UNIVERSITE DE SHERBROOKE
Faculté des sciences appliquées
Département de génie mécanique

ÉTUDE POUR DE LA MISE EN OEUVRE D'UN SYSTÈME D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ CONFORME À LA NORME INTERNATIONALE ISO 9000 DANS UN CENTRE DE RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Mémoire de maîtrise es sciences appliquées
Spécialité : génie mécanique

Patrick Larose

Sherbrooke (Québec), CANADA Août 1997

IV -1035

National Library of Canada
Acquisitions and Bibliographic Services
395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Bibliothèque nationale du Canada
Acquisitions et services bibliographiques
395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Your file Votre référence

Our file Notre référence

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-35739-2

Canada

RÉSUMÉ

En tant que fournisseur pour plusieurs contrats d'analyse et de recherche avec Hydro-Québec et le Ministère des Transports, le Centre de recherche interuniversitaire sur le béton (CRIB) de l'Université de Sherbrooke a choisi de se doter d'un système d'assurance de la qualité conforme à la norme internationale ISO 9001. Cependant, l'application de cette norme à des activités de recherche dans un contexte universitaire pose une problématique particulière, sujet du projet. Ce projet a pour but d'orienter la démarche qualité du CRIB-Sherbrooke, d'établir les fondements du système qualité et de résoudre les difficultés d'application de la norme ISO 9001 dans ce contexte particulier.

Ces difficultés d'application sont rencontrées dans certaines sections de la norme dont la rédaction est plutôt réalisée pour un contexte d'entreprises manufacturières. Ainsi, la définition de la direction du CRIB-Sherbrooke, les contrats et les subventions, les achats par le centre d'approvisionnement de l'Université de Sherbrooke, l'étalonnage des équipements de mesure et la formation sont tous des aspects pour lesquels il a fallu innover à cause du contexte de travail particulier du CRIB-Sherbrooke.

Or, des solutions sont présentées pour chacune des difficultés rencontrées en plus d'autres qui ne relèvent pas directement de l'application des exigences de l'ISO 9001. En plus, une comparaison des solutions proposées est faite à partir de questionnaires soumis à des entreprises qui oeuvrent dans une sphère d'activité semblable à celle du CRIB-Sherbrooke.

Dans plusieurs cas, les choix faits par le CRIB-Sherbrooke sont semblables à ceux faits par les entreprises sondées. Cependant, il y a certaines sections où la comparaison est impossible, encore une fois dû au contexte de travail particulier du CRIB-Sherbrooke.

L'objectif est atteint puisqu'à la fin du projet, le CRIB-Sherbrooke possède la structure d'un système qualité qu'il suffit de compléter afin d'obtenir un enregistrement à la norme ISO 9001.

REMERCIEMENTS

J'aimerais remercier M. Bruno-Marie Béchard pour son temps, son énergie et ses conseils tout au long de mon projet.

J'aimerais aussi remercier les membres du CRIB-Sherbrooke qui ont travaillé avec moi pour mettre sur pied ce projet. Un merci spécial à l'équipe de mise en oeuvre (Richard Gagné, Jamal Rhazi, Michel Lessard, Danielle Palardy et Irène K. Lévesque) pour leur excellent travail et leur dévouement.

Et finalement, je voudrais remercier mon épouse Sylvie, pour son soutien, son encouragement et sa patience tout au long de mes études à Sherbrooke.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION 1

2. ETAT DE LA SITUATION 3

2.1 CENTRE DE RECHERCHE INTERUNIVERSITAIRE SUR LE BETON 3

2.1.1 Pourquoi un centre de recherche sur le béton au Québec ? 3

2.1.2 Formation du CRIB 4

3. ETAT DES CONNAISSANCES 6

3.1 BREF APERÇU DE ISO 9000 6

3.1.1 Définition des normes ISO 9000 6

3.1.2 Domaine d'application de ISO 9000 8

3.1.3 La documentation qualité 11

3.1.4 Le processus d'accession à l'enregistrement 12

3.2 ISO 9000 DANS UN ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE 15

3.3 APPLICATION DES NORMES ISO 9000 DANS UN ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE UNIVERSITAIRE 16

4. APPLICATION DE LA NORME ISO 9001 AU CRIB-SHERBROOKE 17

4.1 ÉLEMENTS PROBLEMATIQUES 17

4.1.1 La définition de la direction du CRIB-Sherbrooke 17

4.1.2 Le choix du modèle d'assurance de la qualité 18

4.1.3 La dualité du CRIB-Sherbrooke 18

4.1.4 La conception dans un laboratoire de recherche 18

4.1.5 Les achats effectués par le CRIB-Sherbrooke 19

4.1.6 Les coûts de certification 19

4.2 OBJECTIFS POURSUIVIS 19

4.3 METHODOLOGIE RETENUE 20

4.3.1 Diagnostic qualité 20

4.3.2 Engagement de la Direction 21

4.3.3 Lancement du programme 21

4.3.4 Mise en oeuvre graduelle 22

4.4 REALISATIONS 26

4.4.1 Diagnostic qualité 26

4.4.2 Mise en oeuvre graduelle 26

4.4.2.1 Rôle du coordonnateur ISO 28

4.4.2.2 Implication visible de la haute direction 29

4.4.2.3 Responsabilité de la direction 30
4.4.2.4 Système qualité 34
4.4.2.5 Revue de contrat 35
4.4.2.6 Maîtrise de la conception 39
4.4.2.7 Maîtrise des documents 42
4.4.2.8 Achats 44
4.4.2.9 Maîtrise du produit fourni par le client 49
4.4.2.10 Identification et traçabilité 51
4.4.2.11 Maîtrise des processus 53
4.4.2.12 Contrôles et essais 56
4.4.2.13 Maîtrise des équipements de contrôle, de mesure et d'essai 60
4.4.2.14 État des contrôles et des essais 64
4.4.2.15 Maîtrise du produit non conforme 66
4.4.2.16 Actions correctives et préventives 68
4.4.2.17 Manutention, stockage, conditionnement, préservation et livraison 71
4.4.2.18 Maîtrise des enregistrements relatifs à la qualité 73
4.4.2.19 Audits qualité internes 75
4.4.2.20 Formation 76
4.4.2.21 Prestations associées 80
4.4.2.22 Techniques statistiques 81

5. RESULTATS OBTENUS 82

CONCLUSION 87

ANNEXE A : QUESTIONNAIRE SUR ISO 9000 ET LE LABORATOIRES D'ESSAIS 89

ANNEXE B : DIAGNOSTIC QUALITE 105

ANNEXE C : RESULTATS DE L'ENQUETE AUPRES DES LABORATOIRES D'ESSAIS 130

BIBLIOGRAPHIE 138

APPENDICE 1 : FAMILLE DE NORMES ISO 9000 140

LISTE DES FIGURES

FIGURE 3.1 : FACTEURS POUVANT INFLUENCER LE SYSTEME QUALITE D'UNE ORGANISATION 8
FIGURE 3.2 : DOMAINE D'APPLICATION DES MODELES CERTIFIABLES D'ISO 9000 9
FIGURE 3.3 : QUELQUES NORMES D'ASSURANCE QUALITE EXISTANTES 10
FIGURE 3.4 : HIERARCHIE DE LA DOCUMENTATION QUALITE 11
FIGURE 4.1 : ÉCHEANCIER PRELIMINAIRE DU PROJET 22
FIGURE 4.2 : ÉCHEANCIER DETAILLE DE LA DOCUMENTATION QUALITE 23
FIGURE 4.3 : ORGANIGRAMME DU CRIB-SHERBROOKE 31
FIGURE 4.4 : CHEMINEMENT A SUIVRE POUR UN CONTRAT OU UNE SUBVENTION A L'UNIVERSITE DE SHERBROOKE 37

1. INTRODUCTION

La mondialisation des marchés, de même que tous les bouleversements socio-économiques actuels, obligent les entreprises québécoises à se soucier de la qualité de leurs produits et de leurs services si elles veulent rester concurrentielles. En effet, dans pratiquement tous les secteurs d'activités, l'offre des fournisseurs surpasse largement la demande du client et le consommateur d'aujourd'hui se voit confronté à une multitude de choix quant à ses fournisseurs. Pour cette raison, toute entreprise de fabrication ou de services, pour garder sa clientèle ou même pour l'élargir, doit trouver une façon de se démarquer de ses compétiteurs. La qualité des produits et des services devient donc un élément de survie pour les entreprises et non plus simplement un atout.

Plusieurs entreprises ont compris et ont décidé de réagir face à ce monde en mutation. Certaines de ces organisations ont décidé de s'engager dans une démarche qualité tandis que d'autres ont simplement choisi de réinventer une démarche déjà existante. En effet, le processus d'accession à la certification ISO 9001 est un nouveau phénomène, mais avant l'apparition de ces normes en 1987 et son acceptation au Canada il y a environ 5 ans, plusieurs entreprises avaient déjà complété une démarche d'enregistrement selon un différent modèle d'assurance de la qualité (la norme Z299.1, par exemple) et choisissent maintenant de réorganiser leur système qualité afin de rencontrer les exigences de l'ISO 9001. L'ampleur du phénomène ISO 9000 connaît une accélération marquée depuis les dernières années, parce que les entreprises certifiées exigent souvent de leurs sous-traitants d'être aussi certifiés.

Les expériences décrites par les entreprises ayant complété le processus d'enregistrement à une norme ISO 9000 sont, pour la grande majorité, très positives et encourageantes. Même les grands donneurs d'ouvrages comme le gouvernement du Québec et Hydro-Québec encouragent ce mouvement en

exigeant maintenant de certains de leurs fournisseurs d'entreprendre une démarche qualité et à développer un système qualité pour leur entreprise. Tous les secteurs d'activités sont concernés par le phénomène ISO 9000, autant les entreprises de services que de produits. Comme l'a dit M. Pierre-Claude Aïtcin, directeur du groupe béton de l'Université de Sherbrooke : « La normalisation ISO 9000 est un phénomène mondial. Très bientôt, il y aura ceux qui sont certifiés ISO 9000 et les autres; dans quelque temps seulement, il n'y aura plus les autres. » Avec l'arrivée des normes ISO 9000, nous sommes témoins de développements en matière d'assurance de la qualité dans des domaines non-traditionnels. Entre autres, les laboratoires d'essais et de recherche commencent, peu à peu, à miser davantage sur la satisfaction du client. Plusieurs laboratoires d'essais et de recherche envisagent donc maintenant une certification ISO pour prouver leur intention ou pour répondre aux exigences de leurs clients.

Le Centre de recherche interuniversitaire sur le béton (CRIB) est un regroupement de plusieurs laboratoires oeuvrant dans le domaine de la recherche sur le béton. On retrouve des groupes du CRIB dans deux universités québécoises, soit à l'Université de Sherbrooke et à l'Université Laval. Le CRIB entreprend une démarche qualité mais chaque division poursuit individuellement sa propre démarche. Ce projet concerne la démarche entreprise à la division de Sherbrooke (CRIB-Sherbrooke).

En tant que fournisseur pour plusieurs contrats d'analyse et de recherche avec Hydro-Québec et le Ministère des Transports, le CRIB-Sherbrooke a choisi de se doter d'un système d'assurance de la qualité conforme à la norme internationale ISO 9001. Cependant, l'application de cette norme à des activités de recherche dans un contexte universitaire pose une problématique particulière que nous avons étudiée durant le projet. L'objectif du projet consiste à orienter la démarche du CRIB-Sherbrooke pour obtenir l'enregistrement ISO 9001 et à étudier la méthodologie et les conditions particulières d'application de la norme à des activités de recherche universitaires.

2. ETAT DE LA SITUATION

Comme le projet concerne l'application de la norme ISO 9001 dans un environnement de recherche universitaire, il est bon de faire une courte présentation du CRIB-Sherbrooke afin de mieux comprendre le contexte particulier.

2.1 Centre de recherche interuniversitaire sur le béton

Le projet de recherche est effectué au Centre de recherche interuniversitaire sur le béton, à l'Université de Sherbrooke. Il est donc utile d'expliquer brièvement ce qui a amené la création d'un tel centre et de quelle façon cela s'est fait.

2.1.1 Pourquoi un centre de recherche sur le béton au Québec ?

Le développement d'un centre de recherche interuniversitaire sur le béton au Québec répond à des préoccupations à la fois géographiques, économiques et environnementales. Concevoir et fabriquer un béton durable au Québec représente un défi de taille à cause des conditions climatiques extrêmes qui y règnent. On peut affirmer que c'est probablement au Québec que le béton rencontre les conditions de vie les plus difficiles. C'est ce qui explique que, souvent, l'application aveugle de technologies relatives au béton, développées avec succès dans d'autres régions du monde, s'est soldée par un échec au Québec. Cette situation difficile pour les fabricants et les utilisateurs de béton est une source constante de défis et une source de stimulations intellectuelles sans pareille pour les chercheurs universitaires.

Le béton est un des matériaux de base de l'industrie de la construction qui représente au Québec un marché de plusieurs centaines de millions de dollars annuellement. De plus, l'industrie du ciment au Québec a une grande capacité

d'exportation qu'elle exploite déjà pleinement grâce à sa présence au sein de compagnies multinationales francophones, à sa situation géographique et à la qualité de ses matières premières. Le développement des connaissances et de la technologie dans le domaine du béton est, non seulement nécessaire pour le Québec, mais assurera en plus sa compétitivité dans ce domaine sur les marchés extérieurs.

Enfin, la qualité de notre environnement occupe une place toujours plus importante parmi les préoccupations de la société québécoise. Le CRIB entend répondre à certaines d'entre elles par des efforts de recherche spécifiquement orientés vers de nouvelles technologies environnementales.

2.1.2 Formation du CRIB

La collaboration entre les groupes de recherche de l'Université de Sherbrooke et de l'Université Laval a véritablement débuté en 1982 alors que commençait à se développer l'utilisation de la fumée de silice dans le béton. C'est ainsi qu'est né le premier projet de recherche conjoint. Au fil des ans, les contacts se sont multipliés. En 1986, ces deux groupes se sont joints à celui de G. Ballivy, mécanique des roches, pour présenter une demande dans le cadre du programme d'*Actions structurantes*. L'octroi de cette subvention n'a fait qu'accélérer la coopération entre les trois groupes de recherche, ce qui s'est traduit par de nombreux projets de recherche conjoints, par la codirection de mémoires et de thèses et par l'organisation de séminaires de recherche. De cette collaboration croissante est née l'idée de structurer ces efforts à l'intérieur d'un centre : le *Centre de recherche interuniversitaire sur le béton (CRIB)*.

En 1988, P.-C. Aïtcin, M. Pigeon et G. Ballivy décidaient que le CRIB piloterait la création d'un réseau de centres d'excellence sur les bétons à haute performance. La subvention, obtenue en 1989, a permis à 4 membres du CRIB d'en faire partie : P.-C. Aïtcin, G. Ballivy, C. Jolicoeur et M. Pigeon.

Le financement obtenu en 1992 du Fonds FCAR a permis de consolider et de développer les activités de recherche et de collaboration scientifique à l'intérieur du CRIB. Entre juin 1992 et juin 1994, quatre nouveaux chercheurs principaux se sont joints aux membres fondateurs du centre qui compte maintenant 13 chercheurs principaux, 2 chercheurs associés, une centaine d'étudiants et étudiantes de 2e et 3e cycles, sept stagiaires postdoctoraux et plus d'une vingtaine de professionnels de recherche et de techniciens.

Fort de l'appui du programme FCAR-Centres, le CRIB poursuit sa mission en favorisant les échanges entre les chercheurs et les étudiants malgré leur appartenance à deux universités distinctes, en multipliant les transferts technologiques avec l'industrie et en mettant en commun les ressources matérielles et les compétences scientifiques de manière à concerter les efforts de recherche et susciter la synergie au sein des membres du groupe.

Durant les prochaines années, les travaux de recherche au CRIB vont s'articuler autour de trois grands axes de recherche : les matériaux, l'environnement et les applications.

3. ETAT DES CONNAISSANCES

L'état des connaissances sert à rappeler les résultats importants qui ont été obtenus lors de recherches antérieures et aussi à démontrer le point de départ pour le projet.

3.1 Bref aperçu de ISO 9000

La série de normes internationales ISO 9000 est une famille de lignes directrices et de modèles concernant la gestion et l'assurance de la qualité d'une entreprise élaborée par l'Organisation internationale de normalisation. Tout comme la série de normes Z299 de l'ACNOR, la norme ISO 9000 s'applique à un système qualité mis en oeuvre dans l'entreprise. Par contre, la norme ISO 9000, en plus d'être reconnue mondialement (dans plus de 90 pays), s'applique à tous les secteurs d'activité, autant du côté des entreprises de services que de produits. Ces avantages font que le Canada reconnaît maintenant la norme ISO 9000 comme étant la norme nationale en matière de gestion et d'assurance de la qualité.

La documentation sur ISO 9000 est très abondante. Plusieurs auteurs ont récemment écrit sur le sujet et ils présentent tous la norme vue selon leurs expériences et leur domaine d'application. Cependant, l'aspect général d'ISO 9000 demeure semblable peu importe le secteur dans lequel la norme est appliquée. Les points communs les plus importants, tirés des différents ouvrages consultés, sont résumés dans les pages qui suivent.

3.1.1 Définition des normes ISO 9000

Les normes ISO 9000 s'appliquent à un système de l'organisation. Par opposition, on peut comparer les normes ISO 9000 à une norme plus familière pour un

ingénieur, une norme ASTM qui nous indique de quelle façon effectuer un essai en compression pour connaître la contrainte ultime d'un béton particulier. Les exigences énumérées par ce type de norme s'appliquent à une technique ou à un produit. En effet, des exigences spécifiques sont données quant au diamètre de l'échantillon, à sa forme, à la vitesse d'écrasement et à plusieurs autres aspects techniques.

Les normes ISO 9000 ne s'appliquent pas à un produit, elle s'applique à un système d'assurance de la qualité (système qualité). La définition d'un système qualité est :

> « L'ensemble de la structure organisationnelle, des responsabilités, des procédures, des procédés et des ressources pour mettre en oeuvre la gestion de la qualité. » [Béchard, 1994]

Donc, tout ce qui est mis en oeuvre pour gérer les activités nécessaires pour atteindre le niveau de qualité souhaité par l'entreprise fait partie du système qualité, et c'est à ce niveau que s'appliquent les exigences des normes ISO 9000. Les entreprises peuvent prendre avantage de ceci pour compléter les exigences techniques afférentes aux produits ou aux services offerts et ainsi uniformiser et formaliser les façons de faire. Il faut par contre faire attention de ne pas inclure dans le système qualité les aspects qui n'y ont pas leur place. Par exemple, certaines tâches administratives peuvent n'avoir aucune influence sur la qualité du produit ou du service offert. Bien que des problèmes fréquents à cette tâche peuvent inciter les gens à l'inclure dans le système qualité pour «régler le problème », cette pratique risque de rendre le système qualité trop lourd et difficile à gérer, et est donc à proscrire.

Dans une entreprise, plusieurs facteurs peuvent influencer le système qualité. La figure 3.1 présente certains de ces facteurs [Béchard et coll., 1994].

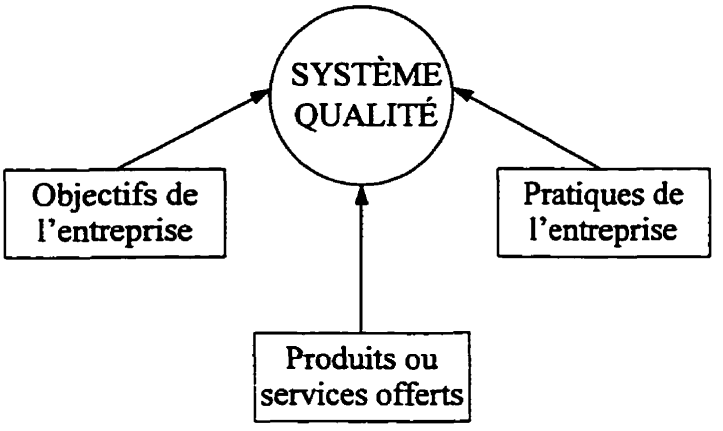


Figure 3.1 : Facteurs pouvant influencer le système qualité d'une organisation

Effectivement, les objectifs de l'entreprise, la nature des produits ou services offerts par l'entreprise et les pratiques de l'entreprise sont tous des facteurs qui ont un effet sur le système qualité puisque chacun occasionne des façons de faire différentes. Par exemple, le système qualité d'une entreprise qui fabrique des engrenages sera différent de celui d'une entreprise qui offre un service de formation. Le but de chacune de ces entreprises n'est pas le même, ce qui occasionne des différences dans la gestion de la qualité. Aussi, la vision de la qualité pour chacun n'est pas toujours la même et le niveau de qualité visé peut varier d'une entreprise à l'autre, même s'ils fabriquent ou vendent le même produit. Ce ne sont que deux exemples démontrant comment un système qualité peut être affecté par différents facteurs.

3.1.2 Domaine d'application de ISO 9000

Un des avantages des normes ISO 9000 par rapport aux autres normes d'assurance de la qualité est qu'il n'y a pas de limite à son domaine d'application. Toute entreprise manufacturière ou de service peut se conformer à un modèle de la famille ISO 9000. La figure 3.2 présente les trois modèles d'ISO 9000 pour lesquels il est possible d'obtenir un enregistrement auprès d'un registraire

accrédité [Bamford et coll., 1994]. On y voit aussi le champ d'application relatif de chacun de ces modèles.

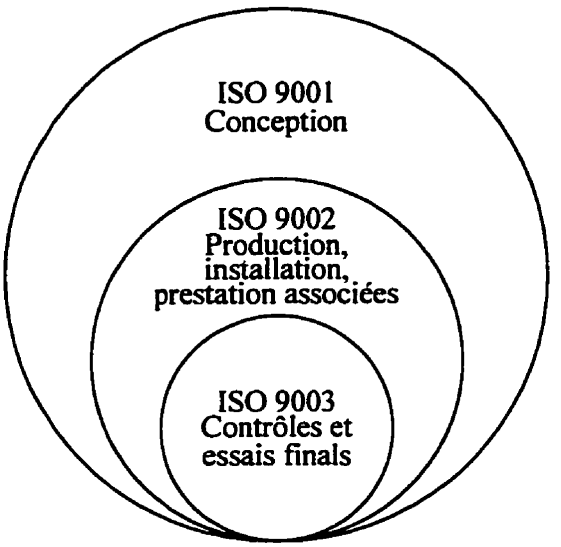


Figure 3.2 : Domaine d'application des modèles certifiables d'ISO 9000

On peut voir que les trois modèles diffèrent selon la gamme d'activités couvertes par l'entreprise. Le modèle ISO 9001 est le plus complet et couvre toutes les activités d'une entreprise à partir de la conception jusqu'au service après-vente (prestations associées). Pour les organisations qui ne font pas de conception (ou pour lesquelles la conception n'est pas une activité significative), le modèle ISO 9002 peut être plus approprié. Effectivement, ce modèle est un peu plus restreint que ISO 9001, mais permet tout de même de couvrir toutes les activités sauf celle de la conception. Finalement, le modèle ISO 9003 couvre principalement les contrôles et les essais finals. Il existe d'autres documents dans la famille de norme ISO 9000, appelés des lignes directrices. Par exemple, on retrouve l'ISO 9004-1 : Lignes directrices pour le management de la qualité et éléments de système qualité. Ce guide couvre plus d'activités que ISO 9001, mais il n'est pas possible d'obtenir un enregistrement de conformité à ISO 9004. Il s'agit plutôt de conseils pour guider l'entreprise dans l'élaboration d'un système

qualité exhaustif et efficace. Une liste des documents composant la famille des normes ISO 9000 est présentée en appendice 1.

La certification aux normes ISO 9000 est encore relativement nouveau au Canada. Or, la gestion de la qualité n'est pas un nouveau concept et d'autres normes d'assurance de la qualité existaient déjà. Certaines ont d'ailleurs servi d'inspiration pour les normes ISO 9000. La figure 3.3 présente quelques normes d'assurance de la qualité utilisées au Canada et aux États-Unis. On peut aussi voir, de façon comparative, le domaine d'application de ces normes par rapport à ISO 9000 [Béchard et coll., 1994].

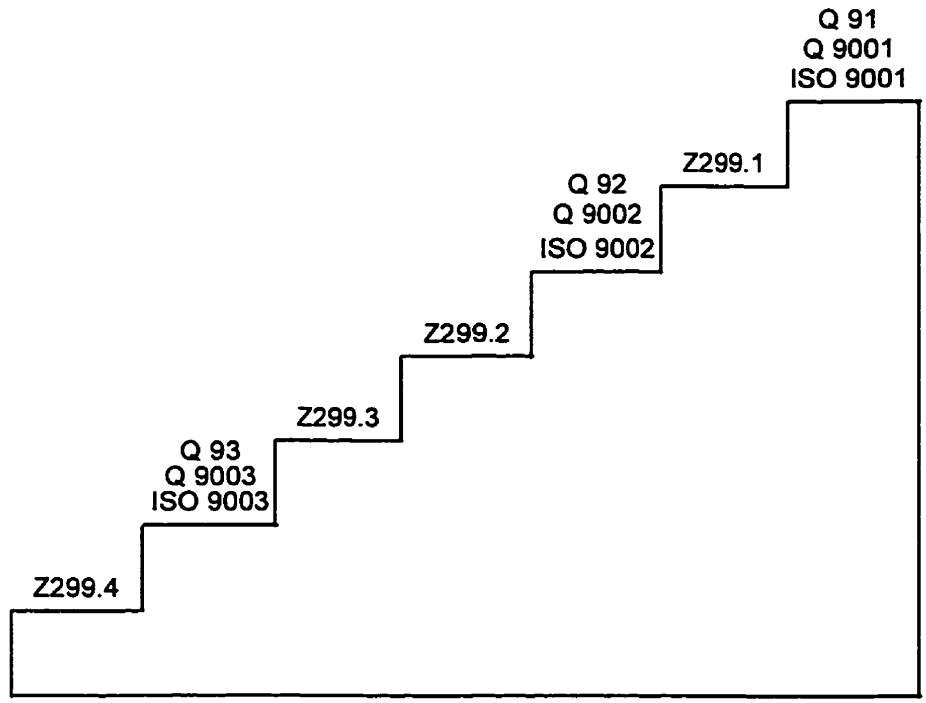


Figure 3.3 : Quelques normes d'assurance qualité existantes

Les normes Z299 de l'ACNOR sont des normes canadiennes qui étaient considérées comme normes nationales avant l'arrivée des normes ISO 9000. Les normes Q 9000 de l'ACNOR consistent en les normes ISO 9000 auxquelles des suppléments sont ajoutés, traitant de sujets absents d'ISO 9000 qui étaient couverts par les anciennes normes Z299. Les normes Q 90 (ANSI / ASQC Q 90)

sont la version américaine des normes ISO 9000. Comme les normes ISO 9000 sont internationales, elles sont diffusées en trois langues, soit le français, l'anglais et le russe. Bien qu'aucun changement ne puisse être apporté au sens des exigences, certains pays exercent une certaine latitude au niveau de l'orthographe pour aider à la compréhension du texte. Par exemple, dans la version originale anglaise de la norme ISO 9000, on utilise le mot « *programme* » tandis que dans la version américaine, on utilise plutôt « *program* » pour identifier la même chose.

