QUEEN
JL
103
.C6
C378714
1992
c.2

2. Plan scientifique 1992-1997

JL
103
C6
C378714
1992
c.2

C3787E4

2. Plan scientifique 1992-1997

Industry Canada
LIBRARY
JUIL 09 1998
BIBLIOTHEQUE
Industrie Canada

Approuvé au comité consultatif

le 11 juin 1992

COMMUNICATIONS CANADA
MAR 31 1993
LIBRARY – BIBLIOTHÈQUE

Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail

Communications Canada

COMMUNICATIONS CANADA
MAR 31 1993
LIBRARY - BIBLIOTHÈQUE

103
C6
C3187f
1993
c.2

DD 125 70459
DL 125 70489

Table des matières

1 Introduction 1

2 Mission du CCRIT 2

2.1 Énoncé de mission 2

2.2 Transfert de connaissances 3

3 Objectifs retenus dans le plan stratégique 1991-1996 5

4 Tendances de la recherche et des besoins des clientèles 6

4.1 Centres de recherche 7

4.1.1 Centre de recherche en communications du Canada (CRC) 7

4.1.2 Institut de technologie de l'information du CNRC (ITI) 8

4.1.3 Canadian Healthcare Telematics Inc. (CHTI) 9

4.1.4 Centre francophone de recherche sur l'informatisation des organisations (CEFRIO) 10

4.1.5 Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM) 12

4.1.6 Telecommunications research institute of Ontario (TRIO) 14

4.1.7 Agence des télécommunications gouvernementales (ATG) 16

4.2 Projets structurants 17

4.2.1 Volvox 17

4.2.2 Macroscope 18

4.2.3 Interface 19

4.2.4 Télécom multimédia 20

4.2.5 Delta 21

5 Évolution de la recherche menée au CCRIT 23

5.1 Axes originaux 23

5.2 Axes en 1987 24

6 Projets d'envergure qui sont terminés 26

6.1 Projets dont l'impact est mesurable 27

6.1.1 Interconnexion des systèmes ouverts (OSI) 27

6.1.2 TODAC 30

6.1.3 Consortel 32

6.1.4 Poste de travail du traducteur (PTT), phase 1 33

6.1.5 CRITTER 34

6.1.6 Iris 35

6.1.7 IMOSA phase I 36

6.1.8 IMOSA phase II 37

6.1.9 Impact des nouvelles technologies sur les organisations et les emplois des secteurs public et parapublic 38

6.1.10 Systèmes experts 39

6.1.11 Implantation de l'informatisation à la Ville de Montréal 40

6.2 Projets dont l'impact n'est pas présentement mesurable 41
6.2.1 Hyperbornes 41
6.2.2 Secsi 42
6.2.3 Médialog 43
6.2.4 Les professionnel(le)s du secteur bancaire - leur expérience de l'informatisation 44
6.2.5 Execmédia 45
6.2.6 Telnets 46
7 Programmes de recherche actuels 47
7.1 Architecture de l'information 49
7.2 Innovation technologique et nouvelles formes d'organisation du travail 54
7.3 Systèmes de soutien à la performance 64
7.4 Systèmes multimédias 82
7.5 Traduction assistée par ordinateur 90
8 Validation du plan par des chercheurs externes 95
8.1 Rôle des comités consultatif et scientifique 95
8.2 Présentation des programmes 96
8.3 Discussions de synthèse 97
9 Conclusion 99

1 Introduction

Le Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail (CCRIT) a été créé en 1985. Le plan scientifique initial proposait douze axes importants de recherche. Six ans plus tard, les dirigeants du Centre ont examiné la structure organisationnelle, les axes stratégiques ainsi que la programmation scientifique du CCRIT. Le plan scientifique présenté ici est un des résultats de ces réflexions. Il traite des tendances de la recherche et des besoins des clientèles, des orientations scientifiques des recherches menées au CCRIT et des programmes de recherche.

Le processus de révision de la programmation scientifique du Centre a débuté à l'automne 1991 et s'est terminé en juin 1992. Dans cet exercice, cinq programmes de recherche ont été retenus; quelques uns de ces programmes sont en continuité avec des axes présents à l'origine du Centre, d'autres un regroupement d'axes tandis que certains étaient en fait une adaptation aux nouvelles réalités des changements technologiques et des nouvelles façons de faire dans le domaine de l'informatisation du travail.

Ce document contient d'abord la mission actuelle du CCRIT ainsi que les objectifs du plan stratégique. Ensuite, on retrouve le positionnement du Centre dans l'ensemble de la recherche au Canada et les réalisations qui ont marqué l'histoire du CCRIT au cours des dernières années. Finalement, les programmes de recherche retenus dans l'exercice actuel sont développés, ainsi que leur validation par la communauté scientifique externe.

2 Mission du CCRIT

2.1 Énoncé de mission

Le Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail, une partie intégrante de Communications Canada, est le plus important centre au Canada consacré exclusivement à la recherche et au développement sur tous les aspects de l'informatisation du travail. En tant que tel, il joue un rôle essentiel de fer de lance de l'effort de recherche canadien dans ce domaine, dont les effets sur la société et ses institutions sont envahissants.

La mission du CCRIT consiste à effectuer de la recherche appliquée de pointe en partenariat, afin d'accroître la performance des organisations économiques, sociales et culturelles canadiennes. La recherche s'effectue dans le domaine des technologies de l'information et des communications. Cela englobe entre autres l'informatique, les télécommunications, l'optique, l'acoustique, le graphisme et leurs applications spécifiques dans le domaine du traitement de l'information (production, transformation, entreposage, distribution et accès). Le CCRIT travaille pour le bénéfice des consultants, des manufacturiers, des producteurs de logiciels, des gouvernements et des usagers privés canadiens des produits et des applications technologiques développés par le Centre.

Le but de la recherche appliquée est de déterminer comment les connaissances acquises par le biais de la recherche fondamentale pourraient éventuellement conduire au développement de prototypes ou de méthodologies.

Les activités de recherche du Centre portent donc sur les dimensions humaines, organisationnelles, socio-économiques et technologiques des nouvelles technologies de l'information, plus particulièrement en rapport à la conception, à la gestion, à l'implantation et à l'utilisation de ces technologies et de leurs applications.

Voyons plus en détail ce que signifie et implique l'énoncé de mission[1] :

- La mission du CCRIT consiste à effectuer de la recherche. Elle ne vise donc pas à coordonner, financer ou subventionner la recherche réalisée par d'autres organisations, ou encore favoriser la naissance ou l'essor d'entreprises. D'autres organisations des gouvernements canadien et provinciaux jouent ces rôles;
- La recherche effectuée au CCRIT doit être appliquée et de pointe. L'accent doit être exclusivement mis sur la recherche novatrice appliquée (précompétitive et compétitive) et non sur la recherche fondamentale ou sur le développement. En ce sens, les recherches entreprises devraient se situer de trois à dix ans du marché;
- Les activités de recherche du CCRIT portent à la fois sur les dimensions humaines, organisationnelles et technologiques des nouvelles technologies de l'information, plus particulièrement en rapport à la conception, à la gestion, à l'implantation et à l'utilisation de ces technologies et de leurs applications;

1 Communications Canada. Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail. -- Plan stratégique du CCRIT 1991-1996. -- Laval, 20 août 1991. -- P. 7-9

- Les technologies de l'information et des communications représentent un univers technologique en pleine effervescence et dont l'utilisation engendre des impacts structurels et structurants dans l'économie et la société toute entière. Cet univers englobe entre autres l'informatique, les télécommunications, l'optique, l'acoustique, le graphisme et leurs applications spécifiques au domaine du traitement de l'information (production, transformation, entreposage, distribution et accès);
- La recherche appliquée effectuée au CCRIT vise essentiellement à accroître la performance des organisations parce que l'exploitation de l'innovation est un des moteurs essentiels à l'accroissement de la productivité et de la compétitivité des organisations;
- Les clientèles du CCRIT sont de natures diverses : organisations à vocations sociale, économique ou culturelle. Cette diversité des clientèles du CCRIT implique notamment que le gouvernement canadien ou l'entreprise privée à but lucratif ne sauraient être les seuls bénéficiaires des activités du CCRIT;
- La vocation du CCRIT est canadienne en ce sens que les partenaires, les clients et les bénéficiaires des activités du CCRIT doivent provenir de toutes les régions du pays;
- Les recherches sont entreprises en partenariat. À cet égard, les universités canadiennes et les autres centres de recherche, ou instituts, constituent des partenaires importants du CCRIT du fait que la recherche appliquée tire ses sources des fruits de la recherche fondamentale;
- Les consultants, les manufacturiers, les producteurs de logiciels, les administrations publiques et parapubliques et les usagers privés de ces produits et de ces applications technologiques constituent les clients du CCRIT, clients pouvant aussi être des partenaires de recherche dans certains projets de développement;
- Le CCRIT effectue de la recherche appliquée pour le bénéfice collectif des consultants, manufacturiers, producteurs de logiciels, gouvernements et utilisateurs privés canadiens de ces produits et de ces applications technologiques. Ceci présuppose que le CCRIT devrait effectuer de la recherche appliquée pour le bénéfice de groupes de producteurs ou d'usagers.

2.2 Transfert de connaissances

Pour que l'industrie puisse bénéficier rapidement des recherches effectuées au CCRIT, il doit y avoir un transfert continu et efficace de la technologie. Le programme national d'échange de personnel spécialisé vit donc le jour, permettant ainsi à des représentants de l'industrie et des universités de travailler à des projets de recherche, au sein des équipes de recherche du CCRIT.

Le programme d'échange vise trois objectifs[2] :

- Établir des mécanismes de transfert permanent et efficace des résultats de la recherche au secteur privé par le biais d'échanges de personnel;

2 Communications Canada. Direction de l'information. -- Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail : Programme national d'échange de personnel spécialisé. -- P. 1

- Veiller à ce que les résultats des travaux du Centre soient rapidement mis à la disposition du secteur privé, des différents niveaux de gouvernement, des collèges et des universités;
- Établir des liens solides avec l'industrie, les collèges et les universités canadiennes afin d'assurer que les activités du Centre correspondent aux intérêts de l'industrie et de déterminer s'il est possible d'effectuer une recherche de base menant à la création d'un produit.

Depuis la fondation du CCRIT, environ 125 ententes ont été conclues dans ce programme. De ce nombre, approximativement 20%, soit 25, l'ont été avec des universités.

3 Objectifs retenus dans le plan stratégique 1991-1996

Le plan stratégique déposé à l'été 1991 propose les objectifs suivants[3] :

- Positionner le CCRIT principalement en recherche appliquée (de 65 à 80% de son budget de recherche);
- Impliquer les universités et les autres centres de recherche en tant que partenaires pour la majorité des projets de recherche appliquée;
- Lier plus étroitement les besoins des clientèles du CCRIT (producteurs, gouvernement fédéral et usagers) à la détermination des orientations de la recherche;
- Assumer une vocation canadienne en desservant les clientèles de toutes les régions du pays selon les proportions suivantes : Ontario 36%, Ouest 29%, Québec 26%, Maritimes 9%;
- Repositionner stratégiquement les axes de recherche du CCRIT;
- Asseoir chaque axe de recherche du CCRIT sur la base d'une masse critique de chercheurs suffisante et de plus long terme;
- Orienter davantage le travail des chercheurs vers les activités de recherche plutôt que vers la prospection de collaboration de recherche;
- Consolider la notoriété du CCRIT au Canada dans le domaine des technologies de l'information et des communications;
- Engager le CCRIT dans un processus d'accroissement de son autonomie administrative;
- Évaluer annuellement la réalisation des objectifs du plan stratégique et des plans opérationnels.

Le plan stratégique propose des changements dans les particularités, les orientations et les cibles du Centre. Parmi ceux-ci, il y a notamment l'accent mis sur la recherche appliquée, le partenariat avec les universités, les besoins des clientèles liés aux orientations de recherche du CCRIT, la vocation canadienne du CCRIT, les alliances stratégiques, l'importance de connaître les actions des centres de recherche «concurrents», l'évaluation de la performance ainsi que le rôle scientifique et consultatif du Comité des programmes et des projets (le CPP). Dans ce contexte, il importe de bien situer les programmes de recherche à l'intérieur du CCRIT. C'est d'ailleurs le rôle du plan scientifique de décrire la recherche effectuée au CCRIT et les tendances de la recherche ailleurs au Canada.

3 Poirier, René. -- Plans tactiques et opérationnels : Ébauche. -- 24 septembre 1991. -- Annexe 2

4 Tendances de la recherche et des besoins des clientèles

Parmi tous les établissements faisant de la recherche et développement au pays, seul le CCRIT travaille dans le domaine, à la fois spécifique et très vaste, de l'informatisation du travail. Plusieurs centres de recherche touchent à des domaines connexes. De plus, la tendance actuelle dans les nouvelles technologies de l'information et des communications est la formation de consortiums de recherche travaillant sur des projets structurants.

Nous présentons ici un certain nombre de ces centres de recherche et de ces projets structurants, à titre d'exemples. Cette liste n'a cependant pas la prétention d'être exhaustive.

4.1 Centres de recherche

4.1.1 CENTRE DE RECHERCHE EN COMMUNICATIONS DU CANADA (CRC)

Mission

Le CRC est le principal centre de recherche de Communications Canada. Son rôle est d'entreprendre, d'aider ou d'encourager des recherches scientifiques et industrielles dans le domaine des communications. À ce titre, le CRC joue un rôle déterminant en établissant un pont entre la recherche et développement universitaire et celle qui se fait au sein de l'industrie.

Objectifs

- Aider le ministère des Communications à élaborer et mettre en oeuvre sa politique, ses règlements et ses normes touchant les télécommunications
- Promouvoir le développement, l'application et la commercialisation des technologies novatrices de communication et d'information, par le biais d'ententes et d'activités conjointes[4]

Axes de recherche

- Radiocommunications
- Communications par satellite
- Dispositifs et composants de micro et d'optoélectronique
- Vidéo
- Radiodiffusion

Commentaires

L'équipe de recherche du programme Systèmes multimédias a des liens avec la Direction des applications de l'informatique (DAI) du CRC, sur l'utilisation des techniques de *data casting*, dans le cadre des projets avec la compagnie Visuaide 2000. De plus, le CCRIT et le CRC font partie des commissions fédérales sur les handicapés.

4 Communications Canada. -- Rapport annuel 1988-1989. -- P. 27

4.1.2 INSTITUT DE TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION DU CNRC (ITI)

Mission

L'ITI veut aider l'industrie à atteindre l'excellence en matière de logiciels et de systèmes reliés aux technologies de l'information en faisant la promotion de programmes de recherche et développement focalisés et tournés vers l'industrie, de même qu'en appuyant et en entreprenant de tels programmes. Pour s'acquitter de sa mission, l'ITI collabore avec des organisations de l'industrie, de l'enseignement et du gouvernement et avec d'autres organismes.

Objectifs

- Effectuer et promouvoir la recherche dans les domaines de la technologie de l'information liés aux logiciels et aux systèmes, dans le but d'améliorer la compétitivité du Canada en général
- Créer de la technologie à l'intention de l'industrie canadienne des logiciels et des systèmes en particulier

Axes de recherche

- Génie logiciel
- Systèmes à base de connaissances
- Automatisation à base de capteurs
- Intégration des systèmes[5]

Commentaires

Un mémoire d'entente a été signé entre Communications Canada et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC). Cela pourrait signifier pour le CCRIT une possibilité de collaboration avec l'ITI.

---

5 Conseil national de recherche Canada. -- Institut de technologie de l'information du CNRC. -- Août 1991. -- 2 p. -- Feuillet

4.1.3 CANADIAN HEALTHCARE TELEMATICS INC. (CHTI)

Mission

Canadian Healthcare Telematics est un centre national dont le mandat général est d'inciter l'industrie, les intervenants du système de santé, les organismes de recherche des universités et du gouvernement à élaborer et à appliquer des produits et des services exploitant la télématique. Le CHTI mène des programmes de recherche et développement destinés à favoriser le développement économique, à améliorer et à rentabiliser la prestation des soins de santé au Canada.

Le CHTI aide les établissements de recherche de Communications Canada à transférer la technologie au secteur public. De plus, le ministère demande des avis scientifiques au CHTI sur des projets qu'il subventionne dans les domaines de la santé et de la télématique.

Objectifs

- Se garder informé sur les tendances actuelles et les sujets de l'heure dans le domaine des soins de santé et sur l'évolution rapide des nouvelles technologies en télématique, en vue d'identifier les principaux domaines d'avenir
- Élaborer des projets conjoints et de parrainage en vue de faire l'essai des technologies de télématique actuelles et futures et d'en démontrer l'application dans le domaine des soins de santé, afin d'améliorer la prestation des soins de santé et d'en limiter les coûts
- Fournir un service national destiné spécialement à la production et à la diffusion de connaissances profitables à l'amélioration de la prestation des soins de santé et susceptibles de se traduire par de bonnes économies

Axes de recherche

- Télésanté
- Téléédducation

Commentaires

Cet organisme a été créé conjointement par Communications Canada et Santé et Bien-être Canada.

Le projet RAP (réseau d'aide à la pratique en santé mentale), dans le programme Innovation technologique et nouvelles formes d'organisation du travail, touche à des thèmes similaires.

4.1.4 CENTRE FRANCOPHONE DE RECHERCHE SUR L'INFORMATISATION DES ORGANISATIONS (CEFRIO)

Mission

La mission du CEFRIO est de contribuer à l'augmentation de la performance des organisations par le transfert des connaissances et de l'expertise universitaire en informatisation.

Objectifs

- Recueillir, mettre à jour et diffuser l'information des organisations
- Promouvoir la recherche et développement et le développement d'un réseau de partenaires, de membres et de chercheurs en informatisation
- Faire exécuter et soutenir des travaux de recherche et développement en informatisation
- Diffuser les résultats de recherche et développement[6]

Axes de recherche

- Étude des méthodes appropriées de gestion de l'informatisation
  a) Gestion des bénéfices
  b) Systèmes d'information pour dirigeants et systèmes d'aides à la décision
  c) Gestion des systèmes d'information stratégiques
  d) Intégration des systèmes d'information supportés par la micro-informatique aux systèmes d'information à usage corporatif
  e) Planification stratégique des systèmes d'information
- Étude des impacts individuels, organisationnels et sociétaux de l'informatisation
  a) Formation
  b) Impacts sur la nature et l'organisation du travail
  c) Impacts sur la gestion, sur la productivité et sur la performance de l'entreprise
- Étude des dimensions linguistiques et culturelles de l'informatisation[7]
  a) Instruments d'aide à la rédaction et à la révision de textes en français
  b) Outils d'exploitation de textes français sur support informatique
  c) Instruments d'aide à la traduction
  d) Situation des organisations en matière d'outils de traitement du français
  e) Prototypes et applications en industries de la langue

---

6 Mallette Major Martin. -- Évaluation du CEFRIO : Rapport final. -- 4 septembre 1991. -- P. 3
7 Mallette Major Martin. -- Évaluation du CEFRIO : Annexes. -- 4 septembre 1991. -- Annexe 1, p. 1-3

De plus, les créneaux suivants appartenant à l'ancien axe Systèmes experts et intelligence artificielle seront intégrés aux trois axes présentés :

a) Systèmes experts comme support à la formation dans les organisations
b) Environnements humains des systèmes experts
c) État de la situation en matière de systèmes experts et intelligence artificielle
d) Intégration des systèmes experts

Commentaires

Il y a chevauchement entre des axes de recherche du CEFRIO et des programmes ou projets de recherche au CCRIT :

- Dans l'axe Études des dimensions linguistiques et culturelles de l'informatisation, le créneau Instruments d'aide à la traduction possède des similitudes avec le programme de traduction assistée par ordinateur;
- L'axe Étude des impacts individuels, organisationnels et sociétaux de l'informatisation possède des similitudes avec les programmes Systèmes de soutien à la performance et Innovation technologique et nouvelles formes d'organisation du travail.

Le CEFRIO fonctionne avec des membres provenant de trois secteurs : des ministères, des universités et des industries (incluant des organismes para-gouvernementaux). Présentement, 24 entreprises québécoises font partie de ce dernier secteur.

Une chercheure du CCRIT, Kim Dalkir, fait partie du comité scientifique de ce centre. De plus, le directeur général du CCRIT fait partie du conseil d'administration du CEFRIO.

4.1.5 CENTRE DE RECHERCHE INFORMATIQUE DE MONTRÉAL (CRIM)

Mission

Le CRIM se consacre à des activités de recherche et développement visant l'excellence ainsi qu'au transfert de technologies dans des domaines spécifiques de l'informatique et de ses applications.

Objectifs

- Réaliser et promouvoir la réalisation d'activités de recherche et développement dans les domaines d'intérêt commun de ses membres
- Contribuer à la diffusion et au transfert de connaissances vers les utilisateurs et encourager l'exploitation de ces connaissances au bénéfice de l'économie du Québec
- Contribuer à la formation d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée, notamment au niveau du troisième cycle universitaire

À cet effet, le CRIM mobilise les intervenants des universités, des entreprises et autres organismes, en les amenant à participer à ses activités et il facilite, pour ses membres et les autres intervenants, l'utilisation de ses ressources humaines, matérielles et financières[8].

Axes de recherche

- Systèmes à base de connaissances
- Compréhension de la parole et interprétation des signaux
- Génie logiciel et Centre de génie logiciel appliqué (CGLA)
- Architectures parallèles
- Informatique des processus industriels et vision artificielle
- Téléinformatique et réseaux
- Environnements informatisés de formation et interfaces personne-système[9]

Commentaires

Il y a chevauchement entre les axes Interfaces personne-système et Reconnaissance automatique de la parole du CRIM et le programme Systèmes multimédias du CCRIT. De plus, des composantes du programme Systèmes de soutien à la performance sont communes avec l'axe Systèmes de formation intelligents du CRIM.

Le CRIM peut compter sur 53 membres provenant des milieux universitaire, gouvernemental et industriel québécois.

---

8 Centre de recherche informatique de Montréal. -- Plan d'action 1989-1992. -- Mai 1989. -- P. 3

9 Centre de recherche informatique de Montréal. -- Plan quinquennal 1992-1997. -- Janvier 1992. -- P. 42

Des relations ponctuelles existent entre des chercheurs du CCRIT et du CRIM travaillant dans des domaines conjoints. Le CCRIT envisage d'établir un protocole de collaboration officielle avec ce centre de recherche.

4.1.6 TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE OF ONTARIO (TRIO)

Mission

Le TRIO a pour mission de rendre les entreprises de télécommunications canadiennes plus concurrentielles sur le plan technologique grâce à des partenariats avec les milieux universitaire et industriel dans des programmes de recherche spécialisés et à frais partagés, dirigés par les meilleurs chercheurs ontariens et :

- de créer de la technologie de classe internationale, appropriée et transférable à l'industrie canadienne;
- d'accroître le nombre de chercheurs compétents dans les domaines de technologie visés;
- d'élargir et d'améliorer l'infrastructure éducationnelle pour améliorer en permanence la qualité et la compétence des universités membres du TRIO.

Objectifs

- Acquérir et développer des technologies et des outils potentiellement utiles dans les universités et les transférer à l'industrie
- Susciter un leadership industriel sur la recherche universitaire fondamentale spécialisée et sur les travaux de recherche menés conjointement par les universités et par l'industrie
- Développer de façon permanente le champ des recherches coopératives intra et interuniversitaires de classe internationale
- Former des ingénieurs de recherche en communications compétents
- Promouvoir la planification technologique à long terme et la détermination de sujets de recherche auprès de l'industrie
- Faire la preuve que l'Institut peut faire des recherches utiles
- S'assurer l'appui permanent et énergique de l'industrie, des universités et des administrations publiques[10]

Axes de recherche

- Compatibilité électromagnétique
- Protocoles et génie logiciel
- Systèmes mobiles et à satellite
- Architecture de réseaux et accès aux réseaux
- Traitement et systèmes de signaux électromagnétiques
- Réseaux et systèmes photoniques[11]

---

10 Telecommunications Research Institute of Ontario. -- Telecommunications Research Institute of Ontario : Strategic Plan 1991-1992. -- Juillet 1991. -- P. 8

11 TRIO : Telecommunications Research Institute of Ontario. -- Feuillet

Commentaires

Le CCRIT envisage d'établir une entente de collaboration officielle avec TRIO. Des rencontres pourraient avoir lieu entre ces deux organismes, en particulier au sujet du projet de téléprésence.

4.1.7 AGENCE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS GOUVERNEMENTALES (ATG)

Mission

La mission de l'ATG consiste à planifier, à fournir et à coordonner des produits et services de télécommunications et d'information au gouvernement pour qu'il puisse desservir efficacement les Canadiens. L'ATG agit comme centre de convergence de la fonction d'architecte des télécommunications gouvernementales et comme point central de la prestation des services communs des télécommunications au Canada[12].

