

ANALYSE DE LA PERCEPTION DES ENTREPRISES QUÉBÉCOISES DE FABRICATION DE MACHINES RELATIVE À L'UTILISATION DES DOCUMENTS NORMATIFS ET RÈGLEMENTAIRES

- Fabricant
- Machine
- Québec
- Réglementation
- Normalisation
- Enquête

► *François GAUTHIER,
Georges ABDUL-NOUR, Amadou SANGARE,
Université du Québec à Trois-Rivières,
département de génie industriel, CANADA*

ASSESSING QUEBEC MACHINERY MANUFACTURER PERCEPTION OF NORMATIVE AND REGULATORY DOCUMENT USAGE

Machinery manufacturers operate in a highly competitive worldwide market, while striving to comply with major requirements involving, in particular, product quality criteria, worker health and safety, and sustainable development. These requirements are generally defined in normative and regulatory documents. Adoption and use of these documents remains a little known subject in Quebec and few studies have been conducted on these topics. The empirical exploratory study described in this paper represents the second part of a broader research project aimed at providing a general picture of Quebec machinery manufacturer adoption and usage of normative and regulatory documents. Our study assesses the opinions and perceptions of these companies in relation to different aspects of certain standards and regulations commonly applicable to this area of activity. Data collected from 46 manufacturing companies in Quebec were statistically analyzed, leading to many relevant findings. The opinions of these manufacturers on statements submitted to them for reflection did not always prompt a consensus. Certain image- and company prestige-related factors influenced their answers positively, while other cost-related factors had an opposite effect. Attitudes detected by this survey reveal a degree of unfamiliarity and apprehension of the subjects covered; they beckon manufacturers to consider seriously the intrinsic usefulness of standards and regulations as a modern, responsible condition for machinery manufacture in Quebec and elsewhere.

- Manufacturer
- Machine
- Quebec
- Regulations
- Standardization
- Survey

Les entreprises de fabrication de machines industrielles évoluent dans un marché hautement concurrentiel à l'échelle planétaire tout en s'efforçant de se conformer aux exigences incontournables ayant trait en particulier aux critères de qualité du produit, de santé et de sécurité des travailleurs et de développement durable. Ces exigences sont généralement définies dans des documents normatifs et réglementaires. L'adoption et l'utilisation de ces documents restent encore un sujet peu connu au Québec et les recherches sur ces thèmes sont rares. L'étude exploratoire empirique présentée dans cet article constitue le second volet d'une recherche plus large ayant pour but de tracer un portrait général de l'adoption et de l'utilisation des documents normatifs et réglementaires par les fabricants de machines au Québec. Elle s'attarde particulièrement sur l'analyse des opinions et des perceptions des fabricants de machines eu égard aux aspects de certaines normes et règlements s'appliquant globalement à ce domaine d'activité. Les données recueillies auprès de 46 entreprises manufacturières du Québec ont permis des analyses statistiques conduisant à de nombreux résultats pertinents. Les opinions émises par les manufacturiers sur les énoncés soumis à leur réflexion ne font pas toujours consensus. Certains facteurs relatifs à l'image et au prestige de l'entreprise influencent positivement les réponses fournies alors que d'autres, liés aux coûts, ont un effet inverse. Les attitudes décelées par le sondage dénotent une certaine méconnaissance et une appréhension des sujets couverts et invitent les fabricants à considérer sérieusement l'utilité intrinsèque des normes et règlements comme condition moderne et responsable de fabrication des machines au Québec et ailleurs.

INTRODUCTION ET CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Les notions de normalisation et de réglementation ont connu un long processus de développement et d'utilisation depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours. De statut informel, ces notions ont commencé à s'institutionnaliser au

18^e siècle [1]. Les aspects modernes de la normalisation et de la réglementation sont toutefois véritablement apparus dans les années 1950 [2] et ont connu un essor remarquable et significatif grâce, entre autres, à l'avènement de la série des normes ISO 9000, 12000 et 14000 relatives respectivement, à la gestion de la qualité [3], à la prise en compte de la santé et de la sécurité [4,5] et à la gestion de l'environnement [6]. Il existe aujourd'hui des normes et des règles pour tous les domaines possibles d'in-

tervention en industrie. Elles peuvent être bénéfiques comme elles peuvent engendrer des charges et présenter des inconvénients ; l'attitude des fabricants est primordiale à cet effet. L'utilisation rigoureuse et soutenue de la normalisation et de la réglementation dans plusieurs pays industrialisés, dont le Canada, a contribué à maintenir une croissance économique vigoureuse et des performances d'exportation enviables face au défi de la mondialisation et de ses corollaires négatifs [7, 8, 9].

Les avantages associés aux documents normatifs et réglementaires (DNR) sont nombreux [9]. Ils permettent entre autres d'assurer l'amélioration de la compatibilité entre produits de divers fabricants, la réalisation d'économies d'échelle, l'accroissement du commerce international, la protection de l'environnement, la qualité des services et des produits, la prise en compte de la santé et de la sécurité du personnel et la fiabilité des systèmes [10 - 12]. Cependant, la multiplication des DNR et leur utilisation ne semblent pas avoir produit tous les résultats escomptés dans tous les cas recensés. Par exemple, en dépit des strictes exigences dictées par la norme ISO-12100-1 sur la sécurité des machines, il survient chaque année au Québec quelque 20 décès et près de 1 300 accidents du travail causés par une machine dont la conception était inadéquate [13]. Des inconvénients similaires surviennent en matière de gestion de la qualité et en gestion environnementale [8, 12].

Pour contrer ces difficultés et favoriser une meilleure saisie du processus d'intégration des DNR dans la fabrication des machines, plusieurs chercheurs ont proposé des approches innovatrices et proactives à mettre en place dès la phase de conception des machines [14 - 16]. Aussi, il apparaît évident qu'une formation plus adéquate, et expressément liée à l'acquisition de connaissances spécifiques à la normalisation et à la réglementation, devrait être offerte aux ingénieurs de conception et de fabrication dans leur cursus académique. Pour remédier au problème de la multiplicité des DNR comme frein à la réussite de leur intégration adéquate au processus de fabrication des machines, plusieurs suggèrent de regrouper les connaissances requises à l'aide d'outils informatiques spécifiques [17]. Cette approche dynamique permettrait de rendre des professionnels de qualité

disponibles, mieux préparés et mieux adaptés aux réalités de l'environnement industriel régi par des exigences normatives et réglementaires de plus en plus répandues [18].

L'intégration cohérente des DNR dans les phases de conception et de fabrication des machines est contraignante et nécessaire. Elle génère certes des bénéfices en termes de valeur ajoutée, mais elle occasionne aussi des charges en temps et en ressources pour leur application efficace. Cependant, peu d'études empiriques d'évaluation des niveaux d'implantation et d'utilisation des DNR dans le secteur industriel concerné ont scruté tant les avantages que les inconvénients réels ou perçus par les utilisateurs [19]. L'étude exploratoire, présentée dans cet article, a pour objectif l'analyse de la perception et des opinions que les fabricants de machines de la province du Québec ont sur l'implantation, l'utilisation et la pertinence des normes et des règlements touchant la gestion de la qualité, la santé et la sécurité et la gestion environnementale, règles de l'art largement répandues et communes au secteur industriel investigué. Elle s'inspire d'une recherche plus vaste sur l'état de la situation normative et réglementaire dans ce secteur d'activités manufacturières [20] dans lequel une analyse a été élaborée sur l'influence qu'un ensemble de caractéristiques factuelles, tels la taille et la structure, l'ancienneté, le type de machine et de production, le niveau d'exportation, la situation géographique et la certification de l'entreprise, peut exercer sur l'utilisation des normes et des règlements spécifiques et communs.

