

Je dédie ce travail à la mémoire de mon père, Félix Pereira,

et à tous ceux qui se trouvent temporairement,
pour des motifs physiques ou mentaux,
dans l'impossibilité de lutter pour leurs rêves.

REMERCIEMENTS

J'aimerais remercier tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail:

Ma femme Cláudia et mes filles Ana Carolina et Letícia, pour leur amour, leur dévouement et leurs encouragements constants.

Monsieur Henri Dou, professeur et directeur du CRRM/ Université Aix-Marseille III, pour son orientation et pour nous avoir ouvert, grâce aux connaissances transmises, de nouveaux horizons professionnels.

Monsieur Luc Quoniam, professeur de l'Université de Toulon et du Var, pour son orientation, son amitié et la confiance qu'il m'a témoignée.

Monsieur José Angelo R. Gregolin, professeur de l'Université de São Carlos, pour sa patience, son amitié et son orientation.

Gilda Massari Coelho, pour son amitié et pour m'avoir présenté l'intelligence compétitive.

La Fondation brésilienne de technologie du soudage, en la personne de l'ingénieur José Luís do Lago, son président-directeur, pour m'avoir fourni l'appui et le cadre nécessaires à la réalisation de cette thèse.

Les collègues et amis du Département de Cours de la F.B.T.S., pour leur soutien et leur travail d'équipe, au cours de ces années d'activités en commun.

J'en profite également pour demander à mes amis et à ma famille d'excuser mes fréquentes absences dans leur cercle.

Merci beaucoup !

**Système d'intelligence compétitive pour la veille stratégique et l'élaboration de
cours de formation professionnelle : application dans le cadre de la Fondation
brésilienne de technologie du soudage.**

Ce travail aborde le développement et la mise en place d'un système d'intelligence compétitive, ciblé sur la formation professionnelle, appelé *KNOW-BASIS*. La veille stratégique en temps réel et la création d'une base de connaissances, à partir du repérage des acteurs du processus de formation professionnelle, par région d'activité et par domaine de connaissances, sont le fondement de la proposition du système. L'utilisation d'Internet comme outil de support permet d'avoir accès au système de quelque lieu que ce soit, ce qui réduit considérablement les coûts de mise en place d'un réseau d'informations pour une institution technologique. La méthodologie de veille stratégique en ligne et l'élaboration de cours pour la formation professionnelle se destine à l'application dans des institutions responsables de la formation professionnelle, telle la Fondation Brésilienne de Technologie du Soudage – F.B.T.S., institution technologique, à but non lucratif. Satisfaire les spécificités régionales, dans un pays aux dimensions continentales tel que le Brésil, est, sans aucun doute, un énorme défi. Ainsi, l'élaboration rapide de cours de formation professionnelle, tant pour le processus de qualification et de certification professionnelle que pour le perfectionnement technique et la réduction de l'écart entre les connaissances techniques enseignées et celles nécessaires au travail quotidien du professionnel, sont deux principaux objectifs atteints. À partir de l'inclusion routinière dans le système *KNOW-BASIS* des informations informelles provenant du cadre compétitif, la F.B.T.S. prendra connaissance, en temps réel, de ce dernier, ce qui lui permettra de transformer les informations en opportunités d'affaires, partant, de renforcer la compétitivité de l'institution.

**Mots-cles : veille strategique, systeme d'intelligence, formation
professionnelle, technologie du soudage.**

**Competitive Intelligent System in order to monitor the market and elaborate
courses for professional education: to be applied in the environment of
Brazilian Foundation of Welding Technology.**

This work discusses the development and the implementation of a competitive intelligent system, focused upon professional education, called KNOW-BASIS. The market monitoring in real time, and the creation of a knowledge base, with mapping of the professional educational process, by region and knowledge field, sustain the purpose of the system. With the use of internet as a helpful tool, the system can be accessed from anywhere, reducing dramatically the implementation cost of information network for technological institutions. The online market monitoring methodology and the courses elaboration for professional education are developed to be applied at institutions responsible for professional education, which is the case of Brazilian Foundation of Welding Technology – FBTS, a non-profitable technological institution. Attending the region demand, in such a big country like Brazil, is without any doubt, a great challenge. Therefore, the fast elaboration of courses for the professional courses, either for the professional certification and qualification process or for technical improvement and the gap reduction between the technical knowledge taught and the one really needed in the professional everyday environment are some of the main goals achieved. By including data, regularly, coming from the competitive environment, into the KNOW-BASIS System, FBTS will have knowledge of its competitive environment, turning those data into business opportunities, pushing forward the company competitiveness.

Key-words : competitive intelligence, intelligent system, professional education, welding technology.

Sistema de Inteligência Competitiva para monitoramento de mercado e de elaboração de cursos para a educação profissional: aplicação no ambiente da Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem.

Este trabalho aborda o desenvolvimento e a implementação de um sistema de inteligência competitiva, focado na educação profissional, chamado de *KNOW-BASIS*. O monitoramento de mercado em tempo real, e a criação de uma base de conhecimento, com o mapeamento dos atores do processo da educação profissional, por região de atuação e área de conhecimento, fundamentam a proposição do sistema. A utilização da internet como ferramenta de suporte, faz com que o sistema possa ser acessado de qualquer ponto, reduzindo drasticamente os custos de implementação de uma rede de informação para uma instituição tecnológica. A metodologia de monitoramento de mercado online e elaboração de cursos para a educação profissional, é desenvolvida para aplicação em instituições responsáveis pela educação profissional, como é o caso da Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem – FBTS, instituição tecnológica, sem fins lucrativos. O atendimento às especificidades regionais, em um país de dimensões continentais como o Brasil, é sem dúvida um grande desafio. Desta forma, a rápida elaboração de cursos para a educação profissional, seja para o processo de qualificação e certificação profissional, ou para o aperfeiçoamento técnico e, a redução da defasagem entre o conhecimento técnico ensinado e aquele necessário ao cotidiano do profissional, são alguns dos principais objetivos alcançados. A partir da inclusão rotineira das informações informais oriundas do ambiente competitivo, no Sistema *KNOW-BASIS*, a FBTS terá um conhecimento, em tempo real, do seu ambiente competitivo, fazendo com que as informações possam ser transformadas em oportunidades de negócios, alavancando a competitividade institucional.

Palavra-chave : inteligência competitiva, sistema de inteligência, formação profissional, tecnologia da soldagem.

SUMÁIRE

INTRODUCTION	14
CHAPITRE I – BESOINS DE NOUVEAUX PROFILS PROFESSIONNELS	19
I.1- Introduction	19
I.2- Cadre compétitif actuel – Hypercompétition et Hyperinformation	19
I.3- Changements dans le cadre de travail	30
I.4- Enseignement professionnel au Brésil	36
I.4.1- Système d’enseignement professionnel formel	42
I.4.2- Système d’enseignement professionnel non formel	47
I.4.3- Système d’enseignement professionnel libre	52
I.5- Expériences dans le domaine de la qualification et de la certification professionnelle	53
I.5.1- Concepts de compétences professionnelles	64
I.6- Conclusion	66
CHAPITRE II - LA FONDATION BRÉSILIENNE DE TECHNOLOGIE DU SOUDAGE – FBTS ET SON ENVIRONNEMENT	69
II.1- Introduction	69
II.2- Les Technologies du soudage – classifications et applications	70
II.3- LA FONDATION BRÉSILIENNE DE TECHNOLOGIE DU SOUDAGE - FBTS	78
II.4- Autres institutions internationales	86
II.4.1- Institut de Soudure et de qualité	86
II.4.2- The Welding Institute	89
II.4.3- Institut de Soudure	93
II.4.4- American Welding Society	97
II.5- Formation, qualification et certification de personnel en soudage au Brésil	98
II.6- Les systèmes de qualification et de certification de personnel en soudage dans d’autres pays	103
II.7- L’environnement externe de la FBTS	125
II.8- Conclusion	129
CHAPITRE III – L’INTELLIGENCE COMPÉTITIVE – FONDEMENTS ET APPLIcATIONS	131
III.1- Introduction	131
III.2- Fondements de l’intelligence compétitive	131
III.3- Flux d’informations	139
III.4- Classification des informations	140
III.5- Sources d’informations	144
III.5.1- Les livres	144
III.5.2- Les thèses	144
III.5.3- Les articles	144

III.5.4- Les brevets	145
III.5.5- Les bases de données	145
III.5.6- Les revues techniques	146
III.5.7- Les informations informelles	146
III.5.8- Internet	147
III.5.9- Les journaux	147
III.5.10- Les médias en général (télévision, cinéma, radio)	147
III.6- Traitement automatique de l'information	147
III.6.1- Bases de données pour traitement automatique des informations	154
III.6.2- Logiciels pour traitement automatique de l'information	161
III.6.3- Traitement automatique de l'information sur le WEB	165
III.7- Expériences et modèles d'applications de l'intelligence compétitive	165
III.8 – Conclusion	187
CHAPITRE IV – PROJET DE MÉTHODOLOGIE DE VEILLE STRATÉGIQUE ET D'ÉLABORATION DE COURS POUR L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL	189
IV.1- Introduction	189
IV.2- La méthodologie proposée pour la veille stratégique et l'élaboration de cours pour l'enseignement professionnel	190
IV.2.1- Prospection et définition du(des) secteur(s) prioritaire(s)	192
IV.2.2- Identification des critères de qualification et des besoins techniques	194
IV.2.4- Relevé des technologies utilisées	196
IV.2.5- Définition du contenu et des technologies appliquées dans les cours	196
IV.2.7- Veille stratégique <i>on-line</i>	197
IV.3 – Conclusion	200
V – TEST DE TERRAIN POUR L'ANALYSE ET LA VALIDATION DE LA MÉTHODOLOGIE DE VEILLE STRATÉGIQUE PROPOSÉE ET L'ÉLABORATION DE COURS POUR LA FORMATION PROFESSIONNELLE	201
V.1- Introduction	201
V.2- Segmentation interne et définition du concept d'affaires	201
V.2.1- Cours de perfectionnement technique	205
V.2.2- Cours pour la qualification et la certification professionnelle	205
V.2.3- Cours dans le domaine du <i>management</i>	206
V.3- Rayon d'action et relevé régional du marché	206
V.4 Détermination des facteurs critiques de succès	209
V.4.1- Collecte d'informations informelles du marché interne	213
V.5- Analyse et validation de la méthodologie	217
V.6- Conclusion	225
CHAPITRE VI – KNOW BASIS: SYSTÈME DE VEILLE STRATÉGIQUE ET D'ÉLABORATION DE COURS POUR LA FORMATION PROFESSIONNELLE	227
VI.1- Introduction	227
VI.2- Structuration du système <i>Know Basis</i>	228
VI.2.1- Module Spécialistes	232
VI.2.2- Module Élèves	240
VI.2.3- Module d'élaboration de cours en vue de la formation professionnelle	244
VI.2.4- Conclusion	251

VII - CONCLUSION	252
IX-BIBLIOGRAPHIE	255

FIGURES

Figure 1 – Augmentation des services disponibles sur Internet au Brésil	28
Figure 2 – Services sur Internet au Brésil – nombre de domaines enregistrés au 21/04/02.....	29
Figure 3 – Flux d'entrées et de sorties du système SENAI.....	62
Figure 4 – Nécessité, pour la FBTS, de pratiquer la veille technologique de son cadre d'affaires.....	79
Figure 5 – Répartition géographique de l'action régulière du Département de cours.....	85
Figure 6 – Répartition des segments d'activité du TWI.....	90
Figure 7 – Sources de recettes du TWI.....	90
Figure 8 – Technologies Clés du TWI.....	91
Figure 9 – Répartition des services offerts par l'IS.....	95
Figure 10 – Structure du Système national de qualification et de certification de personnel en soudage.....	100
Figure 11 – Schéma de qualification et de certification de personnel de soudage selon l'EFW.....	101
Figure 12 – Schéma de qualification et de certification de personnel de soudage selon l'EFW.....	124
Figure 13 – Procédé d'intelligence compétitive	139
Figure 14 – Flux de l'information.....	140
Figure 15 – Analyse de distribution de la Loi de Zipf	151
Figure 16 – Etapes du traitement automatique de l'information	152
Figure 17 - Évolution des activités d'I.C. dans les entreprises.....	167
Figure 18 – Évolution de l'intelligence compétitive dans les citations de la presse et augmentation du nombre d'associés de la SCIP.....	168
Figure 19 – Analyse de l'évolution de programmes d'I.C.....	173
Figure 20 – Le “Réseau radial” de Procter & Gamble	175
Figure 21 – Vision du processus d'I.C. chez IBM.....	176
Figure 22 – La maison des connaissances de SSI.....	178
Figure 23 – Page intranet sur les concurrents de <i>Nexis Lexis</i>	181
Figure 24 – Positionnement stratégique de l'I.C. chez Avnet.....	183
Figure 25 – Méthodologie de veille stratégique et d'élaboration de cours pour l'enseignement Professionnel.....	192
Figure 26 – Veille stratégique du marché interne du secteur formation.....	198
Figure 27 – Veille du marché externe de la FBTS.....	199

Figure 28 – Page de la base de données du registre des industries de l'état de Rio de Janeiro, permettant la récupération des données des entreprises par activités, produits et communes.....	207
Figure 29 – Page de la base de données du registre des industries de l'état du <i>Rio Grande do Sul</i> , permettant la récupération des données des entreprises par activités, produits et communes.....	208
Figure 30 – Relevé des principales activités dans le secteur du soudage et centres d'activités actuels de la F.B.T.S.....	209
Figure 31 – Extrait du formulaire utilisé pour la collecte d'informations informelles, à l'aide d'Internet.....	216
Figure 32 – Répartition géographique des participants.....	217
Figure 33 – Profil de l'âge des inspecteurs.....	218
Figure 34 – Profil du niveau de scolarité des professionnels.....	219
Figure 35 – Activités dans le secteur du soudage employant des professionnels de l'inspection.....	220
Figure 36 – Répartition des équipements sur lesquels travaillent les inspecteurs.....	221
Figure 37 – Technologies de soudage utilisées par les inspecteurs.....	222
Figure 38 – Répartition des consommables les plus utilisés par les inspecteurs.....	222
Figure 39 – Répartition des matériaux de base les plus utilisés par les inspecteurs.....	223
Figure 40 – Structuration du système <i>Know Basis</i>	229
Figure 41 – Élaboration de cours en réponse à un besoin identifié.....	229
Figure 42 – Élaboration de divers cours et disciplines enregistrées.....	230
Figure 43 – Page d'accueil du système <i>KNOW BASIS</i> montrant l'exigence du nom d'utilisateur et du code personnel.....	232
Figure 44 – Page du système du module Spécialistes, comportant les champs à remplir pour les données personnelles du spécialiste.....	233
Figure 45 – Partie de la page du module Spécialistes, comportant l'option de recherche par état dans lequel le spécialiste exerce	234
Figure 46 – Insertion des disciplines de compétence des spécialistes, en fonction du niveau de connaissances dans chaque domaine de compétence.....	238
Figure 47 – Page du module Spécialistes et option de mise à jour des données des spécialistes.....	239
Figure 48 – Page et options de recherche sur les spécialistes par le nom, les disciplines de compétence et l'état dans lequel ils exercent leur activité.....	240
Figure 49 – Page du module Élèves, montrant l'insertion des données d'enregistrement des	

élèves et l'option de la catégorie de l'enregistrement.....	241
Figure 50 – Page du module Élèves, montrant l'option d'inscription des élèves aux cours de la F.B.T.S.....	242
Figure 51 – Page du module Élèves, montrant l'insertion des élèves dans les projets spécifiques de chaque région et par type de cours.....	243
Figure 52 – Page du module Élèves, montrant l'option des évaluations des élèves par cours.	244
Figure 53 – Module Élaboration de cours, montrant l'insertion des projets par région, le type de cours et l'option des activités des enseignants.....	245
Figure 54 – Module Élaboration de cours, montrant une partie des cours réalisés et mettant l'accent sur la gestion par projets.....	246
Figure 55 – Module Élaboration de cours, montrant les options d'exclusion du cours et de modifications des disciplines et de l'intitulé du cours.....	247
Figure 56 – Module Élaboration de cours, faisant apparaître l'option d'insertion des disciplines pour la composition des cours.....	248
Figure 57 – Page du module Élaboration de Cours, montrant la liste des disciplines enregistrées pour le cours d'inspecteur d'équipements et la modalité respective..	249
Figure 58 – Page du module Élaboration de cours, montrant la récupération d'informations sur les spécialistes pour la discipline "Fours".....	250

TABLEAUX

Tableau 1 – Classification des Procédés de Soudage.....	73
Tableau 2 – Résumé d'activités du ISQ.....	87
Tableau 3 – Liste des cours offerts par le TWI.....	92
Tableau 4 – Liste des formations théoriques en fonction des qualifications et des certifications exigées.....	96
Tableau 5- Résumé des domaines d'activité en formation de ressources humaines des institutions internationales.....	97
Tableau 6 – Liste des pays membres de l'IIW en 2002.....	104
Tableau 7 – Liste des pays membres de l'IIW en 2001.....	105
Tableau 8 – Contenu exigé pour la formation de l'ingénieur de soudage européen.....	109
Tableau 9 – Programme du cours d'ingénieur de soudage européen.....	110
Tableau 10 – Formation minimale exigée par l' <i>European Welding Technologist</i>	112
Tableau 11 – Nombre d'heures spécifique à chaque cours : EWE, EWT et EWS.....	113
Tableau 12 – Contenu des modules techniques de l'EFW.....	118
Tableau 13 – Formation théorique : Modules d'inspection de soudage.....	122
Tableau 14- Investissements 2001/2205 par segment industriel.....	128
Tableau 15- Investissements 2001/2205 par matériaux à acquérir.....	129
Tableau 16 – L'I.C. chez Procter & Gamble.....	174
Tableau 17 – L'I.C. chez Nexis-Lexis Group.....	180
Tableau 18 – Concepts utilisés par <i>Battelle</i>	186
Tableau 19 – Exemples de catégories professionnelles et exigences de formation, de qualification et de certification.....	195
Tableau 20 – Rapport entre les besoins à satisfaire et la manière de les satisfaire.....	203
Tableau 21 – Exemples de F.C.S. spécifiques, suivant la segmentation des cours.....	210
Tableau 22 – Exemple de rapports entre les F.C.S., les informations critiques et les forces de Porter.....	211
Tableau 23- Champs à introduire dans la base de données interne de la F.B.T.S.....	224
Tableau 24- Besoins en informations satisfaits grâce à l'utilisation de la base de données.....	225
Tableau 25 – Contenu détaillé des disciplines composant le cours d'inspecteur de soudage.....	235
Tableau 26 – Contenu détaillé des disciplines composant le cours d'inspecteur d'équipements.....	236

INTRODUCTION

Les changements intervenus dans l'économie mondiale, où le capitalisme devient le système dominant et cherche, par la transnationalisation, à faire croître le marché, alliés au surgissement d'un nouveau paradigme de l'industrie, centré sur les procédés de fabrication en masse, pour la société dite des connaissances, obligent les entreprises à s'adapter, elles aussi, aux changements imposés par cette transition. Ce cadre, également caractérisé par l'hypercompétition (D'Aveni, 1995) et par l'hyperinformation (Dou, 1997), lance à tous un défi : aux entreprises, forcées de trouver de meilleures pratiques de compétitivité, aux professionnels, qui doivent constamment rechercher une mise à jour technologique et de meilleures conditions d'employabilité, et également aux institutions responsables de la formation technique de ces professionnels, afin de se maintenir actualisées.

La globalisation a entraîné, sur le marché du travail brésilien, un certain nombre de changements structurels, tels que le chômage, l'économie informelle et le recours à des professionnels sous-traitants. Face à ce nouveau cadre, une autre question doit entrer en ligne de compte : le faible niveau scolaire de la force de travail brésilienne, qui constitue un grave handicap dans une économie ouverte, étant donné que les nouveaux paradigmes technologiques et organisationnels mettent l'accent sur les connaissances (MTb, 1998). Paradoxalement et dans le même temps, les pays émergents sont contraints d'assurer des taux de productivité en croissance constante, afin de garantir leur insertion dans le cadre économique mondial. Il est indéniable que la participation d'un pays au cadre économique mondial passe par la spécialisation de sa main-d'œuvre, car il lui est impossible d'entrer en compétition, d'innover et d'améliorer sa productivité sans veiller à la qualité de la formation professionnelle de sa force de travail.

La mise à jour technologique représente un défi non seulement pour les professionnels, pour qui elle est un souci constant, mais également pour les institutions qui en sont responsables. Les institutions à charge de la formation professionnelle doivent être capables de réagir rapidement et d'offrir des formations

actualisées et répondant aux besoins du marché. Le pilotage et le repérage des besoins réels en qualification professionnelle contribuent à la réussite des institutions chargées de la formation professionnelle et sont également fondamentaux pour potentialiser l'employabilité de leurs élèves sortants, en aidant à augmenter la productivité et la compétitivité des entreprises et à améliorer le tissu social.

La Fondation Brésilienne de Technologie du Soudage – F.B.T.S., institution à but non lucratif, se consacre à la formation, la qualification et la certification de main-d'oeuvre pour l'industrie, notamment dans le secteur du pétrole et du gaz. Le processus de certification professionnelle est réalisé en fonction de modèles de certification de main-d'oeuvre, structurés sur des bases sectorielles. L'entrée de nouveaux acteurs dans le cadre compétitif, lors de l'ouverture du secteur pétrolier (ONIPa, 2001) et la possibilité d'adoption, par les nouveaux acteurs, de systèmes étrangers de certification de main-d'oeuvre, au détriment du système national de qualification et de certification – S.N.Q.C. (F.B.T.S., 2002), adopté au Brésil, représente un défi pour la formation et la qualification professionnelle alignées sur ce système. La nécessité de piloter ce cadre d'affaires et de doter la F.B.T.S. de mécanismes lui permettant une réaction rapide dans ce contexte est une question pressante.

Ce travail aborde le développement et la mise en place d'un système d'intelligence compétitive, ciblé sur la formation professionnelle, appelé *KNOW-BASIS*. La veille stratégique et la création d'une base de connaissances sur le cadre compétitif en temps réel, à partir du repérage des acteurs du processus de la formation professionnelle, par région d'activité au Brésil et par spécialité, sont à la base de la proposition du système. L'utilisation d'Internet comme outil de support permet d'avoir accès au système de quelque lieu que ce soit, ce qui réduit considérablement les coûts de mise en place d'un réseau d'informations pour une institution technologique de petite taille. Satisfaire les spécificités régionales, dans un pays aux dimensions continentales tel que le Brésil, est, sans aucun doute, un énorme défi. Ainsi, l'élaboration rapide de cours de formation professionnelle, tant

pour le processus de qualification et de certification professionnelle que pour le perfectionnement technique, adapté à chaque région brésilienne et la réduction de l'écart entre les connaissances techniques enseignées et celles nécessaires au travail quotidien du professionnel sont indéniablement deux principaux objectifs atteints. À partir de l'inclusion routinière dans le système *KNOW-BASIS* des informations informelles provenant du cadre compétitif, la F.B.T.S. prendra connaissance, en temps réel, de ce dernier, ce qui lui permettra de transformer les informations en opportunités d'affaires, partant, de renforcer la compétitivité de l'institution.

Pour ce faire, le premier chapitre de ce travail aborde le cadre d'affaires actuel dans lequel s'inscrit une institution, mettant en évidence les changements économiques et technologiques en cours, qui débouchent sur un nouveau paradigme, celui de la société des connaissances. Ce cadre, caractérisé par l'hypercompétition et l'hyperinformation, constitue un défi pour les entreprises, pour les professionnels et également pour les institutions responsables de leur formation et de leur actualisation technique, notamment en ce qui concerne la veille stratégique et du repérage des besoins réels en qualification professionnelle.

Au chapitre II, nous abordons la F.B.T.S. et son cadre d'affaires, en présentant notamment les profils d'activités d'autres institutions similaires, présentes dans d'autres pays, tels que le Portugal, l'Angleterre, la France et les États-Unis. Cet abordage nous permet d'identifier les activités de formation de main-d'oeuvre, les segments d'activité et les systèmes de qualification et de certification professionnelle adoptés par ces institutions.

Le chapitre III est consacré à la présentation à la discussion des fondements de l'intelligence compétitive – I.C., au flux suivi par l'information avant d'être transformée en intelligence, à sa classification et à ses principales sources. Nous y soulignons également l'importance du traitement automatique des informations, de la veille stratégique et de la prospection technologique et de marché, et présentons un relevé des principaux logiciels actuellement utilisés pour l'analyse automatique

des informations. Nous présentons, finalement, un relevé des pratiques d'utilisation des systèmes d'I.C. dans diverses entreprises, démontrant l'extrême efficacité de cet outil, dans des cadres d'hyperinformation et d'hypercompétition, lorsqu'il s'agit de garantir la compétitivité de l'entreprise.

Au chapitre IV, nous abordons la méthodologie proposée pour la veille stratégique et pour l'élaboration de cours de formation professionnelle, fondée sur le pilotage en ligne, auprès des acteurs de la formation professionnelle et utilisant Internet comme outil de support. La méthodologie proposée vise à soutenir les activités de formation professionnelle, tout en répondant à deux questions d'une importance toute particulière :

- comment piloter le cadre compétitif de la formation professionnelle, vu que l'identification de nouveaux entrants dans le processus de formation professionnelle non formelle est fondamentale, car les processus de qualification et de certification de main-d'oeuvre se fondent jusqu'à présent sur des modèles nationaux, propres à chaque pays et que ces nouveaux acteurs peuvent adopter des modèles étrangers de qualification et de certification de main-d'oeuvre, au détriment du modèle en vigueur ?
- Comment identifier et satisfaire rapidement les besoins techniques exprimés par les professionnels, dans ce cadre d'hypercompétition et d'hyperinformation, vu que le défi actuel des institutions de formation de main-d'oeuvre est l'actualisation et la vitesse de réponse aux demandes en connaissances techniques ?

Afin de valider la méthodologie proposée de veille stratégique et d'élaboration de cours pour la formation professionnelle et de pouvoir l'appliquer dans la F.B.T.S., nous avons cherché à réaliser un test de terrain, afin d'analyser les outils à utiliser et d'évaluer la méthodologie proposée. Le chapitre V présente ce test de terrain réalisé à partir de la collecte d'informations informelles, grâce à l'application de

questionnaires auxquels les acteurs du processus de la formation professionnelle de la F.B.T.S. ont pu répondre, y compris en ligne.

Les informations à piloter ont été obtenues à partir de la méthodologie d'identification des facteurs critiques de succès de la F.B.T.S., en ce qui concerne la formation professionnelle. En fonction des réponses obtenues, nous avons défini les champs à créer sur la base de données de connaissances, afin d'assurer le système de veille stratégique et d'élaboration de cours de formation professionnelle.

Le chapitre VI présente le système de veille stratégique et d'élaboration de cours de formation professionnelle, appelé *Know-Basis*, dont le principal objectif est de gérer les informations collectées et relevées dans le processus de la formation professionnelle. Le recoupement des données collectées, telles que les domaines de compétence des spécialistes, les disciplines qui entrent dans la composition des cours, ainsi que les données sur les acteurs du processus de la formation professionnelle, classées en fonction des régions du rayon d'action de la FBTS, permettent la récupération des informations, de façon à contribuer à la prise de décisions stratégiques et tactiques pour le management des activités de formation professionnelle, permettant de structurer les cours pour répondre aux demandes identifiées.

CHAPITRE I – BESOINS DE NOUVEAUX PROFILS PROFESSIONNELS

I.1- Introduction

Nous aborderons, dans ce chapitre, les changements auxquels nous assistons dans le cadre d'affaires actuel qui est celui où s'insère une institution. Nous y montrerons les changements économiques et technologiques en cours et qui contribuent à l'apparition du nouveau paradigme, à savoir la société de l'information ou société des connaissances. Dans cette société, l'information joue désormais un rôle fondamental, à l'heure de la globalisation et de la transnationalisation de l'économie. Ce cadre, caractérisé également par l'hypercompétition et par l'hyperinformation, représente une série de défis pour les entreprises, les professionnels et également pour les institutions responsables de la formation et du recyclage technique de ces professionnels qui doivent faire face aux changements technologiques accélérés. Nous aborderons également la structure de la formation professionnelle au Brésil, qui doit, elle aussi, faire face à de nombreux défis, en montrant que les institutions de formation de ressources humaines pour l'industrie doivent s'adapter rapidement et surveiller leur cadre d'affaires. Nous y détachons l'importance de la veille technologique et de la détection des besoins réels en qualification et en diplômes professionnels alignés sur les besoins de marché, afin de potentialiser l'employabilité des participants et contribuer ainsi à la croissance de la productivité et de la compétitivité voulues dans ce cadre d'hypercompétition, tout en améliorant le tissu social.

I.2- Cadre compétitif actuel – Hypercompétition et Hyperinformation

Les grandes tendances mondiales ont été relevées par divers spécialistes qui cherchent à prévoir l'évolution des faits, afin de capter les signes précurseurs de la formation d'un nouveau système mondial. Le développement de tous les pays, Brésil

y compris, est déterminé par les trajectoires probables de l'ordre international, ses évolutions, tendances et paradigmes.

Actuellement, dans le panorama international, la tendance est à la prépondérance des blocs économiques, consolidant certaines réglementations, transformées en barrières techniques ou en sanctions économiques comme formes de protectionnisme de marché, pratiquées notamment par les pays dits centraux. Dans les pays appelés périphériques, au pouvoir de négociation réduit, certains secteurs sont déréglementés, ce qui ouvre l'économie interne à un monde globalisé, où la compétitivité est alors de niveau international, et les concurrents de poids, comme c'est actuellement le cas du Brésil.

Selon SARDENBERG (1996) la globalisation semble être la clé essentielle pour expliquer les phénomènes et les mouvements ayant symbolisé la fin du XXe siècle. Le terme décrit notamment la portée, à l'échelle planétaire, du système économique capitaliste, rendue possible en fonction de la disparition de l'option du socialisme réel et de la fin de la guerre froide.

Une économie globale représente un monde sans frontières économiques. Tout peut être fait et vendu partout. Jamais le flux de capital entre les nations n'avait été aussi important. En termes technologiques, les coûts de transport et de communication ont chuté vertigineusement, permettant la mise en place de systèmes totalement nouveaux de communication, de commandement et de contrôle dans le secteur privé. Minimiser les coûts et maximiser les recettes est l'essence du capitalisme. Dans ce contexte, le climat de compétition s'intensifie et les entreprises se voient constamment forcées de rechercher des options stratégiques pour acquérir de nouveaux avantages compétitifs et conserver ceux déjà acquis, donnant naissance à un marché caractérisé par l'hypercompétition (D'AVENI, 1995).

Bien que nous n'ayons pas une idée claire de la manière dont cette période se terminera, nous observons que ces perspectives tendront à se distinguer par les niveaux de connaissances que chaque pays et chaque groupe social atteindra.

Ce nouveau monde, aujourd'hui connecté en réseau, présente un côté positif: une interaction sans frontières, permettant la circulation des informations à une vitesse considérable, au niveau des personnes aussi bien qu'à celui des entreprises. L'accès à ces informations est devenu beaucoup plus rapide et les services, d'une manière générale, sont désormais disponibles à partir de tous les coins de la planète. Toutefois, nous ne pouvons pas oublier la face négative de la globalisation, sans doute la plus perverse, pénalisant les pays les plus pauvres caractérisés par le faible niveau de scolarité des professionnels et l'exclusion sociale à grande échelle faisant augmenter les taux de chômage, ce qui entrave la réaction des entreprises pour se maintenir compétitives dans une économie fondée sur les connaissances et l'information.

Les informations circulent de manière indiscriminée, en quantité et en qualité. Or, elles peuvent et doivent être transformées en avantages compétitifs. Il faut, pour cela, savoir les identifier et les différencier. QUONIAM (1997) nous montre la nécessité de filtrer parmi les informations en circulation celles qui doivent être retenues pour être analysées, puis transformées en décisions pour l'obtention d'avantages compétitifs dans ce cadre de turbulences.

Le pilotage du cadre compétitif de l'entreprise doit aujourd'hui couvrir tous les domaines d'insertion de l'entreprise: social, marketing, réglementation, fournisseurs, etc. DOU (1997) appelle "technosphère" le cadre dans lequel est insérée une entreprise.

La globalisation réorganise complètement le système politique et économique international, entraînant un approfondissement de l'internationalisation de la production et la recomposition du système productif.

Désormais, le capital et la technologie sont mobiles, modifiant la qualité et les modalités des flux financiers et technologiques. En conséquence de ce changement, le facteur travail et les conditions d'emploi se voient significativement modifiées. De plus, la globalisation met en échec les cultures nationales.

Certains points méritent d'être analysés dans le cadre du phénomène de la globalisation (PORTO et al, 1997) :

- **L'expansion considérable des flux financiers internationaux et son impact sur les politiques nationales** : Le flux virtuellement libre du capital international permet, en thèse, l'allocation efficace de ressources sur les marchés offrant les meilleurs attraits. Le capital international est en quête d'incitations fiscales, de main-d'oeuvre qualifiée, d'économies peu réglementées, de pays où les entreprises ont toute liberté d'action et de bons rendements spéculatifs.
- **La compétition entre gouvernements nationaux pour la production dans leur pays** : L'offre d'incitations fiscales, utilisés comme "appâts" pour attirer le capital, entraîne une compétition acharnée des gouvernements nationaux, désireux de garantir la production dans leur pays. Dans chaque pays, les divisions territoriales respectives, y compris au niveau des communes, adoptent des normes de comportement tout aussi compétitives.
- **Modifications de la structure de l'emploi** : L'option d'un produit mondial, produit en divers points du monde, suivant l'optimisation des coûts, peut avoir de graves conséquences sur la structure de l'emploi de diverses nations. Cette stratégie permet que des entreprises produisent des pièces où que ce soit dans le monde, sans même interrompre la production intellectuelle, car cette production intellectuelle provient de régions de la planète où les horaires sont différents, ce qui permet d'en faire un usage complémentaire et alternatif, garantissant ainsi la vitesse de production.

- **La perte de l'identité nationale** : Les gouvernements ne tiennent plus les rênes de l'économie de leurs pays et ceci est peut-être la plus grande entrave à la concrétisation du marché mondial totalement libre. Les dirigeants d'aujourd'hui auront du mal à accepter la soumission totale aux règles dictées par le marché, outre leur incapacité à construire une politique sociale de réduction des inégalités, exigée par leurs électeurs.
- **L'intensification de la compétition pour les ressources naturelles devenues rares** : autre aspect de la dynamique de la globalisation. La conduite de consommation abusive, de la part des pays industrialisés, tend à dégrader l'environnement, tandis que l'accès des pays de l'hémisphère Sud à la technologie et aux prêts pouvant leur permettre un développement durable est encore insuffisant.
- **La globalisation porte en elle la contrepartie de la fragmentation** : en d'autres termes, en l'absence d'une modulation de ses effets, la globalisation creuse le fossé entre le centre et la périphérie, entre les États et au sein même de ceux-ci.

SARDENBERG (1996) pondère que, si les pays en développement savent adopter les politiques adéquates, ils ne sont pas condamnés à la fragmentation ni à l'exclusion de l'échiquier international dû à la globalisation et que la globalisation ne favorise pas seulement les pays développés, bien que les premiers aient perdu le pouvoir d'influencer le mouvement de globalisation et ses conséquences.

SARDENBERG (2000) soutient encore que, dans les pays en développement, ces questions sont désormais des problèmes graves et immédiats au niveau national et local, et représentent des enjeux d'une telle magnitude qu'ils menacent de suffoquer toute considération à long terme ou sur un horizon plus lointain.

Certains chercheurs, tel DE MASI (2000), mitigent le côté cruel de la globalisation et soutiennent que la nouvelle société apporte des changements radicaux dans le travail. Ces changements favorisent l'apparition d'un nouveau modèle social, plus égalitaire et fondé sur la simultanéité entre travail, études et loisirs ; sur la part de plus en plus importante des loisirs par rapport au temps consacré au travail ; sur la distribution égalitaire des richesses, ainsi que sur leur production efficace ; sur le partage du temps, du travail, des richesses, du savoir et du pouvoir. Un monde où les individus et la société seront amenés à privilégier la satisfaction de besoins radicaux, comme l'introspection, la convivialité, l'amitié, etc.

L'évolution vers la globalisation se manifeste par la formation de blocs commerciaux régionaux. En conséquence, ces blocs régionaux surgissent autant d'étapes naturelles d'un processus évolutif, vers une économie véritablement globale. Néanmoins, si, à l'intérieur de ces blocs, le commerce est désormais plus libre, le commerce entre blocs est sujet à la gestion des gouvernements. Dans ce monde de blocs commerciaux régionaux, vendre ses produits sans appartenir à l'un des blocs deviendra de plus en plus difficile pour les pays en développement.

La circulation de produits entre les blocs demande une normalisation non seulement des produits, mais aussi des critères de formation de professionnels, possédant des connaissances techniques actualisées et respectant les normes établies. La définition de normes pour la circulation à la fois de produits et de professionnels est nécessaire pour garantir la qualité et la compétitivité des produits au sein des blocs économiques. Savoir quels blocs surgiront et quelles procédures et normes seront utilisées est, sans aucun doute, un sujet méritant d'être suivi et piloté.

Dans le cas particulier du Brésil, la conjoncture brésilienne actuelle est le résultat du grand changement adopté dans les politiques publiques à la fin des années 80 et jusque dans les années 90 (LONGO, 2000). Cette période a connu une ouverture soudaine du marché interne, une forte injection de capital étranger et la privatisation de grandes entreprises publiques. Le résultat en est une conjoncture

caractérisée par la privatisation simultanée de la production industrielle et de la prestation de services publics.

Les segments les plus dynamiques du secteur productif sont dominés par des entreprises multinationales. Le secteur automobile, chimique, pharmaceutique, de l'électronique professionnelle et de loisirs, les appareils électroménagers, les communications, et tant d'autres, fonctionnent et progressent dans le domaine technologique, indépendamment de l'apport d'intelligence locale. En règle générale, les entreprises étrangères maintiennent leurs activités de recherche et développement dans leurs sièges et/ou dans leurs filiales localisées dans les pays développés. Elles y disposent d'une extraordinaire infrastructure scientifique et technologique constituée de centres de recherche et d'universités bien équipés, ainsi que de puissants fonds d'aide institués par les gouvernements pour stimuler la création d'innovations. Il est plus intéressant, pour ces entreprises, de faire payer des *royalties* à leurs filiales situées dans les pays périphériques pour l'usage des technologies qu'elles ont créées elles-mêmes, que d'entreprendre un effort local.

Selon SARDENBERG (2000), dans les années à venir, l'action du Brésil tendra à s'orienter vers l'affirmation d'un régionalisme de caractère coopératif, capable de modérer les excès de la globalisation et de la fragmentation. Dans ce sens, la consolidation du Mercosur, de manière à pouvoir évoluer graduellement vers un espace d'intégration de l'ensemble de l'Amérique du Sud, est un facteur prépondérant. Dans le même temps, il est à espérer que la relation entre ce dernier et l'Union Européenne se renforce.

LONGO (2000) montre que le développement technologique rapide de la microélectronique, de l'informatique, des télécommunications et de l'automation, ainsi que la croissance exponentielle de leurs applications, se reflètent à tel point sur les qualifications exigées pour le travail, l'accès aux informations, la circulation des connaissances, l'organisation et le fonctionnement du secteur productif, les relations sociales et les politiques gouvernementales, que certains affirment que nous vivons

aujourd'hui la troisième révolution technologique et industrielle ou, selon d'autres, l'ère des connaissances et de l'information ou la société des connaissances.

Regarder la télévision, parler au téléphone, régler ses opérations bancaires sur un distributeur automatique et par Internet, pouvoir vérifier ses procès-verbaux d'infraction, acheter des disques, échanger des messages avec l'autre côté de la planète, faire des recherches et des études sont autant d'activités quotidiennes, dans le monde entier, Brésil y compris. Nous nous adaptons rapidement à ces nouveautés et c'est généralement sans en avoir une idée claire et sans remise en question que nous entrons dans la société de l'information, une ère nouvelle dans laquelle l'information circule à des vitesses et en quantités inimaginables il y a seulement quelques années, assumant des valeurs sociales et économiques fondamentales (MCT, 2002).

Ces changements affectent radicalement le cadre compétitif de toute la société, nous obligeant à accepter au quotidien tout ce flux d'informations. La grande quantité d'informations produites actuellement entrave d'ailleurs la parfaite compréhension des événements, entraînant même une désinformation et, dans un certain sens, une pollution dans le cadre compétitif.

L'offre d'une quantité croissante d'informations sur Internet, permet l'accès à des informations qui peuvent être transformées en informations stratégiques et utilisées pour la prise de décisions. Il convient de souligner que cette offre excessive ne signifie pas toujours une garantie de qualité, et qu'elle exige une analyse plus approfondie.

Face à ces changements technologiques, les conditions de fonctionnement des marchés nationaux et internationaux s'en trouvent également modifiées, et ces informations en circulation ont aujourd'hui un rôle vital pour les entreprises. DOU (1997) a donné le nom d'hyperinformation à ce cadre turbulent d'informations.

La grande quantité d'informations qui circule actuellement et qui dépend également des disponibilités technologiques, facilite de plus en plus l'accès aux personnes et aux entreprises, permettant que les faits nouveaux soient perçus plus rapidement.

La société de l'information est un nouveau cadre global basé sur la communication et l'information, dont les règles et le *modus operandi* sont en phase d'élaboration dans le monde entier. Ce ne sont pas seulement des réseaux physiques et des systèmes logiques de communication numérique qui sont aujourd'hui étudiés, mis au point, installés et utilisés mondialement, c'est un ensemble de nouveaux services et d'applications, ainsi que des modèles et des règles d'usage qui sont actuellement en débat à l'échelle mondiale.

Le paradigme technologique et les conséquences industrielles, sociales, économiques et culturelles de l'ère de l'information s'appuieront de plus en plus sur des secteurs de connaissances intensives, associés à la technologie de l'information. Il est fort possible que cette nouvelle matrice technologique, industrielle et économique, contienne la plupart des produits et des services de demain, fondamentaux pour attirer les investissements et permettre la création durable d'emplois, dans tous les pays.

Le Brésil a lancé le Programme Société de l'Information, afin de favoriser un nouveau stade d'évolution d'Internet et de ses applications, aussi bien pour la formation de personnel pour la recherche et le développement que pour garantir des services avancés de communication et d'information.

Selon les données du Programme - Société de l'Information, du Ministère des sciences et de la technologie du Brésil, MCT (2000), depuis 1991, le nombre d'ordinateurs connectés sur Internet connaît une croissance exponentielle dans le monde entier. Internet représente aujourd'hui un ensemble de près 82 millions d'ordinateurs, reliés à près de 800.000 domaines, dans plus de 150 pays. Le nombre estimatif d'utilisateurs d'Internet pour l'année 2010 est d'environ un milliard. Les

données brésiliennes sont impressionnantes à tous les égards : au cours de 1996, la croissance a pratiquement atteint 800%.

Les services disponibles sur Internet, pour le seul Brésil, connaissent un essor accéléré. Le nombre de domaines est passé de 7.574 en 1996 à 174.163 en février 2000, le domaine commercial étant celui à la croissance la plus forte. La figure 1 met en relief ces valeurs. La prédominance de l'utilisation d'Internet à des fins commerciales est également une constatation. Les entreprises utilisent le cadre Internet pour donner une impulsion à leurs affaires. La figure 2 révèle la véritable ruée vers Internet des entreprises, montrant la liste des enregistrements de domaines et mettant en relief la suprématie des domaines commerciaux (MCT, 2000).

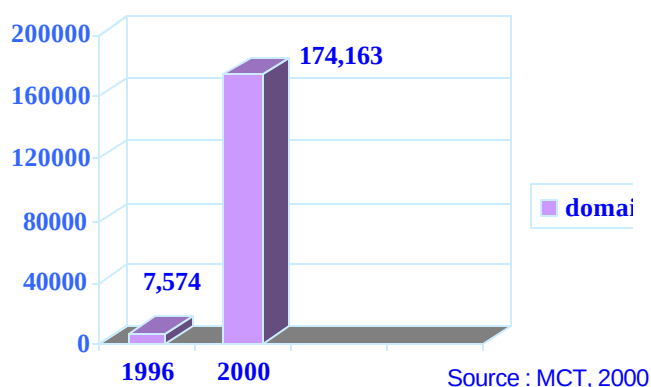
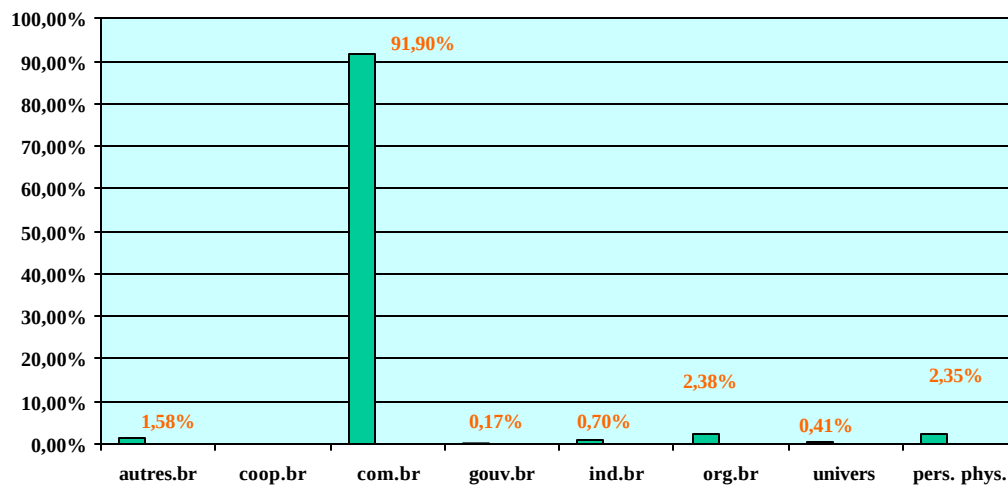


Figure 1 – Augmentation des services disponibles sur Internet au Brésil



Source : MCT, 2001

Figure 2 – Services sur Internet au Brésil – nombre de domaines enregistrés au 21/04/02.

GATES (1999) soutient que l'utilisation d'Internet dans le monde actuel et en tant qu'outil pour les affaires est inéluctable. Il affirme encore que, si le débat des années 80 portait sur la qualité et celui des années 90 sur la réingénierie des entreprises, le débat de la première décennie du siècle à venir versera sur l'utilisation des réseaux d'Internet comme outil d'accès au marché, augmentant considérablement la vitesse d'action et de réaction. Selon lui, la survie de l'entreprise dans ce cadre sera définie en fonction de la capacité de l'entreprise à détecter les menaces à craindre pour les affaires et de la vitesse de réaction à ces menaces.

La société des connaissances nous présente un nouveau scénario, où les personnes, les institutions gouvernementales et les entreprises sont tenues d'apprendre sans cesse. Le passage du paradigme de la société industrielle à celui de la société des connaissances configure un nouveau défi : quelle sera la posture adoptée par l'entreprise ou par l'institution face à ce nouveau scénario.

Dans ce cadre actuel de constants changements, il devient impérieux d'utiliser des techniques et des procédés qui réduisent l'incertitude sur les mouvements stratégiques adoptés par les entreprises. Pour diriger une entreprise, il devient donc nécessaire non seulement de s'informer, d'analyser, de faire des prévisions, d'organiser, d'établir et de concrétiser des projets et des stratégies, de lancer des actions, mais aussi de décider et de décider sans cesse.

SANTOS (1996) soutient que la récupération, le traitement et la diffusion d'informations utiles sont aujourd'hui des facteurs déterminants et pour la compétitivité des entreprises et pour la force économique des pays. Nous pouvons citer le Japon, l'Allemagne, la France, les États-Unis et la Suède comme exemples de pays se détachant dans la structuration et l'implantation de systèmes originaux de gestion des connaissances, à des fins fondamentalement économiques. Ces systèmes sont le moteur du succès commercial de ces pays et de leurs stratégies pour assurer le bien-être du tissu social.

Dans ce contexte, COELHO (2001) défend l'adoption de l'intelligence compétitive comme outil permettant d'augmenter la compétitivité du Brésil, montrant que ce modèle est de plus en plus utilisé par les pays développés.

I.3- Changements dans le cadre de travail

Le monde du travail connaît des changements significatifs, qui se reflètent profondément dans le champ de l'enseignement régulier et surtout qui posent un défi aux institutions responsables de la formation professionnelle pour se tenir actualisées. La généralisation de l'usage et des applications des technologies de l'information, la compréhension du travail comme allant au-delà des connaissances techniques actualisées, impliquant des habiletés de communication et de comportement, le besoin du transfert de connaissances entre des secteurs distincts et la constante actualisation technologique, exigent la structuration d'une formation

professionnelle dynamique, renouvelée et en accord avec les constants mouvements du secteur productif.

Indéniablement, l'enjeu est de taille pour les institutions présentes dans le segment de la formation professionnelle, car les changements se produisant dans le secteur productif obligent les institutions à se doter d'outils leur permettant de faire face aux demandes du marché. Le besoin de piloter ces changements et de "filtrer" les informations nécessaires parmi celles en circulation dans le cadre d'affaires, devient vital pour l'entreprise. Pour les institutions et les entreprises des pays en développement, ce défi est certainement plus pressant encore.

L'écart entre les connaissances techniques nécessaires à l'utilisation de la technologie de pointe, utilisée comme garantie de compétitivité, et la vitesse de formation et de qualification professionnelle est le fruit de la réduction du temps écoulé entre la recherche et la mise en application de l'innovation technologique. La réduction de cet écart est, sans nul doute, un défi pour les institutions d'enseignement professionnel et devra également être une stratégie nationale de lutte contre le chômage et d'amélioration des conditions de vie.

Selon LEOBET (1998), des pays comme l'Uruguay, le Paraguay, l'Argentine, le Chili et même le Brésil, concentrent actuellement leurs efforts sur les programmes de formation professionnelle pour gérer de nouveaux emplois. La formation pratique de la main-d'oeuvre est citée comme la principale stratégie des pays du Mercosur pour tenter de freiner la croissance des taux de chômage, due principalement aux effets de la crise financière internationale.

Le marché du travail brésilien a connu de grandes transformations au cours de la dernière décennie. Ces changements sont dus à la nouvelle orientation du modèle brésilien de développement, à partir de 1990, et à l'industrialisation protégée pour une économie ouverte. Sans doute, l'insertion de l'économie brésilienne dans le mouvement de globalisation a-t-elle eu un impact important sur l'offre d'emplois au Brésil (MTb, 1998).

Une enquête publiée récemment montre qu'un tiers de la population brésilienne vit dans la pauvreté et que, après la stabilisation de la monnaie nationale, le taux de pauvreté de la population brésilienne est passé de 33,9%, en 1995 à 34,1%, en 1999, (BRAFMAN et al, 2002).

Dans le cadre social dans lequel s'inscrit le Brésil, la question de l'employabilité devient pressante. Afin de garantir un rapport étroit entre la qualité de l'enseignement professionnel et les besoins de marché, il est nécessaire de comprendre les divers niveaux d'enseignement et de qualification.

Naguère, l'emploi était généralement associé à l'industrie, au poste de travail, à la stabilité ou à la protection. Le marché acceptait sans aucun problème l'ouvrier modèle, discipliné, loyal, prêt à porter les couleurs de l'entreprise. Selon MEHEDFF (1996), ce modèle de travailleur a marqué le processus d'industrialisation, à partir des années 30, contribuant à un profil de faible niveau de scolarité de la population économiquement active du Brésil.

Le glissement de l'emploi du secteur industriel vers les services formels et informels en a modifié la structure. Dans la production flexible, l'emploi n'est plus associé à un poste. Le marché en transformation est devenu instable et autonome. Dans le secteur public, le fonctionnaire est poussé à rechercher un autre profil, plus flexible et différemment articulé.

LONGO (2000) représente la dynamique de l'évolution technologique et des changements en cours dans nos vies, par l'image d'un tapis roulant en constante accélération sur laquelle se trouvent des individus, des entreprises ou des pays, qui doivent imprimer un mouvement de plus en plus rapide pour rester à la même place. S'ils ne suivent pas le rythme ou n'arrivent à dépasser celui du tapis roulant de l'évolution techno-scientifique, les individus deviennent obsolètes sur le plan professionnel, les entreprises perdent en compétitivité et courent à la faillite, les pays

sombrent dans le sous-développement et dans une insupportable dépendance externe de l'intrant le plus stratégique du monde moderne : les connaissances.

De surcroît, il est nécessaire de comprendre que le progrès technologique a provoqué de profonds changements dans le mode de production, dans la distribution de la force de travail et dans sa qualification. Nous vivons aujourd'hui à l'ère post-industrielle, dans laquelle, dans les pays dits développés, près de 70% de la force de travail ont glissé vers le secteur tertiaire de l'économie, à la technologie de plus en plus sophistiquée. De 20 à 30% sont restés dans le secondaire, et moins de 5% sont employés dans les activités agricoles, de plus en plus intensives en machines et en techniques dispensant la main-d'oeuvre non qualifiée.

L'autre changement brusque dans la structure du travail va au-delà de la réduction du nombre d'emplois, il s'étend à la "sous-traitance" croissante de nombreuses activités autrefois verticalisées, notamment celles classées comme prestation de services, y compris en ingénierie. Ainsi, en ce qui concerne l'accès à l'emploi, soit par les emplois traditionnels, soit par la prestation de services en sous-traitance, les qualifications exigées pour les activités dans tous les secteurs de production sont de plus en plus élevées, fait qui exerce une forte et constante pression sur les besoins en éducation de la population. Face aux changements technologiques constants, les individus n'étant pas capables de les accompagner, se retrouveront prématurément inaptes au travail. Ils iront grossir les rangs de ce que l'on appelle le chômage structurel. D'où l'on peut conclure qu'il n'existe plus de formation définitive.

Selon les données du Ministère du travail, dans le secteur formel du marché de travail brésilien, qui regroupent les salariés protégés par des contrats de travail et par les statuts publics, près de 2.560 millions d'emplois ont été éliminés, entre janvier 1990 et décembre 1997. Environ 60% de ces emplois couvraient les besoins de l'industrie de transformation (MTb, 1998). Le volume et la rapidité du déclin du nombre de postes de travail ont pour origine le processus d'ouverture commerciale

remplaçant l'ancien modèle d'industrialisation protégée, caractéristique du développement brésilien, jusqu'à la fin des années 80.

La disqualification pour le marché de travail, que ce soit par obsolescence ou par insuffisance de formation scolaire, a donné lieu à ce que l'on appelle "l'analphabétisme technologique". Les analphabètes technologiques n'entreront pas ou ne retourneront pas de façon satisfaisante sur le marché de travail, même en cas de croissance de l'économie et de création d'emplois, car les postes de travail exigent une actualisation continue des connaissances.

Éviter l'obsolescence de la force de travail par ce que l'on appelle la formation continue est aujourd'hui à l'ordre du jour de la plupart des pays. Savoir reconnaître les connaissances à enseigner est d'une importance vitale pour les institutions formatrices de main-d'œuvre. Pour ce faire, il faut également qu'elles suivent de près l'évolution des activités professionnelles.

Un autre point d'une extrême importance est la faible qualité de la force de travail, si on la compare aux moyennes internationales. En 1992, l'Argentine et le Chili affichaient une scolarité moyenne supérieure à 8 ans, alors qu'au Brésil la moyenne est de 4 ans (MTb, 1998). Le faible niveau de scolarité de la force de travail brésilienne constitue un grave handicap dans une économie ouverte et compétitive, étant donné que les nouveaux paradigmes technologiques et organisationnels sont intensifs en connaissances.

L'informalité est une autre caractéristique qui s'accroît. Si l'on considère la part des salariés sans contrat de travail et celle des salariés indépendants, le taux est passé de 40,8% en 1990 à 47,7% en 1997. Ceci revient à dire que le degré de protection des salariés brésiliens, symbolisée par le contrat formel de travail, est en baisse. Ces changements vont dans le sens inverse de ce que l'on serait en mesure d'attendre d'un modèle classique d'emploi créé par un marché du travail moderne qui inclut ses participants dans le réseau de protection sociale (MTb, 1998).

La question de l'emploi assume, dans le contexte de l'intégration compétitive, des contours très complexes qui constituent un grand défi pour le gouvernement fédéral et pour l'ensemble de la société. À partir de 1995, le gouvernement brésilien a mis en place un ensemble de programmes de formation professionnelle, sous forme de prêts destinés aux entreprises familiales et aux petites entreprises, formelles et informelles. L'une des mesures adoptées est le fond de soutien au travailleur – FAT, qui fournit des ressources pour financer un mécanisme de lutte contre le chômage et, parallèlement, finance des projets d'investissements visant la création d'emplois et les programmes de qualification professionnelle.

L'objectif doit alors être d'identifier les secteurs, les régions et les qualifications professionnelles capables de gérer des emplois et de nouvelles opportunités de travail, d'assistance technique et de gestion, pour pouvoir garantir le bien-être de la population brésilienne.

Selon les études du gouvernement brésilien (MTb, 1998), il existe un déphasage entre la demande et l'offre de main-d'oeuvre qualifiée. Ce phénomène entraîne un chômage structurel. Les nouvelles technologies qui permettent l'insertion compétitive sont intensives en connaissances polyvalentes. De plus, il est nécessaire de permettre la reconversion de la main-d'oeuvre des activités en déclin vers celles en expansion.

Les investissements en formation de ressources humaines sont essentiels quand il s'agit d'augmenter la productivité de l'économie et ils ont, en outre, des répercussions importantes sur la réduction des inégalités de revenus et sur les progrès de la citoyenneté.

Les caractéristiques et les défis d'une économie globalisée et compétitive redéfinissent le problème de l'emploi et exigent de nouveaux concepts. L'un d'eux est l'employabilité, compris comme un attribut nécessaire au travailleur pour augmenter la probabilité de conserver son emploi ou d'en trouver un nouveau. D'où l'importance croissante des exigences d'éducation de base, de formation

professionnelle et de requalification professionnelle pour conserver ou trouver un poste de travail de bonne qualité.

Il convient de citer également un autre programme du Ministère du travail, utilisant les ressources du FAT, pour améliorer la situation de l'emploi du travailleur brésilien : le Programme national de qualification du travailleur – PLANSFOR.

Le PLANSFOR a pour objectif de mobiliser et d'articuler, graduellement, les actions de tous les établissements publics et privés d'enseignement professionnel sur le territoire national, y compris les universités publiques et privées, les collèges techniques fédéraux et régionaux, les syndicats de salariés et le système S (SENAI, SENAC, et autres), de façon à élargir et à renouveler l'offre de qualifications et de recyclage et atteindre ainsi une part croissante de la population économiquement active.

Les pressions exercées par la compétitivité ont fait surgir une nouvelle approche de la formation professionnelle centrée sur le rendement au travail, et distinguant compétences de base, compétences génériques et compétences spécifiques. Les compétences sont axées sur le rendement et totalement vérifiables et mesurables. De plus, dans l'exercice de leur profession, au cours de leur vie, nombreux sont les salariés qui acquièrent des compétences qui ne sont pas reconnues traditionnellement. La tendance dénote un besoin d'attester ces compétences, quels que soient la manière et le lieu où elles ont été acquises.

I.4- Enseignement professionnel au Brésil

Le premier jalon d'un effort gouvernemental visant la formation professionnelle au Brésil remonte à 1809, date à laquelle un décret du prince régent, le futur empereur Jean VI, a créé le Collège des Fabriques, immédiatement après la suspension de la prohibition du fonctionnement d'industries manufacturières sur le sol brésilien. Plus tard, en 1816, a été proposée la création d'une école des beaux-

arts, dans le but d'articuler l'enseignement des sciences et du dessin pour les métiers de la mécanique. Ce n'est que bien plus tard, en 1861, qu'un décret royal créera l'Institut Commercial de Rio de Janeiro, dont les élèves sortants avaient la préférence lorsqu'il s'agissait de recruter des cadres pour former le corps du personnel des secrétariats d'État (AIDAR et al, 1999).

