

**Zeitschrift:** IABSE reports = Rapports AIPC = IVBH Berichte  
**Band:** 55 (1987)

**Artikel:** Qualité et économie  
**Autor:** Richard, Pierre  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-42704>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Qualité et économie

Qualität und Wirtschaftlichkeit

Quality and cost-effectiveness

**Pierre RICHARD**  
Vice-Président  
Bouygues  
Clamart, France



Né en 1927, a obtenu son Diplôme d'Ingénieur de l'École Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg. Directeur scientifique du Groupe Bouygues, Pierre Richard est membre du Conseil Scientifique de l'École Nationale des Ponts et Chaussées.

### RÉSUMÉ

Les grandes structures, les ouvrages d'art, ont été l'objet de nombreuses critiques émanant du public ; elles portent sur deux points, d'une part la monotonie de ces structures, leur manque de qualités architecturales, et d'autre part l'amplification de ces tares par une exécution médiocre. L'objet de cet article est de montrer, notamment au niveau de l'exécution, que la qualité au sens général n'est pas un facteur d'accroissement des dépenses, mais qu'au contraire elle contribue par son exigence à la diminution des coûts.

### ZUSAMMENFASSUNG

Grosse Ingenieurbauten sind zur Zielscheibe öffentlicher Kritik geworden, insbesondere in Bezug auf ihre Monotonie und ihre mangelnde architektonische Qualität einerseits und auf eine mittelmäßige Bauausführung anderseits. Der Zweck dieses Artikels ist es, zu zeigen, dass die Bauqualität generell kein Grund für erhöhte Kosten ist, sondern dass sie dank ihrer hohen Anforderungen zu Kostensparmaßen führt.

### SUMMARY

Major engineering structures have been the object of a great deal of public criticism focusing on their monotony and lack of architectural appeal. These weaknesses are said to be aggravated by mediocre construction quality. The purpose of this article is to show that construction quality in a general sense is not a source of increased cost, but rather that the accompanying high standards actually lead to cost savings.



Les grandes structures, les ouvrages d'art à construire dans les prochaines décennies devront tenir compte des critiques portées par nos contemporains concernant les ouvrages construits depuis la deuxième guerre mondiale.

Ces critiques portent essentiellement sur deux points :

- Le premier est l'absence de véritable recherche architecturale. Bien souvent le public ne retient des constructions en béton armé ou en béton précontraint que les parements uniformément gris, devenant irrégulièrement tachés et sales. Le grand nombre d'ouvrages ainsi construits a conduit les utilisateurs à une véritable phobie du béton, au point que celui-ci est devenu le symbole négatif des dernières années. Cette première critique sera prise en compte par les orateurs de ce symposium chargés de traiter des perspectives architecturales nouvelles. Cette recherche architecturale devra pouvoir s'appuyer sur l'innovation plus que sur l'emploi de matériaux plus riches donc plus coûteux, car le contexte économique est et restera difficile pendant de nombreuses années.
- Le deuxième aspect des critiques relatives aux ouvrages contemporains est celui de la qualité. Car les ouvrages, quand ils n'étaient pas médiocres dans leur conception générale, ont souvent été desservis par l'absence de qualité d'exécution. Les responsables Maîtres d'Oeuvres Entreprises se sont souvent abrités derrière l'idée que la qualité coûte cher, que la main-d'œuvre n'était pas qualifiée, ou derrière toute autre raison considérée comme indépendante de la volonté des acteurs.

Pour notre part, nous pensons qu'il s'agissait surtout d'un manque de réflexion et de volonté, car la bonne qualité d'exécution ne coûte rien ; qu'elle est bien souvent au contraire une source de profits pour l'entreprise, justifiés par la satisfaction du Maître d'Ouvrage et des utilisateurs.

Elle impose seulement une organisation générale de l'entreprise, une réflexion technologique permanente et à tous les niveaux, donc la formation permanente des hommes. Enfin, l'entreprise doit avoir un Service du Contrôle de la Qualité directement rattaché à la Direction Générale, indépendant de la hiérarchie d'exécution, car celle-ci, aux prises avec les difficultés quotidiennes de gestion d'un chantier, peut toujours, par manque de sang-froid, lassitude, être tentée d'emprunter les chemins de la facilité apparente de l'instant.

Nous allons montrer, à partir de l'analyse des coûts d'un chantier de Pont, le bien-fondé de notre affirmation. Il s'agit d'un ouvrage en mer (liaison continent-Ile de Ré), sa longueur est de 3 km environ, sa largeur de 15 m, les portées sont en général de 110 m. La profondeur d'eau variable peut atteindre 18 m, la houle, les marées, sont importantes.

