniques afin d'établir, par exemple:</p> <ul style="list-style-type: none">● Les caractéristiques mécaniques, géotechniques et géologiques du terrain (sol et/ou roche) et en particulier les éléments de risque tels que tourbe, sable aquifère, sable décalcifié, karst et zones peu résistantes, argiles lourdes et sables bouillants;● La présence de cavités naturelles ou artificielles;● Le niveau de la (des) nappe(s) phréatique(s), la circulation d'eau souterraine, la présence de poches d'eau ou de plans de pression, et les possibilités de drainage;● La présence de poches de gaz. <p>En outre, il sera nécessaire d'examiner:</p> <ul style="list-style-type: none">● L'inventaire de tous les bâtiments susceptibles d'être influencés par les travaux;● La présence d'ouvrages souterrains antérieurs;● L'implantation des services publics et autres installations concessionnaires. <p>Certaines de ces informations peuvent être trouvées très facilement en consultant les cartes géologiques ou les études existantes, ou en se référant aux documents établis lorsque d'autres ouvrages ont été construits sur les mêmes sites. Lorsqu'ils existent et qu'ils sont systématiquement consultés, de tels dossiers sont une source inestimable d'information.</p> <p>Etudes Effectuées avant l'Appel d'Offre</p> <p><i>Etude de site</i></p> <p>La connaissance des conditions de terrain et l'état des ouvrages environnants aura une influence sur le choix:</p> <ul style="list-style-type: none">● Des volumes extérieurs qui doivent être accordés au nouveau projet.● Du tracé et de l'implantation finale.● Des techniques d'exécution les plus appropriées. <p>Ce triple choix permettra une identification claire de la zone qui sera probablement affectée par les travaux souterrains, afin de mieux évaluer l'état des bâtiments existants en question.</p> <p>Cette analyse doit inclure:</p> <ul style="list-style-type: none">● L'état de détérioration des bâtiments;● L'emplacement de tous les défauts avant le démarrage des travaux (leur évolution peut être surveillée pendant toute la durée des travaux).● Les sites sur lesquels un phénomène naturel ou un travail précédent a déjà donné lieu à des désordres (qu'ils aient été réparés ou non).● L'équipement ou l'installation, par exemple, d'ordinateurs ou de dispositifs électro-techniques. <p>Une étude de site permettra à l'ingénieur de projet d'identifier les principales charges localisées et la présence des bâtiments qui ont été largement altérés et sont plus sensibles aux mouvements qu'ils ne l'étaient à l'origine.</p> <p>Le recueil des plans existant sur toutes les constructions importantes est la meilleure source d'information.</p> | <p>Ingénieur de projet. Cependant, le Maître d'Ouvrage doit transmettre à l'ingénieur de projet toutes les informations dont il dispose à ce sujet.</p> <p>Les autorités urbaines doivent établir des banques de données et demander que les résultats des recherches y soit consignés.</p> <p>Maître d'Ouvrage et ingénieur de projet</p> <p>Ingénieur de projet</p> <p>Ingénieur de projet</p> <p>Ingénieur de projet</p> |

L'obtention de toutes les informations disponibles sur la nature et l'implantation des circuits existants de drainage, d'eau, de gaz, d'électricité, de téléphone, d'ordinateurs, etc . . . , avant le démarrage des travaux, réduit le risque d'endommagement pendant la construction. Si ces informations ne sont pas disponibles, il est important que le Maître d'Ouvrage entreprenne une série d'études et que les informations recueillies soient utilisées dans l'étude du projet avant l'appel d'offre.

Maître d'Ouvrage, avec l'aide de l'ingénieur de projet

Choix des techniques d'exécution

Il est important de choisir les techniques d'exécution les plus appropriées pour chaque site, en prenant en considération toutes les informations mentionnées ci-dessus.

Ingénieur de projet

L'ingénieur de projet doit indiquer la solution qu'il pense être la mieux appropriée à un site donné. Les perturbations qui se font jour pendant la construction (ou pendant le creusement) peuvent être dues à une technique défectueuse (Entrepreneur) ou à une mauvaise connaissance du site (ingénieur de projet, ou bien Maître d'Ouvrage). Une description des difficultés les plus importantes qui peuvent être rencontrées et des limites nécessaires des méthodes doivent apparaître dans les documents d'appel d'offre afin que l'Entrepreneur puisse prévoir les méthodes qui devront être utilisées.

Lorsque l'Entrepreneur présente des solutions variantes, il lui faut démontrer que ces solutions proposées offriront au moins le même degré de sécurité que celles présentées pour le projet.

OU

Lorsque l'Entrepreneur présente des solutions variantes, les procédures AITES recommandées pour les "Variantes d'Offres" doivent être suivies.

Protection des Structures Avoisinantes

Si les structures avoisinantes présentent une menace d'instabilité, des travaux de renforcement sont alors nécessaires.