Les grandes étapes chronologiques de l'enseignement professionnel au Brésil sont les suivantes :

- 1809 – Création du Collège des Fabriques par le prince régent.
- 1816 – Création de l'école des beaux-arts, pour l'enseignement des sciences et du dessin pour les métiers de la mécanique.
- À partir de 1840 – Construction de dix Maisons pour l'éducation et l'artisanat dans les capitales de province, destinées aux enfants abandonnés, visant la diminution de la criminalité et du vagabondage.
- En 1854 - création d'établissements spécialisés pour enfants abandonnés, appelés *Asilos da Infância dos Meninos Desvalidos*. (Foyer d'accueil pour l'enfance démunie)
- À partir de 1858, création des lycées d'Arts et Métiers (Rio de Janeiro, Salvador, Recife, São Paulo, Maceió et Ouro Preto).

Au début du XXe siècle, l'enseignement professionnel conservait encore la caractéristique d'assistanat de la période précédente. La nouveauté surviendrait avec le début d'un effort public d'organisation de la formation professionnelle, le souci principal cessant d'être celui de l'accueil d'enfants abandonnés pour donner place à un autre, considéré tout aussi important : la préparation d'ouvriers à l'exercice d'une profession.

En 1906, on voit se consolider une politique d'enseignement professionnel pour l'industrie, le commerce et l'agriculture, avec l'ouverture des écoles commerciales à São Paulo, comme la Fondation école de commerce Álvares Penteado, et les écoles

publiques de commerce à Rio de Janeiro, à Bahia, à Pernambuco et dans les Minas, entre autres.

L'année 1910 voit s'ouvrir 19 écoles d'apprentis artisans, destinées aux pauvres et aux démunis, réparties sur divers états de la fédération. Il s'agissait d'écoles semblables aux lycées d'Arts et Métiers, dont la vocation essentielle était l'enseignement industriel, mais qui étaient financées par les états respectifs. Cette même année, le Brésil a également connu la réforme de l'enseignement agricole, dans le but de former des "chefs de culture, des administrateurs et des métayers".

Au cours de la même décennie, diverses écoles-atelier ont été fondées, destinées à la formation professionnelle brésilienne, qui allaient être les embryons de l'organisation de l'enseignement professionnel technique de la décennie suivante.

Après divers mouvements en faveur de la réforme de l'enseignement professionnel et de l'organisation de l'enseignement para-professionnel, la Constitution brésilienne de 1934 établit comme compétence du gouvernement fédéral "tracer les lignes directrices de l'Éducation nationale" et de "fixer le Plan national d'Education".

En 1942, des décrets-lois instituent les Lois Organiques de l'Éducation Nationale :

- 1942 – Lois organiques de l'enseignement secondaire et de l'enseignement industriel ;
- 1943 – Loi organique de l'enseignement commercial ;
- 1946 – Lois organiques de l'enseignement primaire, de l'enseignement normal et de l'enseignement agricole.

La détermination constitutionnelle relative à l'enseignement professionnel comme devoir de l'État, qui devait compter sur la collaboration des entreprises et des syndicats, a permis de définir les lois organiques de l'enseignement

professionnel citées ci-dessus, tout en favorisant la création d'entités spécialisées comme le Service national d'apprentissage industriel (SENAI), en 1942, et le Service national d'apprentissage commercial (SENAC), en 1946, ainsi que la transformation des anciennes écoles d'apprentissage de métiers en écoles techniques fédérales.

Dans les années 50, l'équivalence entre les études académiques et professionnelles a été reconnue, ce qui a aidé à décloisonner les deux filières d'enseignement et les divers champs de l'enseignement professionnel proprement dit. La possibilité, pour les ex-élèves de cours professionnels, de poursuivre leurs études académiques, sous réserve d'être examinés dans les disciplines n'ayant pas été abordées dans ces cours et de prouver "qu'ils possédaient le niveau de connaissances indispensable à la réalisation des études en question" a, sans aucun doute, été une mesure de poids à l'époque.

La pleine équivalence entre tous les cours de même niveau, sans nécessité d'examens ni de tests de connaissances, ne surviendra qu'en 1961, avec la promulgation de la première loi d'orientation de l'Éducation nationale (*Lei de Directrizes e Bases*). Cette première LDB a établi un rapport de parité entre l'enseignement professionnel, du point de vue de l'équivalence et de la continuité des études, pour tous les effets, et l'enseignement académique, mettant une croix, du point de vue formel tout au moins, sur la vieille dualité entre l'enseignement réservé aux "élites dirigeantes du pays" et l'enseignement destiné aux "oubliés de la fortune". Toutes les filières et les modalités d'enseignement ont alors été reconnues comme équivalentes, en vue de la poursuite des études à un niveau supérieur.

Au début des années 70, l'enseignement professionnel est également associé à l'enseignement primaire et secondaire, par une loi fédérale (Loi 5.692/71) qui généralise la préparation à la profession dans les collèges, appelés alors *secundo grau* (*second degré*). Selon AIDAR et al (1999), le cadre actuel de l'enseignement professionnel brésilien peut s'expliquer, dans une large mesure, par les effets de l'institutionnalisation de cette loi, dont il convient de détacher les points suivants :

- l'introduction généralisée de l'enseignement professionnel dans le secondaire n'a pas été accompagnée du souci de préserver le nombre d'heures destinées à la formation de base ;
- le démantèlement, en grande partie, des établissements publics d'enseignement technique alors en fonctionnement ;
- le changement des caractéristiques des établissements d'enseignement secondaire et normal à la charge des états et des communes ;
- la création d'une fausse image de la formation professionnelle comme solution aux problèmes de l'emploi, ayant permis la création de nombreux cours davantage motivée par l'imposition légale et des raisons politico-électorales que par les demandes réelles de la société.

L'enseignement professionnel s'est étendu au-delà des frontières des institutions spécialisées. La responsabilité de l'offre s'est diluée et a dû être assumée également par les systèmes d'enseignement à la charge des états, lesquels devaient faire face à la détérioration accélérée que la croissance quantitative du primaire imposait aux conditions de fonctionnement des écoles.

Ces effets se sont atténués à partir de 1982, avec l'entrée en vigueur de la loi fédérale n° 7.044, aux conséquences ambiguës, rendant facultatif l'enseignement professionnel dans le secondaire. Si, d'une part, elle libérait ce niveau d'enseignement des astreintes de l'enseignement professionnel, de l'autre, elle a pratiquement restreint la formation professionnelle aux institutions spécialisées.

Selon AIDAR et al. (1999), l'actuelle LDB – Loi d'orientation de l'Éducation nationale (Loi n° 9.394/96), configure l'identité de l'enseignement des collèges comme une étape de consolidation de l'enseignement de base, de perfectionnement de l'apprenant en tant que personne humaine, d'approfondissement des connaissances acquises dans l'enseignement primaire pour poursuivre un

apprentissage et une préparation fondamentale pour le travail et la citoyenneté. La LDB détermine encore que “l’enseignement professionnel, intégré aux différentes formes d’enseignement, au travail, à la science et à la technologie, conduit au développement permanent d’aptitudes pour la vie productive”.

Après le collège, tout est, à la rigueur, enseignement professionnel. Dans ce contexte, aussi bien l’enseignement technique et technologique que les cours modulaires par domaine de savoir et les autres cours universitaires de base doivent être considérés comme des cours d’enseignement professionnel. La différence repose donc sur le niveau d’exigence, les compétences et la qualification des ex-élèves, la densité du cursus et le nombre d’heures de cours.

Actuellement, l’enseignement professionnel est dispensé dans diverses institutions et pour diverses catégories professionnelles différentes. Il est structuré, au Brésil comme dans la plupart des pays du monde, en systèmes formels, non formels et libres. LEITE (1995) suggère la classification en trois modèles ou systèmes d’enseignement, visant la qualification professionnelle : système formel, non formel et libre :

- **Système formel** : inclut l’enseignement supérieur et l’enseignement technique au niveau des collèges et celui dispensé par des universités et des écoles techniques, publiques et privées ;
- **Système non formel** : regroupe des institutions de formation professionnelle, comme le SENAI, le SENAC, le SENAR et le SENAT, des ONG, des syndicats, des entreprises, des fondations et des groupes religieux.
- **Système libre** : constitué d’un ample réseau d’établissements privés, qui offrent principalement des cours de courte durée.

I.4.1- Système d'enseignement professionnel formel

Le système d'enseignement professionnel formel est le système utilisé, officiellement, par les politiques d'éducation, dans le cas du Brésil, à partir de la promulgation de la loi d'orientation de l'Éducation nationale – LDB (Loi 9.394/96), pour l'enseignement professionnel et se fonde, entre autres présupposés, sur la reconnaissance que le développement de professionnels préparés pour faire face aux défis d'économies globalisées et compétitives dépend d'un enseignement général solide et d'un enseignement professionnel compétent.

Le besoin de qualifier le professionnel figure déjà au nombre des préoccupations de la Constitution fédérale du Brésil, chapitre III, section I, dont l'article 205, qui traite de l'Éducation, stipule :

“L'éducation, droit de tous et devoir de l'État et de la famille, sera dispensée et encouragée en collaboration avec la société, visant le plein développement de la personne, sa préparation à l'exercice de la citoyenneté et **sa qualification pour le travail.**”

Le Titre II – Des principes et des fins de l'Éducation Nationale de la LDB brésilienne stipule, dans son article 2 :

“ L'éducation, devoir de la famille et de l'État, inspirée sur les principes de liberté et les idéaux de solidarité humaine, a pour but le plein développement de l'élève, sa préparation à l'exercice de la citoyenneté et **sa qualification pour le travail.** “

La LDB divise les niveaux et les modalités d'éducation et d'enseignement en :

- I- Éducation de base, formée par la maternelle, le primaire et le secondaire ; et
- II- Enseignement supérieur.

Le souci du gouvernement d'offrir une formation professionnelle actualisée et répondant aux exigences technologiques apparaît dans le décret fédéral n° 2.208/97 qui réglemente l'enseignement professionnel.

Ainsi, la LDB distingue trois niveaux pour l'enseignement professionnel :

1° Fondamental : “destiné à la qualification et au recyclage de salariés, quel que soit leur niveau de scolarité préalable.”

Pour ce niveau, il n'existe pas de réglementation de programme, car elle vise à répondre à des demandes spécifiques, sans exigences prédéterminées de scolarité et se caractérise comme une modalité non formelle, offrant des cours à durée variable.

2° Technique : “destiné à dispenser une habilitation professionnelle aux élèves ou ex-élèves des collèges.”

À ce niveau, se fait sentir le souci d'une réglementation propre et indépendante du secondaire, cet enseignement pouvant être dispensé en parallèle ou à la suite de l'enseignement secondaire. Le fait de prévoir une réglementation pour ce niveau l'inclut dans le système d'enseignement formel, qui comporte des normes pédagogiques, des critères d'admission et des acquis obligatoires pour la conclusion, établis dans des documents émis par les autorités compétentes.

3° Technologique : correspond à des cours de niveau supérieur dans le domaine technologique, destinés aux ex-élèves des collèges et lycées traditionnels et techniques. Pour la première fois, en application des dispositifs légaux de la LDB, sont reconnus des cours supérieurs ayant l'objectif clair de développer les potentialités d'une clientèle dans le secteur technologique (LEITE, 1995).

Ces cours doivent être structurés pour répondre aux divers secteurs de l'économie, touchant des domaines spécialisés, et donneront droit à un diplôme de technologue.

Les objectifs de cette politique éducationnelle comporte également une innovation d'une extrême importance aussi bien sociale qu'économique : la qualification, la reprofessionnalisation et l'actualisation de jeunes et d'adultes salariés, quel que soit leur niveau de scolarité, visant à mieux préparer cette clientèle au travail.

La valorisation de tous les niveaux de l'enseignement professionnel se traduit par la reconnaissance et la validation des compétences acquises, par la délivrance de certificats de qualification professionnelle et de diplômes de technicien et de technologue.

Le mécanisme de validation des compétences, par lequel les connaissances acquises dans l'enseignement professionnel, y compris sur le lieu de travail, sont reconnues légalement et donne droit à poursuivre les études ou à les conclure, est une autre forme de valorisation professionnelle. L'octroi de diplômes va dans le sens de donner priorité aux compétences acquises plutôt qu'aux niveaux formels de scolarité, multipliant les opportunités de formation professionnelle de la population brésilienne, caractérisée par la diversité des niveaux d'enseignement atteints, cette disposition n'étant toutefois pas encore réglementée.

En ce qui concerne les programmes, le décret n° 2.208/97 établit des démarches différenciées pour les trois niveaux de l'enseignement professionnel.

L'enseignement professionnel fondamental, de même que la modalité non formelle, n'est pas sujet à la réglementation des programmes. Il doit offrir des opportunités de reprofessionnalisation, de qualification et d'actualisation, répondant aux demandes spécifiques du monde du travail. Il doit y avoir compatibilité entre le

contenu des programmes, la complexité technologique du travail, le degré de connaissances techniques, le niveau de scolarité des élèves et la durée du cours.

L'enseignement professionnel de niveau technique est sujet à la réglementation, représentée par les directives de programmes nationales, établies par le Ministère de l'Éducation – MEC. L'organisation des programmes doit réitérer l'indépendance du secondaire, tout en maintenant avec ce dernier l'articulation et la complémentarité nécessaires au développement de compétences professionnelles, son objet spécifique. L'option de cours parallèles ou postérieurs quant à l'articulation de l'enseignement professionnel de niveau technique avec l'enseignement de base des collèges devra garantir que ce dernier offre au premier les conditions d'entrée (compétences et habiletés générales, bases scientifiques et instrumentales) indispensables au développement des compétences de base exigées dans chaque secteur professionnel et indiquées dans les directives de programmes correspondantes.

La formulation des programmes pleins des cours d'enseignement professionnel de niveau technique incombe à chaque établissement d'enseignement, qui devra suivre les directives de programmes nationales, les habiletés et les compétences fondamentales, par secteur professionnel et les programmes de base, où figureront les disciplines et le nombre d'heures minimum obligatoires, les contenus fondamentaux, les habiletés et les compétences, par secteur professionnel. À partir d'études de la demande locale ou régionale, qui repèrent de nouvelles technologies ou des composantes différenciées des profils professionnels, les établissements pourront disposer, sans autorisation préalable, d'au moins 30% du nombre d'heures minimum établi pour introduire des éléments différenciés, des disciplines, des contenus, des habiletés et des compétences, dans l'organisation de leurs cursus.

Finalement, dans la perspective de flexibiliser la formation de techniciens, ouvrant des filières permettant des aller-retour entre le marché du travail et l'école pour terminer le cours, la législation offre la possibilité d'organisation des cursus par

modules, donnant droit à des certificats de qualification professionnelle. Pour la mise en place de ces modules, il est important de ne pas perdre la vision de l'ensemble, vu que l'élève pourra compléter sa formation par de nouveaux modules, y compris dans des établissements d'enseignement différents, jusqu'à parfaire ses études professionnelles de niveau technique.

Dans l'enseignement professionnel de niveau technologique, en ce qui concerne les cours de niveau supérieur, les programmes seront structurés pour répondre aux demandes de branches spécialisées des divers secteurs de l'économie, dans le respect des normes établies pour ce niveau d'enseignement.

La certification de compétences, prévue par la LDB et par le décret n° 2.208/97, représente un pas important dans le sens de valoriser l'expérience professionnelle et l'autodidactisme. Mais elle dépend encore de réglementations spécifiques pour prendre effet (LEITE, 1995).

L'arrêté du Ministère de l'Éducation et des Sports, n° 646/97, confie aux institutions fédérales d'enseignement technologique la responsabilité de :

- I- identifier les nouveaux profils professionnels recherchés par les secteurs productifs ;
- II- adapter l'offre de cours aux demandes des secteurs productifs.

L'arrêté en question suggère encore que les mécanismes permanents de consultation aux secteurs concernés par la formation de ressources humaines devront inclure des systèmes de suivi des ex-élèves et d'études de demande de professionnels.

Observons que, malgré l'existence des dispositions légales, les centres d'enseignement technologique ne sont pas dotés de centres d'intelligence pour la veille technologique du marché. Les réponses aux besoins du marché sont encore lentes et exigent des mécanismes plus efficaces.

I.4.2- Système d'enseignement professionnel non formel

Le système non formel n'est pas sujet à la législation éducationnelle du pays, si ce n'est dans les cas où le cours offre une équivalence à l'enseignement formel.

Ce système regroupe une série d'acteurs, ses actions étant segmentées et déterminées en fonction des segments concernés. Le système non formel regroupe les institutions du système "S" (SENAI, SENAC, SENAR, SESI et SENAT), des fondations (par exemple : FBTS), des associations professionnelles (par exemple : ABENDE, ABRAMAN et ABRACO), ONG, des centres de formation privés, etc.

Ce modèle adopte le concept de certification et de qualification professionnelle. Ce concept éveille l'intérêt à la fois d'entités gouvernementales d'organisations d'employeurs, de salariés et d'organismes non gouvernementaux. Ceci tient au fait que, dans une certaine mesure, la certification répond aux besoins spécifiques des systèmes de production.

Selon l'Organisation Internationale du Travail – OIT (1999), deux points sont à prendre en compte lorsqu'il s'agit des demandes de main-d'oeuvre :

1^o Les compétences se diversifient en conséquence des changements de technologie et de normes de qualité, ce qui fait naître le besoin de diversifier, d'améliorer et de valoriser la formation professionnelle.

2^o La capacité à conserver son emploi ou à en trouver un nouveau ou encore de trouver une solution satisfaisante comme travailleur indépendant dépend, plus que jamais, d'un recyclage visant à répondre aux exigences du marché qui sont de plus en plus variées.

Outre les points soulignés plus haut, dans les pays en développement, les systèmes d'enseignement se heurtent à des difficultés pour répondre quantitativement et qualitativement aux attentes croissantes quant à une formation professionnelle qui puisse, par le biais de systèmes adaptés d'équivalence, venir en aide à l'effort éducationnel.

Ainsi, la certification est vue comme un instrument potentiellement important pour valoriser les acquis, offrant davantage de perspectives d'emploi et de revenus, réduisant les risques d'accidents et de pratiques de travail défectueuses, entraînant une amélioration de productivité et de qualité, et diminuant les coûts de formation professionnelle pour les entreprises et pour le gouvernement (OIT, 2002a).

Les mécanismes d'évaluation et de certification des compétences professionnelles des salariés permettent de reconnaître officiellement et publiquement les connaissances, les compétences et aptitudes acquises par les salariés, indépendamment de la manière et du lieu où elles ont été acquises. Cette reconnaissance se fonde, dans certains cas, sur des normes de compétence professionnelle et, dans d'autres, sur des critères définis par des normes techniques. Parmi les avantages de l'évaluation et de la certification de compétences professionnelles des salariés, nous pouvons détacher les suivantes (OIT, 2002b) :

- reconnaissance des compétences professionnelles acquises au long de la vie ;
- encouragement à la formation continue, sur un marché de plus en plus ouvert, plus large et ajusté aux changements continus des technologies et de l'organisation du travail ;
- salariés qualifiés en fonction des besoins du marché du travail, considérant que les processus d'évaluation et de certification de compétences se basent sur des normes de compétences professionnelles en harmonie avec le secteur productif ;

- certification vue comme un outil précieux pour la prise de décisions des salariés, des entreprises et des gouvernements ; et
- création de nouvelles possibilités de modalités horizontales et verticales pour les salariés, prenant en compte la possible transmission des compétences évaluées et certifiées.

Au Brésil, divers débats surgissent actuellement sur ce sujet, qui se présente comme un thème d'une importance croissante pour les groupes concernés, à savoir : employeurs, salariés, gouvernement et associations non gouvernementales (OIT, 2002a).

Le thème de la qualification et de la certification professionnelle a toujours représenté un défi pour les institutions du secteur concernées et pour le gouvernement. Au début des années 80, le Ministère du travail et de l'emploi a même proclamé un programme de certification d'activités, selon les normes et les directives émanant du Conseil fédéral de la main-d'oeuvre – CFMO, dont les objectifs généraux étaient de (OIT, 1999) :

- améliorer la qualité des programmes et des méthodes de formation professionnelle,
- reconnaître les qualifications acquises par les salariés qui, pour diverses raisons, n'ont pas obtenu les titres octroyés par le système formel d'enseignement,
- faciliter les discussions des conventions collectives de travail, et
- fournir au salarié des mécanismes adaptés d'équivalence entre le système formel et non formel d'enseignement, qui lui permettent de continuer sa formation, transformant les principes de la formation continue en réalité.

Les objectifs proposés à l'époque pour le programme sont toujours actuels. Il faut cependant y ajouter les efforts de l'OIT et du Ministère du Travail et de l'Emploi, qui, dans le document "Création d'un réseau national de Certification de compétences professionnelles" souligne qu'il faut prendre en compte les changements actuels survenus sur le marché du travail, consignés dans les points suivants :

"les salariés exécutent aujourd'hui des tâches autrefois attribuées aux superviseurs, aux ingénieurs et aux spécialistes et assument désormais de nouvelles responsabilités dans la prise de décisions" et :

" la substitution des lignes de montage traditionnelles par la production en équipes, au sein desquelles les tâches sont effectuées par roulement des salariés et une formation croisée, rend la production versatile et exige des compétences plus diversifiées".

La question de la certification redouble d'importance lorsque l'on observe le changement constant de la technologie, les avances constantes des techniques de gestion, des caractéristiques de pratiques ou de compétences, des normes techniques, leurs actualisations constantes, etc.

Actuellement, il existe au Brésil deux lignes de certification des compétences. La première ligne suit les déterminations du Programme brésilien de qualité et de productivité – PBQP, qui a stimulé la mise en place d'organismes de Certification et d'accréditation de personnel – OCC, organismes accrédités par l'INMETRO – Institut National de Normalisation et de Métrologie, lequel réalise des audits constants dans les OCC qui certifient les compétences selon une norme brésilienne, éditée par l'ABNT – Association brésilienne de normes techniques.

Dans la seconde ligne, se trouvent les institutions qui attribuent une certification sur la base de normes sectorielles, non reconnues par l'INMETRO, mais fortes de l'appui du Ministère du Travail et du Ministère de l'Éducation.

Les institutions formatrices de main-d'oeuvre ont aujourd'hui un important défi à relever : structurer le repérage des besoins de qualification et de certification professionnelle et la prospection de besoins futurs, afin de se préparer pour une demande future de formation professionnelle.

Les pressions exercées par la compétitivité ont donné naissance à une nouvelle approche de la formation, centrée sur les rendements dans le travail. Le monde de l'éducation et le monde du travail s'entrecroisent de plus en plus et ceci se traduit par une convergence croissante entre l'enseignement académique et la formation professionnelle. Les frontières traditionnelles entre l'enseignement académique et la formation professionnelle sont de plus en plus floues (OIT, 1999).

Les programmes officiels de l'enseignement professionnel reflètent la vision selon laquelle, dans le contexte de la globalisation, de la compétitivité et des technologies de pointe, le facteur humain revêt une plus grande importance. Il incombe au secteur éducationnel de construire les compétences capables de permettre au salarié d'atteindre des objectifs d'ordre personnel, social et économique, dans ce nouveau contexte. Pour les institutions impliquées dans l'enseignement professionnel, certaines questions se posent, à savoir :

- le repérage des besoins en qualification professionnelle,
- la détection des besoins futurs,
- l'actualisation technologique des ex-élèves de la filière formation professionnelle,
- le relevé du système de certification en vigueur et des nouveaux acteurs impliqués.

Le nouvel abordage de la formation de salariés, fondé sur un concept moderne de compétence professionnelle, représente un défi pour le secteur éducationnel, puisqu'il devient indispensable d'identifier et de construire de nouveaux domaines de savoirs, qui permettent une adaptation permanente aux nouvelles exigences des secteurs productifs, résultant du développement continu de nouvelles technologies. Les savoirs nécessaires au rendement professionnel sont donc passibles de se modifier avec le temps, mais les compétences construites doivent préparer les salariés à rechercher de nouvelles connaissances, afin qu'ils puissent développer les nouvelles compétences requises. C'est là le principe d'apprendre à apprendre, qui doit empreindre tout le processus éducationnel.

Le repérage des nouvelles compétences devient un facteur important pour les institutions impliquées dans la formation de personnel, afin de pouvoir se préparer et adapter, le plus rapidement possible, la formation du salarié aux besoins du marché.

Pour identifier et élaborer les nouvelles compétences, certaines questions doivent être prises en considération (SENAI, 2000) :

- connaître les caractéristiques d'un secteur productif, notamment en ce qui concerne les indicateurs économiques, technologiques (procédés), organisationnelles (fonctions), pratiques, éducationnelles et évolutives à moyen terme ;
- déterminer et caractériser les branches professionnelles de chaque secteur, à partir de la compréhension logique de leurs processus et de leurs fonctions.

I.4.3- Système d'enseignement professionnel libre

Il s'agit d'un grand nombre et d'une grande variété d'établissements privés, dont certains sont aussi anciens que les établissements d'enseignement formel et

non formel. Ils proposent des cours de courte durée, certains s'étant spécialisés dans l'enseignement à distance ou par correspondance. Ils seraient, en fait, une catégorie à inclure dans le système non formel, mais qui, par leur spécificité et leurs dimensions, méritent un commentaire à part.

Quoiqu'ils soient tenus d'être enregistrés auprès des organismes compétents, dans la catégorie "enseignement libre", nous en savons très peu sur ce genre d'établissements et le type de formation qu'ils offrent. L'enregistrement officiel n'implique pas la reconnaissance ni la certification des cours, ni leur supervision ni leur évaluation. Certaines institutions sont présentes depuis plus de 50 ans sur le marché et, considérant qu'il s'agit d'un marché compétitif, basé sur la vente des cours, nous pouvons en conclure qu'elles ont comblé une lacune importante laissée par les autres options de l'enseignement professionnel.

De nombreuses institutions du modèle formel et non formel dispensent des cours libres. La prédominance de la désignation consiste fondamentalement à ne pas suivre un contenu régulier ni contrôlé.

Face à l'importance actuelle de la qualification et de la certification professionnelle pour le suivi des innovations technologiques, nous analyserons plus à fond quelques expériences dans ce domaine, afin d'identifier les méthodes de prospection et de pilotage du cadre d'affaires de ces institutions.

I.5- Expériences dans le domaine de la qualification et de la certification professionnelle

L'analyse de l'expérience internationale permet de constater la variété de solutions adoptées par les divers pays pour configurer leurs systèmes de certification professionnelle. Il n'existe pas de modèle unique, bien que les fonctions essentielles soient semblables, à savoir : établir des normes, établir des profils

d'activités et diplômer les individus sur la base des compétences, les dispositions institutionnelles sont totalement différenciées. Tout aussi différenciés sont les mécanismes et les techniques d'évaluation et de tests, de même que les points privilégiés dans les divers systèmes qui, dans certains cas, se concentrent sur les examens et, dans d'autres, sur la supervision directe du rendement dans le travail (OIT, 1999).

L'équivalence des mécanismes de formation professionnelle et des certificats d'enseignement, fréquente notamment dans les pays européens, est également traitée différemment, y compris en ce qui concerne le degré de participation du secteur public, en fonction de la tradition des différents pays.

En France, le décret n° 2002-590 d'avril 2002 (FRANCE, 2002) qui modifie le code de l'éducation et relatif à la validation des acquis de l'expérience par les établissements d'enseignement supérieur, permet la reconnaissance de l'expérience professionnelle pour l'équivalence educationnelle. Dans les articles 1^{er} et 2, ce décret stipule :

“Art. 1^{er} - Le présent décret fixe, en application du premier alinéa de l'article L. 613-3 et de l'article L. 613-4 du code de l'éducation, les conditions de validation des acquis de l'expérience d'un candidat à l'obtention d'un diplôme délivré, au nom de l'Etat, par un établissement d'enseignement supérieur.”

“Art. 2^{er} – Peuvent donner lieu à validation les acquis de l'expérience correspondant à l'exercice, continu ou non, pendant une durée cumulée d'au moins trois ans, d'activités salariées, non salariées ou bénévoles. Ces acquis doivent justifier en tout ou partie des connaissances et des aptitudes exigées pour l'obtention du diplôme postulé.”

Au Brésil, les expériences dans le domaine de la qualification et de la certification de personnel se limitent à des segments particuliers et ne suivent pas encore de directive unique de démarche conceptuelle et gouvernementale.

Néanmoins, nous pouvons considérer qu'elles se fondent sur un concept moderne de compétence professionnelle. Les expériences brésiliennes peuvent être classées en quatre groupes (OIT, 2002a) :

1^o Expériences axées sur la réponse aux besoins spécifiques en personnel diplômé dans les entreprises, où la certification vise à obtenir une amélioration de la qualité, de la productivité et de la sécurité au travail.

2^o Expériences axées principalement sur la formation et la certification de compétences dans les organismes gouvernementaux.

3^o Expériences axées sur l'amélioration de l'employabilité.

4^o Expériences des programmes de certification professionnelle du système "S" (SENAI, SENAC, etc.).

Dans le premier groupe, peuvent être classées des institutions comme l'ABRAMAN – Association Brésilienne de Manutention, la FBTS – Fondation Brésilienne de Technologie de Soudage, l'ABENDE – Association Brésilienne de Tests Non Destructifs et PETROBRAS.

L'**ABRAMAN** a été fondée le 17 octobre 1984, dans la ville de Rio de Janeiro, comme entité de droit privé, dans le but de regrouper les professionnels, les entreprises et les institutions liées au secteur de manutention, afin de servir de forum naturel pour le débat des questions concernant cette communauté. L'ABRAMAN réalise, tous les deux ans, un relevé statistique d'indices, couvrant les activités de manutention dans les principaux segments de l'économie pour fournir des aides et des informations leur permettant de mieux gérer leurs activités. Selon l'ABRAMAN (OIT, 2002a), en 1999, le secteur de la maintenance représentait, en moyenne, 3,6% du chiffre d'affaires brut des entreprises. Du total de ces coûts, 36,1% représentaient des dépenses de personnel, sachant que 41,5% du personnel de maintenance ne sont pas qualifiés pour la fonction. Dans 73,1% des entreprises

étudiées, on note une formation insuffisante du personnel de maintenance. Le professionnel de maintenance, dans sa majorité (58%), a un niveau de scolarité équivalent, au minimum, au collège et un cours professionnel, et 65% des professionnels considèrent la plus grande valorisation et la reconnaissance comme un avantage de la certification professionnelle. L'ABRAMAN est présente dans les secteurs suivants : mécanique, chaudronnerie, électricité, électronique et instrumentation. Elle décerne, par exemple, des diplômes de chaudronnier, d'instrumentistes, d'électriciens, etc.

La seconde institution incluse dans ce groupe est l'**Association brésilienne de tests non destructifs – ABENDE**, présente dans le segment de tests non destructifs et qui est responsable de la formation théorique et pratique de personnel, de l'organisation de manifestations, du développement de recherches appliquées et à la clientèle multiple, de la mise au point de systèmes de qualification et de certification de personnel, de produits et d'équipements, de l'élaboration de normes techniques, de l'étalonnage d'équipements et de consultations techniques. Elle est accréditée par l'INMETRO – Institut National de Métrologie, de Normalisation et de Qualité Industrielle, comme organisme de certification accrédité – OCC pour la qualification et la certification de personnel en END. Elle décerne des certificats professionnels pour diverses techniques d'inspection, comme les ultrasons, le liquide pénétrant, les particules magnétiques, etc. (ABENDE, 2002).

La **FBTS**, comprise dans ce groupe, est présente dans la formation et la certification d'inspecteurs de soudage, dans la formation d'inspecteurs d'équipements et de fabrication et dans le processus de revalidation des acquis de ces professionnels. La qualification d'inspecteurs de soudage dans le secteur pétrolier, introduite à la fin des années 70, dans le cadre du système de qualité de ce secteur, a présenté des résultats ayant contribué significativement à l'amélioration de la qualité des constructions soudées. Ces dernières années, la croissante demande en personnel qualifié en soudage, à l'échelle nationale, a conduit les industries à proposer à la FBTS la création du système de qualification et de certification de personnel de soudage. En ce qui concerne la qualification de

personnel, la FBTS maintient des accords de partenariat avec l'INMETRO - Institut National de Métrologie, avec l'Organisme de certification et d'accréditation de personnel, avec PETROBRAS, avec le centre d'examens de qualification, à São José dos Campos et avec le SENAI, par l'intermédiaire du centre de technologie de soudage, à Rio de Janeiro (FBTS, 2002). Nous aborderons en détail la FBTS au chapitre III.

Finalement, ce groupe comprend encore **PETROBRAS** qui, visant une plus grande fiabilité de ses services et de ses installations, a implanté et utilise dans ses opérations, une politique de garantie de la qualité, par un système spécialement conçu à cette fin.

L'un des éléments de ce système est l'exigence que la qualification de personnel de contrôle de qualité des entreprises engagées soit faite dans des entités indépendantes, dans le cas de systèmes de qualification et de certification de personnel ou, à défaut, par PETROBRAS elle-même.

En 1978, en raison de l'inexistence de ces systèmes nationaux, a été créé le Secteur de qualification et de certification – SEQUI, subordonné au service d'ingénierie, dans le but de centraliser les activités de qualification de personnel de contrôle de qualité. Actuellement, la qualification et la certification de personnel de contrôle de qualité recouvrent les secteurs suivants (PETROBRAS, 2002) : tests non destructifs, inspection sous-marine, inspection de soudage, contrôle technologique du béton, peinture industrielle, contrôle dimensionnel, instrumentation, électricité, inspection de fabrication et inspection de conduits.

Dans ce premier groupe, toutes les qualifications et les certifications sont dotés d'une structure identique, qui est composée d'un conseil, à fonction normative, d'un bureau, à fonction de secrétariat et de centres de qualification, où sont réalisés les examens techniques.

L'identification de besoins en nouvelles qualifications et le suivi du marché des besoins actuels, visant à adapter les possibles améliorations ponctuelles ou radicales, ainsi que le pilotage des informations en circulation afin de les traduire en différentiels compétitifs, fait de ce marché de contrôle de la qualité un cadre où les outils de l'intelligence compétitive peuvent apporter des avantages extrêmement précieux (PEREIRA, 1999).

D'après la classification adoptée par l'OIT (2002a), nous trouvons dans le second groupe l'**Institut de l'Hospitalité**, dont la mission est de contribuer à la promotion de l'éducation et de la culture d'hospitalité, visant l'amélioration du secteur tourisme. Ayant été fondé en 1997, les principales compétences développées y sont l'hospitalité, pour tous les professionnels du secteur tourisme, et la sécurité alimentaire, pour les professionnels qui manipulent des aliments. Il recouvre divers métiers, entre autres : agent de voyages, agent de sécurité, responsable des réservations, barman, caissier, femme de chambre, etc.

La seconde institution pouvant être classée dans ce groupe et ayant été créée, en 1988, par le Secrétariat Municipal du Travail, est l'**ATA – Programme de soutien au travailleur autonome**, dont l'objectif est de servir d'intermédiaire entre les services offerts par les salariés indépendants et les clients, contribuant ainsi à multiplier les sources de travail et à augmenter les revenus et la stabilité de ces salariés, tout en stimulant l'amélioration de la qualité et de l'offre du travail indépendant. La ville de Rio de Janeiro compte 1.780.000 salariés n'ayant pas terminé leurs études primaires, dont 290.000 sans aucune instruction. Le programme s'est doté d'un support permettant qu'une partie de la population qui, pour des raisons diverses, n'a pas eu accès à l'enseignement formel, puisse conclure, en régime prioritaire, ses études primaires. Entre 1997 et 1999, 20.439 élèves ont bénéficié de cours professionnels, de gestion, de comportement et de formation de leaders communautaires. Une fois inscrits, les salariés ont droit à suivre un cours d'enseignement professionnel, à parfaire leur scolarité, à solliciter un prêt, une assistance technique et une aide à leur projet entrepreneurial. Le profil de la scolarité de ces professionnels est le suivant : 69% ont suivi et conclu des études

primaires, 28%, ont suivi des études secondaires complètes ou incomplètes et 2% ont une formation universitaire, complète ou incomplète. Parmi les professions visées, citons : la plomberie hydraulique, la maçonnerie, la peinture, l'électricité, la menuiserie, etc. Quant à la tranche d'âge touchée, 89% ont plus de 30 ans et 11% seulement moins de 30 ans (OIT, 2002a).

Citons encore l'initiative de la **Centrale Unique des Travailleurs – CUT**, fondée en 1983 dans un climat de campagnes salariales et de grèves et qui, dix ans plus tard, s'est réorganisée intérieurement en segments d'activités, occasion où s'est consolidée la Confédération nationale des ouvriers métallurgistes, regroupant aujourd'hui, dans tout le pays, 96 syndicats et plus de 900.000 salariés. Pour les salariés du secteur métallurgique, dont la scolarité moyenne est de trois ans et demi, alors que la moyenne nationale est de quatre ans, le risque de chômage et la difficulté de retrouver du travail est devenu une réalité. Face à ce cadre, la CUT a mis sur pied le programme *Integrar*, qui présente une proposition innovatrice en termes de conception de formation professionnelle, par l'utilisation de méthodologies, de contenus et de ressources didactiques compatibles avec le nouveau concept de certification de compétences pour le travail. Elle permet d'obtenir une équivalence avec le primaire ou enseignement fondamental, dans le cas des cours destinés aux chômeurs, visant l'insertion des salariés dans le processus productif et offrant des connaissances de base dans les domaines techniques et de connaissances générales. La certification est comprise dans le cadre de l'enseignement primaire, le Ministère de l'Éducation et des Sports – MEC, reconnaissant l'équivalence de la scolarité du Programme *Integrar* avec l'enseignement primaire et accréditant les écoles techniques fédérales des états pour la délivrance des certificats de fin d'études. Selon les responsables du programme Integrar, certaines questions sont encore à résoudre :

- dans quelle mesure le développement d'habiletés, de connaissances, d'attitudes et de comportements permettra-t-il au travailleur de trouver une place dans une autre entreprise, à d'autres postes de travail ou même dans un autre secteur d'activité ?

- Comment rendre opérationnelle la certification de compétences comme équivalente de formation technique spécifique, outre l'équivalence avec la formation régulière officielle ?

Finalement, dans le troisième groupe, citons l'expérience du **Système de la Confédération nationale de l'industrie et du service national d'apprentissage industriel – CNI/SENAI**. Le système CNI/SENAI a lancé en 1995 un ample débat. Afin de tracer les chemins à suivre par le SENAI à l'horizon 1996/2010. Dans ce contexte, le projet a identifié deux versants :

- Adapter la formation dispensée aux nouveaux profils requis par le marché du travail ;
- Intensifier sa présence dans les milieux technologiques, en développant la formation et en agissant plus rapidement.

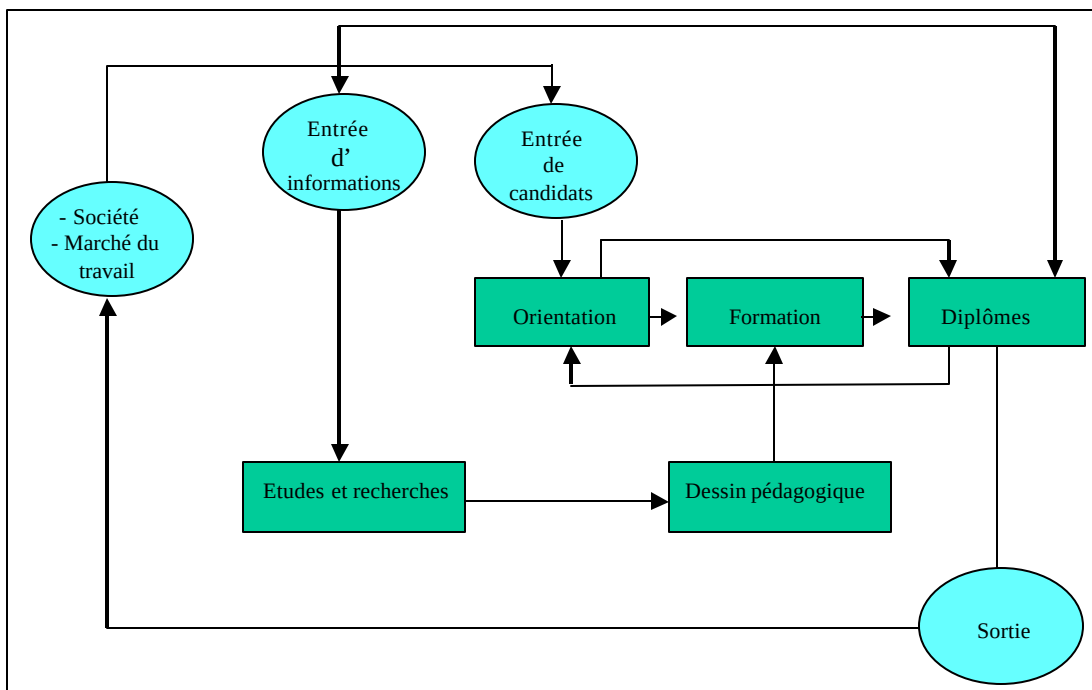
Pour répondre aux nouveaux changements du marché, il a adopté les stratégies suivantes, à court et à moyen terme :

- l'action ciblée sur le marché, l'accent étant mis sur la qualité, la réponse à la diversité de la demande et à la différenciation de l'offre ;
- la restructuration compétitive ;
- la recherche de partenariats ;
- la professionnalisation de la gestion ;

Pour le long terme, le Plan établit comme principales coordonnées stratégiques :

- la consolidation et l'expansion (renforcement) du marché, par le biais de l'actualisation technologique des produits, de l'action centrée sur les chaînes productives, sur les métiers nécessitant un usage intensif des technologies de l'information et de la communication (télétravail), et l'orientation vers le marché national et international.
- l'intégration, l'autosuffisance et la compétitivité du SENAI, en élargissant la base des recettes, optant pour de nouvelles dimensions visant à optimiser son réseau physique.

Le système d'enseignement professionnel du SENAI-RJ constitue la base de l'organisation pour le développement des actions qui permettent de mener à bien sa nouvelle conception éducationnelle et de certification de compétences professionnelles. Il se fonde sur les principes de l'orientation, de la flexibilité, de la modularité et de la continuité. Le flux d'entrées et de sorties du système SENAI est indiqué sur la figure 3, (SENAI, 2000).



Fonte: SENAI, 2000

Figure 3 – Flux d'entrées et de sorties du système SENAI

Le sous-système Etudes et Recherches compte sur une équipe de chercheurs et sur les comités techniques sectoriels, composés de spécialistes du secteur technologique, de recherche et d'enseignement professionnel et de représentants syndicaux des employés et des employeurs, ainsi que d'associations.

Le sous-système Dessin pédagogique transforme les informations et les connaissances fournies par le sous-système Études et Recherches en orientations de support théorico-pédagogique pour les autres sous-systèmes, tels que l'élaboration de programmes et de projets de caractère éducationnel, l'organisation des programmes, la mise en place de cours et de formation pour les enseignants, entre autres.

Le sous-système Orientation fournit des renseignements aux candidats, leur permettant de visualiser les filières possibles pour leur formation et/ou reconversion et/ou recyclage et/ou spécialisation, en tenant compte de leurs attentes et de leurs intérêts et permettant leur insertion ou leur réinsertion sur le marché du travail.

Le sous-système Formation est structuré en deux niveaux d'enseignement professionnel : fondamental et technique, prévus par la législation. Le premier est destiné aux jeunes et sa durée est variable. Il s'adresse aux élèves de différents niveaux de scolarité. Le second, conformément à la réglementation des organismes compétents, s'adresse aux élèves inscrits dans les collèges et aux ex-élèves des collèges.

La formation, à tous les niveaux, repose sur des éléments de programmes, de compétences de base, spécifiques et de gestion, cherchant à stimuler et à promouvoir le développement de processus de formation continue.

Le sous-système de Certification permet l'évaluation de l'apprenant lors de ses différents passages dans le système de formation et/ou reconnaît formellement les qualifications des salariés, indépendamment de la manière dont elles ont été acquises. La certification s'effectue à partir des profils professionnels et de critères de rendement définis par les comités techniques sectoriels.

Le nouveau modèle permet de définir et d'actualiser en permanence les profils professionnels exigés par le contexte de changements constants, sans toutefois remplacer totalement les études de marché. Les Comités Techniques Sectoriels - CTS, organismes s'inscrivant dans le sous-système Études et Recherches, qui soutiennent les actions d'actualisation et d'opération du système d'enseignement professionnel du SENAI/RJ, sont chargés de l'élaboration de normes qui permettent l'implantation d'un système de certification professionnelle fondé sur les compétences. Les CTS sont composés du directeur de l'unité opérationnelle, de spécialistes du secteur technologique, de représentants du secteur productif, du SENAI, du milieu académique, d'associations de référence

technique du segment et des pouvoirs publics, ainsi que de spécialistes en recherche et en enseignement professionnel.

Les CTS sont chargés de fournir des informations actualisées quant aux innovations technologiques et organisationnelles, aux demandes du marché et aux profils professionnels, afin d'identifier les besoins actuels et futurs de ce marché, en tenant compte, également, de données secondaires et des résultats de recherches réalisées. La méthodologie tourne autour de trois questions de base :

- Quel est le profil des professionnels disponibles sur le marché ?
- Quel est le profil que ces professionnels devraient avoir ?
- Quel sera le profil de ces professionnels à l'avenir ?

Le SENAI/RJ s'inscrit dans la catégorie de certifications des compétences professionnelles et est aligné sur les critères adoptés par l'OIT.

Le SENAI travaille en collaboration avec d'autres institutions de certification, comme l'ABRAMAN et la FBTS, jouant le rôle de centres de qualification et avec les entreprises demandant des activités certifiées, telle la *Companhia de Força e Luz* (Compagnie d'énergie électrique) et la *Companhia Paulista de Saneamento Básico* (Compagnie d'assainissement de base de São Paulo).

I.5.1- Concepts de compétences professionnelles

Selon les données de l'OIT (2002b), le concept de compétence professionnelle est apparu dans les années 60. Nous pouvons ajouter que le concept de formation et de qualification basée sur les compétences est apparu aux États-Unis et en Angleterre. Le mouvement, surgi aux États-Unis dans les années 60, a adopté une pédagogie fondée sur le rendement, définie comme "*Competence*

based Education and Training". Au Royaume Uni, ce mouvement est apparu dans les années 80 et a donné le jour à un véritable système national de formation par compétence professionnelle, appelé NVQ – "*National Vocation Qualifications*". Ainsi, chaque pays, selon son degré de développement, a créé son propre modèle de compétence et a, en conséquence, adopté un concept de compétence professionnelle.

En Espagne, le Ministère de l'Éducation et des sciences définit la compétence professionnelle comme un ensemble de capacités à jouer des rôles et à occuper des situations de travail, selon les niveaux requis par l'emploi. Ces capacités incluent la prévision des problèmes, l'évaluation des conséquences du travail et la faculté de participer activement à l'amélioration de la production. Au Mexique, la compétence professionnelle est définie comme l'aptitude d'une personne à remplir une même fonction productive dans différents contextes et sur la base des résultats de qualité espérés (CONOCER, 2002).

Selon l'OIT (2002c), la compétence est :

"La capacité d'articuler et de mobiliser les conditions intellectuelles et émotionnelles en termes de connaissances, d'habiletés, d'attitudes et de pratiques, nécessaires à la réalisation d'une fonction ou d'une activité donnée, de façon efficace et créative, selon la nature du travail. La capacité productive d'un individu qui se définit et se mesure en termes de rendement réel, démontré dans un contexte de travail donné et qui est le résultat non seulement de l'instruction, mais aussi, en grande partie, de l'expérience acquise dans des situations concrètes d'exercice de l'activité."

La compétence professionnelle étant définie comme :

"Acquise au cours de l'exercice de l'expérience professionnelle. Un professionnel est compétent lorsqu'il est reconnu bon dans sa pratique

professionnelle. Ceci implique l'acceptation d'une évaluation positive de la part de son entourage social."

Au Brésil, comme nous l'avons signalé plus haut, de même qu'il est très courant dans d'autres pays, il n'existe pas de concept unique de compétence. Nous donnons ci-dessous quelques définitions, à titre d'exemple :

Selon le Conseil national d'Éducation, il faut entendre par compétence professionnelle la capacité de mobiliser, d'articuler et de mettre en pratique des valeurs, des connaissances et des habiletés, nécessaires à la réalisation efficace d'activités requises par la nature du travail (MEC, 1999).

LE SENAI – Département National définit la compétence professionnelle comme une mobilisation de connaissances, d'habiletés et d'attitudes professionnelles nécessaires à la bonne pratique d'activités ou de fonctions typiques, selon les normes de qualité et de productivité requises par la nature du travail (SENAI, 2000).

Selon l'OIT (2002a) les pays accordant le plus d'importance au modèle de compétence professionnelle sont, incontestablement, les suivants : l'Allemagne, l'Australie, le Canada, l'Espagne, les États-Unis, la France, le Mexique et le Royaume Uni. Dans chacun de ces pays, le concept de compétence et son type de classification suggère des connotations différentes.

I.6- Conclusion

Dans le cadre compétitif actuel, caractérisé par l'hypercompétition et l'hyperinformation, les entreprises ont un besoin constant de d'améliorer et de renouveler leurs avantages compétitifs. La concurrence est désormais à l'échelle mondiale, avec l'entrée en scène de nouveaux acteurs dans le cadre de la concurrence et l'information assume aujourd'hui un rôle d'importance stratégique. Ce cadre, que l'on appelle société de l'information, également caractérisé par l'exigence

de nouvelles qualifications professionnelles et par les connaissances techniques en constante évolution, sont autant de défis, pour le professionnel actuel, d'actualisations techniques et de capacité à apprendre sans cesse.

Dans le cadre de l'enseignement professionnel, apparaît le système non formel, complément du système formel d'enseignement professionnel, outil précieux pour la formation et l'actualisation technique de la main-d'oeuvre professionnelle. La vitesse de réponse et de définition des connaissances techniques applicables décideront de la réussite ou de l'échec de nombreuses entreprises et institutions responsables de l'enseignement professionnel.

Dans la société des connaissances, l'utilisation intensive de réseaux d'informations facilite l'accès aux connaissances en temps réel. La possibilité d'utiliser ces réseaux d'information comme outil pour aider à l'identification de demandes en connaissances techniques, d'investissements sectoriels et de tendances technologiques est un facteur particulièrement important pour les institutions de formation de ressources humaines.

Nous avons observé que les processus d'enseignement professionnel existants ne reposent pas sur des systèmes d'information en temps réel ni sur le pilotage des technologies-clés et que les normalisations des compétences reposent sur les exigences d'entreprises brésiliennes, qui supposent la présence des apprenants en salle de classe. Dans ce scénario, deux questions revêtent une importance particulière :

- 1) La nécessité de piloter le cadre en fonction des nouveaux acteurs nationaux et étrangers, qui peuvent ne pas utiliser les systèmes de qualification et de certification en cours dans le pays.
- 2) Le moyen d'identifier et de satisfaire rapidement les besoins techniques de la main-d'oeuvre dans ce contexte, de façon à contribuer à la compétitivité des entreprises et d'améliorer l'employabilité.

C'est face à ce défi que surgit l'intelligence compétitive - IC, comme méthodologie capable de relever les tendances technologiques, de détecter les opportunités d'investissements sectoriels, d'identifier les acteurs, de piloter le flux d'informations en circulation, de les filtrer, de les analyser et de les transformer en intelligence pour la prise de décisions. L'IC est aujourd'hui utilisée dans diverses entreprises et dans divers pays, comme support pour le positionnement compétitif et l'alignement stratégique sur les milieux hypercompétitifs et d'hyperinformation.

L'IC est appliquée dans un cadre spécifique à chaque institution. Pour ce faire, nous présenterons, dans le prochain chapitre, la F.B.T.S. – Fondation brésilienne de technologie du soudage – et le cadre dans lequel elle s'insère, pour en montrer les défis et analyser d'autres institutions internationales similaires.

CHAPITRE II - LA FONDATION BRÉSILIENNE DE TECHNOLOGIE DU SOUDAGE – FBTS ET SON ENVIRONNEMENT

II.1- Introduction

L'activité de formation, de qualification et de certification de personnel au sein de la FBTS se consolide de plus en plus comme une activité de grande importance dans l'institution. Sans doute, la question de l'enseignement professionnel est-elle pressante au Brésil. La technologie du soudage est considérée comme une technologie transversale, faisant partie du cursus de formation professionnelle de diverses catégories. Afin de mettre en évidence la diversité des technologies de soudage, nous présenterons, sous forme de résumé, la classification des différents procédés de soudage et leurs applications.

L'action de la FBTS s'inscrit dans le système d'enseignement professionnel non formel. Elle forme, qualifie et certifie les professionnels pour les segments industriels. Historiquement, les secteurs du pétrole et du gaz sont les secteurs cible de l'institution, pour la formation et la délivrance de diplômes d'inspecteurs de soudage, pour la formation d'inspecteurs d'équipements et d'inspecteurs de fabrication, outre la formation d'ingénieurs et pour les cours de perfectionnement technologique.

Aussi, aborderons-nous le cadre dans lequel s'inscrit la FBTS, ainsi que le besoin en formation professionnelle dans le cadre en question. Nous étudierons notamment la formation technique, dans le système de formation professionnelle non formelle, qui est réalisée en fonction de modèles de certification de personnel, structurés sur des bases sectorielles.

Nous aborderons également le profil des actions d'autres institutions similaires à la FBTS, présentes dans d'autres pays. Les pays en question seront : le

Portugal, l'Angleterre, la France et les États-Unis. Nous y repèrerons les activités de formation de personnel, les secteurs d'action et les systèmes de qualification et de certification adoptés par ces institutions et leur environnement international.

II.2- Les Technologies du soudage – classifications et applications

En fonction, notamment, des nouvelles technologies d'assemblage de matériaux, le milieu technique admet actuellement comme définition de soudage "l'opération par laquelle est obtenue la continuité entre les parties à assembler". Comme le soudage était autrefois appliqué, dans la plupart des cas, aux métaux, la définition jusqu'alors admise par les techniciens du secteur était la suivante : "le soudage est l'assemblage de métaux garantissant l'homogénéité de leurs propriétés mécaniques, métallurgiques, chimiques et physiques". Le point à retenir de cette considération est que, en fonction des progrès des recherches, visant à offrir au milieu industriel de nouvelles options d'assemblage de matériaux, le soudage est aujourd'hui une activité plus large et comprenant, par exemple, les adhésifs.

La technologie de soudage est actuellement considérée comme une technologie mûre. Avec l'apparition des techniques les plus diverses et de leurs variantes, le nombre des procédés de soudage a augmenté à tel point que, pour en faciliter l'étude et la compréhension, il est devenu nécessaire de les regrouper en adoptant des critères préétablis. Ces critères ne sont pas universels et varient en fonction des pays, représenté par leurs respectives associations nationales, responsables des normalisations nationales.

Après la II Guerre Mondiale, la technologie du soudage est devenue le principal procédé d'assemblage de matériaux dans les secteurs industriels, dépassant de loin le rivetage et les autres procédés mécaniques. TANIGUCHI ET AL (1982) montrent que les progrès rapides de la science et de la technologie, à partir des années 50, ont donné un nouvel élan à l'ingénierie du soudage, ce qui a

permis la mise au point nouvelles techniques. Durant cette phase, divers procédés ont été brevetés.

Selon certains auteurs, comme BRANDI et al. (1992), les procédés de soudage peuvent être classés selon la source qui fournit l'énergie utilisée dans le procédé, selon le type de protection fourni pour la fusion et selon la nature de l'assemblage soudé. TANIGUCHI et al. (1982) proposent une autre forme de classification : la classification des procédés de soudage selon le mécanisme physique impliqué dans le soudage.

Actuellement, le regroupement des pays en blocs économiques entraîne une standardisation des concepts, des classifications et des spécifications techniques, qui tendent à homogénéiser les critères de classification (PORTO et al. 1997).

Dans le bloc européen, avec la création de la Communauté Européenne, par le biais de l'EN 287, est apparue la proposition de classification des procédés de fabrication en cinq grands groupes : 1^o) Transformation primaire, 2^o) Conformation, 3^o) Séparation, 4^o) Assemblage et 5^o) Recouvrement. Selon cette classification, le soudage peut appartenir au 4^e ou au 5^e groupe, comme soudage d'assemblage et par recouvrement, respectivement.

En Allemagne, l'Association allemande de soudage – DVS, par la Norme DIN 1910, cherche à réaliser cette classification par la source d'énergie et le procédé utilisé pour réaliser l'assemblage. L'autre aspect pris en considération est la possibilité d'automation (SLV, 1997).

Certains auteurs brésiliens adoptent des classifications différentes, par exemple, BRANDI et al. (1992) et TANIGUCHI et al. (1982). MACHADO (1996) adopte la classification utilisée par l'*American Welding Society* – AWS qui divise les procédés de soudage en : soudage à l'arc électrique, soudage en phase solide, soudage par oxygaz, soudage par résistance électrique, brasage, soudure tendre, à haute densité d'énergie, autres procédés, pulvérisation thermique, par adhésif,

coupage thermique, coupage thermique à l'arc et autres méthodes de coupage (AWS, 1994).

Dans le cadre de notre dissertation, nous adopterons la classification de l'AWS (1994) que l'on retrouve généralement dans la littérature technique spécialisée, dans les publications et qui est admise par la majorité de la communauté technique du secteur. Ainsi, la classification des procédés de soudage adoptée dans ce travail se trouve-t-elle ci-dessous, dans le tableau 1.

Les procédés de soudage présentent chacun leur avantages et leurs inconvénients. Plus leurs caractéristiques principales seront adaptées à une application donnée, meilleures en seront leurs potentialités. MACHADO (1996) nous montre que le professionnel doit choisir le procédé de soudage le mieux adapté à une situation donnée, en tenant compte de divers facteurs, dont le coût, la disponibilité, la qualité requise, etc.

Le procédé de soudage à l'arc submergé, par exemple, est très utilisé pour les applications où il s'agit de souder de grosses épaisseurs de matériaux, comme dans l'industrie navale, la construction de grands équipements, l'industrie du pétrole et l'industrie nucléaire.

L'autre composant du procédé de soudage que nous devons prendre en considération est le matériau à souder, appelé métal de base ou simplement métal base, comme le préfèrent certains auteurs (MACHADO, 1996). Face au large éventail de besoins auxquels il s'agit de répondre, l'industrie moderne présente aujourd'hui une immense variété de matériaux, depuis les familles les plus courantes, comme les aciers dits au carbone commun, destinés aux applications traditionnelles, jusqu'aux aciers spéciaux, trempés, pour répondre aux conditions les plus sévères du projet. Chaque matériau demande un procédé de soudage adapté et des soins spéciaux, toujours en fonction des coûts, de la disponibilité et des exigences techniques.

