

COMMENT ASSURER LA QUALITÉ

R. CHEVALIER Ingénieur
CREUSOT - LOIRE
Division Énergie

Résumé

L'histoire nous montre que depuis toujours l'obtention de la Qualité a été l'une des préoccupations essentielles de l'homme.

Aujourd'hui, l'importance de nos réalisations liée au développement de notre technologie, l'accroissement de la valeur estimée de la vie humaine dans les pays riches, ont porté à un niveau jamais égalé la valeur des enjeux liés à la réalisation et à l'utilisation des ouvrages.

Les grands codes et normes internationaux imposent de plus en plus des systèmes d'Assurance de Qualité.

La législation et en particulier la notion française de vice caché fait que l'entrepreneur peut être rendu responsable des dommages causés dont le montant est souvent sans aucune mesure avec la valeur du produit fourni.

Les pratiques d'Assurance de Qualité, prises individuellement apparaissent comme des règles de bon sens, simples, sans nouveauté. C'est la cohérence de leur ensemble et l'esprit de rigueur dans leur application qui les rend très efficaces.

Ces dispositions obligent les entrepreneurs à réévaluer leurs méthodes, à exécuter conformément à des documents de définition, à attester par écrit la conformité, à palier à toute défaillance.

Grâce à ces atouts, elles produisent un effet considérable et seront, cela semble évident, de plus en plus imposées.

Les topographes ont intérêt à réfléchir à cet aspect, à étudier une mise en place de ces systèmes, à se tenir prêts car ceci risque un jour de leur être imposé.

Summary :

The history shows us that the attempt to obtain quality has always been one of the main concerns.

Nowadays, with our products which get bigger and bigger as a result of the development of our technology, and the ever growing human life estimation, the stake in the fabrication and use of such products has come to a never equalled level.

The international codes and standards more and more require Quality Assurance Systems.

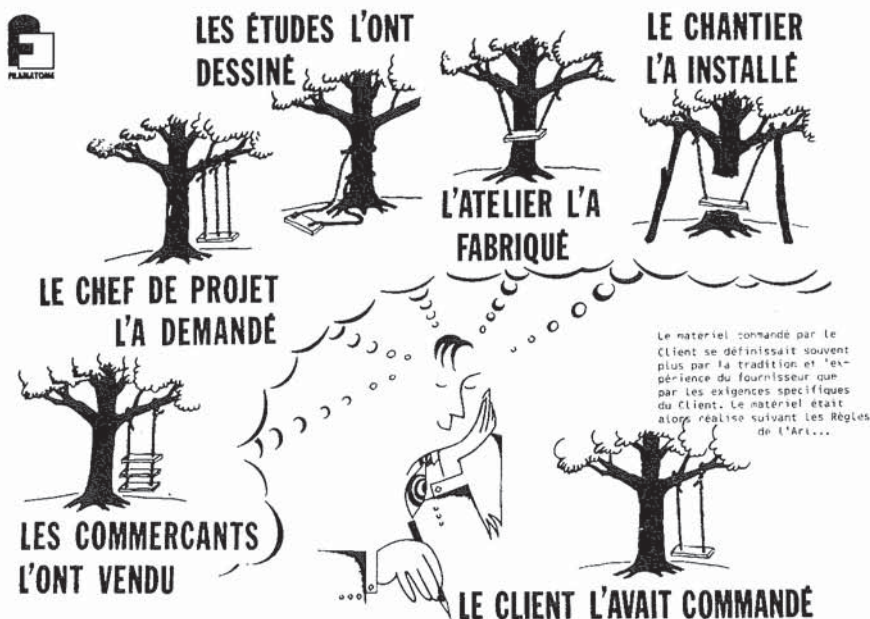
The law and especially the French concept of the hidden fault are such that the contractor may be held responsible for the damage, the amount of which is not often commensurate with the value of the finished product.

When considered individually, the Quality Assurance practices appear to be quite simple, ordinary and common sense rules. It is their consistency and strict application which make them very efficient.

The Quality Assurance requirements are such that contractors may be bound to reconsider their methods, have to fabricate products in conformity with definition documents, certify the conformity of such products in writing and correct any deficiencies.

With such assets, the Quality Assurance requirements have a substantial influence and will, quite obviously, be more and more mandatory.