Objectifs

- Fournir des services de qualité et économiques aux ministères et organismes fédéraux
- Planifier et satisfaire les exigences du gouvernement du Canada en matière de télécommunications et assurer des économies futures
- Organiser et mettre en oeuvre la fonction d'architecte pour le gouvernement du Canada[13]

Commentaires

Des ententes sont présentement en cours de négociation entre l'ATG et le CCRIT afin d'élaborer un mémoire d'entente de collaboration. L'ATG pourra ainsi faire exécuter des projets de recherche par les chercheurs du CCRIT.

---

12 Agence des télécommunications gouvernementales. -- Rapport annuel 1990-1991. -- Endos de la couverture

13 Communications Canada. Agence des télécommunications gouvernementales. -- Plan d'entreprise de l'Agence des télécommunications gouvernementales (1990-1991). -- P. 4

4.2 Projets structurants

Ces projets d'importance, souvent développés par des consortiums de recherche, ont des effets structurants à court terme sur l'économie canadienne.

4.2.1 VOLVOX

Il s'agit d'un projet à caractère multidisciplinaire et multifonctionnel comportant deux grands objectifs :

- Développer une coquille générique de SIAD (systèmes informatisés d'aide à la décision) qui servira de plate-forme à une multitude de processus décisionnels;
- Compléter et valider la coquille générique par la conception de quatre SIAD sectoriels adaptés aux besoins les plus urgents, à savoir :
  a) la gestion d'informations et le traitement des données en santé environnementale,
  b) la gestion d'urgences environnementales,
  c) l'évaluation des impacts et la gestion environnementale des équipements hydroélectriques,
  d) la gestion de territoires municipaux.

Ces SIAD seront appelés à combler les besoins des décideurs en matière de formation, de planification, de conception et d'évaluation, de même que leurs besoins en matière d'exploitation et de gestion.

Le consortium regroupe des entreprises privées, des centres de recherche, des universités et des collèges. Le maître d'oeuvre du projet est le groupe CGI Inc.[14] [15]

14 Le consortium pour le projet Volvox. -- Système informatisé d'aide à la décision : pour le développement économique durable du Québec en respect avec l'environnement et la santé publique : résumé du projet Volvox et présentation des documents supports. -- Novembre 1990. -- P. 8

15 Consortium Volvox. -- Résumé du projet de recherche et développement Volvox. -- P. 2. -- Feuillet

4.2.2 MACROSCOPE

Ce projet mobilisateur vise à développer un ensemble de méthodes, d'outils logiciels et de programmes de formation en technologie de l'information en vue d'offrir aux organisations une solution globale à leurs préoccupations de gestion de cette technologie. Des méthodes et des outils logiciels seront développés dans chacun des quatre domaines du Macroscope : stratégie, architecture, productivité et bénéfices.

Ces produits permettront d'interpréter et de soutenir la stratégie d'affaires des organisations, de livrer les changements technologiques attendus et de gérer efficacement la récupération des bénéfices. La réalisation se fera par un ensemble d'activités de recherche et développement, d'essais et de vérification d'intégration des produits de ce projet. Le Macroscope profitera ainsi d'un positionnement unique sur le marché mondial parce qu'il n'existe pas d'approche globale d'utilisation des technologies de l'information couvrant de façon intégrée une gamme de préoccupations aussi complète.

Le groupe DMR est le maître d'oeuvre de ce projet. Quatorze entreprises et deux centres de recherche (dont le CRIM) sont impliqués dans la réalisation du Macroscope.[16]

16 Centre de recherche informatique de Montréal. -- Rapport annuel 90/91. -- P. 11

4.2.3 INTERFACE

Ce projet mobilisateur vise à mettre au point de nouvelles technologies pour la conception et l'implantation d'interfaces personne-machine avancées et pour le développement d'un poste intégré en vue de faciliter la simulation et l'apprentissage des systèmes électroniques complexes en temps réel.

Il comporte deux volets :

- Des logiciels sophistiqués pour développer, avec un minimum de programmation de type classique, des interfaces personne-machine, très puissantes dans leur application mais simples et conviviales dans leur utilisation;
- Un poste de simulation et d'apprentissage intégrant des composantes physiques, des logiciels et des méthodologies permettant un lien avec des systèmes opérationnels pour en permettre un apprentissage rapide, efficace, personnalisé et disponible en milieu de travail.

Le projet sera réalisé par cinq organisations. Il s'agit de deux entreprises privées, Virtual Prototypes Inc. et ADGA, et de trois entreprises publiques, Hydro-Québec, le CCRIT et le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM).

Les objectifs d'Interface sont d'améliorer la technologie de développement des interfaces personne-machine (IPM) appliquées à des systèmes électroniques complexes en temps réel pour en favoriser spécifiquement leur apprentissage et leur maîtrise en milieu de travail.

Interface a quatre composantes principales :

- Le raffinement de la technologie de base, pour la rendre générale;
- L'application de nouvelles approches de simulation à l'apprentissage assistée de l'ordinateur (AAO) en utilisant, dans la mesure du possible, la technologie de base et en la reliant aux autres technologies de pointe, pour développer un poste intégré de simulation et d'apprentissage et une méthodologie qui respectent les contraintes économiques visées;
- La validation des produits résultants auprès d'utilisateurs importants dans des champs d'application stratégiques et dans le cadre de grands projets cibles;
- La mise en valeur des nouveaux produits dans des nouveaux marchés internationaux.[17]

17 Interface ou Projet mobilisateur présenté au Fonds de développement technologique du Québec : Sommaire exécutif. -- Mai 1991. -- P. 1-6

4.2.4 TÉLÉCOM MULTIMÉDIA

Ce projet consiste à concevoir, à mettre au point et à produire les interfaces matérielles et les logiciels permettant, à même les réseaux existants de télécommunications, la communication commutée multimédia entre postes de travail personnels (PC). Il s'agit aussi de développer autour de cette plate-forme de communication des applications spécifiques et concrètes illustrant le potentiel du concept. Ce projet multidisciplinaire majeur implique des expertises variées (systèmes multimédias, technologies standardisées, gestion de l'implantation, téléformation et télésanté).

Le résultat de ces efforts constitue la fine pointe du développement technologique des industries de l'information. De plus, ce projet permettra d'effectuer de l'expérimentation d'applications de services multimédias.

Le promoteur de ce projet est le Groupe Conseil Innovitech Inc.; la firme Northern Telecom en sera le maître d'oeuvre technologique. Ce projet sera réalisé par un consortium comprenant le CCRIT, l'INRS-Télécommunications et les firmes Bell Canada, BNR, Machina Sapiens, Public Technologie, Prima Télématique et PrimeTech.

4.2.5 DELTA

Delta est un projet du gouvernement du Québec visant à développer des outils logiciels et des méthodes pour gérer les textes, c'est-à-dire les emmagasiner, les mettre à jour, les indexer, les repérer, aider à en rédiger de nouveaux, etc. Il s'agit principalement du développement de la plate-forme de logiciels ACTE (Atelier cognitif et textuel). L'intérêt principal de ce projet est d'aborder les questions relatives aux nouveaux logiciels en gestion du texte d'un point de vue pangouvernemental et de s'assurer de couvrir tous les usages prévisibles.

La réalisation de ce projet est rendue possible grâce à un regroupement de partenaires provenant du milieu de la recherche (Centre d'analyse de texte par ordinateur de l'Université du Québec à Montréal, École de bibliothéconomie et des sciences de l'information de l'Université de Montréal), du milieu gouvernemental québécois (incluant entre autres le ministère des Communications, l'Office de la langue française, la Commission des normes du travail et la Société québécoise d'information juridique) ainsi que du secteur privé (Destin Inc. ainsi que d'autres firmes qui se joindront progressivement au projet)[18].

18 Ministère des Communications. Direction générale des technologies de l'information. -- Projet Delta : Projet interministériel en gestion textuelle. -- Juin 1991. -- Document complémentaire. -- P. 4-5

Nous avons décrit plusieurs centres de recherche dont les activités sont reliées à celles du CCRIT, ainsi que des projets d'importance réalisés par des consortiums réunissant des intervenants majeurs du milieu canadien de la recherche. Afin de bien connaître les autres intervenants dans la recherche et développement au pays, le CCRIT développe présentement une base de données sur les organismes de recherche oeuvrant dans des domaines connexes à celui de l'informatisation du travail. Seront ainsi répertoriés les centres, laboratoires et groupes de recherche universitaires, les consultants et autres pourvoyeurs de services, les organismes publics ainsi que les industries faisant de la recherche et développement. Nous pourrons ainsi par la suite associer à chacun de nos programmes de recherche une liste d'organismes travaillant sur des problématiques reliées. Nous obtiendrons ainsi la «carte» du domaine de chaque programme et, dans l'ensemble, l'image de la recherche au Canada dans les technologies de l'information et des communications.

5 Évolution de la recherche menée au CCRIT

Cette section présente l'évolution des axes de recherche du CCRIT à partir de sa création en 1984. Avec le temps, le Centre s'est concentré sur certains de ces axes de recherche, comme vous le démontre la situation en 1987, soit à mi-chemin de son existence.

5.1 Axes originaux

Lors de la soumission au Conseil du Trésor en 1984, les domaines de recherche sur lesquels le Centre devait concentrer ses efforts étaient répartis dans trois directions. Voici ces directions et leurs domaines respectifs :

- Direction des systèmes intégrés
  a) Interconnexion des systèmes ouverts (OSI)
  b) Systèmes intégrés de bureau
  c) Réseaux locaux
  d) Interfaces et passerelles
- Direction des technologies avancées
  a) Systèmes experts
  b) Technologies vocales
  c) Traduction assistée par ordinateur
  d) Gestion de l'information
- Direction de la recherche organisationnelle
  a) Processus de prise de décision
  b) Impacts organisationnels
  c) Productivité et performance
  d) Évaluation de la convivialité

Dès les débuts du Centre, il était assez évident que les ressources allouées par le Conseil du Trésor ne permettraient pas d'établir des groupes de recherche d'importance suffisante dans les 12 domaines de recherche préconisés. Il a donc été nécessaire de faire des choix ainsi que des regroupements.

Ainsi, dans la Direction des systèmes intégrés, deux domaines de recherche ont été éliminés :

- le domaine des réseaux locaux s'était développé très rapidement aux États-Unis et trois types de réseaux étaient devenus des normes. Il n'y avait plus grand chose à faire dans ce domaine où il n'y avait pratiquement pas d'industries au Canada;
- le domaine des interfaces et passerelles est plutôt un domaine de développement de produits très spécialisés plutôt que de recherche.

Les ressources ont donc été concentrées dans deux domaines beaucoup plus importants :

- Dans le domaine des systèmes intégrés, l'accent a été mis sur l'intégration de nouvelles technologies pour accroître la fonctionnalité et enrichir les modes d'interaction entrée/sortie. C'est ce qui a suscité le regroupement avec le domaine des technologies vocales, initialement inclus dans la Direction des technologies avancées;
- L'importance stratégique du domaine de l'interconnexion des systèmes ouverts était déjà assez bien établie dès 1986 et s'est confirmée par la suite.

Dans la Direction des technologies avancées, il y a d'abord eu le transfert du domaine des technologies vocales à une autre direction. La direction a ensuite concentré ses ressources dans deux domaines :

- Il était facile de justifier l'investissement en traduction assistée, si on songe qu'à l'époque le gouvernement canadien dépensait environ 100 millions par an en traduction et que le Secrétariat d'État était très intéressé à ce domaine;
- Dans le domaine des systèmes experts, l'accent fut mis sur la génération de bases de connaissance et les systèmes d'aide à la décision. Les domaines Gestion de l'information, sous la forme «gestion des connaissances», et Processus de prise de décision (initialement de la Direction de la recherche organisationnelle) étaient donc, à certains points de vue, intégrés aux systèmes experts.

Finalement, dans la Direction de la recherche organisationnelle, les ressources ont été concentrées dans trois domaines : Impacts organisationnels, Productivité et performance ainsi qu'Évaluation de la convivialité.

5.2 Axes en 1987

En 1987, les équipes de recherche du CCRIT se concentraient sur les domaines de recherche suivants[19] :

- Interconnexion des systèmes ouverts (OSI)
- Technologies vocales
- Systèmes experts
- Traduction assistée par ordinateur
- Impacts organisationnels
- Productivité et performance
- Évaluation de la convivialité

Pendant la période 1987-1991, ces domaines de recherche ont évolué normalement, sans changements majeurs.

Dans la Direction des systèmes intégrés, tandis que le groupe d'informatique se concentrait de plus en plus dans le domaine de l'interconnexion des systèmes ouverts, le groupe de systémique, oeuvrant dans le domaine des systèmes et postes de travail intégrés, élargissait

19 Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail. -- Plan scientifique 1987-1988 / 1991-1992. -- 9 mars 1987. -- P. 3-9

le champ des technologies utilisées. Les technologies graphiques se sont ajoutées aux technologies vocales du début; dès 1989, le groupe devenait le groupe des Systèmes multimédias.

Dans la Direction des technologies avancées, en plus des activités principales en traduction assistée et en systèmes experts, quelques travaux en gestion de l'information ont débuté, pour être ensuite transférés à la Direction de la recherche organisationnelle.

Dans la Direction de la recherche organisationnelle, les orientations initiales ont été maintenues dans une large mesure.

Dans la foulée de l'évolution de la recherche menée au CCRIT, le prochain chapitre présente des projets d'envergure qui ont marqué l'histoire du Centre et qui sont considérés comme terminés.

6 Projets d'envergure qui sont terminés

Les projets présentés dans ce chapitre couvrent toute la période de l'existence du CCRIT. Certains de ces projets constituaient en fait des domaines de recherche, tandis que d'autres étaient des projets s'intéressant à des problématiques plus spécifiques.

Ces projets d'envergure sont présentés ici en deux groupes. Le premier groupe contient les projets dont l'impact sur l'économie canadienne est connu; le second groupe renferme les projets dont il est trop tôt pour mesurer cet impact.

6.1 Projets dont l'impact est mesurable

6.1.1 INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS (OSI)

À l'époque de la préparation du plan scientifique du CCRIT, qui fut approuvé par le Conseil du Trésor lors de sa création, le mouvement en faveur de l'adoption de normes internationales d'interconnexion des systèmes ouverts faisait déjà présager qu'il se généraliserait à l'échelle mondiale. En prévision des besoins qui en résulteraient, la mise sur pied de bancs de tests de protocoles fut prévue au plan; cette responsabilité fut donnée à la Direction des systèmes intégrés, la DLD.

Dès l'été 1985, la DLD initiait un contrat d'étude de faisabilité et, à l'automne, le ministère sollicitait des réponses à un document intitulé «Les implications de OSI pour le Canada». Il en ressortait une manifestation importante de soutien pour les quatre éléments d'une stratégie globale:

- Le gouvernement doit prendre position en faveur de ces normes

  Cette position fut annoncée par le Conseil du Trésor en avril 1987 et promulguée par une directive en novembre 1987.

- Un comité national sénior est nécessaire

  Le «*Canadian Interest Group on Open Systems*», CIGOS, fut créé à l'initiative du ministère. La première réunion eut lieu en octobre 1987.

- Plus d'efforts de recherche et développement sont nécessaires

  Trois chercheurs de la DLD ont été impliqués dans le projet TODAC, réalisé en collaboration avec le National Computing Centre (Manchester, Angleterre), British Telecom et la compagnie canadienne IDACOM d'Edmonton; cette dernière en assurera la commercialisation en Amérique du Nord. TODAC est un système de tests pour vérifier la conformité d'implantations de la norme internationale ODA (*Office Document Architecture*), qui n'a pas d'équivalent dans le monde. Il a été choisi pour l'exposition CEBIT 1990, à Hanovre (Allemagne). Ce projet fait l'objet de la prochaine section de ce chapitre.

  À l'initiative de la DLD, une chaire de recherche industrielle en protocoles de communications était créée en novembre 1989 à l'Université de Montréal. Le financement total pour la période de cinq ans comprenait une subvention de 1.2 M $ du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, le CRSNG, et un apport de 500 K $ de IDACOM, qui devint une division de Hewlett Packard en 1990.

- Il serait nécessaire de disposer de services de tests

  Dès la première réunion de CIGOS, en octobre 1987, le CCRIT présentait les grandes lignes d'un programme en OSI; une motion de support fut votée et CIGOS proposa de collaborer.

  En 1988, la DLD préparait une proposition de programme détaillée, après avoir visité six centres de tests qui débutaient, deux aux Etats-Unis, quatre en Europe, ainsi que

la Commission Européenne. Cette proposition fut discutée avec le Conseil du Trésor et plusieurs ministères, avant d'être remise à CIGOS en décembre 1988.

Au début de 1989, CIGOS décidait de former un groupe de travail responsable de préparer un plan d'affaire, auquel la DLD fut invitée à participer. Ce plan fut approuvé à l'unanimité à la réunion de CIGOS d'octobre 1989. À cette même réunion, IDACOM, un membre de CIGOS, déposait une proposition d'établissement d'un centre de tests correspondant au volet principal du plan d'affaire. Cette proposition fit l'objet d'une motion unanime de support et fut annoncée officiellement à la conférence annuelle de CIGOS en novembre 1989.

Par la suite, la DLD a participé très activement aux négociations avec les instances gouvernementales qui avaient été pressenties pour contribuer au financement. Ces négociations ont été très longues, près de dix-huit mois, principalement à cause de la prise de contrôle de IDACOM par Hewlett Packard en 1990 et à cause de la nécessité de remanier la proposition initiale plusieurs fois; une version acceptable pour toutes les parties fut déposée vers la fin de l'été 1991.

Dans la proposition finale, le financement de la phase de démarrage de deux ans est réparti comme suit :

IDACOM	3 450 000 $
Ministère des Communications	900 000 $
Bureau fédéral de développement régional-volet Québec	900 000 $
Société de développement industriel	1 000 000 $

En janvier 1992, le Conseil du Trésor du gouvernement canadien a approuvé la soumission pour la contribution fédérale de 1 800 000 $. Au même moment, la soumission des ministères du Québec pour la subvention de 1 000 000 $ était transmise au Conseil du Trésor du Québec. Une décision favorable est attendue pour la mi-février 1992.

En tenant compte des investissements en argent et en salaire des employés du Centre et de ses partenaires, les montants investis dans le domaine de l'OSI sont de 9 245 000 $, répartis comme suit :

	TODAC	CHAIRE	CENTRES DE TESTS	TOTAUX
CCRIT	415	500	307	1 222
MDC	-	-	593	593
BFDR	-	-	900	900
Québec	-	-	1000	1000
CNRNG	-	1200	-	1200
IDACOM	55	500	3450	4005
British Telecom	35	-	-	35
NCC	290	-		290
TOTAUX	795	2200	6250	9245

Pour l'ensemble de ces réalisations, dont il a été de loin le promoteur principal, le CCRIT n'a donc investi que 1 222 000 $, soit seulement 13% du montant total.

Comme le Centre de tests ne sera établi que dans quelques mois, il n'y a pas encore eu de retombées économiques puisque c'est ce centre qui assurera la commercialisation de TODAC et des travaux de la chaire de recherche industrielle.

Dans le futur, il y aura des retombées quantifiables provenant des licences de logiciels de tests et des revenus de services de tests. Il y aura également des retombées non quantifiables; en effet, tous les pays qui ont établi des centres de tests l'ont fait afin de mettre à la disposition de leur industrie des services de tests, pour des raisons de compétitivité. Si on songe à la taille des secteurs télécommunications et informatique au Canada, il est plus qu'évident que les retombées annuelles dépasseront nettement l'investissement total. C'est cependant un genre de retombées qui ne peut être mesuré.

6.1.2 TODAC

Le projet TODAC avait pour objet de définir des concepts et de réaliser des outils logiciels permettant de vérifier la conformité des applications exploitant la norme internationale ODA (*Open Document Architecture*) et d'en établir la pertinence. Il s'est déroulé sur une période d'environ cinq ans, depuis les travaux préliminaires en mars 1987 jusqu'à la fin du projet en septembre 1991.

En décidant d'entreprendre ce projet avec le National Computing Centre (NCC) d'Angleterre, le CCRIT avait comme objectif principal d'établir sa réputation dans le domaine de l'interconnexion des systèmes, en s'alliant à un partenaire prestigieux, puisqu'il avait dans son plan scientifique le mandat d'établir des bancs d'essais dans ce domaine. Le NCC, qui ne disposait pas des ressources financières pour entreprendre ce projet seul, était intéressé à une alliance en Amérique du Nord avec un organisme qui avait le même mandat que le sien.

Le CCRIT a cependant pris soin de mettre dans ce projet des ressources d'informaticiens très expérimentés, y compris deux spécialistes externes pendant la première année. Le CCRIT a donc pu jouer graduellement un rôle prépondérant au point de vue technique, ainsi qu'en témoigne ses réalisations.

Les contributions techniques documentées ici sont conséquentes à des travaux exécutés par l'équipe TODAC CCRIT. Elles ont valu à l'équipe une réputation d'envergure internationale et également un prix du ministère des Communications d'attestation au mérite. Ces contributions techniques sont les suivantes :

- Méthodologie et technique d'auto-adaptation des outils logiciels aux divers profils d'application (DAP) : élément distinctif par excellence de la technologie TODAC;
- Méthodologie et technique de représentation interne uniforme des éléments d'information manipulés par les outils : contribution à la robustesse et la flexibilité du système;
- Analyse syntaxique et sémantique des profils d'application (DAP);
- Notation formelle pour l'écriture de cas de tests;
- Tous les outils reliés à la vérification de conformité applicative («*implementation testing*»);
- Contributions majeures dans le domaine de la normalisation, principalement dans le contenu du rapport technique DTR 10183 de l'International Standards Organization portant sur la méthodologie de vérification de conformité ODA. On y retrouve entre autre la notation formelle de cas de tests développée au CCRIT.

Ces réalisations, et la réputation qui en a découlé, ont déjà eu et auront encore des impacts stratégiques très positifs :

- Sollicitation du NIST (*National Institute for Science and Technology*, Washington) dans le contexte d'un contrat de développement d'outils de vérification de conformité complémentaires à ceux de TODAC, ce qui démontre une expertise unique en Amérique du Nord;
- Sollicitation pour agir en tant que conseiller pour la compagnie canadienne KEYWORD dans le contexte du développement d'un produit;

- Commercialisation de TODAC au Canada par le centre de tests, avec support technique du CCRIT pour le transfert technologique;
- Disponibilité au Centre d'outils logiciels uniques et de l'expertise idéale pour réorienter les travaux dans le domaine stratégique en émergence de l'architecture des documents, une composante majeure du nouveau programme en génie de l'information.

Le coût total du projet TODAC est de 795 000 $; la contribution du CCRIT a été de 415 000 $.

6.1.3 CONSORTEL

Le but du projet était de concevoir et de mettre au point un réseau intégré à large bande servant à transmettre de façon bidirectionnelle la voix, l'image et les données, sous forme numérique. Il s'agit d'un système numérique de distribution sur fibre optique. Ce réseau devait être capable de transporter jusqu'à la résidence de l'usager tous les services présents et futurs de voix, d'images et de données.

Le projet a débuté en octobre 1987 et s'est terminé le 30 novembre 1990, date à laquelle la compagnie Consortel annonçait la cessation de ses travaux en recherche et développement.

Le coût total du projet était de 12 millions de dollars; les ministères des Communications du Québec et du Canada ont investi chacun 2.25 millions de dollars dans le cadre d'une entente de développement économique régional. Le CCRIT n'a fourni aucune somme dans ce projet.

Le projet Consortel a donné lieu à un projet pilote à Rimouski. Cela a permis de constater la réussite technique du projet à travers la très haute qualité des services de téléphonie et de câblovision. Cependant, étant donné le manque d'investisseurs, plusieurs services n'avaient pu être intégrés au projet pilote.

Suite à ce projet pilote, une recherche intensive d'investisseurs a eu lieu. La compagnie Ericsson, une des plus importantes multinationales dans le domaine des télécommunications, s'est montrée intéressée. Plusieurs rencontres ont eu lieu pour établir des liens avec cette compagnie; par la suite, les chances qu'Ericsson investisse dans ce secteur étaient devenues très bonnes. Le rôle de promoteur des ministères s'est arrêté alors, puisque le dossier était maintenant entre les mains de compagnies privées. Une des retombées importantes du projet fut donc le transfert de la technologie Consortel au secteur privé.

Une autre retombée du projet a été la création de la compagnie Nexfotel, formée d'anciens employés de la compagnie Consortel. Cette nouvelle compagnie a contribué aux efforts de relance de la technologie Consortel.

Ce projet a permis le développement d'une nouvelle technologie très prometteuse, grâce aux investissements gouvernementaux. C'est maintenant aux industries de développer cette technologie afin d'en faire des produits commercialisables.

6.1.4 POSTE DE TRAVAIL DU TRADUCTEUR (PTT), PHASE 1

En 1986 et 1987, le CCRIT a entrepris des études détaillées sur les spécifications fonctionnelles et techniques d'un environnement d'aide à la traduction humaine. Ces études ont mis en lumière le fait que la tâche du traducteur est complexe et possède de multiples facettes. Un environnement complet d'aide à la traduction, un véritable poste de travail de traducteur (PTT), doit en conséquence réunir et intégrer de façon cohérente une vaste gamme d'outils.