Tableau 1 – Classification des Procédés de Soudage

1- Soudage à l'arc électrique 1.1- Soudage à l'hydrogène atomique 1.2- Soudage à l'arc avec électrode nue 1.3- Soudage à l'arc avec électrode de carbone 1.3-1. Gaz 1.3-2. Enrobé 1.3-3. Double 1.4- Soudage par électrogaz 1.5- Soudage à l'arc à électrode tubulaire 1.6- Soudage à l'arc avec protection par gaz et électrode consommable 1.7- Arc Pulsé 1.7-1. Court circuit 1.7-2. Protection par gaz inerte 1.7-3. Protection par gaz actif 1.8- Soudage à l'arc avec protection par gaz et électrode non consommable 1.8-1. Arc pulsé 1.9- Soudage à l'arc plasma 1.10- Soudage à l'arc avec électrode enrobée 1.11- Soudage à l'arc par goujons 1.12- Soudage à l'arc submergé 1.12-1. En série 2. Soudage en phase solide 2.1- Soudage par extrusion 2.2- Soudage à froid 2.3- Soudage par diffusion 2.4- Soudage par explosion 2.5- Soudage à la forge 2.6- Soudage par friction 2.7- Soudage par pression à chaud 2.8- Soudage par laminage 2.9- Soudage par ultrasons 3. Soudage aux gaz 3.1- Soudage à l'acétylène 3.2- Soudage oxyacétylinique 3.3- Soudage par oxyhydrique 3.4- Soudage par pression et chauffage (au gaz) 4. Soudage par résistance électrique 4.1- Soudage par étincelage 4.2- Soudage par projection 4.3- Soudage de couture par résistance 4.3-1. Haute fréquence 4.3-2. Induction 4.4- Soudage par résistance par points 4.5- Soudage par résistance en bout 4.5-1. Haute fréquence 4.5-2. Induction 5. Brasage 5.1- Brasage à l'arc 5.2- Brasage à l'arc de carbone 5.3- Brasage par diffusion 5.4- Brasage par immersion 5.5- Brasage au four 5.6- Brasage par induction 5.7- Brasage à l'infrarouge	5.8- Brasage par résistance 5.9- Brasage par flamme 5.10- Brasage en bloc 5.11- Brasage en bain circulant 6. Soudure tendre 6.1- Soudure tendre par immersion 6.2- Soudure tendre au four 6.3- Soudure tendre par induction 6.4- Soudure tendre à l'infrarouge 6.5- Soudure tendre au fer chaud 6.6- Soudure tendre par résistance 6.7- Soudure tendre au chalumeau 6.8- Soudure tendre en bain avec agitation 7. Soudage à haute densité d'énergie 7.1- Soudage par faisceau d'électrons 7.1-1. Vide élevé 7.1-2. Vide intermédiaire 7.1-3. Sans Vide 7.2- Soudage au laser 8. Autres procédés de soudage 8.1- Soudage sous laitier 8.2- Soudage par induction 8.3- Soudage par percussion 8.4- Soudage par aluminothermie 9. Pulvérisation thermique 9.1- Pulvérisation à l'arc électrique 9.2- Pulvérisation à la flamme 9.3- Pulvérisation au plasma 10. Assemblage par adhésif 11. Coupage thermique 11.1- Coupage par flux chimique 11.2- Coupage à l'oxygène 11.2-1. Coupage oxyhydrique 11.2-2. Coupage par gaz oxynaturel 11.2-3. Coupage oxypropane 11.3- Coupage à l'arc à l'oxygène 11.4- Coupage à la lance d'oxygène 12. Coupage Thermique à l'arc (électrique) 12.1- Coupage à l'arc de carbone à l'air 12.2- Coupage à l'arc de carbone 12.3- Coupage à l'arc à l'électrode consommable et protection au gaz 12.4- Coupage par arc à l'électrode non consommable et protection au gaz 12.5- Coupage à l'arc à l'électrode métallique nue 12.6- Coupage à l'arc plasma 12.7- Coupage à l'arc à l'électrode enrobée Autres Méthodes de Coupage 12.8- Coupage par faisceau d'électrons 12.9- Coupage par laser 12.9-1. Air 12.9-2. Évaporateur 12.9-3. Gaz inerte 13.2.4. Oxygène
---	--

Le second grand groupe des procédés de soudage sont les procédés de soudage en phase solide. Parmi ces procédés, citons ceux par extrusion, le soudage à froid, par diffusion, par explosion, à la forge, par friction, par pression à chaud, par laminage et par ultrasons.

Le troisième groupe de procédés sont les procédés de soudage aux gaz, qui sont acétylénique, oxyacétylénique, oxhydrique, par pression et par chauffage au gaz. Parmi ceux-ci, le plus utilisé commercialement est le procédé de soudage au gaz par oxyacétylène, qui est largement utilisé dans les petites entreprises, notamment dans le soudage de réparation de carrosseries d'automobiles. Dans ce segment de réparation de carrosseries d'automobiles, le marché utilise déjà le soudage par le procédé MAG – *Metal Active Gas*, pour les lames d'acier fines, entraînant une substitution de ce procédé.

Le quatrième groupe de procédés de soudage sont les procédés dits de soudage par résistance électrique. Dans cette catégorie, citons les procédés de soudage par étincelage, très utilisés dans le soudage de rails ferroviaires, qui nécessitent de grands travaux. Ce procédé de soudage n'exige pas de consommable de soudage, l'assemblage est réalisé par le biais d'un rechargement entre les deux parties à souder. Après application d'une force en sens contraire accompagnée du passage d'un courant électrique, l'assemblage est réalisé sans l'intervention de matériel d'addition. (PEREIRA 1991). L'autre procédé très utilisé dans ce groupe est le procédé de soudage par résistance par couture et par projection, par points, qui sont les procédés de soudage utilisés dans l'industrie automobile.

Le cinquième groupe des procédés de soudage est le groupe de soudage par brasage. Ce groupe est très utilisé pour les applications où les matériaux sont très dissemblables, par exemple dans le soudage de pastilles pour les outils de coupage, dans les composants de tubes d'acier pour basse pression, etc.

Le sixième groupe dit de soudure tendre est le groupe de procédés de soudage employés notamment dans l'électronique, par exemple, dans le soudage de circuits intégrés, etc.

Le septième groupe est celui de procédés de soudage à forte densité d'énergie. Nous trouvons dans ce groupe le soudage par faisceau d'électrons et le soudage au laser. Le soudage par faisceau d'électrons est intéressant lorsqu'il est besoin de qualité et de précision, car il permet une grande pénétration et une petite largeur de cordon. Selon SOARES ET AL. (1998), les entraves à son utilisation sont 1- La méconnaissance du marché, car ce procédé permet de réaliser des cordons de soudage de 0,1 à 50mm en une seule fois, sans aucun risque de déformation ni de voilement des composants. 2- L'investissement, car les équipements sont encore coûteux pour la réalité de l'industrie. 3- La normalisation, car de nombreuses composantes fabriquées sont encore spécifiées par des procédés de soudage traditionnels.

Le procédé de soudage au laser s'inscrit dans ce groupe et il s'agit d'une technologie en plein développement. Nous pouvons citer son utilisation non seulement en ingénierie, mais aussi en médecine. En ingénierie, il s'applique notamment aux procédés de coupage, où sa forte densité permet de réduire les surfaces de matériaux affectées par la chaleur, améliorant considérablement la finition superficielle des pièces coupées. Dans l'industrie des vins, au Portugal, le procédé de coupage au laser est utilisé pour couper les bouchons en liège et pour la production en série de lames dont le coupage présente une difficulté particulière.

Dans le groupe réunissant les "autres procédés de soudage", nous trouvons les procédés dits sous laitier, qui présentent la caractéristique de pouvoir souder sur de grandes épaisseurs, mais ne permettant la soudure que dans la position verticale. Dans ce groupe, un autre procédé très utilisé, mais dont l'application est spécifique, est le procédé de soudage par aluminothermie, dont le principe repose sur une réaction chimique, par le biais d'oxydes, provoquant une grande dissipation de chaleur, appelée réaction exothermique. À la fusion, la composition des éléments

ajoutés au mélange occupe l'espace entre les faces du métal de base. Ce procédé de soudage fonctionne comme une fonderie localisée. La microstructure résultant du matériau est très proche de celle du métal de base, ce procédé est très souvent utilisé pour la réparation ou la substitution de rails ferroviaires rendue nécessaire en raison d'accidents ou de l'usure (PEREIRA, 1993).

Le groupe dit de pulvérisation thermique est le groupe de procédés de soudage dont la principale application est le recouvrement d'une surface, pour la protéger de la corrosion ou de l'usure.

Le groupe numéro dix, dit de procédés d'assemblage par adhésif, est un groupe dans lequel le procédé technologique connaît aujourd'hui de grands progrès. La mise au point d'adhésifs spéciaux, aux propriétés spéciales, substitue peu à peu les technologies traditionnelles de soudage.

Les trois derniers groupes sont les groupes comprenant les procédés de coupage. Dans ce groupe, le procédé de coupage le plus courant est, sans nul doute, le procédé de coupage oxyacétylénique. En raison de son faible coût, ce procédé est très utilisé par les petites entreprises. Les procédés de coupage au plasma, au laser et par faisceau d'électrons sont, parmi les procédés de coupage de ce groupe, ceux qui se développent le plus.

Au Brésil, sont largement utilisées les classifications des consommables de soudage selon la AWS – *American Welding Society*, par l'*American Society Materials for Engineer* – ASME. Les classifications des consommables sont réalisées par les groupes des procédés de soudage, les spécifications des consommables de soudage étant décrites selon leur application particulière (ASME, 2000).

La variété des procédés de soudage et de leurs applications rendent souvent floues les limites déterminant la classification entre un procédé et un autre, qui sont très proches et parfois même se confondent. L'utilisation de procédés de soudage

expérimentaux, particuliers à chaque entreprise, par exemple le soudage utilisé pour la réalisation de la maintenance corrective d'équipements, fait de la veille de ces technologies et de leurs tendances un énorme défi pour les institutions technologiques présentes dans ce secteur.

Outre les technologies proprement dites, nous ne pouvons pas ne pas citer les équipements de soudage, ni l'augmentation croissante de composantes électroniques, les systèmes CAD/CAM et les contrôles CNC, les systèmes de sécurité et les instruments de contrôle, les logiciels, les robots, les sources d'énergie, etc.

Selon les calculs, le secteur du soudage brasse, pour le seul Brésil, près de 350 millions de dollars par an, y compris équipements, consommables et gaz utilisés dans l'opération de coupage et de soudure. Selon les données de l'Association brésilienne de soudage – ABS, le soudage a connu un essor de 10% en 2001. Cette donnée indique que le marché national consomme environ 125.000 tonnes par an de fils et de tiges, dont 50% d'électrodes enrobées. Mais ce cadre tend à changer, à l'instar des pays développés, où le système manuel ne représente plus, en moyenne, que 20%. Pour remplacer les électrodes enrobées, le marché utilise de plus en plus les systèmes semi-automatiques et automatiques, comme les procédés MIG/MAG et à l'arc submergé (ABM, 2002).

Dans ce contexte, la figure des ressources humaines prend importance particulière pour assurer la qualité d'une composante soudée ; la bonne formation de ces professionnels étant fondamentale, aussi bien en ce qui concerne les bases techniques que l'actualisation constante de techniques modernes. Le professionnel du secteur de soudage est présent à divers niveaux de connaissances et à divers niveaux de responsabilités. Nous y trouvons les ingénieurs, les techniciens de niveau moyen, les responsables de l'inspection des produits soudés et ceux qui exécutent le soudage proprement dit, qui sont les soudeurs. En fonction de leur champ d'action, ces professionnels ont leurs propres expériences, qualifications et diplômes.

C'est aux institutions technologiques, comme par exemple la FBTS, qu'incombe la responsabilité de perfectionner et de préparer les professionnels du secteur du soudage, afin d'être présentes et actives dans les entreprises et sur les chantiers. La FBTS considère la formation de ressources humaines non seulement comme la formation des professionnels directement liés au soudage, mais encore de celle de catégories professionnelles dans lesquelles le soudage est utilisé comme une connaissance transversale, comme nous le verrons plus loin.

II.3- LA FONDATION BRÉSILIENNE DE TECHNOLOGIE DU SOUDAGE - FBTS

La Fondation brésilienne de technologie du soudage - FBTS, dont le siège est situé à Rio de Janeiro, Brésil, est une entité de droit privé, à but non lucratif, créée en septembre 1982, par un groupe d'institutions et d'entreprises représentantes de segments industriels divers. Au début des années 80, le débat tournait autour de la nécessité de donner un nouvel élan à l'industrie *offshore*, afin de lui permettre d'exploiter le potentiel pétrolier du bassin de Campos, dans l'État de Rio de Janeiro. La technologie du soudage, identifiée comme condition fondamentale pour le développement d'une technologie *offshore* a été déterminante pour l'apparition de la FBTS (FBTS, 1998). Les fondateurs de la FBTS sont :

- ABDIB - Association brésilienne de développement de l'industrie de base
- ABEMI - Association brésilienne d'ingénierie et de montage industriel
- ABENDE - Association brésilienne de tests non destructifs
- CIRJ - Centre Industriel de Rio de Janeiro
- LIGHT - Services d'électricité S/LA
- PETROBRAS- Pétrole brésilien S/LA
- SENAI-RJ- Service national d'apprentissage industriel

- SIMME-RJ- Syndicat des industries mécaniques et de matériel électrique de la ville de Rio de Janeiro
- SINAVAL - Syndicat national de l'industrie de la construction navale

Outre ses fondateurs, la FBTS compte sur un cadre de membres, auquel elle offre des services techniques.

La mission de la FBTS est de “développer et de disséminer les technologies appliquées à l'assemblage de matériaux, en contribuant à la formation, à la sécurité, à la qualité et à la productivité des entreprises des divers segments industriels”.

Remarquons que le texte de la mission de la FBTS contient déjà le terme large “assemblage de matériaux” qui, en fait, représente la nécessité, pour l'institution, d'utiliser d'autres procédés pour unir les matériaux, en dehors du soudage. La figure 4 représente la nécessité, pour la FBTS, de pratiquer la veille technologique de son cadre d'affaires, afin de mener à bien sa mission.

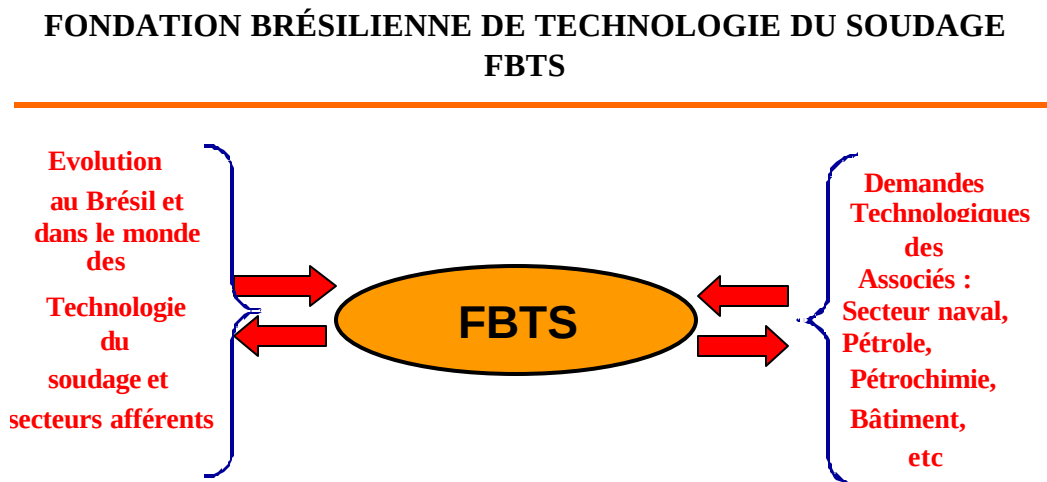


Figure 4 – Nécessité, pour la FBTS, de pratiquer la veille technologique de son cadre d'affaires

Afin d'atteindre ses objectifs, la FBTS est organisée, fondamentalement, en secteurs d'activités, comme nous le présentons ci-dessous :

- Secteur de formation de ressources humaines – Département de cours ;
- Secteur de certification garantie de la Qualité – Département de certification de la qualité ;
- Secteur de R&D et Conseils - Département technique ;
- Secteur d'Information - Secteur d'information et de documentation technique.

La FBTS dispose d'une équipe réduite pour développer ses actions et mettre en place ses programmes et ses projets. Elle est articulée avec des centres technologiques, des universités et des entreprises, au Brésil et à l'étranger, de manière à élargir ses capacités techniques. Comme stratégie d'action, elle utilise, par le biais de contrats spécifiques, les installations physiques disponibles sur le territoire national, pour y développer ses activités, évitant ainsi des dépenses inutiles en infrastructure. Les champs d'action de la FBTS sont choisis en fonction des besoins du marché et sont définis en rapport étroit avec ses clients actuels et potentiels, qui regroupent de nombreux usagers du secteur du soudage.

Les départements sont les instruments d'exécution des déterminations émanant de la planification stratégique de l'institution. Nous décrirons maintenant les principaux objectifs et les activités de chaque département.

Le Département technique - DT est responsable de la planification et du développement de projets de recherche appliquée, ainsi que des services de conseils techniques aux entreprises. Il possède, en outre, une ligne de fabrication d'instruments de mesure, comme les calibres de soudure.

Dans le secteur R&D, la FBTS a été la pionnière au Brésil, dans la modalité de recherche coopérative, l'y ayant introduit en 1987. La recherche coopérative est un puissant instrument de développement et de diffusion de technologie, motivant ses participants, car elle leur donne une vision claire de la contribution au

développement technologique qu'apportera le projet à réaliser. La recherche coopérative se caractérise par un programme ou un projet pour le développement de recherche appliquée visant la recherche de nouvelles connaissances sur un sujet donné, un système ou un procédé, ou de ses composants, exécuté en coopération entre les institutions et les entreprises. (BRÉSIL, 1993).

Le Département de certification de la qualité – DCQ est le département chargé de la qualification et de la certification de personnel et de produits, dans le secteur du soudage, ainsi que dans le secteur de la normalisation.

Selon les normes ISO 9000, le soudage est considéré comme un procédé spécial demandant, par conséquent, des professionnels qualifiés pour vérifier si les exigences spécifiées dans les normes de projets, de codes ou de procédés ont été remplies.

Afin de répondre à la demande de ces professionnels, la FBTS a sollicité à l'Institut national de métrologie - INMETRO, organisme du gouvernement fédéral, responsable du contrôle métrologique, son accréditation en tant qu'organisme de certification de Personnel, spécifiquement pour les inspecteurs de soudage. Ainsi, le professionnel ayant une expérience dans le domaine de l'inspection de produits soudés peut obtenir sa certification auprès de la FBTS. Ce département est également chargé de la certification de produits de soudage. À partir d'avril 97, l'INMETRO a également accrédité la FBTS pour certifier les consommables de soudage, selon les normes, les codes ou les spécifications techniques nationaux et internationaux. L'utilisation de ces systèmes par les institutions associées à la FBTS, leur permet de réduire considérablement leurs coûts, en ce qui concerne la qualification de professionnels, l'homologation de consommables de soudage, garantissant la conformité des produits utilisés dans le soudage (électrodes enrobées, tiges, fils solides et tubulaires et flux) aux normes nationales et étrangères. Ainsi, les entreprises adoptant ces systèmes, aussi bien pour leur personnel, que pour les produits, sont capables d'assurer un niveau de qualité qui

les rend de plus en plus compétitives, aussi bien sur le marché interne qu'à l'étranger.

L'activité de formation de personnel pour l'industrie est née en 1983, comme l'une des premières activités de la FBTS et est à la charge du Département de cours - DC. À l'époque, le besoin se faisait sentir de former des professionnels pour l'industrie *offshore* et navale. Rio de Janeiro détenait 80% du marché de la construction navale. Les cours offerts par la FBTS visent à répondre à une demande identifiée et recherchent une optimisation des ressources techniques, par l'utilisation de la capacité installée dans le pays et la location des équipements existants dans les laboratoires des diverses institutions avec lesquelles elle maintient des relations. Outre le personnel de la FBTS elle-même, ils comptent sur le concours de professeurs invités recrutés dans les universités, les centres technologiques et d'entreprises, qui répondent à la spécialité requise.

Parmi les principaux cours offerts par le DC, soulignons :

- **Cours de gestion de projets de recherche coopérative** : Il s'agit d'un cours construit sur la base de l'expérience de la FBTS en projets coopératifs et vise à diffuser les méthodologies, l'organisation, la gestion et le suivi des projets coopératifs. Ce cours est un instrument de divulgation de la méthodologie de recherche coopérative dans le cadre du Programme d'appui à la formation technologique de l'industrie – PACTI, du Ministère de la science et de la technologie du gouvernement fédéral.

- **Cours de spécialisation pour ingénieurs du secteur de soudage** : réalisé en partenariat avec le Service national d'apprentissage industriel de Rio de Janeiro – SENAI/RJ et la Schweißtechnische Lehr-und Versuchsanstalt - SLV Mannheim, en Allemagne. Le contenu des programmes suit les orientations du programme européen pour la formation d'ingénieurs de soudure, des pays de l'Union Européenne. Le premier cours a été réalisé en 1987 et a compté sur le partenariat de l'Université fédérale de Rio de Janeiro – UFRJ.

- **Cours d'inspecteur d'équipements** : réalisé à Rio de Janeiro, à Bahia et à São Paulo, il vise à former des inspecteurs d'équipements qui travailleront à l'inspection d'équipements opérant à haute température et à haute pression (chaudières, réservoirs à pression, tuyauteries, etc.). À Rio de Janeiro, il est réalisé en partenariat avec le Centre fédéral d'enseignement technologique de Rio de Janeiro CEFET/RJ, rattaché au Ministère de l'Éducation du gouvernement fédéral. Il compte également, à Rio de Janeiro, sur le partenariat avec le SENAI/RJ. À Bahia, il est réalisé en partenariat avec un groupe d'institutions : l'Association brésilienne de contrôles non destructifs – ABENDE, l'Association brésilienne de corrosion – ABRACO et le CEFET/BA. Ce cours vise à répondre à la demande en professionnels du Pôle pétrochimique de Camaçari, à Bahia.

- **Cours d'inspecteur de soudage** : Il s'agit d'un cours fortement ancré dans la tradition de la FBTS, ayant déjà formé plus de 4.000 professionnels pour le marché. LE CIS cherche à simuler des situations réelles d'inspection de produits soudés, avant, durant et après le soudage. Il répond à la demande des professionnels des entreprises - associées ou non - qui visent la qualification et la future certification auprès du système national de qualification et de certification de personnel de soudage.

Le cours d'inspecteur de soudage est un cours de 200 heures, pour le niveau 1 et de 240 heures, pour le niveau 2. La différence entre les niveaux est déterminée par la responsabilité assumée par le professionnel dans l'inspection des produits soudés. Ce cours vise la préparation du professionnel pour la réalisation des épreuves de qualification auprès du système national de qualification et de certification de personnel de soudage - SNQC.

Le cours est conçu pour répondre à un besoin du SNQC, lequel stipule que le professionnel devra être soumis à des épreuves théoriques et pratiques. Le contenu du cours est prévu en fonction de ces épreuves, le cours étant directement lié à l'approbation de ces professionnels par le SNQC.

Les élèves intéressés par cette formation sont en prise directe avec le marché, sur les chantiers, dans les entreprises devant compter ces professionnels dans leurs effectifs, afin de répondre aux obligations contractuelles de certains travaux d'ingénierie.

Les cours de la FBTS sont réalisés dans diverses villes brésiliennes, en partenariat avec d'autres institutions de formation et disposant d'installations qui puissent répondre aux besoins techniques de ces formations. Ces locaux sont identifiés par la FBTS en fonction de leur localisation stratégique dans la région. Les institutions travaillant comme partenaires, permettant l'utilisation de leurs installations, ont un rôle très important à jouer, car ce sont elles qui sont responsables localement de la formation de personnel de soudage. L'autre facteur important du processus de définition de partenariat local est la portée au niveau de la région, car il répond aux demandes en services techniques et en formation de personnel pour le secteur. La figure 5 illustre la répartition géographique de l'action régulière du département de cours.

Au sein de la FBTS, le secteur d'information et de documentation technique - SIDT a pour fonction d'appuyer les entreprises du secteur de soudage et les professionnels internes et externes de la FBTS, en leur fournissant des informations techniques et sectorielles. Il dispose d'une bibliothèque dont le fonds est indexé, selon un micro thésaurus propre, fondé sur le thésaurus de l'International Institute of Welding – IIW.

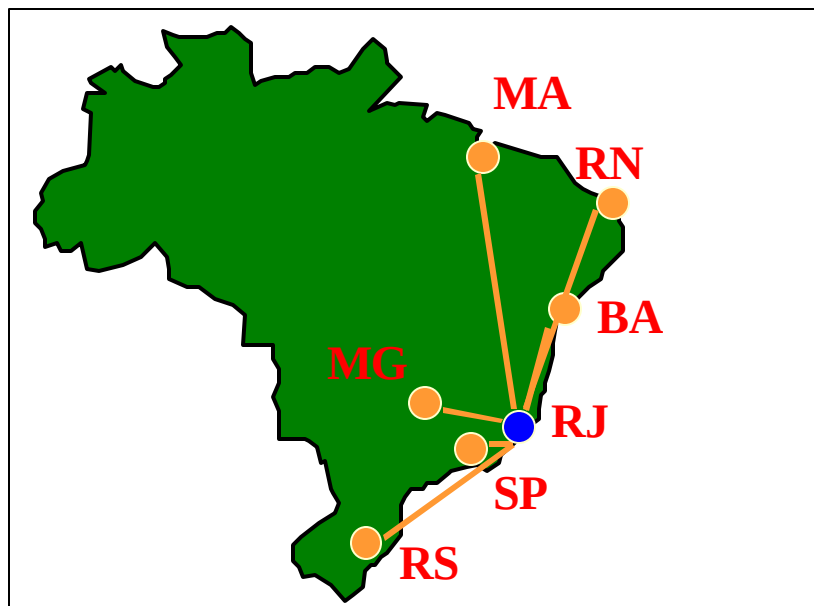


Figure 5 – Répartition géographique de l'action régulière du Département de cours

En 1998, le SIDT a développé et a mis en circulation la page d'accueil de la FBTS (<http://www.fbts.com.br>), présentant des informations sur toute l'institution. Il publie un bulletin intitulé "*Informativo FBTS*", dont le tirage trimestriel moyen est de 2.000 exemplaires, distribués à titre gracieux auprès des associés et des partenaires de la FBTS. Le bulletin divulgue les activités de tous les secteurs de l'institution, les nouvelles technologies et les projets en cours, les programmations de manifestations et les calendriers de cours.

Il possède encore un service permettant aux professionnels et aux entreprises de trouver des réponses à leurs questions, par contact téléphonique ou e-mail, un service de recherche et de localisation de bibliographie. Il reçoit régulièrement des périodiques, des bulletins et des revues d'autres institutions, qui sont acheminés à tous les techniciens de l'institution, selon leur centre d'intérêt.

Il convient de souligner que toutes les activités de la FBTS, en tant qu'entité technologique sectorielle, sont réalisées en lien étroit avec le secteur productif. Le

besoin de piloter et de prospecter le cadre technologique est particulièrement important pour l'institution et pour ses clients. Les représentants des membres fondateurs et des membres de soutien participent à des commissions techniques internes, à des conseils et à des cours et contribuent à définir les lignes directrices de l'institution.

II.4- Autres institutions internationales

Chaque pays abrite généralement une institution dans le segment du soudage dont objectifs sectoriels sont identiques à ceux de la FBTS. Pour le relevé d'informations sur les institutions abordées dans ce travail, Internet a été notre principal outil de recherche. L'objectif de ce relevé est de nous permettre de réaliser une analyse comparative entre leurs actions dans le domaine de la formation professionnelle et entre leurs principaux secteurs d'action.

II.4.1- Institut de Soudure et de qualité

L'Institut de Soudure et de qualité – ISQ est l'institution responsable de la qualification et de la certification de personnel au Portugal. Il s'agit d'une institution privée sans but lucratif, reconnue par le gouvernement comme institution d'utilité publique. Elle est présente dans le secteur d'inspection d'équipements et effectue le contrôle de qualité de divers matériaux (ISQ, 2002). Le tableau 2 présente un résumé de ses activités (ISQ, 1999).

Tableau 2 – Résumé d'activités du ISQ

Secteur	Activité
Formation professionnelle :	Qualité – Cours dans le secteur de la garantie de la qualité et d'audits et 3^e cycle en Qualité. Qualification – spécialisation et certification de techniciens, spécialistes et inspecteurs de soudage et soudeurs d'électrodes enrobés. 3^e cycle en soudage. Maintenance : Formation en électromécanique, hydraulique, maintenance conditionnée, analyse de vibrations et pneumatique. 3^e cycle en maintenance. Santé : Cours dans le secteur de la santé, hygiène et sécurité du travail, sécurité industrielle et analyse de risque. 3^e cycle en sécurité. Qualité de l'air : Cours de qualité de l'air, de contrôle et de gestion de l'environnement, combustibles et combustion. 3^e cycle en environnement. Automation : Formation en automation industrielle, programmation CNN et robotique industrielle. Cours de laser et ses applications. Frittage de matériaux métalliques, nouvelles technologies de production, technologies avancées en soudage. Programmes de formation et opération en réseaux de gaz, soudage pour réseaux de distribution de gaz. Cours de contrôles destructifs et non destructifs. Cours de gestion d'approvisionnement, de production et de logistique industrielle. Cours d'ergonomie, design industriel et CAD
Recherche et développement :	Travaille en partenariat avec des universités, des instituts de recherche scientifiques et technologiques. Travaille en partenariat avec des entreprises et des institutions de plus de 20 pays dans le monde entier. Participe à des projets européens de développement technologique, comme l'ESPRIT, BRITE- EURACAN, CECA (recherche sur l'acier), FORCE, Coopération scientifique Internationale, EUREKA et SPRINT.
Documentation technique et normalisation sectorielle :	L'ISQ possède plus de 200 entreprises associées, outre des centaines d'associés individuels. Il dispose d'un centre de documentation comptant plus de 5.000 volumes des domaines de spécialisation de l'ISQ. Il publie la revue "<i>Tecnologia e Qualidade</i>", qui divulgue des articles techniques et les activités de l'ISQ. En dehors des revues, il édite également des publications techniques dans divers domaines de spécialisation, ainsi que des vidéos et des logiciels multimédias de formation. Il est reconnu comme organisme de normalisation sectorielle dans les secteurs du soudage et techniques assimilées, les appareils de pression, les appareils de levage et de

	contention. Il participe aux mêmes domaines au sein du CEN – Comité Européen de Normalisation et à l'ISQ – Organisation Internationale de Normalisation. Il est présent dans l'IIW – Institut International de Soudage et dans l'EFW – Fédération Européenne de Soudage.
Inspection technique :	Les principales activités dans le secteur d'inspection sont les suivantes : construction métallique, installations électriques, construction civile, installations de climatisation, inspections de ponts et ascenseurs.
Manutention et intégrité structurelle :	Inspection de la manutention : définition de programmes d'inspection, contrôle et état d'équipements. Utilise des techniques comme l'analyse de tensions résiduelles par diffractométrie de rayon X et laser, ultrason, radiographie, analyse de soupapes en fonctionnement, tests mécaniques et métallurgiques. Travaille aussi à l'analyse de vie restante et à l'élaboration de logiciels spécifiques pour la manutention.
Contrôles non destructifs :	Réalise les contrôles non destructifs traditionnels, tels que liquides pénétrants, particules magnétiques, courants parasites, etc. et d'autres considérés comme non traditionnels, tels que : systèmes informatisés par ultrason, diffractométrie de rayon X, laser, répliques métallographiques et met au point des logiciels spécifiques.
Gestion de la qualité :	Responsable de la certification de systèmes de la qualité, visant la qualité totale. Est accrédité comme Centre de compétence en gestion de la qualité.
Métrologie :	Effectue les mesures de longueur, superficie, angle, masse, volume, densité, pression, force et d'équipements d'unités de grandeurs électriques, magnétiques et température et également dans la distance focale et les rayons de courbure de calibres, rugosité de superficies, et vérification de circuits imprimés.
Environnement :	Fournit appui et support aux institutions dans l'évaluation de l'impact sur l'environnement et dans le contrôle de nuisances. Analyse les émanations gazeuses, liquides et solides, ainsi que d'autres analyses chimiques de produits de la combustion, de matériaux et de corrosion.
Hygiène et sécurité :	Fonctionne comme conseil et travaille à l'implantation de méthodes de gestion de risques d'entreprises.
Technologies de l'information :	Développe des applications pour divers domaines, y compris la maintenance d'équipements, l'inspection de produits en général, soudage et formation professionnelle.

L'ISQ du Portugal étend aujourd'hui ses activités à d'autres pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique Centrale. En Amérique du Sud, il a installé au Brésil, en 2000,

l'ISQ Brésil, qui cherchera à travailler dans les mêmes segments que l'ISQ du Portugal. L'ISQ Brésil est présent dans les secteurs suivants : gaz - formation, développement technologique, contrôles non destructifs et destructifs et dans les secteurs d'inspections techniques et de maintenance et intégrité structurelle.

II.4.2- The Welding Institute

Le *Welding Institute* – TWI est l'institution responsable de la formation et de la qualification de personnel en Angleterre et du développement de recherche dans le cadre de l'assemblage de matériaux. Présent dans divers segments, son plus grand marché est celui du pétrole et du gaz (TWI, 2000). Le TWI assure le soudage, l'assemblage et le coupage de matériaux dans divers segments, depuis la microélectronique jusqu'aux grands bâtiments. En fonction de la demande, il identifie comme secteurs clés : l'aérospatiale, l'automobile, les ponts, le bâtiment, la défense, l'électronique et les senseurs, les équipements médicaux, le pétrole, le gaz et la chimie, l'énergie, la construction navale et les trains. La figure 6 illustre la répartition de la présence du TWI par segment.

LE TWI offre les activités suivantes au secteur industriel : services d'information, assistance et transfert de technologie, conseils et projets de support, projets de R&D, formation et qualification professionnelle et association personnelle. La figure 7 montre la répartition des recettes en fonction des secteurs internes d'affaires et la figure 8 montre les technologies-clés du TWI.

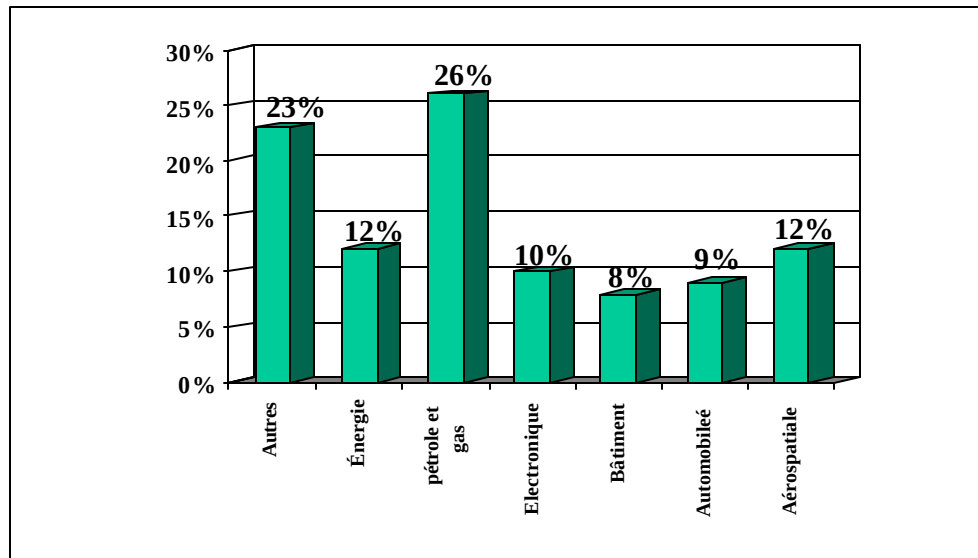


Figure 6 – Répartition des segments d'activité du TWI

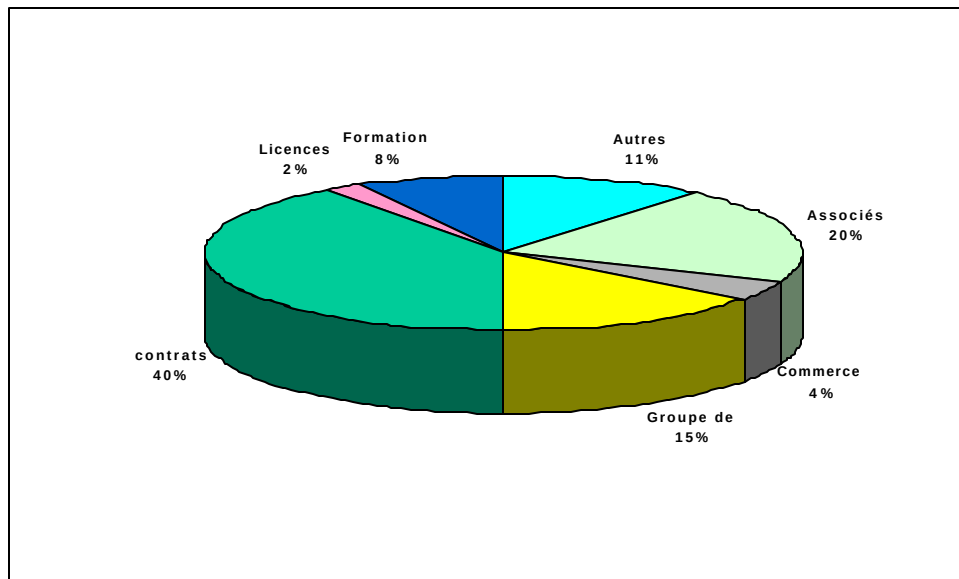


Figure 7 – Sources de recettes du TWI

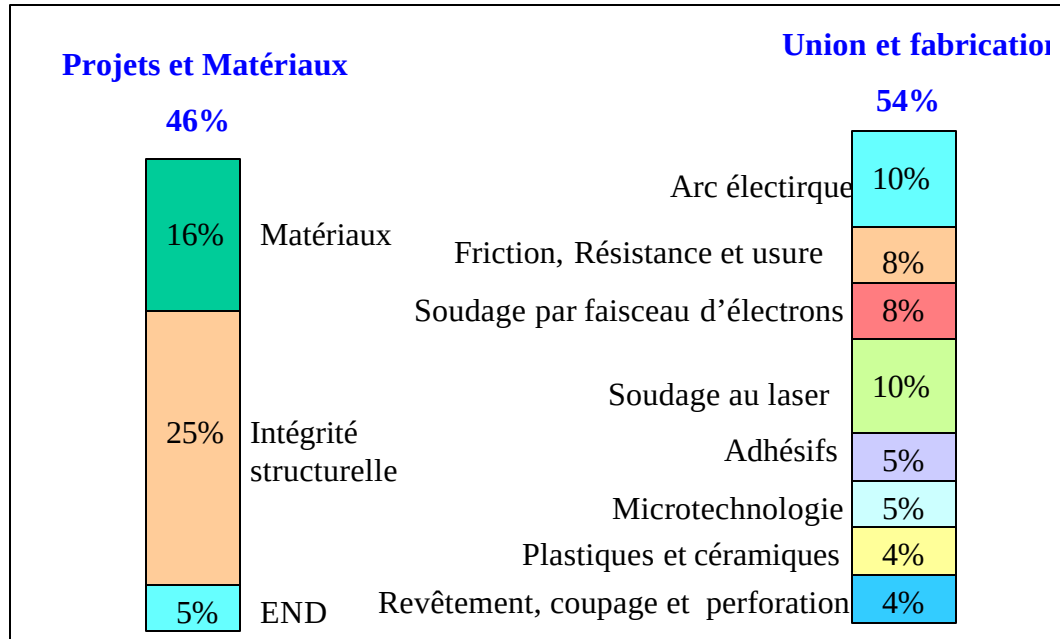


Figure 8 – Technologies Clés du TWI

L'Institute of Welding – TWI a été formé en 1924 pour représenter les besoins des professionnels de soudage et était localisé à Princes Gate, à Londres. En 1935, un Comité de recherche en soudage a été formé, appelé Conseil de recherche en soudage (TWI, 2001).

En 1944, ce Comité de recherche en soudage a été remplacé par l'Association britannique de recherche en soudage, localisée à Park Crescent, également à Londres. Durant la Seconde Guerre Mondiale, les fractures survenues sur des navires soudés ont demandé des recherches approfondies, ce qui a amené l'Association à rechercher l'Université de Cambridge, car l'espace qu'elle occupait à Park Crescent était insuffisant.

En 1968, le *Welding Institute* est né de l'union de l'Association britannique de recherche en soudage et de l'Institut de soudage. Aussi, le TWI compte-t-il à la fois

sur la participation de professionnels et de membres industriels du secteur du soudage.

Le secteur de formation et de qualification professionnelle suit l'orientation de la Fédération Européenne de Soudage – EWF, qui sera analysé ci-dessous. Les cours offerts par le TWI figurent sur le tableau 3 (TWI, 2001) :

Tableau 3 – Liste des cours offerts par le TWI

Secteur	Cours
Technologie du Soudage	- Diplôme en soudage – cours en modules - Diplôme en technologie du soudage : 10 modules - Ingénieur du soudage : 14 modules
Inspection – Contrôle de Qualité	- Inspecteur visuel de soudure – CSWIP 3.0 - Inspecteur de soudage – CSWIP 3.1 - Inspecteur senior de soudage – CSWIP 3.2 - Garantie de la qualité en fabrications soudées - Inspection de soudage de réparation - Inspecteur de conduits - Inspecteur de peinture - Inspecteur de revêtement - Superviseur de soudage
Soudabilité de matériaux	- Aciers faible alliage et C-Mn - Aciers inoxydables - Alliages d'aluminium - Titane et alliages - Nickel et alliages - Introduction et analyse de failles - Matériaux aérospatiaux et technologie d'assemblage
Procédés de soudage et qualification	- Qualification de procédés
Projet et Technologie du Soudage	- Base de projets de soudage - Introduction au soudage et contrôles non destructifs - Soudage pour ingénieurs - Procédés de soudage : MIG/MAG, TIG, MMA - Soudage oxy
Robotique	- Soudage par résistance dans la fabrication robotique - Introduction à la robotique

	- Procédés MIG/MAG et TIG dans la fabrication robotique - Laser dans la fabrication robotique - Usage d'adhésifs dans la fabrication robotique
--	--

Dans le secteur de l'information, le TWI offre les services suivants :

- Guides de sources de fabricants
- Vente d'articles techniques
- Procédés de soudage
- Formations multimédia
- Services de recherche dans la base Weldasearch
- Aux associés, il offre des bulletins techniques bimestriels
- Articles sur certains thèmes : tirage bimestriel.
- Manifestations dans le domaine du soudage

Il est important de souligner que l'information est vitale pour les institutions occupant une place dans le segment technologique. Bob John, Directeur de Développement du TWI, fait remarquer que "les ingénieurs passent environ 25% de leur temps de façon improductive à la recherche d'informations", ce qui révèle l'importance de la systématisation de la collecte et du stockage des informations (TWI, 2001).

II.4.3- Institut de Soudure

L'Institut de Soudure – IS est l'institution qui, en France, est chargée du développement de la technologie et de la formation de personnel en soudage. Les membres fondateurs de l'IS sont (IS, 2002) :

- Air Liquide
- Chambre syndicale des gaz industriels, médicaux et de l'anhydride carbonique.

- Institut de recherche de la sidérurgie française (IRSID).
- Syndicat de la machine outil, du soudage, de l'assemblage et de la productique associée (SYMAP).

L'IS classifie le marché en : Industrie, Infrastructure et Construction (IS 2002).

En termes de segment industriel, l'IS partage ses domaines d'activités en :

- Gaz, pétrole et chimie.
- Moyens de transport et
- Énergie nucléaire

Pour l'infrastructure, l'IS partage ses activités en :

- Ponts et chaussées et
- Lancement spatial.

Plus de 70% des activités de l'IS sont liées aux secteurs du gaz, du pétrole et de la chimie. Les plus importantes entreprises de ce secteur sont associés à l'IS, comme : Atochem, Bouyges Offshore, ELF, ESSO, Gaz de France, Orkem, Rhône Poulenc et la Sté Ivoirienne de Raffinage.

Parmi les caractéristiques générales, citons que 96% des clients de l'IS sont des entreprises et seulement 4% sont classifiés comme autres. Les services techniques se répartissent entre : Assistance Technique en tests non destructifs et inspection, recherche et développement, qualité, certification et normalisation et autres. La figure 8 illustre la répartition des services fournis par l'IS.

Environ 20% des activités d'assistance technique sont réalisées hors de France. Il compte 516 employés, dont 151 ingénieurs. Il dispose de trois Centres de recherche et de prestation de services : Paris Nord II, Metz- Ennery et Yutz. Il est membre de la Fédération Européenne du Soudage (EWF) et Membre fondateur de

l'Institut International du Soudage (IIS/IIW). Il publie deux revues bimensuelles : "Soudures et Techniques connexes" et "Souder".

L'IS offre les services de tests les plus divers, figure 9 :

- Tests pour évaluer le comportement des structures complexes et de grandes dimensions et leurs sollicitations statiques et dynamiques.
- Tests pour caractériser les matériaux et leurs assemblages : tests mécaniques, de corrosion, soudabilité, métallographiques, brasabilité, dosage d'hydrogène et analyse chimique.

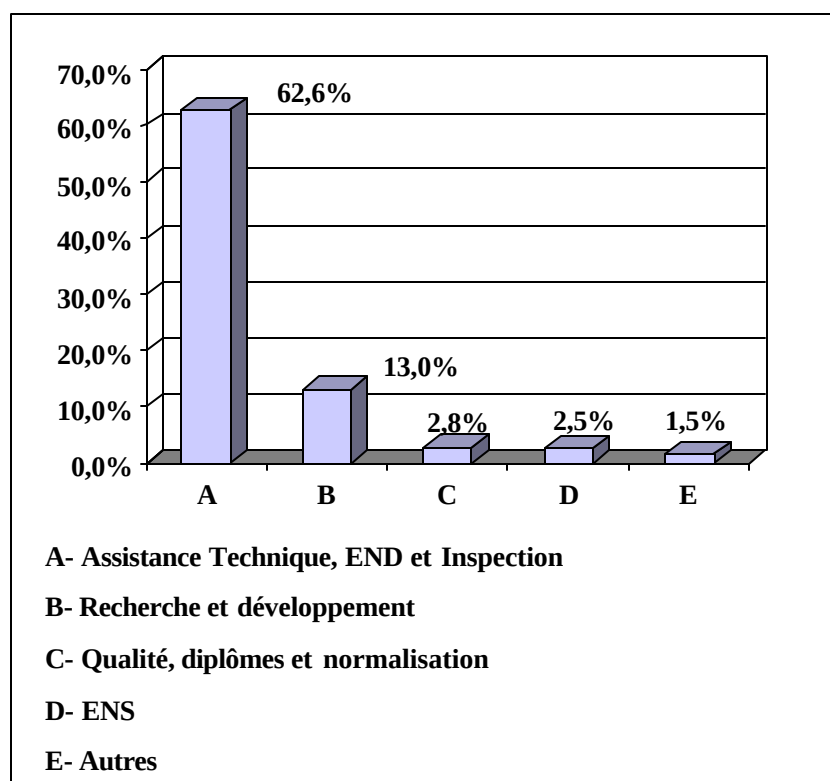


Figure 9 – Répartition des services offerts par l'IS

En assemblage de matériaux, il effectue : soudage, brasage et collage, sur acier, métaux non ferreux, alliages spéciaux, composites et matériaux plastiques.

Dans le domaine de la formation professionnelle, l'IS partage ses activités en : formation théorique, formation en contrôle non destructif (CND) et formation pratique.

Dans la formation théorique, les professionnels reçoivent des orientations en procédés de soudage et constructions soudées. Par exemple, l'École de Paris Nord II – ESSA a été créée en 1932, pour la formation d'ingénieurs.

Les formations théoriques conduisent à diverses certifications et qualifications. Le tableau 4 illustre les formations théoriques, en fonction des certifications :

Tableau 4 – Liste des formations théoriques en fonction des qualifications et des certifications exigées.

Formation Théorique	Exigence	Qualification/diplômes
Diplômes européens	Fédération Européenne du Soudage – EWF	- Ingénieurs EWE
		- Technologies EWT
		- Spécialistes EWS
Agents d'inspection en soudage	Association Française du Soudage – AFS	- N. F. LA 88-120
		COFREND-NF EN 473
Contrôle non destructif		- Niveau 1,2 et 3.
		CAMARI, ARRÊTÉ du 25 juin 1987

II.4.4- American Welding Society

L'*American Welding Society* – AWS est l'institution responsable de la qualification de personnel en soudage aux États-Unis. Créé en 1919, il s'agit d'une association à but non lucratif. Ses membres sont formés d'ingénieurs, d'éducateurs, de chercheurs, de soudeurs, d'inspecteurs, de cadres, de représentants et de managers du secteur du soudage. L'AWS travaille également à la formation d'inspecteurs de soudage. Divers instituts se chargent de la formation de ressources humaines en soudage, comme, par exemple, l'*Edison Institute* et l'*Institute Hobart*.

Le tableau 5 présente un résumé des domaines d'activités en formation de ressources humaines réalisées par les institutions présentes dans la formation de personnel en soudage.

Tableau 5- Résumé des domaines d'activité en formation de ressources humaines des institutions internationales

ISQ	TWI	IS	AWS
Qualité	Technologie de Soudage	Formation théorique (Diplôme européen)	Inspecteurs de Soudage
Qualification	Inspection-Contrôle de Qualité	Formation en END	
Maintenance	Soudabilité de matériaux	Formation Pratique	
Santé	Procédés de soudage et qualification		
Qualité de l'air	Projet et technologie de soudage		
Automation Laser et applications	Robotique		
Gaz – Formation et opération			
END			
Logistique			

Ergonomie			
CAD			

II.5- Formation, qualification et certification de personnel en soudage au Brésil

Au Brésil, la formation de personnel en soudage suit certains paramètres adoptés par le marché lui-même. En fait, l'enseignement dans ce domaine prévoit deux filières :

1^o) La formation dans le cadre du système formel d'enseignement professionnel, régie par le Ministère de l'Education, visant, dans le secondaire, la formation de techniciens de niveau moyen, où la technologie de soudage figure comme l'une des disciplines du programme des techniciens en mécanique, en métallurgie et les plus spécifiques, techniciens en soudage. Toujours en ce qui concerne l'enseignement régulier, figurent les universités où la technologie de soudage est administrée dans les cours d'ingénierie, par exemple, l'ingénierie métallurgique et mécanique et également pour les technologues. La formation supérieure comprend aussi un D.E.A et un doctorat.

2^o) L'autre champ dans la formation de personnel en soudage est le Système d'enseignement professionnel non formel, qui aborde les concepts et les exigences de formation, de qualification et de certification de personnel. Dans ce domaine, les concepts de formation, de qualification et de certification de personnel répondent à des normes techniques.

La formation de personnel en soudage, qui est réalisée dans le cadre du système de l'enseignement professionnel non formel, est divisée en deux groupes :

- Formation d'inspecteurs de soudage
- Formation de soudeurs

Le premier groupe, celui d'inspecteurs de soudage, fait partie du Système national de qualification et certification de personnel en soudage – SNQC. Le SNQC prévoit la qualification et la certification des inspecteurs de soudage à deux niveaux : Niveau 1 et Niveau 2.

La formation de l'inspecteur de soudage est définie par une norme brésilienne, émanant de l'Association brésilienne de normes techniques – ABNT (NBR 14842), qui traite spécifiquement de la qualification et de la certification d'inspecteurs de soudage.

Le Système national de qualification et de certification de personnel en soudage – SNQC est un système visant à garantir la conformité de la qualification du professionnel en soudage. Actuellement, le SNQC ne qualifie que la catégorie d'inspecteur de soudage.

Le SNQC a été créé afin de garantir que la qualification de personnel soit assurée de manière uniforme sur tout le territoire national. Sa structure est composée de :

1º) Conseil de qualification et de certification de personnel : de caractère normatif, il est formé de représentants de diverses institutions du marché de soudage.

2º) Bureau de qualification : organisme exécutif qui gère le SNQC, en fonction des directives émanant du Conseil.

3º) Centres de qualification : lieux où se réalisent les épreuves de qualification.

La FBTS est accréditée par l'INMETRO – Institut national de métrologie comme Organisme de certification de personnel en soudage.

Le format et le contenu des épreuves de qualification sont définis par le Conseil de qualification et de certification de personnel, et cherchent à se maintenir en conformité avec les activités de l'inspecteur de soudage. La structure du SNQC est illustrée par la figure 10. Il existe actuellement deux Centres de qualification, l'un dans la ville de São José dos Campos/SP, dans les dépendances de Petrobras, et l'autre à Rio de Janeiro, au SENAI de Soudure.

L'utilisation de ce système n'est pas obligatoire. Seules les entreprises dont les produits demandent un contrôle de qualité efficace pour les jointures soudées, exécutées par un professionnel certifié, ou qui aient une conscience technique, ou encore qui encouragent la politique de qualité au Brésil, ont recours à ce professionnel parmi leurs effectifs.

Actuellement, l'entreprise qui exige le plus ce professionnel est Petrobras et cette exigence est fondée sur une directive contractuelle. Il existe une très grande demande de ce professionnel, en fonction des investissements en jeu dans le secteur pétrolier et naval.

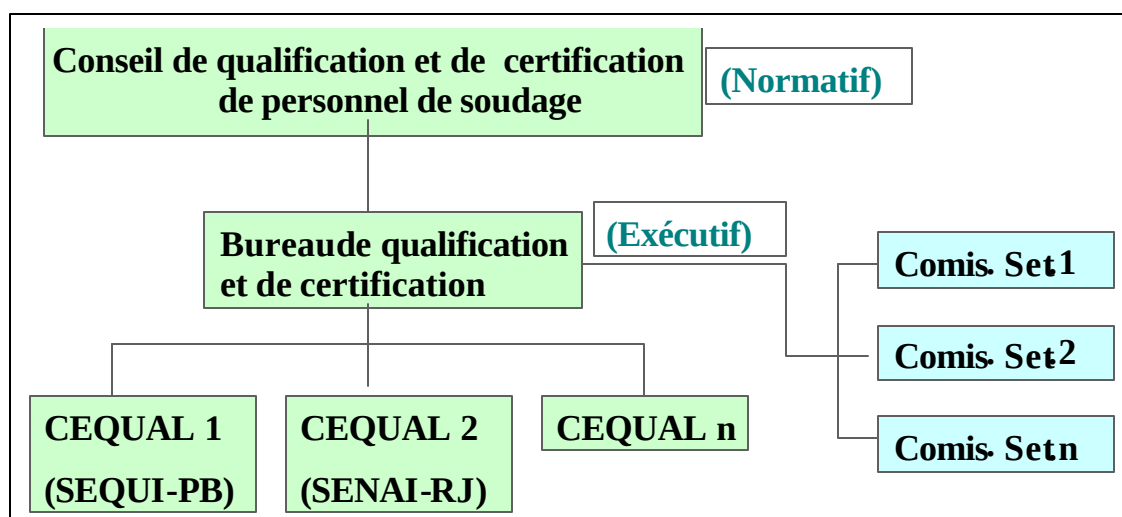


Figure 10 – Structure du Système national de qualification et de certification de personnel en soudage

Pour qu'un professionnel puisse se porter candidat au SNQC, il doit prouver principalement son expérience et sa scolarité et fournir, de plus, certains documents spécifiques, comme le montre la figure 11.

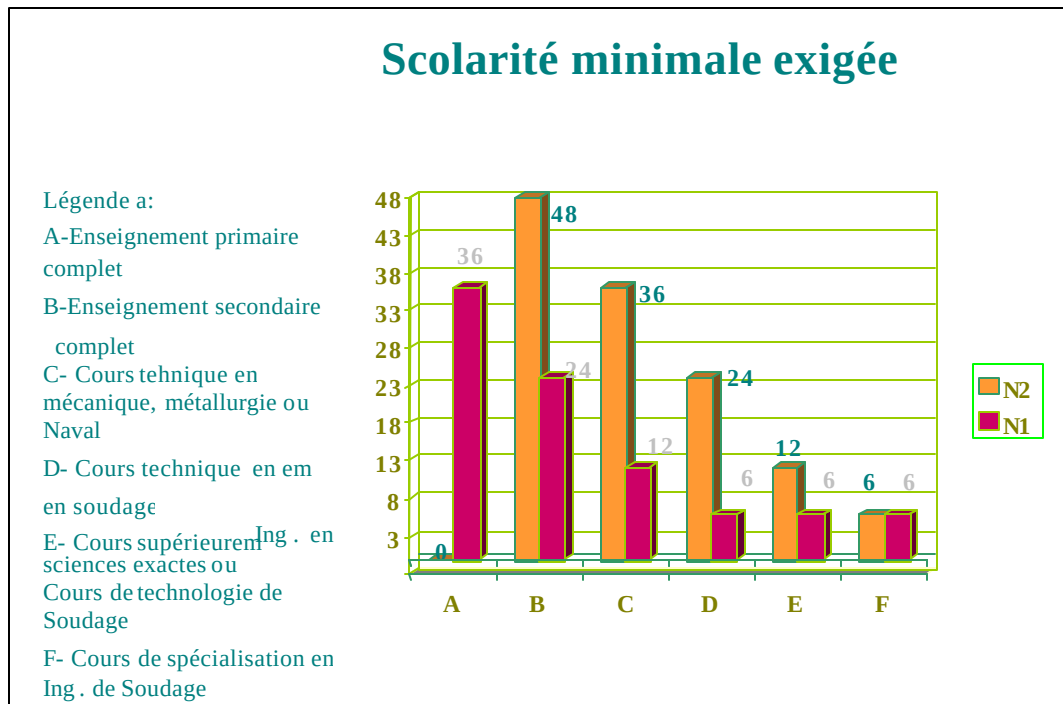


Figure 11 – Expérience et scolarité requises par le SNQC

Comme nous pouvons le voir, l'inspecteur de soudage peut se situer à deux niveaux : Inspecteur de Soudure Niveau 1 et Inspecteur de Soudure Niveau 2. Nous observons également que, même les professionnels provenant de l'enseignement régulier, comme les techniciens et les ingénieurs, doivent se soumettre à des épreuves théoriques et pratiques pour entrer au SNQC.

Face à l'augmentation des commandes d'équipements pour le secteur pétrolier et naval, la demande de ce professionnel a considérablement augmenté et dans la situation actuelle du Brésil, où 36% de la population vit dans la pauvreté, ce

professionnel peut rapidement être inséré dans le tissu industriel, permettant une nouvelle qualification pour les demandeurs d'emplois et une opportunité de travail pour ceux désireux d'entrer sur le marché du travail.

Comme pré-exigences pour la qualification, il est nécessaire d'apporter la preuve de la formation d'inspecteur de soudage, d'un minimum de 162 heures et de la réalisation d'une épreuve théorique et d'épreuves pratiques. Au total, pour l'inspecteur de Soudure niveau 1, les examens se répartissent sur deux journées et, pour l'inspecteur de Soudure niveau 2, il est prévu trois jours d'examens. Une fois approuvé par le SNQC, le professionnel fait partie d'une banque de données de professionnels certifiés, cette banque étant très souvent consultée par les fabricants d'équipements. La certification est valable cinq ans. À la fin de cette période, le professionnel est tenu de repasser les examens de qualification, mais dans une version simplifiée.

Si nous analysons les activités professionnelles du personnel de soudage, nous y trouvons les soudeurs, qui sont les professionnels chargés du soudage proprement dit. Au Brésil, le SENAI – Service national d'apprentissage industriel se charge actuellement de la formation de ces professionnels. Le SENAI dispose d'un grand nombre d'unités dans tout le pays, garantissant une excellente capillarité dans diverses régions. La qualification des soudeurs s'effectue en fonction du procédé de soudage, du matériel et de l'équipement à souder.

Dans ce cadre, il est important de différencier les concepts de formation, de qualification et de certification. La formation d'un professionnel représente les connaissances techniques nécessaires afin qu'il puisse développer ses activités selon les normes techniques. Comme les activités du soudeur, lorsque les procédés de soudage sont manuels, elles dépendent énormément de ses habiletés motrices, le soudeur doit être soumis à des tests de vérification de ces habiletés. Le concept de qualification vient de cette vérification, qui est la vérification formelle de ces habiletés. Sont réalisés des examens prédéfinis, comme, par exemple, le soudage de corps d'épreuve, où est vérifiée leur conformité avec les critères définis par des

normes techniques spécifiques. Normalement, cette qualification est valable six mois. La certification est l'émission d'un document attestant ces vérifications.

II.6- Les systèmes de qualification et de certification de personnel en soudage dans d'autres pays

La tendance de formation de blocs économiques, qui est une tendance actuelle, se fait sentir ici également. Il existe fondamentalement deux grands blocs de formation et de qualification de personnel en soudage : Le bloc européen, représenté par l'EFW – *European Federation for Welding et Cutting*, de la Communauté Économique Européenne et le bloc américain, représenté par l'AWS – *American Welding Society*. Bien que ces deux systèmes qualifient et certifient le personnel de soudage, ils présentent de grandes différences entre eux.

L'EFW ne prévoit pas la certification de personnel mais elle fournit des orientations pour la formation et remet des diplômes. Dans le cas des inspecteurs de soudage, la certification est faite dans chacun des pays de la communauté, en dans le respect de ses particularités. La philosophie de l'AWS est la qualification et certification, selon un processus prévoyant un temps de formation nettement plus court.