3.1.3 La documentation qualité

Lorsqu'une entreprise décide de se lancer dans une démarche qualité menant à l'obtention d'un certificat d'enregistrement de conformité ISO 9001, 9002 ou 9003, elle doit développer un système qualité conforme au modèle choisi. Une partie importante de ce processus consiste à documenter les activités de la compagnie qui font partie du système qualité, c'est-à-dire les activités qui ont un impact significatif sur la qualité des produits ou des services offerts. La documentation qualité est classée, selon le contenu du descriptif, dans une des sections de la pyramide qualité [Lamprecht, 1994].

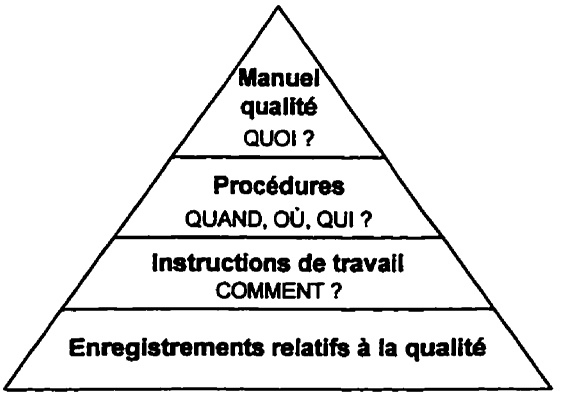


Figure 3.4 : Hiérarchie de la documentation qualité

Pour les pages qui suivent, l'auteur se réfère à l'ouvrage de [Béchard et coll., 1994].

Manuel qualité : Le manuel qualité est le document central du système qualité. Il comprend la politique qualité de l'entreprise et un ensemble d'énoncés qui expliquent le contenu du système qualité. Il couvre tous les éléments de la norme ISO 9000 visée et mentionne les éléments qui ne s'appliquent pas. Il définit le système qualité à l'intention de la direction et des employés et sert également, auprès des clients, de preuve de l'existence d'un système qualité dans l'organisation.

Procédures qualité : Les procédures sont plus détaillées que le manuel qualité. Elles décrivent en détail le fonctionnement du système qualité pour chacun des secteurs de l'entreprise. Les procédures d'assurance de la qualité précisent qui fait le travail, à quel moment ce travail est fait et à quel endroit (ou dans quelles conditions). Étant donné le caractère assez particulier des informations que l'on y retrouve, les procédures ne sont que très rarement divulguées à l'externe.

Instructions de travail : Il s'agit des documents propres à l'exécution de certaines tâches, décrivant de façon détaillée la façon de faire.

Enregistrements relatifs à la qualité : Il s'agit des dossiers permanents où sont consignés les résultats des activités relatives au système qualité. Les enregistrements sont utilisés comme preuve de la mise en oeuvre et du fonctionnement adéquat du système qualité lors des audits internes, des revues de direction et des audits de tierce partie.

3.1.4 Le processus d'accession à l'enregistrement

Le processus d'accession à l'enregistrement est présenté à la figure 3.5. Chaque entreprise qui désire obtenir un certificat de conformité doit suivre un processus

semblable à celui-ci. Bien que spécifique à chaque organisation, les méthodes proposées par différentes entreprises oeuvrant dans des secteurs d'activités différents sont, à part quelques particularités, semblables [Caillibot et coll, 1993][Carlson, 1994].

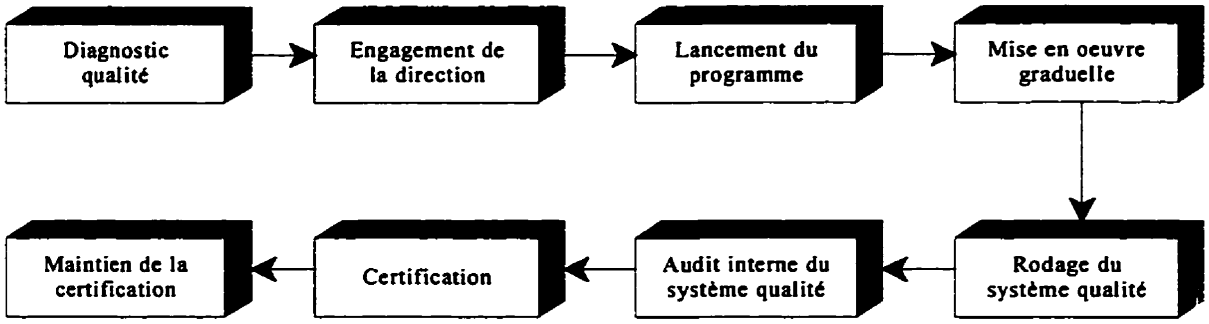


Figure 3.5 : Processus d'accession à l'enregistrement

Diagnostic qualité: Le point de départ de toute démarche qualité, le diagnostic qualité, a pour objet d'évaluer l'organisation par rapport aux exigences de la norme ISO 9000 convoitée.

Engagement de la direction: La mise en oeuvre du processus d'enregistrement aux normes ISO 9000 nécessite l'engagement total de la haute direction de l'entreprise. Sans ce premier engagement, le projet est voué à l'échec. Concrètement, l'engagement se traduit par la création d'un comité directeur et par l'élaboration d'une politique qualité communiquée à l'échelle de l'entreprise.

Lancement du programme : Le lancement du programme s'effectue au moyen des actions concrètes suivantes : le choix d'un coordonnateur du programme, le choix du modèle d'assurance de la qualité, la détermination de l'échéancier préliminaire, la sensibilisation du personnel, la constitution de l'équipe de projet.

Mise en oeuvre graduelle : Cette phase s'avère être la partie cruciale de la démarche d'implantation des normes ISO 9000. La rédaction du manuel qualité et de toute la documentation pertinente ainsi que la planification de la mise en

oeuvre du système qualité, l'information du personnel et la mise en oeuvre du système qualité font partie de cette étape.

Rodage : Après la mise en oeuvre du système qualité dans l'entreprise, il y aura lieu de vérifier l'adéquation de la documentation avec la réalité telle que vécue dans les différents processus concernés par l'enregistrement aux normes ISO 9000, et d'accumuler des preuves du bon fonctionnement du système qualité.

Audit interne : Le but de l'audit interne est de vérifier le degré de conformité du système qualité par rapport à la norme choisie. Ce processus d'auto-évaluation permet de soumettre des recommandations pertinentes pour l'élaboration d'actions correctives visant à éliminer les causes de non-conformité avant la visite du registraire pour l'audit d'enregistrement.

Certification : Il s'agit du moment de vérité. Il faut d'abord choisir un organisme externe, appelé registraire, qui viendra auditer le système qualité de l'entreprise. Le processus de certification comprend deux étapes, soit la revue de la documentation qualité et l'audit de l'entreprise. Ces deux activités donnent généralement lieu à des actions correctives jusqu'à satisfaction du registraire, puis à l'émission du certificat d'enregistrement de conformité à ISO 9001, 9002 ou 9003.

Maintien de la certification : Obtenir le certificat d'enregistrement est une réussite en soi, mais le conserver consiste aussi en un défi de taille. Deux étapes subséquentes permettent d'en assurer le suivi. La première est une vérification aux 12 mois par le registraire où environ 40% des activités du système qualité sont vérifiées. Souvent, les audits de maintien vérifient les activités cruciales du système ou les activités pour lesquelles des non-conformités ont été décelées lors de l'enregistrement. La deuxième est le processus de ré-enregistrement aux 3 ans. Ce processus exige un audit complet du système qualité.

3.2 ISO 9000 dans un environnement de recherche

Les entreprises avec un talent pour l'innovation de produit ou de service peuvent devenir des leaders dans des marchés très compétitifs [Ruiz et coll., 1994]. Lancer un produit innovateur sur le marché peut être très lucratif pour une compagnie. Or, plusieurs projets de recherche et de développement sont destinés à l'échec. Certains de ces échecs, dus à des problèmes techniques ou économiques, sont inévitables. Cependant, aux États-Unis, on estime que 30 à 50 % des projets de recherche et de développement auraient réussis si les entreprises avaient mieux contrôlé leurs opérations de recherche et développement [Ruiz et coll., 1994]. Aujourd'hui, plusieurs entreprises adhèrent aux principes de l'amélioration continue pour les activités de production de la compagnie, mais peu allouent temps et énergie pour appliquer ces principes dans la recherche et le développement [Ruiz et coll., 1994].

Bien que les principes de l'assurance de la qualité datent de quelques décennies, les premières références concernant la qualité dans la recherche et le développement ne sont apparues que dans les années 1980 et les premières études concernant l'application de ISO 9000 dans la recherche et développement sont effectuées en Europe en 1987 [Ruiz et coll., 1994]. Il ne faut pas oublier que même si la norme ISO 9000 est applicable dans tous les secteurs d'activités, autant dans le secteur des services que celui des produits, une lecture rapide des exigences de la norme laisse voir que l'application dans une entreprise de service exige beaucoup plus d'interprétation de la part des responsables que si l'application est fait dans une usine de production.

Au Canada, l'application de ISO 9000 dans les centres de recherche est encore très rare. En effet, une recherche bibliographique n'a permis de trouver seulement que deux textes concernant le sujet. Le premier, par J. Ruiz et J.M. Villate, discute de l'implantation d'un système d'assurance qualité, orienté sur le client, dans les activités de recherche. Cet article demeure très vague au niveau des méthodes

d'application et présente plus des concepts généraux de satisfaction du client. Le présent texte y réfère tout de même à quelques endroits. Le second, par J.W. Locke, est une énumération des différences entre la norme ISO 9001 et le ISO/EIC Guide 25 qui traite des prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais. Quoique intéressant, le second présente moins d'informations pertinentes à l'application de l'ISO 9001 dans un centre de recherche. Lorsque l'on considère que le CRIB-Sherbrooke est une entité de recherche qui oeuvre à l'intérieur de l'Université de Sherbrooke, les chances de trouver des textes concernant une mise en application dans un tel contexte de travail sont peu probables.

3.3 Application des normes ISO 9000 dans un environnement de recherche universitaire

L'application de ISO 9000 dans un environnement de recherche, surtout dans un environnement universitaire, est un domaine inexploré jusqu'à maintenant. Il n'existe donc aucune littérature concernant des résultats antérieurs. Pour pallier à cette lacune et afin de valider les choix faits lors du projet, un questionnaire sur les particularités rencontrées lors du projet a été envoyé à des organisations oeuvrant dans des domaines semblables au CRIB-Sherbrooke et ayant complété ou entrepris une démarche qualité visant un enregistrement ISO 9000. Le but de ce questionnaire était de comparer les décisions prises au CRIB-Sherbrooke par rapport à celles prises par des entreprises oeuvrant dans une sphère d'activités semblables. Une copie du questionnaire figure à l'annexe A. Les résultats de cette enquête sont traités dans la prochaine section pour permettre une comparaison avec les choix faits lors du projet.

4. APPLICATION DE LA NORME ISO 9001 AU CRIB-SHERBROOKE

Le projet de recherche consiste à étudier les particularités de l'application de la norme internationale ISO 9001 au CRIB-Sherbrooke. Il faut donc, dans le cadre de ce projet, interpréter la norme afin de pouvoir englober les activités du CRIB-Sherbrooke, qui se résument à des activités de recherche, d'essais et de conception. Certaines difficultés vont survenir à cause de particularités inhérentes à un centre de recherche, tandis que d'autres vont apparaître parce que le centre est une entité qui oeuvre à l'intérieur de l'Université de Sherbrooke.

4.1 Éléments problématiques

Les éléments de problématique qui ont été perçus dès le lancement du projet sont :

4.1.1 La définition de la direction du CRIB-Sherbrooke

Il faut que la direction de l'entreprise qui convoite l'enregistrement ait un pouvoir d'autorité, notamment en ce qui a trait à la qualité, sur les employés de l'organisation. Or, la structure du CRIB-Sherbrooke est assez particulière. On y retrouve une structure formelle imposée par l'Université et aussi une structure informelle à l'intérieur des différents laboratoires qui composent le centre de recherche. De plus, il n'existe pas de véritable lien d'autorité entre les chercheurs qui forment plutôt une entité collégiale. Comme la première étape de toute démarche qualité est d'obtenir l'engagement de la direction, cette situation doit être réglée très rapidement pour poursuivre le projet.

4.1.2 Le choix du modèle d'assurance de la qualité

Bien que parfois le choix du modèle semble assez évident, c'est n'est pas toujours le cas. Par exemple, choisir entre le modèle ISO 9001 et ISO 9002 consiste à décider si on veut inclure les activités de conception dans le système qualité. Si l'entreprise ne fait pas de conception alors le choix est simple. Par contre, si l'entreprise fait la conception de son produit (ou d'une de ses composantes), cela n'implique pas nécessairement qu'il est préférable d'inclure les activités de la conception dans l'enregistrement. Il faut d'abord se questionner sur plusieurs aspects de la conception. Entre autres, il faut essayer de voir l'importance des activités de conception sur la qualité et la conformité du produit.

4.1.3 La dualité du CRIB-Sherbrooke

Le CRIB-Sherbrooke est constitué de deux laboratoires indépendants avec des constitutions, des méthodes de travail et des modes de fonctionnement différents. Il faut alors décider si un seul système qualité peut accomoder les deux entités ou si les différences sont suffisament importantes pour commander l'élaboration de deux systèmes qualité.

4.1.4 La conception dans un laboratoire de recherche

Lors d'une activité de recherche, on ne peut pas garantir que les résultats vont rencontrer les exigences spécifiées par le client. Or, la norme précise que : « Le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures écrites pour maîtriser et vérifier la conception du produit ***afin d'assurer que les exigences spécifiées sont satisfaites*** » [ISO 9001, 1994].

4.1.5 Les achats effectués par le CRIB-Sherbrooke

Les exigences sur les achats précisent que le fournisseur (le CRIB-Sherbrooke) doit choisir ses sous-contractants sur la base de leur capacité à remplir les exigences des commandes, y compris des exigences concernant la qualité [ISO 9001, 1994]. Or, les achats faits à l'Université sont gérés par le service de l'approvisionnement qui, selon ses propres critères, choisit les sous-contractants avec qui il transige. Comment alors s'assurer que le CRIB-Sherbrooke respecte bien les exigences de la norme au niveau des achats ?

4.1.6 Les coûts de certification

Ces coûts sont aussi à considérer puisque, même s'il n'y est pas obligé, le CRIB-Sherbrooke a choisi de ne pas s'arrêter après la mise en oeuvre du système qualité, et de poursuivre jusqu'à l'enregistrement, ce qui engendre des coûts non négligeables.

Ces points ne sont que les difficultés qui sont soulevées avant de commencer le projet. Chacun de ces points est étudié en détail dans les prochaines sections.

4.2 Objectifs poursuivis

L'objectif du projet consiste donc à orienter la démarche du CRIB-Sherbrooke pour obtenir l'enregistrement ISO 9001 et à étudier la méthodologie et les conditions particulières d'application de la norme à des activités de recherche universitaires. Plus spécifiquement, le projet doit:

- faire ressortir tous les éléments de problématique qui résultent de l'application de la norme ISO 9001 dans un centre de recherche universitaire;

- résoudre les éléments de problématique, c'est-à-dire trouver une solution aux problèmes rencontrés;
- établir une structure pour le système d'assurance de la qualité;
- publier les résultats de la recherche afin de favoriser la mise en oeuvre d'un système qualité conforme à ISO 9001 dans d'autres centres de recherche.

4.3 Méthodologie retenue

La méthodologie retenue pour mener à terme le projet est sensiblement celle qui est présentée à la figure 3.5. La figure 3.5 est reprise ici.

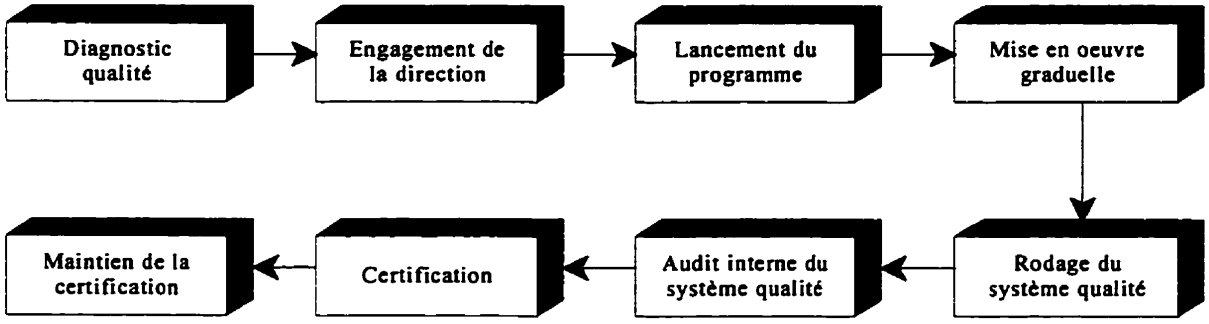


Figure 3.5 : Processus d'accession à l'enregistrement

Avant d'entreprendre le diagnostic-qualité, une période de temps est utilisée pour la familiarisation avec les activités et le personnel du centre de recherche. La suite du projet suit le processus présenté plus haut.

4.3.1 Diagnostic qualité

Comme présenté à la figure 3.5, le diagnostic qualité est la première étape vers la certification. Dans le cadre du projet, le diagnostic qualité a été effectué par le coordonnateur ISO (l'étudiant responsable du projet) dans le but de se familiariser avec les activités du centre de recherche mais aussi pour lui permettre de

connaître les membres du CRIB. Le diagnostic qualité a été fait par une série de rencontres entre le coordonnateur ISO et différents membres du CRIB-Sherbrooke concernés par la section vérifiée. Le coordonnateur ISO en a aussi profité pour rencontrer les membres dans leur environnement de travail pour ainsi se familiariser avec la terminologie utilisée par les membres. Le temps consacré au diagnostic qualité a été de deux semaines.

4.3.2 Engagement de la Direction

L'engagement de la direction s'est concrétisée par la création d'un comité directeur et l'élaboration de la politique qualité du CRIB-Sherbrooke. Pour réussir, deux rencontres ont été nécessaires. La première rencontre a servi à expliquer l'importance de la politique qualité et du fait qu'elle soit élaborée par la Direction du CRIB-Sherbrooke, ainsi que faire ressortir les idées importantes que l'on voulait retrouver dans la politique qualité. Au cours de la deuxième rencontre, les membres de la Direction ont finalisé la formulation de la politique qualité du CRIB-Sherbrooke avant de la présenter lors du lancement du programme.

4.3.3 Lancement du programme

Pour le lancement officiel du programme de certification ISO 9000, le coordonnateur ISO et l'équipe de mise en oeuvre (discutée plus loin) ont choisi de planifier une rencontre avec tous les membres du CRIB-Sherbrooke afin de leur présenter les raisons et les bienfaits du projet, les principaux intervenants, la méthode choisie pour procéder et, bien entendu, la politique qualité du CRIB-Sherbrooke. Dans un premier temps, le coordonnateur ISO en a profité pour expliquer brièvement les principes de la norme ISO 9001, expliquer son rôle dans ce projet et présenter l'équipe de mise en oeuvre. M. Bruno-Marie Béchard est venu présenter les bienfaits de l'implantation d'un sytème qualité chez GE Moteurs

d'avions et finalement, M. Gérard Ballivy, directeur du laboratoire de mécanique des roches est venu présenter la politique qualité et affirmer l'importance du projet pour la Direction du CRIB-Sherbrooke.

4.3.4 Mise en oeuvre graduelle

La mise en oeuvre graduelle du système qualité est la phase la plus substantielle du projet car c'est à cette étape que la documentation qualité est produite.

La première étape de la mise en oeuvre consiste à établir une équipe de mise en oeuvre (celle présentée lors du lancement du programme). Le rôle de cette équipe est d'aider le coordonnateur ISO dans la démarche qualité. Les gens qui composent cette équipe sont très impliqués, au point où le coordonnateur ISO devient une personne ressource et un coordonnateur d'activités plutôt qu'un acteur principal. La mise en oeuvre du système qualité doit être l'affaire de tous pour assurer le succès.

L'élaboration d'un échéancier préliminaire est la prochaine étape. Cet échancier doit tenir compte de la disponibilité des gens et de la quantité de travail à effectuer. Pour déterminer la quantité de travail a effectuer, on se base sur le diagnostic qualité. Voici l'échéancier préliminaire du projet tel que présenté aux membres du CRIB-Sherbrooke :

Étape	J95	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J96	F	M	A	M
Diagnostic qualité		X	X														
Engagement de la direction																	
• Création d'un comité directeur			X														
• Élaboration de la politique qualité			X														
Lancement du programme d'A.Q.																	
• Choix du modèle d'A.Q.		X															
• Échéancier préliminaire			X	X													
• Sensibilisation du personnel		X	X	X													
• Constitution de l'équipe de projet			X														
Mise en oeuvre graduelle du projet																	
• Évaluation de la situation de départ		X	X														
• Identification des besoins de changement			X														
• Rédaction du manuel et doc. pertinente			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Figure 4.1 : Échéancier préliminaire du projet

On reprend ici, en plus de détails, la rédaction du manuel qualité et de la documentation pertinente.

Section	J 95	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J 96	F	M	A
4.1 Responsabilité de la direction				X	X											
4.2 Système qualité				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
4.3 Revue de contrat				X	X	X	X									
4.4 Maîtrise de la conception				X	X	X										
4.5 Maîtrise des documents et des données				X	X											
4.6 Achats						X	X	X	X							
4.7 Maîtrise du produit fourni par le client													X	X	X	
4.8 Identification et traçabilité					X	X										
4.9 Maîtrise des processus						X	X	X	X	X						
4.10 Contrôles et essais						X	X	X	X	X	X	X				
4.11 Maîtrise des équipement de contrôle, ..						X	X	X	X	X	X					
4.12 État des controles et essais												X	X			
4.13 Maîtrise du produit non conforme							X	X	X							
4.14 Actions correctives et préventives							X	X	X							
4.15 Manutention, stokage, emballage,....									X	X	X					
4.16 Enregistrements relatifs à la qualité						X	X	X	X	X						
4.17 Audits qualité internes											X	X	X			
4.18 Formation											X	X	X			
4.19 Prestations associées													X	X		
4.20 Techniques statistiques						X					X	X			X	

Figure 4.2 : Échéancier détaillé de la documentation qualité

L'ordre choisi pour l'élaboration des documents qualité est basé sur la référence [Béchard et coll., 1994]. Évidemment, ces échéanciers sont préliminaires et flexibles. Les membres de l'équipe de mise en oeuvre pourront les modifier afin d'établir, le cas échéant, des échéances plus réalistes.

L'étape suivante consiste à identifier, parmi les membres de l'équipe de mise en oeuvre, une personne qui sera responsable d'une section particulière de la norme ISO 9001, et ceci pour chaque section de la norme. Par la suite, le responsable de la section s'entoure d'une équipe de consultation pour se pencher sur les exigences de l'ISO 9001 pour sa section. L'équipe doit produire la documentation qualité (manuel qualité, procédures, instructions de travail, ...) en fonction de ce qui se fait déjà dans l'organisation. Bien qu'il faille rencontrer toutes les exigences de l'ISO 9001, il est préférable de modifier le moins possible les façons de faire déjà existantes au centre de recherche. On construit à partir de ce qui se fait déjà.

La méthode utilisée pour procéder à l'élaboration de la documentation qualité pour chacune des sections est, à toutes fins pratiques, la même. Les étapes de cette méthode s'énumèrent comme suit:

1. Représenter, de façon graphique, le processus **actuel** au CRIB-Sherbrooke. Par exemple, si la section concernée est la revue de contrat, les membres de l'équipe, avec l'aide du coordonnateur ISO, établiront un diagramme d'écoulement qui représente le processus de revue de contrat utilisé par les membres du CRIB-Sherbrooke. Il est possible qu'aucune activité de revue de contrat ne soit présentement effectuée au centre de recherche (on passe alors à la prochaine étape) ou, comme il est fréquent au CRIB-Sherbrooke, plus d'une méthode existent. Dans le dernier cas, un consensus devra être établi en se basant sur les exigences de l'ISO 9001.

2. En se référant au diagramme d'écoulement, on peut maintenant vérifier la procédure actuelle pour identifier les endroits où le centre de recherche ne rencontre pas les exigences de la norme ISO 9001. Une fois les lacunes identifiées, on modifie le diagramme d'écoulement pour inclure les nouvelles parties (ou les parties modifiées) de la procédure.

3. Lorsqu'un consensus est atteint sur la nouvelle procédure, le diagramme d'écoulement est divisé en plusieurs parties et chaque membre composera une partie de la procédure (ou de l'instruction de travail). L'équipe s'entend d'abord sur le contenu de chaque section mais la formulation est laissée au membre individuel.

4. Chaque partie de la procédure est mise en un tout et la formulation est uniformisée.

5. Chaque membre de l'équipe reçoit ensuite une copie de l'ébauche de la procédure et, pour une date précise, apporte les modifications finales qu'il juge nécessaires.

6. L'équipe se rencontre une dernière fois pour discuter des modifications proposées et élaborer la copie finale de la procédure.

7. Une fois la documentation complétée pour une section, les documents doivent passer par un cycle d'approbation. Ce cycle consiste d'abord à présenter les documents à l'équipe de mise en oeuvre. Le responsable de la section présente la documentation produite par son équipe. Les membres de l'équipe de mise en oeuvre peuvent apporter des modifications aux documents afin de clarifier ou de mieux rencontrer les exigences de l'ISO 9001. Par la suite, les documents sont soumis à une autre personne qui s'assure de la qualité du français utilisé dans les documents.

8. Finalement, lorsque quelques sections sont complétées, il y a une rencontre avec tous les membres du CRIB-Sherbrooke pour réussir à obtenir les conseils et les opinions de tous. Par la suite, les documents deviendront officiels et feront partie intégrante du système qualité du CRIB-Sherbrooke.

Les autres étapes du processus d'accession à l'enregistrement, du rodage au maintien de la certification, ne font pas partie du mandat du projet de recherche, mais des recommandations sont faites pour aider le CRIB-Sherbrooke à poursuivre sa démarche qualité.

4.4 Réalisations

4.4.1 Diagnostic qualité

Le diagnostic qualité est une comparaison des activités du CRIB-Sherbrooke par rapport aux exigences du modèle ISO 9001 car, à ce moment, le choix du modèle n'est pas fait et ISO 9001 est le plus complet. L'annexe B présente les résultats du diagnostic qualité soumis à la direction du CRIB-Sherbrooke. Les résultats de cette étude sont utilisés lors de la mise en oeuvre du système qualité car ils précisent en quoi et à quel degré le CRIB-Sherbrooke n'est pas conforme aux exigences de ISO 9001.

L'engagement de la direction et le lancement du programme de l'assurance de la qualité ne font pas l'objet d'une section individuelle. Les particularités concernant ces étapes sont discutées à la section de la mise en oeuvre graduelle.

