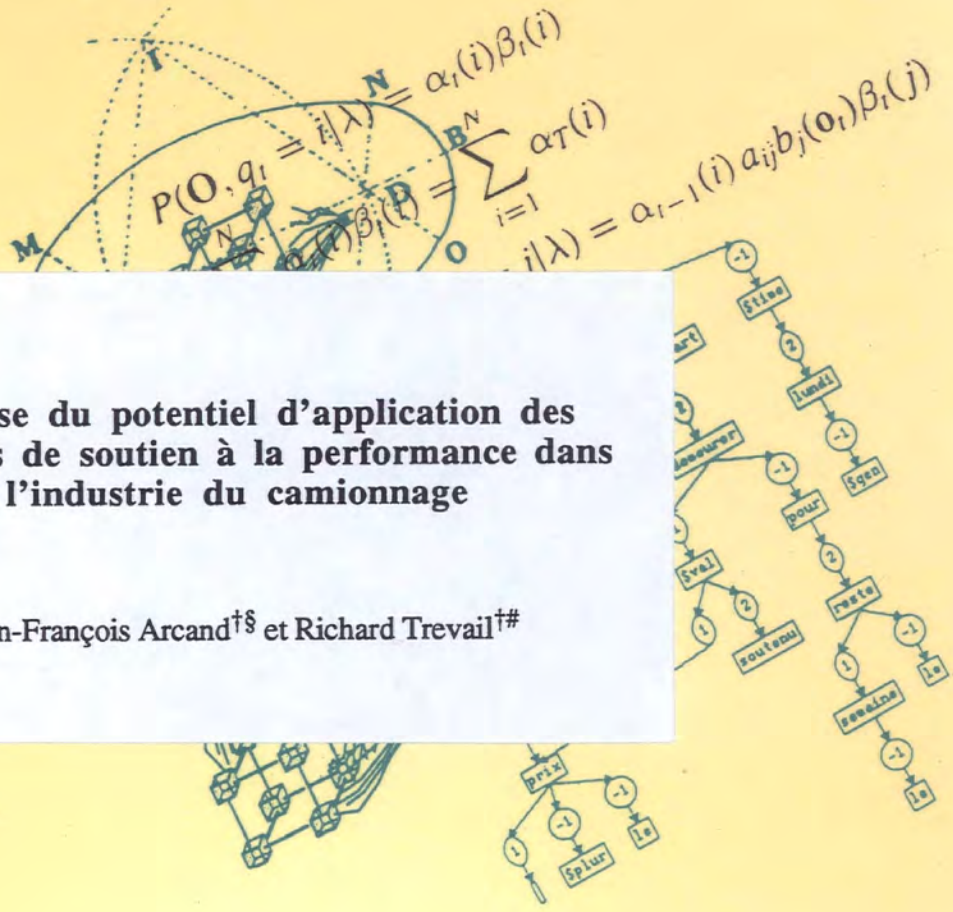
LKC
HC
120
.I55
A714
1995
c.2

Industrie Canada Industry Canada

IC



Analyse du potentiel d'application des systèmes de soutien à la performance dans l'industrie du camionnage

Jean-François Arcand[†§] et Richard Trevail[†#]

CITI

Centre d'innovation
en technologies de l'information

Centre for Information
Technology Innovation

Canada

Centre d'innovation en technologies de l'information (CITI)
Industrie Canada

Analyse du potentiel d'application des systèmes de soutien à la performance dans l'industrie du camionnage

Jean-François Arcand[†§] et Richard Trevail[†#]

Industry Canada
Library - Queen

JUIN JUN 2 6 2012

Industrie Canada
Bibliothèque - Queen

Bib# 157204

avec la collaboration de :
Louis-Paul Tardif[‡], Sophie-Julie Pelletier[†#], Alain Lamarche[†∞], Kim Dalkir[†∞], Robert Tannenbaum[‡] et Martin Deveault[†∞]

[†]Centre d'innovation en technologies de l'information
1575 boul. Chomedey
Laval (Qc)
H7V 2X2

[‡]Institut canadien de recherche en camionnage
130 rue Slater, Suite 1025
Ottawa (Ont.)
K1P 6E2

[§]Chercheur invité en vertu du Programme d'incitation à la recherche et développement. [#]Chercheur contractuel.
[∞]Employé du gouvernement fédéral.

tary and Information Centre /
de Documentation (GSLA)
ECEIVED - REÇUE
APR 1996
Transport Canada / Transports Canada

Ce document fait état de travaux de recherche réalisés dans le cadre des activités du Centre d'innovation en technologies de l'information (CITI). Les opinions exprimées dans ce document n'engagent que les auteurs.

This report is also available in English.

