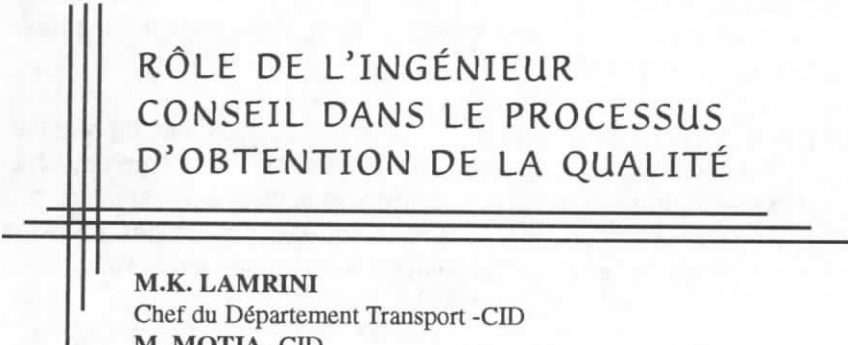




RÔLE DE L'INGÉNIEUR CONSEIL DANS LE PROCESSUS D'OBTENTION DE LA QUALITÉ

M.K. LAMRINI

Chef du Département Transport -CID

M. MOTIA -CID

Faut-il avoir recours aux services d'un ingénieur conseil en conception lors de l'exécution des travaux routiers ?

Quelle serait sa mission ?

Quel serait son apport et sa contribution à l'obtention d'un produit de qualité ?

Quelle serait la plus-value au savoir-faire national en matière de conception en faisant recours à ces services ?

La présente note synthétise une réflexion à ce sujet. Cette réflexion s'est basée sur les leçons des expériences entamées il y a cinq ans aussi bien sur les autoroutes que sur les autres catégories de routes. L'expérience des barrages, beaucoup plus ancienne, est également mise à profit étant donné que l'intervention du concepteur accompagne systématiquement la phase de construction pour les grands projets.

Le bilan positif de ces expériences met en exergue l'opportunité de recours aux services d'un ingénieur conseil spécialisé en conception tout au long du chantier, vu l'apport de telles prestations à l'amélioration de la qualité de l'infrastructure en question et également au rehaussement du niveau des études routières de conception en général et à la capitalisation de la technicité nationale.

	Barrages	Autoroutes	Routes
Etudes d'exécution	Equipe d'études au bureau	-	-
Adaptation légère des plans	Ingénieur résident	Ingénieur résident	Intervention ponctuelle ingénieur d'un
Contrôle des variantes des entreprises, études de variantes et adaptations aux conditions réelles du terrain	Equipe d'études au bureau	Equipe d'études au bureau	-

Le présent chapitre décrit succinctement et analyse l'expérience passée en matière d'organisation de l'intervention de l'ingénieur conseil en conception dans chaque secteur.

1 - ORGANISATION DE L'ASSISTANCE DE L'INGENIEUR CONSEIL EN MATIERE D'ETUDES

a - Barrages

Les études d'exécution se faisant en cours de déroulement du chantier, l'ensemble de l'aspect conception est traité de manière approfondie par toute une équipe au bureau. Néanmoins, pour des raisons pratiques, l'ingénieur résident sur chantier, considéré en principe comme ingénieur travaux, prend en charge les modifications mineures de conception qui peuvent s'avérer nécessaires au cours du chantier, les cas complexes étant du ressort de l'équipe d'études au bureau.

b - Autoroutes

Pour les chantiers autoroutiers, le maître d'œuvre s'attache les services d'une mission d'assistance technique comportant des ingénieurs en conception. La démarche adoptée pour la gestion des plans d'exécution est la suivante :

Les plans d'exécution de certains ouvrages ou parties d'ouvrages fournis dans le cadre du projet d'exécution doivent faire l'objet d'une adaptation par l'entreprise à la réalité du terrain. Celle-ci se trouve donc dans l'obligation de se munir d'un bureau technique qui, en plus de sa tâche, devient, pour les entreprises structurées, un appui incontournable aux équipes de chantier.

Le recours à cette démarche connaît un grand succès puisque beaucoup de problèmes d'exécution ont été prévenus à l'avance. L'entreprise se trouvant dans l'obligation de vérifier les conditions d'exécution des ouvrages, établit les plans nécessaires (plans d'adaptation prévus par le contrat liant les deux parties) qui sont vérifiés par l'ingénieur d'études relevant de la mission d'assistance avant d'entamer leur exécution.

En plus de l'ingénieur d'études résident, la tendance actuelle, justifiée par les besoins forts exprimés lors des premiers chantiers, est le choix d'un bureau

d'études qui sera sollicité pour toute intervention pouvant nécessiter des études complexes.

c - Routes

Pour les projets classiques, généralement, l'intervention de l'ingénieur en conception n'est pas planifiée et ne se fait que dans des cas très rares et en cas d'extrême nécessité. Pour ces projets, on retrouve systématiquement sur la quasi totalité des chantiers :

- l'entreprise qui exécute les travaux ;
- le laboratoire qui s'occupe des essais de contrôle et de validation et de la réception des tâches relevant de sa compétence ;
- le maître d'œuvre, qui gère la globalité du chantier et qui veille à l'exécution du projet.