4.4.2 Mise en oeuvre graduelle

Avant de procéder à cette étape, une décision doit être prise sur le modèle qui sera utilisé pour élaborer le système qualité et savoir si le laboratoire de béton et le laboratoire de mécanique des roches élaboreront ensemble ou individuellement leur système qualité.

Pour choisir le modèle qui serait utilisé, le comité directeur et le coordonnateur ISO ont analysé les activités effectuées au CRIB-Sherbrooke. Une grande partie des activités du CRIB-Sherbrooke consiste à élaborer de nouvelles conceptions. Il semble donc évident de choisir le modèle ISO 9001 pour le projet. Cependant, des discussions avec le CRIB-Laval, qui a choisi le modèle ISO 9002, compliquent la situation. On soutient que dans un environnement de recherche, les résultats ne peuvent pas être garantis, même si on suit une méthode pré-établie. Dans ce

sens, on peut alors dire que la méthode de conception n'a pas d'effet important sur la qualité puisque la possibilité d'obtenir des résultats est incertaine.

Or, le choix du CRIB-Sherbrooke s'arrête sur l'ISO 9001 car même si les résultats ne sont pas garantis, avec une méthode adéquate et bien définie, il sera plus facile de voir si des erreurs ont été commises ou si des alternatives sont possibles.

Pour ce qui est de la démarche, les deux laboratoires sont d'accord à dire qu'un seul système qualité est préférable puisque les mêmes ressources sont souvent utilisées par les deux laboratoires. L'élaboration de deux systèmes qualité ne ferait que rendre les choses plus difficiles.

La mise en oeuvre graduelle est maintenant présentée de la façon suivante. Chaque sous-section, à l'exception des deux premières, concerne une section du modèle ISO 9001. Pour chacune des sous-sections, l'essentiel des exigences est présenté suivi de l'état actuel au CRIB-Sherbrooke (basé sur les résultats du diagnostic qualité). Ensuite, si un problème apparaît dû au contexte de travail, il est analysé et la solution est présentée en détails. Dans le cas où le contexte de travail n'occasionne aucun problème particulier, une mention de ce fait est indiquée. Finalement, aux endroits problématiques, une comparaison avec les solutions proposées par d'autres laboratoires d'essais est présentée.

Les deux premières sections présentent certains problèmes qui sont survenus, avant ou pendant le projet, mais qui ne concernent pas une section particulière de la norme ISO 9001. Ces difficultés ne sont pas dues au contexte de travail, mais sont assez importantes pour être mentionnées dans le texte.

4.4.2.1 Rôle du coordonnateur ISO

Contexte de travail

Le rôle du coordonateur ISO doit être bien compris par tous les membres de l'entreprise afin d'éviter des mésententes qui peuvent entraver le progrès de la démarche qualité. Dans plusieurs cas, surtout lorsque des consultants externes sont engagés, ils peuvent être perçus comme des policiers qui viennent vérifier les méthodes de travail des membres de l'entreprise et réprimander un travail mal fait. Cette vision du rôle du coordonnateur ISO est fausse et doit être rectifiée le plus rapidement possible.

Au CRIB-Sherbrooke, le coordonnateur ISO a pris une période de deux semaines pour se familiariser avec les activités du groupe. C'est à cette étape, dû à un manque d'information, que les premières réticences des gens face au projet se font sentir. En effet, plusieurs membres du groupe discutent entre eux et se demandent pourquoi une personne, qui ne travaille pas dans le même domaine qu'eux, devrait venir leur expliquer comment faire leur travail. Comme les gens l'ont remarqué, le coordonnateur ISO ne possède pas nécessairement les connaissances suffisantes pour savoir si le travail est bien fait. Effectivement, l'expertise du coordonnateur ISO se situe au niveau du système qualité et de l'interprétation des exigences de la norme ISO 9001.

Solution retenue et réalisations

Pour régler la situation, le coordonnateur ISO profite des réunions de laboratoire pour clarifier son rôle et son mandat au sein de leur groupe. Il en profite également pour informer les gens sur ce qu'est la norme ISO 9001. Ce geste a pour effet de repousser la réticence des gens à discuter de leur travail.

Dans une entreprise ou un laboratoire d'essais qui n'oeuvre pas à l'intérieur d'une institution universitaire, cette situation est moins probable puisque le coordonnateur ISO est possiblement un employé de l'organisation qui est chargé

de la tâche d'ISO 9001. Ces organisations peuvent cependant vivre la même situation lors de l'embauche de consultants externes.

4.4.2.2 Implication visible de la haute direction

Contexte de travail

Comme tout projet, celui de la mise en oeuvre d'un système d'assurance de la qualité doit obtenir l'appui total de la haute direction de l'organisation sinon ce dernier est voué à l'échec. Effectivement, un projet de mise en oeuvre ISO 9001 est un projet de longue haleine qui risque d'apporter des changements d'activités à tous les niveaux de l'organisation. Ainsi, le soutien de la direction devient très important. L'implication **visible** de la haute direction est encore plus importante dans un cas comme celui du CRIB-Sherbrooke. Effectivement, au centre de recherche, les niveaux hiérarchiques et les départements sont peu nombreux et ce sont souvent les mêmes personnes qui sont convoquées pour les réunions de mise en oeuvre. Donc, s'il est nécessaire de consacrer beaucoup de temps au projet ISO 9001, les membres doivent faire une liste de priorité et le projet ISO 9001 risque, pour ne pas nuire aux autres activités du groupe, de se retrouver aux oubliettes. C'est à ce moment que la direction de l'organisation doit montrer, plus que jamais, l'importance du projet par tous les moyens possibles. Une réunion convoquée par la direction et l'implication des membres de la direction dans la rédaction de procédures ou d'instructions de travail sont des façons de démontrer l'importance du projet.

En plus, certaines entreprises avec plus d'une division entreprennent une démarche qualité. Dans le cas du CRIB-Sherbrooke, deux laboratoires se sont impliqués dans cette démarche. Comme chacun possède ses propres façons de faire, au moins un représentant de chaque laboratoire doit être présent lors des rencontres pour expliquer la méthode utilisée de leur côté. Cette contrainte occasionne parfois des remises de réunions, ce qui engendre des retards dans le

projet. Encore une fois, l'implication visible de la haute direction aide à surmonter cette contrainte.

Solution retenue et réalisations

Pour que la Direction soit toujours informée des développements dans le projet, des rencontres avec le comité directeur sont tenues à des intervalles réguliers. Cependant, à ce stade du projet, le nombre de rencontres devrait être plus élevé. Une rencontre par mois serait une bonne idée.

4.4.2.3 Responsabilité de la direction

Exigences de ISO 9001

La direction du fournisseur, qui a pouvoir de décision, doit :

- définir et consigner par écrit sa politique en matière de qualité, y compris ses objectifs et son engagement en la matière;
- doit nommer un de ses membres pour s'assurer que les exigences de la norme internationale ISO 9000 sont mises en oeuvre de manière permanente;
- faire une revue du système qualité à une fréquence définie et garder des enregistrements de ces revues.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, la politique qualité et les objectifs qualité ne sont pas encore définis. Cependant, un représentant est nommé pour chacun des laboratoires. Aucune revue de direction n'est effectuée car aucun système qualité n'existe encore.

Contexte de travail

Avant d'entreprendre cette section, une difficulté est anticipée pour la définition de la direction. Dans une entreprise ordinaire, cette section ne présente pas de problème important. En effet, un des aspects importants qui caractérise une entreprise est la présence de différents niveaux hiérarchiques habituellement assez bien définis. On ne retrouve aucune difficulté à définir la direction de l'entreprise. Toutefois, au CRIB-Sherbrooke, la définition de la direction n'est pas aussi simple car, comme le démontre la figure 4.3, les niveaux hiérarchiques et les liens d'autorités sont moins bien définis.

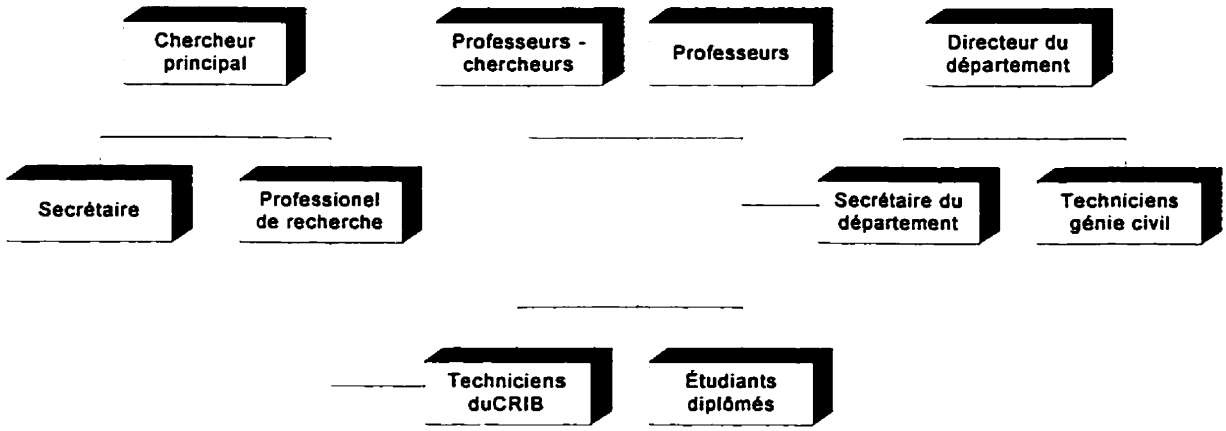


Figure 4.3 : Organigramme du CRIB-Sherbrooke

La première chose que l'on remarque en observant l'organigramme est qu'il y a plusieurs membres qui n'ont pas tous le même supérieur. Contrairement à une entreprise conventionnelle où l'organigramme converge habituellement sur une personne ou un groupe de personnes, la pyramide hiérarchique du CRIB-Sherbrooke ne se rejoint pas au sommet et il existe en fait plusieurs sommets. En effet, on remarque qu'il n'existe pas de liens hiérarchiques entre les professeurs-chercheurs, les chercheurs principaux et le directeur du département. Effectivement, tous ces gens sont au même niveau dans la pyramide, ils sont tous des professeurs engagés par l'Université. On remarque aussi que certains

membres du CRIB-Sherbrooke, comme certaines secrétaires et certains professionnels de recherche relèvent des chercheurs principaux. De plus, des techniciens du CRIB et des étudiants sont à la disposition des chercheurs pour les aider dans leurs projets. Enfin, il arrive souvent que les essais de laboratoire soient effectués par des techniciens engagés par le département de génie civil, qui travaillent sous la direction du directeur du département. Il apparaît donc, dans un premier temps, assez difficile de définir la direction du CRIB-Sherbrooke.

Cependant, il est important de définir la direction du CRIB-Sherbrooke car à la section 1 de ISO 9001, on assigne plusieurs tâches à la ***direction qui a pouvoir de décision***. De plus, les deux laboratoires (Béton et Mécanique des roches) sont relativement indépendant l'un de l'autre. Il est donc évident que la direction doit avoir une certaine autorité sur tous les membres du groupe.

Solution retenue et réalisations

Pour remédier à ce problème, plusieurs possibilités sont étudiées. La plus évidente semble être de choisir la direction comme étant le supérieur immédiat des professeurs, soit le doyen de la Faculté des sciences appliquées. Or, le projet de mise en oeuvre est entrepris par le CRIB-Sherbrooke, une entité figurant à l'intérieur de l'Université de Sherbrooke mais dont le doyen ne fait pas partie. Donc, cette possibilité est écartée. La solution finale consiste à nommer les chercheurs principaux de chacun des laboratoires comme étant la direction du CRIB-Sherbrooke. Bien que ces membres soient des professeurs et au même niveau hiérarchique que tous les autres professeurs du groupe, ils possèdent tout de même une autorité morale envers les autres chercheurs puisqu'ils sont les chercheurs qui apportent le plus de projets dans le groupe et ils occupent aussi des positions importantes au niveau de la composition du groupe. Notre choix soulève par contre un autre problème. Certains techniciens qui travaillent dans les laboratoires sont engagés par le CRIB, mais il y a aussi des techniciens qui sont engagés par le département de génie civil et qui font des essais pour les

professeurs-chercheurs du groupe. Le supérieur de ces techniciens est le directeur du département de génie civil. Afin de remédier à cet inconvénient, un comité directeur est formé sur lequel siégera la direction du CRIB-Sherbrooke, les représentants de la direction et le directeur du département de génie civil. De cette façon, le comité directeur détient une autorité, morale ou réelle, sur tous les membres du CRIB-Sherbrooke et peut ainsi respecter les exigences de l'ISO 9001. Il faut cependant ne pas oublier la possibilité du changement de directeur à tous les 4 ans. Le rôle dans le comité directeur doit être accepté par chaque directeur du département.

Maintenant que la direction du CRIB-Sherbrooke est définie, rencontrer les exigences de la norme devient possible. La politique qualité est rédigée par la direction et transmise à tous les membres du groupe par l'entremise de l'INFO 9000 (journal créé pour transmettre de l'information sur le projet) ou par les affiches placées sur les différents babillards dans le département et les laboratoires du génie civil.

Pour ce qui est des représentants de la direction, tout comme les membres de la direction, ils ne possèdent pas une autorité réelle sur tous les membres du groupe, mais en ce qui concerne le système d'assurance de la qualité, ils possèdent l'autorité nécessaire pour assurer le bon fonctionnement de ce dernier et de s'assurer qu'il répond toujours aux exigences de la norme et à la politique qualité de l'organisation.

En ce qui concerne les revues de direction, une procédure est écrite pour gérer cette activité. Pour commencer, les revues de direction sont tenues à tous les douze mois.

Cette section de l'ISO 9001 est complétée selon l'échancier prévu.

Comparaison

Pour ce qui est de la section sur la responsabilité de la direction, la comparaison avec d'autres laboratoires est impossible car aucun des laboratoires sondés n'a connu des problèmes similaires avec la définition de leur direction.

4.4.2.4 Système qualité

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir, consigner par écrit et entretenir un système qualité en tant que moyen pour assurer que le produit est conforme aux exigences spécifiées;
- établir un manuel qualité couvrant les exigences de la présente norme internationale;
- établir des procédures cohérentes avec les exigences de la présente norme internationale et avec la politique qualité qu'il a formulée et mettre réellement en oeuvre le système qualité et ses procédures écrites;
- documenter les activités de planification de la qualité.

État au CRIB-Sherbrooke

Le CRIB-Sherbrooke entreprend sa démarche qualité en janvier 1995. À ce moment, le système n'est pas mis en oeuvre et la documentation qualité n'est pas établie. À la fin du projet, aucun problème majeur n'est décelé concernant la section 2 de l'ISO 9001.

Contexte de travail

Comme le système qualité est construit selon les exigences de ISO 9001, et que ce modèle est applicable à tous les secteurs d'activités avec un niveau d'interprétation différent, rien ne laisse croire que le contexte du CRIB-Sherbrooke rend la mise en oeuvre d'un système qualité particulièrement difficile.

Solution retenue et réalisations

Cette section englobe toutes les autres sections de la norme. Les solutions retenues et les réalisations pour la section 4.2 Système qualité sont donc documentées dans les autres sections.

4.4.2.5 Revue de contrat

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit:

- établir et tenir à jour des procédures écrites de revue de contrat et de coordination de ces activités;
- s'assurer que les exigences sont définies et documentées de façon adéquate;
- s'assurer que lors d'un accord verbal, les exigences ont bien fait l'objet d'un accord avant d'être acceptées;
- s'assurer que les différences entre les exigences ont fait l'objet d'une solution;
- s'assurer qu'il présente l'aptitude à satisfaire aux exigences du contrat (commande);
- définir comment un avenant à un contrat est traité et comment il transmet tout changement aux fonctions concernées de son organisation.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, Il n'existe pas encore de procédure écrite pour la gestion de contrats. Ce sont les chercheurs qui s'assurent que les exigences du client sont bien comprises et que le centre de recherche possède les aptitudes, le personnel et l'équipement pour mener à terme le projet. Le chercheur procède habituellement à une revue, quoique non formelle, avant d'envoyer une offre de service.

En ce qui concerne les avenants au contrat, ils sont traités à l'aide d'une modification du bon de commande. Par contre, cette pratique est flexible et n'est pas appliquée par tous les chercheurs du CRIB-Sherbrooke.

Contexte de travail

Aucune difficulté n'est envisagée au début du projet pour les revues de contrat. Effectivement, la situation particulière du CRIB-Sherbrooke n'occasionne pas de problèmes quant aux exigences de l'ISO 9001. Par contre, une particularité du centre de recherche nécessite d'être mentionnée.

Comme certaines entreprises habituelles, le centre de recherche peut obtenir différents types de contrats. Un contrat peut être soumis par une entreprise qui désire faire effectuer des essais dans les laboratoires du CRIB-Sherbrooke. Dans ce cas, on peut référer à cette entente entre les deux parties comme étant un contrat.

Or, il arrive souvent que le centre de recherche obtienne une subvention pour permettre de faire de la recherche dans un domaine particulier; on fait alors de la recherche pour l'avancement de la science. Dans ce cas, on considère cette entente entre les parties comme étant une subvention.

Solution retenue et réalisations

Il est évident que, selon le cas, la procédure pour négocier l'entente entre les deux parties n'est pas la même. Ainsi, deux procédures sont écrites, soit une pour les contrats et une pour les subventions. Pour bien différencier les deux types d'ententes, les définitions de chacun sont établies:

> ***Contrat*** : Un contrat réfère à toute entente avec une entité externe pour la prestation d'un service commandé par le client.
>
> ***Subvention*** : Une subvention réfère à toute entente dans laquelle intervient un organisme subventionnaire gouvernemental ou privé pour l'avancement des connaissances.

Dans le cas d'un contrat, le bien livrable peut être un résultat, une nouvelle formulation de béton, etc. En bref, un bien livrable spécifique est exigé par le client. Or, dans le cas d'une subvention, il n'y pas de bien livrable comme pour un contrat. Ce que l'on obtient d'une subvention est l'avancement dans le domaine et l'allocation de nouveaux fonds dépend de la preuve fournie à l'organisme que du travail est fait de façon adéquate, c'est-à-dire que la recherche effectuée risque d'amener de nouveaux résultats.

Le cheminement habituel pour un contrat ou une subvention à l'Université de Sherbrooke est présenté à la figure 4.

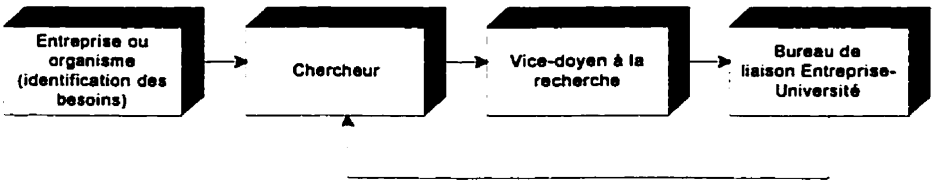


Figure 4.4 : Cheminement à suivre pour un contrat ou une subvention à l'Université de Sherbrooke

Le Bureau de Liaison Entreprise-Université (BLEU) intervient pour assurer l'intégrité d'un contrat qui engage directement (ou indirectement) l'Université de Sherbrooke. Dans le cas d'une subvention, c'est le Bureau de la recherche qui assure l'intégrité de l'entente.

Cependant, les contrats de 11000$ et moins peuvent être conclus sans l'intervention du BLEU. Cette particularité permet aux différents groupes de recherche d'obtenir des contrats de compagnies. Habituellement, ces contrats impliquent une recherche peu exhaustive et ont une durée assez courte. C'est justement à cause de leur durée relativement courte qu'il est possible de contourner le processus habituel, qui s'avère parfois trop long pour les délais fixés par les entreprises-clientes.

Il a été mentionné plus tôt qu'il est important de ne pas surdocumenter les procédures et de faire attention de ne pas inclure dans le système qualité les procédures administratives qui occasionnent parfois des problèmes dans l'entreprise. Cette pratique peut alourdir le système qualité et lui faire perdre de son efficacité. Cependant, dans certains cas, un peu plus de détails est nécessaire pour améliorer le service aux clients. Selon les membres de l'équipe de mise en oeuvre, cette situation s'applique à la section des revues de contrats.

Ainsi, le fait de bien connaître et de documenter la procédure de revue de contrat peut, premièrement, assurer que tous les membres du CRIB-Sherbrooke qui prendront des contrats ou des subventions le feront de la même façon, un des buts de la certification ISO 9001. Mais, plus important, si la procédure est documentée et connue adéquatement, beaucoup de temps sera sauvé car la bonne procédure sera suivie et n'aura pas besoin d'être reprise. Ce temps sauvé sera fort probablement apprécié par le client et permettra d'obtenir des contrats avec des délais plus courts.

La durée de temps nécessaire pour mettre en oeuvre la section de la revue de contrat dépasse beaucoup ce qui était initialement prévu dans l'échéancier.

Cependant, à la fin du projet, la procédure est mise en application est fonctionne bien.

4.4.2.6 Maîtrise de la conception

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures écrites pour maîtriser et vérifier la conception du produit afin de s'assurer que les exigences spécifiées sont satisfaites;
- élaborer des plans pour chaque activité de conception et de développement;
- consigner par écrit les exigences relatives au produit concernant les données d'entrée de la conception;
- consigner par écrit les données de sortie de la conception de façon à pouvoir les vérifier et les valider par rapport aux données d'entrée;
- revoir les documents relatifs aux données de sortie de la conception avant leur mise en circulation.
- planifier et exécuter des revues formelles et consigner par écrit les résultats de la conception à des phases appropriées de la conception.
- effectuer la vérification de la conception à des phases appropriées de la conception;
- effectuer une validation de la conception pour assurer que le produit est conforme aux besoins et/ou aux exigences définies par l'utilisateur.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, il n'y a pas de méthode commune pour mener les activités de conception. Aucune procédure écrite n'existe encore. De plus, les plans identifiant les responsabilités pour chaque activité de conception et de développement ne sont pas encore pratique courante. C'est habituellement le chercheur responsable du projet qui décide quels essais effectuer et à quel moment. C'est aussi le chercheur, ou parfois un technicien spécialisé, qui s'assure de l'analyse des exigences du client et de remédier aux lacunes d'informations, le cas échéant.

Les revues de conception au CRIB-Sherbrooke ne sont pas des activités planifiées. Comme le démontre l'organigramme de l'organisation (figure 4.3), le nombre d'intermédiaires entre le chercheur responsable du projet et les autres membres est restreint. Habituellement, le chercheur transmet toute modification du projet directement aux membres de l'équipe sans toujours organiser une rencontre avec ceux-ci.

Finalement, la vérification de la conception et sa validation est revue par le chercheur principal avant la diffusion des résultats au client. Dans le cas d'un projet de maîtrise ou de doctorat, les résultats de l'étudiant sont revus par le directeur de recherche et un jury avant qu'ils ne soient publiés sous forme d'un mémoire ou d'une thèse.

Contexte de travail

La section sur la conception est importante. En effet, si le CRIB-Sherbrooke a choisi d'appliquer le modèle ISO 9001, c'est parce que les activités de conception jouent un rôle important dans la qualité des produits et des services offerts au centre de recherche.

Le texte de la norme demande à la section 4.4.8 :

> "La validation de la conception doit être effectuée pour **assurer que le produit est conforme aux besoins** et/ou aux exigences définis de l'utilisateur" [ISO, 1994]

Cependant, en recherche, il est souvent impossible de déterminer le résultat final avant d'y être arrivé. Une entreprise ou une entité subventionnaire peut demander une recherche sur un certain produit ou procédé pour lequel les chercheurs du groupe, avec leur expérience, croient pouvoir réussir à atteindre les exigences du client. Par contre, il se peut, et cela s'est déjà produit, que le seul résultat est que, pour les conditions d'utilisations, il est impossible d'atteindre les exigences du client ou de répondre à ses besoins. Il est donc parfois impossible de valider la conception pour s'assurer qu'elle répond aux besoins ou aux exigences du client puisque selon les chercheurs, avec les moyens disponibles au moment de l'étude, il est alors impossible d'atteindre ces résultats.

Solution retenue et réalisations

Pour palier à cet inconvénient, le centre de recherche doit avertir les clients de cette possibilité. Cette pratique s'applique surtout lors de contrats avec l'entreprise privée puisque dans le cas de subventions, le but de l'organisme subventionnaire est de faire avancer la technologie et les fonds sont soumis sur une entente de recherche et non pas sur une entente de résultats.

Dans la procédure PROC-04 du CRIB-Sherbrooke, une annotation est placée expliquant la particularité présentée ici. Cependant, pour simplifier la tâche et s'assurer que tous les clients sont au courant de cette situation, la même remarque devrait figurer sur les offres de services du CRIB-Sherbrooke. De cette façon le client du centre sera informé de cette possibilité de recherche non concluante et choisira lui-même de poursuivre ou non l'entente avec le centre de recherche.

Le temps nécessaire pour compléter cette section est environ ce qui avait été prévu. La procédure est mise en application et fonctionne bien.

Comparaison

Cette situation est très particulière au CRIB-Sherbrooke. En effet, de tous les autres centres de recherche et laboratoires d'essais approchés, seul le CRIB-Sherbrooke a choisi d'entreprendre une démarche visant la certification ISO 9001. Les autres organisations, même le CRIB-Laval, ont choisi d'opter pour un système qualité selon le modèle ISO 9002 qui ne couvre pas la maîtrise de la conception.

4.4.2.7 Maîtrise des documents

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures écrites pour maîtriser tous les documents et données y compris les documents provenants de l'extérieur tels les normes ou plans du client;
- revoir et approuver tous les documents avant leur diffusion. L'approbation doit être faite par les personnes habilitées à la faire;
- établir une liste de référence ou toute procédure de maîtrise de document équivalente indiquant la révision en vigueur des documents;
- retirer les documents périmés et identifier les documents périmés conservés pour les dossiers;
- revoir et approuver les modifications des documents. Les personnes qui approuvent les modifications sont les mêmes qui ont revu et approuvé les documents originaux à l'origine, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement;

- donner, aux personnes désignées, accès à toute information nécessaire sur laquelle ils peuvent fonder leur examen et leur approbation;
- identifier dans le document, lorsque cela est réalisable, la nature de la modification.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, aucun système d'assurance de la qualité n'est en oeuvre au centre de recherche, donc aucune procédure n'est mise en oeuvre pour la maîtrise des documents. Par contre, aucune difficulté n'est anticipée au niveau de la maîtrise de la documentation.

Solution retenue et réalisations

Comme la documentation qualité doit être gérée dès le début, le système de gestion des documents est la première section qui est commencée. La procédure et les instructions de travail sont basés sur la référence [Béchard et coll., 1994]. Les auteurs proposent une méthode de numérotation des documents simple et efficace. Les documents du CRIB-Sherbrooke sont donc numérotés de cette façon.

Cette section est mise en application plus rapidement que prévu et fonctionne bien.