© Copyright Industrie Canada 1995
No catalogue Co28-1/123-1995F
No ISBN 0-662-80383-3

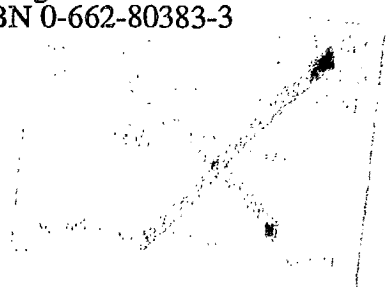


Table des matières

1.INTRODUCTION 1
2. ANALYSE DES BESOINS 2
2.1 Quels sont les secteurs d'amélioration possibles? 2
2.2 La formation 2
2.2.1 Les gestionnaires 2
2.2.2 Les chauffeurs 4
2.2.3 Les répartiteurs 5
3. ANALYSE DE LA TECHNOLOGIE 6
3.1 Introduction 6
3.2 Produits commerciaux offerts en Amérique du Nord 6
3.2.1 La gestion des parcs de véhicules 7
3.2.2 La répartition 7
3.2.3 Le routage 7
3.2.4 Autres applications spécialisées 7
3.3 Produits commerciaux offerts en Europe 8
3.4 Produits en cours de développement 9
3.4.1 Les systèmes experts 9
3.4.2 Les simulateurs de camions 10
3.4.3 La sécurité 10
3.4.4 La répartition et la planification 10
3.4.5 L'ordonnancement 11
4. TECHNOLOGIES TRANSFÉRABLES 12
5. ANALYSE DES TÂCHES 14
6. CONCLUSION 15
ANNEXE 1 17
ANNEXE 2 18
ANNEXE 3 19
ANNEXE 4 20
ANNEXE 5 21
ANNEXE 6 24
ANNEXE 7 26
ANNEXE 8 28
ANNEXE 9 29
ANNEXE 10 35
ANNEXE 11 36
RÉFÉRENCES 42

1.INTRODUCTION;

Le transport des marchandises constitue un important créneau de l'économie nord-américaine. Au Canada, les revenus produits par l'industrie du camionnage représentent près de 5 p. cent du produit intérieur brut (PIB) (Braxton Associates, 1994). Le transport des marchandise alimente l'économie nationale.

Cependant, le rôle de l'industrie du camionnage ne se réduit pas au transport de chargements d'un point à un autre. L'intérêt croissant pour la logistique[0] dans les années 1980, et l'utilisation maintenant généralisée de ce terme démontrent bien qu'on devrait aussi s'interroger sur la façon dont les entreprises gèrent le flux physique des marchandises (Fabbe-Costes, 1992 [a]). Il faut aussi examiner de quelle façon l'industrie du camionnage perçoit les technologies de l'information et se pencher sur d'autres aspects importants tels que la disponibilité des équipements, le routage, les communications, la sécurité, le suivi et le service à la clientèle.

L'essentiel de cette étude se subdivise en quatre sections, soit *l'analyse des besoins, l'analyse des technologies, les technologies transférables* et *l'analyse des tâches.*

L'*analyse des besoins* tente de cerner les secteurs qui offrent des possibilités d'amélioration de la compétitivité de l'industrie canadienne du camionnage. Nous y examinons les trois principales cultures au sein de l'industrie : les gestionnaires, les chauffeurs et les répartiteurs. L'*analyse des technologies* passe en revue les produits informatiques existants en Amérique du Nord et en Europe pour l'industrie du camionnage. Nous y examinons les outils conçus pour le routage, l'ordonnancement/établissement du calendrier, la répartition, la gestion des parcs de véhicules, etc., ainsi que les produits qui sont actuellement en développement, principalement des systèmes experts et des systèmes d'aide à la décision pour la répartition, l'ordonnancement/établissement du calendrier, la planification et la sécurité. La section portant sur les *technologies transférables* examine les concepts sous-jacents aux systèmes d'aide à la décision, aux systèmes de soutien de la performance et aux interfaces utilisateurs utilisés dans d'autres domaines mais présentant un potentiel d'application pour l'industrie du camionnage. L'*analyse des tâches* fait le point sur notre tentative d'identifier les tâches que doivent exécuter les gestionnaires d'entreprises de camionnage.

Pour réaliser cette étude, il était essentiel de répertorier les produits existants susceptibles d'améliorer la performance de l'industrie du camionnage (*voir* Annexe 5 et la section 4.4). Pour ce faire, nous avons consulté plusieurs bases de données électroniques (Tableau 2). Nous avons également communiqué avec plusieurs entreprises et associations, dont la liste apparaît à l'Annexe 7. Certaines de ces entreprises (environ 50 p. cent) nous ont fourni de l'information sur leurs produits. Cette information a été évaluée et elle est présentée à l'Annexe 5.

Un nombre croissant de variables font en sorte qu'il est nécessaire pour l'industrie du camionnage de développer des «outils qui fonctionnent en temps réel et aident les cadres des entreprises à prendre des décisions qui amélioreront leurs bénéfices nets» (ICRC, 1993). Les systèmes de soutien de la performance sont précisément de tels outils (*voir* Annexe 2). Cette technologie à été choisie car elle fournie à l'opérateur un soutien: juste-à-temps; au besoin; partout ou le besoin est requis; dans la forme la plus comprehensible par l'opérateur.