En 1988, le CCRIT a réalisé un premier prototype de PTT, en intégrant sur un ordinateur personnel un ensemble de logiciels commerciaux. Sous l'appellation de PTT-1, ce poste de travail a été livré au Secrétariat d'État, où il a été testé avec succès en milieu opérationnel, en 1989-1990.

Le programme de traduction assistée par ordinateur travaille présentement à la réalisation de deux versions plus avancées de son PTT.

La phase 1 du PTT a débuté en mars 1986 et s'est terminée en novembre 1989.

Le coût total du projet est de 250 000 $; la part du CCRIT est de 125 000 $.

Le PTT-1 est actuellement exploité dans plusieurs sites au Bureau de la traduction du Secrétariat d'État, et il suscite énormément d'intérêt de la part d'autres services de traduction dans le secteur privé. L'évaluation de ces installations pilotes fut positive.

6.1.5 CRITTER

Le projet CRITTER vise la mise au point d'une technologie en traduction automatique spécialisée. Il a permis à l'équipe de traduction assistée par ordinateur de :

- Assurer la formation d'une petite équipe de calibre international en traduction automatique;
- Contribuer par des recherches à la mise au point d'un certain nombre de nouvelles techniques de traduction automatique;
- Construire une boîte à outils (l'environnement CRITTER) qui facilitera grandement le développement d'un ou de plusieurs systèmes de traduction automatique dans les années à venir;
- Illustrer les capacités de ces outils sur un système pilote dans le domaine des rapports de marchés agricoles.

La technologie CRITTER constitue l'une des meilleures qui existent présentement en traduction automatique.

Ce projet a été réalisé entre mars 1987 et septembre 1990.

Le coût total de CRITTER est de 600 000 $; la contribution du CCRIT est de 400 000 $.

6.1.6 IRIS

Ce projet a permis le développement d'une station de lecture pour aveugles. Ce système de lecture est basé sur les technologies de la reconnaissance des caractères et de la synthèse vocale; il permet l'accès direct et autonome à la lecture de documents imprimés.

Ce projet a été réalisé entre le 1er avril 1987 et le 30 mars 1989.

Le coût total du projet est de 357 250 $; le CCRIT y a investi 57 250 $.

La station de lecture IRIS est un produit commercial vendu à une centaine d'exemplaires par la compagnie Visuaide 2000. Les projets actuels Audicônes et Journaux pour les mal-voyants ont démarré suite au succès du projet IRIS.

6.1.7 IMOSA PHASE I

IMOSA (*Information Management and Office Systems Advancement*) est le projet cadre d'un certain nombre de projets conçus dans le but d'améliorer l'aptitude des institutions à gérer la composante de leur mémoire institutionnelle la plus touchée par l'introduction et l'utilisation des systèmes intégrés de bureautique.

La phase I a été conçue pour vérifier la justesse des exigences fonctionnelles comprises dans le rapport FOREMOST par la conception, la mise à l'essai et la mise en oeuvre d'une application prototype.

La phase I du projet IMOSA a eu lieu du 1er décembre 1989 au 1er mai 1990.

Le budget total du projet est de 210 750 $, le CCRIT ayant fourni la somme de 83 650 $.

Le logiciel FOREMOST, résultat de la phase I, a été acheté et est utilisé par plusieurs ministères fédéraux et par plusieurs organisations parapubliques. L'utilisation de ce logiciel augmentera l'efficacité de la gestion des informations dans ces organisations.

6.1.8 IMOSA PHASE II

IMOSA (*Information Management and Office Systems Advancement*) est le projet cadre d'un certain nombre de projets conçus dans le but d'améliorer l'aptitude des institutions à gérer la composante de leur mémoire institutionnelle la plus touchée par l'introduction et l'utilisation des systèmes intégrés de bureautique.

La phase II a été conçue pour :

- Mettre à profit les connaissances et l'expérience acquises au cours de la phase I pour avancer les exigences fonctionnelles présentées dans le document «*Managing Information in Office Automation Systems*»;
- Rendre accessible des outils et des techniques qui aideront les principaux concernés à mieux gérer les documents électroniques.

La phase II de IMOSA a eu lieu du 28 janvier au 30 novembre 1991.

Le budget total de cette phase est de 109 948 $; le CCRIT y a investi 54 413 $.

La phase II vient de se terminer. Déjà, des centaines de demandes pour les documents réalisés au cours de cette phase ont été reçues des secteurs public et privé. Ces documents permettront aux organisations d'augmenter leur efficacité et leur compétitivité.

Les exigences fonctionnelles, dans leur version préliminaire, sont déjà utilisées par la compagnie Public Sector Systems à Ottawa dans un projet de grande envergure avec Travail Canada. De plus, la division informatique des Archives nationales atteste que l'utilisation de ces exigences fonctionnelles aura fait épargner 15% du temps de planification dans un projet touchant près de 800 postes de travail.

6.1.9 IMPACT DES NOUVELLES TECHNOLOGIES SUR LES ORGANISATIONS ET LES EMPLOIS DES SECTEURS PUBLIC ET PARAPUBLIC

Ce domaine de recherche visait à évaluer, au sein des secteurs public et parapublic, l'effet de l'informatisation sur les structures organisationnelles, les modes de gestion et de fonctionnement, le contenu des tâches, l'évaluation des emplois et la rémunération, les critères d'embauche, de recrutement, de mutation de promotion et de sélection, ainsi que le climat organisationnel et la satisfaction au travail. Il avait également pour but de développer des outils servant à évaluer ces dimensions.

Ce domaine a débuté ses activités en janvier 1987 et s'est terminé en décembre 1991.

Le coût total de ce projet est de 355 000 $; la part du CCRIT fut de 260 000 $.

Les retombées pour l'économie canadienne sont les suivantes :

- Révision des plans de classification des emplois au sein des cégeps à travers la province;
- Suggestion d'une prime de reconnaissance technologique recommandée jusqu'à la haute direction du ministère de l'Éducation;
- Apport d'outils de mesure et de gestion aux dirigeants syndicaux, au personnel de direction et aux employés à la grandeur du Canada, afin qu'ils puissent mieux maîtriser la venue de l'informatique dans leur organisation;
- Par l'extrapolation des résultats présentés, meilleure planification de l'informatisation et possibilité de cerner à l'avance les tendances par catégories d'emplois, permettant ainsi une appropriation efficace des outils informatiques. Plus de 300 rapports de recherche ont été distribués.

6.1.10 SYSTÈMES EXPERTS

Au cours des trois dernières années, le CCRIT a réalisé plusieurs projets dans le domaine des systèmes experts :

- **Aladin** est un environnement informatique de support pour l'élaboration des systèmes à base de connaissances. Il doit faciliter l'acquisition des connaissances et la communication avec les experts. Le système tient compte des recherches dans le domaine, soit : les typologies de systèmes experts, les méthodologies, les outils existants et les stratégies d'un certain nombre de cogniticiens. C'est un sytème intelligent d'aide aux cogniticiens pour le développement de systèmes experts;
- **LOUTI-ADX** est un projet de recherche et développement d'un système de conception de logiciels multiexperts sur Macintosh pour la formation du personnel des organisations. Il vise une première intégration du moteur d'inférences du système ARGUMENT/DECIDEX(ADX) au système de conception LOUTI;
- Un système expert a été développé pour **Téléfilm Canada** afin d'assister les analystes financiers dans leur processus de décision et de recommandation des propositions d'investissement. Ces recommandations sont basées sur une multitude de règles non écrites dont certaines changent d'année en année;
- Un système expert en droit a été développé pour la **LIST** (Legal Systems and Technology) Foundation.

Ces projets représentent un coût total de l'ordre de 655 000 $.

Les retombées pour l'économie canadienne de ces projets sont les suivantes :

- Développer des compétences et du savoir-faire dans un domaine de pointe et reconnu comme stratégique pour l'économie, c'est-à-dire la gestion et le traitement de la connaissance. La problématique importante avec les ordinateurs d'aujourd'hui est de les rendre capables de mettre ensemble les bits d'information et de donner des réponses stratégiques;
- Développer des produits à base de cette technologie qui sont directement utilisables par les organisations canadiennes, comme par exemple le système développé par LIST pour assister les compagnies dans le commerce international;
- Développer des technologies pour utiliser la connaissance des experts dans les organisations afin d'améliorer la performance des membres de l'organisation en augmentant leur savoir-faire, comme par exemple le projet LOUTI-ADX;
- Développer des technologies pour résoudre des problèmes complexes des organisations afin de réduire le risque de la prise de décision, comme par exemple le projet Téléfilm qui vise à réduire le risque associé au choix de projets cinématographiques ou télévisuels;
- Développer des technologies pour faire en sorte que la mission des organisations soit remplie de façon plus efficace, en facilitant l'étude des projets et en permettant que la direction et les professionnels aient à leur disposition des outils intelligents qui les assistent dans leur travail;
- Transférer à l'entreprise privée des technologies de pointe développées pour l'acquisition, la modélisation, la gestion et la communication de la connaissance.

6.1.11 IMPLANTATION DE L'INFORMATISATION À LA VILLE DE MONTRÉAL

Le CCRIT et la Ville de Montréal ont conclu une entente-cadre pour entreprendre conjointement plusieurs projets de planification, d'évaluation et d'informatisation. Un plan pour l'informatisation de la gestion de la Ville de Montréal a été déposé au mois d'octobre 1988; un plan directeur a été développé et déposé en mars 1989. Par la suite, les chercheurs du CCRIT sont intervenus pour faciliter l'implantation de systèmes d'informatisation dans plusieurs services, en particulier dans la gestion des ateliers du service de l'approvisionnement et des immeubles, et pour la gestion de la flotte de véhicules.

Ces projets ont eu lieu entre les mois d'octobre 1988 et de juin 1990.

Sur un coût total de 265 000 $, le CCRIT a déboursé 140 000 $.

La Ville de Montréal a déjà implanté bon nombre des recommandations du plan directeur. Les implantations qui en ont été le résultat sont réussies. Il y a également eu un transfert d'expertise aux gestionnaires. Le CCRIT a obtenu une bonne visibilité auprès de la Ville de Montreal de par le caractère novateur et professionnel du plan directeur. Leur intervention pour bien gérer l'implantation a permis aux chercheurs de bien raffiner leurs méthodes de recherche-action. Deux chercheurs associés à ces projets ont été embauchés par la Ville de Montréal pour essentiellement mettre en oeuvre les résultats de leur travail de recherche.

6.2 Projets dont l'impact n'est pas présentement mesurable

6.2.1 HYPERBORNES

Ce projet consiste à concevoir et à réaliser un kiosque multiservices, doté d'une interface de présentation multimédia (carte à puce, vidéo interactive, écran tactile, image et son de haute qualité, téléphone et imprimante), destiné à offrir aux usagers des services de transaction et d'information.

Le projet a débuté en août 1990 et s'est terminé le 11 octobre 1991.

Le coût total du projet est de 775 000 $; le CCRIT a pour sa part investi 300 000 $ dans ce projet.

Les retombées économiques prévues sont les suivantes :

- Développement d'une industrie de services dédiée à la communication interactive grand public;
- Création d'un groupe d'intérêt national (de type «Banking Canadian Association») visant à mettre en place des procédures de normalisation pour les transactions entre des bornes de même nature à la grandeur du pays;
- Étude d'opportunité de mise en place d'un réseau national de kiosques télématiques grand public intitulé «Présence Canada» dédié à des applications gouvernementales ainsi que privées.

6.2.2 SECSI

Ce projet consistait en la mise sur pied d'un service d'écoute et de consultation sur la sexualité par l'informatique. Il s'agit d'un système interactif entièrement automatisé qui fournit par téléphone des informations et conseils sur le SIDA. Un prototype de Secsi a été présenté à la V^{e} conférence internationale sur le SIDA à Montréal en juin 1989; de plus, il a été expérimenté auprès du public lors d'EXPOTEC 89.

Le projet a débuté en juin 1988 et s'est terminé le 1er octobre 1989.

Le coût total du projet est de 180 000 $; le CCRIT a pour sa part investi 135 000 $ dans ce projet.

Des retombées économiques sont potentielles et pourraient avoir lieu pour la firme Prima Télématique, s'il y a relance du projet. Cette compagnie possède une license non exclusive d'utilisation de Secsi.

6.2.3 MÉDIALOG

Médialog est une bibliothèque électronique multimédia appliquée aux arts et à la culture. Médialog poursuit trois objectifs :

- Offrir au plus grand nombre d'utilisateurs un accès à des contenus multimédias et à l'information disponible sur des produits culturels, ainsi qu'une possibilité de reproduction de cette information;
- Élaborer de nouvelles solutions pour la rétribution des créateurs et la perception des droits d'auteur;
- Innover dans les technologies multimédias et télématiques, ainsi que développer l'expertise canadienne dans le domaine de la distribution de l'information électronique.

Médialog est l'un des 15 projets retenus par Communications Canada dans le cadre de Vision 2000.

La phase 1 de ce projet a débuté en janvier 1990 et est terminée depuis juin 1991. La phase 2 est présentement en cours.

Le coût total de la phase 1 est de 1 549 000 $; le CCRIT y a contribué pour 658 000 $.

Les retombées économiques prévues sont :

- Développement d'une industrie canadienne dans la distribution de l'information électronique permettant de faire face à la montée de l'impérialisme américain dans ce domaine;
- Développement de compétences uniques permettant d'intégrer des contenus canadiens originaux aux bases de données offertes.

6.2.4 LES PROFESSIONNEL(LE)S DU SECTEUR BANCAIRE - LEUR EXPÉRIENCE DE L'INFORMATISATION

Cette recherche, de type exploratoire, visait à découvrir les effets de l'informatisation sur le travail des professionnels du secteur bancaire. À cette fin, une centaine de professionnels, oeuvrant dans deux grandes banques canadiennes, ont été interviewés. La comparaison entre l'expérience des hommes et des femmes au sein de ces différents types d'organisation a reçu une attention particulière.

Ce projet a eu lieu du 15 septembre 1988 au 11 juin 1990.

Le projet a coûté 133 506 $; la contribution du CCRIT fut de 98 219 $.

Les retombées économiques ne sont pas mesurables présentement, étant donné que le rapport résumé du projet n'est pas encore publié.

6.2.5 EXECMÉDIA

Cette étude vise à mieux comprendre comment les gestionnaires utilisent les médias de communication (téléphone, mémo, rencontre, télécopieur et courrier électronique) et quels sont les principaux facteurs qui influencent le choix d'un ou l'autre des médias.

Ce projet a débuté le 1er mars 1990 et s'est terminé le 31 août 1991.

Sur un budget total de 100 792 $, la part du CCRIT fut de 52 661 $.

Étant donné qu'il n'y a pas eu de publication sur ce sujet jusqu'à présent, il est trop tôt pour prévoir les retombées économiques du projet.

6.2.6 TELNETS

Telnets (*Telecommunications-Network Based Services and Organizational Strategy*) est une étude portant sur l'impact du changement technologique, particulièrement à travers l'implantation de services de télécommunications à base de réseaux. Cette implantation a été effectuée dans cinq secteurs de l'industrie canadienne : les services immobiliers résidentiel et commercial, le secteur de l'éducation, le secteur hospitalier, les transporteurs spécialisés et l'industrie de l'assurance.

Le projet a débuté le 1er avril 1990 et s'est terminé le 31 décembre 1991. La phase de publication des résultats de l'étude aura lieu du 1er janvier au 31 mars 1992.

Le coût total du projet est de 299 775 $; la contribution du CCRIT s'élève à 178 000 $.

Étant donné que la période de publication des résultats n'était pas terminée lors de la rédaction de ce plan, il est trop tôt pour mesurer l'impact de ce projet pour l'économie canadienne.

7 Programmes de recherche actuels

Vers la fin de l'année financière 1990-1991, le Centre a décidé de remettre en question ses orientations et de concentrer ses travaux dans quelques programmes de recherche seulement.

Plusieurs considérations ont guidé le choix des programmes :

- la pertinence du domaine, ou la nécessité de réorienter les travaux;
- l'existence d'un groupe bien établi;
- les ressources disponibles et requises;
- les expertises en place.

Dans deux cas, la décision était évidente; il s'agit des groupes de systèmes multimédias et de traduction assistée, qui rencontraient ces critères et qui étaient en continuité avec les orientations déjà prises au Centre en 1987. Dans ces deux cas, il y a en effet un groupe bien établi et une expertise en place; les domaines de recherche sont toujours pertinents. Il ne reste qu'à allouer suffisamment de ressources pour permettre à ces programmes de se consolider.

Dans le cas du groupe en Interconnexion des systèmes ouverts, il avait accompli son mandat, et le transfert au secteur privé était pratiquement terminé. Par contre, l'expertise de calibre international de ce groupe était une base idéale pour se réorienter vers le domaine en émergence de l'architecture des documents. Ce domaine fait maintenant partie du nouveau programme en architecture de l'information.

Du côté des domaines qui avaient fait l'objet des travaux de la Direction de la recherche organisationnelle, certains axes étaient devenus moins pertinents et de nouvelles tendances se manifestaient. Le choix a été difficile car il s'agit d'un champ d'action très vaste où les ressources limitées du Centre imposaient de définir des créneaux précis. Deux de ces créneaux ont été sélectionnés, ce qui a donné naissance aux programmes en Innovation technologique et nouvelles formes d'organisation du travail et en Systèmes de soutien à la performance.

Le domaine des systèmes experts ne constitue plus un axe de recherche du Centre. Les systèmes experts sont devenus des moyens pour la réalisation de projets de recherche, et non un domaine de recherche en soi. De plus, l'expertise dans ce domaine s'est développée dans le secteur privé; le CCRIT n'avait donc plus à intervenir, les industries jouant très bien leur rôle. Le transfert de l'expertise développée au Centre, particulièrement dans l'acquisition des connaissances, a été amorcé il y a quelques années et se poursuit normalement vers le secteur privé.

Les programmes de recherche retenus sont donc au nombre de cinq :

- Architecture de l'information
- Innovation technologique et nouvelles formes d'organisation du travail
- Systèmes de soutien à la performance
- Systèmes multimédias
- Traduction assistée par ordinateur

De plus, le programme Technologie, arts et médias et société est un programme en émergence qui sera développé lorsque les ressources nécessaires seront disponibles. Les activités de ce programme porteront en priorité sur des projets d'application des nouvelles technologies aux arts et à la culture, dans la perspective d'une intégration fonctionnelle des deux grandes

priorités du ministère des Communications : le développement technologique et les activités culturelles. Ce programme assumera notamment, au sein des structures gouvernementales, une partie du mandat qui avait été confié originellement à l'ICREC (Institut canadien de recherche sur les entreprises culturelles) mais qui n'a pu être poursuivi par cet organisme indépendant en raison des coupures budgétaires de février 1991.

Les sections suivantes du plan scientifique décrivent les cinq programmes de recherche du CCRIT.

7.1 Architecture de l'information

DESCRIPTION

Le traitement de l'information par le biais des technologies de l'informatique a donné lieu à une nouvelle rhétorique. En effet, les techniques impliquées dans la mise en oeuvre des moyens d'expression peuvent maintenant exploiter de façon intégrée divers types de contenu à travers des outils de composition et de présentation interactifs sophistiqués. De plus, le désir de partager et d'échanger l'information s'est vu encourager par l'avancement progressif des technologies d'interconnexion. Cette évolution a donc vu naître la nécessité de devoir préciser les formes et structures de l'information à l'aide de représentations spécifiques. Malgré les caractéristiques technologiques impressionnantes de cette nouvelle rhétorique, le but ultime est demeuré le même que celui de la rhétorique traditionnelle : la communication, c'est-à-dire faire connaître. Dans l'espoir d'assurer ce but, le programme de recherche propose donc de s'intéresser aux techniques de modélisation et de représentation de l'information particulièrement appliquées à la notion générique de document (électronique) structuré. Il conviendra également d'examiner l'influence de ces techniques de représentation sur la communication du sens des contenus informationnels de ces documents.

Contrairement aux programmes jouissant déjà d'une certaine dynamique, le programme proposé est une initiative nouvelle qui, par conséquent, requiert une phase d'amorce caractérisée par la réalisation d'outils logiciels d'expérimentation ainsi que par la culture de liens avec le secteur universitaire et d'autres centres de recherche. La durée prévue pour l'atteinte des objectifs pourrait être de l'ordre de cinq ans incluant la phase d'amorce (environ 1 an). Les résultats pressentis ne visent pas un domaine applicatif spécifique mais sont plutôt destinés à l'ensemble des domaines applicatifs intéressés par l'exploitation de l'information structurée (multimédia, traduction, bibliothèque, etc.); conséquemment on doit envisager des retombées de nature plutôt indirecte. L'intention est de venir compléter les diverses approches applicatives qui ont à faire face à des énoncés de besoins de plus en plus exigeants, en fournissant des outils logiciels permettant une exploitation avantageuse de cette nouvelle rhétorique.

On peut apprécier le contexte plus générique du programme proposé en mettant en relation les besoins énoncés et envisagés par les travailleurs de l'information avec l'état évolutif du corpus informationnel.

État du corpus	Besoins
- taille croissante	- corpus collectif, c'est-à-dire partage et échange sans contraintes
- complexité croissante	
- contenu multitypé	- contrer l'*information overload*, c'est-à-dire exploiter le sens des contenus
- éléments de contenu répartis	

Le développement de nouvelles technologies de représentation (ODA, SGML, HyTime, HyperODA, GDID, etc.) ainsi que l'intérêt marqué pour les applications dites «hyperapplications» (hypertext, hypermédia) annoncent qu'une structuration rationnelle et cohérente des contenus informationnels est essentielle pour relever le défi des besoins avancés par les travailleurs de l'information.

Bien qu'il existe déjà certaines applications offrant des outils (interfaces) de consommation de l'information répondant à certains des besoins énoncés, la plupart exploitent un corpus utilisant des représentations *ad hoc* et par conséquent allergique à la notion de corpus collectif. Les applications de type hypertexte et hypermédia sont en général de bons exemples de cet état de fait. L'aspect normatif des technologies de représentation demeurera donc une préoccupation du programme.

La tendance actuelle vers la convergence («*open systems*») entraîne l'existence d'une tendance similaire dans le domaine de la représentation des documents («*Open Document Processing*»). Concrètement, des programmes de normalisation portant sur la représentation de documents à contenu multitypé ont déjà donné des résultats. D'autres sont en cours et proposent déjà des mécanismes pour la représentation des hyperdocuments. Comme ces normes ne requièrent pas une infrastructure d'interconnexion spécifiquement de type OSI, il est envisageable de croire que leur utilisation se manifestera plus rapidement que celle des applications OSI. Il faut par contre que les développeurs potentiels puissent trouver des outils logiciels leur permettant de faire abstraction de la complexité inhérente de certaines de ces normes.

L'exploitation du sens des contenus s'effectue actuellement selon plusieurs perspectives de recherche : bases de connaissances, réseaux neuraux, etc. La notion de structure logique (apparentée au sens) disponible dans les documents structurés offre une perspective encore peu explorée. Le repérage d'éléments logiques spécifiques d'un document permet d'établir des contextes de traitement potentiellement bénéfiques pour l'indexation cognitive et pour la traduction assistée par exemple. La notion de classe de documents, également disponible dans les documents structurés, semble avantageuse dans le contexte de la reconstitution de structures logiques à partir de la saisie d'images de documents.

D'un point de vue plus prospectif, des travaux intéressants sont en cours à XEROX PARC portant sur la sémantique de la manipulation des documents électroniques ainsi que les relations entre les structures graphiques et visuelles dans le contexte de la communication du sens des contenus. Une initiative européenne envisage de mettre à profit les documents structurés ODA dans le contexte de l'accès à l'information par les malvoyants. Les mois à venir serviront à obtenir une meilleure appréciation de l'état de la recherche ailleurs et à valider les orientations envisagées par le programme auprès de chercheurs reconnus évoluant dans des domaines similaires.

VOLETS DE RECHERCHE

Ce programme de recherche propose les volets suivants :

- Structures de l'information multimédia;
- Documents fragmentés;
- Information heuristique;
- Bases de données orientées objet.

ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES

Comme nous l'avons précédemment énoncé, la nouvelle rhétorique introduite par l'informatique a élargi la notion traditionnelle du document, surtout par rapport à la diversité des types de contenu, à la notion de structure logique ainsi qu'aux modes de consommation. Dans le but de pouvoir formuler de façon cohérente les problématiques de recherche vis-à-vis des méthodologies et approches utilisées, il nous faut caractériser plus précisément la notion de document telle qu'abordée par le programme de recherche.

Les documents traditionnels informatisés, représentant sûrement la grande partie du corpus d'information existant, ne comportent aucune notion de structure, c'est-à-dire qu'ils n'offrent pas de mécanismes permettant d'organiser les informations qu'ils portent en éléments logiques (par exemple : paragraphes, sections, sommaire, conclusion, etc.). Bien que certains documents puissent comporter des mécanismes associés à la mise en page, les éléments ainsi identifiés reflètent une organisation destinée à la présentation du contenu et non une organisation «logique» (apparentée au sens) du contenu. Il est maintenant reconnu que ce genre de document limite la fonctionnalité des domaines applicatifs. C'est en réaction à cette lacune que les organismes de normalisation ont proposé diverses représentations de documents offrant des mécanismes de structuration plus ou moins sophistiqués : ODA (*Open Document Architecture*), SGML (*Standardized General Markup Language*) et SDML (*Standard Music Description Language*). Ces technologies représentent le concept de document dans le contexte de notre programme.