Comparaison

Dans le cours du projet, aucun problème n'est rencontré en ce qui a trait à la maîtrise des documents et des données. Cependant, il faut être prudent car la majorité des non-conformités trouvées lors d'un premier audit d'enregistrement concerne la gestion des documents [Béchard et coll., 1994].

4.4.2.8 Achats

Exigences d'ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures écrites pour assurer que le produit acheté est conforme aux exigences spécifiées;
- évaluer et sélectionner les sous-contractants sur la base de leur aptitude à satisfaire aux exigences de la sous-commande;
- définir le type et l'étendue de la maîtrise à exercer sur ses sous-contractants;
- établir, tenir à jour et conserver des enregistrements relatifs à la qualité des sous-contractants acceptables;
- s'assurer que les documents d'achats contiennent des données décrivant clairement le produit commandé;
- permettre au client de vérifier les produits achetés dans les locaux du fournisseur ou du sous-contractant.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, il n'y a pas de procédures écrites décrivant le fonctionnement des achats. Il ne faut pas oublier que les achats du CRIB-Sherbrooke doivent passer par le service de l'approvisionnement de l'Université de Sherbrooke et le choix du sous-contractant n'est pas toujours laissé aux membres du centre de recherche. Le fait de devoir passer par le service de l'approvisionnement de l'Université de Sherbrooke, à prime abord, risque d'occasionner des difficultés au niveau de certaines exigences de l'ISO 9001.

La mise en place d'une procédure d'achat et d'une liste de sous-contractants acceptables peut être un avantage. En ce moment, lorsqu'un membre du CRIB-Sherbrooke effectue un achat, il se réfère à une liste de fournisseurs avec qui ils transigent habituellement. Il suggère un de ces sous-contractants au service de l'approvisionnement. Cependant, pour le même achat, deux membres du CRIB-Sherbrooke peuvent recommander deux fournisseurs différents.

En ce qui concerne la revue des données d'achats, c'est sensiblement la même procédure que pour la revue de contrat. Le chercheur responsable du projet, ou un membre qui a la permission de le représenter, revoit les données d'achats avant l'envoi chez le fournisseur.

Contexte de travail

Parmi les exigences de la section sur les achats, la partie concernant l'évaluation des sous-contractants peut présenter un problème pour le CRIB-Sherbrooke. La norme précise que le fournisseur doit :

> "évaluer et sélectionner les sous-contractants sur la base de leur aptitude à satisfaire aux exigences de la sous-commande, y compris les exigences de système qualité et toutes exigences spécifiques d'assurance de la qualité"[ISO 9001, 1994].

Elle précise aussi que le fournisseur doit :

> "définir le type et l'étendue de la maîtrise exercée par le fournisseur sur ses sous-contractants. Celle-ci doit dépendre du type de produit commandé au sous-contractant, de l'incidence de ce produit sur la qualité du produit final et, lorsque cela est applicable, des rapports d'audits qualité et/ou des enregistrements relatifs aux aptitudes et performances dont le sous-contractant a fait la démonstration précédemment" [ISO 9001, 1994].

Et enfin, il doit aussi :

> "établir, tenir à jour et conserver des enregistrements relatifs à la qualité des sous-contractants acceptables" [ISO 9001, 1994].

La difficulté découle du fait que le CRIB-Sherbrooke est un centre de recherche universitaire. En effet, lorsqu'une personne du groupe veut faire un achat, elle doit passer par le service de l'approvisionnement de l'Université de Sherbrooke. Or, ISO 9001 exige que les sous-contractants soient capables de remplir les exigences de la sous-commande qui peut aussi contenir des exigences au niveau de la qualité et que, si les sous-contractants ne sont pas capables de satisfaire les exigences du CRIB-Sherbrooke, alors ils seront rayés de la liste de sous-traitants acceptables.

Traditionnellement, lorsqu'un achat est effectué par un membre du CRIB-Sherbrooke, il doit remplir une demande d'approvisionnement et une fois cette dernière dûment remplie, la transmettre au service de l'approvisionnement. Un acheteur du service de l'approvisionnement effectue ensuite l'achat. Dans certains cas, pour le matériel informatique par exemple, l'Université possède déjà des sous-contractants pré-établis et placera la commande chez un de ces sous-contractants. Dans d'autres cas, pour de l'équipement plus spécialisé par exemple, le service de l'approvisionnement n'a pas de sous-contractant attitré et prend en considération la suggestion faite par le membre du CRIB-Sherbrooke qui a soumis la demande d'approvisionnement.

Solution retenue et réalisations

Comment le CRIB-Sherbrooke fera-t-il pour rencontrer les exigences de ISO 9001 concernant l'évaluation des sous-contractants quand il n'a pas le plein contrôle sur le choix du sous-contractant ?

Plusieurs possibilités sont suggérées pour surmonter le problème. Cependant, ce qui est retenu consiste à d'abord établir une liste des sous-contractants avec qui le CRIB-Sherbrooke travaille habituellement. Parmi la liste, il faut déterminer lesquels sont des sous-contractants qui fournissent de l'équipement ou de la fourniture qui ont une incidence sur la qualité du produit ou du service offert. Si ce qui est fourni par le sous-contractant n'a que peu d'influence sur la qualité du produit final, il n'est pas nécessaire de contrôler le sous-contractant. Ensuite, pour les sous-contractants restants, il faut établir de quelle façon chacun sera évalué. Le type d'évaluation dépend de l'importance de ce qui est fourni et aussi de l'historique du sous-contractant. Si parmi les sous-contractants restants on retrouve des fournisseurs choisis par le service de l'approvisionnement, le type d'évaluation est choisi de la même façon que pour les autres sous-contractants. Si les sous-contractants choisis par le service de l'approvisionnement sont acceptables, il n'y a pas de problème. Cependant, si un sous-contractant ne rencontre pas les exigences du CRIB-Sherbrooke, il faut alors entreprendre des discussions avec le service de l'approvisionnement pour régler la situation.

Ce qui complique la situation encore plus est que le service de l'approvisionnement peut changer de sous-contractant sans en aviser le CRIB-Sherbrooke. Dans un tel cas, le CRIB-Sherbrooke doit avoir une procédure pour juger de nouveaux fournisseurs. Contrairement à des nouveaux sous-contractants choisis par le CRIB-Sherbrooke, où des recherches peuvent être fait auprès d'autres clients avant de changer, la procédure doit tenir compte de la possibilité d'avoir un nouveau fournisseur sans même avoir eu la chance de vérifier la qualité de leurs produits et de leurs services. La procédure devrait, entre autres, avoir des exigences plus sévères pour les nouveaux sous-contractants choisis par le service de l'approvisionnement. Par exemple, on peut établir une section de la procédure qui consiste à évaluer de nouveaux sous-contractants basé sur des exigences établies par le CRIB-Sherbrooke. Une méthode souvent utilisée consiste à faire des recherches au sujet du sous-contractant auprès d'autres

entreprises ou organismes et surtout auprès de compagnie-soeur (le CRIB-Laval, par exemple). Ensuite, basé sur des critères spécifiques, le CRIB-Sherbrooke peut ajouter le nouveau sous-contractant à la liste de fournisseurs acceptables.

Une autre particularité est soulevée lors de l'étude pour cette section. Le problème ne découle pas directement d'une exigence d'ISO 9001, mais plutôt d'une réticence des membres du CRIB-Sherbrooke. Le CRIB-Sherbrooke reçoit certaines fournitures gratuitement. Par exemple, plusieurs cimentiers offrent gratuitement leur ciment au CRIB-Sherbrooke. L'avantage pour ces cimentiers est que leur ciment est utilisé dans plusieurs études et dans plusieurs nouvelles réalisations. L'avantage pour le CRIB-Sherbrooke est que le ciment est gratuit. Or, dans le texte de l'ISO 9001, il n'y a pas de distinction entre les fournisseurs qui vendent leurs produits et ceux qui donnent leurs produits. Donc, le CRIB-Sherbrooke doit aussi contrôler les sous-contractants qui leur donnent de l'équipement et de la fourniture.

Cette section demande un peu plus de temps que prévu initialement. À la fin du projet, les listes de fournisseurs approuvés restent à finaliser mais la méthode pour le faire est très bien définie et ne présente plus aucun problème.

Comparaison

La comparaison avec les entreprises qui ont répondu au questionnaire est, encore une fois, difficile puisque toutes les entreprises questionnées ont le plein contrôle sur les achats et sur le choix des sous-contractants.

En ce qui concerne l'évaluation de nouveaux sous-contractants, différentes méthodes sont proposées. Une de celles-ci consiste à indiquer au sous-contractant que sa qualification est à l'étude. Un comité d'évaluation, responsable des achats, décide ensuite si ce sous-contractant fera partie de la liste. L'application de cette méthode est possible pour le CRIB-Sherbrooke.

Une autre méthode utilisée par certaines entreprises consiste à choisir des entreprises qui rencontrent un des critères suivants :

- enregistrements ISO 9001, 9002, 9003;
- accréditation ISO/CEI, guide 25;
- accréditation auprès du MEF;
- accréditation auprès du MTQ;
- accréditation auprès du MRN;
- accréditation auprès de la CCEA-Canada;
- accréditation auprès d'Hydro-Québec;
- enregistrement au Fichier des fournisseurs de services du Conseil du trésor du Gouvernement du Canada.

Cette méthode d'évaluation est moins longue et très simple à appliquer. Cependant, à moins d'une entente particulière avec le service de l'approvisionnement de l'Université de Sherbrooke, elle est inadéquate pour les conditions d'opérations du CRIB-Sherbrooke.

4.4.2.9 Maîtrise du produit fourni par le client

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures écrites pour la vérification, le stockage et la préservation du produit fourni par le client;
- enregistrer et informer le client de tout produit perdu, endommagé ou encore impropre à l'utilisation.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, les exigences concernant le stockage des produits ne sont pas toujours respectées. Cependant, les produits sont habituellement vérifiés à la réception, les anomalies sont notées et le client est averti.

Contexte de travail

Comme prévu au début du projet, aucune difficulté n'est rencontrée pour la maîtrise des produits fournis par le client.

Solution retenue et réalisations

Les échantillons fournis par le client sont traités comme tout autre échantillon au CRIB-Sherbrooke. Si on note un problème avec les échantillons, la personne responsable du projet appelle le client.

La procédure pour cette section est complète mais n'est pas encore mise en oeuvre.

Comparaison

Puisque aucune difficulté n'était anticipée, les entreprises n'ont pas été questionnées sur cette section de ISO 9001.

4.4.2.10 Identification et traçabilité

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures écrites pour l'identification du produit, lorsque cela est approprié;
- le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures écrites pour l'identification spécifique de produits ou de lots particuliers, lorsque et dans la mesure où la traçabilité est une exigence spécifiée.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, il n'existe pas de procédure unique pour l'identification des produits. En conséquence, chacun identifie ses échantillons à sa propre façon, connue seulement de cette personne. Cependant, tous les échantillons et les gâchées de béton sont identifiés avant les essais.

Contexte de travail

Avec la quantité importante d'échantillons qui sont générés et recueillis au CRIB-Sherbrooke, une méthode adéquate de numérotation est nécessaire pour connaître les échantillons qui sont encore utiles versus ceux dont on peut disposer. Les exigences de cette section ne représentent aucun inconvénient pour le CRIB-Sherbrooke.

Solution retenue et réalisations

L'identification des échantilllons s'effectue selon un code précis. La forme est la suivante :

X-YYY-ZZZ

où X = l'identification du chercheur principal du projet

YYY = l'identification du collaborateur

ZZZ = numéro du projet

Chaque chercheur principal s'est vu assigner une lettre et chaque collaborateur (étudiant, technicien, etc.) est représenté par un chiffre. Finalement, selon la procédure PROC-03, chaque projet (contrat ou subvention) reçoit un numéro. De cette façon, il est possible d'identifier chaque échantillon que l'on retrouve dans le laboratoire.

La procédure pour cette section est complète mais n'est pas encore mise en oeuvre. Cependant, aucune difficulté n'est anticipée concernant l'identification des échantillons.

Comparaison

Comme aucune difficulté n'était anticipée, les entreprises n'ont pas été questionnées sur cette section de ISO 9001.

4.4.2.11 Maîtrise des processus

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- identifier et planifier les processus de production, d'installation et les processus relatifs aux prestations associées et s'assurer qu'ils sont mis en oeuvre dans des conditions maîtrisées;
- assurer que les processus spéciaux sont conduits par des opérateurs qualifiés et/ou doivent exiger un pilotage continu des opérations et la maîtrise permanente des paramètres de processus;
- spécifier les exigences relatives à la qualification des processus, y compris l'équipement et le personnel associé.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, les processus de préparation de béton sont connus et suivent des procédures strictes. Les autres processus ne sont pas encore identifiés ni documentés.

Il n'existe pas de processus spéciaux au CRIB-Sherbrooke.

Contexte de travail

Au début du projet, aucune difficulté n'est envisagée concernant la maîtrise des processus. Le texte de ISO 9001 nous dit que :

> "Le fournisseur doit identifier et planifier les **processus de production, d'installation et les processus relatifs** aux prestations associées qui..."[ISO 9001, 1994]

Mais parmi toutes les activités qui sont effectuées au CRIB-Sherbrooke, lesquelles sont considérées comme des processus et lesquelles sont considérées comme étant des essais ou des contrôles (section 4.10 de l'ISO 9001) ?

Solution retenue et réalisations

Après discussions, il est entendu que les processus, comparativement aux essais et aux contrôles, sont des activités où le résultat final n'est pas une mesure. Ainsi, parmi les processus effectués au CRIB-Sherbrooke, on retrouve :

- la confection et la cure d'éprouvettes;
- l'installation de thermocouples;
- l'installation du cylindre instrumenté (CIUS);
- le coiffage, le surfaçage;
- la fabrication d'un coulis, d'un béton, etc.

À la fin du projet, les instructions de travail sont établies pour les processus mentionnés plus haut. En approfondissant les recherches, de nouveaux processus pour lesquels une instruction de travail est nécessaire sont identifiés et le temps pour les élaborer dépasse ce qui était prévu. Cependant, aucune difficulté n'est envisagée.

Comparaison

Afin de valider le choix fait pour la définition d'un processus, le questionnaire soumis aux entreprises comporte des questions à ce sujet. En ce qui concerne la définition choisie pour un processus, les entreprises sondées semblent être du même avis mais l'étendue de cette définition est plus vaste que dans le cas du CRIB-Sherbrooke. En effet, au centre de recherche, les processus sont limités à des activités de transformation sur des échantillons. Cependant, les entreprises

ont aussi inclus tous les services fournis par l'organisation avec leur préparation et leur documentation. Par exemple on retrouve comme processus :

- l'ouverture des dossiers;
- la consultation professionnelle;
- la vérification de la conformité des échantillons reçus;
- la vérification de la conformité des procédures d'essais;
- l'exécution des essais et travaux de chantier, etc.

La vision utilisée par les entreprises est intéressante car elle permet d'uniformiser tous les processus de l'organisation. Cependant, il faut encore une fois rappeler l'importance de documenter les procédures qui ont un effet sur la qualité du produit ou du service offert. Il est possible que l'ouverture des dossiers soit importante pour la qualité du produit final et dans un tel cas, elle doit être documentée par une procédure adéquate. Or, il ne faut pas que la documentation excessive alourdisse le système qualité. Le choix de documenter reste celui de l'organisation car c'est elle qui décide de l'importance au niveau de la qualité de chaque activité.

Un des processus intéressants que l'on retrouve dans la liste ci-dessus est la vérification de la conformité des procédures d'essais. Il est intéressant pour démontrer comment, dans un contexte pareil, il est possible d'interpréter les exigences de la norme de façon différente. En effet, d'autres entreprises, qui effectuent aussi la vérification de la conformité des procédures d'essais, ont choisi d'inclure ce "processus" dans la section 4.10 qui traite des contrôles et des essais. Elles ont inclu ce même processus à la section 4.10.2 contrôles et essais en cours de fabrication.

Le CRIB-Sherbrooke devrait possiblement élargir la définition d'un processus sans toutefois passer à l'extrême et de tout documenter. Un jugement critique doit être posé pour décider si une procédure est nécessaire. Si l'absence d'une procédure risque d'occasionner des non-conformités, alors cette procédure est nécessaire. De plus, l'interprétation des entreprises sondées concernant vérification de la conformité des procédures semble fautive. L'activité décrite par les entreprises cadre beaucoup mieux dans la section 4.17 de l'ISO 9001 qui traite des audits qualité internes. Le CRIB-Sherbrooke n'adhère donc pas à cette pratique.

4.4.2.12 Contrôles et essais

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures écrites pour les opérations de contrôles et d'essais;
- détailler les contrôles et essais requis ainsi que les enregistrements à effectuer dans le plan qualité ou dans des procédures écrites;
- vérifier la conformité des produits à la réception conformément au plan qualité ou aux procédures écrites.
- effectuer des contrôles et des essais en cours de réalisation comme précisé par la procédure;
- bloquer le produit jusqu'à ce que les contrôles et essais requis soient terminés;
- assurer que tous les contrôles et les essais précisés soient effectués et les résultats soient satisfaisants.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, plusieurs procédures écrites existent déjà pour les essais effectués dans le laboratoire. Effectivement, la majorité des essais sont déjà décrits par des organismes tels ASTM (American Society for Testing Materials) et CSA (Canadian Standard Association). Il existe aussi plusieurs essais propres au CRIB-Sherbrooke. On entend par ceci des procédures d'essais qui sont effectués avec un équipement fabriqué au CRIB-Sherbrooke. Dans certains cas, des procédures sont écrites pour ces équipements et dans d'autres cas il n'en existe pas.

Pour les contrôles à la réception, la responsabilité revient habituellement au membre qui a fait la requisition. À la réception de la fourniture, la date est inscrite et, parfois, le nom du membre à qui appartient le paquet. Pour ce qui est de la vérification du paquet, c'est le requérant qui en a la responsabilité.

À ce moment, il devient important d'éclaircir la réception d'une commande. Le CRIB-Sherbrooke définit la réception d'une commande par son arrivée dans les locaux du CRIB-Sherbrooke. La réception de la commande à l'un des magasins de l'Université n'implique pas une acceptation de la part du CRIB-Sherbrooke. Les procédures de vérification faisant partie du système qualité s'appliquent à l'arrivée aux locaux du CRIB-Sherbrooke.

Les contrôles et les essais en cours de fabrication ne sont pas appliqués au CRIB-Sherbrooke. Il est considéré que tous les essais effectués sont des essais finals puisque chaque échantillon testé ne subit habituellement qu'un seul essai par caractéristique.

Chaque membre a sa propre façon de conserver ses enregistrements d'essais. Certains utilisent des formulaires tandis que d'autres utilisent des cahiers de laboratoire.

Solution retenue et réalisations

La définition des essais explique pourquoi le CRIB-Sherbrooke choisit de considérer comme non applicable les essais en cours de fabrication. En effet, au CRIB-Sherbrooke, un essai est défini comme une action ayant une mesure comme résultat. Des exemples sont :

- compression uniaxiale;
- traction indirecte;
- perméabilité à l'eau, à l'air, aux ions chlores;
- coefficient de Poisson, etc.

En considérant cette définition pour les essais, le contexte de travail du CRIB-Sherbrooke n'entraîne aucune difficulté. Plusieurs procédures existent déjà pour certains des essais que le CRIB-Sherbrooke veut inclure dans son système qualité. Il suffit de savoir laquelle de ces normes sera la procédure officielle du CRIB-Sherbrooke et de l'appliquer intégralement. C'est en effectuant cet exercice que les membres du CRIB-Sherbrooke réalisent qu'ils n'appliquent pas une norme spécifique de façon précise, mais, selon les installations et les moyens disponibles, appliquent des parties de différentes normes. Dans plusieurs cas, la synthèse de plusieurs normes internationales est devenue une procédure au CRIB-Sherbrooke.

La quantité d'instructions de travail pour les essais finals, tout comme les processus, continue d'augmenter. Pour cette raison, le temps prévu pour élaborer la documentation qualité pour cette section dépasse celui initialement prévu. Cependant, l'ajout de procédures ou d'instructions de travail pour cette section ne cause aucune difficulté pour les membres du CRIB-Sherbrooke.

Comparaison

Les entreprises sondées ont des vues qui diffèrent en ce qui concerne les essais. Certaines considèrent que la définition de la norme ISO 9001 s'applique de la même façon dans leur cas (laboratoire d'essais) que dans une entreprise de fabrication. Ces entreprises considèrent que les essais à la réception consistent à vérifier la conformité des échantillons reçus, les essais en cours de fabrication consistent à vérifier la conformité du travail du technicien par rapport à la procédure et les essais finals consistent à vérifier les résultats des essais après le traitement des données. L'approbation des résultats suit la vérification par le responsable de projet.

D'autres organisations définissent les essais comme le CRIB-Sherbrooke. Cependant, ces entreprises font une différence entre les essais et les contrôles. Effectivement, elles donnent comme exemples d'essais, les granulométries, les essais de compression, etc. À la réception, les échantillons sont contrôlés pour vérifier leur conformité. En cours de fabrication, les entreprises effectuent des contrôles sur l'étalonnage des équipements ainsi que sur la vérification du processus d'essais. Finalement, la vérification des résultats est le contrôle final.

Le CRIB-Sherbrooke devrait peut-être effectuer des contrôles en cours de fabrication. Bien que la décision d'effectuer ceux-ci revient à l'organisation, un auditeur alerte leur fera sûrement la remarque et le CRIB-Sherbrooke devra prouver que l'absence d'une telle procédure n'affecte pas la qualité du produit. Cependant, on rappelle que l'interprétation de certaines entreprises concernant les essais en cours de fabrication est fautive. Les activités effectuées par ces entreprises faisant partie des essais en cours de fabrication devrait plutôt être effectuées dans le cadre des audits internes et de la maîtrise des équipements de contrôle, de mesure et d'essai. Le CRIB-Sherbrooke ne doit pas adhérer aux pratiques décrites par les entreprises sondées.

4.4.2.13 Maîtrise des équipements de contrôle, de mesure et d'essai

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures pour maîtriser les équipements de contrôle, de mesure et d'essai;
- utiliser l'équipement de façon à assurer que l'incertitude de mesure est connue et compatible avec l'aptitude requise;
- vérifier, à intervalles prescrits, les logiciels et les références de comparaison utilisés pour l'inspection;
- rendre disponible les données techniques au client;
- sélectionner l'équipement approprié capable d'apporter l'exactitude et la précision nécessaire;
- identifier et étalonner tous les équipements de contrôle, de mesure et d'essai qui peuvent avoir une influence sur la qualité du produit;
- définir le processus utilisé pour l'étalonnage des équipements;
- identifier les équipements de contrôle, de mesure et d'essai avec un marquage approprié;
- conserver des enregistrements d'étalonnage;
- prendre des actions correctives lorsque les équipements s'avèrent être en dehors des limites fixées pour l'étalonnage;
- assurer que les conditions d'environnement sont appropriées pour la réalisation des étalonnages, contrôles, mesures et essais;

- assurer que la manutention, la préservation et le stockage des équipements de contrôle, de mesure et d'essai sont tels que l'exactitude et l'aptitude à l'emploi sont maintenues;

- protéger les moyens de contrôle, de mesure et d'essai contre des manipulations qui invalideraient les réglages de l'étalonnage.

État au CRIB-Sherbrooke

Il n'existe pas de procédure écrite pour l'étalonnage de tous les équipements de contrôle, de mesure et d'essai utilisés au CRIB-Sherbrooke. Certains équipements sont calibrés au moment de l'essai et souvent la procédure de calibration est incluse dans la procédure d'essai. Dans d'autres cas, comme pour les presses par exemple, l'étalonnage est faite par une firme externe à un intervalle régulier. Pour la majorité des équipements, il n'existe pas de précision sur l'étendue et la fréquence des étalonnages.

De plus, l'exactitude des résultats est, selon l'équipement utilisé, inconnue. Par exemple, si on considère l'équipement de perméabilité aux ions chlore, un équipement construit au CRIB-Sherbrooke, il est pratiquement impossible d'indiquer l'exactitude de la mesure. L'expérience du technicien est utilisée pour valider les résultats, selon le type de mélange de béton.

L'identification des équipements reste à faire. Cette étape facilitera la conservation des enregistrements d'étalonnage effectuée au CRIB-Sherbrooke.

En ce qui concerne les équipements hors étalonnage, il est possible de se rendre compte d'une telle situation en comparant les résultats obtenus avec ceux prévus par le technicien. Or, suite à une telle situation, il n'existe pas de procédure pour le traitement des échantillons mesurés avec l'équipement hors étalonnage.

Finalement, les instruments de mesures fragiles sont habituellement conservés à des endroits appropriés pour assurer la fiabilité des lectures.

Contexte de travail

Au début du projet, un inconvénient identifié est la possibilité des coûts élevés pour la maîtrise de tous les équipements utilisés au CRIB-Sherbrooke. La mise en oeuvre d'une procédure pour la maîtrise des équipements est bien vue puisque cela permettrait aux chercheurs de se questionner différemment lorsque de nouveaux résultats sont obtenus. Effectivement, lorsque des résultats dévient des attentes du chercheur, la première question qui est posée n'est pas : "qu'est-ce qui a été mal fait lors de l'expérimentation ?", mais plutôt "quel est le nouveau phénomène qui occasionne cet écart ?".

Solution retenue et réalisations

Au départ, la section sur la maîtrise des équipements ne semble pas présenter de difficultés particulières. Cependant, une des exigences de ISO 9001 précise que :

> "Le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures pour maîtriser, **étalonner** et maintenir en état les équipements..."[ISO 9001, 1994].

Or, pour certains équipements, il n'existe pas de procédure d'étalonnage. Les équipements fabriqués au CRIB-Sherbrooke ne possèdent pas tous des procédures pour l'étalonnage et, dans un premier temps, il ne semble pas possible d'en établir. Cependant, après une dissection de l'équipement en ses composantes, il est démontré que tous les équipements utilisés, d'une façon ou d'une autre, peuvent être étalonnés. Au lieu d'étalonner l'appareil en entier, les procédures exigent maintenant d'étalonner les composantes. À la suite d'autres discussions avec plusieurs membres du centre de recherche, on réussit à trouver des façons de vérifier les équipements. Par exemple, pour l'équipement de perméabilité à l'air, un échantillon d'acier est utilisé et si une lecture autre que zéro est obtenue, il est fort probable qu'il y a des fuites et que les résultats en soient faussés.

Une autre difficulté est survenue du fait que l'ISO 9001 indique que :

> **"L'incertitude** de chaque appareil utilisé **doit être connue** et la mise..." [ISO 9001, 1994].