Topographers should think on this subject, consider the implementation of such systems and stand ready since they may be required one day to apply Quality Assurance systems.



I - HISTORIQUE

Depuis toujours le problème de la Qualité de ce qu'ils entreprenaient a été présent dans l'esprit des hommes.

Ainsi sur des bas reliefs de l'Egypte Pharaonique, nous pouvons voir des personnages réalisant manifestement des opérations de contrôle.

En 1660, Paris est la ville la plus sale d'Europe ; la circulation y est de jour inextricable et de nuit, dangereuse.

En quelques années, en définissant les tâches et les responsabilités et en vérifiant leur exécution, La Reynie fait de Paris la ville la plus propre et la plus sûre d'Europe.

Pour cela : il définit les taxes et leurs montants sur des rôles, les tâches des entrepreneurs, des règlements qui fixent le devoir des habitants. Il contraint les entrepreneurs à se contrôler efficacement.

Les méthodes de travail sont essayées, définies et améliorées. Dans chaque quartier, un inspecteur vérifie l'application et l'efficacité de ces règles, contrôle l'avancement du travail et signale les négligences.

L'éclairage, par exemple, est traité d'une façon très efficace depuis l'approvisionnement des chandelles jusqu'aux contrôles ordinaires et extraordinaires de son bon fonctionnement.

Nous pourrions appeler aujourd'hui toutes ces dispositions "dispositions d'Assurance de Qualité".

Le 10 mars 1905, l'explosion d'une chaudière aux États-Unis fit 58 morts et 117 blessés. Cet accident fit grand bruit et fit naître la conviction qu'il était nécessaire d'établir des règlements ayant force de loi. C'est ainsi que naquit le code ASME (American Society of Mechanical Engineers). Cet ouvrage remarquable est une œuvre gigantesque et est mondialement connu. Plusieurs milliers de personnes travaillent à sa mise à jour et ce code ne vieillit pas.

Pour compléter ce bref historique, j'ajouterai que les Compagnies d'Assurance ont plus récemment mis en application des "systèmes d'Assurance de la Qualité". Elles ont pour cela été poussées par l'ampleur des risques qu'elles prenaient en particulier dans le domaine de la navigation.

II - FONDEMENTS

Aujourd'hui l'importance de nos réalisations liée au développement de notre technologie, l'accroissement de la valeur estimée de la vie humaine dans les pays riches, ont porté à un niveau à jamais égalé l'importance de nos enjeux liés à la réalisation et à l'utilisation des ouvrages.

Ainsi, les maîtres d'ouvrages ont été obligés d'imposer, à eux-mêmes et à leurs prestataires, d'assurer le succès de leurs opérations avant de les entreprendre.

Je prendrai comme exemple l'E.D.F. qui, par sa lettre du 23 janvier 1974 impose à ses fournisseurs (dans le domaine des centrales nucléaires) de disposer d'un système permettant d'assurer la Qualité.

En voici les quatre premiers paragraphes :

"Électricité de France est susceptible de vous confier par voie de contrat, la fourniture de matériel ou plus généralement de prestations pour ses centrales nucléaires. Les pièces constitutives de ces contrats seront, comme par le passé, le CCAG adapté au type de prestation concernées par le contrat, une convention, et des cahiers de prescriptions techniques.

Toutefois, la convention comportera désormais obligatoirement les clauses dont le texte figure à l'annexe ci-jointe et qui s'intitule : Organisation de la Qualité.

Il résulte de ces clauses qu'E.D.F. ne pourra, dès maintenant, consulter et passer commande qu'à des constructeurs disposant d'une telle organisation, et qui s'engageront pour la réalisation du contrat à ne faire appel qu'à des sous-traitants ou à des sous-commandiers disposant de leur côté d'une telle organisation.

E.D.F. attachera la plus grande importance au respect de ces clauses et leur application constituera un caractère obligatoire du choix du constructeur lors d'éventuels appels d'offres ultérieurs".

Pour compléter, j'ajouterai que la législation française met l'accent sur la responsabilité de l'entrepreneur. En particulier le "vice caché" fait que vous pouvez être rendu responsable des dommages causés. Leur montant peut être sans aucune mesure avec la valeur du matériel ou produit fourni : préjudice direct, indirect, arrêt de production, manques à gagner, dommages corporels.