Le mode d'exploitation de l'information caractérisé par les applications dites hypertexte a introduit le besoin de pouvoir accéder à des éléments d'information de façon non séquentielle et interactive. Ceci a donné naissance au concept d'hyperdocument, c'est-à-dire une collection plus ou moins dynamique de fragments de documents. Là aussi certaines technologies en cours de normalisation font leur apparition: HyTime (basé sur SGML) et HyperODA. Une exploitation rationnelle des hyperdocuments implique éventuellement l'existence d'une infrastructure technologique permettant la répartition et le repérage des fragments de documents dans un contexte de mise en réseau. Les technologies proposant des outils d'exploitation et de gestion d'objets en milieu de réseau (telles *Object Request Broker* de OMG et SuiteDOME) semblent prometteuses et seront étudiées attentivement. Les bases de données orientées objet viennent compléter l'infrastructure technologique requise.

En plus des travaux reliés aux documents et hyperdocuments décrits plus haut, le programme propose d'explorer un niveau d'abstraction supplémentaire dans le contexte des recherches relatives à l'*information overload*. Ce niveau d'abstraction serait un modèle et une représentation de l'information permettant de réaliser des liens sémantiques entre des documents (ou des hyperdocuments). Ces liens pourraient éventuellement être dotés de mécanismes heuristiques offrant la possibilité d'introduire la capacité d'auto-adaptation au sujet qui consulte les documents repérés. Nous appelons ce type de représentation un métadocument.

L'aspect développement doit se manifester par la production d'outils logiciels destinés à fournir une infrastructure d'expérimentation des concepts. Cette approche se base sur la constatation que les développeurs d'applications endossent des approches génériques (ou normalisés) seulement quand des outils existants leur permettent d'éviter une

implication trop encombrante dans la technologie même. L'avènement d'applications de type multimédia exploitant l'intégration de types variés de contenu (texte, graphique, image, audio, vidéo) laisse paraître une complexification des structures d'information sous-jacentes. Ces applications font intervenir des éléments nouveaux dans l'exploitation de l'information : le besoin de pouvoir utiliser des fragments d'information (versus des documents) et la synchronisation de ces fragments dans le temps lors de la présentation de l'information (contrôle temporel). Cette problématique est abordée dans des technologies normalisées émergentes comme Hytime et HyperODA mais ces dernières n'offrent pas d'interface d'exploitation (API).

L'aspect recherche appliquée requiert beaucoup plus de réflexion puisqu'elle traite d'une approche visionnaire voulant définir une représentation structurante de l'information capable de modifier son contenu selon le contexte d'exploitation. Certaines applications, telles les systèmes de renseignements sensibles au contexte, pointent dans cette direction mais proposent des mécanismes intégrés avec l'information. La technologie visée ici préconise plutôt une approche similaire à celle proposée dans Hytime mais avec des liens entre les fragments d'information pouvant comporter des éléments décisionnels (par exemple une mesure de proximité sémantique basée sur des techniques d'indexation cognitive). Des prototypes sont envisagés pour valider l'aspect pratique de l'intégration d'une telle technologie.

Le programme de recherche envisage la modélisation et l'implantation d'une structure générique de représentation comme infrastructure d'expérimentation des méthodologies et techniques d'intérêt. Cette approche offre plusieurs avantages : contrôle complet sur le modèle et capacité d'intervention, interface d'exploitation (API) unique pour les outils accessoires (visionneurs, explorateurs, convertisseurs), intégration facile des applications dérivées et référence uniforme pour l'ensemble des chercheurs. Le concept de structure générique a déjà été exploité avantageusement dans le contexte d'un projet pré-programme (TODAC).

CLIENTS ET PARTENAIRES

Comme le programme est en phase de démarrage, on ne peut qu'énumérer des partenaires envisagés; les prochains mois permettront bien sûr une concrétisation de ces aspects. Voici donc les **partenaires potentiels** du programme :

- Bibliothèque Nationale (initiative *Electronic Document Delivery*);
- Industrie, Science et Technologie Canada (ISTC) : Fonds IA;
- Neurope Lab, Genève;
- XEROX PARC, Californie;
- Information Technology Research Centre (ITRC);
- Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM);
- Universités.

L'aspect recherche et développement du programme verra la production d'outils logiciels destinés aux producteurs d'applications ainsi que la réalisation de prototypes «preuve de concept». L'expertise éventuelle accumulée sur diverses technologies normalisées pertinentes pourra être intéressante pour les consultants et les intégrateurs de systèmes. Les autres **clients** du programme de recherche sont :

- Programmes internes : systèmes multimédias, traduction assistée par ordinateur;
- Archives nationales.

RÉSULTATS ATTENDUS

Les résultats de recherche prendront souvent la forme de prototypes ou d'outils logiciels utilisables par des producteurs d'applications. Certaines des technologies développées au CCRIT dans le contexte des projets TODAC, INDEXPERT et MEMO seront également mises à profit dans le cadre du présent programme.

Un suivi de l'évolution des technologies de représentation d'information (ODA, SGML, HyTime, HyperODA, GDID, etc.) définies ou en cours de définition par les organismes de normalisation sera évidemment maintenu.

PROJETS EN COURS OU PRÉVUS

Une fois que l'état de la recherche au Canada et à l'étranger sera bien en main et que les partenaires envisagés seront au courant des intentions du programme, il sera possible de formuler une stratégie cohérente de projets. Voici néanmoins certaines des interventions envisagées :

- Méthodologie et outils d'exploitation des structures logiques de documents;
- Méthodologie et outils d'exploitation des technologies requises pour le partage et l'échange des hyperdocuments;
- Modélisation et implantation d'une représentation générique expérimentale pour le traitement des hyperdocuments et des métadocuments;
- Méthodologie de l'exploitation d'une interface générique aux données pour les documents structurés et hyperdocuments.

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

Desjardins, Pierre. -- Proposition de programme de recherche : Architecture de l'information. -- Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail, 16 mars 1992. -- 5 p.

7.2 Innovation technologique et nouvelles formes d'organisation du travail

DESCRIPTION

Le Canada participe à une tendance mondiale qui est en train de révolutionner de nombreux aspects de l'organisation du travail. En effet, l'avènement des nouvelles technologies de l'information et des communications (NTIC) permet de plus en plus de modifier radicalement la nature et la réalisation des tâches intellectuelles ou à base de connaissances, et ce, d'une manière qui offre souvent le potentiel d'améliorer non seulement la performance de l'organisation et de la personne, mais aussi la qualité de vie professionnelle.

Les innovations et les applications technologiques dans des domaines tels que le réseautage et les vidéoconférences, l'intégration de multiples médias (texte, vidéo, son, etc.), les technologies interactives, l'intelligence artificielle et les systèmes experts, rendent possibles de nouvelles formes d'organisation du travail, comme la décentralisation des tâches au sein des grandes entreprises, la réorganisation des structures de communications et de contrôle, la création de relations et de contacts professionnels nouveaux et plus efficaces, même sur de grandes distances, et la reconception des tâches individuelles. Certaines de ces tendances se sont déjà concrétisées, et les projets de recherche du CCRIT ont contribué et contribuent encore pour beaucoup à l'étude du fonctionnement efficace de ces interfaces technologie/organisation du travail et à la diffusion des résultats obtenus (par exemple, ses recherches sur les processus de mise en oeuvre, sur les besoins des utilisateurs, sur le télétravail et les réseaux).

Bien des facteurs influent sur la capacité des organisations et des individus à maximiser les gains potentiels des NTIC, ou inversement, à sous-utiliser ou à faire une utilisation inefficace de ces technologies, laissant ainsi échapper des gains potentiels sur le plan de la productivité, de l'efficacité et de la satisfaction au travail. Ces facteurs vont de la conception des technologies elles-mêmes jusqu'à la façon dont elles sont utilisées et adaptées par les employés, en passant par leur sélection, leur adoption et leur implantation en contexte organisationnel. Bon nombre de ces facteurs sont compliqués, d'une part, par des pressions extérieures aux entreprises (questions de compétitivité, changements démographiques et sociaux, par exemple), qui modifient la façon dont celles-ci mènent leurs activités, et, d'autre part, par des pressions internes des employés qui exigent des changements (travail plus significatif et responsabilités accrues, par exemple).

Ce programme de recherche est centré sur les facteurs humains, sociaux et organisationnels qui permettront de gérer le mieux possible les changements associés à l'implantation des technologies en milieu de travail. Il recentre l'attention sur le travail à base de connaissances et sur le milieu de travail : Comment le travail est-il conçu, organisé et réalisé? Qui l'exécute? Avec quelles valeurs et quels outils? et Comment le travail est-il en train de changer? Il s'agit d'une approche multidisciplinaire et intégrée qui tient plus précisément compte de la complexité des relations qui existent entre les nouvelles technologies, les travailleurs, le milieu de travail et la société.

Pour optimiser la performance par le changement technologique en milieu de travail, il ne s'agit pas simplement de développer et de mettre en oeuvre les bons outils techniques. Depuis le début de la révolution industrielle, les organisations et leurs gestionnaires ont cherché, par des approches telles que le taylorisme et le fordisme, ainsi que par des solutions plus contemporaines comme la «ré-ingénierie du travail», à augmenter la productivité et l'efficacité de la main-d'oeuvre en appliquant des technologies nouvelles. Cette approche est fondamentalement déterministe sur le plan technologique : elle réduit l'organisation et sa main-d'oeuvre à leurs dimensions les plus instrumentales, et réifie et redéfinit la productivité en fonction du potentiel offert par les nouvelles technologies elles-mêmes.

Cette approche est tentante, mais essentiellement imparfaite. Si l'on examine la réalité actuelle, au Canada et ailleurs, on peut constater que les changements techniques apportés aux processus de travail ne sont pas une garantie de maintien, et encore moins d'augmentation, de la productivité de l'organisation et du travailleur individuel. Les milieux de travail sont des combinaisons interdépendantes de facteurs techniques et sociaux, où abondent les contradictions. Qu'on les accepte généralement ou pas, les technologies elles-mêmes incorporent souvent des prémisses et des choix quant à la façon dont le travail devrait être organisé et effectué; mentionnons, à titre d'exemple, les logiciels d'informatique de groupe, de plus en plus nombreux, qui présupposent que le travail de collaboration est fondamentalement supérieur au travail individuel, sans procéder d'abord à une analyse de la dynamique des groupes de travail.

La conception, l'adoption et l'implantation efficace des NTIC se déroulent dans un contexte humain, social et organisationnel complexe qui les influence. Ce contexte est irrévocablement lié aux changements qui surviennent dans la structuration du travail, dans les connaissances et les compétences nécessaires à l'exécution de certaines tâches, dans les intérêts, les perceptions et les relations qui existent chez les membres d'une organisation, dans la façon dont la technologie est redéfinie et appliquée par les utilisateurs et dans l'efficacité avec laquelle les changements organisationnels sont gérés. Ainsi donc, le changement technologique implique des changements et du développement au sein des organisations; l'amélioration de la performance exige à la fois de l'innovation technique et de l'innovation organisationnelle.

Voici le double défi qui se pose : a) il faut réinventer des façons de concevoir, d'organiser et de réaliser le travail par l'intégration et l'harmonisation des NTIC au milieu de travail et b) aider les organisations et leurs membres à comprendre et à optimiser le potentiel de rendement que leur offrent ces technologies, de même qu'à réduire les coûts associés au changement, en leur fournissant des connaissances, des méthodes, des produits et des services éprouvés sur le terrain.

Ce programme a pour buts généraux de contribuer à la productivité et à l'efficacité des organisations canadiennes dans les secteurs public, parapublic et privés, de réduire au minimum les coûts liés au changement organisationnel et d'améliorer la qualité de vie professionnelle. Sous ce rapport, son principal objectif est de développer, tester et transférer des connaissances et des moyens d'exploration et d'intervention qui soutiendront et faciliteront l'adoption des NTIC et le développement organisationnel, en ce qu'ils s'appliquent à de nouvelles formes d'organisation du milieu de travail, de conception des tâches et de processus de travail.

VOLETS DE RECHERCHE

Les volets de ce programme de recherche sont les suivants :

- Le travail à distance (le télétravail et ses variantes comme les bureaux satellites, les centres de travail de quartier, les horaires de travail souples et le travail à domicile). Ce volet de recherche examinera le travail à distance par rapport à des organisations existantes, ainsi que par rapport aux nouvelles organisations qui sont créées sur ce principe;
- Applications de réseaux et travail coopératif assisté par ordinateur (en ce qu'ils contribuent à la redéfinition et à la reconception de l'organisation et de la réalisation du travail);
- Les interfaces utilisateur conviviales dans le contexte des organisations et des groupes de travail;
- Développement et validation de méthodologies de recherche appliquée appropriées.

Les travaux de recherche tenteront de répondre aux questions suivantes :

- Quelles sont les effets de ces nouvelles formes de travail sur la productivité et la performance de l'organisation, du groupe de travail et de l'employé individuel, et comment ces effets peuvent-ils être améliorés? Quels sont les outils et les techniques les plus appropriés pour mesurer les incidences sur la productivité et la performance?
- Quels sont les effets de ces nouvelles formes de travail sur les processus de travail, la nature de tâches, les niveaux de compétences (du point de vue objectif et subjectif), les perspectives d'avancement et de carrière, les récompenses financières, la satisfaction au travail et la qualité générale de la vie professionnelle? Quelles mesures permettraient de maximiser les aspects positifs?
- Quels changements faudrait-il faire dans les mécanismes de gestion et les systèmes de contrôle, ainsi que dans le comportement et la culture organisationnels pour optimiser l'efficacité de ces nouvelles formes d'organisation du travail?
- Quels facteurs et techniques améliorent le plus l'efficacité de l'implantation et de la gestion des processus de changement, depuis leur conception jusqu'à leur introduction, leur adoption et leur maintenance?
- Quels sont les incidences sociales plus générales des nouvelles technologies de travail, par exemple, les relations des organisations avec leur environnement social, les tendances à l'urbanisation, la sous-traitance, les rapports de sexe, l'interaction travail/famille, etc.?

ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES

Il y a plusieurs importantes questions méthodologiques à considérer. Premièrement, de nombreux articles scientifiques signalent l'existence d'un paradoxe apparent entre l'introduction massive de technologies en milieu de travail et des ralentissements, voire des baisses de productivité. L'existence de ce paradoxe dépend évidemment du degré de confiance qu'a la communauté scientifique envers la fiabilité et la validité des mesures de productivité. Certains travaux de recherche récents ont mis ces mesures en question et il est clair qu'il faudra tenir compte de ce débat pendant la réalisation des

recherches et la formulation de conclusions sur les effets des nouvelles formes d'organisation du travail sur la productivité.

Deuxièmement, et dans le même ordre d'idée, les sociologues se demandent actuellement si, et dans quelle mesure, il est possible d'établir des liens de causalité entre les diverses variables. Compte tenu de la complexité des interrelations visées par ce programme de recherche, il paraît clair qu'il faudra user de rigueur et de prudence au moment de formuler des conclusions et des recommandations en rapport avec notre recherche, et éviter les expériences en laboratoire.

Troisièmement, bien des projets de recherche sur les incidences des technologies ont tendance à donner des aperçus du genre «instantané», donc très ponctuels. On a récemment fait valoir, avec raison, l'importance de mener des recherches longitudinales qui rendent mieux compte des diverses étapes des processus d'implantation et de leurs effets, par exemple, depuis l'effet initial de nouveauté et la compréhension incomplète des technologies jusqu'à leur utilisation de plus longue date. Nous tenterons donc, autant que possible, d'adopter des horizons à plus long terme.

Quatrièmement, nos méthodologies et outils de recherche doivent être sensibles aux distorsions éventuelles découlant d'un «préjugé positif» des utilisateurs à l'égard des technologies, en particulier lorsqu'on utilise des données tirées d'études réalisées par les utilisateurs eux-mêmes.

Enfin, comme dans de nombreux domaines de recherche appliquée, nous aurons à prendre des décisions et à faire des compromis -- surtout lorsqu'on souhaite réaliser des analyses organisationnelles intensives et prolongées -- entre les besoins de la recherche «idéale» et les intérêts et la disponibilité de nos partenaires et clients.

Nos recherches reposeront principalement sur les méthodologies suivantes :

- Évaluations formatives et naturalistes;
- Méthodes quantitatives et qualitatives;
- Études longitudinales et comparatives;
- Projets pilotes au sein d'organisations (projets multisites et pluriannuels si possible);
- Conceptions quasi expérimentales (pour tenter de contrôler les effets de certaines variables);
- Méthodologies innovatrices (y compris l'anthropologie visuelle, la vidéo et la photographie).

CLIENTS ET PARTENAIRES

Étant donné que le CCRIT est un centre de recherche national et que ce programme a une orientation essentiellement multidisciplinaire, notre principal rôle vis-à-vis de nos partenaires de recherche sera de promouvoir les méthodes intégrées et les synergies. On mettra donc l'accent sur l'élaboration et la réalisation de projets de recherche conjoints, sur le transfert de connaissances fondamentales donnant aux partenaires de recherche des occasions de développer des approches et des outils appliqués basés sur ces connaissances, sur la mise en commun des résultats de recherche et sur la prestation de conseils experts.

Notre objectif prioritaire sera de créer des relations de recherche à long terme avec : a) les entreprises du secteur privé -- on visera d'abord notamment le secteur des services financiers et les petites et moyennes entreprises; b) le gouvernement fédéral, qui s'intéresse tout particulièrement au télétravail et aux questions organisationnelles et sociales reliées à l'incidence des technologies; et c) les syndicats et les associations professionnelles dans tous les secteurs de l'économie, en nous fondant sur la prémisse que la participation des employés est la condition *sine qua non* de l'efficacité à long terme du changement technologique.

Les **partenaires** de ce programme sont :

- Au CCRIT :
  a) Programme de recherche sur les systèmes de soutien de la performance (par nos recherches sur la convivialité, sur la mise en oeuvre et l'incidence des technologies de performance, et sur les enjeux sociaux et organisationnels liés à l'utilisation efficace des outils d'amélioration des compétences; la collaboration visera initialement le projet Interface),
  b) Programme de recherche sur les systèmes multimédias (par l'expertise relative aux aspects sociaux, organisationnels et individuels des spécifications de conception des nouvelles applications, par les études sur les besoins des utilisateurs et par les recherches sur le processus de mise en oeuvre et sur les incidences des projets pilotes; la collaboration visera initialement les projets Medialog (Phase II), Audicônes et le travail coopératif assisté par ordinateur),
  c) Projet spécial IMOSA (développement d'outils de gestion des dossiers qui faciliteront le travail à distance),
  d) Programme de recherche sur la traduction assistée par ordinateur (par l'évaluation formative des aspects organisationnels de l'interface utilisateur des postes de travail pour traducteurs);
- Au Canada :
  a) Centres de recherche (Centre canadien du marché du travail et de la productivité; Institut de recherches politiques; Centre francophone de recherche en informatisation des organisations; UQAM/Centre de recherche et d'évaluation sociale des technologies; CGI/Centre de recherche en connectivité; *Information Technology Research Centre* (Université de Toronto); *Alberta Research Council*),
  b) Universités (Moncton; Laval; École polytechnique; UQAM; McGill; Carleton; Western Ontario/*Centre for Administrative and Information Studies*; Waterloo; York; Simon Fraser),
  c) Gouvernements et organismes gouvernementaux (Conseil du Trésor/Direction de la politique du personnel et Division de la gestion de la technologie de l'information; Industrie, Sciences et Technologie Canada; Revenu Canada; Consommation et Corporations Canada; Agence de promotion économique du Canada atlantique),
  d) Secteur parapublic et secteur privé (Groupe LGS; CGI; Montréal Trust, divers établissements de santé du Québec),
  e) Centres de formation en gestion (Centre canadien de gestion/cours de gestion des technologies de l'information; *Banff Centre for Management*/cours sur la gestion efficace des technologies de l'information),

f) Regroupements sectoriels (Fédération canadienne de l'entreprise indépendante; Association canadienne de la technologie informatique; Association canadienne de l'informatique),
g) Associations professionnelles et syndicales (Alliance de la Fonction publique du Canada et autres syndicats de la fonction publique fédérale; Congrès du travail du Canada),
h) Médias (Office national du film du Canada);

- Au niveau international :
  a) Programmes de recherche de la Communauté économique européenne (MONITOR; FAST),
  b) *Centre for Information and Communication Technologies* (*University of Sussex*, Grande-Bretagne; ce centre participe au *Programme on Information and Communication Technologies* de l'*Economic and Social Research Council*),
  c) Neurope Lab (Genève),
  d) Centre suédois de recherches sur la vie professionnelle (*Swedish Centre for Working Life*),
  e) CIRCIT (*Centre for International Research on Communication and Information Technologies*, Melbourne, Australie, *Technological Change and Work Organisation Program* et *Union Research Centre on Office Technology*).

Nous avons déjà commencé à établir des contacts avec de nombreux partenaires de recherche éventuels au Canada, et certains de ces contacts ont donné lieu aux partenariats susmentionnés. Les partenaires contribueront leur expertise spécialisée, leurs centres de recherche et des fonds destinés aux projets de recherche conjoints. Selon les ressources disponibles, nous ferons le suivi des contacts internationaux au cours de l'été et de l'automne 1992.

Bon nombre de partenaires de recherche seront également des **clients** du programme. Le programme de recherche portant sur de nombreux aspects, sa clientèle est également très diversifiée :

- le gouvernement fédéral et les divers gouvernements provinciaux;
- les organismes parapublics et sans but lucratif (ex. : secteur de la santé);
- le secteur privé et les regroupements sectoriels;
- les syndicats, les associations professionnelles et les groupes d'utilisateurs;
- les programmes de formation en gestion;
- les sociétés d'experts-conseils;
- le grand public.

Toutes les régions géographiques du Canada pourront bénéficier de ce programme de recherche. Par exemple, les recherches sur les diverses formes de télétravail auront des répercussions aussi bien dans les régions fortement urbanisées (comme le Sud de l'Ontario) que dans les régions rurales et isolées.

Les organismes centraux du gouvernement fédéral (Conseil du Trésor et Secrétariat de Fonction publique 2000) se sont montrés intéressés au volet de recherche portant sur le télétravail et ce, pour au moins trois raisons : on élabore actuellement une politique sur le travail à domicile pour les fonctionnaires fédéraux; on a déjà entrepris, ou on est en

train de planifier des projets pilotes dans le domaine du télétravail; on reconnaît l'expertise croissante du CCRIT, acquise notamment dans le cadre du projet de bureaux satellites dans le Sud de l'Ontario. De façon plus générale, le Secrétariat du Conseil du Trésor a récemment indiqué qu'il s'attend à ce que le CCRIT joue un rôle de premier plan dans le développement de formes d'organisation du travail nouvelles et plus souples au sein du gouvernement fédéral.

Quant aux secteurs parapublic et privé, nous avons déjà établi de bonnes relations avec des clients éventuels dans le secteur des soins de santé, notamment avec certaines des principales sociétés d'experts-conseils qui se spécialisent dans la conception et la mise en oeuvre de projets d'automatisation dans ce domaine. Nous nous efforcerons, au cours de la première année du programme, de consolider nos relations avec les entreprises privées, les regroupements sectoriels et les associations professionnelles.

RÉSULTATS ATTENDUS

L'un des principaux résultats de ce programme sera un corpus de connaissances sur les avantages et les inconvénients des nouvelles formes d'organisation du travail rendues possibles par les progrès technologiques, et sur les façons de maximiser leurs retombées positives. En particulier, nous transmettrons aux organisations et à leurs employés, ainsi qu'à l'ensemble de la société canadienne, les résultats de nos recherches, de même que des exemples et des recommandations concernant les décisions et les choix les plus appropriés à leur situation.

Un autre objectif plus modeste, mais d'égale importance, consistera à sensibiliser davantage les organisations canadiennes aux conséquences possibles de la modification des structures de travail; en d'autres termes, le programme obtiendra le succès escompté s'il amène davantage d'organisations et de travailleurs canadiens à se poser les «bonnes» questions (et à tenter d'y répondre) à propos du changement technologique et de ses effets sur leur travail, avant, pendant et après la mise en oeuvre des changements. En ce sens, ce programme soulèvera parfois des questions difficiles et cruciales, car nous croyons qu'il s'agit, à long terme, de la façon la plus efficace de profiter au maximum des changements technologiques et de réduire la fréquence des choix inopportuns et des implantations ratées. Nous avons pris le parti de dire carrément ce qui a tendance à bien fonctionner ou non, pourquoi et dans quelles circonstances, et ce qu'on peut faire pour améliorer la situation.