DESIGN EXPÉRIMENTAL ET MÉTHODOLOGIE

Cette étude exploratoire constitue la deuxième partie d'une série de travaux planifiés dont le premier volet est en voie de publication [21]. La recherche empirique a été menée sous forme d'enquête par questionnaire de type auto-administré, auprès d'un échantillon de 500 entreprises québécoises de fabrication de machines, constituant la base de sondage. La hauteur de cette base de sondage, acceptable selon les critères reconnus, a été établie par une combi-

naison de choix aléatoires simples et de sélections raisonnées d'usines, permettant de rayer celles qui ne satisfaisaient pas certaines conditions. Les choix et les sélections ont été faits à partir des 862 entreprises de fabrication de machines au Québec ayant entre 5 et 10 000 employés, inventoriées par le Centre de recherche industrielle du Québec [22]. Les questionnaires ont été expédiés par la poste à l'intention d'un responsable en autorité, à savoir le président ou le directeur de l'ingénierie selon que la taille de l'entreprise est petite ou moyennement grande.

Outre les questions visant à établir le profil des entreprises participantes et leur utilisation de différents DNR, le questionnaire comprenait essentiellement des questions portant sur la perception et les opinions des répondants au sujet de l'utilisation des DNR. Pour simplifier la tâche du répondant et favoriser un retour maximal de questionnaires, les questions de type fermé appelaient une réponse par *oui* ou *non* ou la sélection d'un choix sur une échelle de Likert à six niveaux de 0, *Tout à fait en désaccord*, à 5, *Tout à fait en accord*. De plus, certaines questions de type ouvert ont favorisé la formulation d'opinions libres sur un ensemble d'énoncés d'ordre général. En raison d'un taux relativement faible de 6,8 % de retour du questionnaire dûment rempli dans les trois premières semaines de l'enquête, des relances téléphoniques ou par courriel ont finalement permis d'atteindre un taux de réponses de 9,2 % [23], correspondant aux 46 questionnaires effectivement retournés. Ce taux reflète passablement celui de certaines études antérieures, de type similaire, menées au Québec, lesquelles ont obtenu des taux variant de 4 à 12 % [24].

PERCEPTION DES RÉPONDANTS SUR L'UTILISATION DE TROIS TYPES DE DNR

L'objectif central de cette étude était de connaître l'intérêt des fabricants québécois de machines à utiliser les DNR relatifs à la santé et la sécurité du travail, à la gestion de la qualité et à la gestion environnementale dans leurs processus respectifs. Les trois ensembles de DNR sous investigation ont été choisis d'une part parce qu'ils regroupent un grand nombre d'éléments communs aux diverses industries du secteur concerné et, d'autre part, parce que leur usage est relativement répandu dans ce milieu

FIGURE 1

Modèle de recherche adopté

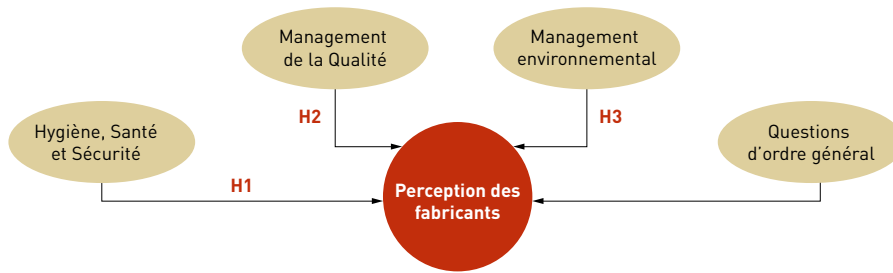


TABLEAU I

Exemples de normes relatives à la gestion de la qualité

Code de normes	Désignation
CSA-ISO 9000	Systèmes de management de la qualité - Principes essentiels et vocabulaire
CSA-ISO 9001*	Systèmes de management de la qualité - Exigences
CSA-ISO 9004	Systèmes de management de la qualité - Lignes directrices pour l'amélioration des performances
CSA-ISO 10005	Systèmes de management de la qualité - Lignes directrices pour les plans qualité
CSA-ISO 10006	Systèmes de management de la qualité - Lignes directrices pour le management de la qualité dans les projets
CSA-ISO 10012	Systèmes de management de la mesure - Exigences pour les processus et les équipements de mesure
CSA-ISO 10015	Management de la qualité - Lignes directrices pour la formation
CSA ISO 19011	Lignes directrices pour l'audit des systèmes de management de la qualité et/ou de management environnemental
CAN3-Z299 (1-4)	Programme d'assurance de la qualité - Catégories 1 à 4
CSA W47.1-F03	Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier
CSA W47.2	Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium
ANSI Z540.1	Calibration laboratories and measuring and test equipment general requirements
ISO TR 10013	Guidelines for quality management system documentation
ISO TR 10014	Guidelines for managing the economics of quality

*La norme ISO 9001 remplace les anciennes versions des normes ISO 9001, ISO 9002 et ISO 9003

TABLEAU II

Exemples de normes relatives à la gestion environnementale

Code de normes	Désignation
ISO 14000	Systèmes de management environnemental - Principes essentiels et vocabulaire
CAN/CSA-ISO 14001	Systèmes de management environnemental - Exigences et lignes directrices pour son utilisation
CAN/CSA-ISO 14004	Systèmes de management environnemental - Lignes directrices générales concernant les principes, les systèmes et les techniques de mise en œuvre
CAN/CSA-ISO 14020	Étiquettes et déclarations environnementales - Principes généraux
CAN/CSA-ISO 14040	Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre
CAN/CSA-ISO/TR 14062	Management environnemental - Intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement de produit
CAN/CSA-Z107.55	Pratique recommandée pour la prévision des niveaux sonores reçus à une distance donnée d'une usine
CAN/CSA-Z107.56	Méthodes de mesure de l'exposition au bruit en milieu de travail
CAN/CSA Z107.58	Déclaration des valeurs d'émission sonore des machines
ISO14031 et 14032	L'évaluation de la performance environnementale (EPE)

industriel. Sur la base d'opinions positives relevées dans la littérature envers ces normes et règlements [4, 19], il a été supposé, par extension, que les fabricants québécois de machines ont eux

aussi une appréciation favorable de l'utilité des DNR concernés dans leur entreprise respective. Dans le but de vérifier cette supposition, les trois hypothèses suivantes ont été formulées comme

mode d'évaluation de leurs opinions selon leur perception des concepts suggérés par l'enquête :

■ **H1** : au Québec, les fabricants de machines ont une opinion positive sur l'utilisation des normes et règlements relatifs à la santé et la sécurité du travail ;

■ **H2** : au Québec, les fabricants de machines ont une opinion positive sur l'utilisation des normes et règlements relatifs à la gestion de la qualité ;

■ **H3** : au Québec, les fabricants de machines ont une opinion positive sur l'utilisation des normes et règlements relatifs à la gestion de l'environnement.

Enfin, pour obtenir le maximum d'informations, d'autres opinions d'ordre général ont été sollicitées sur un ensemble d'énoncés dont certains ont mis en relation paramètres factuels et paramètres subjectifs. Le modèle de recherche retenu est présenté à la Figure 1.

ENSEMBLE DE DOCUMENTS NORMATIFS ET RÉGLEMENTAIRES CONCERNÉS

DNR relatifs à la santé et la sécurité du travail

C'est en sécurité des machines que se retrouve le plus grand nombre de normes. Elles traitent, entre autres, d'analyse de risques, de protection incendie, de maîtrise des énergies dangereuses, de manutention sécuritaire, de design ergonomique, de contrôles et commandes. Au Québec, la Commission de la santé et de la sécurité du travail fournit une liste exhaustive de ces normes selon le type d'industrie [13].

Par ailleurs, certains documents réglementaires émanant du pouvoir exécutif ou d'une autorité administrative québécoise ou étrangère, établissent des dispositions obligatoires et des seuils à respecter. De façon non exhaustive, la liste ci-après est largement diffusée dans l'industrie québécoise de fabrication des machines :

■ loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST) (L.R.Q., c.S-2.1) ;

■ loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP) (L.R.Q., c. A-3.001) ;

■ règlement sur la santé et la sécurité du travail (c. S-2.1, r. 19.01) ;

■ directive machines de l'Union européenne (2006/42/CE).