L'Institut international de soudage a été créé afin d'harmoniser les concepts, les formations, les normes techniques en soudage. L'IIW – *International Institute of Welding* est le principal forum de débat et de délibérations des orientations pour les pays membres. Les commissions techniques de l'IIW sont les suivantes (IIW, 2002) :

- *Technical Comission I – Brazing, Soldering, Thermal cutting and flame processes*
- *Technical Comission II – Arc Welding and Filler Metals*

- *Technical Comission III – Resistance welding and allied joining processes*
- *Technical Comission III – Power Beam Processes*
- *Technical Comission IV – Behavior of metals subjected to welding*
- *Technical Comission V – Quality control and quality assurance of welded products*
- *Technical Comission VI – Terminology*
- *Technical Comission VIII – Health and Safety*
- *Technical Comission X – Structural performances of welded joint – Fracture avoidance*
- *Technical Comission XI – Pressure vessels, boilers and pipelines*
- *Technical Comission XII – Arc Welding processes and production systems*
- *Technical Comission XIII – Fatigue of welded components and structures*
- *Technical Comission XIV – Education and Training*
- *Technical Comission XV – Design, Analysis and fabrication of welded structures*
- *Technical Comission XVI – Polymer joining and adhesive technology*

Les pays faisant partie de l'IIW, en mars 2002, sont décrits au tableau 6.

Tableau 6 – Liste des pays membres de l'IIW en 2002

EUROPE OCCIDENTALE	EUROPE ORIENTALE	AMÉRIQUE	AFRIQUE/ASIE/OCÉANIE
Autriche	Bulgarie	Canada	Australie
Belgique	Croatie	USA	Egypte
Danemark	République Tchèque		Inde
Finlande	Hongrie		Iran
France	Pologne		Israël
Allemagne	Roumanie		Japon
Grèce	Russie		Liban
Italie	Slovaquie		Nouvelle Zélande
Hollande	Slovénie		Pakistan

Norvège	Ukraine	Chine
Portugal	Yougoslavie	Singapour
Espagne		Afrique du Sud
Suisse		Thaïlande
Suède		
Royaume Uni		

Source: IIW, 2002

Le Brésil qui figurait, aux côtés de l'Argentine, dans la liste des pays membre de l'IIW, en février 2001. (IIW 2001), comme le montre le tableau 7, n'en fait plus partie actuellement. Sardenberg (2001) défend que le Brésil, de même que l'Australie, la Chine, l'Inde et la Corée sont au nombre des pays qui pourraient devenir des acteurs de la recherche mondiale. Observons que le Brésil ne figure pas dans la liste des pays membres de l'IIW, en 2002, mais que cette participation est importante pour pouvoir suivre le processus international de formation de personnel, de normalisation, de recherches, etc.

Tableau 7 – Liste des pays membres de l'IIW en 2001

EUROPE OCCIDENTALE	EUROPE ORIENTALE	AMÉRIQUE	AFRIQUE/ASIE/OCÉANIE
Autriche	Bulgarie	Argentine	Australie
Belgique	Croatie	Brésil	Chine
Danemark	République Tchèque	Canada	Egypte
Finlande	Hongrie	USA	Inde
France	Pologne		Israël
Allemagne	Roumanie		Japon
Grèce	Russie		Nouvelle Zélande
Italie	Slovaquie		Afrique du Sud
Hollande	Slovénie		Thaïlande
Norvège	Ukraine		
Portugal	Yougoslavie		
Espagne			

Suisse
Suède
Royaume Uni

Source: IIW, 2001

Observons également que sont entrés à l'IIW, en 2002, des pays dont les activités industrielles sont en pleine croissance, comme Singapour, par exemple.

Dans le cadre de l'EFW, on note un effort d'harmonisation des formations et des qualifications du personnel de soudage. Récemment, l'EFW a émis des documents visant à normaliser l'enseignement, l'examen et la qualification de ces professionnels (EFW, 2002). La liste des professionnels qui font l'objet de normalisation de l'EFW se trouve ci-dessous.

- *European Welding Engineer*
- *European Welding Technologist*
- *European Welding Specialist*
- *European Welding Inspection Personnel*
- *European Welding Practitioner*
- *European Welding MMA Welder*
- *European Thermal Spraying Specialist*
- *European MIG/MAG Welder*
- *European TIG Welder*
- *European Adhesive Bonder*
- *European Adhesive Specialist*
- *European Adhesive Engineer*
- *European MMA Diver Welder*
- *European Thermal Spraying Practitioner*

L'effort d'harmonisation de la formation, de la qualification et de la certification de personnel de soudage a commencé, en Europe, en 1980, par une analyse des

niveaux d'enseignement en soudage de l'époque, dans les pays européens. À partir de ces résultats, il a été possible de définir des niveaux harmonisés communs de formation, de qualification et de certification.

Les cours harmonisés, offerts dans les principaux pays européens, allient connaissances minimales requises et exigences d'expérience, favorisant un rapport étroit avec la pratique industrielle. Postérieurement à la partie d'enseignement principal, sont proposés des cours spéciaux pour un apprentissage complémentaire dans de nombreux secteurs spécifiques, afin de permettre un enseignement continu, jusqu'à parfaire la formation permettant d'assumer une fonction.

La Commission XIV "Enseignement et formation" de l'IIW, est chargée des activités de formation en soudage. Cette commission a récemment mis au point des guides d'orientations pour la qualification d'ingénieurs, de technologues et de spécialistes en soudage, basés sur des guides équivalents à ceux disponibles à l'EFW.

En 1995, l'IIW a créé la Commission VII qui traite de l'autorisation pour la qualification de personnel en soudage et qui est tenue de développer des procédés de gestion du Système de qualification de l'IIW. Cette commission a utilisé le document EWF – Doc 03-416.94 – Lignes directrices pour la mise au point du Guide EWF pour l'enseignement, l'examen et la qualification de personnel en soudage, servant de base à la mise au point des guides du IIW. (EWF00). Dans ce contexte, depuis 1995, deux systèmes similaires pour la formation et la qualification de personnel en soudage sont utilisés. Ainsi, ces systèmes étant fondés sur les mêmes concepts et documents, ce procédé élimine les risques de divergences futures.

En 1998, l'EFW et l'IIW ont signé le premier accord de coopération visant la mise en place d'un système international unique pour la formation et la qualification de personnel en soudage. À propos de cet accord, un pas important a récemment été franchi par la création de l'IAB – *International Authorization Board*, concrétisant

l'intégration interne entre le système EWF et le système IIW et englobant tous les pays de l'IIW.

L'IAB est le nom de l'organisation pour la qualification, qui harmonise les systèmes de l'EWF et de l'IIW, au sein d'un système international.

Les instituts et sociétés de soudage membres de l'IIW et de l'EWF collaborent à l'union des deux systèmes, dans le cadre de l'enseignement et de la qualification professionnelle, pour un système harmonisé. L'union entre les deux systèmes présente les avantages suivants :

- Un ensemble unique d'orientations pour l'enseignement, les examens et la qualification.
- Un ensemble unique pour les procédés de mise en place et d'autorisation d'ANB.
- Un ensemble unique de procédés d'opérationnalisation et
- Une organisation unique (IAB).

Les objectifs de l'IAB sont les suivants :

- Opérer un système global harmonisé pour l'émission de diplômes à partir d'un programme préalablement débattu et approuvé pour le personnel en soudage et techniques connexes et
- Autoriser des institutions nationales à mettre en place le système, répondant aux exigences de l'industrie.

ANB – *Authorised National Body* – organisation identifiée dans chaque pays membre, évaluée et pilotée selon un ensemble de règles approuvées par l'IAB. Les ANB sont chargés de garantir que les normes d'enseignement, d'examens et de qualification soient appliquées dans les pays membres.

En mars de 2002, vingt et un pays membres de l'EFWF possédaient des ANB qui offrent des cours et émettent des diplômes, selon le système harmonisé, à savoir : l'Autriche, la Belgique, la Croatie, la République Tchèque, le Danemark, la Finlande, la France, l'Allemagne, la Hongrie, l'Italie, la Hollande, la Norvège, la Pologne, le Portugal, la Roumanie, la Slovaquie, la Slovénie, l'Espagne, la Suisse et la Suède (EFWF, 2002).

Le projet du bloc européen est de structurer les connaissances nécessaires aux formations de personnel de soudage et, en fonction de chaque catégorie, vérifier s'il y a lieu d'en renouveler le contenu.

La formation des ingénieurs suit les exigences minimales pour la formation de l'ingénieur de soudage européen. La formation est divisée en deux parties, l'une théorique, l'autre pratique. La partie théorique est divisée en quatre autres parties, comme l'illustre le tableau 8, ci-dessous. Leur contenu est structuré, comme l'indique le tableau 9.

Tableau 8 – Contenu exigé pour la formation de l'ingénieur de soudage européen

Enseignement théorique :	heures de cours
Partie 1 – Équipements et procédés de soudage	102
Partie 2 – Les matériaux et leur comportement durant le soudage	110
Partie 3 – Construction et Projet	64
Partie 4 – Fabrication et applications en ingénierie	110
Enseignement pratique	60
Total	446

Tableau 9 – Programme du cours d'ingénieur de soudage européen

Contenu du cours d'ingénieur de soudage européen	
Partie 1 – Procédés de soudage et équipements	
1.1- Introduction générale au soudage et technologie d'assemblage	1.13- Autres procédés de soudage
1.2- Soudage oxygaz	1.14- Coupage et autres procédés de préparation de jointures
1.3- Procédé spécial oxygaz	1.15- Revêtement superficiel
1.4- Electrotechnique, une révision	1.16- Procédés totalement mécanisés et robotique
1.5- L'arc	1.17- Brasage et soudage
1.6- Sources d'énergie pour soudage à l'arc	1.18- Procédés d'assemblage pour plastiques
1.7- Introduction au soudage à l'arc au gaz de protection	1.19- Procédés d'assemblage pour matériaux avancés
1.8- Soudage au gaz inerte – tungstène	1.20- Laboratoire de soudage
1.9- Soudage MIG/MAG	
1.10- Soudage manuel à l'arc pour métaux	
1.11- Soudage à l'arc submergé	
1.12- Soudage par résistance	
Partie 2- Les matériaux et leurs comportements durant le soudage	
2.1- Fabrication et désignation des aciers	2.13- Aciers faible alliage pour application à basse température
2.2- Tests de matériaux et de jointures soudées	2.14- Aciers faible alliage résistant à la chaleur
2.3- Structures et propriétés des métaux purs	2.15- Aciers inoxydables hautement liés
2.4- Alliages et diagrammes de phases	2.16- Introduction à la corrosion
2.5- Alliages de fer carbone	2.17- Introduction à l'usure
2.6- Traitement thermique de matériaux de base et de jointures soudées	2.18- Couches protectrices
2.7- Structure de la jointure soudée	2.19- Aciers résistants à la chaleur
2.8- Aciers carbone plans et carbone manganèse	2.20- Aciers et fers fondus
2.9- Phénomène de fissures dans les aciers	
2.10- Aciers à granulation fine	

2.11- Aciers traités thermomécaniquement	2.21- Cuivre et ses alliages
2.12- Applications d'aciers structuraux et de haute résistance	2.22- Nickel et ses alliages
	2.23- Aluminium et ses alliages
	2.24- Autres métaux et alliages
	2.25- Assemblage de matériaux dissimilaires
	2.26- Tests macrographiques

Partie 3- Construction et Projet

3.1- Fondements de résistance des matériaux	
3.2- Projets de soudure de base	3.8- Comportement de structures soudées avec chargement dynamique
3.3- Principes de projet de structures soudées	3.9- Projet de structures soudées avec chargement dynamique
3.4- Projets de jointures soudées	3.10- Projets de structures soudées chargées thermomécaniquement
3.5- Introduction au mécanisme de fracture	3.11- Projets de structures d'aluminium et de ses alliages
3.6- Comportement de structures soudées	3.12- Soudage d'aciers pour béton armé
3.7- Projet de structures soudées avec chargement statique	

Partie 4- Fabrication et applications en ingénierie

4.1- Introduction au contrôle de la qualité en constructions soudées	4.10- Comportement
4.2- Contrôle de qualité durant la fabrication	4.11- Études de cas : formation pratique en soudage oxyacétylénique et coupage, électrode enrobée, TIG, MIGMAG
4.3- Tensions et déformations au soudage	4.12- Démonstrations de procédés : gougeage, brasage, soudage et coupage plasma, soudage à l'arc submergé, soudage par résistance, soudage par friction, soudage par faisceau d'électrons, soudage laser, autres procédés.
4.4- Montage de l'atelier et du gabarit pour mise en place et fixation de constructions soudées	
4.5- Sécurité et Hygiène	
4.6- Mesure, contrôle et registres de soudage	
4.7- Contrôles non destructifs	
4.8- Economie	
4.9- Soudage de maintenance	

L'autre spécialité créée est l'*European Welding Tecnologist*, dont la structure est décrite dans le tableau 10.

Nous pouvons observer que, pour les niveaux EWE (*European Welding Engineer*), EWT (*European Welding Tecnologist*) et EWS (*European Welding Specialist*) les contenus des programmes sont similaires, cependant, certains points ne sont pas considérés appropriés pour l'enseignement au sein de l'EWT. Ces points représentent un nombre d'heures différencié, comme le montre le tableau 11.

Tableau 10 – Formation minimale exigée par l'*European Welding Tecnologist*

Enseignement théorique:	heures de cours
Partie 1 – Équipements et procédés de soudage	80
Partie 2 - Matériaux et comportement durant le soudage	80
Partie 3 – Construction et Projet	40
Partie 4 – Fabrication et applications en ingénierie	80
Enseignement pratique	60
Total	340

Selon le Comité d'enseignement et de formation des pays membres de l'*European Welding Federation* – EWF, l'orientation pour l'enseignement européen de personnel en inspection de soudage doit être obligatoirement suivie pour la fonction d'inspecteur de soudage. Le guide comporte les exigences minimales d'enseignement et de formation, harmonisant l'activité de formation dans les institutions qui réalisent cette activité au sein de l'EWF.

Tableau 11 – Nombre d'heures spécifique à chaque cours : EWE, EWT et EWS

Enseignement théorique	Heures de cours		
Partie 1 – Procédés de soudage et équipements	EWE	EWT	EWS
1.1- Introduction générale au soudage et technologie de l'assemblage	4	2	1
1.2- Soudage oxygaz	5	4	2
1.3- Procédé spécial oxygaz	1	1	1
1.4- Electrotechnique, révision	2	4	2
1.5- L'arc	4	2	1
1.6- Sources d'énergie pour soudage à l'arc	4	4	2
1.7- Introduction au soudage à l'arc au gaz de protection	2	2	2
1.8- Soudage au gaz inerte – tungstène	6	6	4
1.9- Soudage MIG/MAG	8	8	5
1.10- Soudage manuel à l'arc à métaux	10	6	4
1.11- Soudage à l'arc submergé	6	4	2
1.12- Soudage par résistance	8	6	2
1.13- Autres procédés de soudage	10	6	3
1.14- Coupage et autres procédés de préparation de jointures	4	4	2
1.15- Revêtement superficiel	2	2	1
1.16- Procédés totalement mécanisés et robotique	6	4	2
1.17- Brasage et soudage	4	4	2
1.18- Procédés d'assemblage pour matériaux plastiques	2	1	-
1.19- Procédés d'assemblage pour matériaux avancés	10	8	6
1.20- Laboratoire de soudage	102	80	45
Total			

**Partie 2- Les matériaux et leurs comportements
durant le soudage**

2.1- Fabrication et désignation des aciers	2	1	1
2.2- Tests de matériaux et de jointures soudées	4	4	3
2.3- Structures et propriétés des métaux purs	4	2	2
2.4- Alliages et diagrammes de phases	6	4	2
2.5- Alliages de fer carbone	4	4	2
2.6- Traitement thermique de matériaux de base et de jointures soudées	4	4	3
2.7- Structure de la jointure soudée	4	4	2
2.8- Aciers carbone formule plane et carbone manganèse	6	5	2
	4	4	4
2.9- Phénomène de fissures dans les aciers	4	2	2
2.10- Aciers à granulation fine	2	1	1
2.11- Aciers traités thermomécaniquement	2	2	1
2.12- Applications d'aciers structuraux et à haute résistance	4	2	1
2.13- Aciers faible alliage pour application à basse température	4	2	1
	8	6	3
2.14- Aciers faible alliage résistant à la chaleur	6	3	1
2.15- Aciers inoxydables fortement liés	2	1	-
2.16- Introduction à la corrosion	4	3	2
2.17- Introduction à l'usure	2	1	-
2.18- Couches protectrices	4	2	1
2.19- Aciers résistants à la chaleur	4	2	1
2.20- Aciers et fers fondus	4	2	1
2.21- Cuivre et ses alliages	6	5	2
2.22- Nickel et ses alliages	2	1	-
2.23- Aluminium et ses alliages	4	3	2
2.24- Autres métaux et alliages	6	6	2
2.25- Assemblage de matériaux dissimilaires	110	80	45
2.26- Tests macrographiques			
Total			

Partie 3- Construction et Projet			
3.1- Fondements de résistance des matériaux	4	4	2
3.2- Projets de soudure de base	8	6	3
3.3- Principes de projet de structures soudées	4	4	2
3.4- Projets de jointures soudées	4	4	4
3.5- Introduction au mécanisme de fracture	8	2	-
3.6- Comportement de structures soudées	4	2	1
3.7- Projet de structures soudées avec chargement statique	8	5	3
3.8- Comportement de structures soudées avec chargement dynamique	4	2	1
3.9- Projet de structures soudées avec chargement dynamique	8	4	2
3.10- Projets de structures soudées chargées thermomécaniquement	6	2	2
3.11- Projets de structures d'aluminium et ses alliages	4	4	1
3.12- Soudage d'aciers pour béton armé			
Total	2	1	1
	64	40	22

Partie 4- Fabrication et applications en ingénierie				
4.1- Introduction au contrôle de la qualité en constructions soudées	6	4	2	
4.2- Contrôle de qualité durant la fabrication	8	6	4	
4.3- Tensions et déformations au soudage	6	4	2	
4.4- Montage de l'atelier et du gabarit pour mise en place et fixation de constructions soudées	4	4	4	
4.5- Sécurité et Hygiène	4	4	3	
4.6- Mesure, contrôle et registres de soudage	4	4	4	
4.7- Contrôles non destructifs	20	10	6	
4.8- Économie	8	5	2	
4.9- Soudage de maintenance	2	4	3	
4.10- Comportement	2	1	-	
4.11- Études de cas : formation pratique en soudage oxyacétylénique et coupage, électrode enrobée, TIG, MIGMAG	40	28	14	
4.12- Démonstrations de procédés : gougeage, brasage, soudage et coupage au jet plasma, soudage à l'arc submergé, soudage par résistance, soudage par friction, soudage par faisceau d'électrons, soudage au laser, autres procédés.				
Total	110	80	50	
Partie Pratique	60	60	60	
Nombre total d'heures	446	340	222	

Le document détermine le contenu technique nécessaire à la formation des professionnels en inspection, divisé en quatre niveaux :

- *European Welding Inspector Engineer (EWI-ET),*
- *European Welding Inspector Technologist (EWI-T),*
- *European Welding Inspector Specialist (EWI-S), et*
- *European Welding Inspector Practitioner (EWI-P).*

Les désignations prévues pour ces qualifications sont :

- *EWI-ET: European Welding Inspector Level 1,*
- *EWI-T: European Welding Inspector Level 2,*
- *EWI-S: European Welding Inspector Level 3, et*
- *EWI-P: European Welding Inspector Level 4.*

Le contenu des programmes pour chaque spécialité, montré ci-dessous, est divisé en modules technologiques de soudage (Tableau 12 et 13). Pour les formations diplômantes des niveaux 3 ou 4, devront être utilisés les modules WT 3 et WT4, et pour les formations diplômantes des niveaux 1 et 2 devront être utilisés les modules W1 et WT 2.

Tableau 12 – Contenu des modules techniques de l'EFW

Contenu	Modules techniques		
	WT 1/2	WT 3	WT 4
Partie 1 – Procédés de Soudage et Équipements			
1.1- Introduction générale au soudage et technologie de l'assemblage	2	2	2
1.2- Soudage oxygaz	1	1	1
1.3- Procédé spécial oxygaz	-	-	-
1.4- Electrotechnique, une révision	1	1	-
1.5- L'arc	2	1	1
1.6- Sources d'énergie pour soudage à l'arc	2	1	1
1.7- Introduction au soudage à l'arc avec gaz de protection	2	1	1
	4	2	2
1.8- Soudage au gaz inerte – tungstène			
1.9- Soudage MIG/MAG			
1.10- Soudage manuel à l'arc pour métaux,	7	3	3
1.11- Soudage à l'arc submergé,	3	2	1
1.12- Soudage par résistance et	-	-	-
1.13- Autres procédés de soudage	-	-	-
1.14- Coupage et autres procédés de préparation de jointures	2	1	1
	-	-	-
1.15- Revêtement superficiel	-	-	-
1.16- Procédés totalement mécanisés et robotique	-	-	-
1.17- Brasage et soudage	29	16	15
1.18- Procédés d'assemblage pour plastiques			
1.19- Procédés d'assemblage pour matériaux avancés			
1.20- Laboratoire de soudage			
Total			

Partie 2 Matériaux et leur comportement durant le soudage

2.1- Fabrication et désignation des aciers	1	1	1
2.2- Tests de matériaux et de jointures soudées	-	-	-
2.3- Structures et propriété des métaux purs	3	2	1
2.4- Alliages et diagrammes de phases	4	1	1
2.5- Alliages de fer carbone	2	1	1
2.6- Traitement thermique de matériaux de base et de jointures soudées	4	2	1
2.7- Structure de la jointure soudée	4	2	2
2.8- Aciers carbone formule plane et carbone manganèse	2	2	1
	4	2	2
2.9- Phénomène de fissures dans les aciers			
2.10- Aciers à granulation fine,			
2.11- Aciers traités thermomécaniquement et	2	1	2
2.12- Aciers faible alliage pour application à basse température	-	-	-
	-	-	-
2.13- Applications d'aciers structuraux et à haute résistance	3	1	-
	2	2	1
2.14- Aciers faible alliage résistants à la chaleur	-	-	-
2.15- Aciers inoxydables fortement liés	-	-	-
2.16- Introduction à la corrosion	2	-	-
2.17- Introduction à l'usure	-	-	-
2.18- Couches protectrices	-	-	-
2.19- Aciers résistants à la chaleur	1	-	-
2.20- Aciers et fers fondus	3	2	1
2.21- Cuivre et ses alliages	1	-	-
2.22- Nickel et ses alliages	2	-	-
2.23- Aluminium et ses alliages	2	-	-
2.24- Autres métaux et alliages	44	21	14
2.25- Assemblage de matériaux dissemblables			
2.26- Tests macrographiques			
Total			

Partie 3- Construction et Projet			
3.1- Fondements de résistance des matériaux	4	1	1
3.2- Projets de base de soudure	1	1	-
3.3- Principes de projet de structures soudées	1	1	-
3.4- Projets de jointures soudées	4	4	4
3.5- Introduction au mécanisme de fracture	2	-	-
3.6- Comportement de structures soudées	2	1	1
3.7- Projet de structures soudées avec chargement statique	1	1	-
3.8- Comportement de structures soudées avec chargement dynamique	2	1	-
3.9- Projet de structures soudées avec chargement dynamique	-	-	-
3.10- Projets de structures soudées chargées thermomécaniquement	1	1	-
3.11- Projets de structures d'aluminium et leurs alliages	1	1	1
3.12- Soudage d'aciers pour béton armé			1
Total	1	1	
	21	13	8

Partie 4- Fabrication et applications en ingénierie				
4.1- Introduction au contrôle de la qualité dans les constructions soudées	3	2	2	
4.2- Contrôle de qualité durant la fabrication	10	6	6	
4.3- Tensions et déformations dans le soudage	3	3	3	
4.4- Montage de l'atelier et du gabarit pour mise en place et fixation de constructions soudées	1	1	1	
4.5- Sécurité et Hygiène	3	2	2	
4.6- Mesure, contrôle et registres de soudage	3	2	2	
4.7- Contrôles non destructifs	-	-	-	
4.8- Économie	-	-	-	
4.9- Soudage de maintenance	2	2	2	
4.10- Comportement	4	1	1	
4.11- Études de cas : entraînement pratique en soudage oxyacéthylnique et coupage, électrode enrobée, TIG, MIGMAG	-	-	-	
4.12- Démonstrations de procédés : gougeage, brasage, soudage et coupage au plasma, soudage à l'arc submergé, soudage par résistance, soudage par friction, soudage par faisceau d'électrons, soudage au laser, autres procédés.				
Total	29	19	19	
Nombre total d'heures	123	69	59	

Tableau 13 – Formation théorique : Modules d'inspection de soudage

Enseignement théorique	Modules d'Inspection en soudage		
	WI ½	WI 3	WI 4
1- Introduction générale			
1.1- Plan d'activités	1,5	1,5	1,5
1.2- Termes et définitions	0,5	0,5	0,5
Total	2	2	2
2- Tests			
2.1- Tests mécaniques en jointures soudés	9	5	4
2.2- Tests métallographiques	3	2	2
Total	12	7	6
3- Imperfections en soudage			
3.1- Types d'imperfections	5	4	3
3.2- Évaluations des imperfections	2	1	-
Total	7	5	3
4- Méthodes et tests			
4.1- Révision des méthodes de tests	1	1	1
4.2- Inspection visuelle	3	3	4
4.3- Tests de liquide pénétrant	2	2	3
4.4- Tests par particules magnétiques	4	4	4
4.5- Tests radiographiques	11	9	3
4.6- Tests par ultrasons	12	10	3
4.7- Autres tests d'END	2	1	-
4.8- Choix critique d'END	2	2	-
4.9- Autres méthodes de tests	2	1	1
4.10- Rapports	1	1	1
Total	40	34	20
5- Assurance de la qualité			
5.1- Principes et niveaux	2	2	2
5.2- Normes de gestion de la qualité	4	3	1
5.3- Audit	1	1	-
Total	7	6	3

6- Gestion d'inspection	3	3	-
Total	3	3	-
7- Travaux pratiques			
7.1- Interprétation radiographique	20	11	-
7.2- Tests mécaniques	3	2	2
7.3- Inspection visuelle	2	2	6
7.4- Métallographie	4	1	-
7.5- Liquide pénétrant et particules magnétiques	4	2	7
7.6- ultrasons	16	5	2
Total	49	23	15
Total des modules	120	80	48

La systématique de formation de personnel de l'EFW lui est propre et se fonde sur la formation plutôt que sur la certification. La certification est propre à chaque pays membre de l'EFW. La figure 12 présente le schéma de remise de diplômes au professionnel de soudage, selon l'EFW.

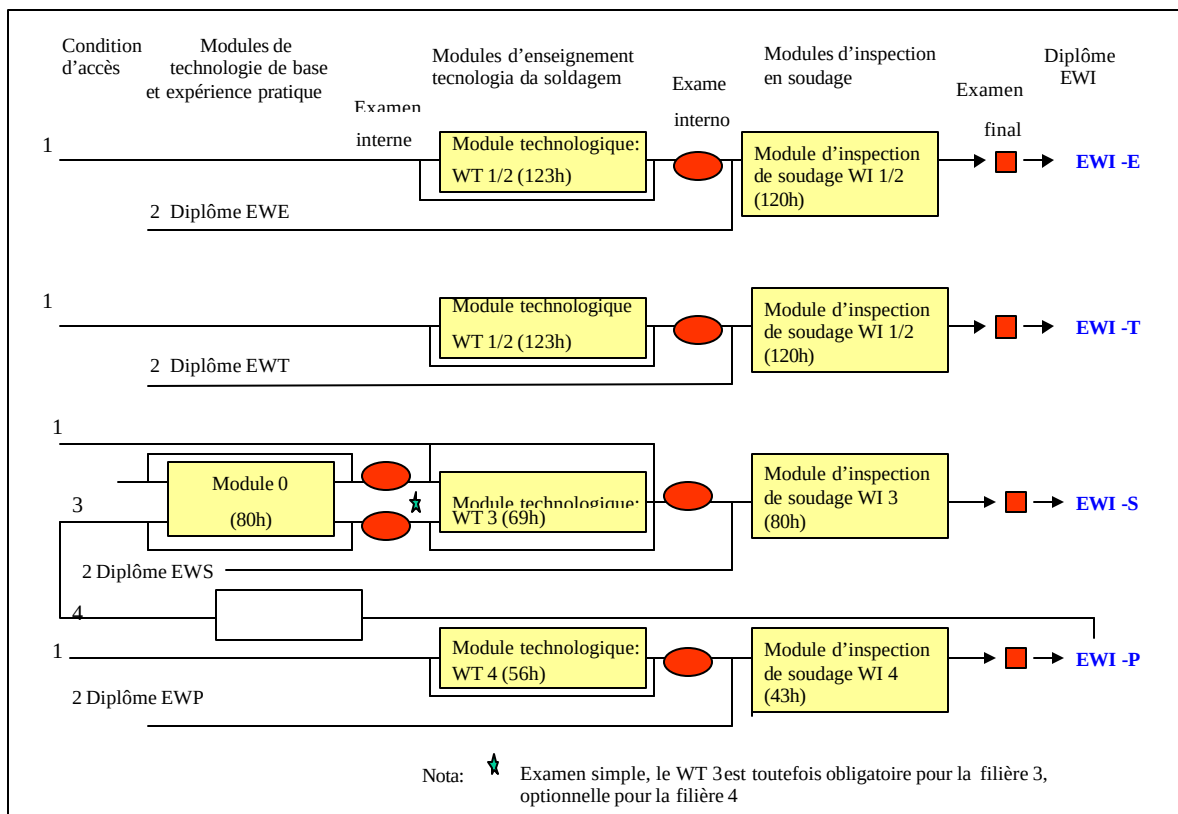


Figure 12 – Schéma de qualification et de certification de personnel de soudage selon l'EFW.

Le programme de certification d'inspecteurs de soudage de l'AWS est en place depuis 25 ans et a déjà permis de certifier plus de 36.000 professionnels.

Le comité de qualification et de certification de l'AWS a été formé en 1972. L'AWS QC1, *Standard for Certification of Welding Inspector* a été publié pour la première fois en 1975. Les premiers examens de qualification pour la certification d'inspecteurs de soudage se sont réalisés en 1976.

L'AWS établit les exigences pour la certification de personnel en inspection. Elle décrit la qualification de personnel en inspection et les principes de conduite et

de pratique afin que les certifications puissent être maintenues. Pour les inspecteurs de soudage, sont prévues trois catégories, à savoir (AWS, 1996) :

- *Senior Certified Welding Inspector – SCWI*
- *Certified Welding Inspector – CWI et,*
- *Certified Associate Welding Inspector – CAWI.*

Pour devenir inspecteur SCWI, le professionnel devra être titulaire d'un diplôme de formation professionnelle, avoir quinze ans d'expérience dans des fonctions liées aux activités de montage et de fabrication de produits soudés.

Les examens devront inclure des questions portant sur l'inspection, l'assurance de qualité, les contrôles non destructifs et les procédés de soudage.

Le candidat devra avoir été chargé du contrôle de qualité et de personnel d'END dans l'exécution de tests de soudage, de projets, de fabrication de ou construction impliquant la fabrication de structures soudées et le brasage durant trois ans au moins et, pour la certification en tant qu'inspecteur AWS CWI, cette période d'expérience devra être de six ans, au moins.

Pour devenir inspecteur CWI, il devra avoir suivi une formation et prouver une expérience de cinq ans, au moins.

Pour devenir inspecteur CAWI, il devra avoir deux ans d'expérience au moins.

II.7- L'environnement externe de la FBTS

Les nouveaux investissements dans le secteur du pétrole et du gaz brésilien, stimulés par l'ouverture du marché et par l'expansion de la production de pétrole au Brésil, feront bientôt sentir leurs effets sur toute l'économie brésilienne.

L'Organisation nationale de l'industrie du pétrole – ONIP, a mené trois grandes études sur le marché du pétrole :

- Impacts économiques du secteur pétrole (ONIPa, 2001) ;
- Demande en ressources humaines (ONIPb, 2001) ; et
- Impasses technologiques de l'industrie de distribution locale (ONIPc, 2001).

Selon la première étude, portant sur les investissements dans le secteur pétrolier et du gaz naturel, à la demande de l'ONIP, le secteur devra recevoir des investissements d'un montant de 100 milliards de dollars américains au cours des dix prochaines années et, se situant parmi les plus dynamiques de l'économie, il promet de stimuler la croissance de toute la chaîne productive. Pour la seule année 2001, si nous ne considérons que les effets des 3,7 milliards de dollars américains que Petrobras appliqués en exploitation, production et raffinerie, ce qui a permis une augmentation de la production de pétrole de 5%, le secteur sera responsable, à lui seul, d'une croissance de 0,4% du PIB – pourcentage équivalent à la moitié du résultat obtenu par tout le pays en 1999, année où l'expansion de l'économie a été de 0,79% (ONIPa, 2001).

La seconde étude "Demande en ressources humaines" a indiqué une série d'activités citées par les entreprises dans leurs réponses à la question sur les besoins du secteur pétrolier en termes de fonctions. Parmi les activités citées, se détache celle d'inspecteur d'équipements. (ONIPb, 2001)

L'étude réalisée sur les tendances technologiques du secteur pétrole et gaz naturel (ONIPc, 2001) indique six domaines prioritaires considérés comme critiques pour relever les défis lancés par cette nouvelle réalité, à savoir : exploitation, eaux profondes, prospection avancée de pétrole, raffinerie, gaz naturel et produit.

Parmi les segments prioritaires retenus par l'étude, deux ont un impact direct sur les activités de la FBTS, à savoir : eaux profondes et raffinerie. Les équipements nécessaires, ainsi que les travaux d'infrastructure feront l'objet d'un grand nombre

de commandes. Pour les activités en eaux profondes, est prévue la commande de : Lignes et risers flexibles et ombilicaux électro-hydraulique, systèmes hybrides, risers rigides en caténaires, équipements sous-marins, équipements non sensibles aux lames d'eau, technique de perforation et de complétion sous-marine. Pour le segment raffinerie, est prévue la commande des équipements suivants : unité de craquage catalytique fluide pour conversion de résidus (RFCC), récupération de composés nitrogènes et craquage retardé.

Le principal objectif de l'étude "Impasses technologiques de l'industrie fournissant le segment sous-marin" était de rechercher et de diagnostiquer les difficultés éprouvées par un ensemble d'entreprises qui fournissent des biens et des services pour le secteur du pétrole et du gaz naturel, en ce qui concerne les impasses technologiques et les autres aspects en général.

Par "impasses technologiques" ont été considérés les facteurs qui entravent les activités relatives aux nouveaux procédés et produits arrivant sur le marché, ainsi que l'amélioration des procédés et des produits existants. L'étude a établi un diagnostic des impasses technologiques de 21 entreprises de biens et de services, sélectionnés par l'ONIP, effectué à l'aide d'entretiens avec les dirigeants ayant une vision ample de l'action de leurs entreprises.

D'une manière générale, les principales impasses citées ont été :

- **Fragilité du capital d'innovation** : besoins et difficultés de développement de nouveaux produits et services ;
- **Insuffisances dans la formation des gestionnaires** : déficience en capital humain et en informations, fragilité du capital marché et besoins de modification des installations et du procédé de production ;
- **Difficultés provenant de la fourniture de produits et de services** : dépendance de l'importation de matériaux et de composants et autres aspects ;

- **Insuffisances structurelles** : déficiences d'offre de services technologiques et déficiences provenant de la réglementation gouvernementale, de l'offre de financement et de **formation de ressources humaines**.

Du point de vue de l'**offre de services technologiques pour la qualité**, les entreprises ont indiqué des besoins ou des insuffisances en ce qui concerne les normes, la métrologie, la certification de produits, de procédés, de systèmes, de **ressources humaines** et de services, contrôles, analyses et tests.

Lors du séminaire "Demande en biens et services pour la raffinerie", Petrobras a présenté les investissements prévus pour la période 2001/2005, dans le secteur *Downstream* par segment industriel, tableau 14.

Tableau 14- Investissements 2001/2005 par segment industriel.

Source: Petrobras, 2001

Investissements par segment industriel (2001/2005)	
en millions de dollars américains	
- Tuyauterie	745
- Chaudronnerie spéciale	592
- Chaudronnerie	480
- Équipements dynamiques	378
- Électrique	300
- Instrumentation	140
- Industrie navale	584
Total	3.219

Tableau 15- Investissements 2001/2205 par matériaux à acquérir

Source: Petrobras, 2001

Investissements par principaux matériaux à acquérir (période 2001/2005)	
En millions de dollars américains	
- Chaudronnerie	Quantité
Fours	20
Réacteurs	40
Tambours de coke	20
Tours, vases, permutateurs et filtres	2000
- Équipements dynamiques	
Grandes Machines	25
Pompes	1000

II.8- Conclusion

La formation de blocs économiques, dans le cadre de la globalisation, se fait également sentir dans la formation de personnel de soudage. La recherche d'une définition des normes de qualification et des contenus techniques à enseigner dans les institutions appartenant au même bloc, ayant pour objectif de garantir l'harmonisation et la mobilité des professionnels au sein de ces marchés, est incontestablement une tendance forte.

Dans les pays concernés par notre recherche, tels que le Portugal, les États-Unis, l'Angleterre et la France, on observe que le niveau d'organisation actuel est le fruit d'années de développement et il est notable que l'harmonie entre les entreprises et les institutions de recherche provient de leur maturité, et démontre leur souci de concentrer leurs efforts et leurs ressources.

La formation de ressources humaines en soudage est normalisée, sur le plan international. L'inclusion du Brésil dans l'IIW est fondamentale s'il veut participer et suivre les tendances technologiques et de formation de ressources humaines.

Nous pouvons remarquer également les mouvements de ces pays en quête de nouveaux marchés, comme dans le cas du Portugal, qui a récemment implanté l'ISQ Brésil, à Rio de Janeiro ; de l'IS français, par ses mouvements à Macao et des États-Unis, par le biais de l'AWS qui cherche constamment à consolider sa certification au Brésil.

La FBTS devra donc être attentive et pratiquer la veille technologique de ces mouvements, de manière à être concurrentielle et garantir la consolidation de la part du marché de formation et de qualification professionnelle qu'elle occupe déjà et afin qu'elle puisse étendre ses activités à de nouvelles catégories de qualification de professionnels.

L'intelligence compétitive est aujourd'hui utilisée par de nombreuses entreprises pour garantir la compétitivité de leurs produits et technologies et par diverses institutions pour l'élaboration de plans technologiques et le support en travaux de prospection. Le relevé des informations en circulation et leur parfaite utilisation est, sans nul doute, pour la FBTS, un besoin fondamental.

Observons également la difficulté éprouvée lorsqu'il s'agit d'obtenir les informations techniques et de marché sur ces institutions et sur la tendance et les applications des technologies de soudage. L'autre difficulté qui a pu être mise en évidence est l'important volume d'investissements aujourd'hui en jeu et le choix de la meilleure manière de satisfaire la demande en ressources humaines, à partir d'un relevé des besoins et de l'offre de connaissances techniques adéquates.

C'est la raison pour laquelle le prochain chapitre abordera les fondements théoriques de l'Intelligence compétitive et les réponses qu'elle fournit aux sollicitations de marchés dits hypercompétitifs.

CHAPITRE III – L'INTELLIGENCE COMPÉTITIVE – FONDEMENTS ET APPLICATIONS

III.1- Introduction

Dans ce chapitre, nous présenterons les fondements de l'intelligence compétitive – I.C., le flux suivi par l'information avant d'être transformée en intelligence, sa classification et ses principales sources. Nous y soulignerons également l'importance du traitement automatique des informations, la veille, la prospection technologique et de marché, par un relevé des principaux logiciels actuellement utilisés pour l'analyse automatique de l'information. Finalement, nous présenterons un relevé des pratiques d'utilisation des systèmes d'I.C. dans diverses entreprises, où elle se révèle un outil d'une grande efficacité, dans des cadres d'hyperinformation et d'hypercompétition, pour permettre à l'entreprise de devenir et de rester compétitive.

III.2- Fondements de l'intelligence compétitive

Dans des cadres d'hypercompétition, les avantages compétitifs traditionnels, fondés uniquement sur le coût et la qualité ne suffisent plus à garantir la compétitivité de l'entreprise. D'AVENI (1995) indique qu'il existe quatre champs de bataille pour la compétition et que, pour se maintenir compétitives, il est nécessaire que les entreprises en tiennent compte pour leurs stratégies compétitives. Nous les citons ci-dessous :

- Prix et qualité perçue ;
- Temps et technologie ;
- Barrières aux nouveaux entrants ;
- Réserves financières.

Sur le champ de bataille prix et qualité perçue, le marché se montre particulièrement mouvant et les producteurs de biens et de services cherchent à assumer la position de leader, en associant le prix le plus bas à la meilleure qualité.

Dans le concept de la qualité perçue, l'important est d'amener les consommateurs, selon leurs propres critères, à trouver satisfaisant le rapport entre le prix et la qualité perçue par eux. La perception de la qualité par les consommateurs est la clé du succès sur ce champ-là et elle doit être considérée avec soin. Les perceptions de qualité sont changeantes et les différences peuvent provenir de points-clés servant de leviers, influant sur le jeu compétitif. Aussi, se maintenir à l'écoute des besoins actuels ou émergents est-il aujourd'hui essentiel pour le maintien de l'organisation sur des marchés hypercompétitifs.

Sur le champ de bataille temps et technologie, les stratégies adoptées par un aspirant ou par un leader devront être dynamiques. La technologie devient une force motrice capable de décider de l'avenir stratégique d'une organisation et son rôle évolue : de technologie en tant que facteur de production, elle est aujourd'hui devenue technologie en tant que facteur de compétitivité (ROUSSEL et al, 1992).

Sur les deux derniers champs de bataille proposés par D'AVENI, barrières aux nouveaux entrants et réserves financières, la stratégie à adopter peut être considérée d'après l'analyse du cadre d'affaires de l'institution.

PORTER (1991) propose que l'entreprise désireuse d'occuper une bonne position dans ce cadre de turbulence identifie rapidement tout l'éventail des domaines dans lesquels elle s'inscrit ainsi que les secteurs qui interagissent avec son segment d'affaires et qui peuvent influencer son action stratégique.

Afin de comprendre le cadre d'activité de l'entreprise, c'est-à-dire sa technosphère (DOU, 1997), PORTER (1991) propose une vision conceptuelle des cinq forces compétitives :

1^a) Barrières aux nouveaux entrants : Les nouvelles entreprises qui entrent dans une industrie apportent une capacité nouvelle, le désir de se tailler une part de marché et, souvent, des ressources importantes. La menace de l'entrée dans un secteur industriel est proportionnelle aux barrières d'entrée existantes, ainsi qu'à la réaction à laquelle le nouveau concurrent peut s'attendre de la part des concurrents en place. Les principales barrières à l'entrée sont les suivantes :

- Economie d'échelle,
- Différenciation du produit,
- Besoin de capital,
- Coûts de transfert,
- Accès aux canaux de distribution,
- Coût trop élevé, indépendamment de l'échelle et
- Politique gouvernementale.

2^a) Intensité de la rivalité entre les concurrents : La rivalité entre les concurrents en place assume généralement la forme de dispute de position, accompagnée de l'usage de tactiques comme la concurrence sur les prix, les batailles publicitaires, l'introduction de nouveaux produits et l'offre accrue de services ou de garantie au client. La rivalité a lieu lorsqu'un ou plusieurs concurrents se sentent sous pression ou perçoivent l'opportunité d'occuper une meilleure position. Dans la plupart des industries, le mouvement compétitif d'une entreprise produit des effets notables sur ses concurrents et peut donc les inciter à des représailles et à des efforts pour réfréner ces mouvements.

3^a) Pression des produits de substitution : dans une industrie, toutes les entreprises sont en compétition, en termes généraux, les prix sont donc fixés de manière à permettre un certain bénéfice aux entreprises. Plus le rapport prix-performance des produits de substitution est attrayant, plus la pression sur les bénéfices de l'industrie se fera sentir. L'identification de produits de

substitution demande des recherches et une veille technologique afin de découvrir d'autres produits qui puissent remplir la même fonction que ceux proposés par l'industrie.

4^a) Pouvoir de négociation des acheteurs : Les acheteurs entrent en compétition avec l'industrie en forçant les prix à la baisse, en exigeant une meilleure qualité ou davantage de services et en renvoyant les concurrents dos à dos.

5^a) Pouvoir de négociation des fournisseurs : Les fournisseurs peuvent exercer un pouvoir de négociation sur les participants d'une industrie en menaçant d'élever leurs prix ou de réduire la qualité des biens et des services fournis. Des fournisseurs puissants peuvent donc réduire la rentabilité d'une industrie incapable de faire répercuter les augmentations de coûts sur ses propres prix.

Après avoir repéré les forces qui affectent la concurrence dans une industrie et leurs causes fondamentales, l'entreprise est en mesure d'identifier ses points faibles et ses points forts par rapport à cette industrie. Du point de vue stratégique, la condition fondamentale est le positionnement de l'entreprise quant aux causes fondamentales de chaque force compétitive.

Dans ce contexte, l'intelligence compétitive va renforcer les lignes directrices et les prises de décision, permettant une parfaite compréhension du marché et servant de boussole dans le cadre hypercompétitif.

Selon DOU (1995), l'intelligence compétitive est un champ dont la croissance s'est accentuée au cours des dix dernières années et dont la force s'est consolidée dans ce cadre en constant développement et de compétitivité, face à la multiplication des sources d'informations scientifiques, techniques, économiques, publiques et les diverses menaces technologiques potentielles.

La récupération, le traitement et la diffusion d'informations utiles sont aujourd'hui des facteurs déterminants pour la compétitivité des entreprises, ainsi que pour la force économique des pays.

Nous pouvons citer le Japon, l'Allemagne et la Suède comme exemples de pays qui se sont signalés dans la structuration et la mise en place de systèmes de gestion des connaissances à des fins fondamentalement économiques. Ces systèmes sont aujourd'hui les moteurs de la réussite commerciale de ces pays et de leurs stratégies pour assurer le bien-être du tissu social.

La terminologie utilisée actuellement pour décrire ce nouveau domaine ou cette nouvelle discipline est liée aux systèmes d'appui à la prise de décision et à la gestion stratégique des entreprises. En France, sont utilisés les termes : veille technologique, intelligence économique, intelligence concurrentielle, information économique. Aux États-Unis, *competitive intelligence*, *business intelligence*, *competitor intelligence*. Au Brésil, l'adoption des systèmes d'intelligence est très récente, les termes utilisés étant : *inteligência competitiva*, *inteligência empresarial*, *inteligência de marketing* et, dans certains cas, *gestão estratégica do conhecimento*.

Selon la société nord-américaine *Society Competitive Intelligence Professionals* (SCIP, 2002), l'intelligence concurrentielle est un programme systématique et éthique de collecte, d'analyse et de gestion des informations externes qui peuvent affecter les projets de l'entreprise, ses décisions et ses opérations.

En Europe, des programmes comme INNOVATION divulguent et encouragent la participation des PME-PMI à l'utilisation de l'I.C. en tant qu'outil permettant d'augmenter la compétitivité. Ce programme visait, en 1999, à mettre en circulation le document "Veille Technologique – Guides des Bonnes Pratiques en PME-PMI" qui retraçait les expériences couronnées de succès dans les pays comme le Luxembourg, la France et l'Espagne (COMEUR, 1999).

Selon FULD (2002), l'intelligence concurrentielle est une information qui a été analysée et qui peut être utilisée pour la prise de décision.

ASTHON (1997) soutient que le terme intelligence concurrentielle se réfère aux connaissances des informations sur le cadre extérieur pouvant affecter la position compétitive de l'entreprise. L'intelligence cherche à faire la lumière sur les faits importants extérieurs au cadre d'affaires, concernant généralement les informations sur les concurrents, les fournisseurs, les clients, les technologies nouvelles, les produits de substitution, les forces régulatrices, légales, politiques, économiques et sociales qui peuvent affecter le secteur d'affaires. Ce cadre, selon DOU (1997), peut recevoir le nom de technosphère.

L'adoption de cette méthodologie d'acquisition d'avantage compétitif est due au fait que nous vivons aujourd'hui dans l'ère de l'information et que le changement dans l'avantage comparatif classique de matière première retombe sur le seul avantage compétitif d'aujourd'hui, à savoir les connaissances.

Lorsque l'intelligence compétitive est pratiquée de façon systématique, elle requiert l'implantation de systèmes d'information, appelés systèmes d'intelligence compétitive – Sic.

HERRING (1997) définit le Sic comme un procédé organisationnel de collecte et d'analyse systématique de l'information qui est, à son tour, disséminée sous forme d'intelligence aux usagers, pour les assister dans la prise de décision. Les Sic sont propres à chaque entreprise ou organisation, notamment du fait que leurs projets se fondent principalement sur les besoins en informations spécifiques à l'organisation. Bien que chaque organisation présente ses particularités, un Sic répond généralement à quatre fonctions de base, qui dépendent de la méthodologie d'application de l'intelligence compétitive :

- Planification et direction ;
- Collecte, traitement et stockage ;

- Analyse, validation et formatage des produits ;
- Dissémination et utilisation de l'information stratégique.

1^o) La **planification et la direction** : étape particulièrement importante, car c'est elle qui identifie les besoins en informations de l'utilisateur. L'identification des informations stratégiques nécessaires aux utilisateurs du système d'I.C. est plus aisément mise en lumière dans les affaires de l'entreprise ou de l'organisation, lorsque l'on a recours à la méthode des facteurs critiques de succès – F.C.S. Selon ROCKART (1979), "les F.C.S. sont les quelques rares secteurs, dans toute affaire, dans lesquels les résultats, s'ils sont satisfaisants, assureront une performance compétitive et de réussite pour l'organisation". Les organisations observent immédiatement qu'en établissant leurs systèmes d'I.C., elles pourront :

- a) S'anticiper aux tendances des marchés et à l'évolution de la concurrence et
- b) Détecter et évaluer les menaces et les opportunités qui se présentent dans leur cadre d'affaires.

Dans ce contexte, JAKOBIAK (1991) définit l'intelligence compétitive comme l'observation et l'analyse du cadre technologique sur les affaires de l'organisation, visant à soutenir les prises de décision, les stratégies et les tactiques.

2^o) **Collecte, traitement et stockage** : cette fonction est réalisée une fois définis les besoins en informations. La définition du procédé de collecte, le choix des sources, la stratégie de recherche, le traitement et le type de stockage, permettant de récupérer les informations postérieurement, sont des activités fondamentales qui, si elles ne sont pas bien définies, peuvent saper tout l'effort d'intelligence.

3^o) **Analyse, validation et formatage des produits** : lorsque l'analyse des informations porte sur de grandes quantités de données, elle fait généralement appel à des ressources statistiques et bibliométriques, par le traitement automatique

de l'information. Pour ROSTAING (1993), la bibliométrie est l'un des instruments qui s'adaptent le mieux à la veille technologique. La validation de l'information peut se faire avec l'aide de spécialistes en la matière, qui analyseront et valideront les informations. Le formatage du produit, c'est-à-dire la manière dont les informations seront fournies, sous forme de rapports, de courrier électronique ou de présentation orale, doit être directement lié à l'utilisateur final.

4^o) **Dissémination et utilisation des informations stratégiques** : la dissémination des résultats et l'utilisation des informations pour la prise de décision boucle le cycle du procédé d'I.C., les preneurs de décision utilisant effectivement les résultats des informations qui ont été collectées, analysées, validées et formatées au cours des étapes précédentes. CASTAÑON et al (1996) font observer que l'utilisation des informations stratégiques est plus efficace lorsque l'interaction personnelle entre en jeu, les initiatives strictement formelles se révélant moins efficaces.

La figure 13 présente le procédé de l'intelligence compétitive, fondée sur la collecte, l'analyse, la validation, la distribution et l'usage des informations pour la prise de décision.

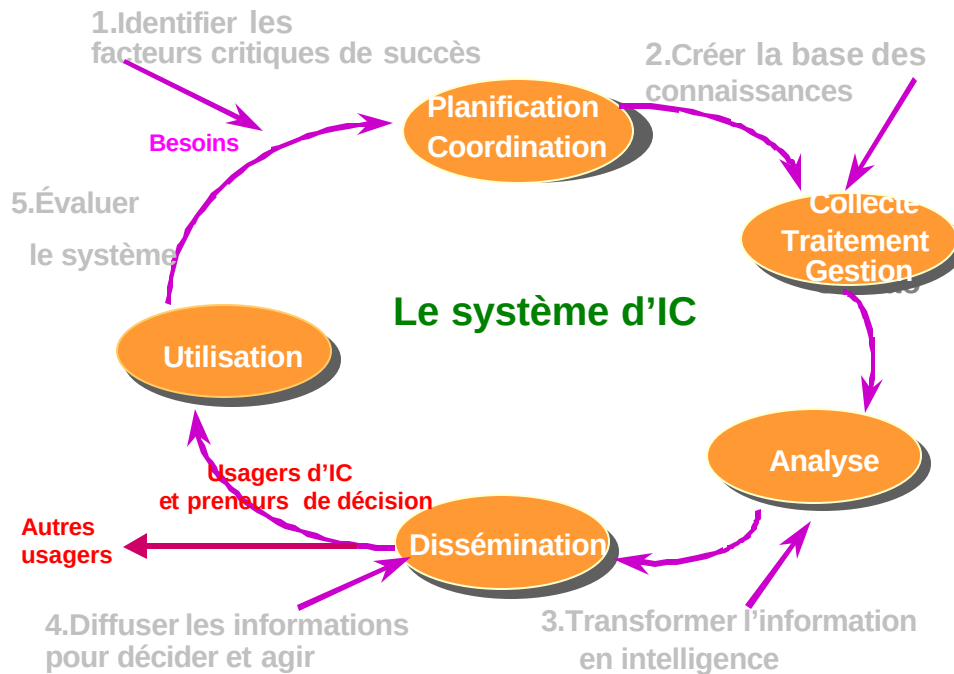


Figure 13 – Procédé d'intelligence compétitive

III.3- Flux d'informations

D'une manière générale, l'information seule n'a pas de valeur. Pour être utilisée dans le processus stratégique d'une institution, il faut qu'elle soit analysée et transformée en décision. Il faut lui ajouter de la valeur, afin de pouvoir l'utiliser comme instrument de prise de décision. L'information non analysée et non utilisée dans la prise de décision, dans l'intelligence compétitive, n'a aucune valeur.

Au départ, l'information est une simple donnée, ou un registre, et elle est normalement très abondante, mais sans valeur ajoutée. Les données ou registres organisés de façon systématisée se transforment en informations qui, ajoutées aux connaissances de spécialistes, deviennent une aide utile et fondamentale à la prise de décision. Pour être transformée en intelligence, l'information suit un flux, un chemin, qui en fait un élément aujourd'hui essentiel d'aide aux preneurs de décision.

La figure 14 illustre le flux parcouru par l'information, pour être transformée en information utile, en intelligence.

La bonne information, au bon moment, permet au responsable de prendre la décision la plus juste, ce qui augmente le degré de prévisibilité des événements dont les répercussions peuvent se faire sentir sur l'organisation. Cette information utilisée pour la prise de décision est alors appelée intelligence et permet aux cadres d'adopter l'attitude voulue en fonction de l'intelligence reçue.

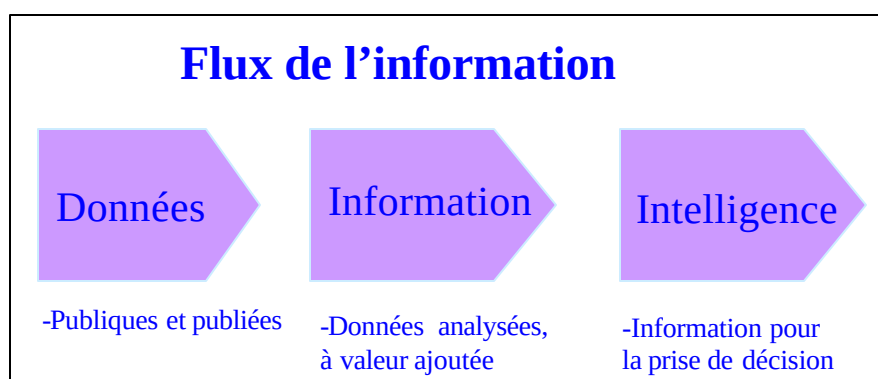


Figure 14 – Flux de l'information

III.4- Classification des informations

Les informations qui circulent librement peuvent être classifiées de diverses manières et en fonction de diverses caractéristiques. Les différents auteurs adoptent des classifications et des critères différents. Afin de traiter, d'analyser et de stocker les informations, il faut adopter un type de classification.

JAKOBIAK (1991) classe les informations en deux grands groupes : le premier selon la forme et le second selon les classes.

- a) Quant aux FORMES, elles peuvent être :
 - textuelles (alphabétiques ou numériques) ;

- graphiques ;
- sonores ;
- audiovisuelles.

b) Quant aux CLASSES, elles peuvent être :

- Brutes ; ou
- Élaborées.

Les informations brutes, comme le nom l'indique, sont des informations non traitées, comprenant deux sous-classes extrêmement différentes, qui sont :

1^o) Les informations primaires : constituées de documents provenant directement de la source originale de l'auteur. Nous pouvons citer comme exemple : les documents originaux complets, comme les périodiques ou les articles de périodiques, les thèses, les textes de brevets, etc ;

2^o) Les informations secondaires : cette sous-classe dérive de l'analyse, de l'indexation et de la condensation préalable. Elles se présentent sous forme de revues secondaires, de sommaires, de catalogues, etc.

Les informations élaborées sont dérivées des informations brutes (primaires ou secondaires), caractérisées par un certain nombre d'opérations généralement intellectuelles, qui en augmentent considérablement la valeur et le coût (validation, traduction, récupération, etc).

JAKOBIAK (1991) signale encore un type de classification particulier des informations, lorsqu'elles sont appliquées à l'intelligence compétitive, qui sont les informations dites "industrielles". Les informations industrielles sont constituées de quatre types : scientifique, technique, technologique et technico-économique. Il existe encore trois autres types d'informations complémentaires qui doivent être prises en compte : réglementaire et juridique ; environnementale et de sûreté et qualitative et générale. Comme les noms l'indiquent, le premier type fait référence

aux réglementations concernant l'entreprise en général et de façon sectorielle. Les informations concernant la sécurité et les normes environnementales et les informations qualitatives et générales comprennent, en particulier, les règlements environnementaux et les exigences de qualité de l'organisation, d'une manière générale, indispensables au bon fonctionnement du système général d'informations.

FAHED (1999), PEREIRA (1999) et COELHO (2001) ont adopté dans leurs travaux la classification des informations proposée par DOU (1997), qui les classe en quatre types :

1^o) Information formelle ou textuelle : les sources formelles sont structurées et existent physiquement sur un support, qu'il soit papier, film ou enregistrement électronique, comme les sources disponibles sous forme de CD-ROM ou de disquette. On estime que 40% des besoins globaux en informations sont formels.

2^o) Information informelle : les sources informelles se caractérisent par leur intangibilité. Il s'agit d'informations non structurées, transmises, dans la plupart des cas, oralement ou, dans le cas d'Internet, par le biais de groupes de discussion, de courrier électronique et de forums de débat. Elles sont généralement extérieures à l'institution et peuvent être obtenues lors de passages dans d'autres compagnies, auprès de personnes qui visitent notre entreprise et par notre réseau personnel. On estime que l'information informelle représente environ 40% des informations globales nécessaires à l'institution.

3^o) Les informations de spécialistes : elles sont la mémoire de l'institution et proviennent généralement de spécialistes de l'institution elle-même ou de spécialistes extérieurs, travaillant dans la même branche. On estime que le spécialiste détient approximativement 10% des informations nécessaires.

4^o) Informations de foires et de congrès : ces informations sont obtenues par la participation à des congrès ou des foires, lors de la visite de stands d'autres entreprises, par la lecture de brochures et de catalogues techniques et par les conversations avec des professionnels d'autres entreprises lors de manifestations de caractère technique. Elles représentent 10% des informations globales nécessaires à l'institution.

MARTI & MARTINET (1996) soutiennent que les $\frac{3}{4}$ de l'information nécessaire à une entreprise pour le procédé d'intelligence proviennent des sources informelles. Ils soulignent que, en règle générale, pour l'intelligence de marché, cette proportion est de 90%, et pour l'intelligence technologique, cette valeur se situe autour de 60%.