L'analyse de coût peut être différente d'un ouvrage à un autre, mais les conclusions que nous tirerons de celle-ci sont, à des expériences et nuances près, toujours de même nature. Elles restent vraies qu'il s'agisse d'un chantier de terrassement, d'un barrage, ou d'un tunnel.

## 1. PRÉCISIONS CONCERNANT LE TABLEAU D'ANALYSE DES PRIX

- Les prix de l'encadrement et de la main-d'œuvre horaire comprennent l'ensemble des charges, dont éventuellement les frais de déplacements et de formation de main-d'œuvre locale imposée dans le cadre particulier de ce chantier.
- Matériaux : ces prix comprennent leur transport sur le chantier. La colonne transport correspondant aux frais de transport du matériel et des consommables.



EXEMPLE D'ANALYSE D'UN PRIX D'OUVRAGE  
(PRIX DE VENTE SANS BÉNÉFICE)  
POURCENTAGES

	ENCADREMENT	M.O. HORAIRE	MATERIAUX	CONSOM- MABLES	MATERIEL	RECHANGE	TRANSPORT	ETUDES	DIVERS	S/TRAI- TANTS	TOTAUX
FRAIS GENERAUX ENTREPRISE	3,000	-	-	1,500	3,000	-	-	0,500	1,000	-	9,000
FRAIS GENERAUX + INSTALLATION CHANTIER	2,756	0,137	0,009	0,410	0,810	-	0,091	-	3,613	0,564	8,390
FONDATIONS	1,684	4,368	4,723	2,439	6,325	0,228	1,929	-	0,628	4,241	26,565
PILES	1,147	2,757	1,738	1,765	2,293	0,018	-	-	-	-	9,718
TABLIER	1,884	10,392	11,830	3,804	5,760	0,382	0,282	-	0,319	-	34,653
EQUIPEMENTS	-	0,464	2,011	0,282	0,036	-	-	-	-	6,024	8,817
ETUDES	-	-	-	-	-	-	-	2,857	-	-	2,857
<b>TOTAUX</b>	<b>10,471</b>	<b>18,118</b>	<b>20,311</b>	<b>10,200</b>	<b>18,224</b>	<b>0,628</b>	<b>2,302</b>	<b>3,357</b>	<b>5,560</b>	<b>10,829</b>	<b>100,000</b>



- Les consommables représentent ce que l'on entend au sens habituel de ce mot plus les matériels amortis en totalité sur le chantier.
- Le matériel représente la part d'amortissement du matériel réutilisable par l'entreprise.
- La colonne divers comprend notamment l'ensemble des assurances et les frais de fonctionnement de l'agence de chantier, de la cellule de commandement implantée au siège de l'Entreprise, d'interventions extérieures diverses.
- La structure des prix de sous-traitance peut être considérée comme semblable à celle de l'entreprise.

## 2. REMARQUES GÉNÉRALES

- Les matériaux utilisés représentent donc le cinquième du prix de vente de cet ouvrage.
- Nous pourrions donc être tentés de dire que les économies de quantités ont un impact secondaire sur le prix de l'ouvrage. En fait il n'en est rien, car les quantités de matériaux à mettre en place ont une influence sur les dépenses de main d'oeuvre horaire d'une part, et peuvent d'autre part avoir une incidence importante sur les consommables et sur le matériel notamment dans le cas de préfabrication, ce qui est le cas de cet ouvrage pour son tablier.
- Il faut noter encore que l'encadrement du chantier représente des dépenses pratiquement proportionnelles à la durée du chantier. Nous voyons donc qu'une entreprise aura de fortes raisons de tenir les délais prévus. Dans le cas que nous examinons, chaque mois de retard coûte en encadrement 0,40 % environ du prix de vente. Comme il en est pratiquement de même pour une partie au moins du poste matériel, on peut dire pour conclure que dans ce cas chaque mois de retard coûte à l'entreprise 1,00 % du prix de vente. Quand on sait que le bénéfice moyen d'une entreprise atteint difficilement 2 % dans les conditions économiques présentes, tout espoir de bénéfice disparaît avec seulement 2 mois de retard, soit de l'ordre de 10 % du délai prévu pour l'exécution. Ceci sans prise en compte des indemnités de retard prévues par le client et éventuellement des préjudices portés aux entreprises sous-traitantes.

## 3. LES DELAIS D'EXÉCUTION

Dans la concurrence très vive que nous connaissons, les délais d'exécution sont liés au respect des prévisions concernant les cadences de production retenues lors de l'établissement des prix, ces cadences de production sont toujours ambitieuses dans un objectif de compétitivité. Ces cadences ne peuvent être tenues que si le matériel est parfaitement adapté aux tâches, que si les différentes phases de la fabrication n'exigent aucun retour en arrière pour des réparations ou remises en ordre. En un mot tout doit être prévu dans le détail.