DNR relatifs à la gestion de la qualité

Ces normes définissent les stratégies d'administration, de production et de relation avec les clients des entreprises. Le *Tableau I* présente une liste de quelques normes utiles.

DNR relatifs à la gestion de l'environnement

Ces normes visent à définir l'organisation du système de gestion environnementale et à procéder à l'analyse des services de l'entreprise et du cycle de vie des produits manufacturés. Quelques-unes des normes applicables au sujet étudié sont énumérées au *Tableau II*.

Évidemment, ces normes et règlements ne sont pas tous effectivement utilisés dans les entreprises québécoises de fabrication de machines. Tenant compte de la multiplicité des normes, certifications, règlements et types de machines cités dans les questions ouvertes et du fait que les répondants œuvrent dans le même secteur industriel où se dégagent des similitudes entre les documents, il est apparu opportun de les classer en différents groupes homogènes, sur la base des listes énumérées ci-dessus, avant de les soumettre à l'examen.

Ce sont ces groupes de DNR pertinents (présentés ci-dessous) qui ont été soumis aux opinions et à la critique subjective des répondants. Leurs opinions en relation avec l'utilisation de ces DNR ont été sollicitées sous plusieurs aspects tels les coûts - bénéfiques, la productivité, le chiffre d'affaires, l'exportation, l'image générale, les relations avec les employés, les clients et les autorités gouvernementales, la consommation d'énergie, le recyclage et la certification. Le questionnaire était divisé en trois parties distinctes, une pour chacune des trois hypothèses. Dans chaque cas, les questions étaient adaptées aux groupes de DNR à l'étude et celles-ci ont été formulées sur la base des facteurs d'influence identifiés dans la littérature.

PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

Sur la base du nombre d'entreprises sondées, des analyses statistiques descriptives des données ont permis d'éta-

TABLEAU III

Distribution des profils des répondants

Désignation	N	% (sur 46)	
Chiffre d'affaires (2007)	Moins de 1 million	9	19,6
	Entre 1 à 4 millions	17	37
	Entre 5 et 14 millions	13	28,3
	Entre 15 et 29 millions	4	8,7
	Entre 30 et 49 millions	1	2,2
	50 millions et plus	2	4,3
Proportion du chiffre d'affaires vers le reste du Canada	0 à 24 %	33	71,7
	25 à 49 %	7	15,2
	50 à 74 %	1	2,2
	75 à 100 %	5	10,9
Zone d'exportation	Vers l'Amérique du Nord	19	41,3
	Vers l'Europe	12	26,1
	Vers l'Amérique du Sud	4	8,7
	Vers l'Australie	4	8,7
	Vers l'Asie	2	4,3
	Vers l'Afrique	2	4,3
Groupe d'entreprises	Membre d'un groupe	11	23,9
	Siège social au Québec	6	13
	Siège social au Canada	3	6,5
	Siège social hors Canada	3	6,5
Employés	1 à 19 employés	20	43,5
	20 à 49 employés	14	30,4
	50 à 99 employés	6	13
	100 à 499 employés	6	13
	500 employés et plus	0	0
Type de machines fabriquées	Automatisation et machines diverses	15	33
	Appareils de levage et manutention	6	13
	Équipement de chauffage et traitement métallique	6	13
	Équipement de déneigement et agricole	5	11
	Transformation de bois (en général)	5	11
	Équipement de cuisine et d'alimentation	3	7
	Équipement de désinfection et pulvérisateur	2	4
	Génératrice électrique et moteur rotatif	2	4
	Machines d'entretien	1	2
	Élaboration de documentation normative interne	32	69,6
Élaboration de documentation normative externe	5	10,9	
Politique de veille normative	12	26,1	
Méthode de gestion formelle de la documentation	24	52,2	
Méthode de gestion informelle de la documentation	28	60,9	
Politique d'intégration normative :		30	65,2
	Au début des processus	24	52
	Au milieu des processus	2	4
	À la fin des processus	1	2
Non précisé	3	7	
Politique de gestion des retours d'expérience	19	41,3	

blir et de classer les différents paramètres de l'étude se rapportant aux caractéristiques des répondants, à la distribution des DNR utilisés ainsi qu'à leur niveau d'utilisation et aux opinions libres formulées. De plus, des inférences statistiques ont été menées sur les énoncés décrits pour chacune des trois hypothèses de recherche pour les accepter ou

les rejeter avec un niveau acceptable de signification, allouant une marge d'erreur \leq à 5 %, 19 fois sur 20. Pour comparer les moyennes d'opinions de différents groupes d'utilisateurs de DNR, l'analyse de variance (ANOVA) a été utilisée au moyen du logiciel SPSS 12.0 pour Windows pour effectuer les calculs.

TABLEAU IV

Distribution des règlements utilisés

Titre des règlements	Fréquence	% (sur 46)
Lois et règlements sur la SST au Québec	13	28,3
Directive machines de l'Union Européenne	7	15,2
Code du bâtiment (Canada ou Québec)	4	8,7
Code sur la sécurité routière du Québec (Canada ou Québec)	2	4,3
Occupational Health and Safety Act - Ontario	2	4,3
Règlement à caractère environnemental	1	2,2
Saskatchewan Property Management (SPM) for suppliers (Saskatchewan)	1	2,2

CARACTÉRISTIQUES DES RÉPONDANTS

La distribution fréquentielle du profil des 46 répondants recensés est donnée au *Tableau III*. Il fournit plusieurs renseignements utiles à la présente étude dont la taille en chiffre d'affaires et nombre d'employés, les lieux d'exportation, l'appartenance à un groupe d'entreprises, l'utilisation et la gestion de DNR. Toutes les entreprises retenues sont réellement des fabricants de machines au sens qu'elles produisent des dispositifs électromécaniques capables d'utiliser une source d'énergie pour effectuer une ou plusieurs tâches et non des composantes ou des accessoires.

Au niveau du chiffre d'affaires, 39 entreprises, soit 84,9 %, déclarent un montant inférieur à 15 millions de dollars en 2007. La majorité des entreprises, soit 73,9 %, ont moins de 50 employés et 20 de celles-ci comptent de 1 à 19 personnes. Dans l'échantillon initial, 391 des 500 entreprises (78,2 %) avaient moins de 50 employés selon les statistiques du Centre de recherche industrielle du Québec, ce qui suggère une certaine représentativité des 46 répondants [22]. Aucune entreprise retenue n'a plus de 500 employés, ce qui était attendu le Québec ne comptant que deux fabricants de machines ayant plus de 500 employés. Ces données factuelles permettent de qualifier majoritairement les industries du secteur de petites entreprises qui constituent 75 % du secteur privé au Canada comme le confirment des travaux antérieurs [25, 26]. Elles sont également conformes à la représentation du tissu industriel québécois dont la majorité des entreprises (96 %) comptent moins de 500 travailleurs.

Concernant les exportations, les zones d'affaires principales du Canada demeurent l'Amérique du Nord avec 19 entreprises pour 41,3 % et l'Europe

avec 12 entreprises, soit 26,1 % de l'échantillon. Les exportations vers le reste du Canada totalisent moins de 25% du chiffre d'affaires de la plupart des entreprises sondées. Seulement 11 des 46 entreprises investiguées appartiennent à un plus large groupe dont une majorité, soit 54,6 %, a son siège social au Québec.