Encore une fois, pour les équipements fabriqués au CRIB-Sherbrooke, l'incertitude n'est pas toujours connue. Considérons l'appareil de perméabilité à l'eau. Une pression d'eau est appliquée dans un cylindre renfermant un échantillon de béton. Ensuite, la pression d'eau qui traverse l'échantillon est lue sur un manomètre à liquide. Il est possible d'obtenir l'incertitude de chaque composante de l'appareil mais l'incertitude de l'ensemble est plus difficile à déterminer. Pour remédier à cette impasse, une méthode plus simple est choisie. Pour chaque essai, plusieurs échantillons sont testés et une vérification de la répétabilité de l'essai permet de voir l'étendue des résultats. En se basant sur leurs connaissances, les membres du CRIB-Sherbrooke peuvent anticiper un ordre de grandeur pour leurs résultats et la répétabilité des essais permet de s'assurer qu'au moment des essais, l'appareil utilisé fonctionne de façon constante. Une recherche plus approfondie sera effectuée si les résultats des essais dévient considérablement des attentes. Selon les membres du CRIB-Sherbrooke, cette méthode est suffisante pour assurer l'exactitude des résultats qu'ils recherchent et, dans ce cas, elle l'est aussi selon ISO 9001.

Les procédures de vérification ou d'étalonnage doivent encore être établies, mais la méthode pour y parvenir est maintenant claire et ne devrait plus causer de problème. De plus, une base de données élaborée par le coordonnateur ISO permettra de gérer la calibration des équipements. La durée de temps pour mettre en oeuvre toute les procédures dépassent le temps initialement prévu.

Comparaison

Selon les entreprises approchées lors du sondage, aucune d'entre elles n'a rencontré de difficulté quant aux procédures d'étalonnage et à l'exactitude des appareils. Cependant, il n'est pas mentionné si ces entreprises, comme le CRIB-

Sherbrooke, ont des appareils qu'elles ont fabriqués elles-mêmes. Dans un tel cas, peut-être que les résultats changeraient.

4.4.2.14 État des contrôles et des essais

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- identifier l'état des contrôles et des essais du produit qui indiquent la conformité ou la non-conformité du produit par rapport aux contrôles et essais effectués;
- tenir à jour l'identification de l'état des contrôles et des essais tout au long de la réalisation, de l'installation du produit et des prestations associées.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, aucune méthode n'est utilisée pour identifier l'état des contrôles et des essais.

Contexte de travail

Le contexte de travail du CRIB-Sherbrooke n'occasionne pas de difficulté particulière pour cette section. Cependant, il est à se demander si l'application de cette section est nécessaire. Comme il est mentionné précédemment, les essais au CRIB-Sherbrooke sont effectués sur un échantillon et celui-ci est ensuite jeté, c'est-à-dire que la majorité du temps, cet échantillon ne servira plus à d'autres essais et les résultats obtenus pour l'essai effectué sont enregistrés. Contrairement, dans une entreprise de fabrication, une pièce vérifiée peut être utilisée à une opération subséquente. Dans ce cas, il est important de savoir si la pièce a subi les contrôles et s'ils ont été réussis.

Solution retenue et réalisations

Au CRIB-Sherbrooke, on n'identifie pas les échantillons avec un marquage spécial indiquant, par exemple, qu'un tel échantillon a soutenu une pression de 40 MPa en compression. Cependant, le résultat pour le type de mélange est conservé sur un enregistrement et celui-ci sert comme état des contrôles et des essais sur le mélange de béton qui peut être utilisé pour des applications futures.

Comparaison

Encore une fois, les entreprises sondées procèdent de façon un peu différente. Cette différence est de nouveau due à la définition d'un essai et le fait qu'aucune distinction n'a été faite entre essais et contrôles au CRIB-Sherbrooke.

Les entreprises sondées indiquent qu'elles procèdent à l'état des contrôles :

- des produits achetés;
- des échantillons utilisés pour les essais;
- des prestations associées;
- des rapports et des procédures;
- etc.

Au CRIB-Sherbrooke, le contrôle de ces points, lorsque applicable, est effectué. Si on considère nécessaire l'application de cette section, il suffit de choisir une méthode d'identification de l'état pour rencontrer les exigences d'ISO 9001. Pour le moment, l'indication de l'état n'est pas toujours apposée sur l'article en question. Cependant, tous les points ci-haut sont vérifiés par le biais d'une autre procédure faisant partie du système qualité. Par exemple, tous les produits achetés sont vérifiés à la réception tel qu'exigé par la procédure de la section 4.10.

Le seul endroit où l'indication de l'état n'est pas nécessairement appliquée est sur les échantillons utilisés pour les essais. Habituellement, au début des essais, les échantillons sont vérifiés selon les exigences de l'essai. Si les échantillons ne sont pas conformes, dans plusieurs cas, il est possible de les rendre conformes par une rectification. Dans le cas où l'échantillon n'est toujours pas conforme, il est identifié comme non conforme et placé dans un endroit réservé à cette fin. Les échantillons conformes ne portent pas de marquage indiquant leur état. La seule identification que l'on retrouve sur les échantillons conformes est l'identification de l'échantillon exigée par la section 4.8 de l'ISO 9001.

4.4.2.15 Maîtrise du produit non conforme

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures écrites pour la maîtrise du produit non conforme. Cette maîtrise doit comprendre l'identification, la documentation, l'évaluation, l'isolement (lorsque possible), le traitement du produit non conforme et la notification aux fonctions concernées;
- définir la responsabilité relative à l'examen et à la décision pour le traitement du produit non conforme;
- présenter au client, si le contrat l'exige, la proposition d'utilisation ou de réparation du produit qui n'est pas conforme aux exigences spécifiées;
- contrôler à nouveau le produit réparé ou repris.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, il n'existe pas encore de procédure écrite pour la maîtrise des produits non conformes. De plus, certaines non-conformités ne sont pas

documentées parce que les échantillons peuvent être travaillés et ramenés conformes aux spécifications sans changer les caractéristiques que l'on veut étudier.

La responsabilité et l'autorité pour le traitement du produit non conforme dépend de l'ampleur de la non-conformité. S'il est possible de corriger la situation avec une rectification en laboratoire, la personne responsable de l'essai prend la décision d'effectuer les corrections. Cependant, si la rectification risque de ne pas corriger le problème, l'échantillon est présenté au chercheur ou à la personne responsable du contrat. Dans ce deuxième cas, on note habituellement la non-conformité pour éviter qu'elle ne se répète. Si un client exige que l'échantillon soit utilisé, la non-conformité est notée pour connaître l'état réel. Par contre, si une rectification ramène l'échantillon aux spécifications sans changer les propriétés, aucune note n'est prise.

Contexte de travail

Le contexte de travail du CRIB-Sherbrooke n'occasionne aucune difficulté quant à la section de la maîtrise du produit non conforme.

Solution retenue et réalisations

Dans le cas de produits non conformes qui ne peuvent être ramenés à un état correct pour un essai (ou autres), une aire d'entreposage sera réservée pour ces produits.

Le temps nécessaire pour élaborer une procédure à cet effet est sensiblement celui prévu au début du projet.

Comparaison

Les entreprises approchées pour le sondage ne rencontrent aucune difficulté particulière quant à la maîtrise du produit non conforme. Une remarque est tout

de même soulevée par les laboratoires sondés indiquant que dans le texte de l'ISO 9001, le terme produit non conforme ne signifie pas seulement les échantillons hors tolérances mais aussi les produits achetés, une mauvaise indication, une erreur dans un document relatif à la qualité ou dans un rapport, etc. Au CRIB-Sherbrooke, ces non-conformités sont identifiées mais ne doivent pas être traitées de la même façon qu'un produit non conforme. Les non-conformités de ce genre sont tout de même compilées car un nombre élevé peut entraîner une action corrective auprès des fournisseurs ou des membres concernés du CRIB-Sherbrooke.

4.4.2.16 Actions correctives et préventives

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures écrites pour mettre en oeuvre des actions correctives et préventives;
- prendre des actions correctives ou préventives selon le niveau correspondant à l'importance des problèmes et en rapport avec les risques encourus;
- mettre en oeuvre et enregistrer toutes les modifications des procédures écrites qui résultent des actions correctives et préventives;
- rechercher les causes de non-conformité;
- déterminer les actions correctives ou préventives nécessaires pour traiter tout problème ou éliminer les causes de non-conformité;
- déclencher les actions préventives et appliquer les moyens de maîtrise pour assurer qu'elles produisent l'effet escompté;
- soumettre les résultats à la revue de direction.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, il n'existe pas de procédure écrite pour les actions correctives et préventives au CRIB-Sherbrooke.

Tout comme les produits non conformes, l'application des actions correctives est limitée aux échantillons utilisés pour les essais. L'action corrective la plus fréquente consiste à ramener les échantillons selon les exigences de l'essai. Les causes de cet écart sont souvent faciles à trouver et des actions correctives sont prises, moyennant les budgets, pour éviter que la situation ne se reproduise. Après les actions correctives, les échantillons sont contrôlés à nouveau et cela permet aussi de vérifier l'efficacité de l'action.

Pour ce qui est des actions préventives, les résultats des essais sont souvent la base de comparaison pour entreprendre de telles mesures. Effectivement, l'observation des résultats obtenus lors des essais est souvent utilisée pour prévenir les problèmes et des actions préventives sont alors déclenchées. Évidemment, les techniciens doivent avoir une bonne idée des résultats qu'ils doivent obtenir pour pouvoir confirmer qu'un problème est susceptible de se développer plutôt que l'apparition d'un nouveau phénomène. Pour aider au bon fonctionnement de l'équipement, de l'entretien préventif est effectué sur les appareils mais à des intervalles indéfinis.

Contexte de travail

Le CRIB-Sherbrooke est déjà en bonne voie de compléter cette section. Évidemment, il faut établir les procédures mais les activités du CRIB-Sherbrooke concernant les actions correctives et préventives ne changeront pas beaucoup pour rencontrer les exigences de l'ISO 9001.

Solution retenue et réalisations

Comme il est mentionné plus haut, les actions correctives au CRIB-Sherbrooke sont souvent effectuées de façon très rapide. Un échantillon non conforme est corrigé pour ainsi procéder à un essai. Cette partie de la section 4.14 de l'ISO 9001 est bien couverte. Cependant, en revoyant l'ISO 9001, on se rend compte que l'application des exigences pour cette section n'est pas complète. Les actions correctives et préventives peuvent découler d'un échantillon non conforme, ce qui est présentement traité par le CRIB-Sherbrooke, mais une non-conformité par rapport au système qualité ou soulevée lors d'un audit interne peuvent aussi engendrer une action corrective ou préventive. Ce côté des exigences n'a pas été traité lors du projet mais son application n'est pas bien difficile. La procédure pour traiter la non-conformité est la même. On identifie la non-conformité et on la documente à l'aide des formulaires appropriés et on poursuit de la même façon que pour un échantillon non conforme, c'est-à-dire qu'une disposition (action) doit être identifiée et mise en oeuvre. La source de l'action corrective et le nombre de personnes impliquées pour choisir l'action corrective ou préventive sont les seules choses qui sont différentes.

Le temps nécessaire pour élaborer la procédure est sensiblement celui prévu au début du projet. La modification de la procédure pour inclure les actions correctives et préventives provenant d'un audit interne ne nécessitera pas beaucoup de temps.

Comparaison

Comme aucune difficulté sérieuse n'est envisagée, les entreprises n'ont pas été questionnées sur cette section.

4.4.2.17 Manutention, stockage, conditionnement, préservation et livraison

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures écrites pour la manutention, le stockage, le conditionnement, la préservation et la livraison du produit;
- prévoir des méthodes et des moyens de manutention du produit qui empêchent son endommagement ou sa détérioration;
- utiliser les aires ou les locaux de stockage désignés et évaluer l'état du produit en stock à intervalles appropriés;
- maîtriser les processus d'emballage, de conditionnement et de marquage;
- appliquer des méthodes appropriées pour la préservation et l'isolement du produit;
- prendre des dispositions pour la protection de la qualité du produit après les contrôles et essais finals.

État au CRIB-Sherbrooke

Il n'existe pas de procédure comme telle pour l'entreposage des échantillons. Cependant, les conditions d'entreposage sont habituellement définies par une norme ou par le chercheur à la suite d'une discussion avec le client. Les matériaux qui sont sujets à détérioration sont identifiés à la réception au CRIB-Sherbrooke. Or, ces méthodes ne sont pas toujours respectées et ne sont pas effectuées de la même façon par tous les membres du CRIB-Sherbrooke.

Le CRIB-Sherbrooke possède aussi un entrepôt à l'extérieur des locaux de l'Université de Sherbrooke. L'entrepôt est utilisé pour l'entreposage à plus long

terme. À la réception, on écrit la date d'arrivée du produit et pour les éléments "périssables", il y a une vérification avant l'utilisation. À l'entrepôt, un dossier de ce qui est entreposé est habituellement conservé.

La livraison des produits est rare au CRIB-Sherbrooke, mais lorsque cela est le cas, on s'assure que tout est adéquat pour la livraison avant de l'envoyer. Il n'y a cependant pas de procédure écrite pour la livraison.

Contexte de travail

Dans le contexte du CRIB-Sherbrooke, aucune difficulté n'est prévue puisque les exigences de l'ISO 9001, pour cette section, s'appliquent aussi bien dans un laboratoire de recherche que dans une usine de fabrication. Aucune interprétation particulière n'est nécessaire pour cette section.

Solution retenue et réalisations

Après discussion avec certains membres du CRIB-Sherbrooke, il est décidé que la procédure pour cette section reflétera simplement la pratique courante du CRIB-Sherbrooke. La méthode utilisée à l'entrepôt semble adéquate, mais il faut uniformiser la méthode d'entreposage dans les locaux de l'université.

Comparaison

Les entreprises n'ont pas été questionnées sur cette section.

4.4.2.18 Maîtrise des enregistrements relatifs à la qualité

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures écrites d'identification, de collecte, d'indexage, d'accès, de classement, de stockage, de conservation et d'élimination des enregistrements relatifs à la qualité, incluant des enregistrements concernant les sous-contractants;
- s'assurer que tous les enregistrements relatifs à la qualité sont lisibles et stockés dans des installations qui offrent un environnement approprié pour éviter les détériorations, les endommagements et les pertes;
- s'assurer que les enregistrements sont conservés de façon à être facilement retrouvés;
- rendre les enregistrements disponibles pour évaluation par le client.

État au CRIB-Sherbrooke

Au CRIB-Sherbrooke, il n'existe pas de procédure écrite pour indiquer comment sont conservés les enregistrements relatifs à la qualité. Au début du projet, les seuls enregistrements qui sont conservés, à part les documents de contrat, sont les résultats des essais effectués dans le cadre du projet (aucun enregistrement concernant les sous-contractants). De plus, chacun possède sa propre façon de conserver des résultats. Certains utilisent des formulaires déjà créés, lorsqu'ils sont disponibles tandis que d'autre conservent les résultats dans un cahier de laboratoire ou sur une copie informatique.

La durée de conservation dépend aussi de l'individu. La durée habituelle est la durée du contrat ou jusqu'à ce qu'un rapport soit émis. Cependant, si le client l'exige, les documents sont conservés plus longtemps

De plus, les enregistrements ne sont pas tous conservés au même endroit ce qui rend l'archivage difficile.

Contexte de travail

Malgré que beaucoup de travail soit nécessaire pour compléter cette section, aucune difficulté n'est prévue.

Solution retenue et réalisations

Au cours du projet, on définit les enregistrements qu'il faut conserver (plusieurs nouveaux formulaires sont générés lors de la mise en oeuvre du système qualité) ainsi que la période et l'endroit de conservation. Par exemple, les documents relatifs à un contrat sont conservés par le responsable du projet pour la durée du projet ou selon l'indication du client. Les documents de formation sont conservés par le coordonnateur ISO. La procédure PROC-16 résume ces informations.

La procédure est complète, appliquée par le coordonnateur ISO pour les sections qui sont mises en oeuvre mais la procédure PROC-16 n'est pas encore officiellement mise en oeuvre elle-même.

Comparaison

Les entreprises n'ont pas été questionnées sur cette section.

4.4.2.19 Audits qualité internes

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures écrites pour la planification et la réalisation des audits qualité internes;.
- programmer les audits qualité internes en fonction de la nature et de l'importance de l'activité soumise à l'audit;
- utiliser des personnes indépendantes de celles qui ont la responsabilité directe de l'activité auditée;
- enregistrer les résultats des audits et porter à la connaissance des personnes qui ont la responsabilité du domaine soumis à l'audit. Les responsables de ce domaine doivent engager des actions correctives;
- vérifier et enregistrer la mise en oeuvre et l'efficacité des actions correctives engagées.

État au CRIB-Sherbrooke

Aucune activité d'audit n'est prévue ni n'a été effectuée au CRIB-Sherbrooke.

Contexte de travail

Aucune difficulté n'est prévue pour la mise en oeuvre des activités d'audits et pour le respect des exigences de l'ISO 9001.

Solution retenue et réalisations

Les audits internes au CRIB-Sherbrooke seront effectués de la même façon que pour une entreprise, c'est-à-dire une vérification des documents pour s'assurer que l'on respecte les exigences de l'ISO 9001 suivi d'une vérification sur place pour vérifier que ce qui est écrit est bien mis en oeuvre.

Une procédure d'audit interne est établie avec toute la documentation nécessaire (formulaires, etc.). La procédure PROC-17 est établie en fonction de la norme ISO 10011. Cependant, les audits internes ne sont pas encore effectués au CRIB-Sherbrooke.

Comparaison

Les entreprises n'ont pas été questionnées sur cette section.

4.4.2.20 Formation

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- établir et tenir à jour des procédures écrites permettant d'identifier les besoins de formation et de pourvoir à la formation de toutes les personnes chargées d'une activité ayant une incidence sur la qualité.
- qualifier les personnes chargées d'accomplir des tâches particulières sur la base d'une formation initiale appropriée, d'une formation complémentaire ou d'une expérience appropriée;
- tenir à jour des enregistrements appropriés de la formation.

État au CRIB-Sherbrooke

Au début du projet, il n'existe pas de procédure pour identifier les besoins et pourvoir à la formation des membres du CRIB-Sherbrooke. La seule formation qui est donnée est celle offerte à un étudiant (ou un technicien) lorsqu'il se prépare pour un nouvel essai qu'il n'a jamais effectué dans le passé. La formation est souvent donnée par un autre étudiant ou par un technicien. Parmi les membres du groupe, un même essai peut être effectué de façons différentes. Il n'y a pas de registre qui indique quels membres possèdent les connaissances ou l'expérience nécessaires pour offrir la formation.

Contexte de travail

Établir les procédures pour identifier et pourvoir à la formation n'est pas plus difficile dans le contexte du CRIB-Sherbrooke que pour une autre entreprise. Cependant, tenir à jour des enregistrements sur la formation de tous les membres du CRIB-Sherbrooke se révèle être plus difficile qu'anticipé. Effectivement, au CRIB-Sherbrooke, il y a un important taux de roulement des membres. Contrairement aux entreprises, de nouveaux membres sont accueillis au CRIB-Sherbrooke à chaque trimestre tandis que d'autres quittent en tout temps de l'année. Le système mis en place pour gérer la formation de tous ces membres doit donc être simple et efficace pour réussir à tenir compte de ce taux élevé de roulement.

Solution retenue et réalisations

En s'appuyant sur les objectifs qualité du CRIB-Sherbrooke, l'équipe de mise en oeuvre a choisi une méthode d'auto-évaluation pour la mise à jour de la formation. Dans un premier temps, tout nouveau membre du CRIB-Sherbrooke suit une session d'accueil organisé au début de chaque trimestre. Au cours de la session d'accueil, le membre est familiarisé avec le fonctionnement, les membres et les différents locaux du CRIB-Sherbrooke. En plus, une première formation sur

ISO 9000 est offerte. On en profite pour ouvrir un dossier pour chaque nouveau membre en remplissant un formulaire approprié. Sur le formulaire sont inscrites les informations habituelles (nom, adresse, etc.) ainsi que la formation et l'expérience du membre. Ensuite, au début de chaque année, un formulaire est remis à chaque membre du CRIB-Sherbrooke sur lequel est indiquée sa formation[1]. Pour chaque essai ou activité indiquée sur le formulaire, le membre dispose de deux sessions pour faire évaluer ses capacités par un technicien responsable de formation. À la suite de l'évaluation, le technicien responsable de la formation décide si le membre est toujours apte à effectuer l'activité en question. De cette façon, il est possible de gérer le suivi de formation de tous les membres du CRIB-Sherbrooke, même avec un fort taux de roulement.

Pour les membres qui désirent ou qui doivent suivre une nouvelle formation, ils doivent (ou leur superviseur) identifier les activités et procéder aux étapes adéquates pour la mise à jour du dossier du membre. Il n'y a pas d'exigence quant à la quantité d'activités suivies par un membre.

À ce moment une première session d'accueil a été effectuée avec succès. Des membres qui faisaient partie du CRIB-Sherbrooke depuis plusieurs mois ont demandé de pouvoir y participer. Les commentaires reçus de la part de ceux-ci étaient positifs.

Comparaison

Parmi les laboratoires consultés, on retrouve certaines tendances. Dans un premier temps, une évaluation des connaissances du personnel est effectuée, enregistrée et tenue à jour. Certaines entreprises ajoutent dans leur procédure que le critère d'embauche du personnel technique est d'abord constitué par

---

[1] On entend par formation, les activités du CRIB-Sherbrooke faisant partie du système qualité pour lesquelles le membre possède les connaissances et aptitudes nécessaires.

l'exigence en regard de la formation technique de base. Elles ajoutent que les ingénieurs et les techniciens doivent détenir un diplôme universitaire et collégial respectivement, et ceci dans les domaines du génie ou des techniques de génie. Donc, les entreprises posent certaines exigences sur la formation reçue par ses membres avant l'embauche. Dans le cas du CRIB-Sherbrooke, les exigences avant embauche sont la responsabilité du supérieur (dans le cas d'un technicien) ou du directeur de recherche (dans le cas d'un étudiant à la maîtrise ou au doctorat). L'Université place aussi une condition quant à la moyenne de l'étudiant à la fin de ses études au baccalauréat.

En ce qui concerne la vérification de la formation reçue, les réponses se ressemblent. La majorité des entreprises procèdent sensiblement de la même façon que le CRIB-Sherbrooke, c'est-à-dire par des évaluations périodiques du travail du membre (plusieurs entreprises considèrent cette activité comme faisant partie des contrôles et essais en cours de fabrication). Cependant, l'activité de vérification ne semble pas relever du membre lui-même, mais plutôt du technicien responsable qui, à intervalles, vérifie le travail des membres et apporte les corrections nécessaires.

Certaines entreprises ajoutent aussi une section sur la formation continue. C'est-à-dire qu'elles obligent leurs membres à participer à des sessions de formation ou des colloques au cours de l'année. Cette exigence est justifiée sur le base que la formation continue des membres de la firme est un élément fondamental de la compétence de celle-ci.

4.4.2.21 Prestations associées

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- Lorsque les prestations associées sont une exigence spécifiée, établir et tenir à jour des procédures écrites pour effectuer, vérifier et rendre compte que ces prestations sont conformes aux exigences spécifiées.

État au CRIB-Sherbrooke

Il n'y a pas de procédure pour les prestations associées. Cependant, autre que les révisions de rapport, le CRIB-Sherbrooke n'effectue pas réellement de service après-vente.

Contexte de travail

Comme le CRIB-Sherbrooke n'effectue pas de service après-vente, cette section n'est pas traitée. Cependant, si les prestations associées s'appliquaient au CRIB-Sherbrooke, aucune difficulté ne serait anticipée.

Comparaison

Toutes les entreprises approchées ont confirmé qu'elles n'effectuent pas de service après-vente.

4.4.2.22 Techniques statistiques

Exigences de ISO 9001

Le fournisseur doit :

- identifier les besoins en techniques statistiques requises pour établir, maîtriser et vérifier l'aptitude de processus et les caractéristiques du produit.
- établir et tenir à jour les procédures écrites pour mettre en oeuvre et maîtriser l'application des techniques statistiques utilisées dans ses locaux.

État au CRIB-Sherbrooke

Il n'existe pas réellement de procédure écrite pour les techniques statistiques. Les membres n'utilisent pas de technique statistique pour établir, maîtriser et vérifier l'aptitude de processus et les caractéristiques du produit.

Contexte de travail

Si applicable, cette section n'occasionnerait aucune difficulté.

Solution retenue et réalisations

À chaque section, lors de l'élaboration des procédures et des instructions de travail, un certain temps est consacré pour vérifier si l'application des techniques statistique est nécessaire ou même recommandée.

Comparaison

La majorité des entreprises avouent ne pas utiliser de techniques statistiques. Certaines disent en utiliser lorsqu'elles sont exigées par le client et se réfèrent alors au texte fournis par le client (le Ministère du transport, par exemple).

5. RESULTATS OBTENUS

Nous avons vu que le but de ce projet consiste, dans un premier temps, à mettre en oeuvre un système qualité conforme à la norme ISO 9001 dans un centre de recherche universitaire, d'identifier les particularités découlant d'un tel projet et d'identifier une méthodologie permettant de surmonter ces difficultés et d'obtenir un enregistrement à la norme ISO 9001.

Plusieurs difficultés ont été identifiées avant même de commencer le projet. On rappelle la définition de la direction, les achats et le choix du modèle, pour n'en nommer que quelques-uns. D'autres difficultés ont aussi été identifiées au cours du projet en analysant plus profondément les exigences de l'ISO 9001 et en essayant de les appliquer au contexte particulier du CRIB-Sherbrooke. Parmi celles-ci on rappelle les difficultés au niveau des contrats versus les subventions, la calibration et l'identification des incertitudes des équipements utilisés, etc.

Malgré ces difficultés, on peut voir qu'il est possible d'établir un système qualité dans un environnement de recherche car, au CRIB-Sherbrooke, une structure générale du système qualité est déjà en place et la documentation du système qualité est déjà très avancée et même terminée pour plusieurs sections. Parmi les sections complétées, il y en a déjà cinq qui ont été mises en oeuvre et qui fonctionnent bien.

Toutes les difficultés rencontrées avant et en cours de projet ont été solutionnées et les solutions ont été présentées en détails dans le présent texte. Le tableau suivant présente un résumé de ces difficultés, la solution choisie par le CRIB-Sherbrooke pour surmonter cette difficulté et une comparaison avec les entreprises sondées pour connaître l'originalité de la solution.

TABLEAU 5.1 : RESUME DES SOLUTIONS

DIFFICULTÉ	SOLUTION CHOISIE	COMPARAISON
Rôle du coordonnateur ISO	Le rôle du coordonnateur ISO a été clarifié lors des rencontres hebdomadaires des membres du CRIB-Sherbrooke. Le coordonnateur ISO n'est pas ici pour réprimander le travail mais aider à l'élaboration du système qualité.	Aspect non couvert par les laboratoires sondés.
Implication visible de la haute direction	Pour maintenir l'importance du projet, le comité directeur est informé sur l'avancement du projet par le biais de rencontres ou de l'INFO 9000. Des rencontres plus fréquentes avec le comité directeur auraient été préférable pour le projet.	Aspect non couvert par les laboratoires sondés.
Définition de la direction du CRIB-Sherbrooke	Les liens d'autorité sont moins bien définis. Afin d'avoir une autorité sur chaque membre du CRIB-Sherbrooke, il a été nécessaire de créer un comité directeur.	Aspect non couvert par les laboratoires sondés.
Choix du modèle	Pour choisir le modèle, le CRIB-Sherbrooke s'est basé sur les activités qui étaient effectuées chez eux mais aussi sur la possibilité de revenir en arrière et étudier les alternatives possibles lors de nouvelles conceptions. Le modèle choisi est l'ISO 9001.	La plupart des laboratoires sondés ont choisi le modèle ISO 9002. Ce choix n'a pas été difficile pour eux.
Dualité du CRIB-Sherbrooke	Les deux laboratoires ont choisi de poursuivre une démarche commune car plusieurs ressources communes sont utilisées et deux systèmes compliquerait les choses.	Aspect non couvert par les laboratoires sondés.