En plus de l'intérêt que présenteront ces résultats pour les sociétés d'experts-conseils en gestion, le programme devrait aussi favoriser, à terme, le développement de l'expertise canadienne dans le domaine du télétravail, en réponse aux besoins sociaux et organisationnels et aux valeurs des différents groupes intervenant dans le marché du travail. Nous assisterons donc, nous l'espérons, à la multiplication de nouvelles approches pratiques à l'organisation et à l'exécution du travail. Les changements technologiques nous poussent à réévaluer notre conception du travail et du milieu de travail, et cette réflexion pourrait mener à des avantages économiques et sociaux aussi bien pour les régions urbaines que pour les régions rurales et plus isolées du Canada, où la croissance économique est limitée en partie par des facteurs géographiques.

En collaborant avec d'autres programmes de recherche du CCRIT, ce programme contribuera à la réalisation de produits et services technologiques pré-concurrentiels qui

permettront d'accroître l'efficacité et la productivité de l'organisation et de l'exécution du travail.

Nous visons la réalisation de plusieurs produits spécifiques, qui auront des retombées à l'extérieur du CCRIT :

- **«Cette technologie nous convient-elle? : Guide à l'intention des décideurs, des acheteurs et des utilisateurs».** Les entreprises sont souvent obligées de s'en remettre à l'information transmise par les fournisseurs de technologies ou à leur propre intuition ou expérience lorsque vient le moment de prendre des décisions relatives aux achats. Nous produirons donc, à partir des conclusions de nos recherches sur le terrain, un guide et un document vidéo portant sur les questions et les renseignements pertinents que les entreprises devraient demander aux fournisseurs afin de faire des choix réellement informés. Marché cible potentiel : les petites et moyennes entreprises; partenaire/client éventuel : la Fédération canadienne de l'entreprise indépendante;
- **Télétravail :** a) Guide et document vidéo sur le télétravail; comment déterminer s'il s'agit d'une solution appropriée, comment la mettre en oeuvre efficacement et quels en sont les incidences et effets prévisibles. Marché cible potentiel : les secteurs public, parapublic et privé. b) Logiciels, systèmes et pratiques de gestion connexes, destinés aux environnements de travail décentralisés;
- **Mise en oeuvre des changements technologiques** : Guide de pratiques recommandées aux organisations, à partir d'études de cas et de projets pilotes dans différents domaines.

Les résultats des recherches seront transmis à quatre groupes cibles :

- Les organisations, les gestionnaires, les employés et leurs associations respectives;
- Certains publics spécialisés : par la participation à des conférences et des séminaires, et par la publication d'articles dans des revues savantes et des magazines spécialisés;
- Les praticiens : experts-conseils en gestion et programmes de formation en gestion (par ex. : Centre canadien de gestion, *Banff School of Management*, programmes de maîtrise en administration des affaires), par des présentations et des communiqués sur les résultats des recherches, les outils et les approches méthodologiques;
- Le grand public : ce programme peut contribuer à l'éducation du public, par la diffusion de films et de documents vidéo, et la publication d'articles dans les pages d'opinions des journaux, etc.

Nous examinerons également d'autres façons innovatrices et efficaces de diffuser les résultats de nos recherches, notamment par l'utilisation accrue de films et de vidéos.

PROJETS EN COURS OU PRÉVUS

Les projets existants sont les suivants :

- **Réseau d'aide à la pratique en santé mentale (RAP)** : Stratégies d'évaluation qualitative et de mise en oeuvre d'un réseau de consultation et d'aide à la décision qui permettra aux omnipraticiens d'accéder à des ressources et des conseils spécialisés et à de la formation professionnelle sur le traitement des problèmes de santé mentale; ce réseau sera le premier en son genre au monde. De

plus, ce projet explore de nouvelles façons d'organiser la pratique médicale, par exemple, la façon dont les utilisateurs s'approprient les technologies de réseaux pour améliorer leurs pratiques professionnelles et leurs résultats.

Principaux axes de recherche : les réseaux; les nouvelles formes d'organisation du travail; l'évaluation formative; les processus de mise en oeuvre et la dynamique organisationnelle;

- **Télétravail** : Implantation et évaluation de bureaux satellites du ministère des Communications dans la région de l'Ontario.

  Principaux axes de recherche : le développement de nouvelles formes d'organisation du travail; les réseaux; l'évaluation formative; les processus de mise en oeuvre; les mécanismes de gestion et la dynamique organisationnelle.

Les projets suivants sont à l'étude ou en voie de développement :

- **Système de gestion des environnements de travail décentralisés** : développement, essais *in situ*, et analyse des procédures et des systèmes de gestion, y compris les outils logiciels qui pourraient faciliter le travail à distance;
- **Télétravail dans le secteur public** : recherche multisite sur la conception, la mise en oeuvre et les effets organisationnels et professionnels des diverses formes de télétravail au sein du gouvernement fédéral;
- **Individus, organisation, travail et changement technologique** : recherche sur la validation des méthodologies de mise en oeuvre dans des sites de recherche existants du CCRIT, et diffusion des résultats de recherche par l'utilisation de moyens audiovisuels;
- **Collaboration** : évaluation critique des rôles que pourraient jouer les technologies de communications dans l'amélioration des travaux de recherche conjoints réalisés à distance par l'utilisation de réseaux;
- **Automatisation des services de santé en milieu hospitalier** : recherche sur les effets de l'automatisation des pratiques de diagnostic dans des hôpitaux du Québec. La recherche portera notamment sur la gestion du changement organisationnel, sur les effets du changement technologique sur la structure organisationnelle et les communication internes et sur la nature du travail des infirmiers, des infirmières et des médecins, y compris les interactions entre ces catégories d'emplois;
- **Mesure de la productivité** : les facteurs organisationnels et les pratiques de travail intervenant dans la conception efficace d'outils logiciels de mesure de la productivité, dans l'industrie des services financiers;
- **Convivialité des ordinateurs tenant dans la main** : Rapports existants entre le rendement et la satisfaction des utilisateurs, l'environnement organisationnel et la convivialité des appareils.

Les projets suivants, qui seront réalisés en collaboration avec d'autres programmes de recherche du CCRIT, sont également à l'étude ou en cours d'élaboration :

- **Interface** : conception et mise en oeuvre d'interfaces utilisateur pour postes de travail intégrés; évaluation des aspects fonctionnels et organisationnels de la convivialité; processus d'implantation et d'essai *in situ*.

- **Medialog** : recherche sur les processus de mise en oeuvre, les besoins des utilisateurs et les environnements organisationnels lors de prochains essais sur le terrain.
- **PTT (Poste de travail pour traducteur), 2e partie** : convivialité, réseaux et organisation du travail.

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

Tippin, David. -- Research Program : Technological Innovation and New Forms of Work Organization. -- Canadian Workplace Automation Research Centre. -- 17 p.

7.3 Systèmes de soutien à la performance

DESCRIPTION

La tendance actuelle à la réduction des effectifs, l'évolution rapide de la technologie et l'intensification de la concurrence étrangère font de la formation et du perfectionnement des ressources humaines un investissement stratégique essentiel. Selon un récent rapport du Conference Board sur les dépenses de formation, il existe généralement une corrélation directe entre les investissements en formation, le rendement du capital investi et la satisfaction des employés. Cependant, le contexte de la formation au Canada est loin d'être idéal : les effectifs sont dispersés, les installations régionales sont éloignées les unes des autres, il y a peu d'employés dans chaque catégorie d'emploi, les services de formation ne suffisent pas à la tâche et il n'existe aucune tradition établie consistant à viser des résultats de formation spécifiques. Une étude récente d'Emploi et Immigration Canada révélait qu'un quart seulement des entreprises privées ont des programmes de formation réguliers à l'intention de leurs employés. Si l'on ajoute à cela la baisse du niveau de compétences de base des personnes qui arrivent sur le marché du travail, il devient évident que la formation canadienne se trouve dans un état critique.

Pendant que se poursuit le débat sur les rôles que devraient jouer les secteurs public et privé dans la résolution de la crise des ressources humaines, le Canada continue d'accuser un net retard sur la plupart des grands pays industrialisés en ce qui concerne ses investissements dans le secteur de la formation. Récemment, un haut-fonctionnaire du Conseil du Trésor du Canada réclamait publiquement une transformation radicale de l'optique gouvernementale en matière de formation; il recommandait la création d'un fonds spécial de recherche sur les nouvelles méthodes et technologies de formation et réclamait que les ministères augmentent leurs investissements dans la formation de 10 p. cent par année au cours des cinq prochaines années.

On ne relèvera pas ce défi en misant sur les approches traditionnelles de formation reposant sur la transmission d'informations et de procédures à des apprenants essentiellement passifs. L'apprentissage de compétences de haut niveau deviendra bientôt la règle plutôt que l'exception, en raison notamment du remplacement des emplois non qualifiés ou semi-qualifiés par des emplois spécialisés, de la proportion croissante de travailleurs dits du savoir ou travailleurs intellectuels, ainsi que du rythme toujours plus rapide des changements organisationnels qui obligent sans cesse les travailleurs à maîtriser de nouveaux concepts et procédés et à appliquer leurs compétences à des tâches ou à des domaines de connaissance semblables.

Pour être prêts à répondre à ces exigences croissantes, les employés ont besoin d'une formation et d'un soutien qui ne visent pas seulement un contenu de niveau supérieur, mais leur confèrent en outre davantage de responsabilités et de contrôle personnels. Ce besoin est lié au fait que l'acquisition de compétences de niveau supérieur est un processus nécessairement axé sur l'apprenant, et les recherches démontrent clairement que l'apprentissage est directement relié au niveau d'effort et d'engagement personnel exigé de l'étudiant. Nous devons permettre de plus en plus aux apprenants de définir leurs propres besoins et nous devons concevoir des structures pédagogique souples qui

les laissent libres de choisir la séquence, le contenu et les stratégies pédagogiques qui répondront à ces besoins.

Pour relever ces défis, nous devons modifier notre façon de traiter et d'aider les travailleurs. S'il est indéniable qu'il faille améliorer la qualité des activités de formation, de nombreux experts mettent aujourd'hui en doute l'hypothèse selon laquelle la formation constitue la solution privilégiée aux problèmes de rendement des employés. Au contraire, dans de nombreux cas, ce devrait être une solution de dernier recours. On surestime souvent les bienfaits de la formation régulière, car les nouveaux apprentissages sont rarement assimilés par tous les participants et l'effet de l'apprentissage hors contexte est souvent éphémère. En fait, selon certaines évaluations, environ 20 p. cent seulement des apprentissages sont effectivement mis en application dans l'exécution du travail. D'autre part, de 80 à 90 p. cent de l'apprentissage professionnel se fait de manière informelle en milieu de travail. Même dans le cas des problèmes de performance liés au manque de connaissances et de compétences (par opposition aux problèmes reliés à la communication, à la motivation ou à d'autres facteurs), la formation hors du contexte de travail est rarement la meilleure solution. Son élaboration et sa prestation engagent des coûts considérables, dont le moindre n'est pas celui qui est lié au retrait des employés de leur environnement de travail. Étant donné les coûts élevés associés aux solutions de formation traditionnelles, l'un de principaux objectifs du présent programme de recherche est d'examiner les façons et les moyens d'améliorer la performance et le rendement en situation de travail.

Méthodologie

La méthodologie qui convient le mieux à cette nouvelle optique à l'égard de la formation est celle des technologies de performance. Ces technologies comprennent toutes les fonctions traditionnelles reliées aux ressources humaines, mais elles englobent en outre la notion que la formation n'est qu'une parmi de nombreuses solutions possibles. L'approche des technologies de performance est véritablement globale en ce qu'elle tient compte, systématiquement et scientifiquement, de toutes les composantes interreliées d'un problème donné. Voici les principales composantes prises en compte par l'analyse : 1) le système, c'est-à-dire le travailleur, le travail, le milieu de travail et les outils, et 2) l'environnement, qui met en jeu des facteurs tels que les ressources, la concurrence, la réglementation gouvernementale, la main-d'oeuvre disponible et la clientèle (voir figure 1). La frontière entre l'environnement et le système est déterminée par le degré de contrôle que peut exercer le système sur un facteur donné. Par exemple, certains progrès technologiques échappent entièrement au contrôle d'une entreprise, et relèvent donc, de ce fait, de l'environnement. Pour soutenir la concurrence, une entreprise peut aussi très bien utiliser des technologies semblables ou développer les siennes. Toute organisation vise à gérer efficacement et à maîtriser les aspects propres à son système, tout en tentant de contrôler ceux qui relèvent de l'environnement. Si elle ne réussit pas à gérer ces différents facteurs, c'est sa viabilité qui est menacée. La faiblesse fondamentale de la formation traditionnelle est qu'elle est centrée uniquement sur le travailleur et ne tient pas compte des multiples autres causes possibles des déficiences de rendement.

Cette approche globale à l'identification et à la résolution des problèmes n'est évidemment pas particulière aux technologies de performance. En effet, on trouve de plus en plus de parallèles dans d'autres domaines, comme la gestion intégrale de la qualité et l'«ingénierie simultanée ou cooccurrente», qui est une approche d'équipe

interfonctionnelle visant l'optimisation des processus de conception et de fabrication, des fonctions et des systèmes. Aujourd'hui, dans le secteur des services, on applique également une approche plus globale à l'informatisation, afin de reconcevoir et, dans certains cas, de réintégrer les processus de travail avant de passer à la mise en oeuvre proprement dite des systèmes d'information, dans le but de maximiser les gains de productivité rendus possibles par les nouvelles technologies. Il est évident que ceux qui élaborent des solutions aux problèmes de rendement humain ont beaucoup à apprendre et à gagner de ces approches connexes.

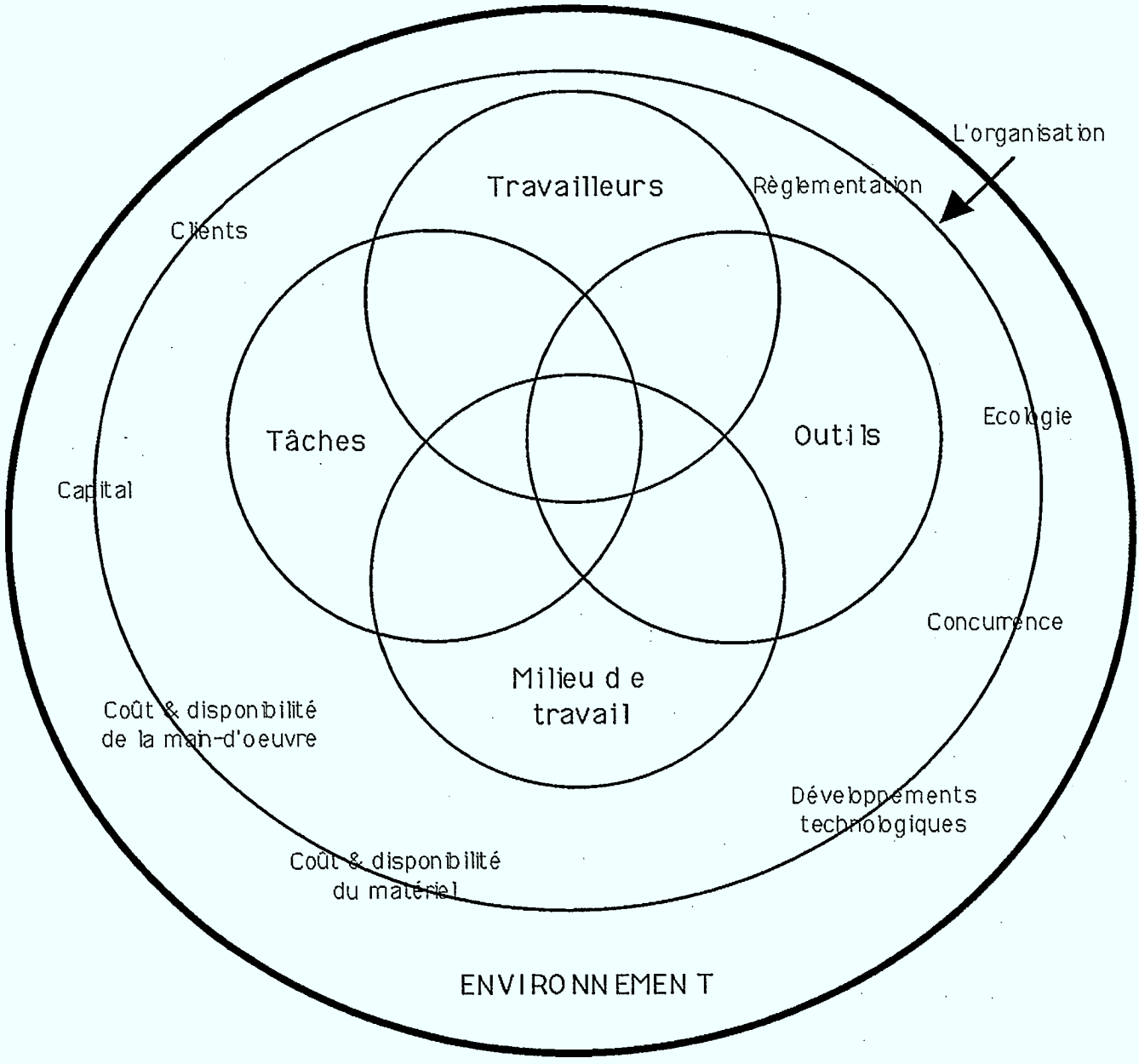

Figure 1 : Technologie de performance - Système et environnement

Le processus de technologie de performance commence par la définition de l'état actuel du système et de l'environnement. On réalise ensuite une analyse des performances afin d'identifier les écarts entre les résultats existants et les résultats attendus (Figure 2). Cette analyse permet d'établir la liste des problèmes de performance, de même que leurs causes et les interventions qui permettront de les résoudre. La figure 3 illustre l'éventail des interventions possibles. Comme on peut le constater, les interventions qui visent principalement le travailleur peuvent englober la formation, l'éducation, l'amélioration des incitatifs ou l'instauration de nouveaux régimes de supervision. Quant aux interventions axées sur les outils, elles pourraient comprendre, par exemple, l'automatisation des composantes d'une tâche menant à l'élargissement des responsabilités conférées au travailleur dans une tâche redéfinie. Comme c'est toujours le cas dans une approche globale à la résolution des problèmes, chaque intervention influe, dans une plus ou moins grande mesure, sur tous les éléments du système et il faut prévoir et contrôler ces effets connexes.

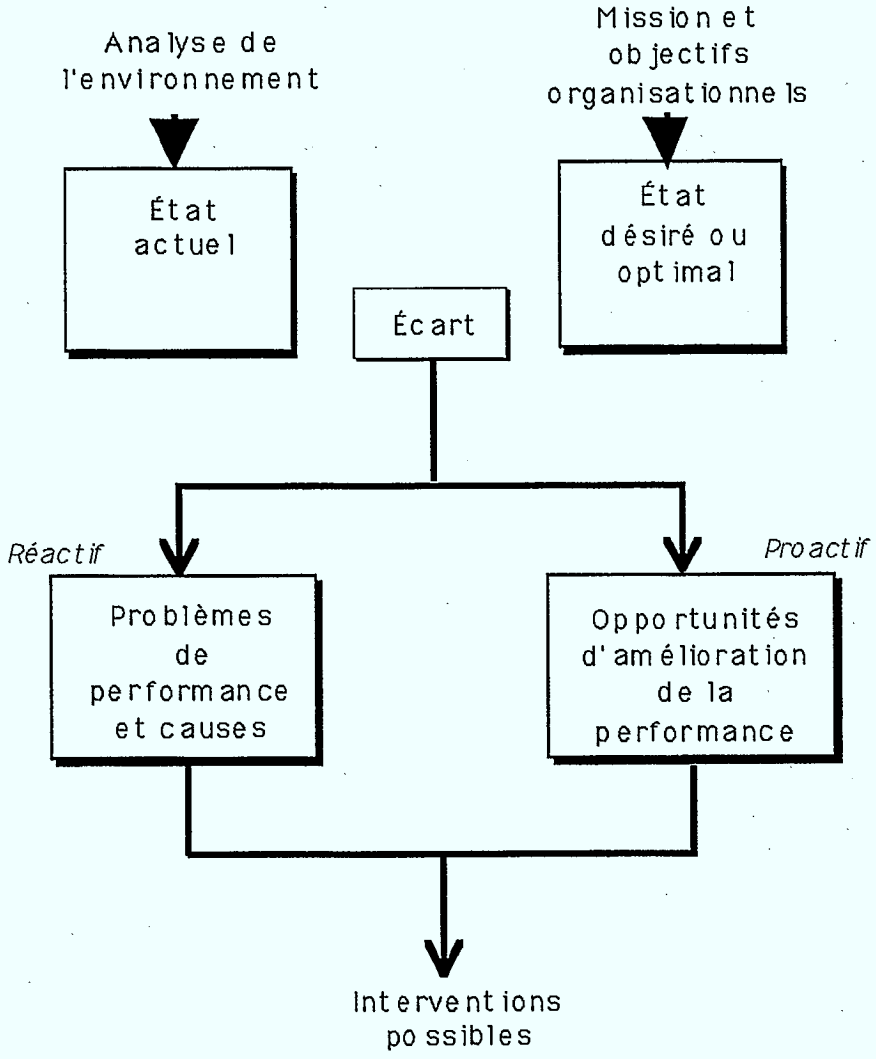

Figure 2 : Processus d'analyse de la performance

Orientation du programme de recherche

Afin de favoriser l'atteinte de l'objectif susmentionné, à savoir l'amélioration de la performance dans le cadre du travail, nous avons choisi d'étudier un type d'intervention qui permet de créer un équilibre entre les principaux éléments du système. Étant cependant composée de volets bien définis, cette intervention donne lieu à la réalisation d'activités de développement, de mise en oeuvre, d'essais et d'évaluation -- en d'autres termes, elle permet de faire de la recherche appliquée. Cette intervention, inscrite au centre de la figure 3, porte le nom de «système de soutien de la performance».

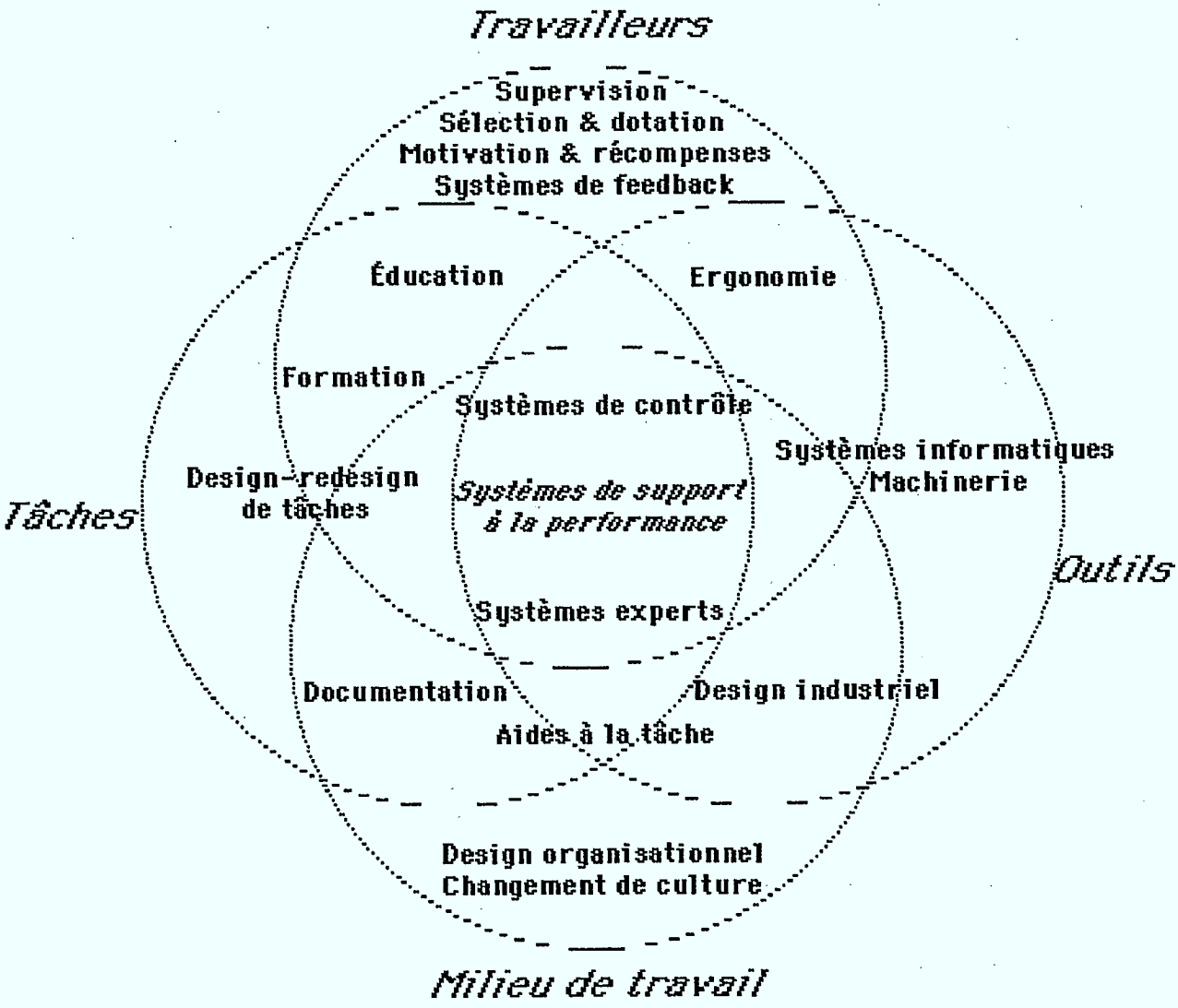

Figure 3 : Interventions possibles d'amélioration de la performance

Les systèmes de soutien de la performance (SSP) visent à accroître la productivité des travailleurs en mettant immédiatement et directement à leur disposition de l'information intégrée, des possibilités d'apprentissage et des conseils experts, dont ils peuvent

contrôler la portée et la séquence (la figure 4 illustre les différents éléments d'un SSP, qui sont expliqués de façon détaillée ci-après). L'utilisation de ces systèmes constitue un substitut partiel et technologique à la formation en situation de travail, ou formation en apprentissage, ce qui permet d'éviter les contraintes de la formation traditionnelle que nous avons déjà exposées. L'apprentissage se fait *in situ* et contribue effectivement à améliorer la productivité, car les travailleurs obtiennent l'aide appropriée au moment opportun. Les travailleurs en bénéficient parce que l'acquisition des connaissances ou des compétences s'effectue en contexte et exige moins d'efforts de mémorisation de leur part. Il s'agit essentiellement d'aider le travailleur à résoudre des problèmes de travail concrets en temps réel. Comme ces activités se déroulent en contexte, l'utilisateur apprend également de son interaction avec le système; il devient graduellement plus compétent et donc moins dépendant du système. Plus le système est évolué, plus les utilisateurs peuvent se perfectionner et améliorer leur rendement au travail.