Les données recueillies au titre de la taille et de l'appartenance à un groupe ont certes un effet significatif sur l'adoption et l'utilisation des DNR par les entreprises visées. Ainsi, bien qu'environ 70 % des entreprises étudiées affirment élaborer des normes internes propres à leur mode de fonctionnement, très peu s'intéressent à la documentation normative formelle et ont une politique de veille normative, soit 26,1 %. Ce déficit de sensibilisation peut s'expliquer par le manque de connaissances attribuable aux ressources humaines et matérielles limitées, généralement reconnu comme étant le lot des entreprises de petite taille, sans le support technique d'une maison mère. À l'inverse, les plus grandes entreprises acceptent mieux d'absorber le coût de l'intégration des DNR dans leur processus de production pour profiter de leurs avantages [19].

DESCRIPTION DES RÈGLEMENTS UTILISÉS

En raison de similitudes évidentes, les règlements ont été classés en sept groupes, facilitant ainsi l'analyse de leur utilisation effective par les répondants. Le *Tableau IV* indique la fréquence d'utilisation de chacun des groupes chez les répondants.

La réglementation québécoise en matière de santé et de sécurité du travail et la directive machines de l'Union européenne sont les plus utilisées à hauteur de 20 entreprises représentant 43,5 % de l'échantillon. Une seule entreprise

semble se référer à des règlements à caractère environnemental. D'une part, ces statistiques montrent un manque de connaissances ou, du moins, un manque d'engagement envers les exigences québécoises en matière de santé et de sécurité et de gestion environnementale. D'autre part, il y a un déficit certain entre les sept entreprises qui utilisent les règlements de la directive machines de l'Union Européenne et les douze qui exportent leurs produits en Europe selon le *Tableau III*. Cela suggère que certains fabricants exporteraient leurs machines dans cette zone sans observer, du moins de façon formelle, les directives de l'Union européenne. Enfin, il apparaît invraisemblable que les 19 compagnies exportatrices vers les États-Unis n'appliquent aucun règlement spécifique à ce pays. Dans ces deux cas, il se peut que les autres titres de règlements inventoriés incluent les principes et exigences tant européens qu'américains en matière de fabrication sécuritaire de machines, respectueuse de l'environnement. De toute évidence, l'exportation ne semble pas avoir une influence sur l'utilisation des DNR, malgré les multiples avantages potentiels [10].

DESCRIPTION DES NORMES UTILISÉES

Le *Tableau V* présente la distribution des normes ou groupes de normes utilisés chez les répondants de cette étude. Au niveau de l'utilisation des normes en santé et sécurité du travail, de la gestion de la qualité et de la gestion environnementale investiguée, les statistiques dénotent un intérêt mitigé de la part des répondants. Modestement, 22 répondants utilisent des normes canadiennes, américaines, européennes ou internationales en sécurité des machines, huit répondants s'intéressent aux normes allemandes ou internationales en gestion de la qualité et un seul dit appliquer la norme ISO 14000 sur la gestion environnementale. En dépit des nombreux bénéfices cités dans la littérature [10, 12, 22], le niveau général d'utilisation des normes environnementales reste remarquablement faible.

CLASSIFICATION DES ENTREPRISES SELON LEUR INDICE D'UTILISATION DES DNR

Sur la base de l'indice d'utilisation (I) de chaque entreprise proposé par A. Sangaré (20, 21), comme mode de

classification et de comparaison des entreprises étudiées, trois groupes se sont nettement distingués comme l'indique le *Tableau VI*. L'indice d'utilisation (I) de chaque entreprise sondée dépend du niveau subjectif d'utilisation des DNR sur une échelle de Likert de 0 à 5 et du nombre de DNR ou groupes de DNR différents utilisés. Cet indice a un poids relatif variant de 0 pour l'entreprise n'utilisant aucun DNR à 1 505 pour la meilleure utilisatrice. Plus la valeur numérique de l'indice est grande, plus la valeur subjective sur l'échelle de Likert de l'utilisation des DNR est élevée et plus les DNR utilisés appartiennent à des groupes différents ou diversifiés. Comme le révèle le *Tableau VI*, le groupe 1 comprend 26,1 % des répondants qui n'utilisent aucun DNR et, par conséquent, leur indice d'utilisation est nul. Le groupe le plus nombreux est le numéro 2 comprenant 43,5 % des répondants et un indice d'utilisation variant de 1 à 36. Les plus grands utilisateurs constituent le groupe 3 avec 30,4 % des entreprises inventoriées dont l'indice d'utilisation se situe entre 61 et 1 505.

Ces statistiques descriptives sont révélatrices de la connaissance insuffisante et de l'utilisation restreinte des DNR chez les fabricants de machines au Québec. Environ 26 % des entreprises concernées n'utilisent formellement aucun DNR dans leur processus de conception et de fabrication. Cette absence peut s'expliquer par le manque de sensibilisation ou de connaissances et de moyens suffisants, en particulier pour les entreprises de petite taille (26).

TESTS D'HYPOTHÈSES RELATIVES AUX OPINIONS

La perception des répondants envers chacun des énoncés formulés pour tester l'une et l'autre des trois hypothèses décrites plus haut a été exprimée en termes de choix sur une échelle de Likert allant en opinion positive croissante de 0 à 5. Ce type de variables se prête mieux à une évaluation statistique descriptive. Par la suite, des calculs d'inférences statistiques ont été effectués pour déterminer l'influence significative des groupes d'utilisateurs de DNR sur les opinions des répondants pour chacune des trois hypothèses vérifiées.

TABLEAU V

Distribution des normes utilisées

Titre des règlements	N	% (sur 46)
Série CAN/CSA C22 et autres normes relatives au Code de l'électricité ou aux appareils électriques divers	12	26,1
CWB - Bureau canadien de soudage	8	17,4
CAN/CSA - Sur la sécurité des machines, des systèmes et des procédés	7	15,2
ISO 9001- Système de management de la qualité	6	13,0
ANSI - Sur la sécurité des machines, de procédés et analyse de risque	4	8,7
CAN/CSA - Appareil de levage et manutention	4	8,7
CAN/CSA - Sur le soudage	4	8,7
EN - Norme européenne relative à la sécurité des machines	4	8,7
AWS - American Welding Society	3	6,5
CEI/ISO - Sur la sécurité des machines	3	6,5
NFPA - National Fire Protection Association	3	6,5
OHSA - Sur la sécurité au travail	3	6,5
ASME - Boiler, Pressure Vessel, Trucks, and Tractors	2	4,3
CAN/ULC - Sur les réservoirs métalliques	2	4,3
CETL - Intertek Testing Services, pour les produits et les organisations	2	4,3
SAE - Sur la sécurité de machineries diverses	2	4,3
SSPC - Steel Structure Painting Council	2	4,3
UL - Sur les appareils ménagers électriques, tracteurs industriels, panneaux de commande industriels, et moteurs à combustion interne	2	4,3
ALCAN ALCHE - Guideline for Rolled or Welded Structural Quality steel	1	2,2
ASAE - American Society of Agricultural Engineers	1	2,2
ASTM D4174 - Pratique normalisée de nettoyage et de purification des systèmes hydrauliques à produits pétroliers	1	2,2
CAN/CSA SPE 1000.99 - Code pour l'évaluation d'équipements électriques	1	2,2
CMAA - Construction Management Association of America : sur la construction	1	2,2
CSA - Sur la fabrication	1	2,2
EN ISO - Sur l'acoustique	1	2,2
EPA - Environmental Protection Agency (USA) : des normes d'émission pour les polluants atmosphériques dangereux pour la production d'aluminium secondaire, règle finale	1	2,2
Guide de l'Institut du chlore	1	2,2
IEC - Sur les dessins techniques	1	2,2
INRS - Guide de prévention dans les usines de fusion d'aluminium : GPP1- GPP2 (France)	1	2,2
ISO 14000 - Management environnemental	1	2,2
ISO - sur le dessin technique	1	2,2
NEC -The National Electrical Code (USA)	1	2,2
NSF - The Public Health and Safety Company: sur la sécurité publique	1	2,2
RAL - Institut allemand pour l'assurance de la qualité et l'étiquetage	1	2,2
RWMA - Resistance Welding Manufacturing Alliance	1	2,2