III - VOCABULAIRE

Des études ont été réalisées pendant la dernière décennie dans le but de définir un vocabulaire dans le domaine de la qualité.

Les définitions ci-dessous sont celles retenues par le GME - GML (Groupement Mécanique Lourde - Gros matériel Électrique).

Qualité : Aptitude d'un ouvrage ou d'une fourniture (produit ou service) à satisfaire l'usage défini auquel il est destiné (Anglais : Quality).

Commentaire : Cette définition abandonne l'idée commune de "bonne qualité" prise dans un sens absolu et non défini...

Systèmes d'Assurance de Qualité : Ensemble des dispositions (mesures d'organisation, règles de fonctionnement, planification et systématisation des actions) qu'il est nécessaire de mettre en œuvre pour pouvoir donner, à tous les intéressés, le degré adéquat de confiance en l'obtention effective de la Qualité. (Anglais : Quality Assurance system).

Assurance de la Qualité : C'est le degré adéquat de confiance en l'obtention effective de la qualité (Anglais : Quality assurance).

Programme d'Assurance de la Qualité : C'est la description du système d'assurance de la qualité (Anglais : Quality assurance program).

Manuel d'Assurance de la Qualité : Support matériel du programme d'assurance de la qualité (Anglais : Quality assurance manual).

Procédure : Règle écrite d'organisation déterminant les compétences et les démarches pour parvenir à un but.

Enquête qualité ou Audit qualité : Activité effectuée dans le but d'évaluer un système d'assurance qualité et d'en vérifier l'application (Anglais : Quality audit).

Commentaire : Les éléments de l'assurance de qualité devant être précisés dans des documents écrits, l'enquête sur l'assurance de la qualité a pour but :

- de vérifier l'existence de ces documents,
- de contrôler que le système décrit est effectivement mis en place et appliqué,
- de juger l'efficacité de ce système,
- de proposer toute mesure corrective ou amélioration.

Ces enquêtes peuvent être internes ou externes.

Contrôle : Vérification de la conformité à un plan, à une spécification.

Une remarque au sujet de l'expression "contrôle de la qualité". Cette expression vient de l'anglais "Quality Inspection" qui veut dire : opération de contrôle appliquée à la qualité.

Une ambiguïté peut exister avec l'expression anglaise de "quality control", le terme "Control" ayant le sens de maîtrise, direction, mise sous contrôle.

Je vous encourage donc à ne pas utiliser cette expression, ayant souvent constaté qu'elle pouvait l'être à mauvais escient.

Qualification de personne : Caractéristiques ou aptitudes obtenues par formation par entraînement ou expérience, qui permettent à un individu d'exercer une fonction donnée ou d'effectuer une tâche définie et d'obtenir le résultat voulu. C'est aussi une épreuve permettant de vérifier ces aptitudes.

Qualification de procédés, de modes opératoires : Épreuve effectuée afin d'établir la preuve que le procédé, le mode opératoire, permet d'atteindre le but fixé.

IV - SYSTÈMES ET PROGRAMMES QUALITÉ

Nous avons vu, dans les définitions, qu'un système qualité doit être formalisé par écrit. Le programme est la description du système et le manuel, le support matériel.

Dans ce programme, on doit trouver :

- l'explication des structures d'organisation,
- l'indication des niveaux de décision,
- les définitions de fonction et de responsabilité.

(Notamment, il sera apporté un soin particulier aux interfaces).

Ce programme doit également montrer toutes les dispositions destinées à :

- prévenir les défaillances,
- détecter les anomalies, les traiter et empêcher leur renouvellement,
- apporter la preuve que tout a été fait pour obtenir la qualité conformément aux clauses du contrat ou des codes.

Je reviendrai plus en détail sur les points particuliers qui doivent être étudiés dans ce programme dans le domaine de la Topographie.

Il est bien évident que les mêmes dispositions ne peuvent convenir à tous les produits, à toutes les prestations et à toutes les entreprises (constructeur dans le domaine des centrales nucléaires, entreprise alimentaire, pharmaceutique, topographe).

Ces systèmes doivent donc être modulés.

V - MODULATION DES SYSTÈMES

Le Code de la Canadian Standard Association par exemple a défini un certain nombre de critères qui permettent de moduler les systèmes de qualité :

- risques pour le public,
- risques pour le personnel d'exploitation,
- disponibilité de l'installation,
- coût de la défaillance,
- complexité du service ou du produit,
- conception (pouvant aller de figée à originale).