2 - MISE EN EVIDENCE DE LA NECESSITE D'ETUDES COMPLEMENTAIRES EN COURS DE TRAVAUX

L'expérience passée a mis en exergue de façon claire la nécessité, pour nombre de chantiers, de l'intervention, en cours de travaux, d'une équipe de conception. En effet, compte tenu des problèmes techniques couramment rencontrés sur les chantiers, inhérents à la nature même du secteur des travaux publics (chaque ouvrage est un prototype, les méthodes de conception sont complexes, l'environnement du projet est difficile à cerner avec exactitude,...), il s'avère que l'adaptation du projet en cours de travaux est inévitable pour obtenir un projet optimisé répondant aux objectifs assignés. Par "problème technique" est entendu ici tout événement susceptible de causer l'arrêt des travaux ou qui empêche leur déroulement normal au risque d'une perte de qualité de l'ouvrage en construction.

Les problèmes énoncés ci-après ne sont pas exhaustifs, mais donnés à titre d'illustration afin de mieux appréhender le sujet.

Les problèmes communément rencontrés sur les chantiers routiers sont les suivants :

- Surprises géologiques

Ces surprises peuvent aller d'une simple incompatibilité des matériaux rencontrés avec les résultats des sondages effectués dans le cadre des études jusqu'à des problèmes pouvant remettre en cause la faisabilité ou la viabilité de l'ouvrage (karsts, zones de fondations de mauvaise portance...). Dans le premier cas, une reclassification des matériaux suivie d'une adaptation des moyens et exigences techniques peuvent s'avérer suffisantes et être décidées par les équipes en place ou suite à un avis spécialisé.

Dans le deuxième cas, le risque d'arrêt prolongé de chantier, avec tout ce que ceci implique en terme de retard et coûts directs, reste présent puisque, généralement, ces difficultés nécessitent une revue intégrale du projet. Le temps d'arrêt est, bien entendu, dépendant des moyens investis puisque cette revue implique le recours aux services de concepteurs et de laboratoires.

- Qualité exigée non atteinte

Dans ce cas, les causes peuvent être diverses et les solutions varient selon les cas :

- Contrôle des moyens et méthodes de mise en œuvre puis définition des dispositions correctives ;
- Contrôle des matériaux ;

Dans certains cas l'intervention de spécialistes en études s'avère nécessaire puisque la défaillance peut provenir aussi bien de la qualité des matériaux que du milieu environnant (présence de nappe ou écoulement souterrain, karst...) nécessitant l'examen d'éventuelles variantes.

- Nouvelles contraintes

Dans bien des cas, les travaux sont entamés sur la base d'un projet d'exécution établi des années à l'avant. Les hypothèses ayant servi de base à l'établissement du projet, modifiées au cours des années de décalage, ne restent plus valables (nouvelle urbanisation, problèmes d'expropriation, topographie modifiée localement,...).

Egalement, les sollicitations des riverains et responsables locaux peuvent avoir changé au cours de ces années. La reprise du projet ou de l'une de ces composantes s'impose alors, et lorsqu'aucune procédure n'est établie à l'avance pour la résolution de tels cas, le projet peut se retrouver bloqué ou retardé le temps de lancer les consultations nécessaires.

RECOMMANDATIONS

En premier lieu, il convient de rappeler, bien qu'ils aient été cités avant, certains traits communs aux études routières quelles que soient leurs importances :

- La date de démarrage des travaux ne suit pas toujours celle de l'achèvement de l'étude et dans beaucoup de cas les travaux sont entamés sur la base de plans établis des années auparavant ;
- Malgré le soin que les bureaux d'études et les maîtres d'ouvrages prennent lors de l'établissement des études, certaines contraintes n'apparaissent que durant les travaux ;
- Les sondages géotechniques ayant un caractère statistique, aucun projet n'est à l'abri de surprises ;
- Certaines composantes du projet peuvent faire l'objet d'un recalage ou d'un redimensionnement pour mieux répondre aux exigences et à l'optimisation du projet, aux techniques de réalisation, à la topographie précise du site,... ;

Ces éléments, confirmés par l'expérience de projets routiers antérieurs, montrent que malgré les précautions prises, l'adaptation de certains ouvrages ou parties d'ouvrages est parfois nécessaire.

Dans des cas, certaines composantes de l'étude sont remises en cause (cas des crues, survenant durant le chantier, démontrant l'insuffisance d'un ouvrage hydraulique...).

Ces imprévus sont d'autant plus importants que le projet est complexe. La solution de ces problèmes revêt parfois un caractère d'urgence, et l'intervention du bureau d'études, du laboratoire et parfois même d'expertises pointues peut s'avérer nécessaire et urgente.

Comment réagit-on en l'absence de procédures claires établies à l'avance définissant les modalités de ces interventions ?

L'expérience de cas concrets sur certains chantiers montre que lorsque le cadre d'intervention d'organismes particuliers (bureaux d'études, laboratoire, experts...) n'est pas défini à l'avance, la gestion des problèmes techniques devient très complexe et les défaillances qui en résultent peuvent causer des préjudices très coûteux.

Il ressort de ce qui précède une règle fondamentale qu'il est fortement suggéré de retenir par les maîtres d'œuvre "Quelle que soit l'importance du projet, les scénarios d'intervention en cours de travaux doivent être pensés à l'avance. Les cadres d'intervention doivent être également préparés au préalable".

Ces cadres d'interventions doivent être compatibles avec la taille et la complexité du projet. Ils peuvent aller de la simple mission d'interventions ponctuelles, planifiées à l'avance, avec tout de même la possibilité d'intervention plus lourde en cas de besoin, à la mission permanente, au bureau ou sur chantier, d'un ingénieur ou d'une équipe spécialisés en conception.