TABLEAU 5.1 : RESUME DES SOLUTIONS (SUITE)

DIFFICULTÉ	SOLUTION CHOISIE	COMPARAISON
Contrat versus subvention	Les ententes au CRIB-Sherbrooke peuvent être sous forme de contrat ou de subvention. La section de revue de contrat contient donc deux subdivisions selon le cas.	Cette situation originale n'est pas rencontrée dans les laboratoires sondés. On n'y retrouve que des contrats.
Possibilité de recherche non concluante	Dans un tel cas, le client ne doit pas subir les conséquences et doit être averti de cette possibilité avant de commencer un projet. Une mention spéciale est apposée sur le formulaire d'offre de service du CRIB-Sherbrooke. Le client a ensuite le choix de continuer son entente avec le centre de recherche ou non.	Les laboratoires sondés sont certifiées selon l'ISO 9002 et ne traitent donc pas la conception.
Contrôle sur les achats	Le service de l'approvisionnement n'est pas tenu de choisir le fournisseur suggéré par le CRIB-Sherbrooke. Dans un tel cas où le fournisseur ne figure pas sur les listes de sous-contractants approuvés, le CRIB-Sherbrooke procède à une inspection à la réception plus sévère que dans le cas d'un sous-contractant approuvé.	Les laboratoires sondés ont le plein contrôle sur leurs achats. Ils n'ont donc pas besoin de prendre de procédure spéciale puisqu'ils achètent de fournisseurs approuvés seulement.
Processus versus essais	Après discussions, il est choisi de définir les processus, contrairement aux essais, comme étant des activités où le résultat final n'est pas une mesure de la qualité. Tous les essais effectués au CRIB-Sherbrooke sont des essais finals.	Les laboratoires sondés ont une interprétation fautive de ce que représente un essais ou un processus. Elles confondent processus et essais en cours de fabrication avec d'autres sections comme les audits internes et la maîtrise des équipement. Le CRIB-Sherbrooke maintient sa définition.

TABLEAU 5.1 : RESUME DES SOLUTIONS (SUITE)

DIFFICULTÉ	SOLUTION CHOISIE	COMPARAISON
Maîtrise et incertitude des équipements	Le CRIB-Sherbrooke étalonne les composantes d'un instrument plutôt que le tout. Pour ce qui est de l'incertitude de certains équipements, on se base beaucoup sur l'expérience des membres du CRIB-Sherbrooke et sur des essais répétables.	Les laboratoires procèdent, en général, avec des étalons retraçables à un standard national ou avec des firmes externes.
Haut taux de roulement	Le taux de roulement élevé de personnel peut occasionner des problèmes au niveau du maintien de dossier et de la formation. Pour cette raison, le CRIB-Sherbrooke opte pour une méthode d'auto-formation en ce qui concerne les essais et les processus effectués dans ses locaux. C'est donc la responsabilité du membre de s'assurer qu'il a toujours les connaissances adéquates pour effectuer un travail.	Les laboratoires sondés n'ont pas fait face à ce problème.

À l'aide du tableau 5.1, on peut voir que tous les éléments problématiques ont été considérés et résolus pour le projet. Un centre de recherche qui désire entreprendre une démarche qualité n'aura peut-être pas besoin de s'attarder à chacun des points énumérés dans ce résumé. Or, selon sa situation, il est possible que les solutions proposées et mises en oeuvre au CRIB-Sherbrooke soient adéquates.

Comme chaque situation diffère à cause du contexte de l'entreprise ou de l'interprétation faite par les personnes impliquées dans le projet, le tableau 5.1 ne représente pas les situations idéales pour toutes les entreprises mais peut tout de même servir de point de départ.

CONCLUSION

Est-ce que le projet de mise en oeuvre du système qualité ISO 9001 au CRIB-Sherbrooke est une expérience profitable ?

Sans aucun doute, il faut répondre à cette question de façon affirmative. Comme il est mentionné au début du mémoire, le mouvement qualité ISO 9000 prend de l'ampleur à un rythme incroyable. Il est fort probable que tout ingénieur, à un moment ou un autre, devra travailler dans un environnement où un système qualité est en place et devra, fort probablement, y participer activement. Il ne faut pas oublier qu'un système qualité fonctionne et survit avec l'aide de tous. Donc, il est facile d'affirmer qu'une bonne formation sur le sujet ne peut qu'apporter des bienfaits.

Que faut-il retenir de ce projet?

Comme tout projet, l'implantation d'un système qualité demande une grande implication de la part de toutes les personnes impliquées. Dans le cas du CRIB-Sherbrooke, le manque de participation et le manque de disponibilité étaient des obstacles qu'il fallait constamment surmonter. La situation serait probablement semblable ailleurs mais le fait d'en être averti permet aux personnes responsables de mieux composer avec la situation.

Et la méthode ?

La méthode choisie pour mettre en oeuvre le système qualité était, selon moi, la bonne méthode. On ne cesse de répéter qu'il faut impliquer le plus de personnes dans le processus afin de réussir à impliquer tout le monde et d'obtenir l'opinion d'une plus grande partie des gens. Cette implication donne aux membres un sens d'appartenance. Il est beaucoup plus facile de composer et de diriger les idées des membres que de leur imposer vos idées. De toute façon, qui connaît mieux le fonctionnement du CRIB-Sherbrooke que ses membres ?

La méthode utilisée pour la rédaction des documents qualité est aussi fortement recommandée. Avant de se lancer dans l'écriture, un bon diagramme d'écoulement permet de voir si toutes les étapes y sont ou si certaines sont passées dans les fissures.

Finalement, comme j'ai mentionné dans le texte, le seul aspect que je changerais dans le projet est d'assurer une plus grande implication de la direction pour permettre de vaincre, encore une fois, le manque de participation et de disponibilité.

ANNEXE A

Questionnaire sur ISO 9000 et les laboratoires d'essais

Consignes

- Vous pouvez répondre directement sur le questionnaire. Si l'espace réservé n'est pas suffisant, vous pouvez annexer une feuille identifiée au numéro de la question.
- Si vous avez besoin d'éclaircissements au sujet du questionnaire, n'hésitez pas à communiquer avec moi au (819) 829-0792.

PARTIE 1 : QUESTIONS GÉNÉRALES

1.1 À quel modèle d'assurance de la qualité avez-vous choisi de vous conformer ?

❑ ISO 9001 ❑ ISO 9002 ❑ ISO 9003

❑ Autre (précisez) : _____

1.2 Avez-vous, à cette date, obtenu votre certificat de conformité à la norme précisée en 1.1 ?

❑ Oui ❑ Non ❑ À l'étape d'audit

1.3 Existait-il déjà un système d'assurance de la qualité dans votre entreprise avant d'entreprendre votre présente démarche ?

❑ Oui, formel ❑ Oui, informel ❑ Non

1.4 Quelles raisons vous ont incité à entreprendre une démarche de mise en oeuvre d'un système d'assurance de la qualité ?

_____

_____

1.5 En plus de la certification convoitée en 1.1, envisagez-vous la certification au GUIDE 25 "Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais." ? Expliquez pourquoi.

❑ Oui ❑ Non

1.6 Quel genre de documentation avez-vous consulté avant d'entreprendre (ou durant) votre démarche qualité ?

1.7 Quelles conditions considérez-vous obligatoires à la réussite de votre démarche qualité ?

PARTIE 2 : MODÈLE D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ

La partie 2 concerne des questions directement liées aux sections de la norme ISO 9001. La présente étude, effectuée au sein du Centre de recherche interuniversitaire sur le béton de l'Université de Sherbrooke, est entreprise selon la norme ISO 9001, modèle le plus exhaustif de la série de normes ISO 9000.

RESPONSABILITÉ DE LA DIRECTION

Au CRIB-Sherbrooke, l'identification de la direction a présenté certaines difficultés. En effet, le modèle réfère souvent à :

"La direction du fournisseur, qui a pouvoir de décision, doit....."

Or, dans une entité universitaire, les liens d'autorité et de décision sont flous.

2.1 Votre entreprise a-t-elle rencontré des difficultés au moment d'identifier la direction ? Si oui, précisez :

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2.2 Quels moyens sont utilisés par votre entreprise pour assurer que la politique qualité est comprise, mise en oeuvre et entretenue à tous les niveaux ?

_____

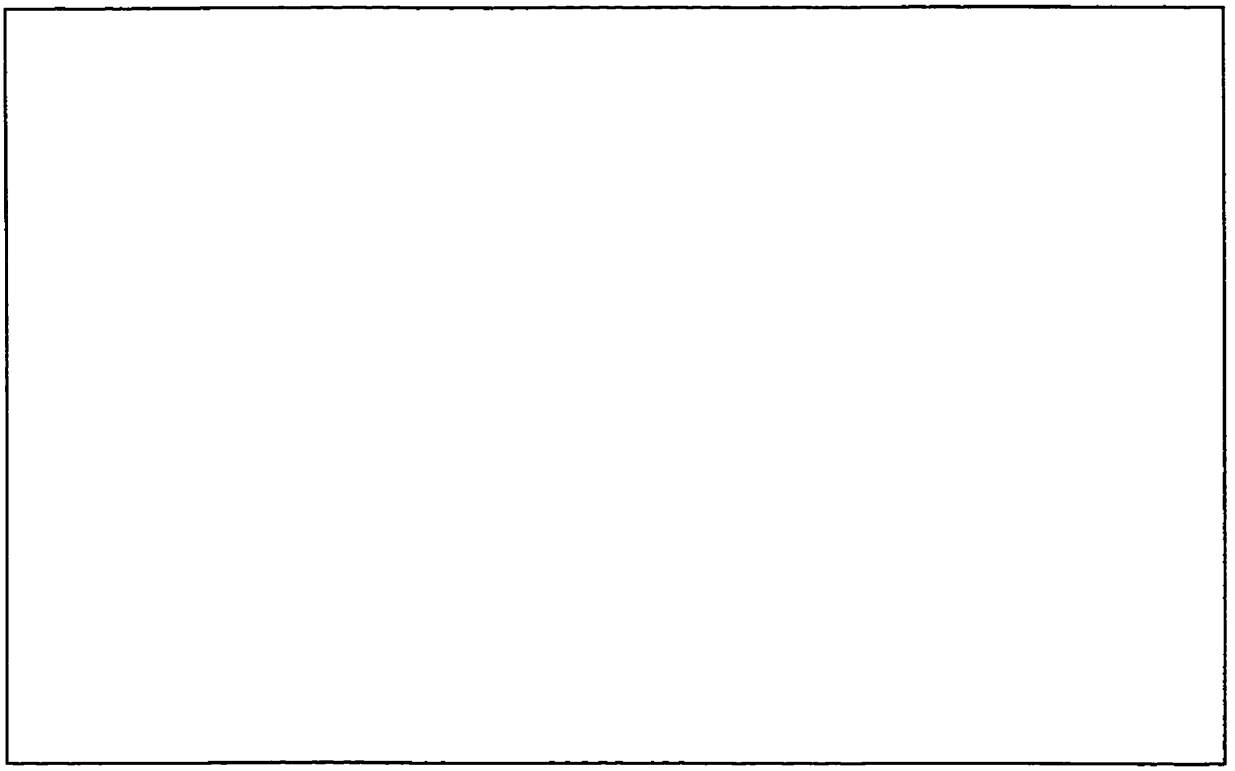
_____

_____

_____

2.3 Qui est le représentant de la direction ? (ex.: Directeur de l'assurance qualité).

Une esquisse de l'organigramme de votre entreprise permettrait de visualiser les liens d'autorité concernant cette personne.



MAÎTRISE DE LA CONCEPTION (cochez si non applicable ❑)

2.4 Comment votre entreprise s'assure-t-elle que les nouvelles informations concernant la conception sont transmises aux personnes concernées et revues régulièrement ?

2.5 On précise que la validation de la conception doit être effectuée pour assurer que le produit conçu est conforme aux besoins et aux exigences définis par le client. Or, en recherche et développement, les résultats d'une nouvelle conception ne sont jamais certains. Comment votre entreprise a-t-elle traité ce sujet ? (répondre seulement si applicable).

ACHATS

2.6 L'entité pour laquelle vous avez déployé un système qualité a-t-elle le plein contrôle sur ses achats ?

2.7 L'évaluation des sous-contractants est une partie importante de cette section. Est-ce que les exigences envers vos fournisseurs sont les mêmes pour chacun ?

❑ Oui (passez à 2.8) ❑ Non (passez à 2.9)

2.8 Quelles sont ces exigences ?

Passez à 2.10

2.9 Indiquez comment vous avez regroupé vos fournisseurs en fonction de leur évaluation (on pourrait retrouver, par exemple : fournisseur de ciment, fournisseur de granulats, fournisseur de papeterie, etc.). Indiquez par un astérisque les groupes pour lesquels les évaluations sont plus exigeantes.

2.10 Comment traitez-vous les nouveaux fournisseurs ? Comment un nouveau fournisseur peut-il devenir un fournisseur approuvé ?

MAÎTRISE DES PROCESSUS

Au CRIB-Sherbrooke, les processus sont des activités qui transforment l'état d'un produit et dont le résultat n'est pas une valeur chiffrée. Le surfaçage et le coiffage sont des exemples de processus.

2.11 Comment votre entreprise définit-elle un processus ? Donnez quelques exemples.

2.12 Est-ce que votre entreprise effectue de la maintenance préventive sur les appareils d'essais ? Si oui, donnez quelques exemples.

CONTRÔLES ET ESSAIS

Au CRIB-Sherbrooke, les essais sont définis comme étant une activité dont le résultat est une valeur chiffrée. La détermination du coefficient de Poisson et les essais de résistance à la compression sont des exemples d'essais.

2.13 Comment votre entreprise définit-elle un essai ? Donnez quelques exemples.

2.14 La norme ISO 9001 définit trois types de contrôles ou d'essais; les contrôles et essais à la réception, les contrôles et essais en cours de fabrication et les contrôles et essais finals. Ces trois types de contrôles (ou d'essais) s'appliquent bien à une entreprise de fabrication. Or, il est plus difficile d'interpréter ces contrôles dans une laboratoire d'essais.

Dans votre entreprise, en quoi consistent les contrôles et essais à la réception ?

En quoi consistent les contrôles et essais en cours de fabrication ?

En quoi consistent les contrôles et essais finals ?

MAÎTRISE DES ÉQUIPEMENTS DE CONTRÔLE, DE MESURE ET D'ESSAI

2.15 Quels sont les équipements qui sont maîtrisés et étalonnés dans votre entreprises ?

2.16 Quels sont les équipements que votre entreprise a choisi de ne pas maîtriser et étalonner ? Indiquez pourquoi.

2.17 Lorsqu'il existe des étalons reconnus au plan international ou national pour l'étalonnage d'un équipement particulier, comment votre entreprise a-t-elle choisi de procéder pour maîtriser ces équipements ?

ÉTAT DES CONTRÔLES ET ESSAIS

2.18 En quoi consiste l'état des contrôles et des essais dans votre entreprise ?

MAÎTRISE DU PRODUIT NON CONFORME

2.19 Comment identifiez-vous vos produits (échantillons) non conformes ?

2.20 Qui est responsable de l'examen et de la décision du traitement du produit non conforme ?

FORMATION

2.21 Quels moyens votre entreprise utilise-t-elle pour identifier les besoins de formation ?

2.22 Comment votre entreprise assure-t-elle un suivi de formation ? Par exemple, comment s'assurer qu'une personne ayant suivi une formation pour un essai particulier possède toujours les connaissances nécessaires pour bien effectuer son travail après qu'un certain temps se soit écoulé depuis sa formation ?

PRESTATIONS ASSOCIÉES

2.23 Votre entreprise offre-t-elle des services après-vente ? Si oui, lesquels ?

TECHNIQUES STATISTIQUES

2.24 Votre entreprise utilise-t-elle des techniques statistiques dans le cadre de ses activités ? Si oui, lesquelles ?

2.25 De quelle façon documentez-vous vos procédures (référence à un texte statistique, procédure maison, etc.) ?

ANNEXE B

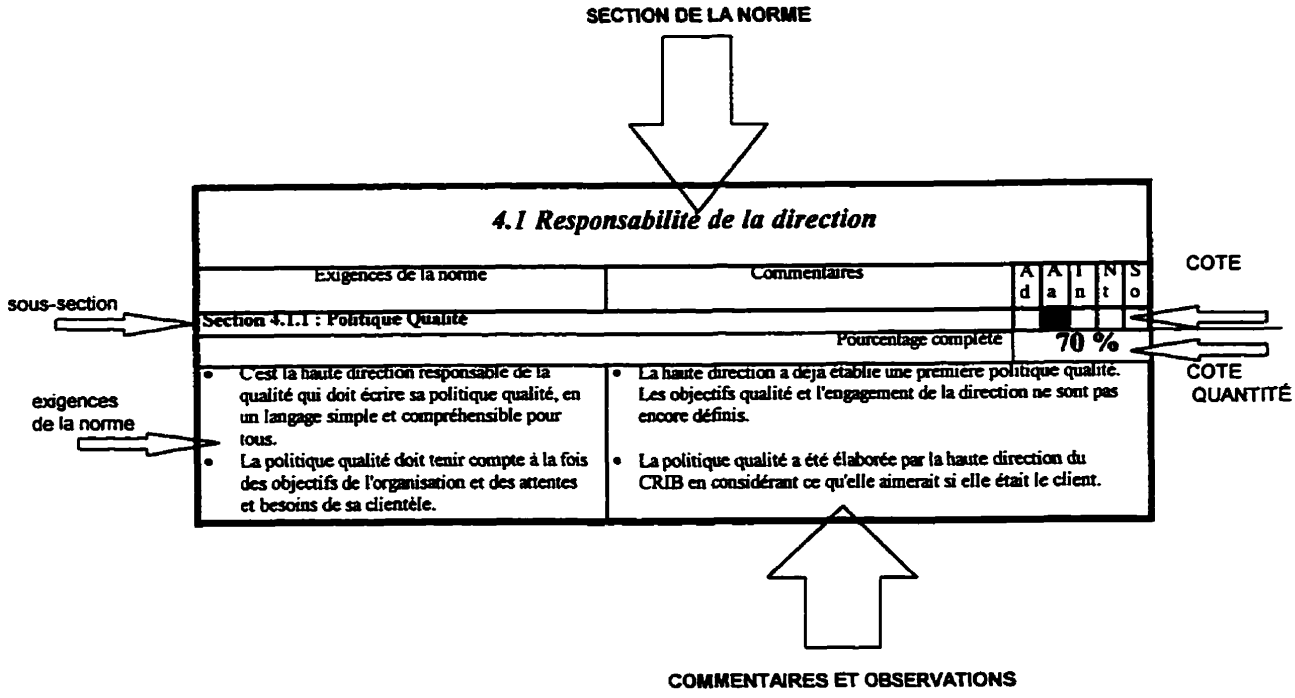
L'annexe B comporte le tableau détaillé du diagnostic qualité fait à la composante Sherbrooke du Centre de recherche interuniversitaire sur le béton. On retrouve deux cotes dans le tableau qui permettent de préciser où le CRIB est rendu dans le processus d'accession à l'enregistrement ISO 9000.

La première cote (pourcentage) représente la quantité de travail déjà faite dans la section concernée. Par exemple 50 % indique que le centre a approximativement la moitié du travail de fait pour rencontrer les exigences de la norme.

La deuxième cote indique si le travail déjà entrepris au centre de recherche est adéquat ou non. Pour ce faire, on utilise les termes suivants:

Ad :	Indique que le travail entrepris au centre de recherche est adéquat, correct.
Aa :	Indique que le travail entrepris au centre de recherche est bien mais que quelques points sont à améliorer.
In :	Indique que le travail entrepris au centre de recherche est, par rapport aux exigences d'ISO, inadéquat.
Nt :	Indique que le travail entrepris au centre de recherche n'est pas traité.
So:	Indique une exigence qui ne s'applique pas au centre de recherche.

Les cotes sont complémentaires, c'est-à-dire qu'on ne peut connaître la vraie situation qu'en tenant compte des deux cotes. La première indique la quantité de travail fait tandis que l'autre indique la qualité pour chacune des sections de ISO 9001.


SECTION DE LA NORME
4.1 Responsabilité de la direction
Exigences de la norme
Commentaires
Ad
Aa
In
Nt
So
COTE
sous-section
Section 4.1.1 : Politique Qualité
Pourcentage complété
70 %
COTE QUANTITÉ
exigences de la norme
• C'est la haute direction responsable de la qualité qui doit écrire sa politique qualité, en un langage simple et compréhensible pour tous.
• La politique qualité doit tenir compte à la fois des objectifs de l'organisation et des attentes et besoins de sa clientèle.
• La haute direction a déjà établie une première politique qualité. Les objectifs qualité et l'engagement de la direction ne sont pas encore définis.
• La politique qualité a été élaborée par la haute direction du CRIB en considérant ce qu'elle aimerait si elle était le client.
COMMENTAIRES ET OBSERVATIONS

4.1 Responsabilité de la direction

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.1.1 : Politique Qualité			■			
	Pourcentage complété	**70 %**				
• C'est la haute direction responsable de la qualité qui doit écrire sa politique qualité, en un langage simple et compréhensible pour tous. • La politique qualité doit tenir compte à la fois des objectifs de l'organisation et des attentes et besoins de sa clientèle.	• La haute direction a déjà établi une première politique qualité. Les objectifs qualité et l'engagement de la direction ne sont pas encore définis. • La politique qualité a été élaborée par la haute direction du CRIB-Sherbrooke en considérant ce qu'elle aimerait si elle était le client.					
Section 4.1.2 : Organisation			■			
	Pourcentage global complété	**40 %**				
4.1.2.1 Responsabilité et autorité			■			
	Pourcentage complété	**40 %**				
• La responsabilité, l'autorité et les relations entre les personnes qui dirigent, exécutent et vérifient des tâches qui ont une incidence sur la qualité doivent être définies par écrit.	• Les projets de recherche font intervenir un nombre restreint d'intervenants se rapportant tous au chercheur responsable du projet. Les chercheurs dirigent habituellement leur recherche mais les responsabilités et les autorités au niveau des actions préventives, enregistrements, etc. sont encore floues.					
4.1.2.2 Moyens				■		
	Pourcentage complété	**30 %**				
• Identifier les besoins internes en matière de vérification, prévoir les moyens nécessaires et désigner des ressources formées pour les activités de vérification.	• Les méthodes pour corriger certaines non-conformités sont connues mais la désignation des personnes n'est pas spécifique, c'est-à-dire que la personne qui rencontre la NC a la responsabilité d'en aviser les personnes responsables ou bien de régler le problème elle-même.					
4.1.2.3 Représentant de la direction			■			
	Pourcentage complété	**90 %**				
• Désigner un représentant de la direction qui, malgré ses autres responsabilités, doit avoir une autorité et des responsabilités susceptibles d'assurer que les exigences de la norme internationale ISO 9000 sont mises en oeuvre de manière permanente.	• Richard Gagné et Jamal Rhazi sont les représentants des groupes béton et mécanique des roches respectivement. Le niveau d'autorité qu'ils détiennent n'est pas bien défini.					
Section 4.1.3 : Revue de direction				■		
	Pourcentage complété	**0 %**				
• La direction doit faire une revue du système qualité à une fréquence définie et suffisante pour assurer l'adéquation aux exigences de la norme ainsi qu'à la politique et aux objectifs qualité.	• Les revues ne sont pas déterminées puisque aucun système qualité de format ISO n'existe encore.					

4.2 Système Qualité

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.2.1 : Généralités						
	Pourcentage complété	**20 %**				
• La haute direction doit établir et entretenir un système qualité qui permet d'assurer que le produit/service soit conforme aux exigences spécifiées. • Le fournisseur doit établir un manuel qualité couvrant les exigences de la norme. Il doit comprendre ou faire référence à des procédures et exposer la structure de la documentation.	• Le système qualité n'existe pas en tant que tel mais plusieurs activités au CRIB peuvent être incluses dans un système qualité. • Le manuel qualité n'est pas encore établi. Plusieurs instructions de travail sont écrites car les essais du CRIB sont souvent des essais normalisés.					
Section 4.2.2 : Procédures du système qualité				■		
Le manuel qualité doit être approuvé et signé par un représentant de la direction supérieure. Ce manuel qualité doit contenir: • le nom de l'entreprise, son adresse, ainsi que sa politique et objectifs relatifs à la qualité; • les responsabilités, l'autorité et les relations de toutes les personnes attitrées aux tâches relatives au système qualité; • l'organigramme de l'entreprise; • les revues du système qualité conduites par la direction; les détails de l'organisation, des installations et des produits/services couverts par le manuel qualité;	• Il n'y a pas encore de manuel qualité.					
4.2.3 Planification de la qualité			■			
Les plans qualité doivent établir: • les objectifs qualité à atteindre; • les responsabilités et autorités spécifiques aux différentes phases du projet; • les programmes de contrôle, d'essais, de vérifications et audits aux étapes appropriées du processus organisationnel; • les procédures, méthodes et instructions de travail spécifiques applicables; • les procédures de changement au plan qualité selon l'évolution du projet; • les autres mesures nécessaires à l'atteinte des objectifs; • les calendriers.	• Les plans qualité, selon ISO, ne sont pas encore établis. Les chercheurs établissent par contre une série d'essais pour leurs contrats respectifs.					

4.3 Revue de contrat

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section : 4.3.1 Généralités			■			
	Pourcentage complété		**50 %**			
• Le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures écrites de revue de contrat et de coordination de ces activités.	• Les procédures ne sont pas écrites mais habituellement une revue est faite lorsque la demande d'approvisionnement revient avec une approbation de budget.					
Section 4.3.2 : Revue			■			
	Pourcentage complété		**50 %**			
Le fournisseur doit s'assurer que: • les exigences sont définies et documentées de façon adéquate; • lors d'un accord verbal, les exigences ont bien fait l'objet d'un accord avant d'être acceptées; • les différences entre les exigences ont fait l'objet d'une solution; • le fournisseur présente l'aptitude à satisfaire aux exigences du contrat (commande).	• Une revue est habituellement faite lorsque la demande d'approvisionnement revient avec une approbation de budget. • Habituellement, aucun contrat n'est commencé sans un bon de commande. • Habituellement le chercheur qui s'en assure. • Les chercheurs sont habituellement ceux qui vérifient leur capacité de remplir le mandat (ici ou à Laval).					
Section 4.3.3 : Avenant au contrat			■			
	Pourcentage complété		**40 %**			
• Le fournisseur doit définir comment un avenant à un contrat est traité et comment il le transmet aux fonctions concernées de son organisation.	• Les avenants au contrat sont traités par la modification du bon de commande. On peut allouer une certaine flexibilité. • La transmission aux fonctions est assez simple puisqu'il n'y a que quelques intervenants pour chaque contrat. Les différentes parties, tels achats, réception, etc., sont souvent faites par les mêmes personnes.					
Section 4.3.4 : Enregistrements			■			
	Pourcentage complété		**50 %**			
• Des enregistrements des revues de contrat doivent être conservés.	• Les enregistrements ne sont pas nécessairement centralisés. Ils peuvent être conservés dans les classeurs du chercheur ou de l'étudiant. • On conserve tous les bons de commande et toutes les modifications. • Le client peut modifier son bon de commande oralement.					