L'ingénieur de projet les aura indiqués, et le Maître d'Ouvrage prendra les dispositions nécessaires pour leur exécution, en apportant les améliorations et compléments qui apparaîtront nécessaire avant et pendant le déroulement des travaux.

Ingénieur de projet et Maître d'Ouvrage conjointement

D'une façon générale, la solution implique l'amélioration des fondations du bâtiment concerné, en abaissant les niveaux d'appui jusqu'au-dessous du niveau de la nouvelle construction.

Les techniques les plus fréquemment utilisées sont les suivantes:

- Injections dans le sol sous les semelles (injections permanentes ou temporaires).
- Reprise en sous-œuvre
- Eléments de pieux préfabriqués mis en place par vérins (type MEGA)
- Micro-pieux
- Utilisation de vérins plats
- Congélation du sol.

Dans les autres cas, afin d'éviter les conséquences d'un tassement local, il est préférable d'améliorer la rigidité de la structure existante plutôt que de renforcer ses fondations, en utilisant des techniques telles que:

- Ceinturage de la structure
- Contreventement des ouvertures
- Fermeture des accès du sous-sol
- Etalement des étages
- Protection contre les ondes de choc et projections de rocher

Précautions à Prendre Pendant les Travaux

Chaque méthode de travail implique certains inconvénients qui peuvent avoir un effet sur les constructions avoisinantes. Pour chacune de ces techniques, il est possible de prendre des mesures de précautions afin de minimiser les risques. Par exemple:

Maître d'Ouvre

(1) Dans le cas d'utilisation de palplanches:

- Limitation de la masse du marteau et de sa hauteur de chute, de façon à réduire les vibrations dues au battage
- Lançage et/ou vibration des palplanches (certains types de sols ne s'y prêtent pas et il existe un risque de vibration à grande distance
- Le vérinage des palplanches élimine virtuellement tous ces risques

(2) Pour les parois moulées:

- Maintenir scrupuleusement l'excès de pression hydrostatique de boue dans la tranchée en fonction de la pression d'eau souterraine
- Division en panneaux et progression des travaux adéquates
- Limiter le temps pendant lequel les panneaux restent ouverts
- Utiliser des méthodes efficaces pour obtenir des joints performants
- Analyser les méthodes permettant de réparer d'éventuels défauts

(3) Pour les tranchées blindées:

- Division adéquate en panneaux
- Eviter toutes les excavations angulaires
- Liaison verticale de tous les éléments de blindage

(4) Pour l'épuisement des eaux

- Vérifier le niveau et le courant d'épuisement des eaux et étudier l'impact sur l'environnement
- Etre conscient du fait que certains sols, par exemple la tourbe, deviennent particulièrement sensibles lorsque l'on a recours à l'épuisement des eaux
- Les remèdes: coupures pour limiter l'épuisement des eaux et/ou réalimenter la nappe phréatique

(5) Pour la congélation du sol:

- Vérifier les possibilités de congélation du sol et le risque de faire remonter les structures situées directement au-dessus des travaux

(6) Pour le tir à l'explosif en rocher:

- Vérifier le niveau acceptable de vibration dans le sol; spécifier les vitesses de pointes admissibles des particules
- Programmer un tir avec une charge minimale de détonation instantanée
- Optimiser la distribution des charges
- Assurer une protection contre les ondes de choc et les projections de rocher.

Contrôles Effectués Pendant les Travaux

Ces contrôles, spécifiques des techniques choisies et de leurs performances propres: par exemple, contrôle de la bonne tenue des blindages, de la qualité de la boue bentonitique, du niveau des piézomètres, de la qualité du béton et des armatures—sont sous la responsabilité de l'Entrepreneur. En fonction de l'importance et du type de risque encouru, il sera nécessaire de mettre en place un service pour contrôler la qualité de la production.

Maître d'Ouvre

En outre, les mesures standards des niveaux et de la verticalité des travaux en cours et celles effectuées sur les bâtiments avoisinants pendant la progression du chantier, en particulier l'exécution des opérations délicates, permettent de détecter très tôt les mouvements anormaux du site. Des mesures de renforcement peuvent ainsi être prises rapidement.

Lorsque les vibrations dans le terrain peuvent provoquer de grandes perturbations sur les bâtiments ou les constructions adjacents, il faut mettre en place un système de mesure continue du niveau de vibration. Si la limite de vibration autorisée est dépassée, des actions doivent être prises immédiatement.

Measurement Problems Related to Water/Problèmes des Quantités Liées à la Présence d'Eau

Water should always be expected underground and ground investigations should look for and report its presence or absence.

During construction water can affect a chosen construction method on both the practical and economic levels. Both during and after construction, water can affect the surrounding properties through water table elevation and fluctuations in such elevation.

The necessary measures to deal with anticipated water should be specified in the contract, and specific Bills of Quantities should be provided in sufficient detail for the contractor to develop a tender appropriate for carrying out the work as defined.