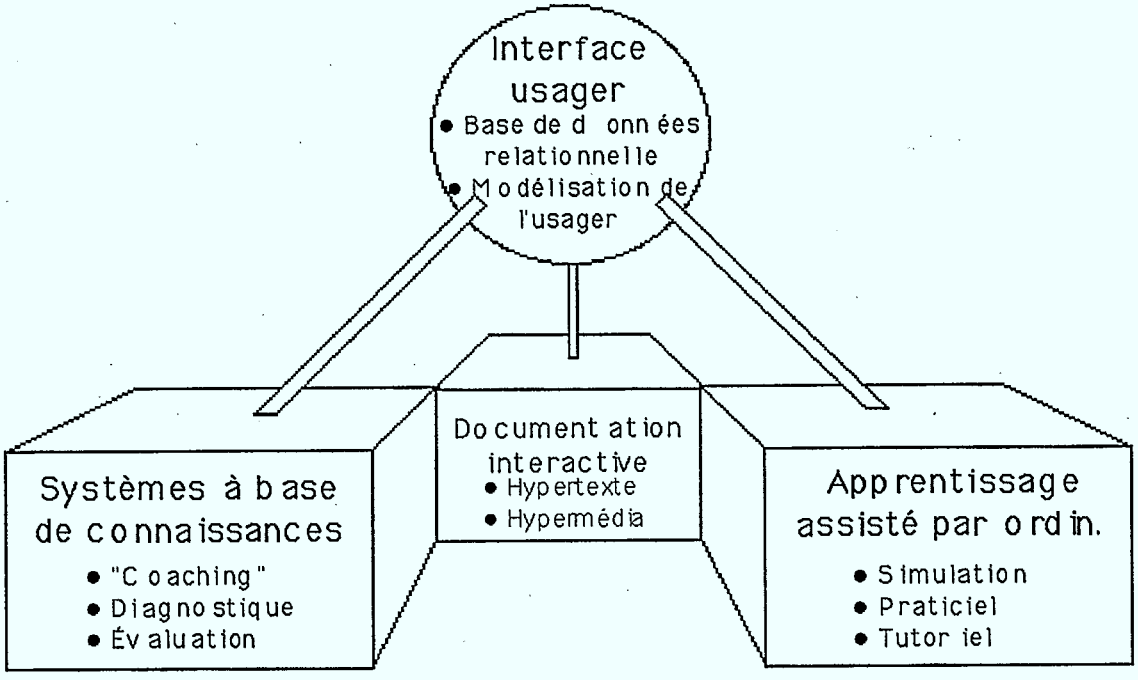

Figure 4 : Structure de base d'un système de soutien de la performance

Avant d'aborder la nature et les particularités des systèmes de soutien de la performance, il importe de souligner que les SSP présentent, par rapport à la formation traditionnelle, les mêmes avantages que la formation assistée par ordinateur (FAO), soit :

- souplesse de prestation, sans contraintes de temps ou de lieu;
- uniformité du contenu, de la qualité, des stratégies de soutien et des stratégies pédagogiques;
- individualisation de la formation;
- facilitation de la maintenance et de l'actualisation.

Les systèmes de soutien de la performance représentent également des applications idéales des concepts et des techniques de l'intelligence artificielle (IA), un domaine dans lequel le CCRIT a déjà fait des investissements considérables. Certains experts estiment d'ailleurs que ce sont les secteurs de la formation et du soutien de la performance qui bénéficieront le plus de l'application des techniques de l'IA et que les applications les plus utiles seront celles qui réduiront la nécessité de recourir à la formation traditionnelle. Enfin, parce qu'un système de soutien de la performance est informatisé et structuré comme de la formation en situation de travail, comme la FAO, il peut mener à une optimisation du rapport coûts/avantages de la formation.

Définition d'un SSP

Les SSP ne sont pas nécessairement informatisés (par ex., aide humaine, manuels, etc.), mais notre programme de recherche portera surtout sur les applications électroniques du concept, dont il existe déjà plusieurs versions. Celle de Gloria Gery est l'une des plus complètes; elle propose en effet un système électronique de soutien de la performance qui serait un *environnement électronique intégré, aisément consultable par tous les employés et structuré de façon à offrir un accès «en ligne», immédiat et personnalisé, à une panoplie complète d'outils -- information, logiciels, guidage, conseils et aide, données, images, outils, et systèmes d'évaluation et de supervision -- permettant aux employés d'effectuer leur travail avec un minimum de soutien et d'intervention extérieure.*

Malheureusement, cette définition englobe tellement d'éléments que le concept sous-jacent y perd de son sens. Il serait plus utile de définir un SSP en fonction de ses caractéristiques essentielles :

- Un SSP est un ensemble intégré d'outils logiciels, comprenant selon les besoins diverses technologies traditionnelles (bases de données) et évoluées (simulations à base d'IA);
- Un SSP constitue un réservoir centralisé où sont stockées les informations et les connaissances nécessaires à l'exécution ou à la maîtrise d'une tâche. Cette caractéristique exclut donc les outils logiciels qui visent essentiellement l'automatisation des tâches, car ils ne sont pas conçus pour fournir de l'information ou des connaissances aux utilisateurs. Par exemple, un système expert dont la base de règles ne peut être examinée par les utilisateurs ou dont les conclusions ne peuvent être mises en doute ne ferait pas une bonne composante de SSP;
- Un SSP vise généralement à faciliter la résolution de problèmes et la prise de décisions dans des environnements complexes et dynamiques, où les processus de travail sont d'une grande complexité et (ou) il y a de nombreux éléments d'information ou de résultats à considérer (voir figure 5);

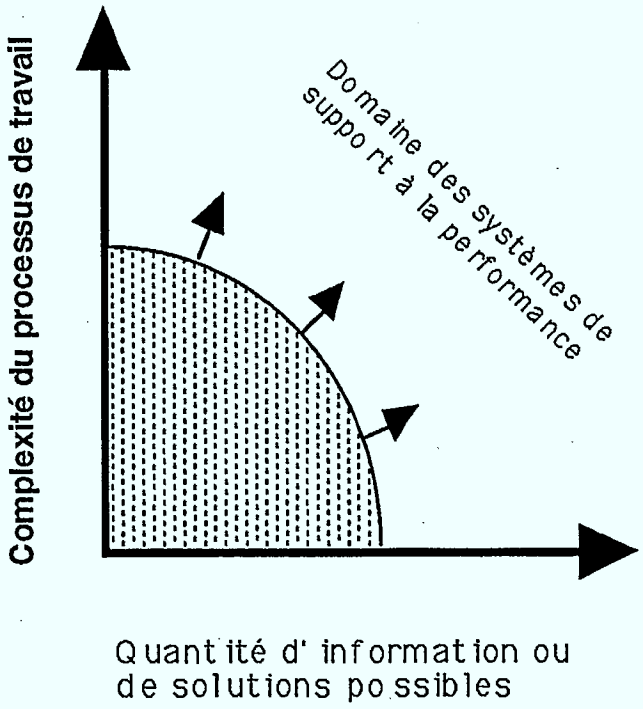

Figure 5 : Principales dimensions des applications de SSP

- Un SSP est aisément accessible au moment même de l'exécution d'une tâche, ou juste avant (on utilisera autant que possible les mêmes outils pour exécuter une tâche et pour apprendre comment l'exécuter);
- Un SSP est utile à un grand nombre d'utilisateurs, depuis les novices jusqu'aux utilisateurs expérimentés.

On a illustré, à la figure 4, la structure d'un SSP type. Ce graphique montre que les systèmes de soutien de la performance représentent l'intégration de trois fonctions clés : conseils experts, documentation interactive et soutien pédagogique. Ces fonctions sont soutenues par une interface conviviale qui s'adapte, idéalement, aux besoins de l'utilisateur. On trouvera ci-après les descriptions de chacune de ces composantes, suivies d'un exposé sur le rôle que joue l'interface utilisateur dans l'accès aux fonctionnalités d'un SSP et dans l'intégration de celles-ci.

- Conseils experts

  Cette fonction est assurée par des systèmes à base de connaissances qui peuvent servir à soutenir le diagnostic, la classification, le dépannage ou d'autres tâches exigeant la réalisation d'inférences et où le nombre de règles ou d'heuristiques applicables peut dépasser les capacités de l'utilisateur. Il se peut que le travailleur soit capable d'exécuter une tâche donnée sans cette aide à base de connaissances, mais son efficacité sera moindre et certains facteurs ne seront pas pris en compte. Les principaux avantages qu'en retirent l'utilisateur et l'organisation se manifestent donc sur le plan de l'efficience de la performance et du contrôle de la qualité. Plus particulièrement,

  a) les systèmes à base de connaissances peuvent représenter des problèmes plus complexes que les outils de travail traditionnels;

b) ils ne sont pas limités à une procédure préétablie pour résoudre un problème;
c) ils peuvent fournir des solutions spécifiques à chaque situation (c'est-à-dire qu'ils ne «posent» que des questions pertinentes permettant de trouver rapidement la bonne solution);
d) ils sont aisément modifiables et donc plus faciles à tenir à jour;
e) ils peuvent être conçus pour s'adapter à des conditions changeantes et à des informations nouvelles (par ex. : les systèmes de raisonnement basés sur des cas), ce qui rend leur extension plus facile;
f) à la différence des documents imprimés, ils peuvent être consultés rapidement et régulièrement dans le tumulte des activités professionnelles quotidiennes;
g) ils peuvent expliquer le raisonnement sous-jacent aux conseils ou aux recommandations qu'ils génèrent, permettant ainsi un apprentissage implicite à l'usage.

Les conseils experts, ainsi que les simulations intelligentes et les capacités d'interface adaptative décrites ci-après, représentent une application idéale des concepts et techniques de l'intelligence artificielle.

- Documentation interactive

Cette composante remplit la même fonction que la documentation traditionnelle, c'est-à-dire qu'elle soutient les tâches qui exigent la recherche et l'extraction d'informations contenues dans des glossaires, des taxonomies, des descriptions de procédures ou de composantes, des banques de cas, etc. La documentation interactive d'un SSP permet de contourner les contraintes de conception et de présentation de bien des outils documentaires traditionnels.

Le support électronique élimine bon nombre des coûts et des problèmes inhérents à la production, la diffusion et la mise à jour des outils documentaires imprimés. On peut éviter ces coûts et ces problèmes par la conception d'une structure très précise (appliquant les principes de conception de textes et d'affichages médias efficaces) sur une plate-forme logicielle hypertexte-hypermédia.

- Soutien pédagogique

Les systèmes à base de connaissances et la documentation interactive ont des effets formateurs fortuits sur leurs utilisateurs, mais un SSP devrait également offrir des possibilités de formation explicite au moment même de l'exécution d'une tâche, ou juste avant. L'intégration du soutien pédagogique confère à un SSP plusieurs avantages par rapport à la FAO traditionnelle :

a) l'apprentissage en situation de travail est beaucoup plus efficace et durable que l'apprentissage hors contexte;
b) les interventions pédagogiques en situation de travail amènent le travailleur à acquérir une perspective plus globale de la tâche accomplie et ainsi à la situer rationnellement dans l'ensemble de son travail;
c) dans les cas où un SSP fonctionne en parallèle avec un système logiciel, les coûts de développement sont réduits car il n'est pas nécessaire de créer artificiellement une simulation du système cible (il existe des outils spécialisés permettant de développer ce genre de formation «cooccurrente»).

Les composantes pédagogiques d'un SSP devraient idéalement être sous la gouverne de l'utilisateur. Pour préparer les travailleurs à réaliser les tâches complexes et

difficiles que nous avons l'intention d'examiner, la formation et le soutien pédagogique devront non seulement viser un niveau de contenu plus élevé, mais aussi conférer davantage de responsabilités et de contrôle aux utilisateurs.

Le contrôle par l'apprenant est assuré en grande partie lors de la phase de conception des composantes pédagogiques d'un SSP. Contrairement aux systèmes traditionnels de formation assistée par ordinateur, les composantes pédagogiques d'un SSP ne mettent pas l'accent sur les préalables (c'est-à-dire une séquence pédagogique prédéterminée). Le contenu est structuré en petits modules, de sorte que l'utilisateur peut réaliser rapidement l'activité pédagogique qui l'aidera à exécuter une tâche de travail donnée. Durant la réalisation de l'activité de formation, le contrôle peut être partagé entre l'utilisateur et le SSP (il peut s'agir, par exemple, d'une simulation intelligente qui modifie son guidage en fonction de l'expertise de l'utilisateur), mais la sélection de l'activité revient à l'utilisateur.

Interface utilisateur

L'interface utilisateur d'un système de soutien de la performance devrait avoir les caractéristiques de base suivantes :

- Elle devrait être facile à utiliser intuitivement et n'exiger qu'une formation minimale permettant à l'utilisateur de s'y familiariser (une interface utilisateur difficile à manier irait à l'encontre du but d'un SSP);
- Toutes les composantes devraient présenter une interface semblable, appliquant les mêmes principes d'interaction avec l'utilisateur (si le SSP soutient l'exploitation d'un autre système logiciel, les interfaces du SSP et du système d'exploitation devraient être cohérentes);
- L'information générée par chacune des composantes doit être directement accessible et utilisable par les autres composantes, sans autre manipulation, conversion ou traitement de l'information.

Il n'est pas absolument essentiel qu'une interface standard ait des propriétés adaptatives, mais nous estimons toutefois que l'adaptabilité de l'interface augmenterait considérablement l'efficacité d'un SSP. Cet aspect représente donc pour le programme un important élément d'étude et d'expérimentation. Les techniques de modélisation de l'utilisateur peuvent servir de point de départ à la création d'une interface adaptative qui modifie l'approche et la fonctionnalité du système en fonction des préférences de l'utilisateur, de son niveau d'expertise et de son comportement durant l'exploitation du système. Ce genre d'interface devrait naturellement s'adapter aux différents groupes d'utilisateurs, offrant davantage de directives et de guidage aux novices et laissant plus de latitude aux utilisateurs expérimentés. Cette approche sous-tend le concept d'«opérateur adjoint» élaboré par Sheridan pour les environnements de commande, de contrôle et de communications. On trouvera, au tableau 1, des exemples d'applications d'interfaces utilisateur adaptatives pour chacune des quatre composantes d'un SSP, y compris l'interface elle-même.

Composantes d'un SSP	Exemples d'interfaces utilisateur adaptatives
Interface utilisateur	- Les interactions de l'utilisateur avec le SSP sont «tracées»; les données ainsi produites contribuent à établir le profil de l'utilisateur. - Le système modifie ses formes de présentation et de médias selon l'évaluation des préférences de l'utilisateur. - Les novices sont guidés vers les fonctions pédagogiques du SSP. - Les novices ont accès à une vue simplifiée du SSP. - Les fonctions fréquemment utilisées occupent une position prioritaire dans les menus, etc.
Conseils experts	- Le système de consultation passe des interventions directes au début (guidage) aux interventions répondant aux demandes de l'utilisateur (conseils). - La «programmation par l'exemple» : le système détecte les tâches répétitives et, si ce n'est déjà fait, les automatise pour l'utilisateur.
Documentation interactive	- Recherche adaptative : les termes propres à l'utilisateur sont automatiquement ajoutés, en tant que synonymes, à la liste de mots clés.
Soutien pédagogique	- Le système modélise l'apprenant pour évaluer ses connaissances et ses erreurs de compréhension et déterminer la meilleure stratégie pédagogique. - Des simulations intelligentes qui s'adaptent à l'utilisateur en modifiant le nombre de paramètres, les contraintes de temps, la longueur et le niveau de détail de la rétroaction, etc.

Tableau 1

La conception de l'interface utilisateur doit faire en sorte que le SSP sera perçu par l'utilisateur comme un ensemble d'outils complémentaires véritablement intégrés. Cette intégration au niveau de l'utilisateur doit s'appuyer sur une intégration au niveau logiciel, car les composantes d'un SSP sont interdépendantes. Ces composantes se fournissent mutuellement de l'information et des données à travers une structure de base de données relationnelles, mais cela est essentiellement transparent pour l'utilisateur. Cette interdépendance permet d'éviter les redondances, de réduire le temps de développement, d'accroître la puissance et la souplesse du système et de faciliter la propagation des modifications aux diverses composantes. Par exemple :

- Pour qu'un module tutoriel (soutien pédagogique) soit un outil de d'apprentissage efficace des règlements ayant une incidence sur l'exécution d'une tâche, il doit être

relié à la base de données renfermant les règlements (documentation interactive) qui seront utilisés dans le contexte de travail;

- On peut accéder à la base de règles d'un système de consultation à base de connaissances au moyen d'un outil d'apprentissage qui remplit une fonction de critique ou d'évaluation à la suite de l'accomplissement d'une tâche;
- Les interactions entre un utilisateur et un système logiciel peuvent être enregistrées afin de constituer une bibliothèque de cas ou de scénarios reliés aux tâches; ces cas ou scénarios peuvent ensuite être récupérés par un système de raisonnement basé sur des cas qui assure un guidage en situation de travail et être aussi utilisés par un outil d'apprentissage à base de simulations qui assure une formation pertinente à la tâche à accomplir.

Principaux objectifs

Les principaux objectifs de ce programme de recherche sont :

- Explorer de façon systématique les principaux enjeux conceptuels, humains, méthodologiques et organisationnels ayant des répercussions importantes sur l'efficacité relative des SSP :
  a) Interfaces adaptatives pour les systèmes de soutien de la performance (modélisation de l'utilisateur à base de connaissances, ergonomie cognitive),
  b) Considérations et critères intervenant dans le choix des applications appropriées de systèmes de soutien de la performance,
  c) Méthodologies de conception, de développement et de mise en oeuvre, en accordant une importante toute particulière aux méthodes de développement rapides et rentables (faisabilité et répercussions) et à l'établissement de normes en matière d'amélioration de la performance par l'utilisation des technologies,
  d) Optimisation de la répartition des connaissances et des tâches/fonctions entre le SSP et l'utilisateur (répercussions sur la conception du système et des tâches),
  e) Incidences des SSP sur le perfectionnement des connaissances et des compétences de l'utilisateur (questions de rendement par opposition aux compétences, intégration des meilleures stratégies pédagogiques),
  f) Exigences organisationnelles envers les SSP (intégration des fonctions de formation, de documentation, de conception des tâches, de développement de systèmes et de ressources humaines; leçons à tirer de la fabrication intégrée, de l'ingénierie cooccurrente, etc.),
  g) Incidences des SSP sur l'organisation (satisfaction des employés et communications, rapport coûts/avantages, sélection des employés, systèmes de gestion et de contrôle);
- Concevoir, développer, mettre en oeuvre et tester des systèmes de soutien de la performance en collaboration avec des organisations canadiennes pour qui cette approche constitue une bonne solution aux problèmes de rendement;
- Transmettre, aux secteurs public et privé canadiens, les connaissances, les technologies, les normes et les méthodologies de pointe se rapportant à la conception et à la mise en oeuvre des systèmes de soutien de la performance;
- Promouvoir les technologies de performance et les systèmes de soutien de la performance comme des méthodes d'amélioration de la productivité constituant des solutions de rechange avantageuses et rentables aux méthodes traditionnelles de formation et de perfectionnement des ressources humaines;

- Contribuer activement, par la collecte d'information et la publication d'articles scientifiques, au développement des connaissances dans ce domaine de recherche et développement en pleine expansion.

VOLETS DE RECHERCHE

Pour faire une utilisation optimale de ses ressources plutôt restreintes, le CCRIT doit privilégier les projets de recherche et développement qui offrent un potentiel de succès relativement élevé au niveau de l'atteinte des objectifs de la recherche, de l'amélioration des pratiques d'exploitation au sein de l'industrie canadienne et de la création de possibilités d'emplois et de collaboration avec d'autres organismes de recherche. La priorité sera donc accordée aux projets présentant les caractéristiques suivantes :

Facteurs de recherche

- Recherche appliquée : projets de recherche pré-concurrentiels prévoyant un délai de trois à cinq ans avant la commercialisation éventuelle. Les projets ayant une importante composante de développement sont acceptables, mais celle-ci devrait être réalisée par des sous-traitants.

Facteurs stratégiques

- Possibilités de partenariats prometteurs (avec d'importants organismes de recherche, des utilisateurs ou d'autres organismes).
- Projets visant des organismes dans des secteurs industriels stratégiques : par exemple, industries de l'information, ressources naturelles non renouvelables, transports et communications.
- Projets visant des associations professionnelles : ces organismes sectoriels constituent un levier potentiellement influent pour l'amélioration de la compétitivité canadienne, en particulier dans les secteurs de l'éducation et de la formation. En outre, ils sont plus susceptibles de représenter les petites et moyennes entreprises que ne le sont les chambres de commerce ou autres regroupements commerciaux plus généraux.
- Projets de mise en oeuvre dans des petites et moyennes entreprises : ces organisations constituent souvent un cadre plus propice à la recherche, parce qu'il est possible de s'y assurer l'appui de la haute direction et que la plupart des variables et des interactions peuvent y être mesurées ou contrôlées. Elles peuvent également constituer de meilleurs modèles d'implantation des SSP en raison de leur plus grande ouverture aux approches de formation non traditionnelles, de leur plus grande souplesse et de la meilleure qualité de leurs communications internes. Enfin, ces entreprises sont le moteur de l'économie canadienne, mais elles ne sont pas réputées pour leurs investissements dans le perfectionnement des ressources humaines. Ce sont elles qui ont le plus à gagner des technologies de performance et des systèmes de soutien de la performance.

Facteurs organisationnels

- Politiques en matière de ressources humaines chez les organisations clientes : méthodes bien établies de gestion et de perfectionnement des ressources humaines, indiquées par des facteurs comme le niveau d'investissement, les attitudes des

dirigeants, les qualifications du personnel formateur, l'application de méthodes et de concepts éprouvés, etc.

- Coopération organisationnelle : organisations prêtes à fournir un environnement propice à la recherche (en libérant les employés, en mettant ses sources d'information à la disposition des chercheurs); acceptation des méthodes de recherche; acceptation de diffuser les résultats de recherche.

Facteurs humains

- Systèmes de soutien de la performance visant à améliorer la productivité et la qualité de vie professionnelle : les outils informatiques qui sont fortement intégrés au contexte de travail présentent le risque potentiel de déqualifier la main-d'oeuvre ou d'avoir d'autres incidences négatives sur la satisfaction des employés. On privilégiera donc le choix de contextes de recherche et d'implantation où les SSP auront des incidences positives (réduire la routine, gérer la complexité, favoriser l'acquisition de compétences de niveau supérieur).