4.4 Maîtrise de la conception

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.4.1 Généralités				■		
	Pourcentage complété			**50 %**		
• Établir et tenir à jour des procédures écrites pour maîtriser et vérifier la conception du produit afin d'assurer que les exigences spécifiées sont satisfaites.	• Les chercheurs sont les personnes responsables de la conception. Ils peuvent être seuls ou en équipe (chercheur principal, chercheurs secondaires). • Pas de procédures écrites à cet effet.					
Section 4.4.2 Planification de la conception et du développement			■			
	Pourcentage complété			**30 %**		
• Plans identifiant les responsabilités pour chaque activité de conception et de développement. Ces plans doivent décrire et référencer ces activités et mis à jour. • Les activités de conception et de vérification doivent être préparées et attribuées à du personnel qualifié doté de moyens adéquats.	• Les plans ne sont pas encore pratique courante. • Le chercheur décide des essais à effectuer et des personnes pour les faire. Côté mécanique des roches, les essais (sous contrat) sont habituellement effectués par des techniciens. Côté béton, techniciens et étudiants. • Personnel qualifié = technicien ou étudiant initialement supervisé par un technicien.					
Section 4.4.3 Interfaces organisationnelles			■			
				40 %		
• Les interfaces entre différents groupes, relatives à l'organisation et à la technique, doivent être identifiées et l'information nécessaire doit être documentée, transmise et révisée régulièrement.	• Il y a peu d'échelons dans le processus de conception. Habituellement, le chercheur et les "techniciens" ou étudiants. Donc l'information circule facilement et rapidement. • Les gens qui font la conception et les techniciens sont habituellement les mêmes personnes qui font les achats et les contrats. • Lorsque plusieurs chercheurs sont impliqués, il y a des mise à jour d'informations au besoin. • Le feed-back est facile car il y a peu d'intermédiaires.					
Section 4.4.4 Données d'entrée de la conception		■				
				60 %		
• Les exigences relatives aux données d'entrée de la conception doivent être identifiées, documentées et leur sélection doit être examinée par le fournisseur pour démontrer qu'elles sont appropriées. • Les exigences incomplètes, ambiguës et conflictuelles doivent être résolues avec les personnes responsables de leur élaboration.	• Les contrats sont obtenus avec la participation d'organismes de subventions ou de compagnies. Les chercheurs et les représentants de la compagnie ont une réunion et discutent des attentes du client. • Les chercheurs (ou parfois les techniciens spécialisés) s'assurent de l'analyse des exigences et de la résolution des lacunes.					

4.4 Maîtrise de la conception

(suite)

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.4.5 Données de sortie de la conception			■			
	Pourcentage complété		**50 %**			
• Les données de sortie de la conception doivent être documentées et exprimées en termes d'exigences, de calculs et d'analyse afin de vérifier l'adéquation avec les données d'entrée. • Les documents relatifs aux données de sortie doivent être revus avant leur mise en circulation.	• Les chercheurs autorisent la mise en circulation des données de sortie. Ils procèdent d'abord à une observation critique du rapport. • Le premier rapport soumis au client est un rapport préliminaire sujet aux modifications exigées par le client.					
Section 4.4.6 Revue de la conception			■			
			30 %			
• Des revues formelles et consignées par écrit des résultats de la conception doivent être planifiées et conduites à des phases appropriées de la conception. • Des enregistrements de ces revues doivent être conservées.	• Les revues ne sont pas planifiées (feed-back direct à cause du faible nombre d'intermédiaires) • L'existence de revue de conception dépend de l'ampleur du contrat. Pour les petits contrats, on n'en fait pas. • Du côté MR, on sépare parfois le projet en 4 grandes étapes où, après chaque étape, les responsables font une rencontre. • Au besoin, il y aura des discussions sur les résultats. • Dans les gros projets, les rapports d'étape sont considérés comme enregistrements de revue.					
Section 4.4.7 Vérification de la conception			■			
	Pourcentage complété		**30 %**			
• La vérification de la conception doit être effectuée à des phases appropriées de la conception afin d'assurer que les données de sortie de chacune de ces phases satisfont aux exigences des données d'entrée de cette même phase.	• La vérification de la conception est faite à partir des résultats des essais. • Revue de conception pour s'assurer du bon déroulement de la conception ? (activité obligatoire)					
Section 4.4.8 Validation de la conception		■				
		70 %				
• La validation de la conception doit être effectuée pour assurer que le produit est conforme aux besoins et/ou aux exigences définis par l'utilisateur.	• On utilise souvent des bancs d'essai pour valider la conception, pour confirmer le meilleur produit (essai en laboratoire, essai sur site, prototype d'un moule, mise en pratique dans une usine, etc.).					
Section 4.4.9 Modification de la conception			■			
			30 %			
• Le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures sur l'identification, la documentation ainsi que les revues et approbations qui conviennent, et cela pour tout changement ou modification.	• Les chercheurs prennent la décision sur les modifications de la conception de leur projet et s'assurent de les faire connaître. • S'il y a plusieurs chercheurs, un compromis peut être pris. La décision est celle du chercheur principal.					

4.5 Maîtrise des documents et des données

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.5.1 : Généralités				■		
	Pourcentage complété			**0 %**		
• Le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures pour maîtriser tous les documents et toutes les données ayant trait aux exigences de la présente norme internationale concernée.	• Pas de procédures écrites					
Section 4.5.2 : Approbation et diffusion des documents et des données				■		
	Pourcentage complété			**0 %**		
• Les documents doivent être examinés et approuvés par le personnel habilité à le faire. • La maîtrise des documents concerne les données sur papier, moyen électronique et autres. Les documents périmés doivent être enlevés ou autrement protégés contre une utilisation non intentionnelle.	• N'existe pas en ce moment					
Section 4.5.3 : Modifications des documents et des données				■		
	Pourcentage complété			**0 %**		
• Les modifications de documents doivent être examinées et approuvées par les mêmes fonctions/organisations qui les ont examinés et approuvés à l'origine, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement. Ces fonctions / organisations désignées doivent avoir accès à toutes les informations appropriées sur lesquelles elles peuvent fonder leur examen et leur approbation. • Lorsque possible, la nature du changement doit être identifiée dans le document ou dans les annexes appropriées. • Une liste de référence ou une procédure équivalente de maîtrise des documents doit être établie pour identifier la révision en vigueur des documents et ainsi prévenir l'utilisation de documents non pertinents ou périmés. Après un certain nombre de modifications, les documents doivent être rediffusés.	• N'existe pas en ce moment					

4.6 Achats

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.6.1 : Généralités			■			
	Pourcentage complété		**30 %**			
• Le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures écrites pour assurer que le produit acheté est conforme aux exigences spécifiées.	• Pas de procédures écrites					
Section 4.6.2 : Évaluation des sous-contractants			■			
	Pourcentage complété		**30 %**			
• Le fournisseur doit sélectionner ses sous-contractants sur la base de leurs aptitudes à satisfaire aux exigences de la sous-commande, lesquelles prévoient des exigences relatives à la qualité. • Le fournisseur doit établir et tenir en permanence des enregistrements concernant les sous-traitants acceptables. • Le fournisseur doit assurer que les mesures de maîtrise du système qualité de ses sous-traitants sont efficaces.	• Les achats sont parfois faits par le service d'approvisionnement de l'Université de Sherbrooke et il ne considère pas toujours le choix de sous-contractants (parfois il a des fournisseurs attitrés). • Michel Lessard conserve une liste informelle de sous-traitants fiables. • Connues mais non identifiées.					
Section 4.6.3 : Données d'achat			■			
	Pourcentage complété		**60 %**			
• Les documents d'achat doivent contenir des données décrivant clairement le produit commandé. • Le fournisseur doit examiner et approuver les documents d'achat, en ce qui a trait à leur adéquation avec les exigences spécifiées, avant de les diffuser.	• Un peu comme la revue de contrat, les chercheurs sont habituellement responsables de s'assurer de la description du produit et de l'adéquation aux exigences.					
Section 4.6.4 : Vérification du produit acheté				■		
	Pourcentage global complété			**0 %**		
4.6.4.1 Vérification par le fournisseur chez le sous-contractant						
	Pourcentage complété			**0 %**		
• Lorsque le fournisseur a l'intention de vérifier le produit acheté chez le sous-contractant, il doit spécifier dans les documents d'achat les dispositions à prendre pour la vérification et les modalités de mise à disposition du produit.	• N'existe pas en ce moment.					

4.6 Achats

(suite)

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.6.4.2 : Vérification par le client du produit sous-contracté				■		
	Pourcentage complété	**0 %**				
• Lorsque requis au contrat, le client doit avoir le droit de vérifier à la source ou à la réception que le produit est conforme aux exigences spécifiées. • La vérification par le client ne doit pas décharger le fournisseur de sa responsabilité de fournir un produit acceptable, ni d'empêcher un refus ultérieur du produit. • Lorsque le client décide d'effectuer une vérification dans les locaux du sous-traitant, cette vérification ne doit pas être utilisée par le fournisseur comme preuve de la maîtrise effective de la qualité par le sous-traitant.	• N'existe pas en ce moment.					

4.7 Maîtrise du produit fourni par le client

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.7 Maîtrise du produit fourni par le client				■		
	Pourcentage complété	**20 %**				
• Le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures de vérification, de stockage et de maintenance du produit fourni par le client et destiné à être incorporé dans le produit fini. • Tout produit qui est perdu, endommagé ou considéré impropre à l'utilisation doit être enregistré et signalé au client.	• Pas de procédures écrites • Les exigences de stockage et... ne sont pas toujours suivies selon la norme. • Les produits sont habituellement vérifiés à la réception, les anomalies sont notées et le client est averti.					

4.8 Identification et traçabilité du produit

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.8 Identification et traçabilité du produit			■			
	Pourcentage complété	**40 %**				
• Lorsque c'est approprié, le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures d'identification du produit à partir de moyens adéquats et ce, à toutes les phases de la production, de la livraison et de l'installation. • Lorsque la traçabilité est une exigence spécifiée par le client et dans les limites de cette exigence, le produit isolé ou les lots doivent avoir une identification unique; celle-ci doit être dûment enregistrée.	• Aucune procédure n'est écrite mais les échantillons et les gâchées de béton sont identifiées avant les essais.					

4.9 Maîtrise des processus

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.9 : Maîtrise des processus			■			
	Pourcentage complété		**40 %**			
• Le fournisseur doit identifier et préparer les processus de production et, le cas échéant, les processus d'installation de même que les processus relatifs aux prestations associées qui ont une incidence directe sur la qualité de même que les processus spéciaux; de plus on doit s'assurer que ces processus sont mis en oeuvre dans des conditions maîtrisées. Ces conditions doivent comprendre : • Des instructions de travail documentées; • Le pilotage des opérations et la maîtrise des caractéristiques appropriées du produit; • L'approbation des processus et de l'équipement, lorsqu'il y a lieu; • Des critères d'exécution qui doivent être définis clairement dans des normes écrites et par des échantillons représentatifs; • Des enregistrements pour les processus, équipements et personnels qualifiés doivent être tenus en permanence et de manière appropriée.	• Les processus de préparation de béton sont connus et suivent une suite de procédures strictes. • Les autres processus restent à identifier.					
Section 4.9 : Processus spéciaux						■
• Un pilotage continue des opérations et/ou un respect permanent des procédures documentées sont exigés pour assurer la conformité aux exigences spécifiées. Ces processus doivent être qualifiés et se conformer aux exigences relatives de la maîtrise générale des processus.	• Aucun processus spécial au CRIB - Sherbrooke.					

4.10 Contrôles et essais

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
4.10.1 Généralités						
	Pourcentage complété	**40 %**				
• Le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures écrites pour les opérations de contrôles et d'essais afin de vérifier que les exigences spécifiées pour le produit sont respectées.	• La majorité des procédures sont écrites (norme ou procédure du laboratoire écrite à la main). Il suffirait d'uniformiser le format.					
Section 4.10.2 : Contrôles et essais à la réception						
	Pourcentage complété	**10 %**				
• Le fournisseur doit assurer que le produit reçu n'est ni utilisé, ni mis en oeuvre (sauf 4.10.2.3) tant qu'il n'a pas été contrôlé ou tant que sa conformité aux exigences spécifiées n'a pas été vérifiée d'une autre manière.	• À la réception, on inscrit habituellement la date et parfois le nom de la personne à qui l'achat est destiné.					
• Lors de la détermination de l'étendue et de la nature des contrôles à la réception, il y aura lieu de considérer le contrôle exercé à la source et l'existence d'une preuve documentée de la conformité.	• À déterminer.					
• Lorsque, pour des raisons d'urgence, le produit entrant est lancé en production avant d'être vérifié, il doit être identifié de façon formelle et enregistré.	• Non traité en ce moment.					

4.10 Contrôles et essais

(suite)

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.10.3 : Contrôles et essais en cours de réalisation						■
	Pourcentage complété	**N/A**				
Le fournisseur doit: • Contrôler, essayer et identifier le produit, tel que requis par le plan qualité ou les procédures documentées; • Établir la conformité du produit aux exigences spécifiées; • Garder le produit jusqu'à ce que les contrôles et les essais requis soient terminés ou jusqu'à ce que les rapports nécessaires aient été reçus et vérifiés; • Identifier le produit non conforme.	• Les essais au CRIB - Sherbrooke sont tous des essais finaux. On ne fait pas de production.					
Section 4.10.4 : Contrôles et essais finals			■			
	Pourcentage complété	**60 %**				
• Le plan qualité ou les procédures documentées de contrôles et d'essais finals doivent exiger que tous les contrôles et essais spécifiés à la réception et en cours de fabrication, aient été menés à bien et que les données satisfassent aux exigences spécifiées. • Aucun produit ne doit être expédié avant que toutes les activités spécifiées dans les procédures documentées aient été accomplies de façon satisfaisante et que les données et la documentation qui y sont associées soient disponibles.	• On n'a pas de formulaire du côté béton pour le suivi de l'échantillon. Par contre, il existe en mécanique des roches un recueil de formulaires pour les essais. Il faudra regarder chaque formulaire pour apporter les modifications nécessaires pour être conforme à la norme. • Une fois les essais complétés, on conserve habituellement les échantillons jusqu'à ce que le chercheur ait écrit le rapport du projet. • Il faudra écrire cette exigence dans la procédure.					
Section 4.10.5 : Enregistrements des contrôles et essais			■			
		60 %				
• Le fournisseur doit établir et tenir en permanence des enregistrements susceptibles de fournir la preuve que le produit a bel et bien subi des contrôles et/ou essais selon des critères d'acceptation définis.	• Les formulaires obtenus par mécanique des roches pourront servir à cette fin. Quelques modifications aux formulaires seront peut-être nécessaires.					

4.11 Maîtrise des équipements de contrôle, de mesure et d'essai

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.11.1 : Généralités			■			
	Pourcentage complété	**30 %**				
• Le fournisseur doit maîtriser, étalonner et maintenir en condition les équipements de contrôle, de mesure et d'essai utilisés pour démontrer la conformité du produit aux exigences spécifiées; que ces équipements appartiennent au fournisseur ou aient été prêtés ou fournis par le client.	• Pas vraiment de procédures définies pour calibrer les instruments de mesure. Certains sont calibrés au moment de l'essai. La procédure pour calibrer est incluse dans les procédures d'essais.					
• L'incertitude de mesure de chaque appareil utilisé doit être connue et la mise en oeuvre de l'équipement doit être compatible avec l'exactitude de mesurage requis.	• On ne connaît pas toutes les incertitudes car on utilise du vieil équipement.					
Section 4.11.1 : Généralités (suite)				■		
	Pourcentage complété	**50 %**				
• Lorsque des matériaux d'essais tels des bâtis, des dispositifs, des gabarits, des calibres, ou encore des logiciels d'essais sont utilisés comme moyens appropriés de contrôle, ceux-ci doivent être contrôlés pour prouver que leur capacité de vérifier le produit est acceptable avant sa mise en circulation pour utilisation, de plus, ils doivent être contrôlés de nouveau à intervalles déterminés.	• On a dit que le groupe n'utilise pas des équipements comme ceux-ci.					
• Le fournisseur doit fixer l'étendue et la fréquence de tels contrôles et tenir à jour des enregistrements comme preuve de sa maîtrise des équipements considérés.	• Certains équipements, comme les presses, ont une période définie tandis que plusieurs autres ne sont pas encore définis et même parfois les contrôles sont effectués au début des essais.					
• Des données sur la conception des mesurages doivent être mises à la disposition du client lorsque celui-ci l'exige afin de vérifier qu'elle convient fonctionnellement.	• Ces données ne sont pas élaborées et mises par écrit.					

4.11 Maîtrise des équipements de contrôle, de mesure et d'essai

(suite)

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.11.2 : Procédures de maîtrise				■		
				20 %		
Le fournisseur doit : • Identifier les mesurages à effectuer, la précision requise et sélectionner l'équipement de contrôle, de mesure et d'essai approprié; • Établir et décrire dans des documents et tenir à jour des procédures d'étalonnage précisant le type d'équipement, le numéro d'identification, l'emplacement, la fréquence des vérifications, la méthode de vérification, les critères d'acceptation et l'action à entreprendre lors de résultats insatisfaisants; • S'assurer que l'équipement de contrôle, de mesure et d'essai est capable de la précision et de la fidélité nécessaire; • Identifier les équipements de contrôle, de mesure et d'essai avec un marquage approprié ou un enregistrement d'identification approuvé de façon à indiquer l'état de l'étalonnage; • Tenir en permanence des enregistrements d'étalonnage pour les équipements de contrôle, de mesure et d'essai (réf. section 4.16); • Évaluer et décrire dans des documents la validité des résultats de contrôle et d'essai antérieurs lorsque les équipements de contrôle, de mesure et d'essai s'avèrent être hors étalonnage; • S'assurer que les conditions d'environnement sont convenables pour les étalonnages, contrôles, mesures et essais effectués; • S'assurer que la manutention, la protection et le stockage des équipements de contrôle, de mesure et d'essai sont tels que la précision et l'aptitude à leur emploi sont préservées; • Protéger les moyens de contrôle, de mesure et d'essai, y compris les matériaux et les logiciels d'essai, contre les dérèglements susceptibles d'invalider les dispositions d'étalonnage.	• À identifier dans les procédures d'essais. Souvent identifiés par la norme. • Pas de document établi à ce moment. • Il faudra identifier la précision des équipements au laboratoire. • Équipements pas nécessairement tous identifiés. Les presses sont connues et il est possible de connaître l'état de leur étalonnage, mais pour d'autres équipements, l'étalonnage n'est pas aussi bien défini. • Les enregistrements d'étalonnage pour les presses sont conservés. • On peut souvent déterminer que les équipements sont hors étalonnage puisqu'on a souvent une idée des résultats qu'on devrait obtenir et un trop grand écart soulève des questions. • Y a-t-il des mesures qui doivent être effectuées dans un environnement contrôlé ? Il y a une chambre contrôlée pour le stockage. • • Les instruments de mesure fragiles sont habituellement conservés dans des endroits fiables pour éviter les dérèglements. (ex.: équipement de gel-dégel).					

4.12 État des contrôles et des essais

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.12 : État des contrôles et des essais			■			
			50 %			
• L'état des contrôles et des essais du produit doit être identifié en utilisant des marquages, des estampilles autorisées, des étiquettes, des fiches suiveuses, des enregistrements de contrôle, des logiciels d'essai, des emplacements physiques ou autres moyens convenables, indiquant la conformité ou la non-conformité du produit. • L'identification de l'état des contrôles et des essais doit être conservée aussi longtemps que nécessaire tout au long de la production et de l'installation du produit, afin d'assurer que seul le produit qui a subi avec succès les contrôles et essais prévus est expédié, utilisé ou installé.	• L'état des contrôles et des essais est habituellement noté sur une fiche (formulaire d'essai ou un livre de résultats). • Conserve habituellement les résultats pour la durée du contrat. Les résultats sont souvent remis au client sous forme d'un rapport.					

4.13 Maîtrise du produit non conforme

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.13.1 : Généralités			■			
	Pourcentage complété		**60 %**			
• Le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures afin d'assurer que le produit non conforme aux exigences spécifiées n'est pas utilisé, ni installé par inadvertance. • Cette maîtrise doit comprendre l'identification, la documentation, l'évaluation, l'isolement (lorsque possible), le traitement du produit non conforme et la notification aux fonctions concernées.	• Pas de procédures écrites • On n'enregistre habituellement pas les non-conformités parce que les échantillons peuvent être ramenés conformes aux spécifications sans changer les caractéristiques.					
Section 4.13.2 : Examen et traitement du produit non conforme			■			
	Pourcentage complété		**70 %**			
• Les responsabilités pour l'examen et l'autorité chargée du traitement du produit non conforme doivent être définies. • Le produit non conforme doit être examiné selon des procédures documentées. Il pourra être retouché, accepté par dérogation (avec ou sans réparation), déclassé pour d'autres applications ou rejeté. • Si le contrat l'exige, la proposition d'utilisation ou de réparation du produit non conforme aux exigences spécifiées mais accepté par dérogation, avec ou sans réparation, doit être présentée pour dérogation au client. La description des non-conformités acceptées et des réparations doit être enregistrée pour en indiquer l'état réel.	• Les personnes qui font les essais (ou qui lisent la norme) possèdent l'expérience pour dire s'il faut apporter des corrections. • Les produits non conformes et non corrigibles sont présentés au chercheur ou à la personne responsable du contrat. Si on décide d'utiliser le profuit, on note la non-conformité. • Si le client exige que l'on utilise le produit, on note la non-conformité pour connaître l'état réel. Par contre, si on ramène l'échantillon aux spécifications sans pour autant changer ses propriétés, aucune note n'est prise.					

4.14 Actions correctives et préventives

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.14.1 : Généralités				■		
	Pourcentage complété	**50 %**				
• Le fournisseur doit établir, documenter et tenir à jour des procédures pour les actions correctives et préventives.	• Pas de procédure écrite					
• Le fournisseur doit mettre en oeuvre et enregistrer toutes les modifications des procédures écrites qui résultent des actions correctives et préventives.	• Pas de procédure à ce jour.					
Section 4.14.2 : Actions correctives			■			
	Pourcentage complété	**50 %**				
Les actions correctives doivent éliminer les causes des non-conformités constatées du produit, des procédés et du système qualité; elles visent notamment à:						
• Rechercher la cause de non-conformité du produit et les actions correctives nécessaires pour éviter la répétition; • Effectuer des contrôles pour assurer que des actions correctives efficaces sont prises; • Mettre en oeuvre et enregistrer les modifications des procédures résultant d'actions correctives.	• Action corrective la plus fréquente est de ramener les échantillons selon les exigences. Les causes sont souvent facilement identifiables. • Après les actions correctives, on contrôle les échantillons de nouveau et cela permet de vérifier l'efficacité de l'action corrective. • Si on modifie une action corrective, on n'enregistre pas cette modification.					
Section 4.14.3 : Actions préventives				■		
	Pourcentage complété	**40 %**				
Les actions préventives visent à éliminer les causes de non-conformités potentielles et font l'objet du dossier des revues de la direction; il s'agit en fait :						
• D'analyser tous les procédés, opérations, dérogations, enregistrements relatifs à la qualité, rapports sur l'utilisation par les clients, afin de détecter les causes potentielles à l'origine du produit non conforme; • De déclencher des actions préventives pour traiter les problèmes à un niveau correspondant aux risques encourus.	• L'observation des résultats est souvent utilisée pour vérifier le début de problèmes et on apporte des actions préventives (qui peuvent devenir correctives). Les techniciens qui connaissent bien les équipements se doutent que quelque chose se passe. • Entretien préventif à intervalle non défini.					

4.15 Manutention, stockage, conditionnement, préservation et livraison

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.15.1 : Généralités				■		
	Pourcentage complété	**50 %**				
• Le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures écrites pour la manutention, le stockage, le conditionnement, la préservation et la livraison du produit.	• Pas de procédures en tant que tel, mais souvent précisées par les normes utilisées.					
Section 4.15.2 : Manutention				■		
	Pourcentage complété	**10 %**				
• Le fournisseur doit prévoir des méthodes et des moyens de manutention qui empêchent l'endommagement ou la détérioration du produit.	• Des méthodes sont prévues mais ne sont pas toujours respectées (souvent les envois des clients ne respectent même pas les exigences de la norme utilisée pour les essais).					
Section 4.15.3 : Stockage			■			
	Pourcentage complété	**50 %**				
• Le fournisseur doit prévoir des aires et des locaux de stockage sûrs afin d'empêcher l'endommagement ou la détérioration du produit avant l'utilisation (composante) ou la livraison (produit fini). • Des méthodes appropriées doivent être définies pour autoriser la réception dans ces aires et l'expédition à partir de celles-ci; afin de détecter toute détérioration, l'état du produit en stock doit être évalué à intervalles appropriés.	• Les conditions d'entreposage sont habituellement définies par une norme ou par le chercheur à la suite de discussions avec le client. Entrepôt, chambre à environnement contrôlé, entreposage de carottes de béton dans une solution d'eau saturée en chaux. • L'entrepôt est utilisé pour stockage à plus long terme. À la réception, on écrit la date d'arrivée du produit et pour les produits « périssables », il y a une vérification avant utilisation. Un dossier de ce qui est entré avec une date de livraison est habituellement conservé.					
Section 4.15.4 : Conditionnement			■			
	Pourcentage complété	**40 %**				
• Le fournisseur doit maîtriser les procédés de conservation et de marquage (y compris les matériaux utilisés) autant que requis pour assurer la conformité aux exigences spécifiées; on doit identifier, protéger et isoler tout produit depuis le moment de sa réception jusqu'à ce que sa responsabilité ne s'exerce plus.	• Les matériaux qui sont sujets à détérioration sont identifiés directement.					
Section 4.15.5 : Préservation			■			
	Pourcentage complété	**70 %**				
• Le fournisseur doit appliquer des méthodes appropriées pour la préservation et l'isolement du produit lorsque le produit est sous le contrôle du fournisseur.	• Entrepôt, chambre à environnement contrôlé, entreposage de carottes de béton dans une solution d'eau saturée en chaux sont toutes des façons utiliseés pour la conservation des propriétés des échantillons.					