TABLEAU VI

Classification des entreprises en trois groupes d'utilisateurs de DNR

	G1	Groupe 2 (G2)												G3												T
N	12	20												14												46
% N	26,1	43,5												30,4												100
I	0	3	4	5	7	8	10	20	24	30	36	61	64	72	74	76	77	83	88	132	136	140	153	225	1505	
n	12	1	1	5	1	1	3	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
% n	26,1	2,2	2,2	10,9	2,2	2,2	6,5	4,3	9	2	2,2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	

N : fréquence de groupe, n : fréquence des indices d'utilisation, I : indice d'utilisation

TABLEAU VII

Distribution des opinions sur les normes et règlements relatifs à la santé et la sécurité du travail

Titre des règlements	Niveau d'opinion								Diff.
	0	1	2	3	4	5	Σ	\bar{X}	
La différence (entre gains et coûts) liée à leur utilisation est toujours positive	1	4	4	16	13	2	40	3,05	22,0 %
Le respect de leurs exigences permet réellement de rendre les machines plus sûres	0	0	2	6	20	11	39	4,03	61,2 %
Leur prise en compte complique davantage le travail des fabricants de machines	0	2	6	12	9	11	40	3,53	41,2 %
Leur respect permet d'améliorer les relations avec les employés	1	3	5	12	16	2	39	3,15	26,0 %
Leur respect permet d'améliorer les relations avec les instances gouvernementales	1	0	3	7	15	12	38	3,87	54,8 %
Ils permettent d'améliorer l'image générale de l'entreprise	0	0	1	7	22	10	40	4,03	61,2 %
Ils permettent d'augmenter les parts de marché	5	4	11	7	9	4	40	2,58	3,2 %

Note : \bar{X} = moyenne de niveaux ; Diff. = % de la différence relative entre \bar{X} et la moyenne de référence de 2,5

TABLEAU VIII

Distribution des opinions sur les normes et règlements relatifs à la santé et la sécurité du travail

Opinion/Énoncé	Non utilisateurs	Utilisateurs moyens	Grands utilisateurs	Test (ANOVA) Linéarité	Significativité
	Niveau moyen d'opinion (entre 0 et 5)				
La différence (entre gains et coûts) liée à leur utilisation est toujours positive	3	2,95	3,21	0,276	0,603
Le respect de leurs exigences permet réellement de rendre les machines plus sûres	4,17	3,9	4,14	0,051	0,823
Leur prise en compte complique davantage le travail des fabricants de machines	3,17	3,3	4	3,051	0,089
Leur respect permet d'améliorer les relations avec les employés	3	3,35	2,92	0,184	0,670
Leur respect permet d'améliorer les relations avec les instances gouvernementales	3,5	4,05	3,77	0,037	0,848
Ils permettent d'améliorer l'image générale de l'entreprise	3,83	3,95	4,21	1,442	0,237
Ils permettent d'augmenter les parts de marché	1,83	2,75	2,64	0,683	0,414

* Significatif si $\leq 0,05$

Hypothèse 1 : opinions des répondants sur l'utilisation des DNR en santé et sécurité du travail

Comme l'indique le *Tableau VII*, tous les énoncés soumis à la perception des répondants obtiennent une cote positive ou une différence relative positive supérieure à la moyenne de référence. L'exemple suivant, tiré des opinions recensées au premier énoncé du *Tableau VII*, explique les simples calculs arithmétiques requis :

$$\begin{aligned} \text{Moyenne de référence} &= (0+1+2+3+4+5)/6 = 2,5 \\ \text{Moyenne réelle effective} &= \bar{X} = 3,05 \\ \text{Différence relative (\%)} &= ((3,05 - 2,05))/2,5 \times 100 = 22\% \end{aligned}$$

Plus la moyenne réelle (\bar{X}) est grande, plus les répondants sont en accord avec l'énoncé formulé et plus la différence relative en % est élevée.

La perception nettement positive des répondants quant à l'amélioration de la sécurité des machines et au prestige de l'image générale de l'entreprise respectant les exigences des DNR en santé et sécurité au travail donne le résultat le plus élevé soit une moyenne réelle de 4,03 et une différence relative de

+ 61,2 %. Ces résultats vont de soi ; ils dénotent une attitude de confiance dans les techniques sécuritaires de fabrication et de fierté devant le respect du milieu extérieur. Ces attitudes se confirment d'ailleurs par l'amélioration des relations avec les autorités gouvernementales dont la différence relative atteint presque le même score à + 54,8 %. Le léger bénéfice perçu de + 22 % par rapport aux coûts engendrés par l'utilisation des DNR renforce le message souvent entendu que la prévention peut être payante. Par ailleurs, sur une note moins encourageante, il semble que les clients se soucient peu de l'utilisation ou non des DNR en santé et sécurité du travail par les fabricants de machines, comme le suggère une différence à peine positive de + 3,2 % concernant l'impact sur les parts de marché.

L'analyse de variance ANOVA réalisée sur ces mêmes énoncés n'a pas permis d'établir de résultats significatifs au niveau $\leq 0,05$ entre les trois groupes d'utilisateurs décrits précédemment, comme le confirme le *Tableau VIII*. Il y a donc une tendance unanime chez les utilisateurs ou non dans leur perception des avantages ou des inconvénients à faire usage des DNR en santé et sécurité du travail.

En conclusion, l'hypothèse H_1 est donc acceptée. Les fabricants de machines au Québec ont une perception positive sur l'utilisation des normes et règlements relatifs à la santé et la sécurité du travail dans leurs usines, quel que soit leur niveau d'utilisation de ces documents.

Hypothèse 2 : opinions des répondants sur l'utilisation des DNR en gestion de la qualité

Le but visé est de vérifier si l'utilisation des DNR relatifs à la gestion de la qualité chez les fabricants de machines au Québec projette une image positive dans l'opinion des répondants. Les résultats descriptifs sont donnés au *Tableau IX*.

Toutes les moyennes obtenues aux sept énoncés testés sont supérieures à la moyenne de référence de 2,5, les différences relatives étant toutes positives et variant entre + 18,8 % et + 44,8 %. L'utilisation des DNR confirme fortement la valeur économique du respect des règles et des normes auprès des clients [10]. De plus, les résultats suggèrent qu'une gestion

efficace de la qualité des produits et services génère des gains de productivité (différence relative positive de + 38%), sans pour autant occasionner des coûts supplémentaires de conception et de fabrication (différence relative positive de + 37,2 %). Chose surprenante cependant, l'influence de l'utilisation des DNR en gestion de la qualité sur les chiffres d'affaires tant au plan national qu'au plan international, tout en étant positive, l'est moins qu'on aurait pu l'imaginer. Ces deux opinions présentent une différence relative positive parmi les plus petites. La qualité a certainement un prix et influe probablement sur les niveaux de vente des équipements.

Les analyses de variance n'ont pas donné de résultats significatifs au plan de la comparaison des opinions dans les trois groupes d'utilisateurs selon les données du *Tableau X*. L'accord entre les répondants de chaque groupe d'utilisateurs est passablement unanime.

En conclusion, l'hypothèse H2 est acceptée. Les fabricants de machines au Québec ont une perception légèrement positive de l'utilisation des DNR relatifs à la gestion de la qualité dans leur entreprise respective, quelle que soit leur classe d'utilisateurs de ces documents.