If unforeseen water problems arise, a sound basis exists for determining the additional costs these problems will cause, in dealing both with the water and with the resulting delay in construction progress. These additional costs are the owner's risk.

Bill of Quantity items for dealing with water should be specific to each project. Both time-related and method-related items should be included, together with lump-sum items to cover setting up and minor matters.

Recommendations/Recommandations

The International Tunnelling Association recommends that:

(1) During the ground investigation, special care be taken by the owner to detect the presence of water and to monitor fluctuations in the level of water; to measure strata permeabilities; and to determine the pressure, temperature and chemical composition of the ground water.

(2) If lowering of water tables might be a problem, it should be clearly indicated in the ground investigation report.

(3) The tender documents should clearly indicate the different types of precautions that the owner anticipates may be taken to handle water in the tunnel or at the construction site. The tender documents should provide bill items for the expected quantities of water, specifying the intended methods of dealing with water problems and the time involved. The tenderer's alternative methods of dealing with the anticipated water should be fully priced in similar detail.

(4) If the contractor decides that dealing with some amount of water should be included in unit prices for other works, e.g. tunnel excavation, the contract documents should clearly state this need, and the statement should set a limiting quantity for such work. Rates to cover probe drilling, pregrouting, dewatering, and other techniques, if envisaged, also should be included.

(5) To evaluate the effect of changes to the works caused by variations in the quantities of water expected, detailed programs should be submitted by the tenderers, based on bill items in the tender documents.

(6) Practical procedures for notification, inspection, verification, measurement and control of water occurrence should be established and specified in the contract documents in order to avoid lost time later in prolonged discussions and disputes.

Les venues d'eau doivent toujours être prévues en souterrain et les études de terrain doivent les rechercher et rendre compte de leur présence ou de leur absence.

L'eau peut exercer une influence pendant les travaux de construction sur la faisabilité et les aspects économiques d'une méthode choisie. Elle peut aussi avoir des effets, aussi bien pendant qu'après la construction, sur des paramètres voisins, tels que le niveau de la nappe phréatique et ses fluctuations.

Des quantités prévisionnelles pour anticiper la présence d'eau doivent être spécifiées dans le contrat, et des Bordereaux spécifiques, suffisamment détaillés, doivent être fournis à l'Entrepreneur pour la description, dans son offre, des travaux à effectuer.

Si des problèmes liés à la présence de l'eau se produisent, alors qu'ils n'étaient pas prévus, il existe alors une base saine pour déterminer les coûts supplémentaires occasionnés (pour régler aussi bien les problèmes liés à l'eau et les conséquences du retard), ces coûts supplémentaires faisant partie des risques du Maître d'Ouvrage.

Les rubriques du Bordereau se rapportant à l'eau doivent être spécifiques de chaque projet. Des rubriques se rapportant aussi bien au temps qu'aux méthodes doivent être incluses, ainsi que des rubriques forfaitaires couvrant la mise en place et les points de détail.

L'Association Internationale des Travaux en Souterrain recommande que:

(1) Dans les études de terrain, le Maître d'Ouvrage prenne un soin tout particulier à détecter la présence d'eau et à déterminer les fluctuations de niveau de la nappe, à mesurer la perméabilité des couches et à déterminer la pression, la température et la composition chimique des eaux souterraines.

(2) Si l'abaissement de la nappe phréatique est susceptible de poser un problème, ceci soit clairement indiqué dans le rapport d'étude du terrain.

(3) Le dossier de consultation des entreprises indique clairement les différentes sortes de precautions que le Maître d'Ouvrage veut voir prises pour maintenir les problèmes d'eau en tunnel ou sur le site des travaux. Les rubriques du Bordereau doivent être indiquées dans le dossier de consultation, pour les volumes d'eau prévus et les méthodes prévues pour traiter les problèmes liés à l'eau, ainsi que les conséquences sur les délais. Les variantes de méthodes du soumissionnaire visant à traiter les problèmes liés à l'eau doivent être chiffrées intégralement et de façon aussi détaillée.

(4) Si l'on envisage d'inclure le paiement de ces volumes d'eau dans les prix unitaires d'autres travaux—par exemple creusement du tunnel—ceci doit être clairement indiqué et une quantité limite doit être précisée dans les pièces écrites. Les prix concernant les sondages, les pré-injections, le drainage et autres techniques éventuellement envisagées, doivent être inclus.

(5) Pour évaluer l'effet des modifications apportées aux travaux du fait des variations dans les volumes d'eau attendus, des programmes détaillés doivent être présentés par les soumissionnaires, conformément aux rubriques des dossiers de consultation.

(6) Les procédures pratiques de notification, d'inspection, de vérification, de mesure et de contrôle de la présence d'eau soient définies et interviennent dans les documents contractuels, afin d'éviter ultérieurement des pertes de temps en longues discussions et litiges.