HADI KUSUMA (2002) utilise dans son travail une autre classification, encore suggérée par JAKOBIAK (1996), qui distingue les informations en circulation comme fatales, utiles et critiques.

- L'information fatale : il s'agit de la masse d'informations que tout professionnel reçoit quotidiennement sur son lieu de travail et qui ne sont pas directement liées à la nature de ses activités ;
- L'information utile : c'est celle qui a été extraite du flux d'informations fatales, afin d'être exploitée et elle devra probablement recevoir une nouvelle application. Son utilité varie en fonction de chaque personne, de sa formation, de ses préoccupations et du sujet traité.
- L'information critique : c'est l'information dont les décideurs ont besoin pour étayer leurs stratégies et leurs décisions. Cette information est décisive pour l'affaire.

III.5- Sources d'informations

Les informations nécessaires à une prise de décision peuvent être obtenues dans diverses sources et sous divers supports. FAHED (1999) souligne que la connaissance des sources d'informations est d'une importance toute particulière pour l'intelligence compétitive. JAKOBIAK (1991) signale que la connaissance précise des sources d'informations ou le suivi de l'apparition de nouvelles sources permet de connaître à l'avance les nouvelles découvertes technologiques. Selon FAHED (1999), les principales sources d'informations pouvant être utilisées pour l'intelligence compétitive sont :

III.5.1- Les livres

Les livres constituent une source d'informations non négligeable pour les études approfondies. En raison du décalage entre la date de rédaction et la date de publication, ils ne contiennent pas les éléments les plus récents d'information sur le sujet spécifique, mais ils fournissent les analyses et les synthèses nécessaires à la connaissance du sujet traité. Les livres sont utilisés au cours de la phase de recherche, lorsqu'une rétrospective dans le temps se fait nécessaire. Comme exemple d'utilisation, nous pouvons citer le besoin de recherche sur un sujet lorsque celui-ci est nouveau et qu'il est nécessaire d'acquérir des connaissances préalables.

III.5.2- Les thèses

Les thèses présentent des caractéristiques semblables aux articles et peuvent offrir trois types d'informations : scientifique, technique et technologique. Elles sont utiles également lorsqu'une connaissance approfondie d'un nouveau sujet se révèle nécessaire.

III.5.3- Les articles

Les articles sont des sources d'informations aux caractéristiques semblables à celles des thèses. Ils contiennent des informations actuelles sur un sujet donné, mais sont considérés comme des informations théoriques. Lorsque l'on souhaite connaître l'état de l'art pour un sujet spécifique, la lecture d'articles est fondamentale.

III.5.4- Les brevets

Ce sont de riches sources d'informations techniques et technologiques. Les brevets représentent un grand nombre d'informations pour l'intelligence technologique. Les études qu'ils contiennent permettent d'identifier des recherches potentielles, des possibilités d'acquisition de licences et les informations sur les concurrents, utiles à la veille technologique.

III.5.5- Les bases de données

Caractérisées comme un ensemble d'informations ayant été organisées, les bases de données sont structurées et permettent la recherche assistée par l'informatique. Les bases de données fournissent une réponse satisfaisante à l'intelligence technologique, aussi bien en ce qui concerne la quantité qu'en ce qui concerne la diversité, la facilité d'accès et la fiabilité des registres actuellement disponibles. L'utilisation des bases de données est donc une tâche réservée aux spécialistes, car il faut en avoir une parfaite connaissance pour mieux les choisir, les consulter et y récupérer les informations nécessaires. Ces opérations demandent des connaissances très spécifiques. En fonction de la nature de l'information enregistrée, on distingue trois différents types de bases de données :

1^o) Les bases bibliographiques : elles contiennent des références bibliographiques dont le contenu renferme des informations scientifiques et techniques (références de livres, articles, congrès, brevets, etc.). Ces bases offrent l'avantage d'être généralement très bien structurées, ce qui facilite la réalisation du traitement automatique des informations.

2°) Les bases de texte intégral : elles contiennent les informations écrites sous leur forme première (textes intégraux des articles). En général, ces bases sont moins bien structurées que les deux autres types de bases.

3°) Les bases numériques : ces bases contiennent les données numériques et statistiques et représentent une information immédiate.

III.5.6- Les revues techniques

En raison du rythme des publications, les revues offrent, en tant que sources d'information, l'avantage de contenir des informations n'ayant peut-être pas encore été incluses dans les bases de données. Les revues recouvrent normalement divers domaines, comme les domaines scientifiques, techniques et économiques. Leur inconvénient, en tant que source d'information, réside dans leur limitation physique.

III.5.7- Les informations informelles

En général, ces informations ne passent pas par l'analyse critique des publications, des livres et des bases de données. Elles sont nombreuses, allant des congrès scientifiques aux rapports commerciaux de sociétés sectorielles, en passant par les prospectus de foires, la publicité, les avis de spécialistes, etc.

Pour bien maîtriser les informations informelles, ainsi que leurs sources, leur collecte et leur stockage au sein de l'organisation demande une attention particulière. La collecte devra être faite de manière structurée, afin d'en faciliter l'analyse postérieure. L'un des meilleurs moyens de collecte d'informations informelles, à des fins d'analyse de marché, sont les questionnaires structurés, qui doivent être élaborés en fonction de l'analyse qui en sera faite postérieurement (MATTAR, 2001 et GARBER, 2002). La méthode de stockage de ces informations est d'une importance vitale pour assurer leur récupération future.

III.5.8- Internet

Internet est, sans l'ombre d'un doute, une riche source d'informations pour l'intelligence. Actuellement, il est possible de recueillir des informations sur tous les aspects et les sujets souhaités. La plupart des institutions utilisent Internet comme instrument de divulgation et d'affaires. Il est important de souligner à ce propos la question du caractère volatil des informations. Maintes informations, obtenues à une date donnée, peuvent ne plus être disponibles le lendemain. La volatilisation de l'information est ressentie très fortement lorsque l'on utilise Internet comme source d'information routinière.

III.5.9- Les journaux

Les journaux sont d'importantes sources d'information, lorsqu'il s'agit d'évaluer les marchés, les affaires et les investissements dans des régions spécifiques. En fonction des habitudes culturelles, une grande partie de la publicité et des annonces est véhiculée par les journaux.

III.5.10- Les médias en général (télévision, cinéma, radio)

En général, ces informations sont peu utilisées par l'intelligence, car elles représentent, dans la plupart des cas, des informations de publicité et destinées au grand public.

III.6- Traitement automatique de l'information

Lorsque les informations sont regroupées de façon ordonnée et stockées par des moyens électroniques, comme les CD-ROM, Internet ou les systèmes d'information, elles facilitent le traitement automatique. L'utilisation du traitement automatique de l'information a connu un essor particulier, notamment en raison de la diffusion des logiciels et des ordinateurs. L'augmentation constante du volume

d'informations produites aujourd'hui rend l'analyse manuelle pratiquement impossible, tout au moins à une vitesse compatible avec les attentes de l'utilisateur (ROSTAING, 1993, DE FARIA, 2001 et SANTOS, 1995).

Le traitement automatique de l'information, également appelé "bibliométrie" est un terme qui s'applique à toute étude cherchant à quantifier les procédés de communication. Le terme a été utilisé pour la première fois par PRITCHARD (1969), lors de l'application de méthodes mathématiques pour le comptage de livres et autres moyens de communication.

L'existence des bases de données a augmenté l'offre d'informations sur pratiquement tous les sujets. La bibliométrie est très utilisée comme outil de veille technologique et elle est appliquée aux sources d'informations formelles et, principalement, dans les bases de données informatisées.

Selon ROSTAING (1993), la bibliométrie est un outil qui nous permet d'obtenir un certain nombre de réponses et elle est probablement l'un des instruments qui s'adaptent le mieux au système de veille technologique. L'application de l'analyse bibliométrique automatisée aux bases de données bibliographiques nous permet d'obtenir des résultats, tels que :

- Le relevé de la littérature, y compris le texte complet à différents niveaux;
- La création d'indicateurs utiles au développement de la science et de la technologie ;
- Le modelage statistique de la dynamique de la littérature allant de bon à excellent ;
- L'identification de réseaux de collaborateurs, non seulement de chercheurs, mais aussi d'entreprises et d'institutions de recherche ;

- L'augmentation du nombre d'informations pertinentes lors de la récupération.

Le bibliométrie se fonde sur le comptage d'articles scientifiques, de brevets et de citations. Selon la finalité de l'étude bibliométrique, peuvent être considérés comme données aussi bien le texte écrit qui compose la publication que les éléments figurant dans les registres sur les publications extraits de bases de données bibliographiques, tels que : les noms des auteurs, le titre, la source, la langue, les mots-clés, les classifications et les citations (ROSTAING, 1996 et DE FARIA, 2001).

Certains chercheurs font observer que la distribution de la fréquence des données dans un texte ou dans un ensemble de références bibliographiques suit certaines normes. Ces observations ont donné origine à des lois et à des études. Selon ROSTAING (1993) et DE FARIA (2001) les principales études et lois sont les suivantes :

- Loi de Bradford : en 1934, son souci était de mettre au point une méthode qui permette de sélectionner les articles les plus représentatifs d'un secteur donné. Bradford a observé que les périodiques contenaient des articles sur des thèmes variés et a choisi le nombre d'articles portant sur le thème en question, présenté par chaque périodique, comme mesure de la capacité du périodique à représenter le sujet. Après avoir sélectionné les périodiques d'une branche donnée et comptabilisé les articles spécifiques à cette branche, ces périodiques sont regroupés sous forme de tableaux et, en fonction des groupes formés, ils sont alors identifiés comme les plus représentatifs d'une branche donnée. Pour un centre d'informations, l'acquisition de ces périodiques serait fondamentale.
- Loi de Lotka : cette loi décrit la productivité des chercheurs dans certains domaines de la science. Lotka était soucieux de déterminer la contribution de chaque auteur au progrès de la science. En 1926, il a proposé un

modèle qui rendait compte du nombre d'auteurs pour un sujet scientifique donné. Lotka a observé que, quel que soit le sujet en question, rares étaient les auteurs présentant un nombre élevé de publications et nombreux étaient ceux ayant peu publié.

- Loi de Zipf : cette loi décrit l'occurrence des mots dans un texte spécifique. En 1949, il a proposé une loi selon laquelle le nombre de fois qu'un mot apparaît dans un texte, multiplié par sa position au classement de fréquence des mots du texte est une constante. La représentation graphique de sa loi a donné origine à une courbe connue en bibliométrie comme "noyau et dispersion". La partie du "noyau" concentre l'identité de l'ensemble des données étudiées et la région appelée "dispersion" contient l'individualité et la dispersion. La division de la courbe en deux zones est bien acceptée par la communauté scientifique. Toutefois, il est souvent proposé que la séparation entre la région du noyau et celle de la dispersion soit faite arbitrairement dans la proportion de 20% et de 80%, respectivement (DE FARIA, 2001).

D'autres auteurs préconisent la séparation de la Loi de Zipf en 3 ou 4 zones. La courbe présenterait trois régions lorsque les éléments bibliométriques appartiendraient à un vocabulaire contrôlé, comme dans le cas de noms d'auteurs, d'institutions, de sources, de mots-clés et autres. Pour les éléments bibliométriques appartenant à des champs de vocabulaire non contrôlés, comme le titre, le résumé et le texte complet, la courbe présenterait quatre régions (QUONIAM, 1992).

Pour l'application à l'intelligence compétitive, la division en trois régions est la plus fréquemment adoptée. La figure 15 illustre ces régions distinctes (DOU, 1997 et QUONIAM, 1997) :

- La région I est une zone de haute fréquence, qui renferme des informations courantes, largement disséminées. C'est la région qui définit le thème central de l'ensemble des données. Dans cette région, se

trouvent également les mots vides, n'ayant pas de valeur pour l'analyse de l'information, comme : et, ou, pour, etc.

- La région II est une zone où l'on trouve des informations intéressantes pour l'intelligence, des informations potentielles d'innovations et de concepts émergents.
- La région III est une zone de basse fréquence, où se détachent les bruits et les concepts d'innovation qui ne sont pas encore émergents, pour lesquels il est difficile de prévoir s'ils seront couronnés de succès ou s'ils tomberont dans l'oubli.

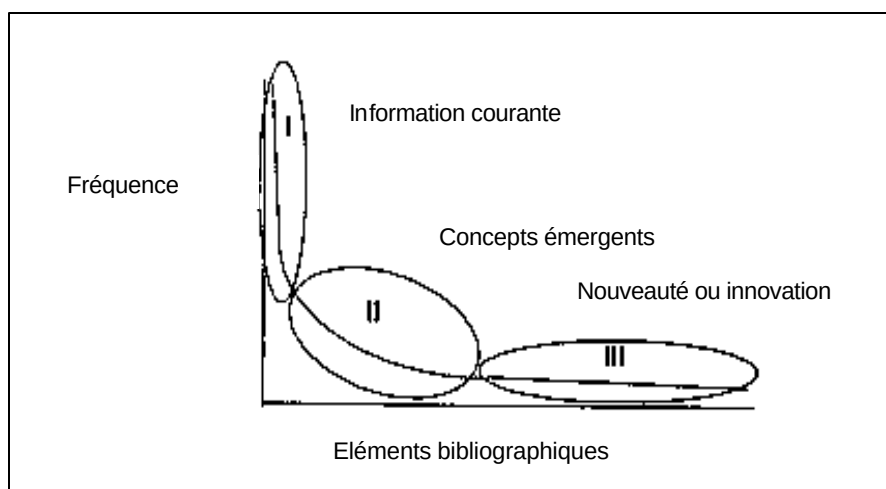
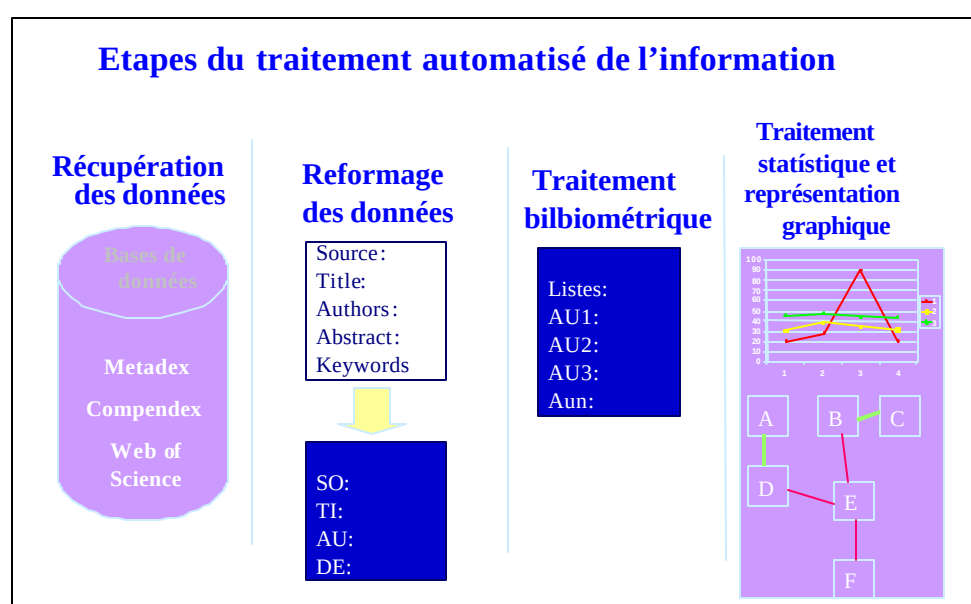


Figure 15 – Analyse de distribution de la Loi de Zipf

La bibliométrie et ses lois ont aujourd'hui une série d'applications dans les centres d'information, à savoir : identification des périodiques du noyau de chaque domaine des connaissances, évaluation de la couverture et de l'impact des périodiques, mise au point de politiques d'acquisition et de mise à l'écart de publications et autres. Dans la prospection technologique, la bibliométrie est également largement utilisée, par exemple dans l'identification et le relevé de

technologies, les réseaux d'auteurs, les rapports entre les entreprises, etc. (PORTER, 1995)

DE FARIA (2001) présente la séquence complète du traitement automatique de l'information, comprenant la récupération et la préparation des données, le stockage et l'intégration proprement dite, et la présentation de résultats à l'aide de graphiques. La figure 16 illustre la séquence du traitement automatique de l'information.



D'après De Faria, 2001

Figure 16 – Etapes du traitement automatique de l'information

Malgré son utilité et son importance pour l'intelligence compétitive, le traitement automatique de l'information sur des bases de données, visant le suivi de l'évolution du marché présente certaines limitations, qui doivent être prises en compte lors de son utilisation (PORTER, 1995 et FULD, 1995).

- Tout le travail de recherche et développement n'est pas forcément publié dans des revues ou sous forme de brevets, ce qui signifie qu'une partie

des connaissances produites reste hors de portée de l'analyse bibliométrique ;

- La sélectivité des données de l'article, en raison de l'espace réduit dont dispose le serveur sur sa base de données pour l'insertion des résumés, par exemple, oblige ce dernier à omettre des annonces, des calendriers de manifestations et des graphiques, entre autres ;
- Le décalage entre la date de publication du périodique et le temps requis pour son insertion sur la base de données retarde la mise à disposition de l'information ;
- L'analyse bibliométrique ne tient pas compte de la qualité de la recherche. Un travail médiocre et un travail brillant ont le même poids aux yeux de la bibliométrie. L'indication de la qualité de la recherche obtenue grâce à la bibliométrie provient de l'analyse de citations et cette indication manque de précision ;
- Les pratiques de publication et de citation varient considérablement, en fonction du domaine de la science et de la technologie et de l'institution. Ce fait limite les possibilités de comparaison des résultats obtenus pour des domaines différents ;
- La comparaison est également limitée car il n'existe pas de systèmes de classification et d'indexation de documents parfaits.

Le traitement automatique de l'information est réalisé sur des bases de données organisées.

Nous aborderons ci-dessous les principales bases de données utilisées pour la bibliométrie, ainsi que les principaux logiciels utilisés pour l'analyse automatique d'informations.

III.6.1- Bases de données pour traitement automatique des informations

L'apparition et la dissémination des bases de données électroniques ont considérablement augmenté les potentialités de l'application du traitement automatique de l'information. Les bases de données permettent la récupération rapide de fichiers de texte contenant des données bibliographiques structurées d'articles et de brevets en grande quantité (DOU, 1997 et DE FARIA, 2001).

Les universités et les entités de soutien à la recherche, dans divers pays, cherchent à permettre l'accès de la communauté académique aux bases de données scientifiques et technologiques, par le biais d'Internet. En France, le CNRS – Centre National de la Recherche Scientifique offre à tous ses chercheurs le service BiblioScience. Les chercheurs disposent de ce service à titre gracieux et l'accès à diverses bases de données est illimité.

Au Brésil, la CAPES – Coordination de perfectionnement de personnel de niveau supérieur et la FAPESP – Fondation de soutien à la recherche de l'État de São Paulo, offre l'accès au portail Périodiques sur lequel sont disponibles près de 17 bases de données bibliographiques et de périodiques contenant des articles en texte intégral, entre autres services. Cet accès est réservé aux universités accréditées auprès de la CAPES (CAPES, 2002).

Les serveurs de systèmes ou de bases de données commerciaux les plus importants fournissent des informations de marché (alliances réalisées entre entreprises, réaménagement d'installations d'industrie chimique, prix de produits, etc.) et informations scientifiques et technologiques.

Dialog, l'un des plus importants services d'accès à l'information, a été créé en 1972, et a été le premier serveur d'informations en ligne. Il comporte aujourd'hui environ 900 bases de données électroniques disponibles à la consultation sur Internet ou sur CD-Rom (DIALOG, 2002).

Il existe également les bases de données pluridisciplinaires et celles visant plus particulièrement certains secteurs spécifiques de la science et de la technologie. Dans le secteur de l'ingénierie, la base *Compendex*, produite par l'entreprise *Engineering Index*, compte aujourd'hui plus de 6 millions de registres d'articles de périodiques, d'articles de congrès et de rapports depuis 1970. Cette base est très importante pour le secteur de l'ingénierie et couvre divers domaines de connaissances, tels que : l'ingénierie civile, l'énergie, l'environnement, la géologie, la biologie, l'électricité, l'automobile, le nucléaire et l'aérospatiale, les ordinateurs, la robotique et les robots industriels. Les articles sont extraits de journaux, d'articles sur les affaires, de rapports et de publications spéciales de sociétés d'ingénierie, d'associations techniques et scientifiques, d'agences gouvernementales, d'universités, de laboratoires, d'institutions de recherche et d'organisations industrielles, de procédures et de conférences, de symposiums et de congrès, de monographies, de normes, de séminaires et de rapports (COMPENDEX, 2002).

Pour le secteur de la métallurgie, en particulier, la base *Metadex*, produite par *The Materials Information Society*, couvre les documents scientifiques sur les métaux et les alliages métalliques. Elle présente environ 1,2 million de références bibliographiques et de résumés d'articles scientifiques, de livres, de brevets, de dissertations, de thèses, d'articles de conférences et autres types de documents. Distribuée sur CD-Rom, la base couvre la période de 1966 jusqu'à nos jours. Spécialisée en métallurgie et en science des matériaux, elle aborde tous les aspects relatifs à la composition du matériel, les procédés de fabrication, les propriétés, les formes, etc. Ses informations sont composées de plus de 1.600 périodiques, travaux de congrès, articles gouvernementaux provenant de 43 pays. La base obéit à un procédé de classification d'un thésaurus de termes métallurgiques. Tous les mois, viennent s'y ajouter près de 3.500 nouveaux documents sur la technologie des matériaux (METADEX, 2002).

La base de données *Inspec*, produite par l'*Institution of Electrical Engineer* est une base de données pour la physique, l'électronique, l'informatique et la technologie de l'information. Elle est la source d'informations la plus importante en

termes de littérature de physique, d'ingénierie électronique et électrique, d'ordinateurs et de contrôles et d'informations technologiques. Elle utilise un système simple de classification et couvre ces domaines depuis 1969. Approximativement 15% des données de la base ne sont pas en anglais, mais tous les articles sont indexés en anglais (INSPEC, 2002).

La base de données *Ismec* offre un service d'informations en ingénierie mécanique, elle indexe les articles significatifs depuis 1973, dans le domaine de l'ingénierie mécanique, de l'ingénierie de production et de gestion de l'ingénierie. Elle inclut environ 750 journaux publiés dans le monde entier. En outre, sont indexés des livres, des rapports et des comptes-rendus de conférences. Les principaux domaines couverts sont : la mécanique, le nucléaire, l'électricité, l'électronique, l'ingénierie civile, l'optique, la médecine et l'ingénierie de la production industrielle ; les procédés de fabrication, l'énergie et la force, le transport et les applications en ingénierie mécanique (ISMEC, 2002).

Web of Science est une autre base de données très utilisée. Il s'agit de l'une des bases de données disponibles depuis 1997 pour les établissements d'enseignement et de recherche au Brésil, grâce à un partenariat entre la FAPESP et la CAPES. *Web of Science* permet l'accès à trois bases de données d'articles scientifiques contenant des citations produites par l'ISI – *Institute for Scientific Information* : *Science Citation Index Expanded* – *SCI*, *Social Science Citation Index* – *SSCI* et *Arts & Humanities Citation Index* – *AHCI*. *Web of Science* contient des informations bibliographiques et des citations de plus de 30 millions d'articles scientifiques publiés depuis 1945 et elle inclut, chaque année, environ 1,2 million de nouveaux articles (WEB OF SCIENCE, 2002).

Web of Science permet la récupération de données bibliographiques, comme les titres, les auteurs, les entités auxquelles les auteurs sont affiliés ainsi que leurs adresses, entre autres, de tous les articles indexés. Pour ceux indexés à partir de janvier 1991, il est possible d'obtenir également le résumé en anglais et les mots-clés qui décrivent l'article. Une caractéristique qui fait des bases de données

contenues dans *Web of Science* une source unique en son genre, est l'inclusion de données relatives aux citations dans ses registres d'articles. Ceci ouvre la possibilité de recherche d'informations au moyen des citations et de récupération de données relatives à des articles cités. L'autre caractéristique qui la distingue d'autres bases de données est la multiffiliation. *Web of Science* indique tous les pays d'origine des auteurs d'articles, mais ne fournit pas d'informations précises sur l'origine de chacun des auteurs. (DE FARIA, 2001).

Les bases *Pascal* et *Francis* sont deux autres bases de données pluridisciplinaires de grande importance. Elles sont toutes deux produites par l'Institut national d'information scientifique et technique français. Ensemble, elles regroupent aujourd'hui environ 16,5 millions de registres d'articles scientifiques. Une étude récente indique que *Pascal* et *Web of Science* couvrent des domaines complémentaires (CENDOTEC, 2002).

Citons encore une base de données utilisée dans le domaine de l'éducation: ERic – *Educational Resources Information Center*. Créée en 1966, il s'agit d'une base élaborée par l'*U.S. Department of Education's Office*. Elle possède plus d'un million de registres d'articles de périodiques, de rapports de recherche, de curriculums et d'orientations techniques, de conférences et de livres (ERic, 2002).

Comme exemples d'autres bases de données couvrant des domaines spécifiques de la science et de la technologie, citons : *Chemical Abstracts* (*American Chemical Society* – <http://www.cas.org>), pour la chimie.

WELDASEARCH développée par *The Welding Institute – TWI*, en Angleterre, couvre les secteurs de soudage et d'inspection d'équipements (TWI, 2002).

Il existe encore d'importantes bases de données scientifiques brésiliennes. *SciELO*, créée en 1997, grâce à une coopération entre la FAPESP et BIREME, contient près de 14.000 articles indexés et disponibles dans leur intégralité, certains en portugais, d'autres en anglais (FAPESP, 2002).

Plataforma Lattes, fruit de l'effort du CNPq et de ses partenaires réunit et met à disposition des informations sur et pour la communauté académique brésilienne. Actuellement, *Plataforma Lattes* compte environ 111.000 curriculums de professeurs, de chercheurs et d'élèves de 3^e cycle brésiliens, outre leur production scientifique, leurs lignes de recherche et les groupes de recherche auxquels ils appartiennent, entre autres informations, ce qui en fait une source fondamentale pour l'analyse de la production scientifique brésilienne (CNPq, 2002).

Les bases de données de brevets constituent une importante source d'information technique et technologique. Le brevet est un droit de propriété garanti par le gouvernement pour une invention. La plupart des gouvernements nationaux concèdent des brevets et ceux-ci ne sont valables que sur le territoire ou dans le pays où ils ont été concédés. La concession du brevet accorde à l'entreprise une période temporaire d'exclusivité pour son utilisation, évitant ainsi que d'autres entreprises l'utilisent sur le marché. Les exigences pour la sollicitation d'un brevet sont la nouveauté, l'utilité et l'inclusion d'une brève description, dans le document de demande de brevet, de l'état de l'art de la technologie en question.

Avant la concession du brevet, diverses étapes doivent être observées, comme la recherche, l'analyse, une possible correction et la publication postérieure. Après sa publication, le document de brevet, qui contient diverses informations technologiques, devient document public. Les documents de brevets contiennent une description de l'invention et de la requête originale, des informations sur l'inventeur et l'organisation à laquelle il est rattaché, la date de dépôt, entre autres informations. Dans de nombreux pays, comme les États-Unis et le Brésil, le brevet est publié 18 mois après la présentation de la demande. Ainsi, le déphasage des informations disponibles dans les documents de brevets est-il très restreint.

Derwent Innovation Index, produite par l'entreprise *Derwent* (<http://www.derwent.com>) est l'une des plus importantes bases de données internationales de brevets. Elle contient plus de 10 millions de documents de brevets

depuis 1963, couvrant les secteurs de la chimie, de l'ingénierie, de l'électricité et de l'électronique. Elle est disponible pour les institutions d'enseignement et de recherche brésiliennes, grâce à un partenariat FAPESP-CAPES (<http://dii.derwent.com>).

À l'image de la plupart des bases de données de brevets, *Innovation Index* permet la recherche de brevets par nom de l'inventeur, nom de l'entreprise détentrice du brevet, codes de la classification internationale des brevets et mots figurant dans le titre et le résumé des brevets. Cependant, *Innovation Index* présente des caractéristiques qui la distinguent d'autres bases de données de brevets. *Derwent* donne le nom de "famille de brevets" à l'ensemble des brevets déposés dans divers pays sur la même invention. Sur *Innovation Index*, chaque registre correspond à une famille de brevets. Cette caractéristique est importante pour éviter de compter deux fois une invention déposée dans divers pays et également pour indiquer tous les pays dans lesquels a été déposée une invention donnée, ce qui indique une intention d'exploitation ou de réserve de marché (DE FARIA, 2001).

Selon ASTHON (1997), les entreprises utilisent généralement les documents de brevets pour l'intelligence compétitive de deux façons : la plus courante est l'utilisation comme outil d'actualisation fréquente. De nombreuses entreprises font circuler des résumés de brevets parmi leurs chercheurs et leurs techniciens, afin d'assurer le suivi de l'état de l'art et le développement de certaines technologies. La seconde est l'utilisation des banques de brevets par l'application de méthodes statistiques pour identifier les tendances significatives qui pourraient apporter une aide à la gestion ou aux stratégies technologiques. L'analyse de brevets selon les méthodes statistiques donne lieu à des études quantitatives qui peuvent être utilisées de pair avec des méthodes de prospection technologique, comme l'avis de spécialistes.

Les documents de brevets, quel que soit le pays, contiennent une description technique détaillée et présentent une structure uniforme qui permettent à toute personne intéressée, familiarisée avec le sujet, d'obtenir efficacement l'information

souhaitée. Cette précieuse source d'information technologique est aujourd'hui un intrant stratégique indispensable pour les entreprises qui souhaitent se maintenir actualisées sur le développement technologique de leur secteur et au courant des technologies émergentes qui pourraient les menacer. La plupart des documents de brevets sont disponibles pour une recherche dûment organisée, selon la classification internationale des brevets (CIP), un système de classification de documentation approprié et d'usage international qui permet une récupération rapide des informations, par secteur technologique.

Il existe aujourd'hui une grande quantité de bases de brevets disponibles. Selon ROSTAING (1993), les principales bases pluridisciplinaires sont : *WPAT*, *CHINAPATS*, *JAPIO*, *USPA*, *CLAIMS* et *INPADOC*. Le principal problème lorsqu'il s'agit de choisir une base est de découvrir laquelle aborde le mieux le domaine souhaité. Les bases sont constituées spécifiquement de données étrangères, par exemple, *CHINAPATS* de données chinoises, *JAPIO* de données japonaises, *UPA* ou *CLAIMS* de données nord-américaines. (DUMAS, 1994).

La base *INPADOC* est produite par le Bureau de brevets européen (OEB) et contient des dépôts de brevets, de 1968 à nos jours, de tous les pays ayant adhéré à l'OMPI (Organisation mondiale de propriété industrielle).

INPADOC est produite par le Centre international de documentation de brevets. Elle contient une liste de brevets produits dans 64 pays et organisations de brevets. Le Centre international de documents de brevets a été créé en 1972, avec l'appui de l'Organisation mondiale de propriété industrielle (WIPO) pour centraliser la recherche bibliographique de documents de brevets.

INPADOC couvre les brevets de tous les secteurs technologiques. Elle contient des données bibliographiques portant sur les titres, l'inventeur, le titulaire, la priorité, etc. Elle renferme des informations sur les brevets de 18 pays, comprenant l'Autriche, la Belgique, le Danemark, l'Allemagne, la Hongrie, la France, l'Italie, le Luxembourg, Monaco, la Hollande, le Portugal, l'Espagne, la Suède, la Nouvelle

Zélande, le Royaume Uni, les États-Unis, le Bureau européen de brevets (EPO) et de l'Organisation mondiale de propriété intellectuelle (WIPO).

FPAT, *EPAT* et *PCTPAT* sont trois bases produites par l'Institut national de propriété industrielle français. L'INPI français classe les brevets en fonction de leur nationalité. Après avoir été publiés en France, les brevets français sont enregistrés sur la base *FPAT* et, après avoir été divulgués au niveau européen, sur la base *PCTPAT*.

Au Brésil, l'INPI - *Instituto Nacional de Propriedade Industrial*, est l'organe responsable de la réception de la demande et de la concession du brevet. La Banque de brevets réunit un volume d'environ 24 millions de documents de brevets. Elle permet la consultation de la base de brevets par le biais d'Internet ou directement, à la Banque de brevets de l'INPI. En ce qui concerne Internet, la consultation permet l'accès aux documents disponibles depuis 1992 (INPI, 2002).

III.6.2- Logiciels pour traitement automatique de l'information

Le traitement automatique de l'information, par la bibliométrie, transforme l'information qualitative en information quantitative. Aujourd'hui, nous avons à notre disposition divers logiciels commerciaux pour le traitement automatique des données. ROSTAING (1995) en cite certains comme étant les principaux mais, en fait, il en surgit de nouveaux à tout moment. Dans un rapport récent (2002a) portant sur l'évolution globale des logiciels pour l'intelligence, FULD dresse un relevé de quelques logiciels et les classe en fonction de leurs applications. Nous présentons ci-dessous une liste de quelques-uns de ces logiciels.

Intelligence : mis au point par *Brimstone AB* (www.brimstone.net), permet de mettre en rapport produits, noms et entreprises sur les bases de données internes ;

C-4-U Scout : est un système qui permet d'accompagner les modifications sur les pages du Web (www.c-4-u.com) ;

WebQL : utilisé pour la recherche d'informations sur le WEB (www.caesius.com) ;

Knowledge Works : mis au point par *Cipher* (www.cipher-sys.com), il s'agit d'un logiciel pour les activités d'I.C. qui peut aider à la collecte automatique d'informations publiées, externes et internes ;

ClearResearch Suite : mis au point par *Clear Forest Corporation* (www.clearforest.com), il parvient à identifier les relations entre les personnes, les entreprises et les manifestations de textes non structurés, y compris nouvelles, pages d'accueil et rapports internes ;

Market Signal Analyzer : mis au point par *Docere Intelligence Inc.* (www.docere.se), offre une matrice pour la collecte et l'organisation qualitative de l'information, afin d'identifier les tendances du marché ;

Brand Pulse : mis au point par *Intelliseek Inc* (www.planetfeedback.com), il aide à repérer les modifications des besoins des consommateurs et leurs opinions ;

TextAnalyst : produit par *Megaputer Intelligence* (www.megaputer.com), il travaille sur les textes non structurés, comme les nouvelles et les rapports ;

TrackEngine : mis au point par *NexLabs Pte Ltd* (www.nexlabs.com), il permet d'accompagner les pages corporatives sur le Web et les forums de discussion ;

Strategy : mis au point par *Strategy Logiciels* (www.strategy-logiciel.com), il organise les informations provenant de sources d'information diverses, souvent au niveau tactique ;

PlanBee : mis au point par *Thoughtshare Communication* (www.thoughtshare.com), il aide les usagers dans la veille d'informations via Web ;

Wincite : mis au point par *Wincite Systems* (www.wincite.com), il est utilisé comme outil de base de données pour l'activité de l'intelligence compétitive ;

Wisdom Builder : mis au point par *Wisdom Builder* (www.wisdombuilder.com), il s'agit d'un logiciel intégré qui recherche, organise et fournit des rapports structurés de sources d'informations électroniques;

Infotrans : mis au point par *German Company I+K*, c'est un programme utilisé pour le reformatage et la préparation de données pour le traitement automatique ;

Patstat+ : mis au point par *Derwent Publications Ltd.*, il est spécifique au traitement de bases de brevets de *Derwent* ;

Battelle : mis au point par *Battelle Development Corporation*, c'est un logiciel spécifique à *Derwent* et à la base de brevets nord-américaine ;

Leximappe : mis au point par le Centre de Sociologie de l'Innovation, c'est un logiciel approprié pour travailler à partir de mots-clefs de la base *Pascal* ;

Dataview : mis au point par le Centre de Recherche Rétrospective de Marseille (CRRM), il s'agit d'un logiciel pour le traitement bibliographique d'usage général. Il travaille sur une base de données formatée et exécute tous les traitements bibliographiques de base ;

Idealist : permet de gérer les bases de données ;

Word : processeur de *Microsoft*, il offre la possibilité de programmer des commandes macro, utilisant une syntaxe similaire au vieux Basic ;

Excel : processeur de *Microsoft* qui offre la possibilité de traiter les données bibliographiques, en les transformant en graphiques ;

TOAK : mis au point par *Georgia Tech, Technology Opportunity Analysis Knowbot* (TOAK), c'est un programme pour le traitement bibliométrique d'usage général. Il travaille sur une base de données formatée et exécute toutes les commandes de traitement bibliométrique ;

Intelligent Miner (Text and Data) : mis au point par IBM, c'est un système intégré qui fournit des solutions et diverses applications pour l'utilisation en intelligence compétitive ;

SPIRE : mis au point par *Battelle Pacific Northwest Laboratory*, il s'agit d'un système qui opère à partir de textes non formatés, les transformant en données statistiques ;

Tétralogie : mis au point par Dousset, IRIT, Toulouse, ce système a été développé pour le traitement automatique des informations provenant de bases de données, permettant d'identifier les tendances technologiques et les méthodes statistiques. Il peut être utilisé pour toutes les phases de l'information en intelligence compétitive (<http://www.uhb.fr>) ;

Arisem : mis au point par Arisem, ce système permet la récupération automatique de pages du Web, à partir de l'analyse sémantique des documents, permettant une arborescence thématique de ces derniers (<http://www.adbs.fr>) ;

Sampler : mis au point par O. Jouve, à partir du Leximappe, il analyse les informations textuelles pour l'intelligence compétitive. Il se fonde sur le développement statistico-linguistique et utilise les technologies de *custering* (<http://www.adbs.fr>) ;

Pericles : mis au point par *Datops*, analyse les informations textuelles, notamment les analyses de flux. Il est recommandé pour l'analyse d'informations pour le marketing et les stratégies technologiques (<http://www.adbs.fr>) ;

Station Infométrique de L'INIST : mis au point par l'Institut de l'information scientifique et technique (INIST). L'objectif du système est de promouvoir le traitement des besoins en informations par les *clusters* (<http://www.adbs.fr>).

III.6.3- Traitement automatique de l'information sur le WEB

La quantité d'informations disponibles sur le WEB est immense. Certes, toutes ces informations ne sont pas utilisables comme sources d'informations dignes de foi, mais il est indéniable que leur quantité et leur croissance suit une échelle exponentielle.

Pour la collecte et le traitement de ces informations, il faut avoir recours à des mécanismes de recherche, appropriés au Web et à l'utilisation de robots pour la récupération des informations pour l'I.C. Comme exemples de ces programmes et robots, nous pouvons citer : *AURESYS, Google, Alta Vista, Radar uol*, etc.

III.7- Expériences et modèles d'applications de l'intelligence compétitive

L'intelligence compétitive – I.C. est désormais de plus en plus utilisée dans les entreprises comme outil pour les affaires. De plus en plus, les stratégestes de la gestion ont recours à cette pratique. Aujourd'hui, les professionnels d'I.C. collectent, analysent et appliquent, de façon légale et éthique, les informations relatives aux capacités, vulnérabilités et intentions de leurs concurrents et pratiquent la veille technologique des mouvements dans le cadre compétitif général, pour y découvrir, par exemple, de nouveaux concurrents pouvant apparaître ou de nouvelles technologies susceptibles de modifier le cadre général.

Le principal objectif de cette recherche est, sans nul doute, de recueillir des informations qui puissent être utilisées pour garantir la compétitivité de l'entreprise sur le marché. Les gains provenant de l'utilisation des techniques d'I.C. sont difficilement mesurables, mais certaines entreprises les portent au nombre des recettes réalisées et des recettes non cédées. Selon PRESCOTT et al (2002), le président du conseil de l'entreprise *NutraSweet*, Robert ET. Flynn soutient que :

“Pour notre entreprise, l'I.C. vaut environ 50 millions de dollars par an. C'est une combinaison de recettes réalisées et de recettes que nous n'avons pas perdues au profit des concurrents. Je crois à l'I.C., nos cadres seniors y croient et nous avons créé ensemble une culture corporative qui permet de l'étayer.”

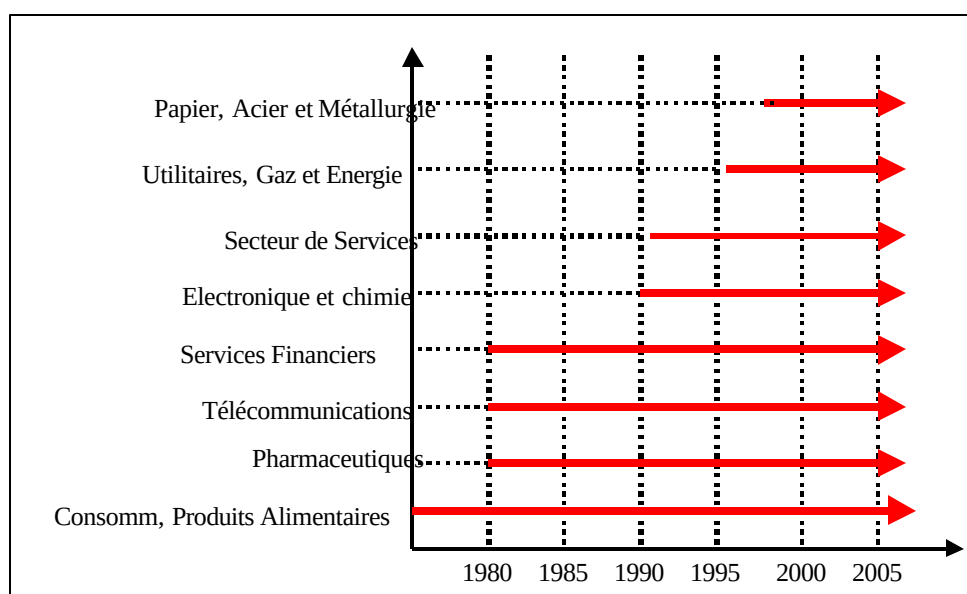
Le président de *Kellogg USA*, Gary Costly, alerte également :

“Le principal résultat de l'intelligence compétitive est de nous montrer les failles internes découlant de la force des concurrents. Les entreprises qui ne l'adopteront pas seront vouées à l'échec.”

Parmi les entreprises multinationales ayant fixé leur siège aux États-Unis et dont les recettes sont supérieures à 10 milliards de dollars, 82% se sont déjà dotées d'unités d'intelligence organisées, selon un relevé effectué en 1998 par *The Futures Group*. Parmi toutes les entreprises dont le siège se trouve aux États-Unis et dont les recettes sont supérieures à un milliard de dollars, 60% déclarent disposer d'un système organisé d'intelligence compétitive. Toutefois, la plupart des entreprises de taille moyenne à grande, et un nombre encore plus grand d'entreprises de petite taille et de taille moyenne, ne comptent pas sur ce type d'informations, bien que la plupart des chefs d'entreprise reconnaissent que leur succès dépend de la prévision de tendances et de leur capacité à changer de cap plus rapidement que leurs concurrents.

De nombreuses entreprises de pointe utilisent aujourd'hui des systèmes, des outils et des pratiques d'intelligence compétitive qui contribuent à une croissance constante et rentable. Nous pouvons citer, par exemple, *IBM, Xerox, Motorola, NutraSweet, Avnet, Merk, Procter & Gamble, Intel* et *Microsoft* qui ont fait de l'I.C. une capacité centrale de leurs activités (PRESCOTT et al, 2002).

Selon STANAT (1997), l'I.C. a commencé à être utilisée aux USA au milieu des années 80, comme une ramification de la planification stratégique et de l'étude de marché, et qu'elle est aujourd'hui de plus en plus répandue dans les segments industriels. La figure 17 est une représentation de l'évolution des activités d'I.C. dans chacun des segments industriels.



Source: Stanat, 1997

Figure 17 - Évolution des activités d'I.C. dans les entreprises

Parallèlement, l'I.C. est de plus en plus citée dans la presse. La figure 18 illustre l'augmentation exponentielle de la place occupée par l'intelligence compétitive dans la presse.

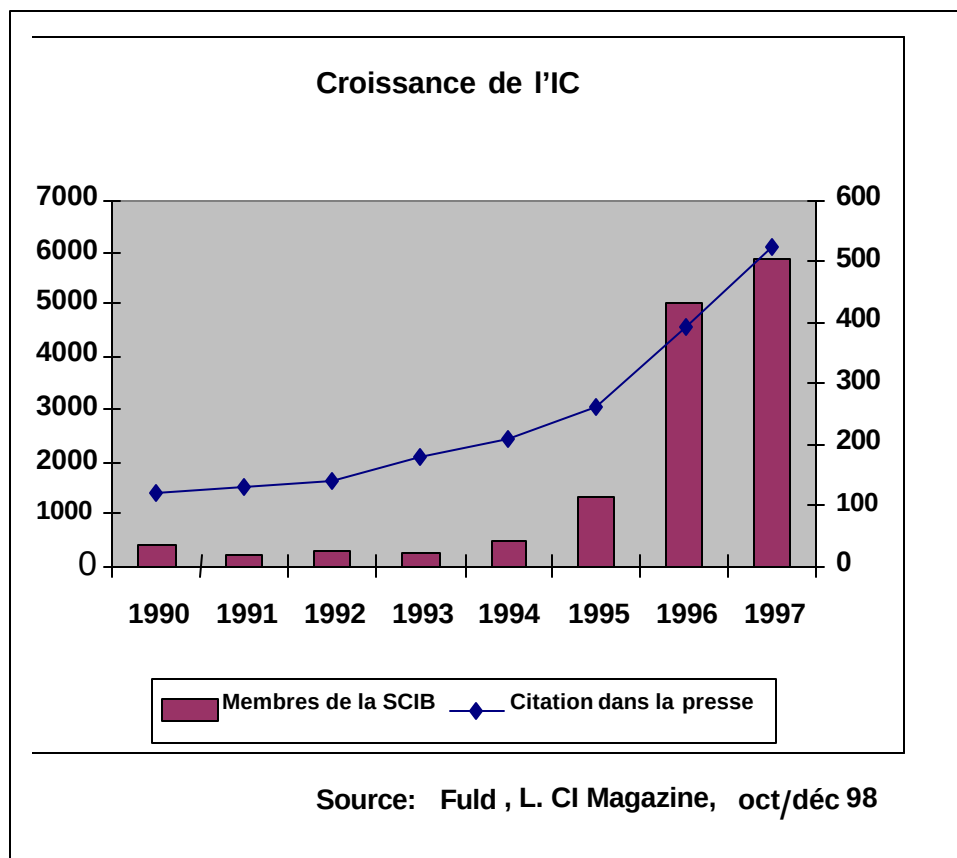


Figure 18 – Évolution de l'intelligence compétitive dans les citations de la presse et augmentation du nombre d'associés de la SCIP.

Selon les études de Prescott, de l'Université de Pittsburgh, quatre points doivent être pris en considération pour la mise en place des activités d'I.C. dans une institution (PRESCOTT et al, 2002) :

1^{er} Point : Les programmes d'I.C. exigent un rôle clairement articulé qui découle du processus de (re) connaissance des besoins en informations des membres de l'organisation :

Les activités d'I.C. doivent être bien définies et le seul appui de la haute direction n'est pas suffisant pour la mise en place des activités d'I.C. Certes, cet appui est fondamental, il n'en reste pas moins que ce sont d'autres forces qui

déterminent la localisation et le rôle de l'I.C., à savoir : les actifs à faible rendement, les initiatives de la concurrence, les impacts de forces étrangères au marché, comme la réglementation et l'appui de sponsors situés aux points les plus divers de l'entreprise. Aussi, quelques observations sont-elles à prendre en considération :

- Les programmes d'I.C. se situent principalement dans les secteurs de marketing, de planification et de R&D des organisations : la plupart des professionnels d'I.C. consacrent moins de 50% de leur temps aux activités directement liées à l'intelligence. Les départements indépendants d'I.C. qui s'en remettent directement au principal cadre de l'entreprise sont rares. On observe une augmentation du nombre de programmes d'I.C. se remettant au département de finances, comme dans le cas de *Procter & Gamble*.
- Le rôle d'un programme d'I.C. est défini en fonction des besoins de l'entreprise qui proviennent fréquemment d'actifs à faible rendement : rares sont les opérations d'I.C. qui commencent en raison d'une position proactive de la direction. C'est généralement un problème entrepreneurial qui est le catalyseur de la mise sur pied du programme d'I.C.. Les professionnels d'I.C. doivent tirer le meilleur parti possible de l'opportunité présentée par le catalyseur.
- La définition du rôle est importante, mais une structure administrative complète doit être développée pour permettre d'atteindre avec précision la cible choisie : les procédés de travail centraux, comme l'acheminement de sollicitations et les tableaux de références analytiques doivent être documentés.

2° Point : L'ensemble d'un programme d'I.C. doit être disséminé opportunément, permettre l'implication des intéressés et être vu comme digne de crédibilité et de confiance :

L'un des grands défis auxquels sont confrontés les professionnels d'I.C. est l'augmentation de la participation dans les équipes de prise de décision, accompagnée de la réduction du temps de réponse aux questions. Certes, les réponses sont importantes et permettent souvent d'obtenir des informations précieuses. Toutefois, une unité d'intelligence qui consacre le plus clair de son temps et de ses ressources à cette activité ne sera pas vue comme partie intégrante d'équipes de prise de décision fondamentales. En d'autres termes, les professionnels d'I.C. ne prendront pas place autour de la table et il leur sera alors difficile de faire admettre les implications de l'analyse. La question est de savoir comment l'unité d'I.C. peut mettre au point un ensemble de produits et de services capable de gagner la crédibilité et la confiance des usagers de l'intelligence.

À propos de cette question, il convient de considérer deux points :

- Un travail d'intelligence doit s'appuyer sur un outil analytique. Les spécialistes d'I.C. reconnaissent que la combinaison de chiffres concrets, d'entretiens et d'indicateurs permet une compréhension plus complète d'une question d'intelligence. L'autre avantage de l'application des outils et des tableaux de référence analytiques est le fait qu'ils soient considérés objectifs.
- La communication efficace domine l'analyse : si le message obtenu grâce à l'analyse n'est pas communiqué de façon efficace, il ne sera pas possible d'augmenter la crédibilité et la fiabilité face aux usagers de l'intelligence.

3° Point : Dans les organisations, une culture fondée sur l'intelligence se construit pas à pas, touchant une personne après l'autre, par l'amélioration des qualifications relatives au traitement des informations, la formation de réseaux de contacts personnels et les mécanismes qui facilitent la circulation des informations.

La création et l'utilisation de l'intelligence est un processus social. La question est de savoir comment intégrer les activités d'I.C. aux tâches quotidiennes de tous les membres de l'entreprise. Il faut donc prendre certains points en considération :

- Développer un plan pour promouvoir la fonction de l'I.C. : traditionnellement, les concepts d'I.C. ne sont pas considérés comme une fonction essentielle de l'entreprise. Bien souvent, les cadres ne savent pas comment relier directement ces concepts aux résultats des activités de l'entreprise. Tous reconnaissent que l'intelligence contribue aux ventes, à la production, au marketing et à la R&D, mais il est parfois difficile de l'inscrire dans les activités quotidiennes.
- Impliquer tous les employés dans les formations en I.C. : l'une des grandes questions est de savoir si les qualités d'un analyste d'intelligence sont innées ou s'il peut être formé. Pour les analystes, la vérité se situe à mi-chemin.
- Mettre en place des réseaux d'intelligence, au moyen de contacts personnels, selon leur stratégie : convenablement mis en place, les réseaux sont des mécanismes très efficaces pour la collecte d'informations de haute qualité. Des enquêtes récentes révèlent que les groupes d'I.C. forment deux types de réseaux, étayés sur leur orientation stratégique. Si un groupe d'I.C. se concentre sur des projets complexes et qu'il soit fondamental que les personnes liées au réseau aident au transfert de connaissances tacites, les réseaux les plus efficaces seront alors ceux dans lesquels la coordination sera la plus rigoureuse. Ceci parce que, comme les connaissances tacites sont précieuses et difficiles à transmettre, les gens ont tendance à hésiter à partager leurs connaissances avec les autres. Ces rapports étroits facilitent le transfert de connaissances tacites, car ils permettent d'établir un haut niveau de confiance entre les participants. Dans d'autres situations, de nombreux groupes d'I.C. doivent étendre bien davantage leur réseau pour collecter

des informations diversifiées. Ce type de réseau est indiqué dans le cas d'un nombre important d'utilisateurs aux intérêts diversifiés. Les réseaux décentralisés sont projetés pour permettre l'expression de la diversité. En raison de cette même diversité, il est plus difficile d'établir des relations profondes et de conquérir la confiance des participants.

- Analyser la circulation de l'intelligence dans l'organisation : le proverbe "l'information, c'est le pouvoir" est utilisé pour expliquer pourquoi l'information ne circule pas de façon efficace dans les organisations. Contrairement au folklore populaire, les mécanismes comportementaux et politiques ne sont pas les principales barrières à la circulation des informations. Les principales sont les systèmes organisationnels et les différents modèles mentaux.

4° Point : L'évolution des programmes d'I.C. est un phénomène naturel stimulé par les besoins de l'entreprise, par le feedback et par des techniques d'amélioration de la qualité.

Selon PRESCOTT ET AL (2002), pour survivre, l'I.C. a besoin d'un plan qui en gère l'évolution. La SCIP (*Society of Competitive Intelligence Professionals*) présente un modèle de suivi de l'évolution de l'I.C., illustré par la figure 19.

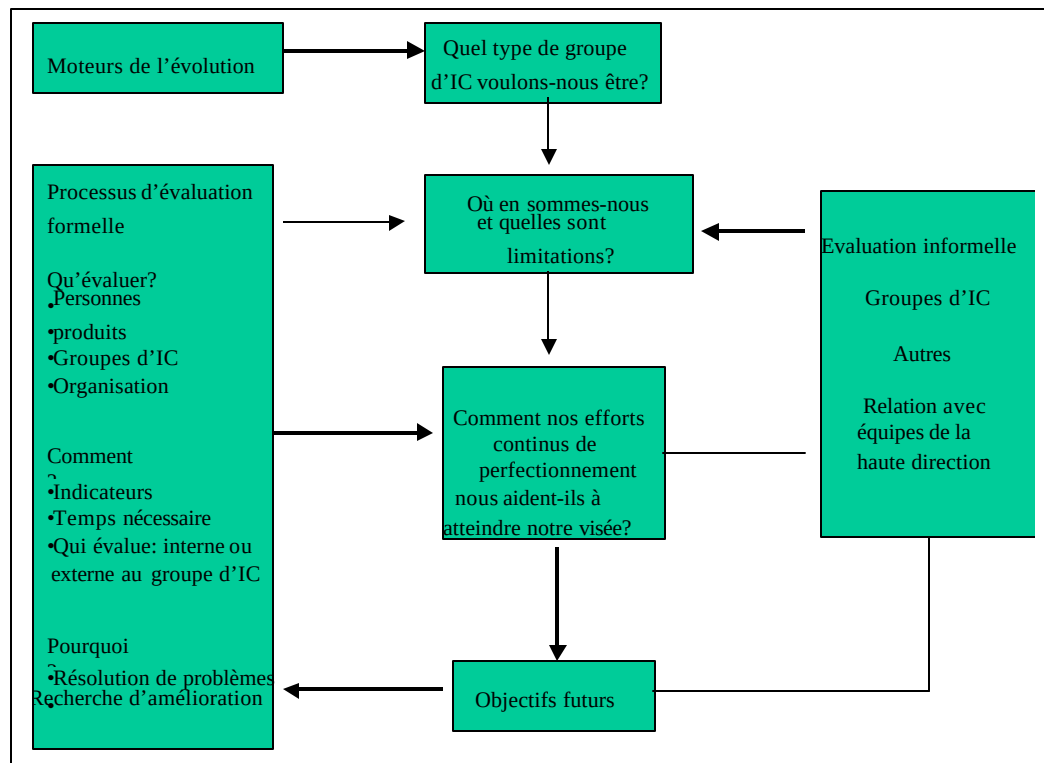


Figure 19 – Analyse de l'évolution de programmes d'I.C.

Selon PEPPER (1999), l'I.C. subit également un changement, qu'il appelle le passage du "vieux monde" à un "monde nouveau", qui l'oblige à évoluer pour passer d'une activité routinière de rédaction de rapports à une activité incorporée au développement stratégique. Le tableau 16 illustre l'utilisation de l'I.C. chez *Procter & Gamble*, suivant ces concepts.

Tableau 16 – L'I.C. chez Procter & Gamble

"Vieux Monde"	"Monde Nouveau"
- Analyse compétitive statique - Présentation routinière de rapports, réactive - Responsable de l'analyse d'I.C. - Très centralisée et très décentralisée - Dépend de la personne et de la fonction - Réservée - Appui limité et occasionnel des cadres supérieurs	- Modelage de la réponse compétitive dynamique - I.C. comprise dans le développement de la stratégie et dans l'analyse d'options - Responsabilité de tous - "Réseau radial" - Effort d'équipe - "Partagée" - Cadres supérieurs profondément impliqués

Le "réseau radial" proposé par PEPPER (1999), figure 20, distribue le personnel d'I.C. dans toute l'organisation. Il n'y a donc pas de département d'I.C. pour centraliser les informations. Selon cet auteur, il est fondamental d'adopter un nouveau concept, selon lequel il s'agit de rejeter l'idée d'informer en fonction des besoins de savoir et présupposer un besoin de divulguer les informations. Ainsi, la responsabilité de l'intelligence est désormais assumée par tous et non plus par le seul groupe d'I.C..

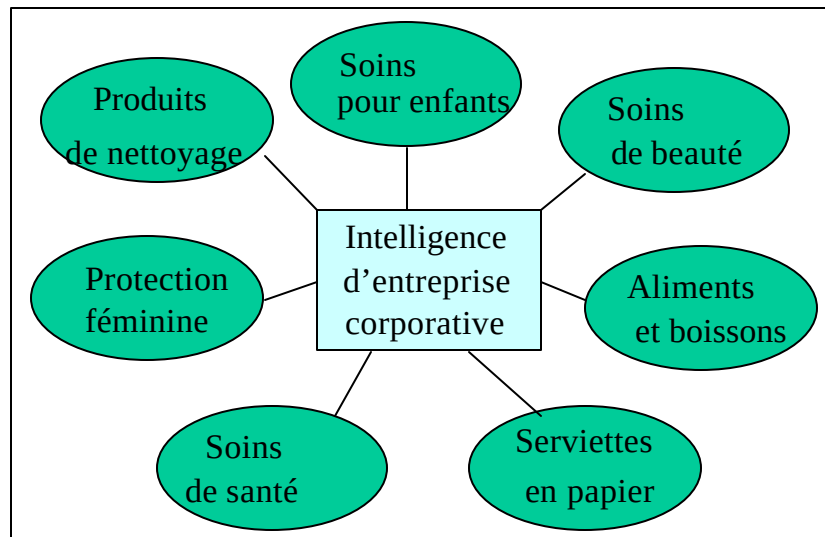


Figure 20 – Le “Réseau radial” de Procter & Gamble

Selon BEHNKE et al. (1998) la perte de plus de 14 milliards de dollars dans la période allant de 1991 à 1993 et la substitution du P-DG sont à l'origine du changement dans la manière de penser l'I.C. chez IBM. Le souci principal qui, traditionnellement, portait sur la satisfaction du consommateur, inclut également aujourd'hui la concurrence. En 1993, l'entreprise a remis en cause sa manière d'envisager l'I.C. : précédemment cantonnée dans les unités d'affaires, elle s'étend aujourd'hui au niveau corporatif. L'information des fournisseurs rivaux de technologie de l'information selon laquelle les concurrents avaient l'intention d'étendre leurs affaires s'est révélée fondamentale pour la mise en place de la nouvelle méthodologie. Pour chaque concurrent, l'entreprise a désigné un cadre éprouvé pour assurer que les stratégies de toute la compagnie tiennent compte de ce concurrent et conduisent à des actions adaptées aux conditions du marché. Des équipes d'I.C. “virtuelles” ont été créées, composées du cadre en question, de certains de ses pairs représentant diverses unités d'affaires de l'entreprise, d'un noyau restreint d'I.C. et de représentants des secteurs fonctionnels, comme la production, le développement, le marketing et les ventes. Une petite équipe corporative a été chargée de gérer l'ensemble du programme, tandis que l'analyse

compétitive quotidienne était élaborée par des équipes disséminées dans toute l'entreprise. Un système de réseau a fourni aux équipes des bases de données pour la discussion en ligne, les cadres et les analystes ayant libre accès aux bases de données d'I.C., leur permettant de mettre à jour et d'évaluer les analyses de compétitivité. La figure 21 donne une vision générale du programme d'I.C. utilisé par IBM.