Facteurs relatifs au contenu et au contexte

- Soutien de la performance dans des environnements de travail exigeants (emplois stressants, tâches complexes; par exemple : conception, criticalité, contraintes de temps, fardeau cognitif, etc.) : dans la plupart des cas, la puissance des systèmes actuels de soutien de la performance n'est pas pleinement exploitée. Nous avons l'intention de choisir des contextes de mise en oeuvre qui mettront véritablement à l'épreuve les capacités de ces systèmes (par ex. : contrôle de la circulation aérienne, conception pédagogique, enquêtes publiques de grande envergure).
- Soutien de la performance pour les systèmes électroniques complexes fonctionnant en temps réel : ces systèmes sont appliqués de façon croissante dans des contextes très divers; ils ont d'importantes composantes logicielles et connaissent une évolution si rapide qu'il est devenu impossible d'appliquer avec succès les méthodes traditionnelles d'élaboration et de prestation de la formation (par ex. : contrôle de la circulation aérienne, exploitation de centrales nucléaires, systèmes de commande et de contrôle de réseaux, applications militaires).
- Soutien de la performance dans les domaines d'expertise connexes aux SSP : les activités de recherche devraient idéalement mener à l'amélioration des techniques et des outils utilisés par le personnel affecté au développement des futurs SSP, à savoir les cogniticiens, les préposés à l'élaboration de programmes de formation et les concepteurs pédagogiques.

CLIENTS ET PARTENAIRES

Les **partenaires internes** du programme sont les programmes de recherche suivants du CCRIT :

- Innovation technologique et nouvelles formes d'organisation du travail : collaboration en ce qui a trait aux aspects organisationnels de la conception et de la mise en oeuvre des systèmes de soutien de la performance (incidences sur la conception et l'organisation du travail, convivialité, etc.); inversement, collaboration en ce qui a trait à certains aspects de projets existants, comme les projets Télétravail et Réseau d'aide à la pratique en santé mentale (RAP), pouvant contribuer au soutien

de la performance. On a déjà mis en place des structures de collaboration étroite pour le projet INTERFACE;

- Architecture de l'information : possibilité de collaboration en ce qui a trait aux aspects du soutien de la performance et aux répercussions des outils qui sont actuellement développés à l'intention des gestionnaires de données électroniques, y compris l'extraction de textes à base de techniques de l'IA et les interfaces intelligentes;
- Systèmes multimédias : possibilité de collaboration en ce qui concerne le développement d'interfaces adaptatives, les bases de données multimédias, la documentation interactive, les questions de mise en oeuvre et d'autres domaines d'intérêt commun;
- Traduction assistée par ordinateur : possibilité de collaboration en ce qui concerne les aspects du soutien de la performance et les répercussions des prototypes de postes de travail pour traducteurs (PTT).

Les **partenaires de recherche existants** dans les secteurs privé, public et universitaire sont :

- Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM);
- Industrie, Sciences et Technologie Canada (Fonds interministériel de recherche et développement en intelligence artificielle);
- Formation et Perfectionnement Canada;
- Emploi et Immigration Canada;
- Conseil du Trésor;
- Université de Montréal;
- Université Concordia;
- Société Softwords Research International.

Les **clients** sont :

- Revenu Canada Impôt;
- Centre Saint-Laurent (Environnement Canada);
- Groupe ADGA Inc.;
- Société Virtual Prototypes Inc.;
- Hydro-Québec.

RÉSULTATS ATTENDUS

Le premier résultat visé par les travaux de recherche sera un corpus de connaissances sur les systèmes de soutien de la performance humaine, qui constituera une source de conseils et d'exemples empiriques permettant aux entreprises de faire des choix appropriés à leur situation.

Le deuxième type de résultats attendus sera un ensemble de produits prototypes de soutien de la performance. Il s'agira principalement de postes de travail personnalisés ou spécialisés, c'est-à-dire facilitant l'exécution d'une tâche de travail particulière.

performance réalisé aura pour fonction de faciliter le travail des concepteurs de didacticiels. Nous ne chercherons donc pas à développer des outils génériques (comme un système de création de cours). Nous visons, par cette orientation, à nous différencier d'autres centres de recherche, comme le CRIM, qui consacrent leurs efforts à des travaux de recherche et développement à plus court terme et davantage axés sur le développement proprement dit.

Le troisième aspect concerne la portée ou l'envergure de notre intervention. Tandis, encore une fois, que la recherche axée sur le développement s'arrête à la création d'outils efficaces (ce terme désignant des outils techniquement fonctionnels), notre programme de recherche englobera l'analyse préliminaire sur laquelle est fondée la conception du système, ainsi que l'étude de la mise en oeuvre du système opérationnel (comment la tâche ou le travail ont-ils été améliorés, quelles sont les répercussions sur l'organisation, au niveau de la satisfaction des utilisateurs, etc.). Le travail de développement comme tel sera confié à des sous-traitants du secteur privé spécialisés dans ce domaine, ce qui favorisera la création, sinon la croissance, d'une industrie de soutien de la performance au Canada.

Enfin, nous espérons promouvoir ces nouvelles approches de formation et de soutien de la performance, par la publication d'articles scientifiques et par des activités promotionnelles telles que la participation à des conférences et à des expositions, de même que favoriser l'implantation de ces nouvelles technologies en milieu de travail.

PROJETS EN COURS OU PRÉVUS

Le CCRIT participe actuellement a plusieurs projets importants qui appliquent les principes des technologies de performance et visent la conception, l'implantation ou la mise à l'essai de systèmes de soutien de la performance. Ces projets innovateurs partagent plusieurs caractéristiques communes : chacun de ces projets se tient au fait d'autres projets de recherche au Canada, aux États-Unis, en Europe et ailleurs, afin de s'assurer que nous utilisons les méthodes et les données les plus récentes; chaque projet applique des technologies existantes et abordables, ce qui leur permet de produire des résultats généralisables et accessibles aux organisations publiques et privées; enfin, la conception de chaque projet est axée sur des facteurs considérés comme particulièrement critiques pour le contexte canadien et accorde un soin tout particulier à l'évaluation et à la satisfaction des besoins d'une clientèle bien ciblée.

- **TRANSFORM** : Ce projet, qui est financé en grande partie par le Fonds interministériel de recherche et développement en intelligence artificielle d'Industrie, Sciences et Technologie Canada, vise le développement d'un SSP utilisant la technologie des systèmes à base de connaissances, dans le but d'aider les formateurs professionnels de la Fonction publique canadienne dans les tâches de conception pédagogique. Ce projet contribuera au développement et au raffinement d'une méthodologie de création de SSP et produira un système prototype qui aidera les entreprises à produire leurs propres systèmes et outils de soutien de la performance. Le premier prototype, qui devrait être terminé au début de 1993, visera le domaine de l'analyse des tâches et du contenu. Les approches de recherche incorporées à ce projet comprennent la recherche en matière de conception et d'implantation de systèmes (en particulier l'évaluation formative). Le prototype sera développé par une entreprise privée spécialisée en IA et en formation assistée par ordinateur, en

étroite collaboration avec le CCRIT et ses partenaires, Emploi et Immigration Canada et Formation et Perfectionnement Canada.

- **INTERFACE** : Ce projet, financé par un partenariat regroupant trois entreprises privées (Virtual Prototypes Inc., le Groupe ADGA Inc. et Hydro-Québec), le CCRIT, le CRIM et le Fonds de développement technologique du Québec, est axé sur un processus compliqué, soit le développement d'une méthodologie et d'outils de conception et d'implantation de systèmes de soutien de la performance destinés aux opérateurs de systèmes électroniques complexes, fonctionnant en temps réel et évoluant rapidement. Les projets d'implantation et de validation envisagés comprennent le CAATS (automatisation du système canadien de la circulation aérienne) ainsi que plusieurs applications possibles chez Hydro-Québec, dont un système de contrôle évolué pour le réseau de distribution d'électricité.
- **VOLVOX** : Il s'agit d'un projet à partenaires multiples, financé en partie par ISTC et le Fonds de développement technologique du Québec. Ce projet vise le développement d'une coquille «générique» de système de soutien à la prise de décisions, qui pourrait être appliquée dans des contextes très divers. Le système inclura diverses composantes facilitant la prise de décisions dans des contextes complexes, y compris : des outils d'acquisition des connaissances, des bases de données multiformes, des systèmes experts, des outils de modélisation des connaissances et des outils soutenant la prise de décisions spécifiques. La validation du concept s'effectuera en collaboration avec des utilisateurs éventuels dans les domaines suivants : gestion de l'information et traitement de données dans le secteur de la santé publique; gestion des urgences environnementales; gestion de l'environnement et évaluation des incidences environnementales des projets d'aménagement hydro-électrique; et gestion des territoires municipaux. La participation du CCRIT mettra l'accent sur les composantes à base de connaissances et sur les interfaces adaptatives.

D'autres projets de plus petite envergure sont en cours, dont les suivants :

- **PEPS** (*Public Enquiry Prompt System*) : Ce projet vise le développement d'un outil de soutien de la performance pour les enquêtes centrales de palier 1 réalisées par Revenu Canada Impôt. Les employés de ce service doivent répondre à des questions relatives au droit fiscal, utiliser des formulaires, faire des calculs, donner des explications, répondre à des questions de procédure, manipuler des feuillets d'information, etc. Le PEPS constituera un environnement de travail intégré qui comprendra les composantes suivantes : bases de connaissances relatives aux procédures et à l'impôt; système hypertexte; système de soutien à la prise de décisions; système d'extraction de textes; systèmes électroniques de création de lettres et de formulaires spéciaux; courrier et babillard électroniques; fonction d'adaptation du processus aux antécédents ou à la situation particulière d'un client. Ce système contribuera à résoudre les problèmes actuels de rendement et d'insatisfaction identifiés chez les employés et les clients, y compris les retards à répondre aux demandes et les taux élevés de roulement et d'épuisement professionnel du personnel. Des mises à l'essai *in situ* auront lieu au cours du printemps.
- **AMETHYSTE** : Ce projet vise le développement d'un prototype de système à base de connaissances qui facilitera le travail des commis du service de la paie de la Fonction publique. Les employés pourront consulter ce système pour résoudre des problèmes spécifiques ou prendre des décisions particulières dans le cadre de leurs fonctions. Le système fournira de l'information qui aidera les utilisateurs à remplir

des formulaires, effectuer des interventions de paie, conseiller les employés et répondre aux questions relatives à la rémunération et aux avantages sociaux.

- **Analyse ergonomique du travail de l'ingénieur de la connaissance** : Des chercheurs de l'École polytechnique collaborent avec le CCRIT à ce projet qui consiste à analyser le travail et les tâches des ingénieurs de la connaissance afin de mieux définir les exigences d'un SSP pour ce groupe professionnel de plus en plus important.

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

Dalkir, Kim ; Lecavalier, Jacques ; Schmid, Richard. -- Research Program Proposal : Performance Support Systems.-- Canadian Workplace Automation Research Centre, March 13, 1992. -- 22 p.

7.4 Systèmes multimédias

DESCRIPTION

Les modalités du dialogue personne-système ont considérablement évolué depuis 20 ans. Celui-ci s'est d'abord déroulé par la communication écrite (interrogation clavier-écran en langage contraint, puis en langage naturel), en parallèle avec la communication orale interpersonnelle (en particulier à travers le réseau téléphonique). Il s'enrichit aujourd'hui de l'apport de l'image et de la vidéo. Demain le dialogue ne sera plus «monomédia» (comme sur un terminal entre un clavier et son écran ou entre deux individus au téléphone), mais bien multimédia grâce à l'apport simultané de composantes multiples (textes, images et son).

Cette tendance observée du côté des services se confirme avec l'évolution des réseaux de communications qui transportent maintenant plusieurs types d'informations sous un format numérique unique. La conjonction entre les télécommunications et l'informatique -- la télématique -- conduit aujourd'hui les transporteurs d'informations (télécommunicants aussi bien que télédiffuseurs) à une remise en question fondamentale de leurs mandats initiaux.

L'élément déterminant dans l'offre d'un nouveau service n'est donc plus le choix d'une technologie particulière (d'informatique ou de télécommunications), mais la façon dont celles-ci sont intégrées. En effet, d'un côté les producteurs de matériels informatiques ne peuvent plus rien offrir sans ignorer les liens indispensables de télécommunications planétaires; d'un autre côté les producteurs de matériels de télécommunications étendent leurs ramifications aux systèmes informatiques, ayant acquis depuis peu le droit d'offrir des services à valeur ajoutée pour le bénéfice des utilisateurs.

En 1990, le seul marché mondial des équipements de télécommunications équivalait à 138 milliards de dollars, et on prévoit qu'il atteindra 300 milliards de dollars en l'an 2000. Pour sa part, l'industrie du logiciel suit une courbe de croissance similaire. Les industries canadiennes de télécommunications exportent environ 35% de leur production; malheureusement, de son coté, le niveau d'exportation de l'industrie du logiciel est moins important. Au cours des dernières années cependant, la croissance des industries de télécommunications a été moins grande que celle du marché mondial, de telle sorte qu'elles ont perdu du terrain. En fait, en 1988 pour la première fois, les importations canadiennes de matériels de télécommunications ont été plus importantes que les exportations.

Il n'est donc pas surprenant que le ministère des Communications du Canada ait retenu les technologies de l'information comme étant un secteur stratégique pour le développement d'une recherche appliquée de pointe au CCRIT, dès sa création en 1984.

Un des domaines des technologies de l'information qui sera marqué par des innovations majeures dans les années 90 est la communication multimédia, c'est-à-dire celle qui permet l'intégration de différents médias de communication : la voix, les données, le texte, l'image et la vidéo. Ces innovations viendront sans doute de l'intégration de trois technologies aujourd'hui séparées : celles de l'informatique, des

télécommunications et de la production audiovisuelle. À peu près tous les secteurs de l'économie seront susceptibles d'être touchés par l'introduction des technologies multimédias : la communication, l'information, la publicité, l'édition, les loisirs, etc. À lui seul, le marché canadien des applications liées à la diffusion de l'information et à la formation, deux domaines faisant l'objet d'applications majeures de ce programme de recherche, est évalué à 275 millions de dollars pour 1995.

Par ailleurs, dans le cadre de Vision 2000, un groupe de travail a rassemblé divers experts des domaines de l'éducation, de la formation, des finances, des transports, de la santé, du gouvernement ainsi que des entreprises d'information et de loisirs, dans le but de définir les facteurs déterminants de leurs futurs besoins. L'analyse des sessions a mis en évidence les principales caractéristiques que devront avoir les systèmes de communications de l'an 2000; ce sont leur simplicité d'utilisation, la mobilité, la transparence d'accès, la confidentialité, le coût raisonnable et leur capacité multimédia.

Le multimédia est un concept relativement ancien, qui voit aujourd'hui ses possibilités incroyablement étendues et son coût considérablement réduit. Il contribue à ce qu'il est maintenant familier d'appeler la seconde révolution informatique après l'apparition du PC. Ce domaine englobe à la fois l'accès et la diffusion de l'information électronique, les postes de travail spécialisés ainsi que la communication professionnelle et grand public. Tous ces nouveaux services ont en commun la relation directe qui s'installe entre l'utilisateur et le système d'information, ou entre deux utilisateurs dans le cadre d'une communication interpersonnelle médiatisée.

En fait, le multimédia est beaucoup plus que la simple capacité de représenter sur un même écran des images et des données issues de plusieurs médias. C'est un ensemble de nouvelles technologies intégrées ayant pour objectifs d'acquérir, de manipuler et de présenter l'information en provenance d'une grande variété de sources.

Il est impossible et inutile de tout faire dans ce domaine. La technologie évolue très rapidement, les joueurs en place sont très puissants : ce sont les principales compagnies d'informatique (IBM, Apple, Microsoft), de télécommunications (AT&T, Northern Telecom), mais également de diffusion grand public (Sony, Philips). Leur nombre va considérablement augmenter avec le temps, au fur et à mesure de la convergence de ces nouvelles technologies -- toutes numériques -- vers l'intégration ultime dans ce qu'il est maintenant convenu d'appeler le «télé-ordinateur» à la fin de cette décennie. Il existe une abondante documentation et de très nombreuses conférences sur ce sujet.

Tout en se référant constamment aux grandes orientations technologiques de l'heure, par exemple les normes internationales, ou en constatant les faits, en compression de données ou dans les systèmes d'exploitation, il reste de nombreux problèmes à résoudre pour développer de nouveaux services dans la gestion, l'organisation et la présentation des informations multimédias. Citons par exemple :

- La complexité de l'organisation de l'information multitypée : la structure des documents multimédias doit être suffisamment flexible pour pouvoir englober des objets élémentaires de différents types en très grand nombre. Elle doit également permettre d'organiser ces mêmes objets les uns par rapport aux autres dans l'espace et dans le temps;

- L'indexation des informations multimédias dans le processus de production : il faut que la consultation puisse se faire soit directement à partir d'index spécialisés, soit à travers des séries de filtres ou par des liens hypermédias;
- De nouveaux concepts d'interfaces : ces concepts peuvent s'avérer pertinents pour la recherche d'informations complexes par l'utilisation d'agents d'interfaces faisant la majeure partie du travail à la place de l'utilisateur;
- La communication multimédia : un partage des ressources distribuées entre différents lieux doit être permis, ainsi que l'établissement et la rupture de sessions de travail de façon simple pour l'utilisateur.

Ainsi, il apparaît que le champ d'étude de ce programme de recherche est le multimédia considéré sous son aspect intégré. Ceci inclut donc la façon dont l'information est organisée afin de faciliter son accès, ainsi que l'étude des interactions personne-système.

VOLETS DE RECHERCHE

Ce programme de recherche comprend trois volets : la gestion des objets multimédias, les outils d'interface personne-système et l'ergonomie des interfaces personne-système.

- Gestion des objets multimédias

  L'objectif principal concerne ici la manipulation, l'organisation et la présentation des objets composites multitypés. En effet, pour prendre une image, on peut dire qu'aujourd'hui les informations structurées de façon multimédia sont comme les livres d'une bibliothèque qui n'aurait pas encore de classification décimale Dewey. Leur organisation ne permet pas encore un échange efficace entre de multiples applications ou plate-formes, ce qui n'est pas compatible avec la stratégie actuelle de «systèmes ouverts» prônée par la plupart des manufacturiers d'informatique et de télécommunications.

  L'état de la question dans ce volet de recherche est le suivant :

  a) Certaines normes sont en émergence telles que Hytime et MHEG. Cependant, celles-ci encore à l'étude par les comités internationaux et rien ne laisse croire qu'elles seront endossées à court ou à moyen terme par les entreprises oeuvrant dans le domaine des applications multimédias et hypermédias;
  b) Des outils logiciels sont commercialement disponibles abordant en tout ou en partie les problèmes inhérents à la représentation, à l'accès et au stockage d'objets multimédias. Cependant, ils ne règlent qu'en partie les problèmes posés :
     + Les bases de données orientées objet ne sont disponibles que sur un nombre très restreint de plates-formes matérielles et logicielles, elles n'offrent aucun outil permettant de gérer l'indexation de contenus associés à certains objets; les mécanismes de contrôle d'accès multi-utilisateurs ne sont pas toujours disponibles,
     + Les systèmes auteurs présentent plusieurs lacunes : ils constituent généralement un environnement de développement fermé; ils sont la plupart du temps liés à un type d'application bien précis; l'implantation des liens hypermédia est simpliste, notamment en ce qui concerne l'identification des

objets; les mécanismes de synchronisation temporelle entre les objets sont déficients; il n'y a aucune possibilité de manipuler des objets répartis sur plusieurs ordinateurs différents.

Quatre objectifs de recherche seront poursuivis dans ce volet de recherche :

a) La modélisation logicielle d'objets composites multitypés;
b) L'organisation d'objets composites multitypés en structures de plus haut niveau;
c) La distribution des objets composites multitypés (par distribution des objets, on fait ici référence au problème de la répartition des objets sur plusieurs unités centrales différentes);
d) La permanence des objets composites multitypés (un objet permanent est un objet qui survit à l'application l'ayant créé).

- Outils d'interfaces personne-système

Comme le dit Pierre Lévy, une interface personne-système désigne l'ensemble de logiciels et d'appareils matériels permettant la communication entre un système informatique et ses utilisateurs humains.

Aujourd'hui, la plupart des systèmes auteurs existants sont trop fermés. Il existe bien des librairies de développement d'applications, mais elles ne sont utiles que dans des environnements spécifiques auxquelles elles sont destinées. Par ailleurs, certains mécanismes élémentaires spécifiques au travail coopératif n'ont jamais été résolus de manière satisfaisante.

Enfin, il est encore impossible pour deux ou plusieurs utilisateurs éloignés les uns des autres de collaborer par un «desktop coopératif».

Trois objectifs seront développés dans ce volet de recherche :

a) Une librairie de composants logiciels orientés objet réutilisables pour le développement d'applications interactives;
b) Un environnement de programmation destiné spécifiquement au travail coopératif;
c) Un système auteur destiné à assister une équipe de développement d'applications coopératives multimédias.

- Ergonomie des interfaces personne-système

Il n'existe pas de librairie de routines d'utilisabilité disponibles sur le marché pouvant se greffer à un environnement existant. Les outils actuels n'offrent aucun mécanisme flexible de gestion de l'hypermédia. Ils offrent une gestion de l'hypertexte et laissent au concepteur la réalisation de liens pour les autres médias. Aucune solution satisfaisante n'existe pour des réseaux ayant beaucoup de liens hypermédias.

La représentation de larges corpus d'information à l'aide d'outils tridimensionnels est aussi un concept en pleine expérimentation : les travaux les plus intéressants sont l'*Information Visualizer* et le*Cam Tree* de Xerox Parc.

Du côté du travail coopératif, les applications existantes sont étroitement liées à une tâche (édition de textes, conférences, courrier électronique) et se basent sur un modèle de vidéoconférence où l'utilisateur est dans un contexte d'utilisateur unique

et doit, sur demande, démarrer une session de travail de groupe. Ces applications devraient être basées sur un modèle de travail de groupe intégré à l'environnement de travail (style «desktop») et non seulement à une session de travail.

Quatre objectifs principaux seront poursuivis dans ce volet de recherche :

a) La spécification et le développement de techniques d'utilisabilité adaptées au multimédia et au travail coopératif;
b) La réalisation d'une maquette pour les diverses métaphores nécessaires à la conception des documents multimédias;
c) L'exploration de l'utilisation d'agents d'interfaces ainsi que des modes de représentation en trois dimensions;
d) La définition d'une recommandation sur le degré d'intégration d'un protocole social aux applications coopératives, basée sur des études de cas et une analyse des logiciels existants.

ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES

Le développement de projets multimédias met en oeuvre généralement quatre types de compétences :

- des technologies interactives de dialogue;
- des technologies d'échange des informations multimédias;
- des outils de gestion des objets multimédias;
- des outils et des recommandations ergonomiques d'interfaces personne-système.

Les deux premières familles de technologies ne feront pas l'objet de travaux de recherche spécifiques à leur évolution. Cependant, la connaissance de leurs fonctionnalités sera indispensable à la réalisation des projets-pilotes. C'est pourquoi ces technologies seront maîtrisées par mandat, soit à partir de spéculations correspondant à leur évolution, soit en fonction des besoins exprimés ou futurs.

Les deux derniers domaines constitueront le coeur du présent programme de recherche.

Notre stratégie consistera à étudier les éléments qui relèvent de problèmes communs, peu dépendants des technologies existantes qui évoluent très rapidement. Notre approche «de bas en haut» se veut pragmatique et orientée par les besoins issus de deux familles génériques d'applications. La validation progressive des travaux se fera, étape par étape, par l'intermédiaire de divers prototypes expérimentaux. Les deux familles génériques d'applications étudiées seront l'accès à des bases d'information, dont le paradigme est la bibliothèque électronique, et la communication interpersonnelle médiatisée, dont un modèle est le travail coopératif.

Une bibliothèque électronique permet à l'utilisateur de consulter des collections de documents multimédias caractérisés par un regroupement d'objets élémentaires de différents types (texte, audio, vidéo, photos, animation, etc.) et organisés les uns par rapport aux autres dans l'espace et dans le temps. Dans une bibliothèque électronique, les collections regroupent un très grand nombre de documents et contiennent des index. En outre, des liens hypermédias permettent de lier un document à un autre, ou une portion de document à une autre. Une application de ce type pose des problèmes de

consultation et de production de collections multiples de documents dispersés en divers lieux géographiques.

Une session de travail coopératif assisté par ordinateur permet à deux ou à plusieurs utilisateurs, reliés par des moyens de télécommunications, de travailler simultanément à la réalisation d'une tâche commune (p. ex. rédaction de document, prises de décision, formation). Les liaisons interpersonnelles sont assurées par les interfaces habituelles des micro-ordinateurs, augmentées d'un échange vocal. Les principaux problèmes associés à cette application sont d'ordre technique (établissement et rupture des sessions de travail, partage des ressources, distribution des vues) et cognitif (interfaces utilisateurs, protocole social).

CLIENTS ET PARTENAIRES

Les projets-pilotes développés à partir de ce programme seront destinés à trois types de **clientèles** :

- Des consortiums regroupant des utilisateurs ainsi que des producteurs de biens et services. Les solutions apportées seront alors génériques et pourront être validées par certaines applications spécifiques (par exemple : le club Hyperborne ou le consortium R&D de MEDIALOG);
- Des consultants, dans le cadre de mandats particuliers. En effet des adaptations, parfois majeures, de technologies existantes peuvent ouvrir des marchés insoupçonnés;
- Des clients ayant des besoins spécifiques, dans le but d'apporter des solutions innovatrices à certains problèmes (par exemple : Mediatex ou Audicônes).