4.15 Manutention, stockage, conditionnement, préservation et livraison (suite)

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.15.6 : Livraison			■			
	Pourcentage complété	**70 %**				
• Le fournisseur doit prendre des dispositions pour la protection de la qualité du produit après les contrôles et essais finals. Lorsque contractuellement spécifié, cette protection doit être étendue pour inclure la livraison à destination.	• La livraison de produits est rare mais lorsque c'est le cas, on s'assure que tout est adéquat pour la livraison avant de l'envoyer. Pas de procédures écrites pour des produits particuliers.					

4.16 Maîtrise des enregistrements relatifs à la qualité

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.16 : Maîtrise des enregistrements relatifs à la qualité						
	Pourcentage complété	**40 %**				
• Le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures documentées d'identification, de collecte, d'indexage, de classement, d'archivage, de mise à jour et de destruction des enregistrements relatifs à la qualité.	• Pas de procédures écrites					
• Les enregistrements de données relatives à la qualité doivent être tenus à jour pour démontrer que la qualité requise est obtenue et que le système qualité fonctionne efficacement. À noter que des enregistrements adéquats établis par les sous-traitants doivent faire partie de ces données.	• Ces enregistrements ne sont pas tous conservés. On conserve habituellement des résultats d'essais sur lesquels on précise si la norme a été respectée. Les enregistrements des sous-contractants ?					
• Tous les enregistrements relatifs à la qualité doivent être lisibles et identifiables par rapport au produit concerné, de même, ils doivent être archivés et conservés de façon à ce qu'il soit facile de les retrouver dans des installations offrant un environnement convenable et propice à leur bonne conservation. Les durées de conservation des enregistrements relatifs à la qualité doivent être établies et enregistrées.	• La durée est habituellement la durée du contrat ou jusqu'à ce qu'un rapport soit émis. Les enregistrements ne sont pas tous conservés à la même place, ce qui rend peut-être plus difficile l'archivage et la retraçabilité.					
• Lorsque contractuellement convenu entre le fournisseur et le client, les enregistrements relatifs à la qualité doivent être disponibles pendant une période convenue, afin que ce dernier puisse effectuer une évaluation satisfaisante.	• On tient habituellement compte de la durée exigée par le client.					

4.17 Audits qualité internes

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.17 : Audits qualité internes				■		
	Pourcentage complété			**0 %**		
• Des audits qualité internes préétablis et documentés, conformément à la Norme ISO 10011 ou l'équivalent, doivent être conduits pour contrôler les activités relatives à la qualité et pour évaluer l'efficacité du système qualité.	• Non effectif en ce moment.					
• Ces audits internes doivent être programmés en fonction de la nature et de l'importance de l'activité concernée.	• Non effectif en ce moment.					
• Des procédures documentées au manuel qualité, de même que des listes de pointage, sont requises pour la planification, la réalisation et le suivi des audits internes et des actions qui en découlent.	• Non effectif en ce moment.					
• Les résultats documentés des audits internes doivent être soumis aux responsables du domaine soumis à audit; ceux-ci doivent entreprendre des actions correctives en temps opportun afin de remédier aux déficiences trouvées.	• Non effectif en ce moment.					

4.18 Formation

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.18 : Formation				■		
	Pourcentage complété	**10 %**				
• Le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures permettant d'identifier les besoins en formation et de pourvoir à la formation de tout le personnel chargé d'une activité ayant incidence sur la qualité. • Les personnes chargées d'accomplir des tâches particulières doivent être qualifiées: 1. D'une formation initiale; 2. D'une formation complémentaire et/ou d'une expérience pertinente, selon les exigences des tâches. • Des enregistrements appropriés de la formation donnée doivent être conservés en permanence.	• Pas de procédures écrites • La seule formation qui se donne est lorsqu'un étudiant commence un essai pour la première fois. Pour un nouvel essai, les techniciens s'informent de toutes les manières possibles avant de commencer l'essai. • Pas d'enregistrement conservé sur la formation des gens.					

4.19 Prestations associées

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.19 : Prestations associées			■			
	Pourcentage complété	**50 %**				
• Lorsque les prestations associées (soutien après vente) sont une exigence spécifiée, le fournisseur doit établir et tenir à jour des procédures visant à obtenir et vérifier que ces prestations sont conformes aux exigences spécifiées. • Ainsi, le fournisseur se doit d'établir et respecter ses responsabilités face aux sous-traitants (fournisseurs), aux distributeurs et aux utilisateurs (clients).	• Le groupe soumet habituellement un rapport préliminaire au client et apporte les modifications et corrections exigées par ce dernier. Il n'y a pas de procédures écrites en ce moment.					

4.20 Techniques statistiques

Exigences de la norme	Commentaires	Ad	Aa	In	Nt	So
Section 4.20.1 : Identification des besoins				■		
	Pourcentage complété	**30 %**				
• Le fournisseur doit identifier les besoins en techniques statistiques requises pour établir, maîtriser et vérifier l'aptitude de processus et les caractéristiques du produit.	***Pas de procédures écrites***					
Section 4.20.2 : Procédures				■		
	Pourcentage complété	**30 %**				
• Le fournisseur doit établir et tenir à jour les procédures écrites pour mettre en oeuvre et maîtriser l'application des techniques statistiques utilisées.	• Les procédures ne sont pas nécessairement écrites et identifiées.					

ANNEXE C

Résultats de l'enquête auprès des laboratoires d'essais

(sur 6 laboratoires sondés, 2 ont retournés des résultats)

PARTIE 1 : QUESTIONS GÉNÉRALES

1.1 À quel modèle d'assurance de la qualité avez-vous choisi de vous conformer ?

- Tous les laboratoires ont répondu ISO 9002
- Tous ont choisis d'obtenir un enregistrement à ISO/CEI guide 25

1.2 Avez-vous, à cette date, obtenu votre certificat de conformité à la norme précisée en 1.1 ?

- Tous les laboratoires ont déjà obtenus leur enregistrement.

1.3 Existait-il déjà un système d'assurance de la qualité dans votre entreprise avant d'entreprendre votre présente démarche ?

- Affirmatif dans chacun des cas. Un formel et un informel.

1.4 Quelles raisons vous ont incité à entreprendre une démarche de mise en oeuvre d'un système d'assurance de la qualité ?

- La qualité des services;
- Les exigences des donneurs d'ouvrage (2);
- Formalisation des pratique d'assurance qualité déjà en application dans la firme.

1.5 En plus de la certification convoitée en 1.1, envisagez-vous la certification au GUIDE 25 "Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais." ? Expliquez pourquoi.

- Oui, depuis 1985;
- Oui, à cause des travaux de certification de producteurs effectués en collaboration avec le Bureau de Normalisation du Québec.

1.6 Quel genre de documentation avez-vous consulté avant d'entreprendre (ou durant) votre démarche qualité ?

- Celle disponible au BNQ
- À peu près toute la documentation disponible publiée par ISO et en particulier la norme nationale du Canada CAN/CSA-ISO 9001-94. De plus, plusieurs intervenants de la firme ont participé à des sessions de formation dont le cours donné par ACADEMIA QUALITAS.

1.7 Quelles conditions considérez-vous obligatoires à la réussite de votre démarche qualité ?

- Implication de tous, de la Direction et de tous les employés;
- La certification ISO est d'abord une politique de compagnie et non de quelques individus. Il faut une volonté réelle de mettre en place et d'appliquer ce système à partir du Président jusqu'au dernier technicien. Tous les maillons de la chaîne doivent participer sans aucune exception.

PARTIE 2 : MODÈLE D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ

RESPONSABILITÉ DE LA DIRECTION

2.1 Votre entreprise a-t-elle rencontré des difficultés au moment d'identifier la direction ? Si oui, précisez :

- Aucune difficulté;
- Non, car c'est la Direction qui a pris la décision de procéder.

2.2 Quels moyens sont utilisés par votre entreprise pour assurer que la politique qualité est comprise, mise en oeuvre et entretenue à tous les niveaux ?

- Formation par le responsable-qualité dans des réunions de service et par communication écrite;
- D'abord, lors de la rédaction du manuel et des procédures, nous avons impliqué des gens de tous les niveaux. Deuxièmement, par des cours de formation et troisièmement par des audits internes.

2.3 Qui est le représentant de la direction ? (ex.: Directeur de l'assurance qualité).

- Un actionnaire membre du conseil d'administration;
- Chef des opérations et Directeur technique.

MAÎTRISE DE LA CONCEPTION

- Aucun des laboratoires sondés a opté pour une certification à ISO 9001.

ACHATS

2.6 L'entité pour laquelle vous avez déployé un système qualité a-t-elle le plein contrôle sur ses achats ?

- Ont répondu de façon affirmative dans tous les cas.

2.7 L'évaluation des sous-contractants est une partie importante de cette section. Est-ce que les exigences envers vos fournisseurs sont les mêmes pour chacun ?

- Oui
- Non

2.8 Quelles sont ces exigences ?

- Un enregistrement à ISO ou ISO/CEI guide 25.

2.9 Indiquez comment vous avez regroupé vos fournisseurs en fonction de leur évaluation (on pourrait retrouver, par exemple : fournisseur de ciment, fournisseur de granulats, fournisseur de papeterie, etc.). Indiquez par un astérisque les groupes pour lesquels les évaluations sont plus exigeantes.

- Dans un premier temps, les fournisseurs sont divisés en "service" et en "produit". Ils sont ensuite subdivisés en biens consommables de laboratoire, équipement de forage, nouveaux équipements et services de sous-traitance. Les fournisseurs doivent rencontrer un critère parmi : enregistrement ISO 9000, accréditation ISO/CEI guide 25, accréditation auprès du MEF, accréditation auprès du MTQ, accréditation auprès du MRN, accréditation auprès de la CCEA-Canada, accréditation auprès d'Hydro-Québec ou un enregistrement au fichier des fournisseurs de services du Conseil du Trésor du Gouvernement du Québec;

- Premièrement, l'évaluation a été faite uniquement sur les sous-traitants en services et en produits qui ont une influence sur la prestation des services que nous rendons. Il est bien évident que cette évaluation a été plus exigeante pour les sous-traitants de service car pour les sous-traitants de produits, nous pouvons à l'aide d'essais ou de calibration évaluer la conformité.

2.10 Comment traitez-vous les nouveaux fournisseurs ? Comment un nouveau fournisseur peut-il devenir un fournisseur approuvé ?

- Nous recommençons le processus d'évaluation en indiquant que sa qualification est à l'étude. Il est alors qualifié par un comité de responsables des achats qui auront à décider si ce sous-traitants fera partie des sous-traitants accrédités.

MAÎTRISE DES PROCESSUS

2.11 Comment votre entreprise définit-elle un processus ? Donnez quelques exemples.

- Ouverture de dossiers;
- Consultation professionnelle;
- Réception et acceptation des échantillons;
- Les processus sont tous les services fournis par la firme incluant leur préparation et leur documentation;
- Élaborer les instructions de travail des techniciens par le chargé de projet;
- Mettre à jour les normes et à la disposition des utilisateurs;
- Vérification de la conformité des échantillons reçus;
- Vérification de la conformité des procédures d'essais;
- Exécution des essais et travaux de chantier par les techniciens en conformité avec les instructions de travail.

2.12 Est-ce que votre entreprise effectue de la maintenance préventive sur les appareils d'essais ? Si oui, donnez quelques exemples.

- Échéancier de calibration, vérification et entretien de tous les équipements servant aux essais;
- Chaque pièce d'équipement qui a une incidence sur la qualité est numérotée, identifiée, enregistrée et des cédules d'entretien et de calibration sont établies. Certaines pièces d'équipement sont plus fragiles, plus susceptibles aux réparations telles que les "airmètres". Les cédules d'entretien sont établies en fonction de ces facteurs.

CONTRÔLES ET ESSAIS

2.13 Comment votre entreprise définit-elle un essai ? Donnez quelques exemples.

- Les essais donnent un résultat comme les granulométries, le micro-dégel, la compression du béton, etc.
- Un essai est un service rendu par la firme contrôlé par une procédure normalisé et effectué sur un échantillon prélevé par nous ou fourni par le client.

2.14 La norme ISO 9001 définit trois types de contrôles ou d'essais; les contrôles et essais à la réception, les contrôles et essais en cours de fabrication et les contrôles et essais finals. Ces trois types de contrôles (ou d'essais) s'appliquent bien à une entreprise de fabrication. Or, il est plus difficile d'interpréter ces contrôles dans une laboratoire d'essais.

Dans votre entreprise, en quoi consistent les contrôles et essais à la réception ?

- Vérification et acceptation des échantillons devant subir des essais.
- La définition de la norme ISO 9001 s'applique de la même façon dans notre cas que dans une entreprise de fabrication. À la réception, nous vérifions que l'échantillon est conforme pour effectuer l'essai demandé. Le chargé de projet ou le chef de laboratoire vérifie que le technicien exécute l'essai en conformité avec la procédure. Finalement, le rapport du chargé de projet atteste du produit final.

En quoi consistent les contrôles et essais en cours de fabrication ?

- Contrôle des états de calibration et étalonnage des équipements.
- Vérification en cours du processus d'essai.
- En chantier, le chargé de projet au cours de visites périodiques, vérifie le travail du technicien en chantier.

En quoi consistent les contrôles et essais finals ?

- Vérification par l'ingénieur que les contrôles ont été faits et approbation du résultat.
- Le chef de laboratoire vérifie les résultats des essais après le traitement des données, qu'il transmet au chargé de projet. Celui-ci approuve les résultats qu'il transmet au client.

MAÎTRISE DES ÉQUIPEMENTS DE CONTRÔLE, DE MESURE ET D'ESSAI

2.15 Quels sont les équipements qui sont maîtrisés et étalonnés dans votre entreprises ?

- Tous les équipements servants aux essais.
- Tous les équipements, sans exception, qui ont une incidence sur la qualité.

2.16 Quels sont les équipements que votre entreprise a choisi de ne pas maîtriser et étalonner ? Indiquez pourquoi.

- Aucun.
- Il n'y en a pas.

2.17 Lorsqu'il existe des étalons reconnus au plan international ou national pour l'étalonnage d'un équipement particulier, comment votre entreprise a-t-elle choisi de procéder pour maîtriser ces équipements ?

- En ayant des étalons poids, température et longueurs reliés aux étalons nationaux par le CNR.
- Nous possédons quelques étalons reconnus, mais d'une façon générale nous faisons affaires avec des organismes externes. Si c'est possible, nous expédions la pièce à l'organisme en question; sinon cet organisme se déplace et vient procéder chez nous à l'étalonnage.

ÉTAT DES CONTRÔLES ET ESSAIS

2.18 En quoi consiste l'état des contrôles et des essais dans votre entreprise ?

- État des contrôles des produits achetés.
- État des contrôles des échantillons.
- État des contrôles des prestations de services.
- État des contrôles des rapports et procédures.

MAÎTRISE DU PRODUIT NON CONFORME

2.19 Comment identifiez-vous vos produits (échantillons) non conformes ?

- Un produit n'est pas uniquement un échantillon. Il peut être un produit acheté, une mauvaise identification, un équipement défectueux, un document relatif à la qualité. Tous les gens engagés dans le processus de prestation de service sont responsables de déceler un produit non conforme.
- Lorsqu'une méthode d'essai ou de mesure non conforme est décelée, le responsable de l'activité avise le responsable du système qualité. Le RSQ l'indique au registre.
- Lorsqu'un équipement défectueux est repéré, le responsable de l'activité avise le responsable du système qualité. Une étiquette indiquant l'état de l'équipement est apposée.
- Lorsqu'un résultat non conforme est décelé, le responsable de l'activité avise le responsable du système qualité. On indique ensuite au registre approprié.

2.20 Qui est responsable de l'examen et de la décision du traitement du produit non conforme ?

- Cette responsabilité est partagée en fonction de la gravité de la non-conformité. Les responsables sont : le superviseur de la qualité, les directeurs, les chargés de projet, le chef de laboratoire et le coordonateur.

FORMATION

2.21 Quels moyens votre entreprise utilise-t-elle pour identifier les besoins de formation ?

- Les employés doivent participer à des sessions de formations tenues annuellement.
- D'abord une évaluation des connaissances du personnel est faite, enregistrée et tenue à jour. En fonction des besoins de la personne ou de la firme, des programmes de formation sont alors établis.

2.22 Comment votre entreprise assure-t-elle un suivi de formation ? Par exemple, comment s'assurer qu'une personne ayant suivi une formation pour un essai particulier possède toujours les connaissances nécessaires pour bien effectuer son travail après qu'un certain temps se soit écoulé depuis sa formation ?

- Dans notre procédure, le chef de laboratoire ou le chargé de projet se doit de vérifier le travail d'exécution des essais par un technicien et d'enregistrer cette vérification.

PRESTATIONS ASSOCIÉES

2.23 Votre entreprise offre-t-elle des services après-vente ? Si oui, lesquels ?

- Non (tous)

TECHNIQUES STATISTIQUES

2.24 Votre entreprise utilise-t-elle des techniques statistiques dans le cadre de ses activités ? Si oui, lesquelles ?

- Non
- Procédure d'échantillonnage par table des hasards
- Étude de la production d'un producteur de béton par exemple, des résultats de résistance en compression.

2.25 De quelle façon documentez-vous vos procédures (référence à un texte statistique, procédure maison, etc.) ?

- Les techniques statistiques sont demandées par quelques donneurs d'ouvrages seulement dont le MTQ et nous faisons alors référence à leurs textes.

BIBLIOGRAPHIE

BAMFORD, R.C., DEIBLER, W.J. (1994) *ISO Implementation as a Managed Process*, Proceedings of the ASQC 48th Annual Quality Congress, Milwaukee WI, p.766-772

BÉCHARD, B.-M., BAILLARGEON, L., LAFLAMME, M. (1994) *La conversion aux normes ISO 9000...Une approche intégrée à la gestion de la qualité*, Horizon 9000, Fleurimont Qc, 350 p.

BLIN, G. (1994) *Comprendre et implanter ISO 9000*, publication de l'Association québécoise de la qualité, Montréal, 42 p.

KUMAR, C. (1993) *Standardizing Calibration Laboratory Practices*, Proceedings of the 1993 IEEE International Engineering Management Conference, Piscataway NJ, p. 178-180.

LAMPRECHT, J.L. (1994) *ISO 9000 : Se préparer à la certification*, AFNOR, Paris, 374p.

LOCKE, J.W. (juillet 1990) *Quality Assurance in the Construction Materials Laboratory*, Proceedings of the Workshop on Evaluation of Cement and Concrete Laboratory Performance, Gaithersburg MD, p. 105-110.

LOCKE, J. (juillet 1993) *Quality Standards for Laboratories*, Quality Progress, Milwaukee WI, vol. 26 n° 7, p. 91-94.

LOCKE, J.W. (1994) *Calibration Laboratory Accreditation and Registration*, Proceedings of the ASQC 48th Annual Quality Congress, Milwaukee WI, p. 918-919.

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION (1994) *ISO 9001:1994, Système qualité - Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installations et prestations associées*, Genève, 14 p.

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION (1990) *ISO/EIC Guide 25, Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais*, Genève, 1990, 7 p.

RUIZ, J. VILLATE, J.M. (1994) *Customer Oriented QA System in R&D Activities*, Proceedings of the ASQC 48th Annual Quality Congress, Milwaukee WI, p.93-102.

WINSTON, A.B. (1993) *Impact of the ISO 9000 Standard Series*, Proceedings of the Conference on Software Maintenance, Piscataway NJ, p. 231-232.

TODOROV, B.(1994) *ISO 9000 : Un passeport mondial pour le management de la qualité*, Gaëtan Morin, Boucherville, 126 p.

Questionnaires envoyés à des laboratoires oeuvrant dans une sphère d'activités semblables au CRIB-Sherbrooke.

APPENDICE 1

Famille de normes ISO 9000

[1] ISO 8402 : 1994, Management de la qualité et assurance de la qualité - Vocabulaire.

[2] ISO 9000-1 : 1994, Normes pour le management de la qualité et l'assurance de la qualité - Partie 1 : Lignes directrices pour leur sélection et utilisation.

[3] ISO 9000-2 : 1993, Normes pour le management de la qualité et l'assurance de la qualité - Partie 2 : Lignes directrices pour l'application de l'ISO 9001, l'ISO 9002, l'ISO 9003.

[4] ISO 9000-3 : 1991, Normes pour la gestion de la qualité et l'assurance de la qualité - Partie 3 : Lignes directrices pour l'application de l'ISO 9001au développement, à la mise à disposition et à la maintenance du logiciel.

[5] ISO 9000-4 : 1993, Normes pour la gestion de la qualité et l'assurance de la qualité - Partie 4 : Guide de gestion du programme de sûreté de fonctionnement.

[6] ISO 9001 : 1994, Systèmes qualité - Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestations associées.

[7] ISO 9002 : 1994, Systèmes qualité - Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées.

[8] ISO 9003 : 1994, Systèmes qualité - Modèle pour l'assurance de la qualité en contrôle et essais finals.

[9] ISO 9004-1 : 1994, Management de la qualité et éléments de système qualité - Partie 1 : Lignes directrices.

[10] ISO 9004-2 : 1991, Gestion de la qualité et éléments de système qualité - Partie 2 : Lignes directrices pour les services.

[11] ISO 9004-3 : 1993, Management de la qualité et éléments de système qualité - Partie 3 : Lignes directrices pour les produits issus de processus à caractère continu.

[12] ISO 9004-4 : 1993, Management de la qualité et éléments de système qualité - Partie 2 : Lignes directrices pour l'amélioration de la qualité.

[13] ISO/DIS 9004-5, Management de la qualité et éléments de système qualité - Partie 5 : Lignes directrices pour les plans qualité.

[14] ISO/DIS 9004-7, Management de la qualité et éléments de système qualité - Partie 7 : Lignes directrices pour la gestion de configuration.

[15] ISO 10011-1 : 1990, Lignes directrices pour l'audit des systèmes qualité - Partie 1 : Audit.

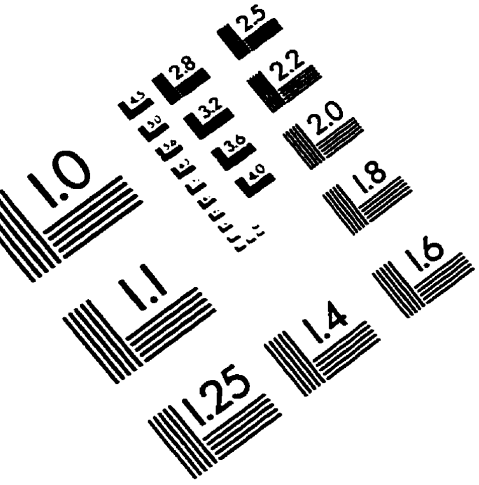
[16] ISO 10011-2 : 1991, Lignes directrices pour l'audit des systèmes qualité - Partie 2 : Critères de qualification pour les auditeurs de systèmes qualité.

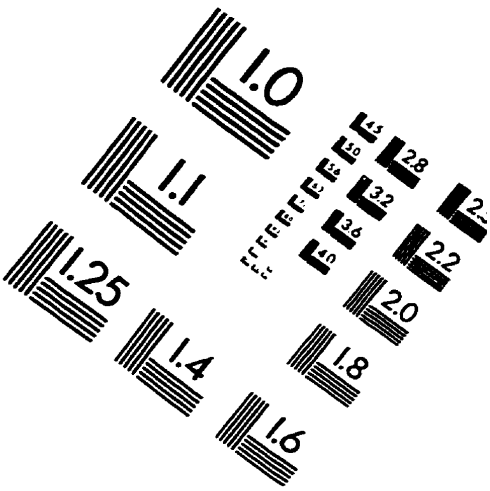
[17] ISO 10011-3 : 1991, Lignes directrices pour l'audit des systèmes qualité - Partie 1 : Gestion des programmes d'audit.

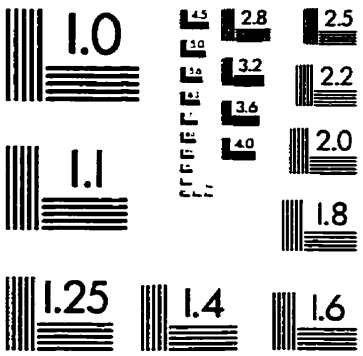
[18] ISO 10012-1 : 1992, Exigences d'assurance de la qualité des équipements de mesure - Partie 1 : Confirmation métrologique de l'équipement de mesure.

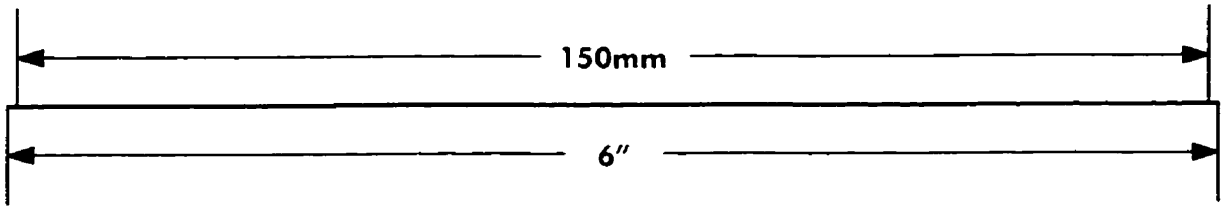
[19] ISO/DIS 10013, Lignes directrices pour l'élaboration des manuels qualité.

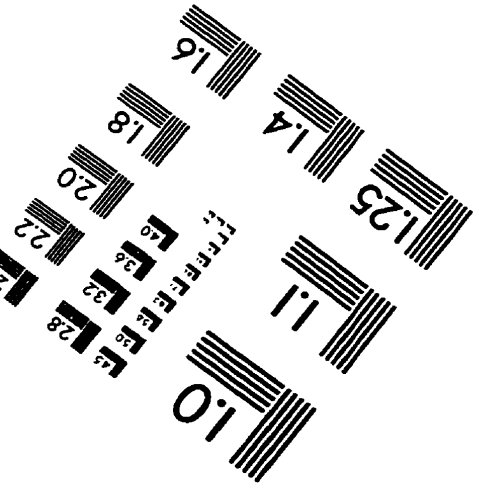
IMAGE EVALUATION
TEST TARGET (QA-3)

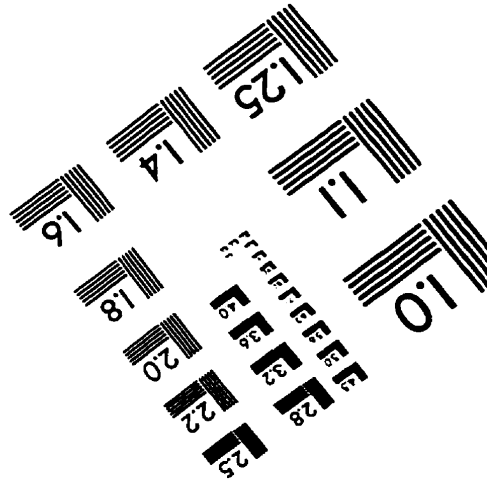












APPLIED IMAGE, Inc
1653 East Main Street
Rochester, NY 14609 USA
Phone: 716/482-0300
Fax: 716/288-5989

© 1993, Applied Image, Inc., All Rights Reserved