Chez I.B.M., l'I.C. est fortement ciblée sur le suivi de la concurrence et des technologies émergentes dans son domaine d'activités. Elle cherche à centraliser les informations sur une base de données unique permettant que diverses informations qui étaient jusqu'alors détenues par des spécialistes, sous forme de rapports d'études de marché et d'analyse compétitive, de coupures de journaux, d'observations faites lors de participation aux foires commerciales, d'enquêtes auprès des clients et d'études de conseils, soient réunies sur un système intégré unique.

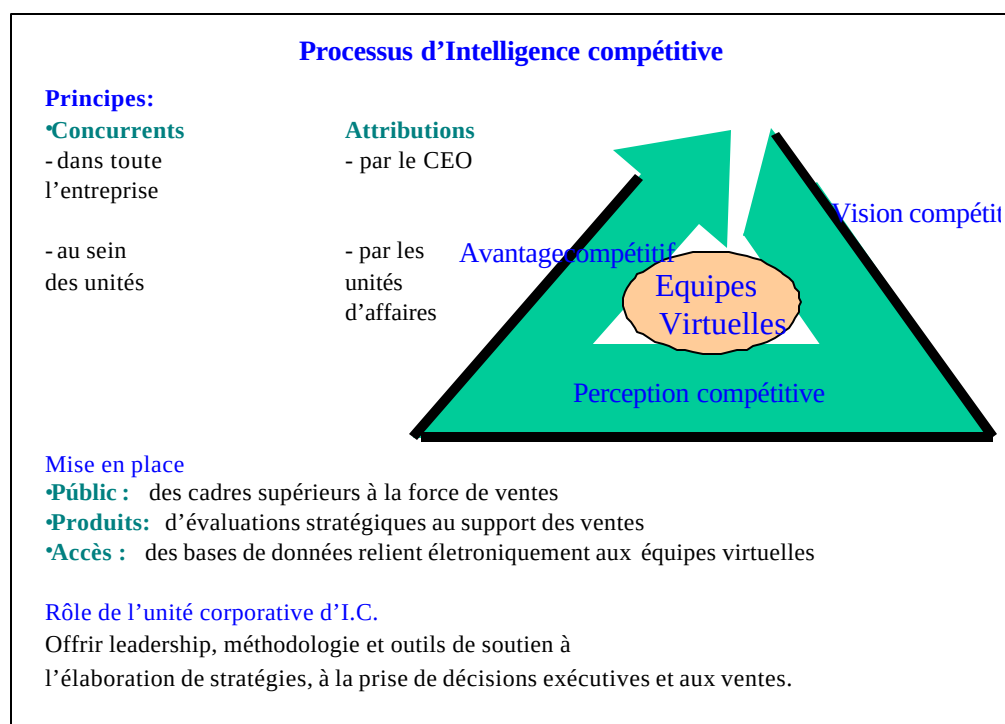


Figure 21 – Vision du processus d'I.C. chez IBM

Selon BREEDING, (2000) l'utilisation de l'I.C. chez *Shell Services International* (SSI) a connu un changement dans son *modus operandi*. Au départ, le secteur d'I.C. allait en quête d'informations, en faisait l'analyse et en communiquait les résultats aux équipes de ventes et de stratégie, après avoir pris connaissance de leurs besoins en informations. Les activités d'I.C. se déroulaient généralement de cette manière. La modification fondamentale consiste à introduire une nouvelle structure dans laquelle les usagers puissent se servir des informations, et ne solliciter au secteur d'I.C. que les informations et les analyses supplémentaires nécessaires. Toujours selon BREEDING, le processus d'I.C. peut, d'une manière générale, être structuré en fonction des secteurs suivants :

- Processus de communication de marketing ;
- Processus de fusions, d'acquisitions et de stratégie ;
- Processus de mise au point de nouveaux produits ;
- Processus de RH et recrutement ; et
- Processus de ventes et propositions.

Cette classification facilite l'encadrement des clientes. En fonction de l'optimisation des ressources, de la diminution des doubles sollicitations, le projet a été de la faire connaître, à l'aide d'un système d'I.C. La "maison des connaissances", figure 22, a été la solution adoptée pour répondre à la nouvelle exigence de l'I.C. au sein de S.S.I.

Fondé sur l'usage intensif d'Internet, le système permet d'avoir une vision approfondie des concurrents, de leurs produits et services, de leurs forces et de leurs faiblesses, de leur part de marché, de leurs abordages de vente et des tactiques que la SSI peut utiliser, de façon à permettre l'utilisation d'une planification de scénarios compétitifs. Forts des connaissances quant à la manière de trouver et d'appliquer les informations véhiculées, ils peuvent désormais prendre des décisions plus rapidement et utiliser plus efficacement le temps de l'équipe d'I.C..

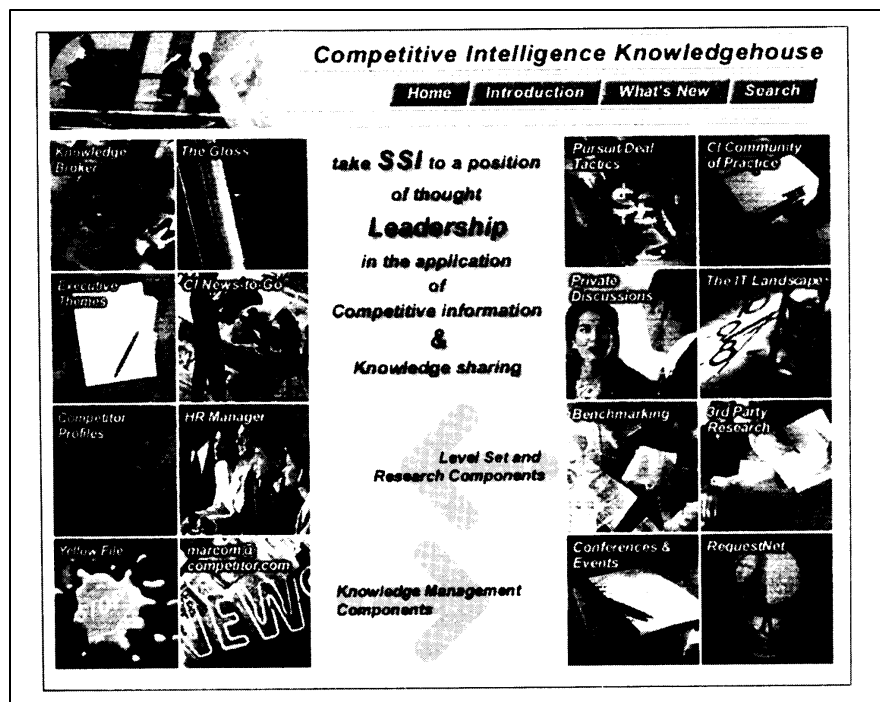


Figure 22 – La maison des connaissances de SSI

La “maison des connaissances” sur l'intranet de SSI est structurée en 16 modules, comptant trois niveaux principaux :

- 1er. *Comment s'en servir* : section dans laquelle les usagers obtiennent les instructions nécessaires à l'utilisation du site. Les modules proposés sont : le correcteur de connaissances et le glossaire. Le module correcteur de connaissances fonctionne comme une boîte à outils pour l'utilisation du système. On y trouve la plupart des principales sources d'information, comprenant les sites Internet et la liste des concurrents regroupant toutes les entreprises recherchées ainsi que leurs adresses sur le Web. Y sont décrits les principaux concepts d'I.C. ainsi que les activités des spécialistes en I.C. Le module glossaire contient toutes les définitions utilisées par le système. Y sont expliqués les concepts de classification des concurrents, des niches, etc.

2e. *Recherche* : les informations contenues dans ces modules proviennent de recherche secondaire ou d'informations ayant déjà été divulguées. Les modules incluent : les sujets pratiques, les profils de concurrents, le classeur jaune et le questionnaire de RH. Il convient de souligner, dans ce groupe, la caractéristique du module "classeur jaune", qui relate les expériences ratées des concurrents sur le marché.

3e. *Gestion des connaissances* : dans ces modules, les usagers partagent leurs connaissances. Ils abordent les points suivants : communauté et pratiques d'I.C., panorama de l'I.T., tactiques d'affaires et réseau de demandes.

Ces modules s'inscrivent dans un sous-système appelé "La maison de l'intelligence entrepreneuriale" qui examine et pratique cinq types d'intelligence : compétitive, sur les clients actuels et potentiels, de marché, technique et relative aux partenaires.

Selon GIESKES (2000), près de 10 professionnels travaillent à temps complet aux activités d'I.C. chez *Lexis-Nexis Group*, qui fournit des outils d'information et des services d'aide aux décisions aux professionnels des secteurs juridiques, des entreprises et du gouvernement. Les équipes de ventes et de marketing sont utilisées pour collecter les données sur les concurrents. L'I.C. est diffusée à l'aide de nombreux véhicules, comprenant le "*Rival Reports*" et les bulletins transmis par courrier électronique, ainsi que par l'intranet de l'entreprise. Les activités d'I.C. incluent :

- 1- L'élaboration de profils et la veille des activités de concurrents "traditionnels" et "non traditionnels",
- 2- L'appui aux ventes grâce à l'identification d'avantages de produits face aux offres des concurrents,

3- L'appui à la mise au point de produits et

4- L'appui aux alliances et aux acquisitions.

Les outils structurés d'information, comprenant la base de données de *Lexis-Nexis*, sont utilisés parallèlement à l'intranet, pour permettre l'accès de tous les employés à l'I.C. Au niveau stratégique, la prévision et l'analyse de scénarios sont considérées fondamentales pour la compétitivité. Le tableau 17 montre, de façon synthétique, ses activités d'I.C.

Tableau 17 – L'I.C. chez Nexis-Lexis Group

Services:
- Veille technologique, suivi d'activités (et de leur impact) d'un ensemble défini de concurrents. - Profils : création d'une mosaïque d'informations relatives à un ensemble défini de concurrents et/ou de leurs leaders respectifs. - Mise au point de plans de bataille. Appui aux ventes par l'identification d'avantages de produits face aux offres des concurrents. - Appui à la mise au point de produits. Informations fournies par les clients, les produits concurrents, les opportunités. - Demandes spécifiques.
Produits:
- Actualisations et démonstrations de produits faites personnellement - Rapports sur les rivaux - Bulletins via e-mail - Ligne directe
Avantages :
- Prévision et analyse de scénarios. - Alerte sur les mouvements compétitifs. - Exploitation d'opportunités de marché et de croissance - Mise en évidence de la force de produits/marchés. - Identification d'idées de mise au point de produits. - Appui aux alliances et acquisitions.

- Réduction de risques financiers.
- Maintien en alerte du personnel

Pour GIESKS, l'I.C. "est toute information ou connaissance relative au marché qui maintienne notre entreprise compétitive. Nous captons des informations sur nos concurrents et sur ce qui se passe sur le marché et nous essayons de les utiliser à notre avantage."

Nexis-Lexis utilise fondamentalement deux types d'intelligence compétitive :

- L'intelligence compétitive tactique (produits) : sous forme de soutien aux directeurs de produits et aux organisations de marketing et de ventes ; et
- l'intelligence compétitive stratégique : sous forme d'aide aux dirigeants (pour la prise de décisions à court et à long terme).

Nexis-Lexis utilise également Internet comme outil de support pour les activités d'I.C. Son site Internet contient un secteur intranet accessible uniquement au personnel de l'entreprise, qui traite des concurrents (figure 23).

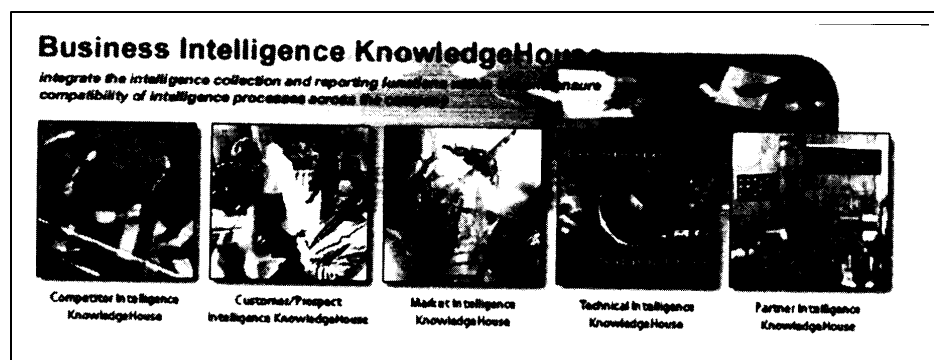


Figure 23 – Page intranet sur les concurrents de *Nexis Lexis*

GIESKES (2000) explique : "Tout va aujourd'hui si vite qu'il est devenu nécessaire d'avoir accès aux informations disponibles en temps réel, sept jours sur sept, 24 heures sur 24. La vitesse des changements économiques, compétitifs, politiques et surtout technologiques qui se font sentir sur nos marchés exige de nous un filtrage de plus en plus fin des informations, afin de pouvoir l'organiser à notre propre avantage."

HOVIS, (2000), responsable de la planification stratégique chez Avnet, l'un des plus grands distributeurs de composants électroniques du monde, fait observer que l'activité d'I.C. est une partie fondamentale du système de gestion stratégique de l'entreprise. L'équipe d'I.C., composée de huit personnes et appelée *Business Information Office (BIO)*, a pour tâche d'aider les cadres supérieurs à augmenter la valeur pour les actionnaires, de les aider à comprendre ce qui doit être fait, du point de vue stratégique et structurel, afin de rester concurrentiel dans la nouvelle économie. Cette équipe est également chargée de recommander et d'orienter les actions à entreprendre.

L'activité d'I.C. y a vu le jour en 1997 et était à la charge d'une seule personne. À cette époque-là, elle n'exécutait littéralement aucune activité de recherche ni d'intelligence et on ne pouvait pas parler non plus de l'existence de planification stratégique. Actuellement, les activités du BIO, se répartissent en trois blocs : Europe, Amériques et Asie. Les réunions de planification stratégique s'appuient sur les informations présentées par le personnel d'I.C.. Pour la planification à long terme, l'équipe d'I.C. offre un panorama général approfondi, afin de scruter toutes les opportunités et toutes les menaces pouvant surgir sur le marché. Les analyses portent sur les compétences centrales et un relevé est fait des faiblesses compétitives.

Au sein d'Avnet, le positionnement stratégique de l'I.C. s'exerce à deux niveaux :

- le premier consiste à améliorer les activités de l'entreprise. Il s'agit de se concentrer sur ce qui existe aujourd'hui, sur la position compétitive stratégique de l'entreprise et de tenter d'aider les cadres supérieurs à l'améliorer.
- le second consiste à aider les cadres supérieurs à agir différemment, c'est-à-dire identifier de nouveaux clients, de nouveaux fournisseurs et de nouveaux marchés. En d'autres termes "mettre en lumière de nouvelles cibles".

La figure 24 illustre ces deux positionnements stratégiques de l'I.C. chez Avnet.

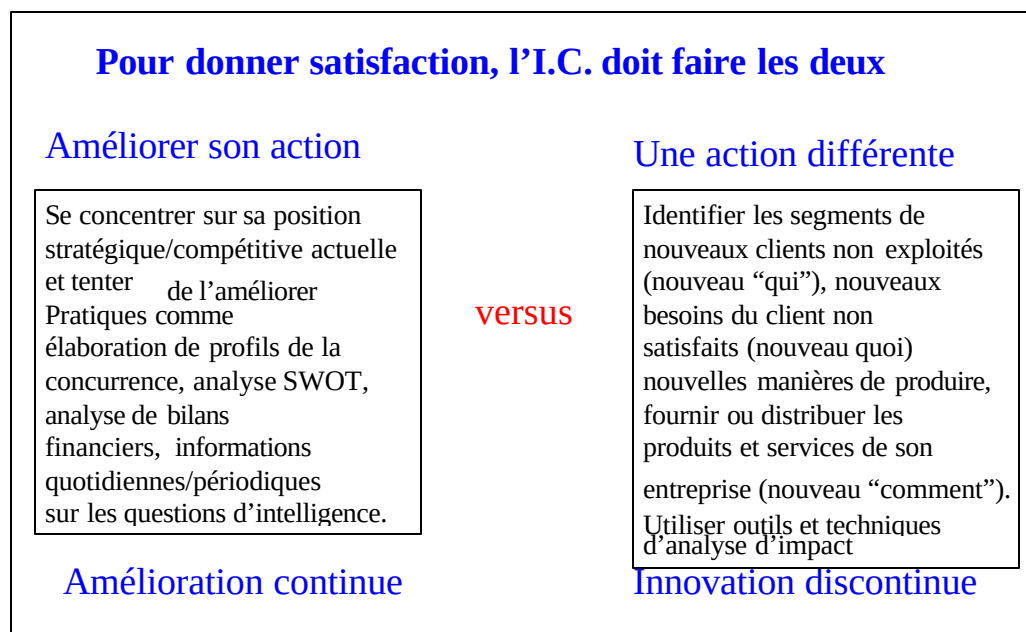


Figure 24 – Positionnement stratégique de l'I.C. chez Avnet

Selon VEZMAR, (1998) l'activité d'I.C. au sein de Xerox fonctionne au niveau global, national et local, pour aider les preneurs de décisions à devancer et à neutraliser les mouvements des concurrents. Les analyses comparatives sont un souci majeur et incluent les leaders du secteur de services, en dehors du secteur d'équipements de bureau. Le laboratoire d'évaluation compétitive maintient les

ingénieurs informés sur les produits mis au point par la concurrence. L'entreprise organise un suivi continu des clients actuels et potentiels, notamment en ce qui concerne les forces et les faiblesses de l'entreprise et de ses concurrents. Toutes ces informations alimentent une base de données compétitive, accessible à partir des ordinateurs portables de la force de ventes.

Les activités d'I.C. de Xerox sont menées à trois niveaux :

- Global : les unités d'affaires mettent au point des produits et des services pour un segment spécifique de clients. Elles écoutent et observent, en quête d'informations qui puissent répercuter sur les affaires à long terme ou stratégiques.
- National : les opérations de clients aux États-Unis collectent et utilisent l'intelligence compétitive.
- Local : comporte 37 unités d'affaires réparties dans tout le pays. Elles collectent et interprètent les données locales par l'intermédiaire de leurs directeurs de marché, qui comprennent les stratégies de prix des distributeurs du secteur.

Les informations sont collectées et stockées en quatre catégories principales : entreprises, produits, canaux et marché.

Les informations collectées sont souvent utilisées pour dresser les organigrammes des concurrents. Il est possible de découvrir quel est le centre d'intérêt d'une entreprise en fonction de sa proximité de la présidence. Le laboratoire d'évaluation compétitive examine avec attention les produits concurrents. Ceux-ci sont achetés, démontés et sont l'objet de rapports destinés aux ingénieurs. Le but est de cerner les points forts et les points faibles, l'un après l'autre. L'autre service mis en place par Xerox, dans le cadre de l'I.C., est le service de ligne directe compétitive, qui permet au personnel de ventes d'appeler et de transmettre des

informations compétitives. La force de ventes est utilisée pour identifier la localisation de la concurrence, les clients potentiels, les branches dans lesquelles ils se situent, les applications qu'ils utilisent et même savoir s'ils achètent chez les concurrents.

Toutes les données se trouvent sur une base de données nationale, qui peut être sélectionnée à partir de n'importe quelle région du pays pour y vérifier si *Canon* y a une part de marché, ou si *Ricoh* est plus fort dans une autre région. Lorsque l'un des quatre principaux concurrents lance un produit, celui-ci est enregistré sur la base de données. Les représentants de ventes peuvent avoir accès à l'information sur ce produit et sur ses caractéristiques, à partir de leurs ordinateurs portables.

GALVIN (1997) décrit l'utilisation de l'I.C. chez *Motorola*, l'un des pionniers de l'intelligence compétitive entrepreneuriale moderne et préconise une équipe professionnelle utilisant un programme d'intelligence centralisé et financé par toute l'entreprise.

Le département central d'I.C. de *Motorola* comprend environ dix personnes et fait partie du bureau de stratégie corporative. Il s'agit d'un service pour répondre aux besoins de l'entreprise comme un tout. Au total, 25 à 30 personnes environ participent aux activités d'I.C. qui comprennent les interfaces avec les autres départements. Les professionnels d'I.C. doivent être à la pointe de l'actualisation sur les procédés de négociations, les procédés techniques et les procédés de fabrication.

Nous pouvons également citer le cas du *Battelle Memorial Institute*, aux USA, qui met au point et commercialise des produits et fournit des solutions administratives et techniques pour l'industrie et pour le gouvernement. L'Institut *Battelle* est présent dans le secteur pharmaceutique, médical, dans l'agroalimentaire, l'industrie chimique, énergétique, automobile, la sûreté nationale, les services de santé et de bien-être social et les transports. Selon MACGREGOR (2000), le concept d'information formelle x informelle est utilisé depuis la fondation

de l'institution, il y a 60 ans. Le financement de l'activité d'I.C. a été officialisé en 1997. Le tableau 18 montre un cadre résumé des concepts de base appliqués aux activités d'I.C. au *Battelle*, présentant les questions suivantes : Quand le faire ? Où le faire ? Comment le faire ? Quels outils et ressources utilisons-nous ? Qui le fait ?

Les coûts qu'implique une analyse technique et de marché est de l'ordre de 100.000 dollars, répartis comme suit :

- 40% destinés à la collecte et à l'acquisition (5.000 dollars pour la recherche sur les bases de données, 20.000 dollars pour le recrutement de sous-traitance spécialisée, de 5.000 à 10.000 dollars pour les voyages, les foires et les bibliothèques spécialisées, 7.000 dollars pour le travail) ;
- 5% pour le traitement, 30% pour l'analyse, 15% pour l'enregistrement et la dissémination, 5% de gestion et autres efforts.

Tableau 18 – Concepts utilisés par *Battelle*

Quand le faisons-nous ?	- Commercialisation de la propriété intellectuelle ; - Recherche de brevets - Décisions initiales pour les investissements en technologie - Soins apportés aux compagnies Spin-out - Veille de nouvelles technologies introduites par le gouvernement, les universités et le secteur privé - Veille de technologies compétitives dans le secteur commercial et gouvernemental
Où le faisons-nous ?	- Tous les laboratoires au niveau du département ainsi que dans les fonctions de la corporation, comme planification stratégique, analyse de systèmes & ingénierie - Tentatives de mieux intégrer les activités d'intelligence des laboratoires
Comment le faisons-nous ?	- Analyses techniques et de marché ; - Centre d'innovation et processus de commercialisation – un centre de traitement unique pour <i>Battelle</i>, qui a une idée de la création initiale, par la conception du produit, la commercialisation du produit, la préparation de cas d'affaires, l'exécution du plan d'affaires et, ensuite, l'entrée formelle sur le marché ; - Exploitation de l'opportunité : l'idée de départ entraînant une session pour la nouvelle technologie ; - Conception du produit : le prochain pas vers la maturation, la viabilité et la durabilité de la conception technique ; - Recherche de brevets : outils de visualisation et autres logiciels de brevets utilisés pour les analyses ; - Contacts avec les agences gouvernementales, foires commerciales et entretiens individuels comme support ;

Quels outils et quelles ressources utilisons-nous ?	- Sources primaires et secondaires utilisées à grande échelle ; - Consultants et sous-traitants, notamment à l'étranger. - Sources d'abonnement en ligne : <i>Dialog, OneSource, NIST, Lexus-Nexus</i>, etc. - Outils de visualisation : <i>Spire, Starlight, OmniViz</i> ; - Littérature grise - Journaux, livres, CD-ROM ; - Sites Internet ; - Associations, foires commerciales, conférences - Entretiens – comment trouver les spécialistes
Qui le fait-il ?	- Neuf organisations au <i>Battelle</i> disposent de spécialistes pour les cas d'affaires plus importants ; - Le soutien technique utilise des sources en ligne pour la veille de l'intelligence technologique en cours

Au Brésil, la diffusion de l'intelligence compétitive a connu un essor particulier à partir de 1997, lors du début des cours de spécialisation en intelligence compétitive, réalisés conjointement par l'INT, l'UFRJ et l'IbicT, avec l'appui de l'Université d'Aix-Marseille III. La première activité a été réalisée en 1996. Les cours sont assurés dans les villes de Rio de Janeiro, Salvador, Manaus, Natal et Curitiba.

III.8 – Conclusion

En fonction des résultats présentés et des modèles proposés, nous observons que les systèmes d'intelligence compétitive utilisés dans les entreprises contribuent au maintien des positions compétitives.

La seconde constatation est que l'usage des réseaux d'informations comme support du système est largement répandu. Lorsqu'ils ne font pas appel à Internet, c'est l'intranet qui est utilisé.

La bibliométrie est un puissant outil de prospection technologique, sans être la seule solution à toutes les questions de l'I.C.

Il existe une variété d'utilisations de l'I.C. : certaines entreprises l'utilisent de façon centralisée, prévoyant un département spécifique, alors que d'autres adoptent le modèle décentralisé, la collecte d'informations étant alors une fonction exercée

par tous. Ce qui se dessine clairement, c'est que l'activité de I.C. est particulière à chaque institution ou entreprise, en fonction de sa culture, de ses besoins et de sa portée géographique.

L'I.C. est vue comme un outil indispensable à l'obtention de bons résultats, même sans indices clairs de rendement. La fonction d'I.C. est fondamentale lorsqu'il s'agit de trouver de nouvelles sources de recettes et de diminuer les pertes de parts de marché, ces références servant d'outils de mesure.

La recommandation de l'utilisation des activités d'I.C. en réseau est claire car elle permet d'identifier plus efficacement les besoins locaux et régionaux en temps réel. À cette fin, l'utilisation d'Internet comme technologie de support à l'I.C. est, sans aucun doute, d'une importance toute particulière.

CHAPITRE IV – PROJET DE MÉTHODOLOGIE DE VEILLE STRATÉGIQUE ET D'ÉLABORATION DE COURS POUR L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

IV.1- Introduction

Nous aborderons, dans ce chapitre, la méthodologie proposée pour la veille stratégique et pour l'élaboration de cours pour l'enseignement professionnel. Fondée sur la veille en ligne auprès des acteurs de l'enseignement professionnel et utilisant Internet comme outil de support, la méthodologie proposée a pour but d'appuyer les activités de formation professionnelle, tout en répondant à deux questions d'une importance toute particulière :

La première question est de savoir comment surveiller le cadre compétitif de l'enseignement professionnel, si nous savons que l'identification de nouveaux entrants dans le processus d'enseignement professionnel non formel est fondamentale, car les procédés de qualification de personnel se fondent sur des modèles nationaux de formation professionnelle, propres à chaque pays, et ces nouveaux acteurs peuvent adopter des modèles étrangers de qualification de personnel, au détriment du modèle en cours.

La seconde grande question consiste à savoir identifier et répondre rapidement aux besoins techniques de la main d'œuvre dans le cadre de l'hypercompétition et de l'hyperinformation, puisque le défi actuel des institutions de formation de personnel est l'actualisation et la vitesse avec laquelle elles répondent aux sollicitations de connaissances techniques.

IV.2- La méthodologie proposée pour la veille stratégique et l'élaboration de cours pour l'enseignement professionnel

Dans le cadre actuel d'hyperinformation et d'hypercompétition, la concurrence s'exerce désormais au niveau mondial, avec l'entrée de nouveaux acteurs dans l'environnement compétitif.

La tendance de formation de blocs économiques, dans le cadre de la globalisation, se fait également sentir dans la formation de personnel en soudage. La définition des standards de qualification et des contenus techniques à enseigner vise à garantir l'homogénéisation et la mobilité des professionnels au sein de ces marchés. L'enseignement professionnel voit surgir, en complément de l'enseignement formel, le système d'enseignement professionnel non formel, doté d'une grande capacité de formation et de recyclage technique des professionnels.

Les systèmes d'intelligence compétitive utilisés dans les entreprises, collaborent notamment à améliorer leurs positions compétitives. L'usage intensif de réseaux d'informations informels, servant de support aux systèmes d'information, se caractérise aujourd'hui comme une solution de traitement du nombre d'informations scientifiques, technologiques et de marché, dont la croissance est exponentielle.

Les processus d'élaboration de standards de formation professionnelle existants (FBTS, 2002 ; SENAI, 2002 ; ABENDE, 2002) ne reposent pas sur des systèmes d'information en temps réel ni sur la veille stratégique comme source d'information pour les lignes stratégiques des institutions de formation de ressources humaines. La définition des contenus techniques traditionnels est faite en fonction de cours traditionnels en salle de classe, de longue durée, ce qui contribue, en partie tout au moins, à augmenter le décalage des connaissances techniques offertes aux professionnels. Dans ce contexte, la méthodologie proposée présente comme caractéristiques novatrices deux points qui méritent d'être soulignés :

1° La veille stratégique en temps réel du marché de l'enseignement professionnel dans lequel s'inscrit la FBTS ;

2° La structuration d'une base de données interne qui permet de réaliser le traitement automatique et en temps réel des informations collectées, de localiser des partenariats et des spécialistes, de mettre en place de nouveaux cours et de cerner de près les besoins techniques des acteurs sur le marché spécifique.

La figure 25 présente la méthodologie proposée et les étapes à suivre pour la veille stratégique et pour l'élaboration de cours pour l'enseignement professionnel. Ces étapes sont les suivantes :

1°) Prospection et définition du (des) secteur(s) prioritaire(s) ;

2°) Identification des critères de qualification ou des besoins techniques ;

3°) Relevé des technologies utilisées dans l'enseignement professionnel ;

4°) Besoins de rechercher de nouvelles technologies ou d'optimiser celles disponibles ;

5°) Définition des connaissances techniques à enseigner ;

6°) Réalisation des cours et du processus de qualification ;

7°) Entrée de professionnels qualifiés et diplômés dans les secteurs choisis ;

8°) Veille stratégique effectuée avec les acteurs du processus, visant les nouveaux besoins techniques.

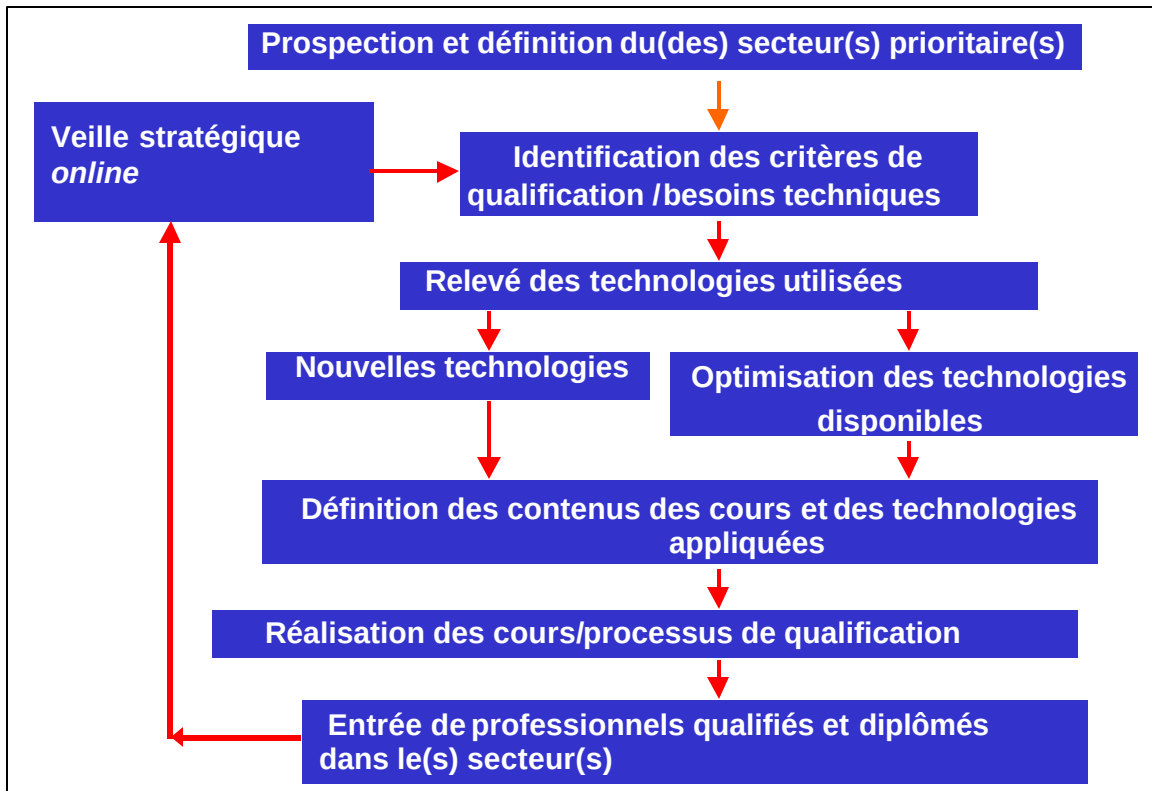


Figure 25 – Méthodologie de veille stratégique et d’élaboration de cours pour l’enseignement professionnel

IV.2.1- Prospection et définition du(des) secteur(s) prioritaire(s)

Au cours de la première phase de prospection et de définition du(des) secteur(s) prioritaire(s), divers critères doivent être pris en compte, tels que :

- Investissements sectoriels ;
- Compétence centrale de l’institution ;
- Barrières aux nouveaux entrants ;
- Retour sur investissements financiers et intellectuels ;

- Acquisition de nouvelles parts de marché ;
- Niveau d'employabilité des élèves sortants.

Le premier facteur à prendre en considération est la question des investissements sectoriels, dont la prospection doit accompagner les actions gouvernementales, l'implantation de grandes entreprises, l'identification de chaînes de production, etc. L'alignement sur ces faits devra potentialiser l'absorption des élèves sortants de la filière de l'enseignement professionnel.

Le second facteur, la compétence centrale de l'institution, est à prendre en considération. L'institution a une mission à accomplir, une raison d'être, qui doit être respectée. Aussi, les activités prospectées peuvent-elles potentialiser ses compétences internes. Il est important de souligner que ce facteur ne doit pas entraver un changement de cap de l'institution. L'acquisition de nouvelles compétences pour entrer sur de nouveaux marchés doit être analysée.

Le troisième facteur, barrières aux nouveaux entrants, est lié aux nouveaux acteurs qui peuvent menacer les affaires de l'institution. La réalisation de cours spécifiques peut être utilisée comme une défense stratégique face aux nouveaux entrants. Ce concept comprend également l'identification de la conclusion de partenariats stratégiques pour mettre au point de nouveaux cours, l'objectif prioritaire étant la défense de marché.

Le quatrième facteur à considérer est le retour sur investissements financiers et intellectuels pour la mise au point du cours. Le temps passé à l'élaboration du cours, y compris le programme technique et la confection du matériel didactique, doit être récompensé par le niveau de la demande. L'analyse du retour sur investissement est un point qui mérite une considération particulière.

Le cinquième facteur, l'acquisition de nouvelles parts de marché, doit être considéré pour élargir la gamme d'activités ou l'étendre à de nouveaux segments, afin de garantir la survie de l'institution.

Finalement, c'est le sixième et dernier facteur, le niveau d'employabilité des élèves sortants, qui garantira la réussite des cours, tout en contribuant à l'amélioration du tissu social.

IV.2.2- Identification des critères de qualification et des besoins techniques

Au cours de la seconde phase, d'identification des critères de qualification et des besoins techniques, dans le secteur du pétrole et du gaz, par exemple, l'identification et la définition des critères et des systématiques de formation, de qualification et de certification de personnel est extrêmement précieuse. Au Brésil (FBTS, 2002) ainsi que dans d'autres pays, comme la France (IS, 2002), l'Angleterre (TWI, 2002), les États-Unis (AWS, 2002) et le Portugal (ISQ, 2002), l'activité de ressources humaines pour le secteur du pétrole et du gaz engagée dans la construction et l'inspection d'équipements requiert une main-d'œuvre spécialisée et certifiée, qui est responsable de la qualité et de la sécurité des produits fabriqués. Le tableau 19 systématise les exemples de catégories professionnelles et leurs exigences en formation, qualification et certification professionnelle au Brésil. Dans cet exemple, nous avons choisi un certain nombre de catégories professionnelles, indépendamment du fait qu'elles participent des systèmes d'enseignement professionnel formel ou non formel.

Comme nous pouvons l'observer, il existe des catégories qui font partie du système formel d'enseignement professionnel, comme dans le cas des ingénieurs, des technologues et des techniciens. Bien que ces catégories ne participent pas à un système de qualification et de certification, elles sont présentes également dans le secteur du pétrole et du gaz.

Chaque catégorie adopte une systématique différente de qualification et de certification professionnelle. L'objectif de cette phase est de comprendre quelles

sont les connaissances techniques nécessaires au professionnel et comment il sera évalué, en ce qui concerne les épreuves théoriques et pratiques.

Tableau 19 – Exemples de catégories professionnelles et exigences de formation, de qualification et de certification

Catégorie professionnelle	Institution diplômante	Exigence de formation	Existence d'un système structuré de qualification professionnelle	Organisme de réglementation
1- Inspecteur de liquide pénétrant	ABENDE	OUI	OUI	INMETRO
2- Inspecteur de particules magnétiques	ABENDE	OUI	OUI	INMETRO
3- Inspecteur de rayon X	ABENDE	OUI	OUI	INMETRO
4- Inspecteur d'ultrasons	ABENDE	OUI	OUI	INMETRO
5- Inspecteur de test visuel	ABENDE	OUI	OUI	INMETRO
6- Inspecteur de peinture	ABRACO	OUI	OUI	PETROBRAS
7- Mécanicien	ABRAMAN	OUI	NON	-
8- Chaudronnier	ABRAMAN	OUI	NON	-
9- Instrumentiste	ABRAMAN	OUI	NON	-
10- Électricien	ABRAMAN	OUI	NON	-
11- Inspecteur de soudage	FBTS	OUI	OUI	INMETRO
12- Soudeur	-	OUI	-	Normes
12- Inspecteur de conduits	-	NON	NON	PETROBRAS
13- Inspecteur de fabrication	-	NON	NON	PETROBRAS
14- Inspecteur d'équipements	-	OUI	NON	IBP- Institut Brésilien du Pétrole
15- Inspecteur dimensionnel	-	NON	NON	PETROBRAS
16- Technicien en mécanique	-	OUI	NON	MEC
17- Technicien en soudage	-	OUI	NON	MEC

18- Technicien en Métallurgie	-	OUI	NON	MEC
19- Technologue	-	OUI	NON	MEC
20- Ingénieurs	-	OUI	NON	MEC

La bibliométrie peut aider à l'identification des tendances technologiques (Porte, 1995 et Rostaing, 1996). Les institutions de formation de personnel peuvent se préparer à ces demandes futures.

IV.2.4- Relevé des technologies utilisées

Il est important de souligner que chaque technologie se destine à une application spécifique. En ce qui concerne l'enseignement professionnel, les nouvelles technologies ne sont pas toujours celles qui sont utilisées, il s'agit souvent d'une optimisation des technologies connues et, le plus souvent, d'une nouvelle application ou d'une technique différente. Quoi qu'il en soit, il convient d'observer qu'il existe deux possibilités différentes de veille stratégique, l'une visant les tendances technologiques, l'autre concernant les technologies utilisées à un moment donné, qui peuvent connaître de légères variations.

IV.2.5- Définition du contenu et des technologies appliquées dans les cours

Une fois définies les technologies utilisées dans le processus de qualification et de certification professionnelle, les connaissances techniques nécessaires, il devient aisé de définir le contenu des cours. Si ces étapes sont respectées, il sera plus facile de maintenir l'enseignement professionnel en syntonie avec le marché et de réduire la distance entre l'enseignement professionnel et les connaissances nécessaires au bon rendement professionnel.

IV.2.6- Professionnels qualifiés et certifiés pour les secteurs spécifiques

Nous entrons maintenant dans la phase finale du processus de qualification et de certification professionnelle permettant l'entrée sur le marché de professionnels en parfaite harmonie avec les besoins de ce même marché. Afin de garantir le synchronisme de la méthodologie proposée, il est nécessaire que la veille stratégique s'effectue en temps réel et que l'institution responsable de la formation professionnelle fonctionne comme une antenne, pour capter les changements du marché. Le pilotage de la possibilité d'apparition d'une nouvelle systématique du processus de qualification et de certification professionnelle est également fondamental, car toute la structure de la formation professionnelle est fondée sur le processus de qualification et de certification de personnel de chaque pays.

Chaque pays a sa propre systématique de formation, de qualification et de certification de main-d'œuvre pour une catégorie professionnelle donnée, la tendance étant, dans le cas particulier du segment du soudage, à l'uniformisation des critères adoptés (IIW, 2002 e EWF, 2002).

IV.2.7- Veille stratégique *on-line*

Chacune des phases de la méthodologie proposée fait appel aux activités de l'intelligence compétitive. Pour l'insertion dans le processus compétitif, le point important à considérer est la nécessité de définition des affaires de l'institution. Dans le cas de l'institution engagée dans l'enseignement professionnel, il s'agit des catégories professionnelles dont elle prétend assurer la formation, de la vocation de l'institution et de son rayon d'action. Ces points sont considérés comme les points-clés pour que l'institution puisse cibler ses activités dans l'environnement compétitif, par le pilotage des besoins, des menaces et des opportunités.

Cerner de près, dans son rayon d'action, les partenaires potentiels, les contenus techniques, les spécialistes et les possibles investissements sectoriels et

régionaux dont l'impact se fait sentir sur le secteur en question sont les principaux défis de l'institution engagée dans l'enseignement professionnel.

Le concept de la veille stratégique implique la division du marché en marché externe et marché interne. Les figures 26 et 27 présentent la systématique de la veille stratégique ainsi que les outils utilisés. Les systématiques doivent être en synchronie et fonctionner simultanément afin d'assurer la veille des acteurs en place ou de l'apparition de nouveaux acteurs, dans le champ de la concurrence, et d'accompagner les tendances des technologies dans le cadre de l'enseignement professionnel.

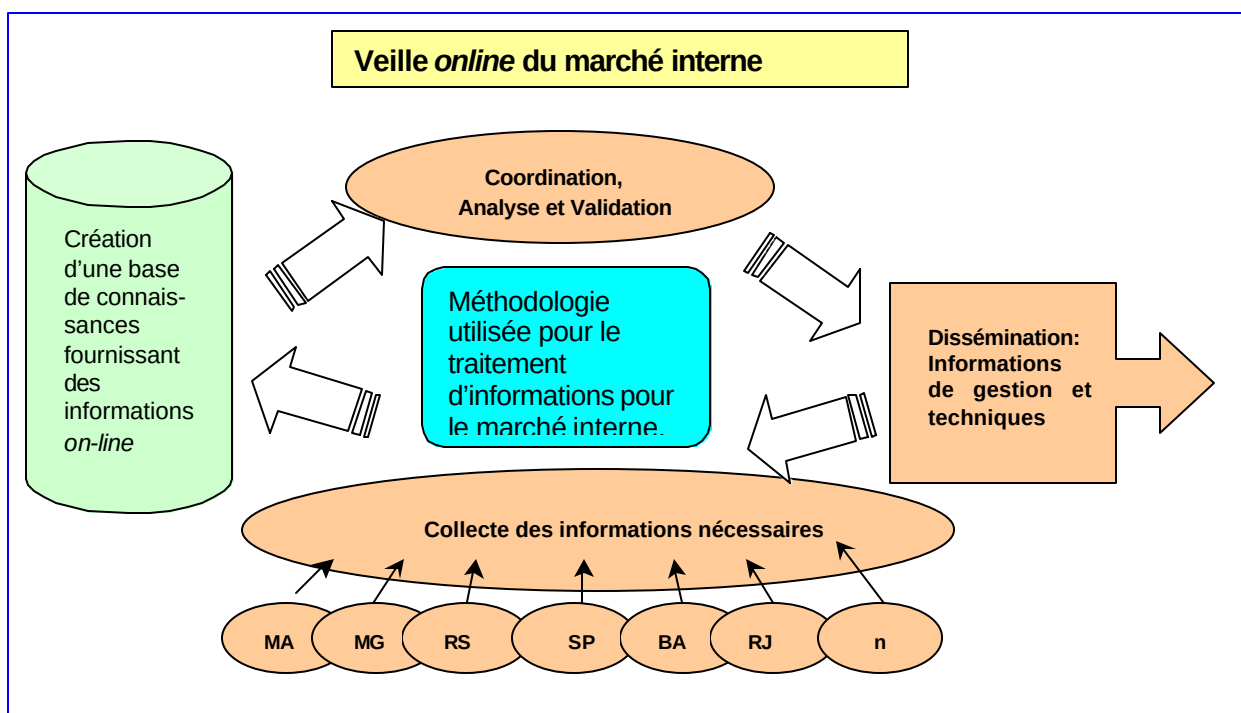


Figure 26 – Veille stratégique du marché interne du secteur formation

Pour la veille du marché interne, c'est le rayon d'action de l'institution qui doit déterminer les lieux de collecte d'informations informelles. Dans le cas présent, les activités régulières de la FBTS sont assurées dans les états brésiliens suivants : Maranhão, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Bahia, Rio de Janeiro et

Rio Grande do Norte. Pour la veille environnementale, l'insertion des acteurs du processus de l'enseignement professionnel est fondamentale, à savoir élèves, ex-élèves, professeurs, spécialistes, etc.

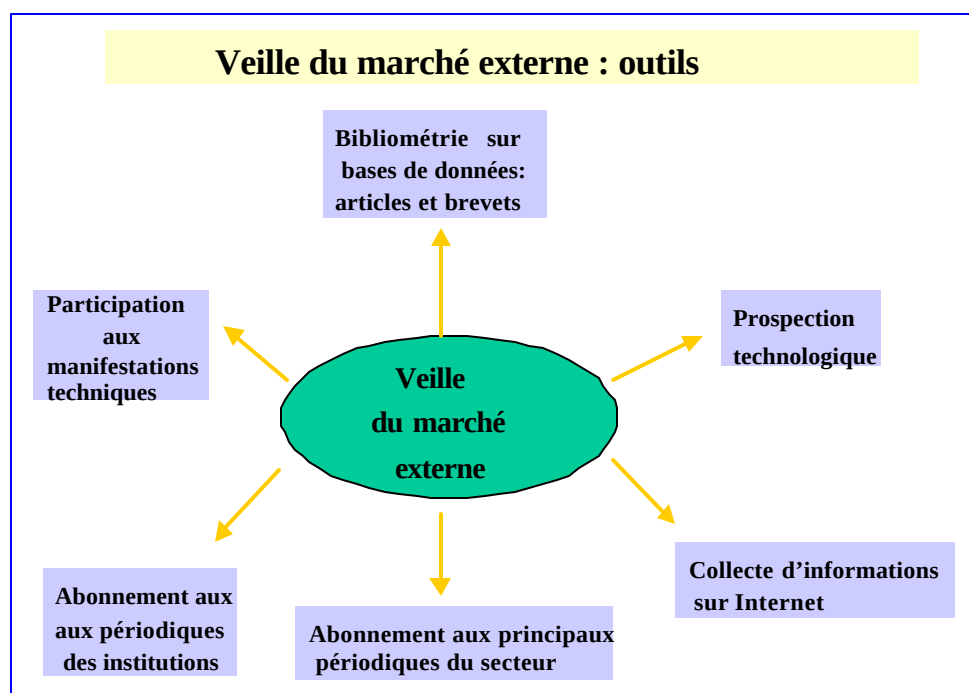


Figure 27 – Veille du marché externe de la FBTS

Pour mener à bien la veille du marché externe, il convient d'utiliser les méthodes de l'intelligence compétitive, telle que la bibliométrie, pour l'identification d'acteurs, de technologies et de spécialistes.

Internet doit également être utilisé comme outil de pilotage, car il se révèle de plus en plus un instrument de veille de marché efficace. La plupart des entreprises et des institutions ont aujourd'hui leurs sites où l'on trouve un grand nombre d'informations disponibles.

La souscription d'abonnements aux périodiques a pour but de suivre les activités technologiques du secteur et de certaines institutions en particulier. La

participation aux manifestations techniques est également importante pour accompagner les tendances et collecter les informations informelles nécessaires.

IV.3 – Conclusion

La méthodologie proposée se fonde sur l'élaboration de cours pour l'enseignement professionnel et pour surveiller *on-line* le cadre compétitif dans lequel s'inscrit la FBTS.

La veille environnementale doit observer les concepts de l'intelligence compétitive, permettant un suivi en temps réel des demandes techniques. La veille stratégique et l'incorporation de ces informations comme aide aux décisions de mise en place de nouveaux cours et de conclusion de partenariats stratégiques contribue notamment à réduire le décalage entre le contenu technique enseigné et les connaissances réellement nécessaires aux professionnels.

La méthodologie proposée pour la veille du marché *on-line* et la structuration sur une base de données d'informations techniques et de marché, permettant leur future récupération, la mise au point de nouveaux cours et le suivi des cours pour l'enseignement professionnel apportent une contribution extrêmement précieuse au maintien de la position compétitive de la FBTS.

Dans le chapitre suivant, nous présenterons l'étude de terrain réalisée pour la validation de la méthodologie proposée, afin d'aider à l'élaboration du système de veille stratégique et d'élaboration de cours pour l'enseignement professionnel.

V – TEST DE TERRAIN POUR L'ANALYSE ET LA VALIDATION DE LA MÉTHODOLOGIE DE VEILLE STRATÉGIQUE PROPOSÉE ET L'ÉLABORATION DE COURS POUR LA FORMATION PROFESSIONNELLE

V.1- Introduction

Afin de valider la méthodologie proposée de veille stratégique et de mettre au point des cours pour la formation professionnelle, à appliquer dans la F.B.T.S., nous avons cherché à réaliser un test de terrain pour analyser les outils à utiliser et évaluer la méthodologie proposée.

La collecte d'informations informelles a été effectuée à l'aide de questionnaires, auxquels les acteurs du processus de la formation professionnelle de la F.B.T.S. ont pu répondre, y compris *on-line*. Préalablement à cette phase, nous avons segmenté internement les activités de formation professionnelle pour mieux définir les clients et leurs besoins respectifs.

Les informations demandant un pilotage ont été obtenues à partir de la méthodologie d'identification des facteurs critiques de succès de la F.B.T.S., en ce qui concerne la formation professionnelle. En fonction des réponses obtenues, nous avons créé les domaines devant figurer dans la base de données de connaissances, afin d'assurer le système de veille stratégique et d'élaboration de cours pour la formation professionnelle.

V.2- Segmentation interne et définition du concept d'affaires

Tout d'abord, nous avons opté pour la redéfinition du concept d'affaires du Département de cours de la F.B.T.S. et la segmentation interne de ses activités, en ce qui concerne la formation professionnelle. La segmentation de marché, dans le but d'y cibler des niches, est une stratégie compétitive à utiliser dans les cadres

d'hypercompétition (PORTER, 1999, KOTLER, 1999, GARBER, 2002 et D'AVENI, 1995).

D'autres institutions présentant des profils semblables à celui de la FBTS et exerçant leurs activités dans d'autres pays, comme *The Welding Institute* – TWI, en Angleterre, l'Institut de Soudure – IS, en France, et l'*Instituto de Soldadura e Qualidade* – ISQ, au Portugal, entreprennent des actions diversifiées dans des segments spécifiques, pour relever les défis qui se présentent à elles. Selon cette vision, nous avons cherché à prendre en considération la technologie du soudage comme une technologie transversale, nécessaire à la formation de divers professionnels. Nous observons également que la technologie du soudage fait partie de la gamme des activités technologiques et qu'elle n'est pas la seule technologie au nombre des activités de ces instituts (TWI, 2002, IS, 2002 et ISQ, 2002).

La segmentation interne des cours, réalisée en fonction des besoins des clients, vise à répondre à un certain nombre de points importants, tels que :

1° Satisfaire la nécessité, pour les institutions de formation professionnelle, de répondre rapidement aux besoins du marché.

2° Accompagner les constantes évolutions technologiques.

3° Être en conformité avec les investissements sectoriels.

2° Potentialiser les efforts de formation professionnelle pour contribuer à l'employabilité des élèves sortants.

Du point de vue stratégique, une affaire peut être définie comme un ensemble donné de besoins sociaux, relatifs à certains groupes de clients à satisfaire, par le biais de certains produits ou services (PORTO, 1997).

Afin de caractériser ce que l'on prétend satisfaire, il est important de distinguer les besoins des manières dont ils sont satisfaits. En fonction de la

situation sociale actuelle du Brésil, nous avons cherché à donner priorité à l'ajustement entre le besoin que le marché souhaite voir satisfait et la manière de le satisfaire. Face aux signes constants de chômage et de besoins en recyclage professionnel, la formation technique actualisée est un défi qui se pose aux institutions de formation de main-d'oeuvre et un besoin croissant dans les entreprises qui se veulent compétitives. Ainsi, le tableau 20 présente un exemple de besoins sociaux de base à satisfaire.

Tableau 20 – Rapport entre les besoins à satisfaire et la manière de les satisfaire.

Besoin à satisfaire	Manière de le satisfaire
1- Main-d'oeuvre qualifiée et certifiée pour l'industrie	1- Offre de cours pour la qualification et la certification professionnelle
2- Actualisation technologique, managériale ou technique pour les professionnels ayant une formation de base	2- Offre de cours aux contenus techniques visant le perfectionnement professionnel.
3- Employabilité	3- Cours ciblés sur les segments recevant des investissements
4-	4-

Les études de marché réalisées par des institutions du secteur du pétrole et du gaz ont révélé une série d'impasses technologiques, dont l'une des plus importantes est, sans nul doute, la formation de main-d'oeuvre du secteur technique (ONIP, 2001). Soulignons encore que le secteur du pétrole et du gaz est un secteur où l'action d'autres institutions internationales similaires est fortement présente (TWI, 2000, IS 2002). Aussi, le test de terrain pour l'analyse et la validation de la méthodologie proposée de veille stratégique et l'élaboration de cours pour la formation professionnelle a-t-elle ciblé le secteur pétrolier.

Dans la formation de main-d'oeuvre pour l'industrie, certains critères sont généralement pris en considération quant à l'employabilité de la part des entreprises. Ces critères peuvent être regroupés en deux catégories de formation professionnelle et peuvent être classés comme :

- Formation régulière : réalisée normalement par les institutions appartenant au système formel de formation professionnelle, accréditées par les organismes gouvernementaux responsables de la réglementation éducationnelle. Il existe des lois spécifiques traitant de ce sujet et contrôlant aussi bien le nombre d'heures des cours que le contenu des programmes à enseigner. La formation professionnelle, au sein du système formel est réalisée par les universités et les écoles techniques. Au Brésil, les formations sont disponibles, entre autres, pour : les ingénieurs, les techniciens de niveau moyen et les technologues ;
- Formation spécifique : elle a lieu lorsqu'il s'agit d'être en conformité avec une norme technique ou lorsque le besoin se fait sentir de connaissances dans un secteur donné spécifique. La formation de main-d'oeuvre pour le processus de qualification et de certification peut être classée dans ce groupe, où le format du contenu technique et le nombre d'heures sont déterminés par un secteur spécifique ou par des groupes d'acteurs s'intéressant à cette compétence. On trouve dans ce groupe les catégories professionnelles qui entrent dans le cadre des systèmes de formation professionnelle non formelle.

La F.B.T.S. entre, en tant qu'institution de formation professionnelle, dans le système de formation professionnelle non formelle. La formation professionnelle réalisée par la F.B.T.S. répond aux demandes du marché et à ses spécificités. Dans ce contexte, il est possible de segmenter intérieurement l'activité de la formation professionnelle, au sein de la F.B.T.S., en trois types de cours :

- Cours de perfectionnement technique ;
- Cours destinés à la qualification et à la certification professionnelle ;
- Cours dans le domaine du *management*.

V.2.1- Cours de perfectionnement technique

Comme le nom l'indique, il s'agit du segment qui regroupe les cours offerts pour contribuer à la parfaite compréhension de certains contenus, principes physiques, mises à jour et perfectionnements technologiques.

Les cours de perfectionnement technique visent fondamentalement l'approfondissement de concepts et ils sont offerts dans le but d'un perfectionnement technique dans le domaine proposé.

Pour illustrer notre propos, nous pouvons citer, par exemple, les cours suivants :

- Métallurgie du soudage,
- Qualification de procédés de soudage et de soudeurs,
- Soudage de maintenance,
- Fondements de la technologie du soudage,
- Analyse de ruptures,
- Soldabilité des aciers inoxydables,
- Nickel et ses alliages, etc.

V.2.2- Cours pour la qualification et la certification professionnelle

Les cours appartenant à ce groupe visent à répondre à une norme de qualification ou de compétence professionnelle. Leur contenu technique et le nombre d'heures sont définis par un groupe d'acteurs appartenant à un segment donné. Comme exemples de ces cours, nous pouvons citer :

- Cours d'inspecteur de soudage,
- Cours d'inspecteur de conduits,

- Cours d'inspecteur d'équipements,
- Inspecteur de fabrication,
- Ingénieurs de soudage européen, etc.

V.2.3- Cours dans le domaine du *management*

Il s'agit de cours visant le perfectionnement du processus managérial. Nous pouvons citer, par exemple, les :

- Cours de gestion de projets de recherche coopérative,
- Systèmes de la qualité
- Gestion de projets

V.3- Rayon d'action et relevé régional du marché

Le rayon d'action de l'affaire est tout d'abord délimité au niveau national, en cherchant à travailler en réseaux et à identifier les partenaires potentiels dans les régions d'activité. Selon QUONIAM, (1997) le recours aux réseaux, afin que l'information puisse être rapidement obtenue et partagée par les personnes impliquées, est, sans aucun doute, la manière la plus efficace d'appliquer l'intelligence compétitive.

Le relevé régional des activités techniques actuellement développées au Brésil, où la technologie du soudage est utilisée comme l'un des procédés d'assemblage de matériaux est extrêmement important pour la définition des sources d'information et pour l'action de l'institution.

Ce relevé a cherché à identifier les principales entreprises utilisant la technologie du soudage et les institutions susceptibles de devenir des partenaires pour la formation de main-d'oeuvre. Comme source d'informations, nous avons

utilisé les documents internes de la F.B.T.S., les adresses de raffineries et les guides des syndicats patronaux de chaque région et des fédérations des industries locales. Soulignons que ces sources sont publiques et que leur accès est ouvert à tous. Les figures 28 et 29, ci-dessous, nous donnent les exemples de deux sources d'information publiques ayant été utilisées, la base de données de la fédération des industries de l'état de Rio de Janeiro et du *Rio Grande do Sul*, contenant des données de milliers d'entreprises. La figure 30 présente la répartition géographique d'activités potentielles dans le secteur du soudage et des centres d'activité actuels de la F.B.T.S.

CADASTRO INDUSTRIAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2001 | 2002

INDÚSTRIAS

Sector de Atividade:

Exibir todas as Empresas

Razão Social: CNPJ: Nº de Empregados: Mais que: Menor que: Entre: e

Nome Fantasia: Marca: Município: Macaé

Produto: Localizar Limpar

FORNECEDORES E SERVIÇOS

Razão Social: Localizar

Título: Localizar

Resultado da busca

Resultado da busca	Informações da Empresa
MALATESTA & CIA LTDA	OFFSHORE SERVIÇOS TÉCNICOS LTDA
MARMORARIA MARIHARES LTDA	Endereço: Rua Sinélio Trindade Coelho, 169
MILTON DOS SANTOS & CIA LTDA	Bairro: Lot. Novo Cavaleiro
ODEBRECHT SERVIÇOS DE ÓLEO E GÁS LTDA	Município: Macaé
OFFSHORE SERVIÇOS TÉCNICOS LTDA	Cep: 27939-370
PCP ENG. E MONTAGENS INDUSTRIAIS LTDA	Tel.: (22) 2773-5733
PENDENT LINE SALVATAGEM E MATERIAIS DE SEG	Fax: (22) 2773-5097
PETROMETAL ENGENHARIA LTDA	CNPJ: 32.058.307/0001-30
PROSENJE PROJETOS E ENGENHARIA	IE: 85.551.051
RENAMI ENGENHARIA LTDA	Dir(s): Adhemar Pereira Lima Júnior
SERCLAU DE MACAÉ CONSTRUÇÕES LTDA	E-mail: offshore_serv@uol.com.br
	Número de Empregados: 0
	Produtos: Calderaria, Montagem Industrial, Pintura

Empresas Encontradas: 29

Voltar Página Imprimir

Figure 28 – Page de la base de données du registre des industries de l'état de Rio de Janeiro, permettant la récupération des données des entreprises par activités, produits et communes.