Ces critères combinés peuvent correspondre à 3 niveaux de système d'assurance de la qualité.

Niveau 1 : C'est le moins contraignant.

Il consiste en une seule vérification de la conformité, cette action s'exerçant généralement à l'état final.

Le programme se limite à des check-lists.

Il requiert néanmoins :

- la définition des responsabilités pour les opérations de mesures et d'essais,
- l'étalonnage des équipements,
- l'établissement des rapports,
- le traitement des non conformités.

Niveau 2 : Le deuxième niveau, nettement plus contraignant, doit permettre de fournir la preuve que toutes les exigences applicables ont été satisfaites.

Des documents écrits doivent donc exister dans les domaines suivants : autorité, responsabilité, organisation, dessins, notes de calcul, formulaires, spécifications, programmes d'examen et de contrôles, étalonnages, approvisionnements et fabrication, relations avec les inspecteurs extérieurs.

Niveau 3 : C'est le niveau de loin le plus contraignant.

Pour essayer de résumer les différences par rapport au 2^e niveau, je pourrai citer que l'application du programme de qualité devra être vérifiée par des audits, que la conception devra être placée sous contrôle.

Nous retrouverons cette décomposition en niveaux, avec quelques variantes, dans les principales normes internationales existantes.

La France, d'ailleurs, participe activement à l'établissement des textes de l'ISO TC 85 (qui s'appuie sur l'ANSI 45-2).

VI - SYSTÈME QUALITÉ EN TOPOGRAPHIE

Et les topographes, me direz-vous ?

Quel système peut être envisageable ?

Schématiquement, les topographes réalisent, à partir d'une commande renfermant des impositions,

des calculs, des dessins, des mesures, ceci avec des hommes, des moyens matériels et une organisation.



Planche 7 : Les textes contractuels définissent clairement les exigences et les besoins du client. En sont bannies les "exigences abusives".

Nous pouvons donc penser qu'en topographie, un système qualité inclut, entre autres :

- la définition de l'autorité et de la responsabilité,



Planche 8 : La responsabilité qui est reportée sur le directeur doit être assumée par lui-même. Il ne peut déléguer sa responsabilité qu'à des personnes qui sont elles-mêmes responsables.



Planche 9 : Le manuel de qualité doit être un document vivant, qui évolue avec les besoins de l'entreprise.

- l'organisation,
- la mise sous contrôle des moyens de calcul,

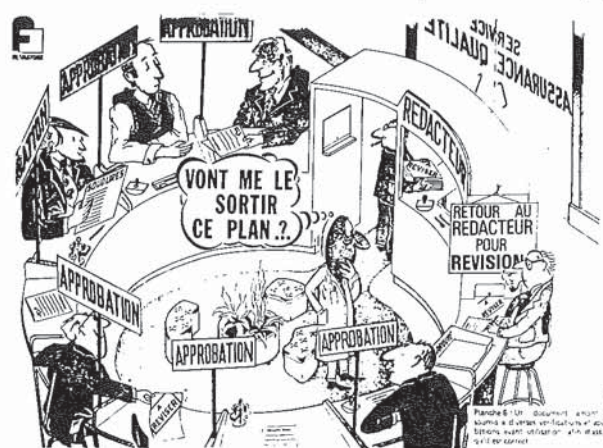


Planche 10 : Un document n'est pas soumis à des révisions et des approbations multiples. Il doit être approuvé une seule fois.

- la formation et la qualification du personnel,
- l'étalonnage des moyens de mesure et les spécifications d'utilisation,
- la qualification des modes opératoires,
- l'archivage des données et résultats.

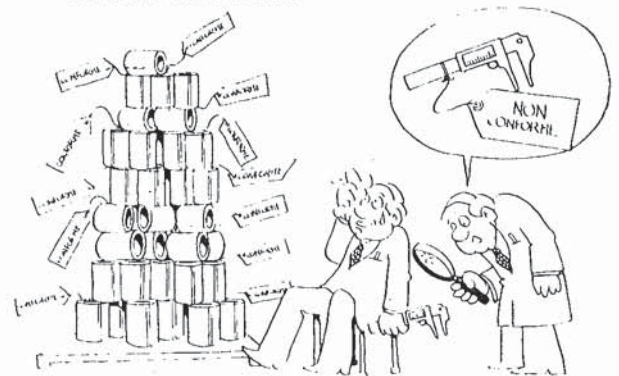


Planche 11 : La sauvegarde des données doit être assurée par des moyens adaptés, dans les conditions d'archivage définies.