Hypothèse 3 : opinions des répondants sur l'utilisation des DNR en gestion environnementale

Les résultats indiqués *Tableau XI* décrivent des opinions passablement divergentes d'un énoncé à l'autre comme les moyennes générales et les différences relatives calculées en font foi. La moitié des moyennes réelles sont très proches de la moyenne de référence à 2,5 conduisant à des différences relatives généralement faibles dont certaines sont négatives. Dans les trois cas relevés, les répondants étaient plutôt en désaccord avec les énoncés correspondants. Selon leur perception, l'utilisation des DNR en gestion environnementale affecte négativement le processus, la productivité et le niveau de vente des équipements tant au plan national qu'à l'exportation. Dans la même optique, la moyenne réelle et la différence relative obtenues des opinions formulées par les répondants au dernier énoncé du *Tableau* reflètent leur hésitation à s'engager dans la certification environnementale par crainte des sanctions gouvernementales en cas de non-conformité aux normes et règlements prescrits. À l'inverse, les répondants sont d'opinion que l'utilisation des

TABLEAU IX

Distribution des opinions sur les normes et règlements relatifs à la gestion de la qualité

Titre des règlements	Niveau d'opinion								
	0	1	2	3	4	5	Σ	\bar{X}	Diff.
La différence (entre gains et coûts) liée à leur utilisation est toujours positive	2	1	4	11	13	8	39	3,43	37,2 %
Ils permettent de maîtriser davantage les processus et d'augmenter la productivité	2	0	4	9	19	4	38	3,45	38 %
Ils permettent d'augmenter les chiffres d'affaires (ventes nationales)	3	2	7	12	11	4	39	2,97	18,8 %
Ils permettent d'augmenter les chiffres d'affaires (ventes internationales pour les exportateurs)	2	2	7	10	12	4	37	3,08	23,2 %
Leur utilisation permet d'améliorer les relations avec les clients	2	0	1	12	17	7	39	3,62	44,8 %
Leur utilisation permet d'améliorer les relations avec les employés	2	1	8	12	14	2	39	3,05	22 %
Leur utilisation permet aussi l'augmentation du niveau de sécurité des machines	2	3	4	6	19	4	38	3,29	31,6 %

TABLEAU X

Test comparatif des opinions des groupes d'utilisation sur les DNR relatifs à la gestion de la qualité

Opinion/Énoncé	Non utilisateurs	Utilisateurs moyens	Grands utilisateurs	Test (ANOVA)	Significativité
	Niveau moyen d'opinion (entre 0 et 5)			Linéarité	
La différence (entre gains et coûts) liée à leur utilisation est toujours positive	3,43	3,47	3,38	0,011	0,916
Ils permettent de maîtriser davantage les processus et d'augmenter la productivité	3	3,55	3,53	0,718	0,403
Ils permettent d'augmenter les chiffres d'affaires (ventes nationales)	2,57	3,1	3	0,278	0,601
Ils permettent d'augmenter les chiffres d'affaires (ventes internationales pour les exportateurs)	3	3	3,23	0,187	0,668
Leur utilisation permet d'améliorer les relations avec les clients	3,71	3,58	3,65	0,018	0,893
Leur utilisation permet d'améliorer les relations avec les employés	2,71	3,32	2,85	0,004	0,952
Leur utilisation permet aussi l'augmentation du niveau de sécurité des machines	3,5	3,32	3,15	0,277	0,602

* Significatif si $\leq 0,05$

DNR en gestion de l'environnement projette une image très favorable de l'entreprise dans son milieu et dans sa relation avec les autorités nationales compétentes, avec de fortes différences relatives de + 47,2 % et + 42,4 % respectivement. Elle permet également, avec un niveau aussi élevé d'accord, soit + 47,6 %, la diminution des déchets industriels. Ces résultats positifs sont confirmés par un ensemble récent de travaux de recherche dans le domaine [10, 27, 28].

L'analyse statistique de variance (ANOVA), comparant les opinions émises par chacun des trois groupes d'utilisateurs de DNR, a conduit par ailleurs, à des résultats non significatifs dans 11 énoncés sur 12, comme l'indique le

Tableau XII. Seul l'énoncé en relation avec l'image projetée de l'entreprise dans son milieu a obtenu un niveau quasi significatif à $\beta = 0,054$. Dans ce cas, les opinions et les perceptions des répondants dans les trois groupes d'utilisateurs de DNR sont passablement divisées. Il semble que les grands utilisateurs perçoivent de façon plus positive l'impact de l'utilisation des DNR en gestion environnementale sur l'image de leur entreprise.

En conclusion de ces analyses, il est difficile d'accepter complètement l'hypothèse H3. Les fabricants de machines au Québec ont manifestement une perception partagée sur l'utilisation des normes et règlements relatifs à la gestion environnementale dans leur secteur d'activité. Ce résultat s'explique

TABLEAU XI

Distribution des opinions sur les normes et règlements relatifs à l'environnement

Titre des règlements	Niveau d'opinion								
	0	1	2	3	4	5	Σ	\bar{X}	Diff.
La différence (entre gains et coûts) liée à leur utilisation est toujours positive	1	4	11	11	6	1	34	2,59	3,6 %
Ils permettent de maîtriser davantage les processus et augmenter la productivité	3	6	9	13	2	2	35	2,31	- 7,6 %
Ils permettent d'augmenter les chiffres d'affaires (ventes nationales)	4	4	10	12	3	2	35	2,34	- 6,4 %
Ils permettent d'augmenter les chiffres d'affaires (ventes internationales)	4	4	11	9	3	2	33	2,27	- 9,2 %
Ils permettent d'améliorer l'image générale de l'entreprise	0	0	1	14	15	5	35	3,68	47,2 %
Ils permettent d'améliorer les relations avec les instances gouvernementales nationales	0	0	3	13	14	4	34	3,56	42,4 %
Ils permettent d'améliorer les relations avec les instances gouvernementales étrangères (pour les exportateurs)	2	1	5	14	10	2	34	3,03	21,2 %
Leur utilisation permet d'améliorer les relations avec les employés	1	3	10	15	6	0	35	2,63	5,2 %
Ils permettent de diminuer la production de déchets industriels	0	2	2	7	18	6	35	3,69	47,6 %
Ils permettent de diminuer la consommation d'énergie des usines	2	2	8	11	7	5	35	2,97	18,8 %
Ils permettent d'augmenter le taux de recyclage (processus et produits)	1	2	5	6	17	4	35	3,37	34,8 %
La crainte que les rapports d'audit environnemental soient récupérés par les pouvoirs publics, afin de sanctionner les entreprises en cas de non-conformités graves, est l'une des causes qui découragent les entreprises à s'engager dans la certification environnementale	0	2	6	14	7	2	31	3,03	21,2 %

TABLEAU XII

Test comparatif des opinions des groupes d'utilisation sur les DNR relatifs à la gestion environnementale

Opinion/Énoncé	Non utilisateurs	Utilisateurs moyens	Grands utilisateurs	Test (ANOVA) Linéarité	Significativité
	Niveau moyen d'opinion (entre 0 et 5)				
La différence (entre gains et coûts) liée à leur utilisation est toujours positive	2,6	2,44	2,82	0,322	0,574
Ils permettent de maîtriser davantage les processus et augmenter la productivité	1,83	2,33	2,55	1,123	0,297
Ils permettent d'augmenter les chiffres d'affaires (ventes nationales)	2,33	2,17	2,64	0,376	0,544
Ils permettent d'augmenter les chiffres d'affaires (ventes internationales)	2,17	2,06	2,64	0,731	0,399
Ils permettent d'améliorer l'image générale de l'entreprise	3,67	3,39	4,18	4	0,054
Ils permettent d'améliorer les relations avec les instances gouvernementales nationales	3,67	3,59	3,45	0,277	0,603
Ils permettent d'améliorer les relations avec les instances gouvernementales étrangères (pour les exportateurs)	2,83	2,88	3,36	1,040	0,316
Leur utilisation permet d'améliorer les relations avec les employés	2,33	2,78	2,55	0,046	0,831
Ils permettent de diminuer la production de déchets industriels	4,17	3,61	3,55	1,139	0,294
Ils permettent de diminuer la consommation d'énergie des usines	3,17	3,06	2,73	0,488	0,490
Ils permettent d'augmenter le taux de recyclage (processus et produits)	3,67	3,4	3,18	0,594	0,447
La crainte que les rapports d'audit environnemental soient récupérés par les pouvoirs publics, afin de sanctionner les entreprises en cas de non conformités graves, est l'une des causes qui découragent les entreprises à s'engager dans la certification environnementale	3,6	2,81	3,1	0,347	0,560

* Significatif si $\leq 0,05$

partiellement par l'utilisation mitigée des normes environnementales dans ce domaine manufacturier et l'hésitation des entreprises à s'engager dans un processus officiel de certification environnementale. Il convient donc de considérer l'hypothèse H₃ comme partiellement acceptée.