Indústrias Selecionadas

razão social: ARAUTERM EQUIP TERMOMETAL LTDA

nome com.: A B METALURGICA

CNPJ: 0916026290001-00 n° de funcionários: 19

atividade: FABR DE TANQUES, RESERVATÓRIOS E CALDEIRAS PARAQUECIMENTO CENTRAL

endereço: RUA FREDERICO RITTER, 2150

telefone: (51) 4711938 fax: 4711938

bairro: DISTRITO INDUSTRIAL cep: 94930000

cidade: CACHOEIRINHA

e-mail: arauterm@tanga.com.br

site:

produtos: CANTONEIRA DE FERRO(M), ELETRODO(M), FALSO TECIDO(M), LA DE VIDRO(M),
 matéria prima: TERMOMETRO INDUSTRIAL(M), TERMOSTATO(M), TINTA(M), AQUECEDOR
 ELETRICO DE AMBIENTES(P), AQUECEDORA A GAS(P), CALDEIRA A VAPOR(P)

Total: 16

Figure 29 – Page de la base de données du registre des industries de l'état du *Rio Grande do Sul*, permettant la récupération des données des entreprises par activités, produits et communes.

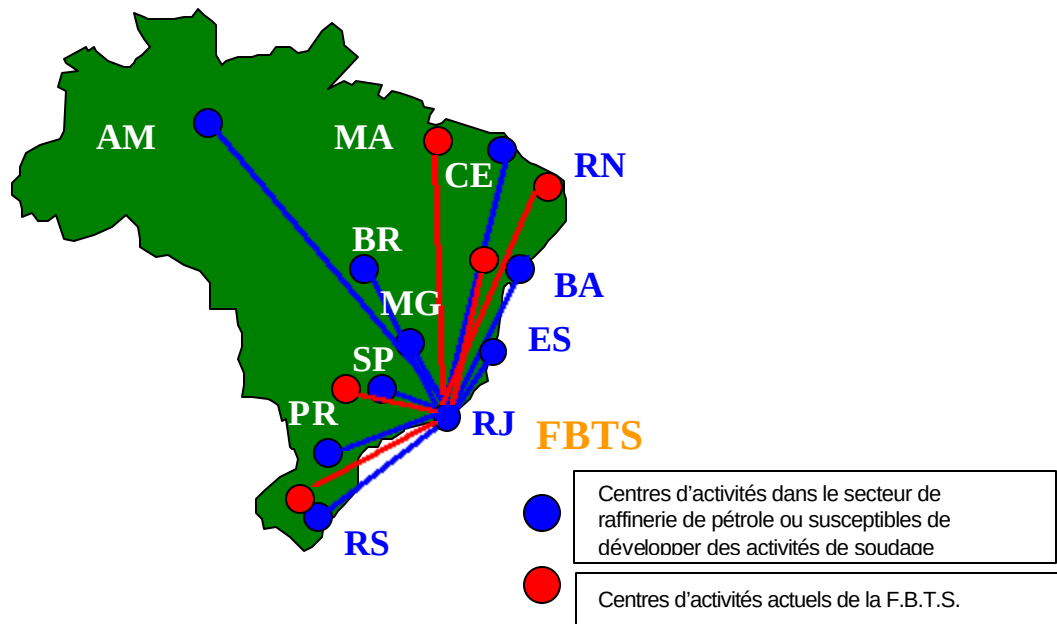


Figure 30 – Relevé des principales activités dans le secteur du soudage et centres d'activités actuels de la F.B.T.S.

D'une manière générale, il devient nécessaire, pour la veille stratégique, d'identifier les besoins spécifiques en informations à satisfaire. Les informations potentiellement utilisables par les décideurs et dont l'impact se fait sentir sur le Département de cours de la F.B.T.S., sont appelées facteurs critiques de succès – F.C.S.

V.4- Détermination des facteurs critiques de succès

Selon ROCKART (1997), les facteurs critiques de succès sont les éléments qui peuvent affecter le rendement d'une organisation. Le principal objectif des activités de l'I.C. est de rechercher des informations permettant de répondre aux

points considérés comme facteurs critiques de succès – F.C.S. de la formation de main-d'oeuvre de la F.B.T.S. Ces points ont été relevés à l'occasion de réunions internes avec les membres de l'équipe du secteur de formation et d'autres secteurs. Suivant la suggestion de Rockart, nous avons adopté le processus d'identification des F.C.S., nous avons procédé à plusieurs tours de table pour effectuer le relevé et la validation des F.C.S. identifiés. Ces facteurs ont été déterminés en fonction de chaque segment de cours. Le tableau 21 illustre le rapport entre les cours et les F.C.S. spécifiques.

Tableau 21 – Exemples de F.C.S. spécifiques, suivant la segmentation des
cours

Groupes	Cours	F.C.S.	Informations nécessaires
Cours de perfectionnement technique	Cours 1.1	- Qualité des spécialistes	- Quels spécialistes peuvent-ils assurer les cours dans les disciplines visées ? - Quelle est la technologie utilisée ? - Dans quelle région ce cours est-il offert ?
	Cours 2.1	- Technologie actualisée	
	Cours 3.1	- Adéquation régionale	
	Cours 3.n	- F.C.S. n	
Cours pour la Qualification professionnelle	Cours 2.1	- Norme d'exigence	- Quel est le système de qualification exigé ? - Dans quelle région cette qualification est-elle appliquée ? - Quel est l'équipement en construction ?
	Cours 2.2	- Adéquation régionale	
	Cours 2.3	- Technologie adaptée	
	Cours 2.n	- F.C.S. n	
Cours pour le processus de <i>management</i>	Cours 3.1	- Nouvelles	- Normes - Main-d'oeuvre qualifiée
	Cours 3.2	méthodologies	
	Cours 3.3	- Suivi des normes	
	Cours 3.n	spécifiques	

Les F.C.S. ont été identifiés au cours d'entretiens avec le personnel impliqué dans le processus de formation professionnelle. Ces entretiens ont pris en considération des questions conceptuelles, conformément à la méthodologie proposée par PORTER, quant à l'identification des cinq forces compétitives. Nous avons utilisé le concept d'information critique développé par JAKOBIK, mettant en rapport le besoin d'informations et les facteurs critiques. Le tableau 22 illustre le

rapport de l'information critique, des F.C.S. et des forces compétitives de PORTER, pour chaque cours et son objectif institutionnel (PORTER, 1999, ROCKART, 1991 et JAKOBIK, 1992).

Tableau 22 – Exemple de rapports entre les F.C.S., les informations critiques et les forces de Porter

Objectif Institutionnel de la F.B.T.S.	Force compétitive d'impact	Facteur critique de succès	Information critique
Être la principale institution en formation et en Qualification d'inspecteurs de Soudage au Brésil	- Nouveaux Entrants, - Produits de substitution - Barrières aux nouveaux entrants	F.C.S.1 : Se maintenir actualisé sur les connaissances nécessaires pour la formation d'inspecteurs de soudage.	1- Existe-t-il d'autres institutions assurant la formation d'inspecteurs de soudage.
		F.C.S.2 : Connaissance des certifications exigées par le marché pour les inspecteurs de soudage.	2- Quelles sont les certifications professionnelles exigées par le marché ?
		F.C.S.3 : Être opérationnel au niveau national.	3- Localisation et chronogramme des investissements dans le secteur.
Qualifier et certifier des professionnels en tant qu'inspecteurs de soudage	- Force des acheteurs	F.C.S.4 : Se maintenir actualisé sur les connaissances nécessaires pour la formation des inspecteurs de soudage.	4- De quelles connaissances technologiques les inspecteurs de soudage ont-ils besoin ?
		F.C.S. 5 : Qualité des enseignants.	5- Identification de professionnels compétents.

L'identification des informations considérées critiques pour répondre aux F.C.S. mentionnés dans le tableau 22 permettra également de répondre à certaines questions importantes, à savoir :

1° L'embauchage de professionnels certifiés utilisant des systématiques étrangères, venant se substituer à celle utilisée actuellement dans le système national de qualification et de certification.

2° L'identification de la présence de nouveaux acteurs dans le domaine de la certification professionnelle, en fonction de l'adoption de nouvelles systématiques de certification de main-d'oeuvre en soudage.

3° L'identification des demandes de technologie du soudage, et de l'application actuelle de ces technologies dans les activités de fabrication d'équipements du secteur pétrolier.

4° La réalisation d'un relevé régional des investissements sectoriels, pour que la F.B.T.S. puisse planifier et exécuter ses activités de formation de main-d'oeuvre, au moment opportun, dans les centres les mieux adaptés et en proposant des produits optimisés.

5° L'évaluation des menaces ou des opportunités introduites dans ce nouveau cadre par l'arrivée de nouveaux acteurs étrangers.

6° L'identification de partenaires potentiels et de spécialistes dans les établissements d'enseignement.

Outre les questions spécifiques au secteur enseignement, les résultats des activités du système de veille et l'élaboration de cours s'étendraient à toute l'institution, à savoir :

- Venir en aide aux cadres supérieurs de la F.B.T.S. dans la prise de décisions au niveau stratégique et tactique ;
- Servir de support à la révision des stratégies compétitives et technologiques ;

- Élargir et approfondir les connaissances relatives aux secteurs technologiques fondamentaux de chaque secteur d'affaires ;
- Encourager l'implication dans la posture stratégique et la vision prospective ;
- Intégrer les informations et les connaissances technologiques à la prise de décisions ;
- Diagnostiquer d'autres produits dans le secteur du soudage pour lesquels une certification s'avère nécessaire ;
- Identifier de nouvelles technologies ou de nouvelles applications du soudage et les tendances qui puissent être appliquées dans l'industrie ;
- Sonder, auprès du marché, les points pouvant se traduire en projets coopératifs, en vue de renforcer la mise à jour technologique de l'industrie.

V.4.1- Collecte d'informations informelles du marché interne

En fonction du rayon d'action de la F.B.T.S., les lieux définis comme objets de collecte d'informations informelles sont ceux où la F.B.T.S. est présente et ceux susceptibles de développer des activités de soudage.

Nous avons cherché à recourir aux professionnels impliqués dans le processus de formation comme sources d'information informelle : ex-élèves, nouveaux élèves, coordinateurs locaux et enseignants.

Le public impliqué dans cette collecte se trouve directement à la pointe de la chaîne productive. Nous avons choisi les inspecteurs de soudage, car ils accompagnent le procédé de fabrication des équipements et leur maintenance.

Nous estimons que la formule adoptée couvre pour le moins 90% des informations considérées comme critiques en ce qui concerne les cours de qualification et de certification en soudage. Les facteurs prépondérants pour l'inclusion de ces acteurs dans la catégorie de sources d'information informelle sont les suivants :

- Les **propres élèves** qui viennent s'inscrire aux cours, comme celui d'inspecteur de soudage : les élèves qui participent à ce cours ont normalement une expérience préalable dans le secteur de soudage car, pour solliciter la qualification auprès du système national de qualification et de certification, il est nécessaire de remplir certaines conditions préalables, dont l'expérience professionnelle dans le secteur du soudage.
- Les **coordinateurs locaux** appartenant aux institutions partenaires dans lesquelles la F.B.T.S. réalise les cours : ces professionnels sont particulièrement importants pour systématiser le pilotage, car ils servent de pont entre la F.B.T.S. et la direction de l'institution locale. Leur connaissance du marché local est fondamentale pour leur inclusion comme source d'information dans le processus d'intelligence.
- Les **spécialistes** recrutés pour assurer les cours : ils sont également d'une grande importance car ce sont précisément les professionnels qui exercent leurs activités sur les chantiers, dans les universités, dans les centres de recherche locaux ou dans l'établissement d'enseignement où se réalise le cours.
- Les **ex-élèves** qui se trouvent aujourd'hui sur le marché comme inspecteurs de soudage, inspecteurs d'équipements, ingénieurs, etc. : le potentiel de ces professionnels pour participer au processus comme source d'information informelle est élevé, car ils travaillent directement sur les chantiers. Ils sont normalement sous C.D.D. et recrutés pour une activité spécifique. Cette particularité fait de ces professionnels, grâce à la circulation des informations informelles entre eux, les premiers à être au courant de l'existence de nouvelles activités dans le secteur du soudage, de leur emplacement, des délais, du contractant, etc. Les déplacements fréquents de ces professionnels sur le

territoire national permettent leur insertion dans le processus d'I.C., ce qui vient compléter le relevé réalisé à partir des registres des entreprises.

Ainsi, les professionnels provenant de régions et d'entreprises diverses, forts d'une expérience dans le secteur du soudage et en prise directe sur les chantiers, accompagnant le procédé de fabrication des équipements, assument une importance toute particulière dans le processus d'intelligence, en tant que sources d'informations informelles, aussi bien techniques que de marché.

Afin de réaliser le relevé des informations informelles et d'aider à structurer un système, nous avons élaboré un questionnaire que nous avons adressé aux élèves, aux coordinateurs locaux, aux spécialistes, aux ex-élèves de la F.B.T.S., ainsi qu'aux inspecteurs de soudage certifiés. Ce questionnaire a été mis à la disposition des professionnels sur la page d'accueil de la F.B.T.S., durant la période de juillet à septembre 2001, afin qu'ils puissent y répondre plus aisément. La figure 31 présente un extrait de ce questionnaire, auquel il était également possible de répondre par courrier et par fax.

La stratégie des réponses par Internet a pour objectif d'analyser la viabilité du procédé de collecte d'information informelle sur Internet, validant l'utilisation de cet outil dans le procédé de collecte d'information informelle pour le pilotage du secteur de formation. Nous avons envoyé le questionnaire à un échantillon de 1745 professionnels, répartis sur 21 états brésiliens. La figure 29 illustre la répartition géographique de ceux y ayant répondu.

FBTS Seleção

Pesquisa: Acompanhamento Profissional

Você no momento está trabalhando como? ☐ Autônomo ☐ Cooperativo ☐ Funcionário de empresa

Para qual Empresa presta serviço?

Endereço:

Cidade:

Estado:

CEP:

Tel:

E-mail:

Cargo/Função:

Há quanto tempo atua no mercado como inspetor qualificado?

Em que obra trabalha atualmente?

Qual o seu salário salarial? ☐ Menos de 10 salários mínimos ☒ De 10 a 15 salários mínimos ☐ Mais de 15 salários mínimos

Qual a área de atuação da empresa?

☐ Petróleo	☐ Siderúrgico
☐ Petroquímico	☐ Naval
☐ Químico	☐ Construção
☐ Fervilário	☐ Treinamento
☐ Outras (cite):	
☐ Tubulação	☐ Caldeira
☐ Vasos de Pressão	☐ Estrutura
☐ Permutadores de Calor	☐ Tanques de Armazenamento
☐ Outras (cite):	
☐ Eletrodo Revestido	☐ Arame Tubular
☐ TIG	☐ Laser
☐ Arco Submerso	☐ Argão
☐ Arame Sólido (MAQ/MIG)	☐ Outros:
☐ Descontinuidades tipo: porosidade, trinca, mordedura, falta de fusão, etc.	
☐ Deformação Dimensional	
☐ Outras (cite):	

<http://www.fbts.com.br/> 24/08/01

Figure 31 – Extrait du formulaire utilisé pour la collecte d'informations informelles, à l'aide d'Internet.

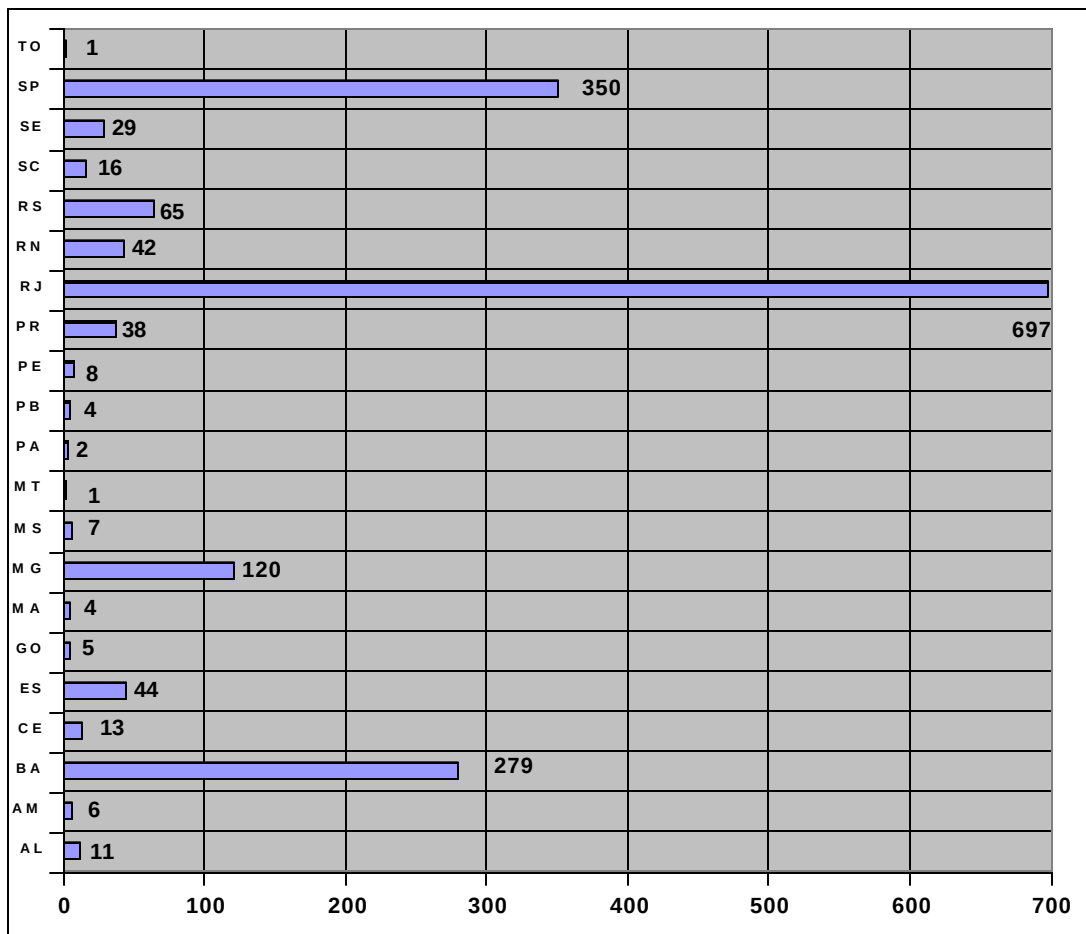


Figure 32 – Répartition géographique des participants

V.5- Analyse et validation de la méthodologie

Nous avons reçu 151 réponses aux questionnaires, soit un total d'environ 9%. Le taux de réponses par courrier traditionnel a été de 33%, par fax de 42% et de 25% via Internet. Le formatage des données en tableau a été réalisé à l'aide du logiciel Excel, de Microsoft. Les principaux points de cette analyse ont permis de souligner :

1°) La définition du profil des professionnels du secteur d'inspection de produits soudés exerçant leur activité sur les chantiers : nous avons observé que la plupart des professionnels exerçant dans ce segment, soit 47% environ, ont entre 36 et 45 ans et que les professionnels ayant entre 46 et 50 ans, soit environ 19%, viennent en second lieu. En ce qui concerne le niveau d'instruction, nous avons constaté que la plupart ont terminé leurs études secondaires, soit un pourcentage de 55%. Le pourcentage de ceux ayant terminé leurs études universitaires est de 25%. Les figures 33 et 34 illustrent ces données. D'après ces pourcentages, nous pouvons observer que la question de l'employabilité est d'une importance extrême car l'âge des participants laisse supposer qu'ils doivent subvenir aux besoins d'une famille. Le second point important à souligner est le niveau moyen de scolarité, supérieur de 4 ans à la moyenne de la population nationale (MTb, 1999).

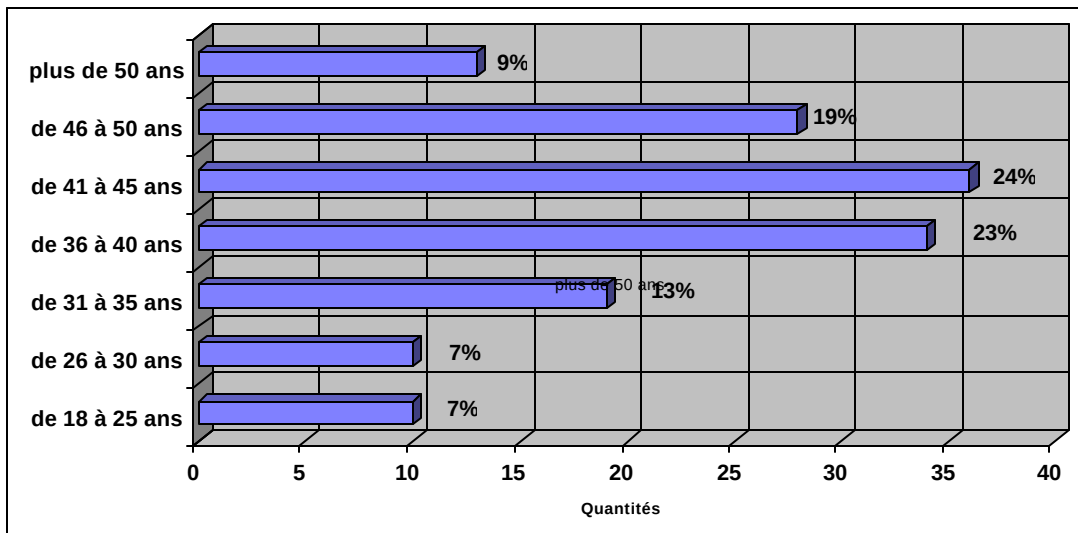


Figure 33 – Profil de l'âge des inspecteurs

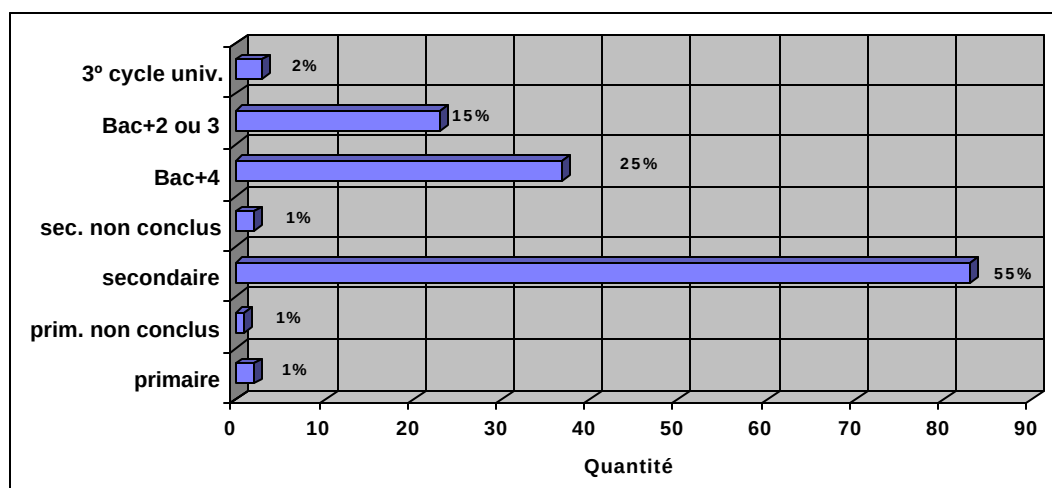


Figure 34 – Profil du niveau de scolarité des professionnels

2°) L'identification de nouveaux entrants dans le segment de formation et de qualification d'inspecteurs de soudage : dans certaines régions du pays, nous avons identifié des activités nouvelles de concurrents potentiels de la F.B.T.S. Les nouveaux entrants identifiés ne se limitent pas aux institutions étrangères, il s'agit également d'institutions nationales qui se lancent dans des activités similaires à celles de la F.B.T.S.

3°) La nécessité d'inclure dans le cours d'inspecteur de soudage de nouveaux sujets techniques qui ne sont pas abordés actuellement : le cours d'inspecteur de soudage est structuré selon les modèles d'exigences de qualification et de certification brésilienne, mais le besoin commence à se faire sentir de compléter le cours, en vue d'améliorer le rendement des professionnels dans cette branche.

4°) L'identification de la langue anglaise comme principal obstacle à la promotion professionnelle de la main-d'oeuvre : historiquement, les spécifications et les exigences en vigueur au Brésil sont le plus souvent celles d'institutions étrangères, pour lesquelles la langue anglaise est prédominante.

En raison de l'utilisation de ces normes, la promotion professionnelle est entravée par la méconnaissance de la langue anglaise.

5°) L'identification d'entreprises, jusqu'alors inconnues, présentes dans le secteur du soudage, dans diverses régions : ont été identifiées diverses entreprises, jusqu'alors ignorées, dans lesquelles travaillent les professionnels ayant suivi les cours. Certains autres segments utilisant le soudage ont également été identifiés. La figure 35 illustre quelques segments où se font présentes les activités de soudage. L'identification d'entreprises dans ces segments est importante car elles peuvent devenir des partenaires ou doivent être pilotées de près, car elles peuvent se transformer en nouveaux concurrents.

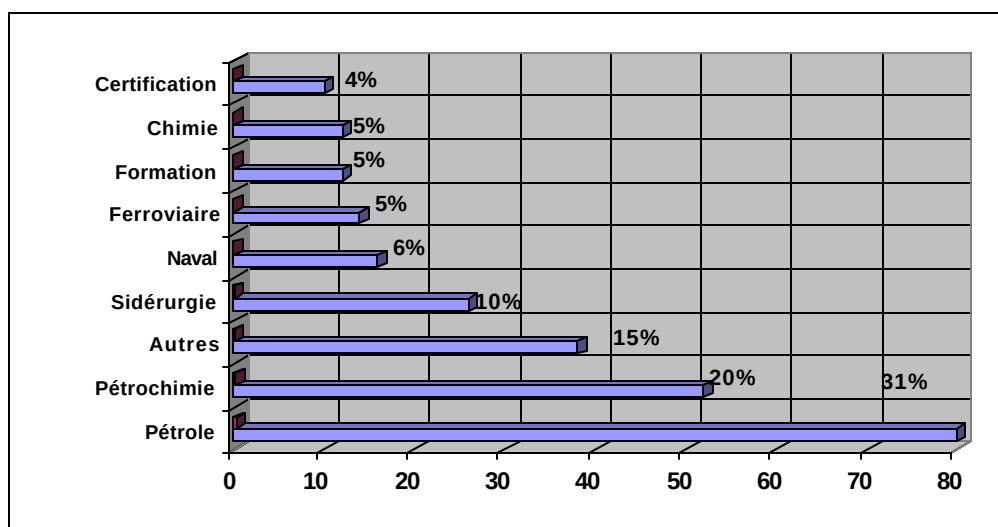


Figure 35 – Activités dans le secteur du soudage employant des professionnels de l'inspection

6°) Indication de matériaux de base, consommables, équipements et procédés de soudage actuellement utilisés dans diverses régions du pays et dans diverses activités techniques : les figures 36, 37, 38 et 39

illustrent respectivement quelques-uns des équipements sur lesquels travaillent les inspecteurs, des procédés de soudage, des consommables et des matériaux de base.

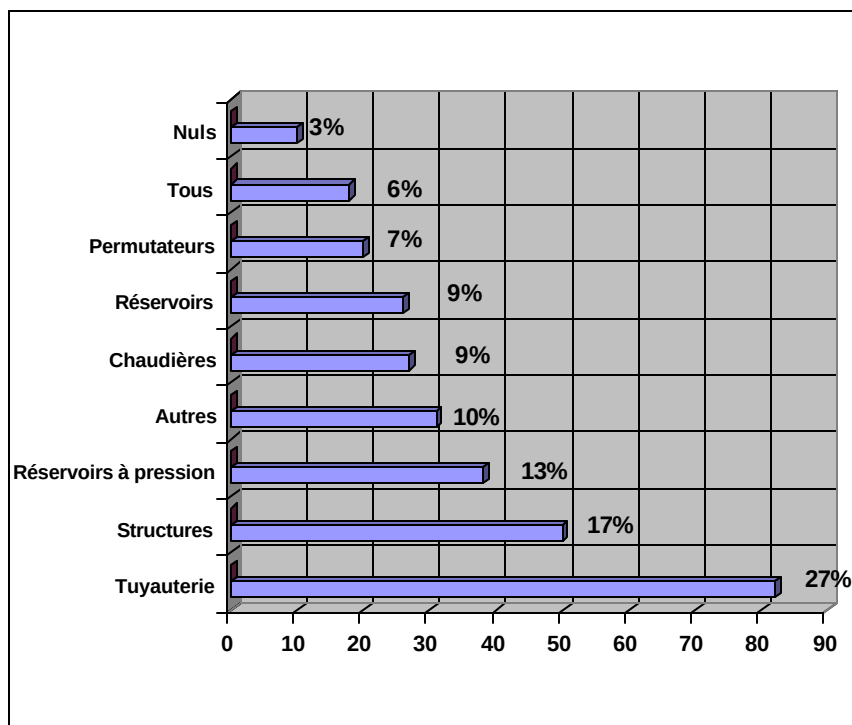


Figure 36 – Répartition des équipements sur lesquels travaillent les inspecteurs

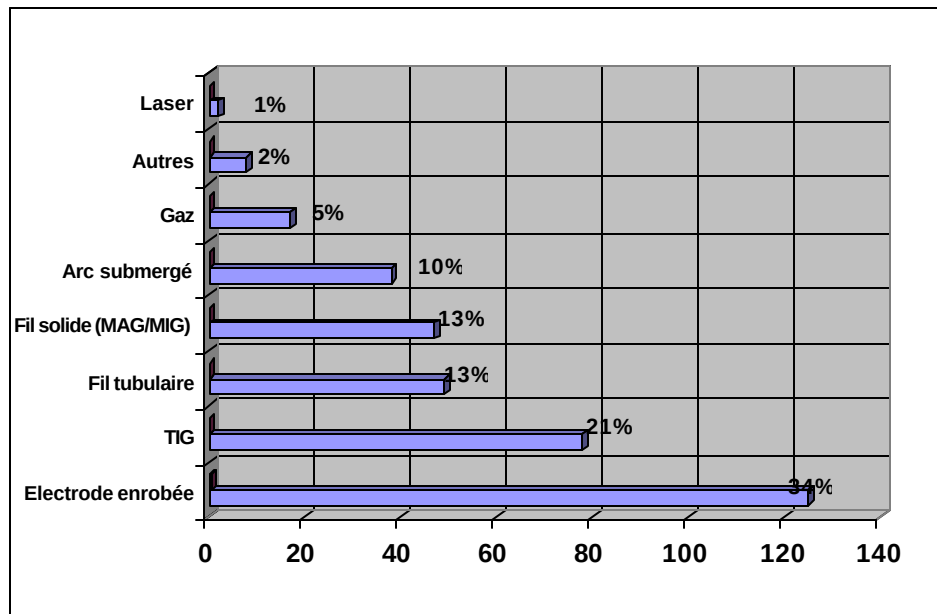


Figure 37 – Technologies de soudage utilisées par les inspecteurs

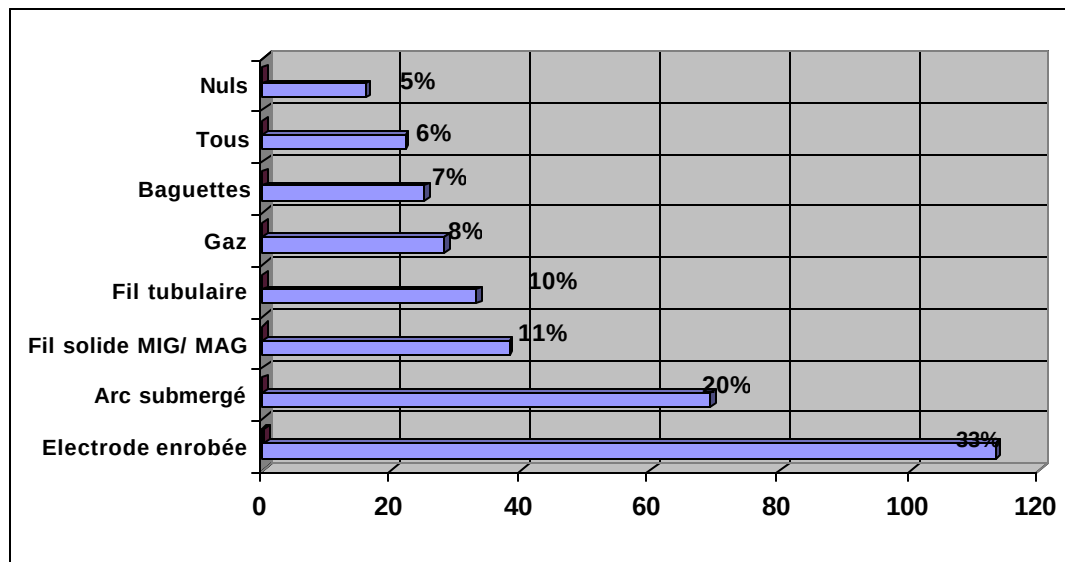


Figure 38 – Répartition des consommables les plus utilisés par les inspecteurs

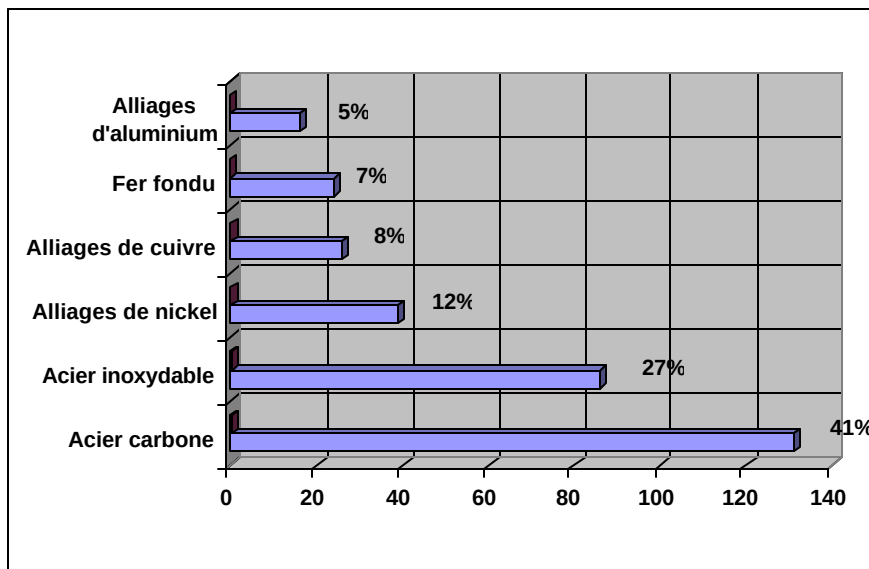


Figure 39 – Répartition des matériaux de base les plus utilisés par les inspecteurs

7^a Identification et relevé des activités techniques dans divers centres, jusqu'alors ignorés : en fonction de la grande demande en investissements et de la grande dispersion territoriale, il est extrêmement difficile d'effectuer le relevé des activités pour lesquelles la technologie du soudage est une connaissance nécessaire. Grâce à cette méthodologie, nous avons réussi à identifier et à relever de nombreuses activités réparties sur tout le territoire brésilien et qui étaient méconnues jusqu'alors.

L'analyse et l'utilisation de la collecte d'informations informelles s'est révélée très efficace pour l'obtention de nombreuses informations pouvant être utilisées au niveau stratégique et managérial qui, une fois analysées et validées, aideront à la prise de décisions de cadres supérieurs de la F.B.T.S. Les informations contenant un usage stratégique potentiel pourront être obtenues en recroisant les champs disponibles dans la base de données interne d'informations informelles.

En fonction de l'adéquation des questions formulées et ayant obtenu une réponse dans le questionnaire utilisé comme instrument de recherche, certains champs ont été validés comme fondamentaux et passibles d'être inclus dans la base de données. Certains chercheurs, comme MATTAR (2001) et GARBER (2002), préconisent l'élaboration de questionnaires pour le relevé d'informations à la fois en fonction des personnes y répondant et en fonction des objectifs proposés. Le tableau 23 illustre certains champs dont l'utilisation peut se révéler utile pour l'I.C.

Tableau 23- Champs à introduire dans la base de données interne de la F.B.T.S.

1- État dans lequel est exercée l'activité :	8- Lieu de travail :	15- Existence de procédés et de main-d'oeuvre qualifiée :
2- Date de naissance :	9- Secteur d'activité de l'entreprise :	16- Matériel de base :
3- Scolarité :	10- Travaux :	17- Certification utilisée :
4- Temps d'expérience :	11- Produits et services offerts :	18- Périodiques lus :
5- Secteur d'activité :	12- Procédés de soudage utilisés dans l'entreprise :	19- Connaissance technique requise :
6- Élève :	13- Failles les plus courantes :	20- Nouveaux cours :
7- Entreprise :	14- Consommables :	21- Nouveau sujet :

En fonction des réponses reçues, nous avons pu observer que certaines des informations sollicitées, telles que les données personnelles, sont importantes pour des relations suivies. D'autres sont extrêmement précieuses comme information stratégique, notamment les champs : secteur d'activité, produits et services offerts, besoins en connaissances techniques, etc. Nous avons également remarqué l'efficacité du questionnaire, en complément de la collecte d'informations informelles auprès des professionnels. Le tableau 24 illustre certains besoins en informations ayant été satisfaits par l'utilisation de champs élaborés dans la base de données interne.

Tableau 24- Besoins en informations satisfaits grâce à l'utilisation de la base de données.

Besoin en informations	Champs à étudier
1 – Identification de nouveaux cours	Région x discipline x spécialiste
2 – Spécialiste dans une discipline donnée	Discipline x spécialiste
3- Certifications étrangères	Région x contenu technique
4- Nouveaux entrants dans le secteur de formation de main-d'oeuvre	Secteur d'activité de l'entreprise x cours x certification
5- Identification des procédés de soudage utilisés dans les équipements et sur quels matériaux.	Procédés x matériaux x consommables x équipements
6 – Adéquation des cours au marché	Suggestions des élèves x nouvelles disciplines x nouvelles certifications
7- Thèmes à sonder	Faibles x besoin x procédés
8-	
9-	

V.6- Conclusion

Les résultats obtenus permettent d'évaluer l'efficacité de la méthodologie proposée quant à l'utilisation de la collecte d'informations informelles auprès des acteurs du processus de formation professionnelle pour la veille stratégique et pour l'élaboration des cours de formation professionnelle.

En fonction des réponses reçues, nous avons pu identifier divers secteurs, activités, équipements, acteurs, dans divers centres où l'activité de soudage est présente et dont l'existence était jusqu'alors ignorée. Les technologies de soudage, ainsi que les équipements, matériaux et les consommables de soudage les plus utilisés ont également été relevés. En ce qui concerne l'existence d'activités dans le secteur de formation et de certification de main-d'œuvre, 23% des personnes ayant

répondu ont signalé avoir connaissance de l'utilisation d'autres certifications, en dehors de celles de la F.B.T.S.

En ce qui concerne le procédé de collecte d'informations informelles, nous pouvons retenir que :

- l'utilisation du questionnaire pour le relevé des informations informelles, s'est avérée efficace, car elle a fourni une quantité significative de réponses par rapport aux questionnaires distribués.
- l'utilisation d'Internet comme instrument de collecte d'informations s'est révélée extrêmement précieuse pour la collecte en temps réel.
- elle nous a permis de définir les champs des questionnaires pour le formatage de la base de données de connaissances.
- le relevé et la prospection du marché interne en fonction de la méthodologie proposée sont parfaitement possibles.

L'autre point à détacher est l'importance du travail en réseaux, favorisé par l'application de la méthodologie d'I.C., aujourd'hui fondamentale pour une institution de petite taille.

CHAPITRE VI – *KNOW BASIS*: SYSTÈME DE VEILLE STRATÉGIQUE ET D'ÉLABORATION DE COURS POUR LA FORMATION PROFESSIONNELLE

VI.1- Introduction

Le principal objectif du système de veille stratégique et d'élaboration de cours pour la formation professionnelle, appelé *Know-Basis*, est de gérer les informations collectées et relevées dans le domaine du processus de formation professionnelle. Le recoupement des données collectées, telles que : domaines de compétence des spécialistes, disciplines entrant dans la composition des cours, coordonnées des acteurs du processus de formation professionnelle, classées en fonction des régions d'activité de la F.B.T.S., facilite la récupération d'informations et contribue à la prise de décisions stratégiques et tactiques pour la gestion des activités de formation professionnelle, ce qui permettra de piloter le cadre d'affaires et de structurer les cours, afin de répondre aux demandes identifiées.

La veille stratégique et la création d'une base de connaissances sur le marché, actualisée en temps réel, forment la base du système proposé. Ce système, visant à tenir compte des spécificités identifiées par région, viendra, sans nul doute, contribuer grandement à réduire le décalage entre les connaissances techniques enseignées et celles nécessaires à la pratique quotidienne du professionnel, dans le respect des individualités régionales.

L'inclusion routinière, dans le système, des informations provenant du cadre compétitif apportera à la F.B.T.S. une connaissance en temps réel du cadre compétitif, ce qui permettra que les informations soient transformées en opportunités d'affaires et renforcera la compétitivité de l'institution. Nous montrerons ci-dessous la manière dont le système *know basis* est structuré et de quelle façon il contribue, au sein de la F.B.T.S., à l'acquisition et au maintien d'avantages compétitifs.

VI.2- Structuration du système *Know Basis*

Le système est structuré de façon à respecter la méthodologie proposée de veille concurrentielle auprès des acteurs de la formation professionnelle et de l'élaboration de cours pour la formation professionnelle en temps réel. La figure 40 illustre la structuration du système en fonction de la méthodologie adoptée. La veille stratégique sera réalisée, en temps réel, grâce aux acteurs de la formation professionnelle, à savoir les spécialistes des secteurs spécifiques, les coordinateurs locaux des cours, les élèves et ex-élèves. L'identification des besoins en formation professionnelle sera également réalisée tant auprès des acteurs du processus de la formation professionnelle qu'auprès des entreprises utilisant la technologie du soudage et des établissements d'enseignement et de recherche, par le biais de relevés d'informations périodiques sur le marché. C'est encore au cours de cette phase que sont identifiés les partenariats stratégiques régionaux, afin de répondre aux besoins détectés, par région. Une fois les besoins régionaux identifiés, il devient nécessaire d'identifier les spécialistes susceptibles d'apporter leur collaboration aux activités prévues car, sur ce marché, la main-d'oeuvre impliquée, notamment les inspecteurs en général, ont la particularité de se déplacer fréquemment, au gré des demandes de constructions et de maintenance d'équipements. Pour satisfaire les besoins du marché, il s'agira d'élaborer, d'une part, des cours pour le processus de qualification et de certification professionnelle et, d'autre part, des cours de perfectionnement technique et des cours destinés au secteur managérial. La gestion du processus pourra être réalisée à partir de quelque lieu que ce soit, grâce à l'utilisation d'Internet comme outil de support, contribuant ainsi à augmenter la capacité d'action de la F.B.T.S. à l'échelle nationale. La possibilité d'identification des besoins en temps réel et de réponse rapide contribuera, d'une façon décisive, à réduire le décalage existant entre les informations techniques offertes par la F.B.T.S. et celles nécessaires à la pratique quotidienne des professionnels se consacrant à l'inspection d'équipements. Les figures 41 et 42 illustrent le recoupement des informations insérées dans le système pour répondre aux besoins identifiés.

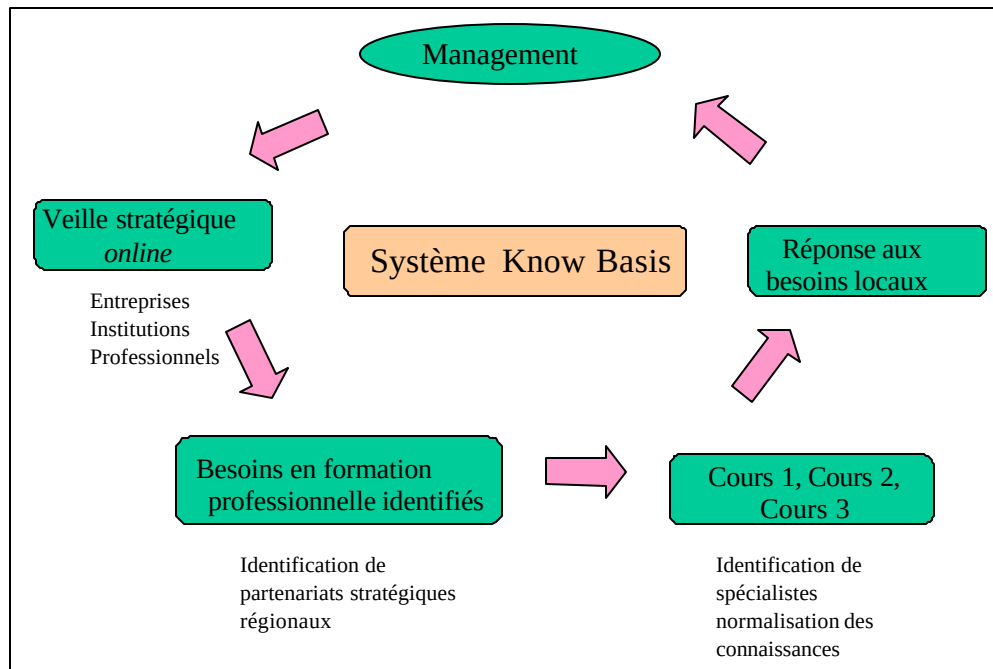


Figure 40 – Structuration du système *Know Basis*

Cours	Disciplines	Spécialistes	Région	Besoins identifiés
C1	D1	E1	R1	N1
C2	D2	E2	R2	N2
C3	D3	E3	R3	N3
C4	D4	E4	R4	N4
C5	D5	E5	R5	N5
C6	D6	E6	R6	N6
C7	D7	E7	R7	N7
C8	D8	E8	R8	N8
C9	D9	E9	R9	N9
C10	D10	E10	R10	N10
Cn	Dn	En	Rn	Nn

Figure 41 – Élaboration de cours en réponse à un besoin identifié.

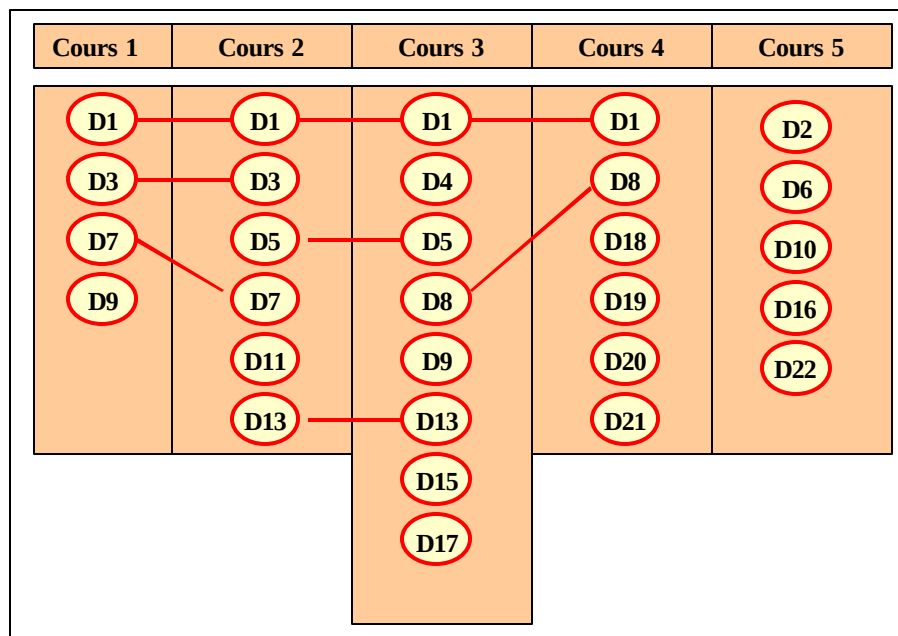


Figure 42 – Élaboration de divers cours et disciplines enregistrées.

La figure 41 illustre la structuration d'un cours pour répondre à un besoin identifié. Le cours est constitué de diverses disciplines, préalablement recensées et mises en rapport avec les spécialistes préalablement relevés, exerçant à l'époque envisagée dans une région spécifique, afin de répondre à un besoin identifié. Ainsi, la F.B.T.S. pourra proposer divers cours, constitués de diverses disciplines et assurés par divers spécialistes localisés momentanément dans une région donnée.

Cette configuration permettra d'offrir une réponse rapide à une demande du marché de nouvelle formation spécifique, par exemple une qualification professionnelle selon les normes internationales, destinée à la main-d'oeuvre du secteur du soudage (IIW, 2002). À partir de cette structuration, la F.B.T.S. peut gagner en agilité, structurer les cours nécessaires et identifier en temps réel les spécialistes préalablement sélectionnés. La figure 42 illustre la systématique de structuration de différents cours, constitués de diverses disciplines, pouvant d'ailleurs être communes à divers cours et être repérées grâce au système. Nous pouvons observer que certaines disciplines peuvent figurer au programme de

plusieurs cours à la fois. Le cours devra être mis sur pied en fonction du besoin spécifique de la région.

Le système *KNOW BASIS* a été développé à l'aide des langages HTML, ASP, JAVASCRIPT et SQL, compatibles avec le cadre opérationnel de la F.B.T.S. Pour gérer la base de données, nous avons choisi ACCESS de Microsoft, visant l'optimisation des ressources et des connaissances préexistantes des usagers internes. Le système est à utiliser sur intranet et Internet, ce qui permet aux usagers d'y avoir accès à partir de tous les centres d'activité de la F.B.T.S. Le choix d'utilisation du système sur Internet repose, d'une part, sur l'étendue géographique des activités de la F.B.T.S. et, d'autre part, sur le fait qu'Internet soit un outil permettant de travailler en réseau et de réduire considérablement les coûts.

Afin de garantir le niveau souhaité de sécurité, l'accès au système n'est possible qu'à l'aide d'un "nom d'utilisateur" et d'un "code", le limitant aux personnes préalablement autorisées. La figure 43 illustre la page d'accueil mettant en évidence les champs du nom d'utilisateur et du code d'accès au système. Les usagers seront préalablement inscrits et leur niveau hiérarchique déterminera leur niveau d'accès au système. Le contrôle d'accès et la navigation interne dans le système seront réalisés en fonction de l'autonomie conférée par les codes autorisés.

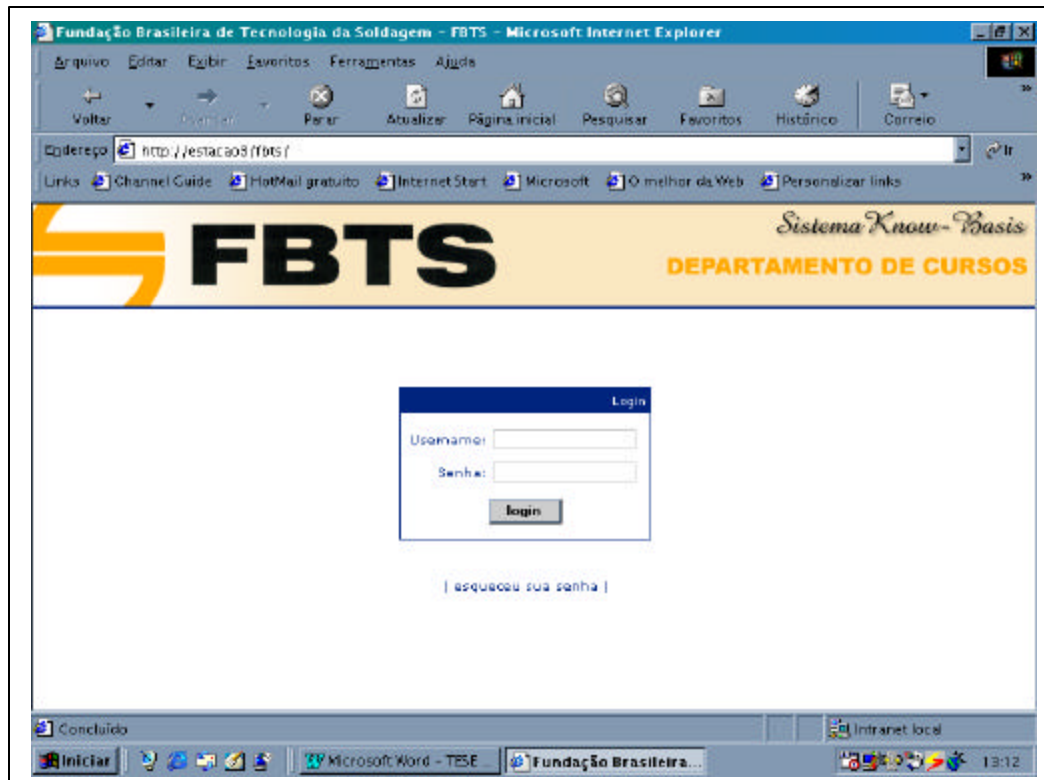


Figure 43 – Page d'accueil du système *KNOW BASIS* montrant l'exigence du nom d'utilisateur et du code personnel.

VI.2.1- Module Spécialistes

L'insertion des spécialistes dans le système est réalisée en fonction de leurs données personnelles, de leurs compétences professionnelles, de leur lieu de travail et des disciplines prévues dans les cours réalisés. Les informations sur les spécialistes pourront être obtenues à partir de questionnements par nom, par région d'exercice de la profession pour la période spécifique et par domaines de compétence. Le contrôle du lieu d'exercice de la profession des spécialistes est fondamental car ceux-ci se déplacent en fonction des travaux en cours sur le

territoire national. Les figures 44 et 45 illustrent les pages du système comportant les données d'enregistrement des spécialistes et l'option de recherche par région d'exercice de la profession.

The screenshot shows a web browser window titled 'Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem - FBTS - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows 'http://estacao3/fbts/'. The page header features the FBTS logo and the text 'Sistema Know-Basis DEPARTAMENTO DE CURSOS'. On the left, a navigation menu lists: 'Pessoa Física', 'Especialistas', 'Projetos', 'Cursos/ Disciplinas', 'Usuários', and 'Fechar Sistema'. The main content area is titled 'Cadastro de Especialista' and shows a 'Data do Cadastro' of '05/12/02 14:20:16'. The form includes fields for 'Nome:', 'Nome da mãe:', and 'Nome do pai:'. There is a 'FOTO 3x4' placeholder. Below these are fields for 'Data de nascimento:', 'Nacionalidade:' (with a dropdown menu showing 'BRASIL'), 'Estado onde nasceu:' (with a dropdown menu showing 'Selecione o Estado'), and 'Cidade onde nasceu:' (with a dropdown menu showing 'Selecione a Cidade'). The status bar at the bottom indicates 'Usuário logado: Marcelo Maciel' and shows open applications like 'Microsoft Word - TEE' and 'Fundação Brasileira...'. The system clock shows '14:22'.

Figure 44 – Page du système du module Spécialistes, comportant les champs à remplir pour les données personnelles du spécialiste.

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Voltar Avançar Parar Atualizar Página inicial Pesquisar Favoritos Histórico Correio

Endereço <http://estacao3/fbts/>

Links [Channel Guide](#) [HotMail gratuito](#) [Internet Start](#) [Microsoft](#) [O melhor da Web](#) [Personalizar links](#)

FBTS Sistema Know-Base **DEPARTAMENTO DE CURSOS**

CEP:

* Telefone(res.): -

* Telefone(com.): - ramal:

Telefone(com.): - ramal:

* FAX: -

Celular: -

E-mail:

E-mail: (opcional)

E-mail: (opcional)

Estado de Atuação:

DADOS BANCÁRIOS

... Usuário logado: Marcelo Maciel ...

Intranet local

Iniciar [Microsoft Word - TESE ...](#) [Fundação Brasileira...](#) 14:30

Figure 45 – Partie de la page du module Spécialistes, comportant l'option de recherche par état dans lequel le spécialiste exerce

Les compétences des spécialistes sont stockées en fonction des disciplines qui composent les cours. La méthodologie adoptée de standardiser les domaines de connaissances des spécialistes en fonction des disciplines composant les cours facilite énormément la récupération future du nom des spécialistes, en vue de l'élaboration rapide de nouveaux cours de formation professionnelle sollicités. Les tableaux 25 et 26 présentent des exemples de la standardisation des contenus techniques de deux cours assurés par la F.B.T.S. À partir de cette standardisation, il est possible de mettre sur pied tous les nouveaux cours comportant ces disciplines et d'identifier rapidement les spécialistes de chaque discipline. Il convient de souligner que, face à la nécessité de répondre à la demande de nouveaux cours, aussi bien pour la qualification et la certification professionnelle que pour les cours de perfectionnement technique, la méthodologie d'insertion de disciplines et la récupération en temps réel, par région et par spécialistes identifiés fournit à la F.B.T.S. un moyen de réaction rapide sur le marché.

Tableau 25 – Contenu détaillé des disciplines composant le cours d'inspecteur de soudage

COURS D'INSPECTEUR DE SOUDAGE
Modalité : Théorique
1- Introduction
2- Terminologie du soudage
3- Symboles du soudage et de tests non destructifs
4- Consommables de soudage
5- Procédés de soudage
6- Métallurgie du soudage
7- Contrôle de déformations
8- Métaux de base
9- Tests mécaniques
10- Tests non destructifs
11- Qualification de procédés de soudage et de soudeurs
12- Documents techniques
13- Protection lors du soudage
Modalité : Pratique
14- Traitement thermique
15- Macrographie de joints soudés
16- Métrologie
17- Instrumental et techniques de mesures
18- Procédés de soudage
19- Analyse de certificats de consommables
20- Tests visuels et dimensionnels de soudage
21- Inspection d'électrodes et d'étuves
22- Suivi de soudage
23- Dureté portable
24- ASME VIII Div. 1
25- ASME VIII Div. 2
26- ANSI B 31.1
27- ANSI B 31.3
28- ANSI B 31.4

29- ANSI B 31.8

30- AWS D 1.1

31- API 1104

Tableau 26 – Contenu détaillé des disciplines composant le cours d'inspecteur d'équipements

COURS D'INSPECTEUR D'ÉQUIPEMENTS
Modalité : Connaissances fondamentales
1- Processus chimiques
2- Sécurité industrielle
3- Qualité
4- Protection environnementale
5- Aspects légaux
6- Inspection dans les organisations
7- Normalisation
8- Métrologie
9- Dessin technique
10- Rapports techniques
Modalité : Connaissances spécifiques
11-Métallurgie et matériaux métalliques
12-Métallurgie physique
13-Mécanismes d'élévation de la résistance mécanique
14-Tests mécaniques
15-Diffusion
16-Transformation de phases et diagrammes d'équilibre
17-Métallographie
18-Aciers-carbone
19-Aciers-alliage
20-Aciers inoxydables
21-Fers fondus
22-Métaux et alliages non ferreux
23-Soudage

24-Matériaux non métalliques

25-Réfractaires et isolants

Modalité : Corrosion et surveillance

26-Corrosion et surveillance

27-Protection cathodique

28-Évaluation des taux de corrosion

29-Peinture et revêtements non métalliques

30-Revêtements métalliques

31-Traitements d'eau et inhibiteurs de corrosion

32-Causes de détérioration d'équipements

Modalité : Techniques d'inspection

33-Illumination et inspection visuelle

34-Liquides pénétrants

35-Particules magnétiques

36-Mesure d'épaisseur

37-Ultrason

38-Radiographie

39-Tests non destructifs non conventionnels

40-Photographie

41-Thermographie

42-Identification de métaux

Modalité : Équipements

43-Réservoirs à pression et tours

44-Échangeurs de chaleur

45-Réservoirs de stockage

46-Tuyauterie

47-Chaudières

48-Fours

49-Soupapes de sécurité

50-Tours de réfrigération

51-Inspection de fabrication

52-Pompes et turbines

53-Vibration de machines

La figure 46 montre l'insertion des disciplines de compétence de chaque spécialiste. La mise en relation des registres des disciplines et de chaque spécialiste tient compte également du niveau de connaissances spécifiques du professionnel dans chaque domaine de compétence et du temps d'activité du professionnel dans ce même domaine de connaissances. Le professionnel ayant de 1 à 5 ans d'expérience est considéré débutant, celui ayant de 5 à 9 ans d'expérience est considéré de niveau moyen et celui ayant plus de 10 ans de profession est considéré chevronné. Il convient de souligner que les disciplines enregistrées peuvent se trouver dans plusieurs cours à la fois. Les données saisies sur les spécialistes peuvent être mises à jour constamment, non seulement en fonction de changements d'adresse, mais également en fonction des nouvelles compétences acquises. La figure 47 présente la page permettant l'actualisation des données des spécialistes, en cas de besoin.