VII - FONCTION CONTRÔLE

Je voudrais également vous dire quelques mots sur la fonction contrôle (interne à l'entreprise) :

- Elle définit les instructions techniques et gammes de contrôle.
- Elle définit les équipements et les outillages de vérification et a la charge d'en assurer l'étalonnage.
- Elle procède aux vérifications et réalise les dossiers de conformité.



En règle générale, la fonction contrôle doit être indépendante de la fonction réalisation.



Si l'on procède à de l'auto-contrôle, on doit respecter des impératifs.

Un agent est capable de s'auto-contrôler si les trois conditions suivantes sont remplies :

- Il sait ce qu'il doit faire (des spécifications ou des instructions écrites existent, elles sont à sa disposition, il les a bien comprises, il sait à quoi sert le produit ou l'opération à laquelle il participe).
- Il sait ce qu'il fait effectivement (des moyens de mesure existent et sont à sa disposition, il sait les utiliser, il connaît les limites d'acceptation).
- Il sait agir sur ce qu'il fait (s'il trouve quelque chose hors limite, il sait comment agir pour effectuer la correction nécessaire et il en a le droit).

Dans le domaine du contrôle et des mesures, nous pouvons entendre malheureusement un certain nombre d'erreurs, je veux parler de confusion entre tolérance, précision, répétabilité et résolution.

Dans l'industrie, nous choisissons un instrument de mesure ayant une précision représentant $1/5$ à $1/10$ de la tolérance admise pour le produit, la répétabilité étant bien inférieure et la résolution n'ayant que très peu de chose à voir avec les trois autres données.

Prenons un exemple :

- Pour mesurer un alésage de 1 m de diamètre tolérancé à $1/10$ mm, nous utilisons une broche micrométrique donnant une précision de 1 à $2/100$. Cette broche micrométrique sera étalonnée avec un interféromètre laser dans un

laboratoire climatisé (la précision de l'étalonnage étant de $1,5$.

Notons qu'un interféromètre a une résolution de $1/100$ de .

Il m'est arrivé d'entendre certains de nos collègues garantissant une précision de 10^{-6} pour une mesure effectuée en extérieur. Ils faisaient, à coup sûr, une confusion avec répétabilité ou même avec la résolution.

CONCLUSION

Si l'on considère individuellement les pratiques d'Assurance Qualité, elles apparaissent comme des règles de bon sens, simples, sans caractère de nouveauté. C'est dans leur ensemble et dans la rigueur de leur application que réside leur originalité.

Pour mettre en place de tels systèmes dans nos entreprises, il faut être motivés. Ces motivations peuvent être internes ou externes.

Interne : l'idée de fond est que quelque chose ne vas pas.

Par exemple : il y a beaucoup d'incidents de qualité, les réclamations sont nombreuses, l'exercice de la garantie coûte cher.

Externe : ce sont des impositions qui sont formulées dans des réglementations, codes, normes et spécifications particulières.

ET LE COÛT ?

La qualité coûte cher, mais "l'à peu près" peut coûter très cher.

La qualité des prestations est, par ailleurs, un excellent argument de vente.

Il est facile de mesurer le coût du contrôle.

Il est possible d'estimer le coût des mesures préventives (organisation qualité).

Le coût de l'intervention des topographes dans la réalisation des grands ensembles est très faible, par contre les conséquences des erreurs possibles sont sans aucune mesure avec le coût de leur intervention.

Il semble donc évident que les utilisateurs des services des topographes ont intérêt à exiger que ces derniers se dotent des moyens permettant d'assurer la qualité de leurs prestations.

LART
PHOTO-REPROGRAPHIE PHOTO-CARTOGRAPHIE
5, RUE DE LA VEGA - 75012 PARIS
347.15.92

REPRODUCTION PHOTOGRAPHIQUE
de vos plans en tous formats
réductions - agrandissements - montages - surcoupes

LA PHOTOGRAPHIE
c'est la qualité, c'est la précision
compléments indispensables de vos travaux