Les **partenaires existants** du programme sont :

- CRCS (Sherbrooke);
- École Polytechnique;
- Université de Montréal.

Les **partenaires potentiels** sont :

- Bell Northern Research (BNR);
- CRIM (Centre de recherche informatique de Montréal);
- TRIO (Telecommunications Research Institute of Ontario) (Toronto);
- Centre de recherche Excite de l'Université Simon Fraser (Vancouver);
- MCC, Virginia Tech' et le laboratoire du professeur Schneiderman aux États-Unis;
- INRIA et le programme de recherches coordonnées du CNRS «Communication homme-machine» en France.

RÉSULTATS ATTENDUS

Voici un sommaire des échéances approximatives des différents biens livrables issus des activités de recherche dans les trois prochaines années. Naturellement, les dates les

plus éloignées sont les plus spéculatives. Ces résultats seront également conditionnés par les besoins exprimés par les futurs partenaires et clients.

- En 1992
  a) Librairie coopérative et système auteur (version maquette),
  b) Librairie écrite en C++ implantant la permanence d'objets sous MS-Windows 3.0,
  c) Prototypes d'interfaces supportant différentes métaphores pour la conception de documents multimédias;
- En 1993
  a) Librairie coopérative et système auteur (version 1 sous Windows NT),
  b) Recommandations sur le degré d'intégration d'un protocole social au sein d'une application coopérative,
  c) Premières applications coopératives,
  d) Prototypes d'interface pour le travail coopératif basés sur une métaphore de travail de groupe et spécifications de l'échelle d'adaptabilité de l'interface par l'utilisateur,
  e) Librairie écrite en C++ implantant le partage d'objets distribués sur des plates-formes de type PC Windows et Macintosh reliées en réseau;
- En 1994
  a) Desktop coopératif (version maquette),
  b) Librairie coopérative et système auteur (version 2 sous Windows NT),
  c) Prototype d'interface avec représentations en 3D pour de larges corpus d'informations;
- En 1995
  a) Desktop coopératif (versions 1 et 2),
  b) Librairie coopérative et système auteur (version 3 sur Windows NT, Macintosh et Unix),
  c) Maquette utilisant des agents d'interfaces.

PROJETS EN COURS OU PRÉVUS

Les projets en cours sont les suivants :

- **Rec-Audiotex** : Ce projet vise le développement d'une interface de reconnaissance vocale destinée à offrir des services interactifs à travers le téléphone (une application est en fin de développement pour des informations sur les transports en commun à Victoria);
- **Medialog** : Il s'agit un service d'accès à des collections multiples d'informations multimédias. Les fonctions offertes sont la consultation, la reproduction, en tenant compte des droits d'auteur, et la communication entre des utilisateurs (la phase I est achevée avec la Cinémathèque québécoise, le Musée des Beaux-arts de Montréal et ON/Q Corporation; la phase II est en cours avec CEDROM Technologies et un consortium de partenaires utilisateurs);
- **Coop** : Ce projet développera un outil de communication multimédia appliqué en contexte de télétravail permettant, à distance, le partage de ressources textuelles, sonores et vidéo sur PC;

- **Mediatex** : Il s'agit d'un service de sous-titrage aux malentendants en langue française fonctionnant en temps réel grâce à un logiciel de transcription automatique d'une entrée sténotypique (en collaboration avec IBM France pour les besoins de la Société Radio-Canada);
- **Audicônes** : Ce projet vise le développement d'une interface permettant aux aveugles d'accéder aux logiciels du commerce sur leur station de travail en adaptant la représentation graphique bi-dimensionnelle des écrans à l'utilisation du canal auditif (son et parle de synthèse) et du sens tactile (tablette braille). En outre, un nouveau service de diffusion des journaux à domicile sera expérimenté pour les personnes utilisant déjà la machine à lire IRIS.

Le projet prévu est :

- **Télécommunications multimédias** : Ce projet consiste à concevoir, à mettre au point et à produire les interfaces matérielles et les logiciels permettant, à même les réseaux existants de télécommunications, la communication commutée multimédia entre postes de travail personnels (PC). Il s'agit aussi de développer autour de cette plate-forme de communication des applications spécifiques et concrètes illustrant le potentiel du concept.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Descout, Raymond. -- Programme de recherche : Groupe des Systèmes Multimédia. -- 17 mars 1992. -- 18 p.

7.5 Traduction assistée par ordinateur

DESCRIPTION

La traduction assistée par ordinateur est une discipline directement orientée vers l'application aux problèmes de traduction des technologies de traitement automatique des langues naturelles.

Dans le cadre de ce programme de recherche, il convient d'examiner la question suivante : dans quelle mesure les technologies existantes sont-elles aptes à apporter une contribution réelle à la solution des problèmes de traduction?

Les premiers efforts en automatisation de la traduction remontent au début des années 50. Depuis ce temps, les chercheurs ont le plus souvent concentré leur attention sur la recherche de solutions générales, voire universelles, aux problèmes de la traduction. On visait à rendre la machine capable de produire de la traduction automatique de bonne qualité pour des textes arbitrairement choisis.

Or, il faut bien constater que cette stratégie n'a porté que très peu de fruits. Malgré tous les efforts et les investissements des 45 dernières années, la présence de la traduction automatique (TA) sur le marché demeure au mieux marginale. La majorité des grands services de traduction en arrivent à conclure que la TA n'est pas rentable. Par exemple, le Secrétariat d'État du gouvernement canadien a mis à l'essai la plupart des systèmes de TA commerciaux. Mais, à date, aucun système n'a réussi à franchir avec succès la période des essais. Chaque fois, on a constaté que les traductions produites par la machine étaient inutilisables, en raison de leur niveau insuffisant de qualité.

Le degré extrême de difficulté inhérent au problème de la TA tient au fait que la traduction d'un texte présuppose sa compréhension, et que le processus de compréhension requis met en jeu toutes les ressources de l'intelligence humaine. Ces ressources comprennent non seulement une connaissance approfondie des langues de départ et d'arrivée, mais également un savoir détaillé relatif à l'univers extralinguistique à l'intérieur duquel le texte à traduire reçoit son interprétation. En d'autres termes, la traduction est une activité intelligente.

La TA relève par conséquent de l'intelligence artificielle. Si les théories linguistiques ont enregistré des progrès marqués au cours des trente dernières années, on sait encore très mal rendre compte des phénomènes de signification linguistique. Et l'on sait encore moins bien comment décrire, représenter, stocker et exploiter sur des machines la prodigieuse quantité de connaissances non linguistiques qui seraient requises pour simuler de façon générale la capacité de raisonner intelligemment dont fait preuve le traducteur humain.

La conclusion qui s'impose est la suivante : dans l'avenir prévisible, il est très improbable que l'on voie apparaître des machines capables de produire des traductions : a) de façon entièrement automatique, b) avec un niveau de qualité élevé, c) pour des textes variés, correspondant aux besoins d'un large éventail de clients.

La seule façon de mettre dès maintenant la technologie au service des traducteurs consiste à identifier des techniques de «sous-optimisation», c'est-à-dire des techniques spécifiquement conçues pour mettre à profit une technologie qui est bien moins qu'optimale. En pratique, ceci signifie l'adoption d'approches dans lesquelles on renonce à l'un ou plusieurs des trois attributs de la machine à traduire universelle : a) traductions de haute qualité, b) produites de façon entièrement automatique, c) pour des textes quelconques.

VOLETS DE RECHERCHE

La stratégie de recherche mise de l'avant par le programme comporte trois volets : les aides à la traduction humaine pour le cas général, la traduction automatique spécialisée pour certains cas particuliers et la génération bilingue.

- Les **aides à la traduction humaine** sont des outils facilitant la tâche d'un traducteur. Le traducteur fait appel à la machine pour l'aider dans les aspects les plus mécaniques de son travail. Il y a donc une automatisation très partielle du travail du traducteur; les gains en productivité seront cependant réels.

  La bi-textualité est un des domaines de recherche couverts par ce volet. Ce domaine permettra, vraisemblablement dans un avenir très proche, de mettre au point une nouvelle génération d'outils qui seraient spécifiques à la tâche du traducteur. La notion de bi-texte sous-entend une représentation explicite et formelle des liens qui unissent un texte source et sa traduction. La représentation bi-textuelle sera utilisée entre autres pour bâtir des outils de critique de traductions;

- Dans le volet sur la **traduction automatique**, le programme se concentre sur des sous-langues naturelles, se caractérisant généralement par un vocabulaire, une syntaxe et une sémantique limités. En limitant ainsi la gamme des problèmes auxquels un système de traduction automatique est confronté, il devient possible de conjuguer un niveau élevé d'automatisation avec un niveau de qualité raisonnable des sorties machine;

- La **génération bilingue** permet d'automatiser complètement le processus de rédaction de textes dans les deux langues, lorsque le contenu des textes est orienté vers la description de données numériques (par exemple : les rapports d'activités boursières).

ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES

En conjoignant la traduction humaine assistée et la traduction automatique spécialisée, deux stratégies gagnantes, on obtient un ensemble cohérent que l'on peut vraiment qualifier de stratégie globale. La traduction humaine assistée présente l'avantage de la généralité. Parce qu'elle se borne à automatiser les tâches les plus simples, elle est applicable à pratiquement toutes les situations de traduction. De son côté, la traduction automatique spécialisée présente l'avantage d'une automatisation complète de la traduction des textes les plus simples (qui sont aussi les moins intéressants pour le traducteur humain). Dans les deux cas, la philosophie est la même : limiter l'automatisation aux tâches que l'on sait bien automatiser. En réalité, un système de TA spécialisé constitue un outil parmi d'autres que l'on pourra mettre à la disposition du

traducteur dans le cadre de cet environnement général que constitue un poste de travail de traducteur.

Avec les progrès technologiques à venir, les deux stratégies vont tendre à converger vers une automatisation toujours accrue. D'une part, les progrès des outils généraux d'aide à la traduction humaine vont permettre de décharger le traducteur humain d'un nombre croissant d'aspects de sa tâche. D'autre part, les progrès de la traduction automatique vont permettre de le décharger complètement de la traduction de textes relevant de sous-langues de plus en plus complexes.

Il y a tout lieu de croire que l'on pourrait, dans un avenir très proche, mettre au point une nouvelle génération d'outils d'aide à la traduction susceptibles d'avoir un impact très significatif, parce qu'ils seraient spécifiques à la tâche du traducteur. Ces nouveaux outils auraient en commun de se fonder sur la notion de bi-texte. Nous entendons par bi-texte une représentation explicite et formelle des liens qui unissent un texte source et sa traduction.

Des correspondances s'établissent généralement entre les sections, les paragraphes, les phrases, les syntagmes et les mots d'un texte source et de sa traduction. Bien entendu, ces correspondances ne sont pas toujours de type un-à-un. Surtout dans les unités de rang plus petit, il est très courant de voir des correspondances plus complexes : une phrase de l'un des textes correspond à plusieurs de l'autre texte, un mot de l'un des textes correspond à plusieurs mots de l'autre texte, etc. Mais il y a toujours des correspondances.

Des recherches très récentes tendent à indiquer qu'il est possible de mettre au point des algorithmes dits d'alignement qui seraient capables de découvrir automatiquement les correspondances qui existent entre un texte et sa traduction, de manière à produire une structure bi-textuelle. Avec le temps, ces algorithmes évolueront d'un niveau relativement grossier, où les correspondances établies s'arrêtent au niveau des phrases, vers un niveau plus fin, où l'on indique des correspondances de mots.

Il s'agit là d'un résultat très important, qui permet d'envisager rien de moins qu'une nouvelle génération d'aides à la traduction et à la terminologie. On peut envisager toute une gamme de ces outils, mais nous nous limiterons ici à illustrer deux possibilités : les concordances bilingues et la critique de traductions.

Une concordance bilingue sur une suite *s* dans un bi-texte *ST* liste chaque occurrence de *s* et de sa traduction *t* avec leurs contextes respectifs. De nombreuses indications confirment que ce concept de concordance bilingue présente un intérêt majeur pour le traducteur et le terminologue : chaque fois qu'ils seront confrontés à une suite *s* qui constitue un problème de traduction, ils pourront rechercher dans une mémoire corporative bi-textuelle d'éventuelles solutions qui auraient déjà été apportées à ce problème par d'autres traducteurs.

La représentation bi-textuelle ouvre également la porte à un autre concept très important : la critique de traductions. Depuis quelques années, on a vu apparaître sur le marché des outils capables, dans une certaine mesure, de produire des critiques de textes, en particulier au niveau de l'orthographe et de la grammaire. Ces outils peuvent certes être utiles au traducteur, mais ils ne permettent pas de critiquer une traduction en tant que traduction, c'est-à-dire au niveau de sa correspondance effective avec le texte de départ. Or, la représentation bi-textuelle va nous permettre de vérifier

automatiquement dans quelle mesure une traduction obéit à certaines lois générales sur les traductions.

Prenons un exemple très simple. Une traduction doit généralement reformuler en langue d'arrivée toutes les parties du texte de départ. L'erreur étant humaine, il arrive qu'un traducteur oublie dans sa traduction une portion du texte de départ : par exemple, une phrase ou même un paragraphe entier. Aucun outil présentement en existence ne permet d'aider le traducteur à éviter des erreurs aussi élémentaires. Or, il y a tout lieu de croire qu'un bon algorithme d'alignement automatique permettrait de détecter de telles omissions.

Dans une perspective à plus long terme, cette approche devrait conduire à la mise en place de mécanismes de vérification de plus en plus subtils. Par exemple, nos recherches préliminaires indiquent qu'il est possible de mettre au point des systèmes capables de vérifier automatiquement la présence de faux-amis (c'est-à-dire des paires de mots qui malgré des ressemblances de forme diffèrent sur le plan du sens) dans les traductions, un problème très important pour les traducteurs. Également, il y a des raisons de croire que l'on pourrait mettre au point des outils capables d'aider le traducteur à assurer la cohérence terminologique de ses traductions.

Il n'existe présentement sur le marché aucun outil de ce type. Nous estimons que l'équipe TAO du CCRIT est présentement en excellente posture pour viser une première mondiale en la matière. Il pourrait bien s'agir là d'une technologie qui constitue la voie de l'avenir, car les possibilités technologiques semblent beaucoup moins problématiques que celles de la traduction automatique à granche échelle.

CLIENTS ET PARTENAIRES

Le principal **client** du programme est :
- Secrétariat d'État.

Comme **client potentiel**, on retrouve :
- Statistiques Canada.

Les **partenaires** du programme sont :
- Ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie (Fonds d'intelligence artificielle);
- l'Université de Montréal.

RÉSULTATS ATTENDUS

Les résultats attendus de la recherche dans ce programme sont :
- Deuxième et troisième versions du poste de travail du traducteur;
- Démonstration d'outils spécifiques à la tâche du traducteur;
- Développements dans le domaine de la génération bilingue.

PROJETS EN COURS OU PRÉVUS

Les projets présentement en cours sont les suivants :

- **PTT** : Le poste de travail pour traducteur (PTT), version 2.0, insère les fonctionnalités de la première version dans un environnement réseau qui permet aux utilisateurs un partage des ressources matérielles et logicielles. Une troisième version du PTT doit être livrée en mars 1993; sa caractéristique principale sera une interface de l'utilisateur améliorée;
- **Exploration du concept de bi-textualité** : Ce projet vise à explorer ce nouveau domaine de recherche afin de trouver des applications possibles;
- **Génération bilingue pour Statistiques Canada** : Il s'agit de la production d'un système-pilote capable de générer automatiquement des rapports bilingues sur l'évolution d'indices statistiques.

Les projets prévus sont :

- Applications de la bi-textualité;
- Applications en traduction automatique.

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

Isabelle, Pierre. -- Le programme du CCRIT en traduction assistée par ordinateur: Bilan et propositions. -- Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail, février 1992. -- 18 p.

8 Validation du plan par des chercheurs externes

Afin de permettre une validation de sa programmation scientifique par des personnes de la communauté scientifique, le CCRIT a formé un comité scientifique composé de douze chercheurs provenant de centres de recherche privés et publics ainsi que d'universités. Ce comité s'est réuni les 15 et 16 avril 1992; il s'est penché principalement sur les cinq programmes de recherche du Centre. Il en est ressorti des commentaires et des recommandations qui sont étudiées attentivement par les responsables des programmes concernés. De plus, lors d'une synthèse des discussions, des avis globaux furent émis sur l'ensemble des programmes ainsi que sur le rôle et le mandat du comité scientifique.

8.1 Rôle des comités consultatif et scientifique

Au départ, il est important de bien faire la distinction entre les comités consultatif et scientifique.

Le **comité consultatif** du CCRIT a pour fonction de conseiller les représentants du Ministère, par l'entremise du sous-ministre adjoint responsable, sur les activités de recherche du CCRIT :

- en effectuant une étude annuelle des programmes de recherche pour estimer sa valeur, la compétence de sa gestion et la pertinence du programme par rapport aux objectifs du Centre et aux réalités économiques canadiennes;
- en recommandant les mesures à prendre pour aider à assurer une coordination efficace entre les programmes de recherche du Centre, ceux de l'industrie, des universités et des autres ministères, tant fédéraux que provinciaux;
- en fournissant des conseils et des avis sur toute autre question qui pourrait lui être soumise par le Ministère et qui utilise ses compétences.

Ce comité est une assemblée de représentants de l'ensemble de la clientèle canadienne du CCRIT, réelle et potentielle, passée, présente et future; composé d'une quinzaine de membres, il se réunit quatre fois par année. L'orientation «marché» souhaitée chez les membres de ce comité se veut le complément nécessaire à l'orientation «scientifique» qui doit être celle du comité scientifique.

Afin d'accomplir son évaluation des programmes, ce comité constitue un comité scientifique se réunissant une fois l'an qui émet des avis et des recommandations sur la programmation scientifique du Centre.

Le **comité scientifique** doit donc réviser la programmation scientifique du Centre pour la prochaine année. En ce sens, il doit étudier les programmes de recherche présentés par les chercheurs du Centre afin de faire des recommandations sur les orientations scientifiques de niveau stratégique et sur les relations entre les programmes. Il doit également discuter globalement de l'ensemble des programmes du CCRIT.

Le comité scientifique est composé majoritairement de personnes externes représentant les partenaires passés, actuels et potentiels du Centre. Elles proviennent surtout des universités et des organismes de recherche, privés et publics, canadiens. Des membres étrangers peuvent également faire partie de ce comité.

Pour jouer leur rôle, les membres du comité scientifique étudient attentivement le plan scientifique du CCRIT qui contient les tendances de la recherche et des besoins des clientèles, les orientations scientifiques des recherches menées au CCRIT et les programmes de recherche en cours. Normalement, un plan scientifique a un horizon de cinq ans. Il doit être révisé à chaque année, avec un temps fort après trois ans.

Chaque année, le comité consultatif nomme les membres du comité scientifique à partir de recommandations du conseiller scientifique et du Comité des programmes et des projets (CPP). La moitié de ces membres proviennent du comité scientifique de l'année précédente.

Le conseiller scientifique est responsable du suivi de la réunion. Il doit transmettre les recommandations émanant du comité scientifique et la manière de leur donner suite au directeur général du CCRIT puis au comité consultatif. Par la suite, les décisions de ce dernier comité seront transmises aux membres du comité scientifique.

8.2 Présentation des programmes

Lors de la première réunion du comité scientifique en avril 1992, cinq programmes de recherche furent présentés. Chaque présentation des responsables de programme était suivie d'une période de discussion.

Suite à la présentation du programme en **traduction assistée par ordinateur**, les commentaires des membres ont porté sur plusieurs points, dont le positionnement du programme par rapport à la recherche fondamentale, la conservation des textes formant la mémoire d'une organisation à l'aide des techniques de bi-textualité, le niveau de transfert possible des techniques de traduction automatique à d'autres domaines et finalement les opportunités pour les produits de la bi-textualité.

Les discussions des membres du comité sur le programme en **systèmes de soutien à la performance** (SSP) ont été principalement orientées sur les sujets suivants : la distinction importante à faire entre compétence et performance, la méthodologie de conception de SSP et la nécessité d'orienter les travaux vers la personne plutôt que vers la tâche.

La présentation du programme en **systèmes multimédias** a généré des discussions et des commentaires sur les liens entre ce programme et la mission du CCRIT et sur les critères à établir dans plusieurs domaines de la recherche effectuée par ce programme : sélection du type de multimédia, quantité de redondance entre le texte et l'image et sélection de projets et de partenaires.

Quant au programme en **innovation technologique et nouvelles formes d'organisation du travail**, les principaux commentaires portaient sur la participation d'un membre de ce programme à tous les projets de nature technologique se faisant au CCRIT, sur un processus liant officiellement les aspects sociaux et technologiques des différents programmes de recherche et sur l'importance des nouvelles technologies.

Finalement, la présentation du programme en **architecture de l'information** a donné lieu à des discussions sur la cible du programme, sur la représentation de l'information en fonction du médium et finalement sur l'importance des structures d'information dans les environnements de partage d'information.

8.3 Discussions de synthèse

Lors de la synthèse des discussions qui a suivi la présentation de ces programmes de recherche, les membres du comité ont émis deux recommandations principales : l'établissement de liens formels entre les deux dimensions du CCRIT et l'élaboration de principes d'évaluation de programmes.

Le défi du CCRIT, depuis sa création, est de traduire le progrès des nouvelles technologies en humanisation du milieu du travail. Concrètement, ce défi signifie que tout projet «technologique» qui se réalise devrait tenir compte des deux dimensions fondamentales du CCRIT : technologique et humaine.

Dès qu'un projet en partenariat est présenté au CCRIT au comité des programmes et des projets (CPP) et qu'il obtient une recommandation favorable, il devient un projet connu des principaux chercheurs du Centre, pour lequel une appartenance et une connaissance se sont développées. Il pourra être associé à un ou à plusieurs programmes de recherche. C'est donc à l'intérieur du CPP que se trouve la structure permettant l'inter-relation des programmes, à travers les projets de recherche multiprogrammes.

Bien entendu, les résultats de recherche d'un programme sont disponibles aux chercheurs des autres programmes, sous réserve des ententes avec les partenaires.

La seconde recommandation concerne l'évaluation des programmes. Afin de bien saisir la portée de cette évaluation, il convient d'abord de définir ce qu'est un programme. Il s'agit d'un ensemble d'activités et de projets visant à :

- développer et enrichir une base de connaissances, d'expertise et de savoir-faire de pointe dans un domaine particulier de recherche relié aux technologies de l'information et des communications;
- effectuer de la recherche appliquée de concert avec l'industrie, les centres de recherche, les milieux gouvernementaux et les universités;
- transférer l'expertise, le savoir-faire et les résultats des recherches aux organisations économiques, sociales et culturelles canadiennes.

Un programme est donc apparenté à une thématique en relation avec la mission et les objectifs du CCRIT. Il propose une hypothèse de réponse à une grande question de recherche, un angle pour attaquer un ou plusieurs problèmes reliés à la thématique.

Il faut également voir un programme comme un regroupement de chercheurs partageant une thématique commune. C'est donc de l'expertise qu'on retrouve dans un programme à travers ses chercheurs.

L'expertise d'un programme de recherche se manifeste de deux façons : par des activités de programme permettant de faire avancer l'expertise et par les projets, qui sont les véritables applications de l'expertise du programme. C'est à travers les projets de recherche que se manifeste véritablement l'inter-relation entre les programmes de recherche.

L'évaluation d'un programme de recherche se fait en deux temps :

- l'évaluation des projets, à l'aide de critères et d'indicateurs de performance. En effet, étant donné que les projets sont les éléments moteurs d'un programme, l'évaluation de celui-ci se fait principalement à travers ses projets. Cette évaluation est faite à l'interne au CCRIT;
- l'état d'avancement de l'expertise à l'intérieur du programme. Cette partie de l'évaluation d'un programme est du ressort du comité scientifique.

Lors de la prochaine réunion du comité scientifique, afin de remplir leur mandat, les membres auront accès aux informations suivantes : l'état d'avancement de l'expertise à l'intérieur des programmes, les projets s'étant déroulés dans les programmes et les indicateurs de performance des programmes et des projets.

9 Conclusion

Ce plan scientifique permet de positionner le CCRIT dans l'univers de recherche et développement et d'indiquer les grandes questions auxquelles le Centre veut apporter une contribution. Pour être efficace, le Centre doit continuellement identifier ses clients potentiels, entendre les invitations de ses clients et de ses partenaires, en comprendre le sens et la portée, proposer des plans d'intervention éclairés, livrer des solutions adéquates et démontrer les résultats structurants de ses actions.

C'est dans ce sens que le plan scientifique constitue les balises des projets de recherche soumis au Centre. On ne doit pas le voir comme un cadre rigide mais comme une toile de fond pour les interventions du Centre. Ce plan doit être révisé et ajusté annuellement en fonction des résultats internes et des émergences nouvelles de l'environnement.

INDUSTRY CANADA/INDUSTRIE CANADA
100633

QUEEN JL 103 .C6 C378714 199
Centre canadien de recherche
Plan scientifique 1992-1997