The screenshot shows a web browser window titled "Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem - FBTs - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows "http://festa03/fbts/". The page header features the FBTs logo and the text "Sistema Know-Basis" and "DEPARTAMENTO DE CURSOS".

The main content area contains a form with the following elements:

- A dropdown menu labeled "Escolha a Disciplina e o grau de conhecimento e clique em Incluir" with "INTRODUÇÃO - Cód.11" selected.
- Three radio buttons for knowledge level: "Iniciante" (selected), "Mediano", and "Experiente".
- Two buttons: "Incluir" and "Sair".
- A table titled "Disciplinas Cadastradas" listing various welding disciplines and their corresponding knowledge level.

Disciplinas Cadastradas	Grau de Conhecimento
Cód.74 - REVESTIMENTOS METÁLICOS	Experiente
Cód.82 - RADIOGRAFIA	Experiente
Cód.99 - TERMINOLOGIA DA SOLDAGEM	Experiente
Cód.100 - SIMBOLOGIA DA SOLDAGEM E DE END	Experiente
Cód.103 - METALURGIA DA SOLDAGEM	Experiente
Cód.118 - ENSAIOS MECÂNICOS	Experiente
Cód.113 - ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS	Experiente
Cód.114 - INSPEÇÃO DE ELETRODOS E ESTUFAS	Experiente
Cód.116 - DUREZA PORTÁTIL	Experiente
Cód.111 - MACROGRAFIA	Experiente
Cód.113 - ENSAIO VISUAL / DIMENSIONAL	Experiente
Cód.119 - ANSI B 31.1	Experiente

The status bar at the bottom indicates "Usuário logado: Marcelo Maciel" and "Intranet local".

Figure 46 – Insertion des disciplines de compétence des spécialistes, en fonction du niveau de connaissances dans chaque domaine de compétence.

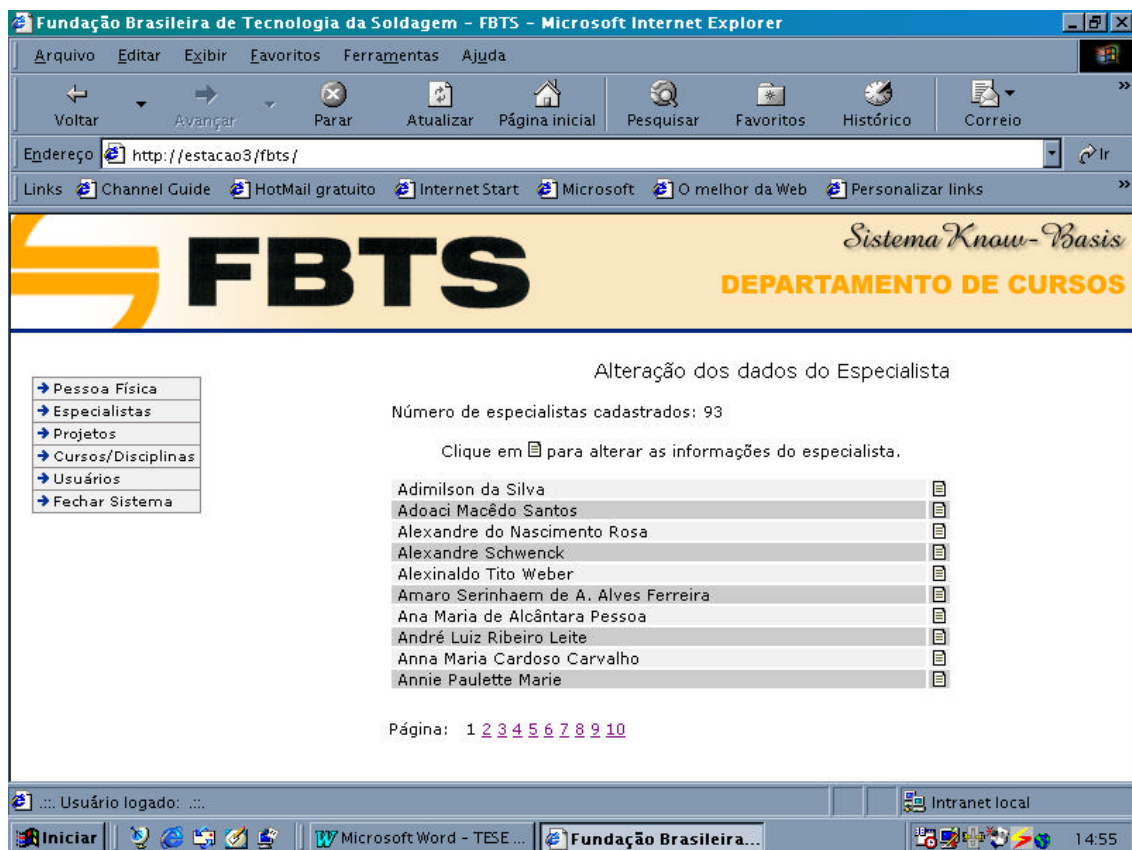


Figure 47 – Page du module Spécialistes et option de mise à jour des données des spécialistes.

Le module Spécialistes permet de rechercher des informations sur les spécialistes par le nom, les disciplines de compétence et l'État dans lequel ils exercent leur activité. Ces trois champs peuvent être mis à jour constamment, en fonction de la mobilité des professionnels et de leur actualisation technique. La figure 48 montre la page de recherche sur les spécialistes inscrits auprès de la F.B.T.S..

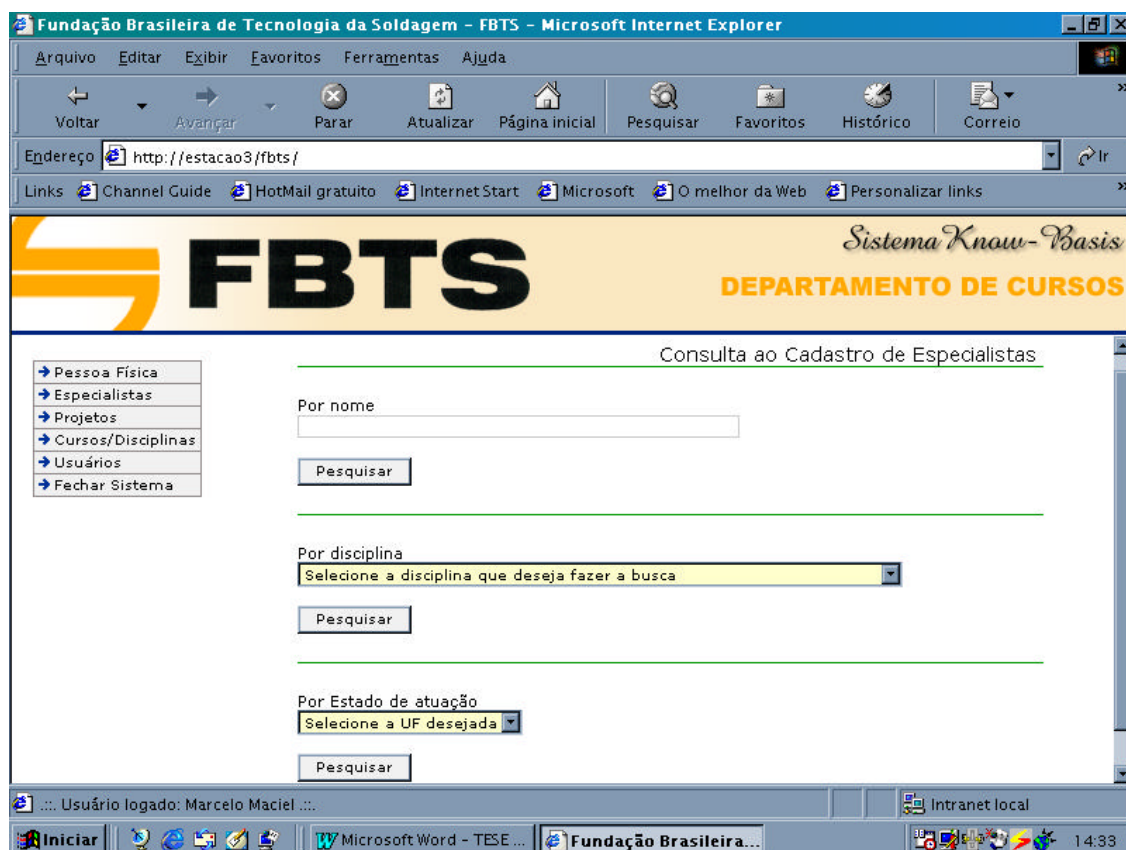


Figure 48 – Page et options de recherche sur les spécialistes par le nom, les disciplines de compétence et l'état dans lequel ils exercent leur activité.

VI.2.2- Module Élèves

Le module Élèves est destiné au pilotage des données des élèves qui suivent ou ont suivi un cours assuré par la F.B.T.S. Y sont également pris en compte les professionnels qui entrent dans la catégorie des personnes ayant manifesté leur intérêt pour l'un des cours, qu'ils soient ou non membres de la F.B.T.S. La figure 49 illustre les catégories des élèves inscrits dans le système. En fonction des champs disponibles dans ce module, il sera possible d'assurer un pilotage constant du public-cible et de définir le profil des clients de la F.B.T.S., aussi bien en ce qui concerne la scolarité que l'âge des professionnels. Ce pilotage est fondamental car il permettra l'identification et l'offre de produits spécifiques, ainsi que la veille

stratégique. La mise à jour des données individuelles en vue de contacts fréquents constitue le second objectif de ce module. L'inscription des élèves a lieu en deux étapes différentes : dans un premier temps, les données des élèves sont enregistrées et, dans un second temps, on procède à l'inscription de l'élève dans le cours qu'il prétend suivre. La figure 50 présente la page d'inscription des élèves : après avoir rempli les champs indiqués, l'inscription est confirmée pour le cours souhaité. Cette dissociation est importante car elle permet d'optimiser les données remplies à différents moments et de réorienter l'enregistrement de l'élève en question vers un autre cours ou même vers une autre catégorie, celle des spécialistes, par exemple. Les données de l'élève seraient alors insérées dans le module Spécialistes et la catégorie de l'enregistrement serait modifiée.

The screenshot displays the 'Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem - FBTs' web application in Microsoft Internet Explorer. The page title is 'Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem - FBTs - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows 'http://estacao3/fbts/'. The page features a navigation menu on the left with links to 'Pessoa Física', 'Especialistas', 'Projetos', 'Cursos/Disciplinas', 'Usuários', and 'Fechar Sistema'. The main content area is titled 'Cadastro de Pessoa Física' and includes a sidebar with 'Sistema Know-Basis' and 'DEPARTAMENTO DE CURSOS'. The form contains the following fields and options:

- Data do Cadastro:** 05/12/02 14:33:39
- * Tipo do Cadastro:** Aluno (dropdown menu)
- * Nome:** (text input)
- * Nome da mãe:** (text input)
- * Nome do pai:** (text input)
- Escolha a foto:** (text input)
- * Estado Civil:** Selecione seu estado civil (dropdown menu)
- * Data de nascimento:** (text input)
- * Nacionalidade:** BRASIL (dropdown menu)
- * Estado onde nasceu:** Selecione o Estado (dropdown menu)
- * Cidade onde nasceu:** (text input)
- FOTO 3x4:** (image placeholder)

The bottom status bar shows 'Usuário logado: Marcelo Maciel ...' and 'Intranet local'.

Figure 49 – Page du module Élèves, montrant l'insertion des données d'enregistrement des élèves et l'option de la catégorie de l'enregistrement.



Figure 50 – Page du module Élèves, montrant l'option d'inscription des élèves aux cours de la F.B.T.S..

L'inscription des élèves est effectuée par région et par cours. Ceci permet de récupérer également les enregistrements des élèves par région et par cours réalisé. Cette démarche permettra également de suivre l'évolution des élèves, aussi bien en fonction des cours suivis qu'en fonction de la région où ils exercent leur activité, vu que, après avoir terminé les cours, les élèves entrent sur le marché en tant que professionnels. La figure 51 montre l'insertion des élèves en fonction de la région et du type de cours suivi. Après l'inscription des élèves dans les cours respectifs, qui sont gérés comme des projets, le système permet l'insertion des évaluations de

chacun des cours réalisés. Ce contrôle est important car il permettra, à partir de l'évaluation de l'élève, d'analyser une future contribution de l'élève en question en tant que spécialiste capable d'assurer des cours à la F.B.T.S. La figure 52 illustre l'insertion des évaluations de chaque élève.

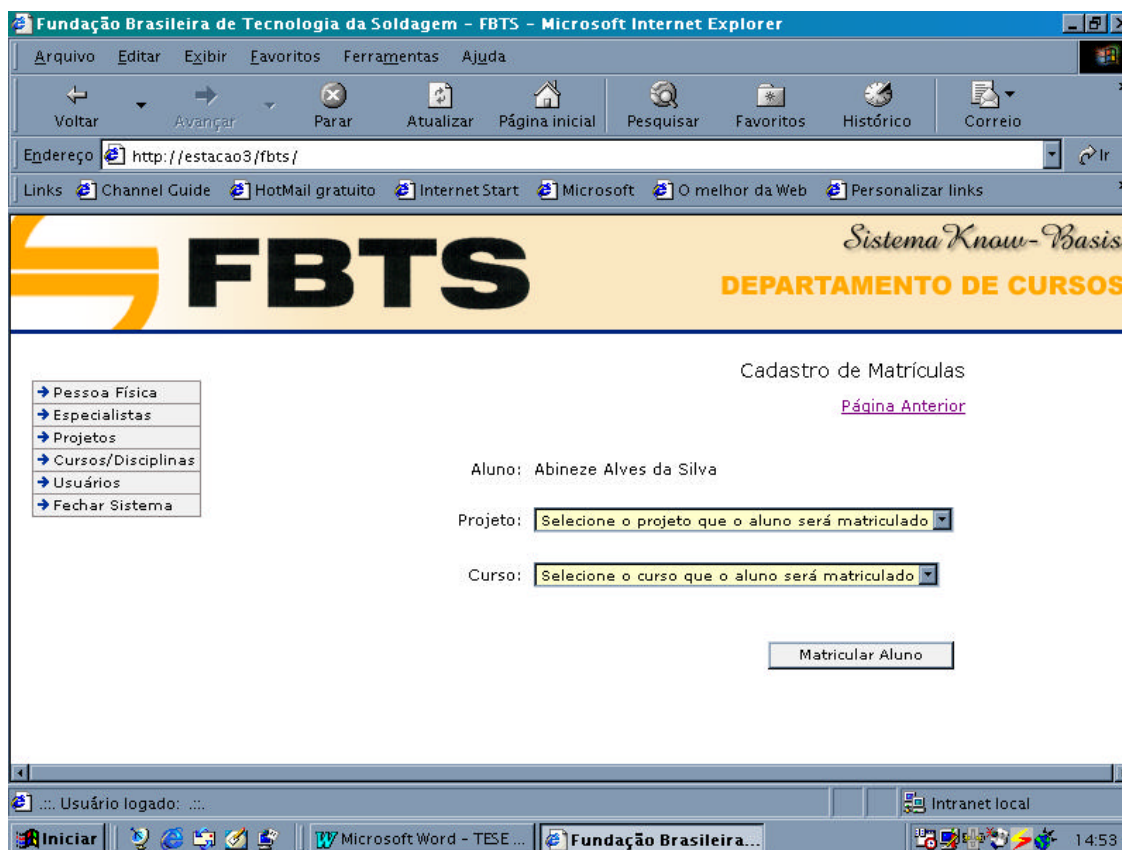


Figure 51 – Page du module Élèves, montrant l'insertion des élèves dans les projets spécifiques de chaque région et par type de cours.



Figure 52 – Page du module Élèves, montrant l'option des évaluations des élèves par cours.

VI.2.3- Module d'élaboration de cours en vue de la formation professionnelle

Les cours qui seront assurés par la F.B.T.S. devront être enregistrés sur le système *Know Basis*. Les cours sont élaborés par région et gérés comme des projets. Sont considérés comme spécialistes tous les professionnels participant à la réalisation d'un cours pour la formation professionnelle. Ils peuvent être classés selon les fonctions qu'ils assument dans la réalisation des cours, à savoir : coordinateur technique, coordinateur pédagogique, enseignants, personnel administratif, préparation de matériel didactique et appui. Pour la réalisation d'un cours dans une région spécifique, il est nécessaire d'inclure tous les acteurs du processus, de l'équipe d'appui aux enseignants proprement dits. La figure 53 illustre les options d'insertion de nouveaux projets ou de certains projets déjà réalisés, et le recoupement avec le type de cours et la possibilité d'inclusion des acteurs du cours.

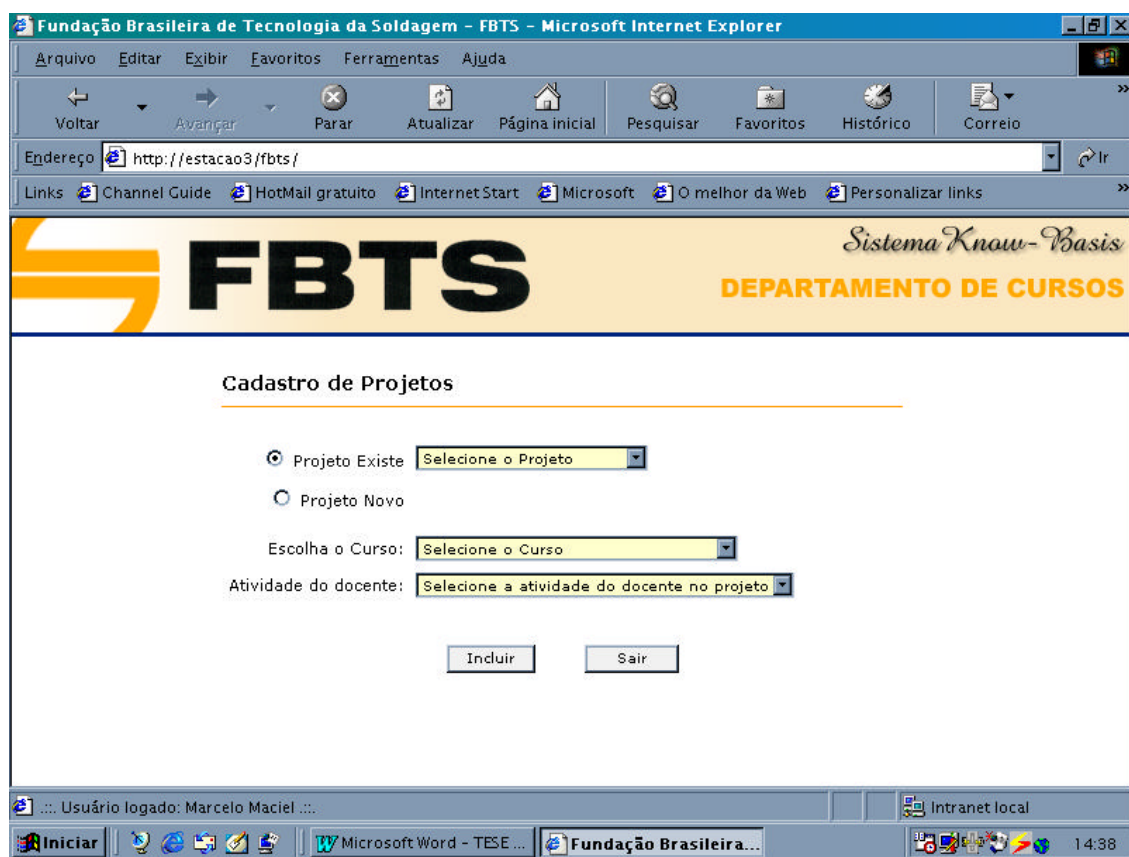


Figure 53 – Module Élaboration de cours, montrant l'insertion des projets par région, le type de cours et l'option des activités des enseignants

Chaque région peut solliciter divers cours à la fois. La F.B.T.S. devra répondre à la demande dans la même région, soit pour un même cours, soit pour des cours différents. La figure 54 montre certains des cours réalisés dans diverses régions. Par exemple, nous pouvons citer Rio de Janeiro qui a sollicité le cours d'inspecteur de soudage et celui d'inspecteur d'équipements. Observons qu'un même cours peut être réalisé plusieurs fois dans la même région, la gestion des cours par projets en facilitant le suivi.

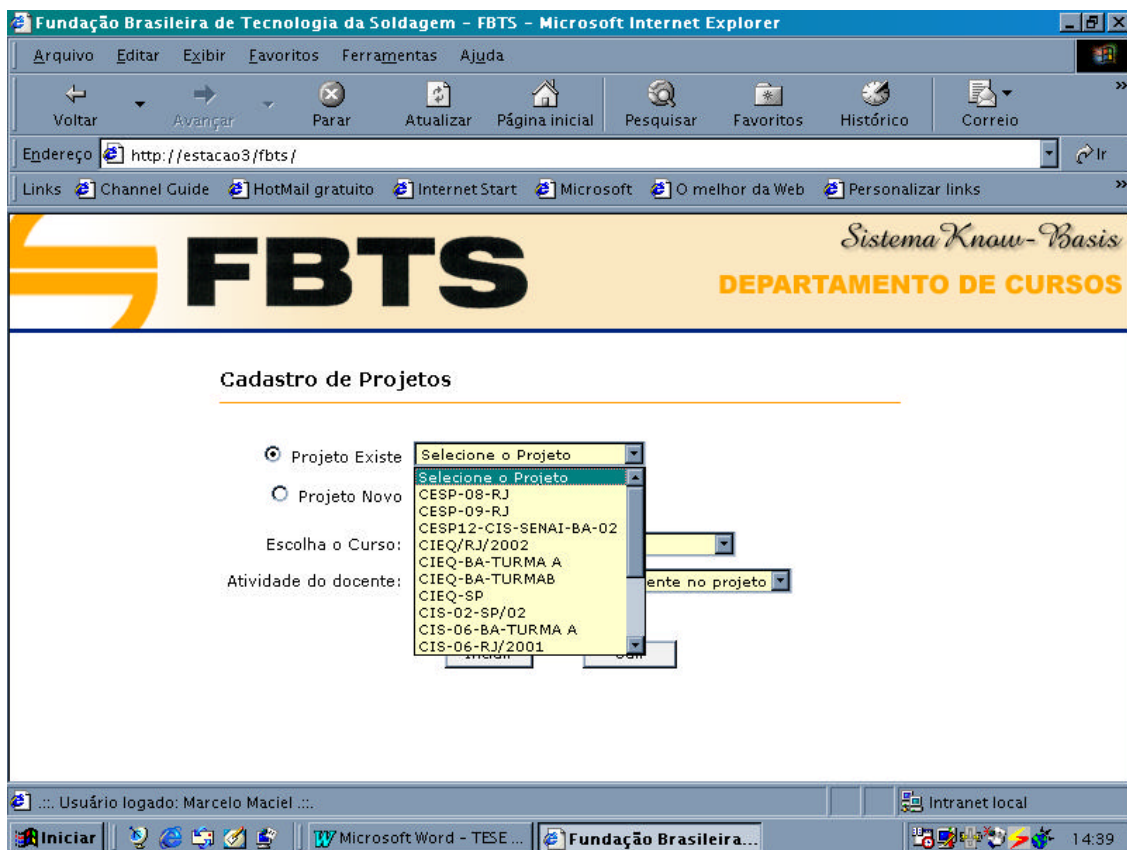


Figure 54 – Module Élaboration de cours, montrant une partie des cours réalisés et mettant l'accent sur la gestion par projets.

Les cours mis au point sont enregistrés dans le module Élaboration de cours. Parmi les options, citons l'exclusion du cours, dans le cas où celui-ci ne serait plus sollicité et les options de modification des disciplines incluses dans le cours. La figure 55 montre certains des cours enregistrés ainsi que les options d'exclusion et de modification de disciplines et de l'intitulé du cours.

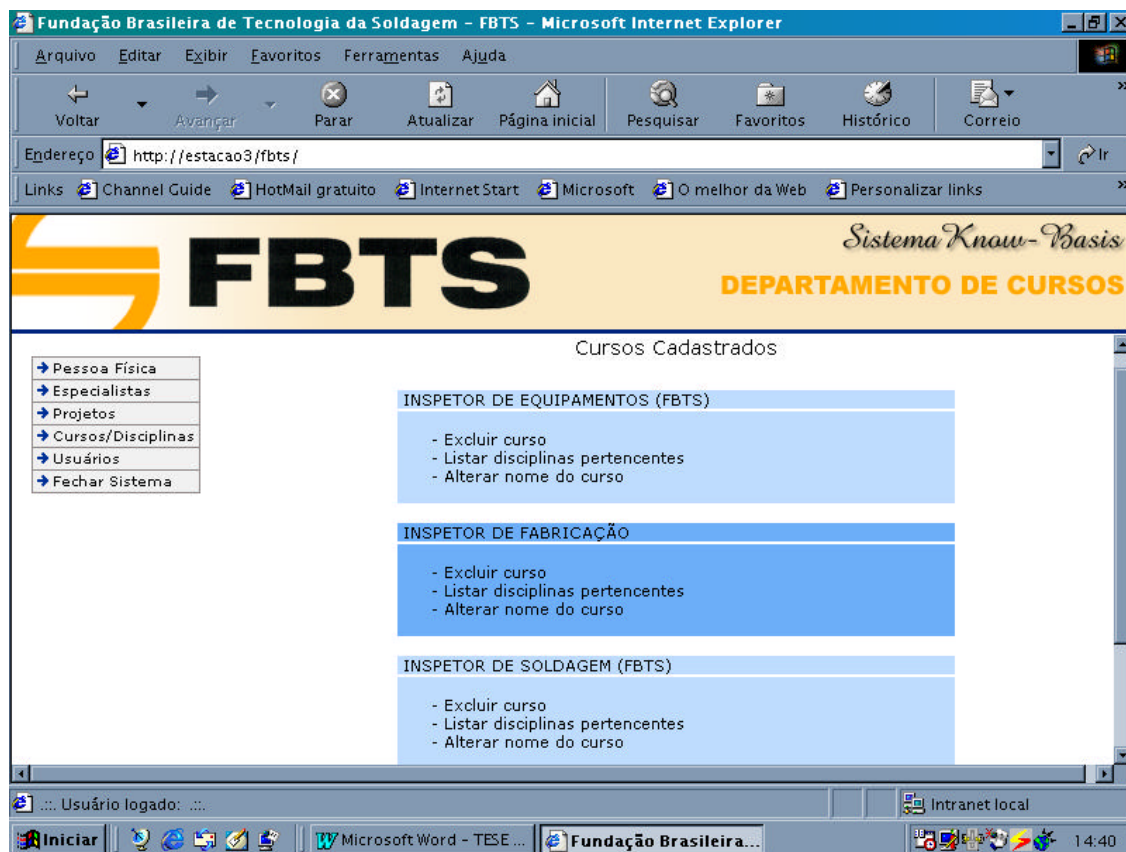


Figure 55 – Module Élaboration de cours, montrant les options d'exclusion du cours et de modifications des disciplines et de l'intitulé du cours

L'une des premières phases de l'élaboration des cours est l'insertion de disciplines en vue de nouveaux cours ou l'inclusion de nouvelles disciplines dans des cours en place. La figure 56 illustre la page du module Élaboration de cours, faisant apparaître l'option de sélection des disciplines enregistrées, le type de discipline et le cours dans lequel elles s'insèrent.

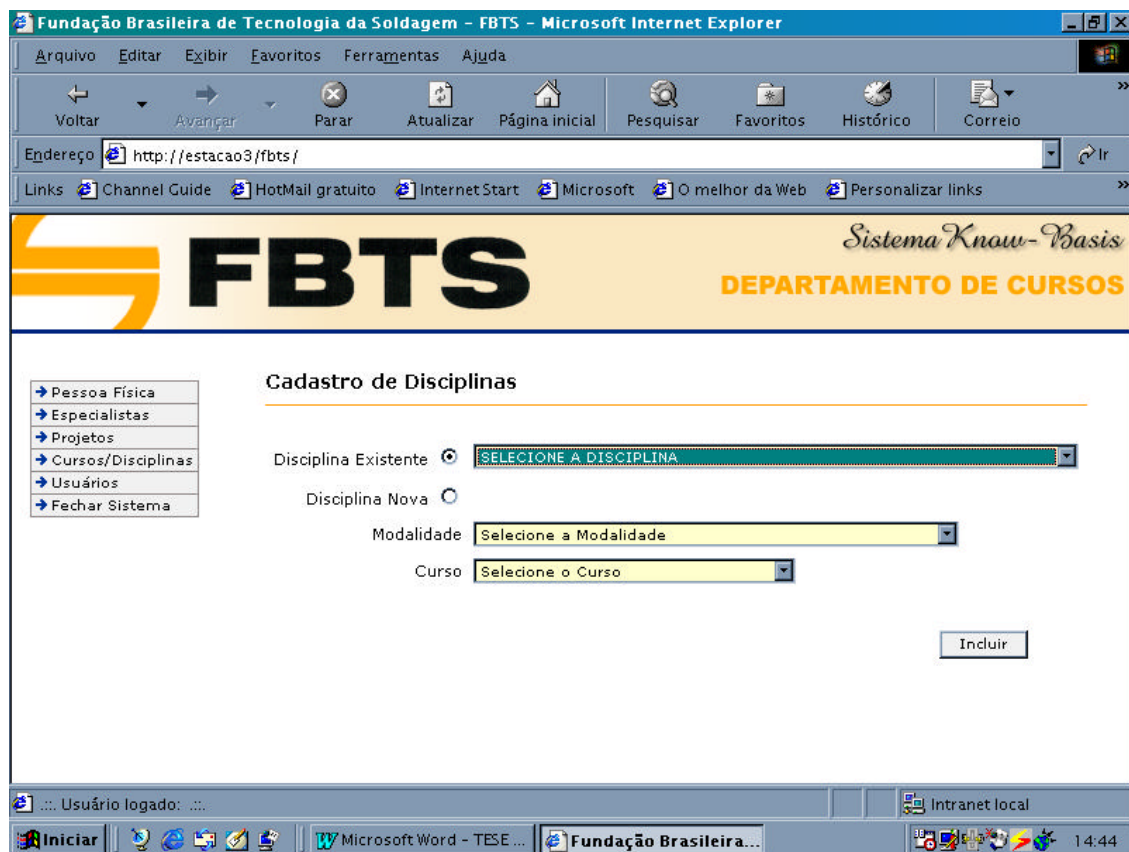


Figure 56 – Module Élaboration de cours, faisant apparaître l'option d'insertion des disciplines pour la composition des cours.

La figure 57 présente la page du module Élaboration de Cours, comprenant la liste des disciplines prévues pour le cours d'inspecteur d'équipements, après leur enregistrement final, offrant l'option d'exclusion des disciplines qui pourraient être devenues obsolètes.

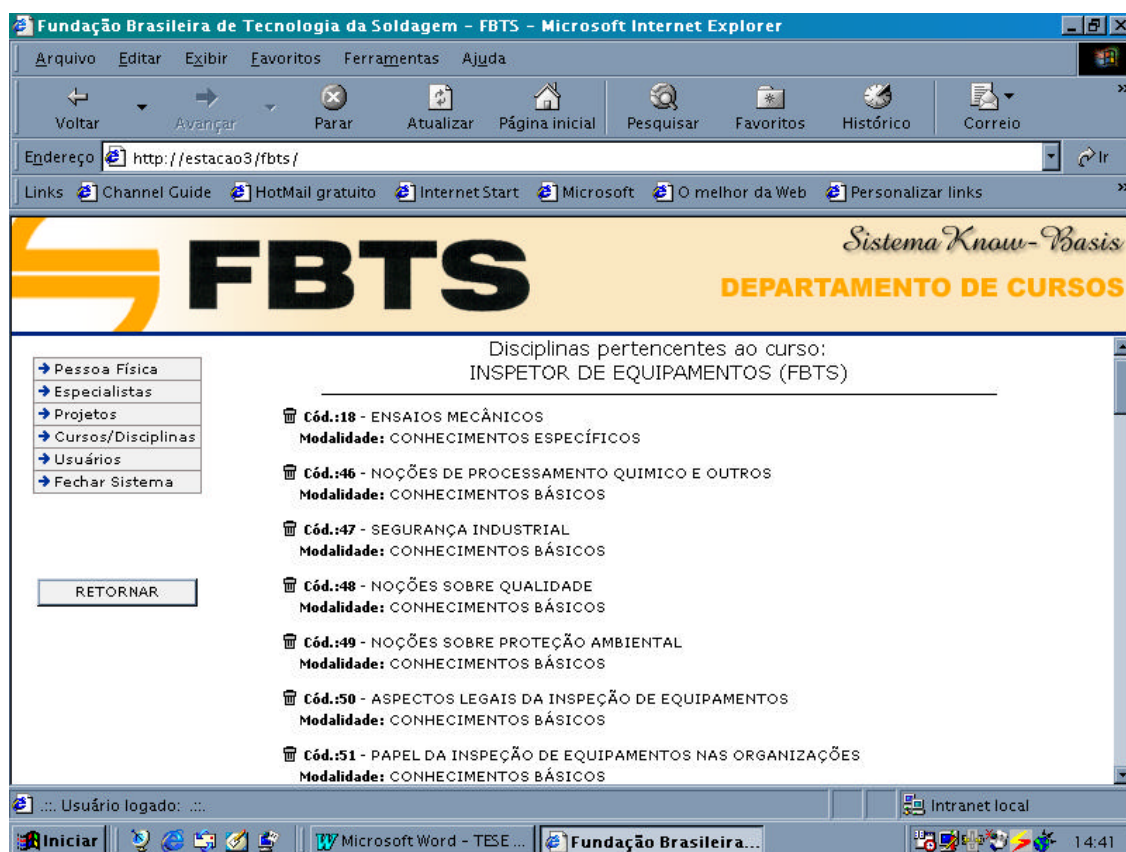


Figure 57 – Page du module Élaboration de Cours, montrant la liste des disciplines enregistrées pour le cours d'inspecteur d'équipements et la modalité respective.

Après avoir procédé à l'insertion des disciplines faisant partie du cours, il convient d'identifier les spécialistes qui formeront le corps d'enseignants d'un cours donné. La figure 58 présente la recherche des spécialistes relevés dans l'état de Bahia, pouvant intervenir en tant que spécialistes dans le cours d'inspecteur d'équipements, en qualité d'enseignants pour les disciplines spécifiques. Dans ce cas précis, il nous faut identifier les spécialistes de la région de Bahia possédant les compétences nécessaires et aptes à assumer les cours de la discipline "fours".

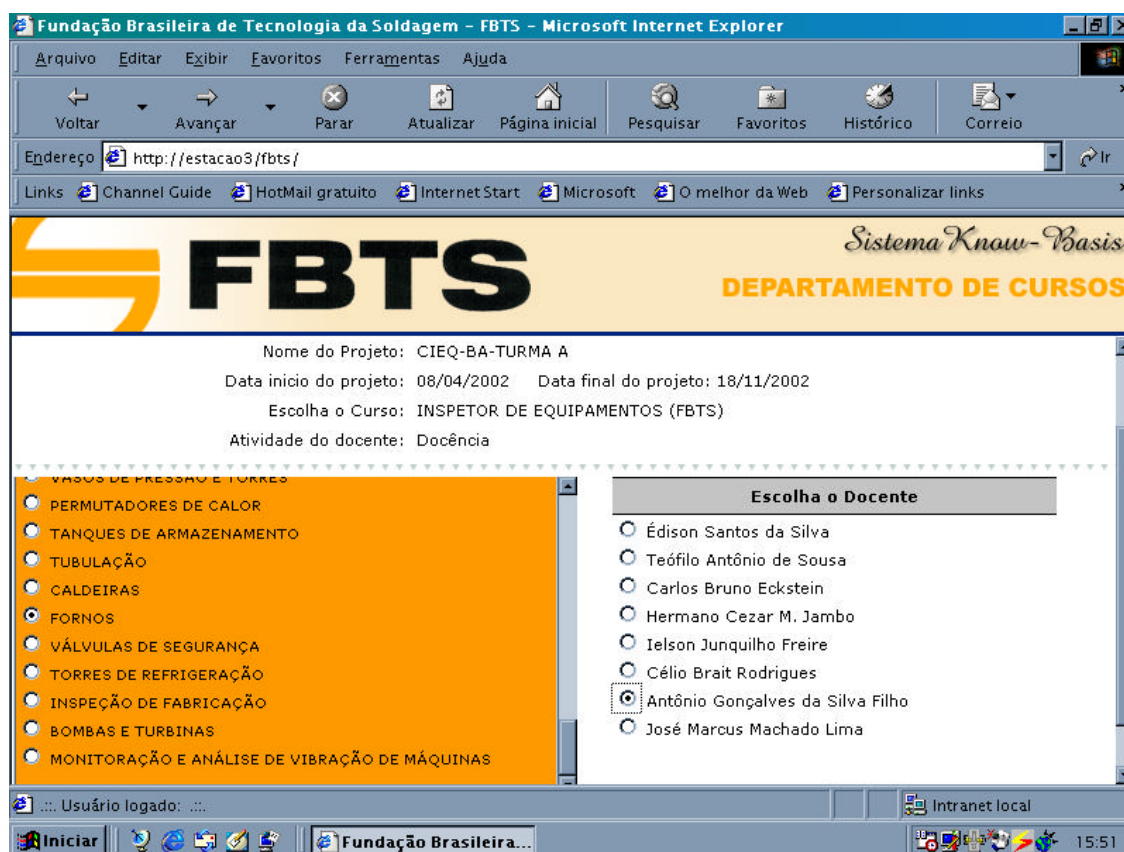


Figure 58 – Page du module Élaboration de cours, montrant la récupération d'informations sur les spécialistes pour la discipline "Fours".

L'utilisation du système *Know-Basis* est complétée par le relevé des besoins régionaux, auprès d'entreprises et d'utilisateurs de la technologie du soudage, en général. Les questionnaires pour le relevé de besoins devront être remplis périodiquement, afin de permettre une parfaite tenue à jour des besoins des entreprises.

VI.2.4 Conclusion

L'utilisation de la méthodologie de l'intelligence compétitive, représentée par le système *Know-Basis*, contribue à l'amélioration de la position compétitive de la F.B.T.S. L'outil en question démontre la viabilité d'une réponse rapide dans le domaine de la formation professionnelle, de façon à combler l'écart entre les connaissances techniques enseignées et les connaissances nécessaires à la pratique quotidienne des activités techniques.

La veille du cadre compétitif de la F.B.T.S. s'en est trouvée extrêmement facilitée et élargie, ce qui lui permet d'agir et de réagir face à l'évolution du marché. Les informations actualisées et en temps réel constituent, pour la F.B.T.S., une aide à la prise de décisions stratégiques et aux interventions en temps réduit.

L'élaboration de cours pour la formation professionnelle est facilitée notamment par le relevé de professionnels exerçant dans les régions spécifiques et par l'organisation des connaissances en disciplines. La veille stratégique et l'élaboration des cours, à l'aide du système *Know-Basis*, permettent à la F.B.T.S. d'agir à large échelle, tout en respectant les particularités de chaque région.

VII - CONCLUSION

La méthodologie proposée pour la veille stratégique et l'élaboration des cours de formation professionnelle répondent aux attentes de la F.B.T.S. La veille stratégique, effectuée à partir des informations informelles obtenues auprès des acteurs du processus de formation professionnelle de la F.B.T.S., s'avère extrêmement fiable et, en raison des déplacements fréquents de ces professionnels sur le territoire national, permet d'identifier les activités techniques en cours au Brésil, dans le domaine du soudage.

Nous pouvons observer que le système de formation professionnelle non formelle, activité exercée par la F.B.T.S., s'appuyant sur le système *KNOW-BASIS* pour la gestion des informations sur le cadre compétitif, permet de mener à bien la formation et l'actualisation technique de la main-d'oeuvre professionnelle en fonction des besoins réels du marché et contribue à réduire l'écart existant entre le contenu technique enseigné et celui nécessaire aux activités quotidiennes des professionnels.

La méthodologie de veille stratégique proposée, auprès des acteurs du processus de formation professionnelle, s'est révélée extrêmement efficace, permettant de repérer les équipements en construction, les spécialistes dans divers domaines de connaissances, les nouveaux entrants dans le cadre compétitif de la F.B.T.S., les besoins techniques et le relevé de spécialistes par région dans laquelle ils exercent. Les informations informelles introduites dans le système *KNOW-BASIS*, utilisées pour le repérage de spécialistes dans chaque région, représentent un réel gain de temps dans la satisfaction des demandes dans le domaine de la formation professionnelle. L'usage intensif d'Internet pour la collecte des informations informelles facilite l'accès aux connaissances en temps réel. L'utilisation d'Internet comme outil de support à l'identification de demandes en connaissances techniques, en investissements sectoriels et en tendances technologiques est un facteur de la plus grande importance pour la F.B.T.S.

La méthodologie de l'intelligence compétitive – I.C., appliquée au processus de la formation professionnelle, est perçue comme un outil indispensable à l'obtention de bons résultats pour la F.B.T.S. La fonction de l'I.C. est fondamentale pour la création de nouvelles sources de recettes et la diminution des pertes de parts de marché.

La formation de blocs économiques, dans le cadre de la globalisation, se fait sentir également dans le domaine de la formation de main-d'oeuvre pour le soudage. La recherche constante de définition des standards de qualification et de contenus techniques à enseigner dans les institutions appartenant au même bloc est une réalité et elle doit être pilotée afin de garantir l'homogénéisation et la mobilité des professionnels à l'intérieur de ces marchés.

Nous observons que ni le Brésil, ni les pays ayant fait l'objet de notre recherche, tels que le Portugal, les États-Unis, l'Angleterre et la France, ne se sont encore dotés de processus de formation professionnelle reposant sur des systèmes d'informations en temps réel et que les standardisations des compétences reposent aujourd'hui encore sur un processus d'actualisation dépendant de cours traditionnels.

Les résultats obtenus permettent d'évaluer l'efficacité de la méthodologie proposée, lors de l'utilisation de la collecte d'informations informelles auprès des acteurs du processus de formation professionnelle pour la veille stratégique en ligne et pour l'élaboration des cours de formation professionnelle. La veille du cadre compétitif de la F.B.T.S. s'en est trouvée extrêmement facilitée et élargie, permettant d'agir et de réagir face au marché dans des délais tout à fait satisfaisants.

L'élaboration de cours de formation professionnelle est notamment facilitée par le relevé de professionnels exerçant des les régions spécifiques et par la standardisation des connaissances par discipline. La veille stratégique et

l'élaboration des cours à l'aide du système *KNOW-BASIS* permettent à la F.B.T.S. d'agir à large échelle, tout en respectant les particularités de chaque région.

L'utilisation de la méthodologie de l'intelligence compétitive, représentée dans le système *KNOW-BASIS*, contribue à l'amélioration de la position compétitive de la F.B.T.S. L'outil en question démontre la viabilité d'une réponse rapide dans le domaine de la formation professionnelle, de manière à contribuer à combler l'écart entre les connaissances techniques enseignées et les connaissances nécessaires au bon déroulement des activités techniques quotidiennes.

IX-BIBLIOGRAPHIE

ABM. Associação Brasileira de Metais, Revista Metalurgia e Materiais, pg 154-155, março de 2002.

ABENDE. Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos. www.abende.org.br. Accès le 23/05/2002.

AIDAR F. L. M., Cordão, F. A, Mello G. N. Parecer nº 16 do Conselho Nacional de Educação e da Câmara de Educação Básica, 1999.

ASTHON, W. B. e KLAVANS R. A. Keepine abreast of science and tecnology: technical intelligence for business. Battelle Memorial Institute, USA, 1997

ASME. American Society Mechanical Engineer – Part II – Seção C. Classificação de Consumíveis, 2000

AWS QC-1. Standard for certification of welding inspector, december, 1996

AWS. American Welding Society. Classificação dos Processos de Soldagem, 1994

BEHNKE L., SLAYTON, Formando uma função de inteligência competitiva na empresa, o caso da IBM. Competitive Intelligence Review, vol 9 (2) 4-9 (1998). John Wiley & Sons, Inc.

BRAFMAN L., PAULA N., Um país rico, com muitos pobres. Caderno economia. Jornal do Brasil. Rio de Janeiro, 21 de abril de 2002.

BRAGA F. e GOMES E. Inteligência competitiva. Polycopié du cours en gestion stratégique de la technologie de l'information, Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2001.

BRANDI S. D., WAINER, E. MELLO, F. D. H. Soldagem – processos e metalurgia. São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda, 1992

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Pesquisa Cooperativa, 1997

BREEDING, B. Convergência entre IC e inteligência-chave: estudo de caso na Shell Services International. *Competitive Intelligence Review*, vol.11 (4) 12-24, 2000.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. www.periodicos.gov.br. Accès le 14/06/2002.

CASTAÑON, R. e SOLLEIRO, J. L. Evaluacion de un sistema de monitoreo tecnológico. XIX Simpósio de gestão da inovação tecnológica. São Paulo, 1996.

CENDOTEC. Centro franco-brasileiro de documentação técnica e científica. Elementos de comparação das bases Pascal e Scisearch: <http://www.cendotec.org.br>. Accès le: agosto de 2002. Dossiê abr. 2001.

COELHO, G. M. La société de la connaissance et les systèmes d'information stratégique comme appui à la prise de décision: proposition pour l'enseignement de l'intelligence compétitive au Brésil. Thèse de Doctorat, Université de Droit, Économie et des Sciences d'Aix-Marseille III, France, 2001.

COMEUR. Commission Européenne. Veille technologique-guide des bonnes pratiques en PME/PMI. Centre de Recherche Public Henri Tudor, Université Aix Marseille III. Université Polytechnique de Catalogne, IMPIVA, 1999.

COMPENDEX. www.ei.compendex.com. Accès le 12/06/2002.

CONOCER¿Qué es una Norma de Competencia Laboral? México, Internet: www.conocer.org.mx. 2002

D'AVENI, R. A. Hipercompetição: estratégias para dominar a dinâmica de mercado. Rio de Janeiro. Campus, 1995.

DANI. Rouach, Daniel. La veille technologique et l'intelligence économique, que sais-je?, 1999.

DECRETO FEDERAL nº 2.208. Etablit les grandes lignes et les bases de l'éducation nationale. Brasília, 17 de abril de 1997.

DECRETO FEDERAL nº 2.406. Traite de l'autonomie des centres d'enseignement technologique. Brasília, 27 de novembro de 1997.

DE FARIA, L., I., La Prospection technologique en matériaux: l'augmentation de l'efficacité du traitement bibliométrique. These de doctorat. Université Aix Marseille III. França, 2001.

DE MASI, D. O ócio criativo. Rio de Janeiro. Sextante, 2000.

DIALOG. www.dialog.com. Accès le 05/04/2002.

DOC.409-06. Minimum requirements for the education, examination, and qualification of european welding engineers, julho de 1998.

DOU, H. Sistemas de inteligência competitiva. Curso de especialização em inteligência competitiva. Rio de Janeiro: INT, IBICT, UFRJ, 1997

DOU, H. Veille technologique et compétitivité. Paris: Dunod, 1995. 234 p.

DUMAS, S. développement d'un système de veille stratégique dans un centre technique. Thèse de Doctorat, Université de Droit et des Sciences D'Aix Marseille III. França, 1994

EN. Norma Européia 247

EFW. European federation for welding. <http://www.efw.be/asp/members>, Accès le 21/03/2002.

EFW. European federation for welding, joining and cutting- EFW, NEWS LETTER nº 10/2000.

FAHED, . Création d'une cellule d'intelligence économique. Banque d'Indonésie, These de doctorat. Université Aix Marseille III. França, 1999

FBTS. Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem. Relatório de atividades. Rio de Janeiro, 1998.

FBTS. Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem. Guia do candidato. Rio de Janeiro, 2002.

FULD, L. M. Report about softwares for CI

FULD, L. M. www.fuld.com. Accès le : 30/08/2002.

FULD, L.M. The new competitor intelligence: the complete resource for finding, analyzing, and using information about your competitors. John Wiley & Sons. New York, 1995.

FRANÇA. Decret 2002-590 du avril 2002 pris pour l'application du premier alinéa de l'article L.613-3 et de l'article L. 613-4 du code de l'éducation et relatif à la validation des acquis de l'expérience par les établissements d'enseignement supérieur, França, 2002.

GALVIM, R. W. Inteligência competitiva na Motorola. Competitive intelligence review, vol 8 (1) 3-6 (1997). John Wiley & Sons, 1997

GARBER, R. Inteligência Competitiva de Mercado: como capturar, armazenar, analisar informações de marketing e tomar decisões num mercado competitivo. São Paulo: Madras Editora Ltda, 2001.

GATES, B. A empresa na velocidade do pensamento: com um sistema nervoso digital. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

GIESKES, H. Inteligência Competitiva no Lexis-Nexis. Competitive intelligence review, vol 11 (2) 4-11. John Willey and Sons, Inc., 2000.

HADI KUSUMA, I.K. La creation d'un centre de veille et d'intelligence competitive. A l'institute pour la recherche et l'affiliation industrielle de l'institute technologique de bandung. These de doctorat. Marseille, 2002.

HERRING, J. Key intelligence topics: a process to identify and define intelligence needs. Competitive Intelligence Review. 1999, vol.10, nº 2, 1999, p4-14.

HERRING, J. Producing CTI that meets senior managements needs and expectations. In: Competitive Technical Intelligence Symposium, Boston, SCIP, 1997.

HOVIS, J.H. Ic na Avnet: impacto nos resultados. Competitive intelligence review, vol 11 (3), 5-15 (2000). John Wiley & Sons. Inc. 2000.

IIW – Institute international of welding. <http://www.iiv-iis.org/iiv/members>, accès le 31/03/2002

IIW – Institute international of welding. <http://www.iiv-iis.org/iiv/members>, accès le 08/02/2001

INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. www.inpi.gov.br . accès le 24/09/2002.

IS. Institut de Soudure. www.institutdesoudure, accès le 22/07/2002.

ISQ. Instituto de Soldadura e Qualidade. www.isq.pt. accès le 10/03/2002.

ISQ. Instituto de Soldadura e Qualidade. Prospecto de divulgação institucional. Collecté au Portugal, le 1999.

JAKOBIAK, F., L'information scientifique et technique, que sais-je? N°3015, PUF. Pris, 1996, 2ème édition 126p.

JAKOBIAK, F. Pratique de la veille technologique. Éditions d'Organisation, Paris, 1991

KOTLER, P. Marketing para o século XXI: como criar, conquistar e dominar mercados. São Paulo; Futura, 1999.

LEI nº 9.394. Lei de Diretrizes e bases da educação nacional, Brasília, 23 de dezembro de 1996.

LEI Nº 7044/82

LEI Nº 5.692. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Brasil, 1971.

LEITE, E., M. Educação profissional no brasil: no limiar de novas possibilidades. Seminário sobre educación para el mundo del trabajo y lucha, UNESCO, Buenos Aires, 1995

LEOBET, D. Mercosul quer conter o desemprego. Gazeta Mercantil. Brasília, 20/11/1998.

LONGO, W.P. A visão internacional e o papel dos institutos de pesquisa. Congresso ABIPTI – Gestão de institutos de pesquisa tecnológica. Fortaleza, CE, 2000

MACHADO, I. G. Soldagem e técnicas conexas; processos. Editado pelo autor, Porto Alegre/RS, 1996

MACGREGOR, M. Inteligência tecnológica nos laboratórios nacionais: o caso do battelle institute. Congresso ABIPTI – Gestão de institutos de pesquisa tecnológica. Fortaleza, CE, 2000.

MARTINET, B. & MARTI, Y. L'intelligence économique: les yeux et les oreilles de l'entreprise. Paris: Les Editions d'Oganisation, 1996.244p.

MARQUES, M. S. B. Brasil precisa definir prioridades. Caderno de economia. Jornal do comércio, 06/05/2002.

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing. Edição compacta. 3ª edição. São Paulo: Atlas, 2001.

MEC. Ministério da Educação - Conselho Nacional de Educação. Parecer 16/99. Brasília, MEC/SEMTEC, 1999

MCT, <http://www.mct.gov.br> Programa Brasileiro da Sociedade da Informação, informação coletada em 10/04/2002.

MCT, <http://www.mct.gov.br> Brasil na Sociedade da Informação, accès le 25/01/2000

MEHEDFF, N. G. A era da empregabilidade. Jornal O globo, em 09/10/96.

MILANI, J. A. Conceptual basis of a competitive system for Braspetro. Université Aix Marseille III. DEA, França, 1998.

MTb. Ministério do Trabalho. Assessoria especial do ministro. Emprego no Brasil: diagnóstico e políticas, Brasília 1998.

NBR 8442. Qualificação e certificação de inspetores de soldagem. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, abril de 2002.

OITa. Organização Internacional do Trabalho. Relatos de algumas experiências brasileiras. Brasília, 2002.

OITb. Organização Internacional do Trabalho. Certificações de Competências Profissionais – análise qualitativa do trabalho, avaliação e certificação de competências – referenciais metodológicos. Brasília, 2002.

OITc. Organização Internacional do Trabalho. Certificação de Competências Profissionais – glossário de termos técnicos – 1ª edição. Brasília, 2002.

OIT. Organização Internacional do Trabalho. Certificação de competências profissionais: discussões. Brasília, 1999.

ONIPa. Organização Nacional para a Indústria do Petróleo. Estudo sobre os impactos econômicos do setor petróleo, janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

ONIPb. Organização Nacional para a Indústria do Petróleo. Estudo “Gargalos tecnológicos da indústria fornecedora do do segmento subsea”. Rio de Janeiro, julho, 2001.

ONIPc. Organização Nacional da Indústria do Petróleo. Seminário “Demandas de Bens e serviços para o refino”. Rio de Janeiro, julho, 2001.

PEPPER, J. E. Inteligência competitiva na Procter & Gamble. *Competitive Intelligence Review*, vol. 10(4), 4-9. John Wiley & Sons, Inc, 1999.

PEREIRA, M. M. A technological intelligence system for a sectorial institution. *Diplome D'Etudes Approfondies*. Université Aix Marseille III. França, 1999.

PEREIRA, M. M. Caracterização Metalográfica de Juntas de Trilhos Soldados por Aluminotermia e Centelhamento. Apresentado no XIX Encontro Nacional de Tecnologia da Soldagem, SP- 1993.

PEREIRA, M. M. Soldagem de Trilhos pelo Processo Arame Tubular. Apresentado no III Encontro Nacional de Trilhos, Açominas, Belo Horizonte, 1991.

PETROBRAS. Qualificação e certificação de pessoal. www.petrobras.com.br, accès le 24/04/2002.

PETROBRAS. Programa de Garantia da Qualidade dos Fornecedores. Rio de Janeiro. 07/07/2002

PETROBRAS. Demanda de bens e serviços para o refino-seminário. FIRJAN. Rio de Janeiro, julho , 2001.

PORTARIA nº 646. Portaria do Ministério da Educação e do Desporto, de 14 de maio de 1997.

PORTER, A L., DETAMPEL, M. J. Technology opportunities analysis. *Technological forecasting and social change*, v.49, p237-255, 1995.

PORTER , A. L., ROPER, A. T., MASON, T. W., ROSSINE, F. D., BANKS, J., WIEDERHOLT, B. J. *Forecasting and Management of technology*. New York, John Wiley and Sons, 1991.

PORTER, M. E. *Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústria e da concorrência*. Rio de Janeiro. Editora Campus, 7ª edição, 1991

- PORTER, M. E. The Competitive Advantage of nations. New York. The Free Press, 1990.
- PORTO, C. & BENTES, J. Macrocenários mundiais, nacionais e do mercosul, com focalização na metrologia, normalização e qualidade. INMETRO/Macoplan, Rio de Janeiro, 1997
- PORTO, C. A. Prospecção e oportunidades de negócios. Apostila do curso de gestão de projetos de pesquisa cooperativa. Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem. Rio de Janeiro, 1997.
- PRESCOTT, J. E., MILLER S. H. Inteligência competitiva na prática: técnicas e práticas bem sucedidas, tradução de Alexandre Feitosa Rosas. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- PRITCHARD, A. Stistical bibliography or biliometrics. Journ. Document. V.25, p348-349, 1969.
- QUONIAM, L. Notes de cours. Rio de Janeiro:1997
- QUONIAM, L. HASSANALY, P., BALDIT, P., ROSTAING H., and DOU, H. Bibliometric analysis of patent documents for R&D management. Reseach Evaluation, Vol 3, Number 1, pags 13-18, April, 1993.
- QUONIAM, L. Bibliométrie sur des références bibliographiques: méthodologie. In: Desvals, H.; Dou, H. (Org.). La veille tchnologique. Dunod, 1992. p.244-262.
- ROCKART, J. Chief executives define their own data. Harvard Business Review, mars/avr.1979, p. 81-93.
- ROSTAING, H. La bibliométrie et ses techiques. Collection "Outils et méthodes", co-édition sciences de la société et CRRM- Centre de recherche Rétrospective de Marseille. Marseille, 1996.
- ROSTAING, H. Veille technologique et bibliométrie: concepts, outils, applications. Marseille: Université de Droit, et des Sciences d'Aix Marseille III/Faculté des Sciences et Techniques de Saint Jérôme. 1993 (Tese de doutorado).

ROUSSEL, P. A., SAAD, K. N. Pesquisa e Desenvolvimento: como integrar P&D ao plano estratégico e operacional das empresas como fator de produtividade e competitividade. São Paulo. Makron Books, 1992.

SANTOS, R. N. M. Sistemas de informações estratégicas para a vitalidade da empresa. Revista Ciência da Informação. V25, n1, p 12-14, Brasília, 1996.

SANTOS, R.N.M. Rationalisation de l'usage de la classification internationale des brevets par l'analyse fonctionnelle, pour répondre a la demande de l'information industrielle. Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix Marseille III/Faculté des Sciences et Techniques de Saint Jérôme. 1995 (Tese de doutorado).

SARDEMBERG, R. M. A política brasileira para os cenários da globalização. Conferência no curso de aperfeiçoamento em políticas públicas, UFRJ. Rio de Janeiro, 1996.

SARDEMBERG, R. M. Brasil 2020. Discurso na abertura da Semana Brasil 2000. Paris, 16 de outubro de 2000.

SCIP. Society os Competitive Intelligence Professionals. www.scip.org. accès le 20/02/2002.

SENAI. Metodologia para o estabelecimento de perfis profissionais - fase 2. Projeto estratégico nacional "certificação profissional baseada em competência" .58p. Brasília, 2000

SLV. Apostila do curso de formação de engenheiros europeus. SENAI/FBTS/SLV-Manheim. Rio de Janeiro, 1997.

SOARES et al. Soldagem por feixe de elétrons. ISQ.

STANAT, R. Competitive intelligence as a new market for consulting firms. In: Seminário Internacional sobre Gestão estratégica do Conhecimento. SENAI/CIET. Rio de Janeiro, 1997.

TANIGUCHI, C., OKUMURA T. Engenharia de soldagem e aplicações. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1982

TN Petróleo. Revista brasileira de tecnologia e negócios de petróleo, petroquímica, química fina, gás e indústria do plástico. Rio de Janeiro, Número 21, ANO IV, 2001.

TWI. Prospectos de divulgação de atividades.

TWI. The Welding Institute. www.twi.co.uk. Accès le 21/09/2001.

TWI. The Welding Institute. Apresentação realizada no encontro sobre o reconhecimento dos sistemas brasileiro e inglês, Rio de Janeiro, 2000

VEZMAR, J.M. Inteligência competitiva na Xerox. Competitive Intelligence Review, vol 7 (3) 15-19 (1996). John Wiley & Sons, Inc, 1998