Pour illustrer notre propos, prenons le cas de la préfabrication. Au jour de son démarrage, la composition des bétons, les séquences de sa fabrication parfaitement connues et le matériel doivent être au point. En ce qui concerne ce dernier, l'encadrement doit être conscient de ses faiblesses et avoir prévu son entretien. Les coffrages ont été essayés, corrigés dans le détail, la préparation des armatures et des outils également testés.

Les méthodes de mise en place des armatures dans les coffrages, les outils nécessaires, les méthodes de bétonnage testées et l'ajustement du béton auront fait l'objet du plus grand soin.

Dans cette énumération, rien ne demande de qualités exceptionnelles, il faut seulement du sérieux, du travail, du professionnalisme. Si la chaîne a été suivie de bout en bout, les cadences seront atteintes rapidement et en prime la bonne qualité d'exécution obtenue. Il en est ainsi pour toutes les phases de l'exécution.



#### 4. LA QUALITE

La qualité ainsi obtenue, impérative pour la satisfaction du client et la prospérité de l'entreprise, est donc surtout une affaire de qualité d'hommes chargés de la conception et de l'exécution du chantier, car en effet celle-ci commence au niveau des bureaux d'études, au niveau des spécialistes de méthodes d'exécution, au niveau de ceux chargés de la conception de la réalisation des outils spécifiques et enfin de ceux en charge des choix des matériels banalisés.

Nous voyons bien en examinant la structure des prix que cette qualité ne peut pas venir de la seule bonne qualité des matériaux. Le personnel d'une entreprise travaillera naturellement bien s'il est placé dans un contexte organisé intelligemment, c'est-à-dire si la direction générale de celle-ci a la volonté de la qualité et la clairvoyance lui permettant de comprendre que les profits lui sont directement liés. C'est en ce sens que l'on peut dire que la qualité ne coûte rien, des hommes bien organisés ne coûtent pas plus cher et même certainement moins que d'autres.

Tout cela se vérifie par l'examen du tableau, l'encadrement, la main d'œuvre horaire, les études représentent 32 %, soit le tiers du prix de l'ouvrage. Dans les chapitres consommables, matériel, recharge, transport, la part personnel représente encore un minimum de 10 % du coût total. Chez les sous-traitants, la part personnel représente environ 4 %. Les dépenses personnel sur un chantier approchent donc la moitié du coût de l'ouvrage. Il ne faut donc pas être surpris que la qualité soit surtout une affaire de qualité d'organisation.

Il faut noter qu'une bonne direction générale sera attentive, dans ce but de la qualité, à la formation des hommes et ce à tous les niveaux.

#### 5. LE CONTROLE DE LA QUALITE INTERNE A L'ENTREPRISE

Ces choses simples, presque évidentes, peuvent toujours être momentanément oubliées ou incomprises des éléments nouveaux d'une organisation.

Le feu de l'action, les difficultés imprévues toujours possibles dans notre métier peuvent conduire par manque de sang-froid à vouloir faire des économies apparentes ou hors d'échelle.

Le manque d'expérience, des connaissances insuffisantes, des fautes de raisonnement peuvent aussi éloigner de la voie simple de la qualité.

C'est pourquoi l'organisation d'une entreprise doit aujourd'hui être impérativement complétée par une cellule de contrôle de la qualité. Son rôle sera de rappeler sans cesse les idées simples que nous venons d'exprimer et d'apporter son soutien technique en toute circonstance. Cette entité sera hors hiérarchie de production, elle doit être la représentante sur place de la volonté de la direction générale. Cette indépendance lui donnera, dans les cas extrêmes, la possibilité de sanctionner.

L'expérience montre que son coût est très inférieur à celui des erreurs qui seraient faites en dehors de sa présence. Ce n'est donc pas un coût supplémentaire. C'est un moyen de réduire le poste des aléas de l'exécution.

Ces affirmations ne sont pas des convictions, elles sont des résultats d'observations faites sur un grand nombre de chantiers difficiles techniquement ou contractuellement.

Cette organisation de la qualité aura enfin un dernier et important rôle dans l'entreprise. Grâce à l'observation détaillée des chantiers les plus complexes réalisés par une entreprise, elle pourra conduire et conseiller l'évolution technologique de l'entreprise d'une part et d'autre part elle aura tous les éléments pour comprendre et développer l'innovation dans la conception même des ouvrages. Elle pourra le faire dans la connaissance réelle des coûts, elle ne fera donc pas de l'innovation abstraite mais de l'innovation dirigée vers un abaissement des coûts et une amélioration de la qualité, soucieuse de la compétitivité de l'entreprise dont elle est partie.

Leere Seite  
Blank page  
Page vide