TESTS RELATIFS AUX QUESTIONS D'ORDRE GÉNÉRAL

De sorte à maximiser la quantité d'informations pertinentes à l'étude, des questions additionnelles et complémentaires ont été soumises à la perception des répondants. Les résultats des analyses descriptives apparaissent au *Tableau XIII*. Les opinions formulées sont passablement en accord, ($\bar{X} \sim 3,39$, diff. rel. $\sim + 35,6$ %), avec l'énoncé traitant de la nécessité d'arrimer les règlements aux normes en rendant ces dernières obligatoires. Il convient aussi, mais dans une moindre mesure, de clarifier les normes et les règlements pour en faciliter la compréhension et les rendre mieux adaptés aux cas vécus (énoncés 2, 3 et 4).

Trois autres énoncés se référant aux inconvénients pécuniaires engendrés par le coût de l'acquisition et de la certification et par l'absence d'aide financière à l'implantation des normes et règlements de la part des pouvoirs publics (énoncés 6, 7 et 11), ont reçu un solide accord unanime des répondants ($\bar{X} \sim 3,8$, diff. rel. $\sim + 52$ %).

Dans le même sens, le manque de connaissances et de sensibilisation des fabricants de machines et des dirigeants d'entreprises, relatif à l'existence, à l'implantation et aux avantages des DNR (énoncés 8, 9, 10 et 12) a été fortement appuyé par les opinions des répondants ($\bar{X} \sim 3,7$, diff. rel. $\sim + 48$ %).

Le seul énoncé faisant l'objet de désaccord important des répondants consultés est celui qui stipule que la formation des ingénieurs est généralement suffisante en matière de normalisation et de réglementation (énoncé 5, $\bar{X} = 2,23$, diff. rel. $= - 10,8$ %). Ce résultat concorde avec les recommandations citées dans la littérature favorisant une meilleure formation spécifique des ingénieurs de conception et de fabrication en matière de normalisation et de réglementation [17, 18].

Suite à l'analyse de variance effectuée sur ces résultats pour vérifier l'existence d'une corrélation des opinions avec les groupes d'utilisateurs, un seul cas s'est révélé significatif. En effet, une corrélation négative existe entre les trois groupes d'utilisateurs à la question de savoir si les normes ont, en général, des exigences trop vagues et ne s'adaptent pas bien aux cas particuliers (énoncé 2, risque d'erreur de 3 %). Les groupes 1, 2 et 3 ont obtenu des moyennes respectives de 3,71, 3 et 2,5. Un tel constat suggère que les fabricants qui utilisent le moins les normes, pensent fortement que celles-ci sont peu applicables à leurs besoins spécifiques. Cette réaction est normale, attribuable à un manque flagrant de connaissances et de sensibilisation à un sujet donné qui s'exprime par une certaine résistance aux changements. C'est d'ailleurs une des contraintes majeures dans l'implantation de nouvelles technologies ou de méthodes organisationnelles dans plusieurs industries [29, 30]. Une telle position milite en faveur d'une formation mieux adaptée aux besoins des entreprises de petite taille à ressources limitées.

CONCLUSION

Les résultats de cette recherche empirique conduite auprès d'un échantillon de 46 fabricants de machines au Québec, indiquent que les répondants perçoivent positivement l'utilisation des normes de santé et sécurité du travail et de gestion de la qualité dans leur milieu, bien que leurs opinions ne soient pas unanimes. Cette direction est d'ailleurs soulignée dans la littérature [4, 19].

Ils ont cependant des opinions partagées à l'égard de l'utilisation des normes et des règlements relatifs à la gestion de l'environnement. Un tel constat est contradictoire avec les résultats de certains auteurs [10, 27, 28]. Dans le cas présent, il s'explique partiellement par l'absence notable de normes et de règlements environnementaux dans les entreprises recensées dont une majorité d'entre elles sont de petite taille.

Il est possible qu'un certain biais ait pu affecter l'échantillon à l'étude compte tenu des limitations inhérentes à ce type d'enquête par sondage. En effet, il se peut qu'une proportion plus importante des répondants soit constituée d'entre-

TABLEAU XIII

Distribution des opinions sur les questions d'ordre général

Opinion / énoncé	Niveau d'opinion								
	0	1	2	3	4	5	Σ	\bar{X}	Diff.
Au Québec, les lois et les règlements devraient davantage se référer aux normes pour rendre ces dernières obligatoires pour tous les fabricants	1	2	3	13	15	5	39	3,39	35,6 %
Les normes ont, en général, des exigences trop vagues et ne s'adaptent pas bien aux cas particuliers	0	7	6	14	10	4	41	2,95	18 %
Les normes en général, sont trop difficiles à comprendre et donnent lieu à des interprétations différentes	0	3	8	13	12	5	41	3,2	28 %
Les règlements, en général, sont trop difficiles à comprendre et donnent lieu à des interprétations différentes	0	2	10	11	14	4	41	3,2	28 %
La formation des ingénieurs de conception/fabrication est en général suffisante en matière de normalisation et réglementation	4	6	14	8	6	1	39	2,23	-10,8%
Les normes en général, sont trop chères à l'achat (coût d'acquisition)	0	3	3	11	10	11	38	3,6	44 %
Les coûts liés à la certification aux normes sont très élevés, ce qui est l'une des principales causes qui découragent les entreprises à s'engager dans la certification [en général]	0	1	3	8	13	15	40	3,95	58 %
Les fabricants de machines ne sont pas suffisamment sensibilisés (informés) de l'existence de la plupart des règlements qui les concernent	0	2	2	7	19	11	41	3,85	54 %
Les fabricants de machines ne sont pas suffisamment sensibilisés (informés) de l'existence de la plupart des normes qui les concernent	0	2	3	11	14	11	41	3,71	48,4 %
Les fabricants de machines ne sont pas suffisamment sensibilisés aux avantages des normes et règlements	0	1	5	12	17	6	41	3,54	41,6 %
Les pouvoirs publics devraient davantage financer (subventionner) l'implantation des normes et règlements	0	2	6	6	9	17	40	3,83	53,2 %
Les premiers dirigeants des entreprises (la haute direction) devraient s'impliquer davantage dans l'intégration des normes et règlements dans la fabrication	1	1	3	8	18	9	40	3,7	48 %

prises se sentant davantage concernées ou intéressées par l'utilisation des DNR. Toutefois, malgré ces limites dues au taux de participation des industries et aux biais possibles engendrés par la qualité des réponses et des opinions formulées, cette étude empirique exploratoire, en plus d'analyser les opinions recueillies sous divers aspects, a permis de dégager plusieurs tendances fortes, propres à attirer l'attention des intervenants dans le domaine de la normalisation et de la réglementation en santé et sécurité du travail, en gestion de la qualité et en gestion environnementale. Les principales, qui semblent faire consensus chez les entreprises sondées, sont identifiées ci-après.

Les fabricants de machines au Québec, et fort probablement ceux d'ailleurs, comprennent que le respect des exigences normatives et réglementaires est une source importante de prestige sur le plan de l'image corporative et d'amélioration significative de leurs relations avec leur milieu, leurs salariés, leurs clients et les autorités publiques. Certaines sont même d'avis de rendre obligatoire l'utilisation des normes et

règlements sous peine d'amendes pour les contrevenants. L'implantation d'une telle politique éviterait la concurrence déloyale entre utilisateurs et non-utilisateurs, en termes de coûts inhérents à l'utilisation des DNR et au respect d'exigences plus contraignantes.

Ils pensent également qu'une présentation rigoureuse des documents normatifs et réglementaires, mieux adaptée à leurs besoins spécifiques et une formation adéquate et soutenue en la matière, favoriseraient une plus grande sensibilisation des personnes impliquées dans l'entreprise, allant des opérateurs aux plus hauts dirigeants. À cet effet, la production et la publication de guides de références synthétiques, rassemblant les principales normes et règlements utiles, applicables aux réalités des industries visées, faciliteraient grandement la tâche des responsables de l'implantation, de l'intégration et du suivi de ces documents formels. Sans cette mesure de soutien technique, ces mêmes responsables demeurent confrontés à un ensemble de documents souvent disparates, répétitifs et sources d'interprétation. Le problème est d'autant plus aigu que la taille de l'industrie est petite. Il faut

rappeler que la présente recherche a dénombré près du quart des fabricants sondés qui n'utilisent aucun document formel de normalisation et de réglementation et que 20 entreprises sur 46 ont moins de 19 employés.

Les compagnies sondées souhaitent une meilleure formation de leur person-

nel, particulièrement les ingénieurs de conception et de fabrication, pour une intégration réussie des normes et règlements dans leur entreprise respective. Par ailleurs, ils s'inquiètent des coûts inhérents à la certification et suggèrent un certain soutien financier de la part des pouvoirs publics pour leur acquisition et leur implantation dans leur industrie.

Il est souhaité que les résultats de cette étude puissent servir de tremplin pour d'autres recherches plus ciblées dans le même secteur ou dans des domaines industriels connexes, de même que dans d'autres parties du monde.

Reçu le : 28/02/2012

Accepté le : 08/06/2012

BIBLIOGRAPHIE

- [1] FRANCK P., 1981, *La normalisation des produits industriels*, Presses Universitaires de France, Collection Que sais-je ?
- [2] AFFISCO J. F., NASRI F. et PAKNEJAD M. J., 1996, *Environmental versus quality standards - an overview and comparison*, International Journal of Quality Science, Vol. 2, pp 5-23.
- [3] MOTWANI J. et KUMAR A., 1991, *A roadmap to implementing ISO 9000*, International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 13, No. 1, pp 72-83.
- [4] RAAFAT H. et NICHOLAT R., 1999, *Analysis of the degree of machinery suppliers compliance with relevant EU requirements*, Journal of the Institution of Occupational Safety and Health, Vol. 3, No. 1, pp 45-63.
- [5] BOURBONNIÈRE R., 2006, *La normalisation en Sécurité des Machines - Partie 2*, Travail et Santé, Vol. 22, No. 1.
- [6] ISO, Organisation Internationale de Normalisation, www.iso.org, 28 décembre 2009.
- [7] BLIND K., 2001, *The impacts of innovations and standards on trade of measurement and testing products: empirical results of Switzerland's bilateral trade flows with Germany, France and the UK*, Information Economics and Policy, Vol. 13, No. 4, pp 439-460.
- [8] BLIND K. et JUNGMITAG A., *The impact of Standards on Macroeconomic Growth - A Panel Approach Covering four Countries and twelve sectors*, Institute Systems and Innovation Research (Germany), www.de.scientificcommons.org, 6 octobre 2008.
- [9] SWANN P., TEMPLE P. et SHURME M., 1996, *Standards and Trade Performance: The UK Experience*, The Economic Journal. Royal Economic Society, Blackwell Publishers, Vol. 106, No. 438, pp 1297-1313.
- [10] HAIMOWITZ J. et WARREN J., *Valeur économique de la normalisation, Rapport présenté au Conseil canadien des normes par le Conference Board du Canada*, Conseil Canadien des normes, www.scc.ca, 6 octobre 2008.
- [11] Industrie Canada, *Les étapes vers la compétitivité: ISO 9000 et les entreprises de services*, Industrie Canada, www.ic.gc.ca, 6 septembre 2008.
- [12] QUAZIH.A., 1999, *Implementation of an environmental management system - the experience of companies operating in Singapore*, Industrial Management & Data Systems, 1999, Vol. 99, No. 7, pp 302-311.
- [13] CSST, 2005, *Plan d'action sur la sécurité des machines - État de la situation*. Publication DC_100_1587_3, www.csst.qc.ca.
- [14] HASAN R., 2002, *Contribution à l'amélioration des performances des systèmes complexes par la prise en compte des aspects sociotechniques dès la conception : proposition d'un modèle original de situation de travail pour une nouvelle approche de conception*, Thèse doctorale, Université Henri Poincaré, Nancy I, France.
- [15] DE LA GARZA C. 2005, *L'intégration de la sécurité lors de la conception de machines à risques pour les opérateurs : comparaison de logiques différentes de conception*, Pistes, Vol. 7, No. 1 www.unites.uqam.ca/pistes.
- [16] MATTILA M., PERÄLÄ M. et VANNAS V., 1996, *Flexible Manufacturing Systems' Compliance to the Safety Standards*, Advanced Manufacturing Technology, Vol. 12, No. 1, pp 60-65.
- [17] BLAISE J.-C., LHOSTE P. et CICCOTELLI J., 2001, *Formalisation of normative knowledge for safe design*, Safety Science, Vol. 41, No. 2-3, pp 241-261.
- [18] NACHREINER F., 2006, *Conception des systèmes de travail, l'application des normes en ergonomie permet-elle d'améliorer la sécurité*, INRS, Vol. ND 2256-205-06.
- [19] WILCOCKA., KARAPETROVIC.S., BOYS K. et PICHE P., 2005, *Use of ISO 9004:2000 and other business excellence tools in Canada*, International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 23, No. 7, pp 828-846.
- [20] SANGARE A., 2009, *Analyse de l'utilisation des documents normatifs et réglementaires chez les fabricants de machines au Québec*, M.SC.A. (Mémoire), Université du Québec à Trois-Rivières, Québec, Canada.
- [21] SANGARE A., GAUTHIER F. et ABDUL-NOUR G., (sous-presses, 2012), *Investigation of the adoption and use of standards and regulation by machinery manufacturers*, International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering.
- [22] CRIQ, Centre de Recherche Industrielle du Québec, www.icriq.com, 8 mai 2008.
- [23] DUSSAIX A.-M. et GROSBRAS J.-M., 1993, *Les sondages: principes et méthodes*, Presses universitaires de France, Collection Que sais-je.
- [24] LAGACÉ D. et BOURGAULT M., 2003, *Linking manufacturing improvement programs to the competitive priorities of Canadian SMEs*, Technovation, Vol. 23, pp 705-715.
- [25] JULIEN P. A., ROBERT B. and BLILI S., 1997, *Les PME bilan et perspectives*, 2e édition, Presses Inter Universitaires.
- [26] Statistiques Canada, 2006, *Les petites entreprises se positionnent-elles en vue de prendre de l'expansion? Examen comparatif de l'utilisation de certaines pratiques de gestion selon la taille de l'entreprise*, Statistique Canada, www.statcan.ca.
- [27] BAMBER C. J., SHARP J. M. et HIDES M. T., 2000, *Developing management systems towards integrated manufacturing - A case study perspective*, Integrated Manufacturing Systems, Vol. 11, No. 7, pp 454-461.
- [28] SEBHATU S. P. et ENQUIST B., 2007, *ISO 14001 as a driving force for sustainable development and value creation*, The TQM Magazine, Vol. 19, No. 5, pp 468-482.
- [29] DUFOUR Y. et STEANE P., 2007, *Implementing knowledge management: A more robust model*, Journal of knowledge management, Vol. 11, No. 6, pp 68-80.
- [30] KIDWELL R. E. J., 2003, *Helping older workers cope with continuous quality improvement*, Journal of Management Development, Vol. 22, No. 10, pp 890-905.