---

0 Souvent appelée gestion du processus d'approvisionnement, la logistique englobe tous les aspects reliés à la livraison ponctuelle des matières premières et des produits finis. La logistique comprend à la fois «le flux physique des matières et le flux complémentaire de l'information» (Denham, 1993; Fabbe-Costes, 1992 [b]). Dans l'industrie du camionnage, la logistique a pour objet de conférer aux entreprises des avantages concurrentiels en : a) assurant le contrôle des coûts à travers tout le «processus de transport et de déplacement, b) en augmentant la fiabilité et la qualité des produits et c) en permettant aux entreprises de réagir immédiatement à la demande du marché (Fabbe-Costes, 1992 [b]).

2. ANALYSE DES BESOINS

2.1 Quels sont les secteurs d'amélioration possibles?;

En 1993, la société *Peat Marwick Stevenson & Kellog* (KPMG) soumettait à l'Institut canadien de recherche en camionnage (ICRC) un rapport intitulé *Trucking Industry Management Training Needs Analysis* (Analyse des besoins de formation en gestion de l'industrie du camionnage). Suite d'une étude sur les ressources humaines dans l'industrie du camionnage réalisée en 1989 par Emploi et Immigration Canada, ce rapport décrivait les secteurs que l'industrie canadienne du camionnage devra améliorer pour devenir plus productive et soutenir la concurrence des transporteurs américains. Le rapport indiquait qu'il existe, en général, «un écart important entre les attentes des expéditeurs et les capacités des entreprises de camionnage» (1993), écart qui peut mener à des frictions entre les expéditeurs et les transporteurs. Il s'est avéré que les transporteurs perçoivent souvent la valeur comme la capacité de réduire les coûts de transport pour l'expéditeur.

Le service à la clientèle, la personnalisation de la prestation et d'autres services à valeur ajoutée peuvent influer sur le choix d'une entreprise de transport par un expéditeur (KPMG, 1993). Pour les expéditeurs, la valeur des services offerts par une entreprise de camionnage ne se résume pas aux seuls aspects financiers. Ils considèrent en effet que «la qualité et la rapidité de la réponse, la souplesse et la réceptivité, de même que la fiabilité» (KPMG, 1993) sont aussi, sinon plus, importantes que le prix. Aujourd'hui plus que jamais, les entreprises «se font concurrence sur le plan de la qualité du service, de la souplesse, de la réceptivité, de la fiabilité et de la réduction des délais... Par conséquent, un transporteur qui désire servir ce type d'entreprises doit aussi, pour avoir du succès, compléter la stratégie de l'expéditeur» (KPMG, 1993).

Le manque d'adaptabilité aux besoins du client est cité comme l'une des raisons pour lesquelles les expéditeurs canadiens font appel aux services de transporteurs américains (KPMG, 1993). Pour demeurer concurrentielles, les entreprises canadiennes de camionnage doivent s'orienter vers une culture axée sur le marché, plutôt que sur la production (KPMG, 1993). L'industrie canadienne du camionnage doit répondre aux besoins de ses clients pour accroître la confiance du marché, sinon elle risque de voir sa clientèle disparaître au profit des entreprises américaines.

Comme toutes les organisations, les entreprises de camionnage ont une structure hiérarchique, qui est illustrée à l'Annexe 4. Chaque niveau de cette structure a des besoins qui sont non seulement particuliers à ce niveau, mais qui sont aussi reliés à ceux des niveaux hiérarchiques supérieurs ou inférieurs. Par exemple, le service à la clientèle est tout aussi important pour les répartiteurs que pour les chauffeurs ou les représentants commerciaux.

Le rapport KPMG identifie quatre grands secteurs, qui sont subdivisés en sous-ensembles, où l'industrie canadienne du camionnage aurait besoin d'améliorations (1993), soit :

- Le service à la clientèle et la qualité
- La planification stratégique et la logistique
- Le leadership
- L'établissement des coûts, le contrôle des coûts et les budgets

Il y a, à l'évidence, de nombreuses possibilités. L'amélioration de certains des secteurs susmentionnés passe nécessairement par la formation spécialisée. D'autres peuvent être corrigés par la mise en oeuvre d'outils de travail.

2.2 La formation;

2.2.1 Les gestionnaires;

«La formation devient un aspect de plus en plus important de la vie quotidienne des entrepreneurs en camionnage. L'introduction de nouvelles technologies, l'application de réglementations plus strictes par les autorités et, surtout, les attentes croissantes des clients exigent toujours plus du savoir-faire, des capacités et des compétences des entreprises de camionnage et de leurs employés» (FDE, 1993).

Il ne fait aucun doute que les gestionnaires d'aujourd'hui font face à des problèmes beaucoup plus complexes que ceux que leurs prédécesseurs avaient à régler. À cause de ces complexités, les gestionnaires, pour être efficaces, doivent

acquérir une formation spécialisée ou de niveau postsecondaire, que ce soit dans le cadre de séminaires de formation parrainés par l'industrie ou de programmes universitaires menant à l'obtention d'un diplôme en gestion.

Il peut arriver, pour diverses raisons, que les gestionnaires quittent leur emploi, de façon temporaire ou permanente. Cela peut provoquer un certain nombre de problèmes, du fait que les connaissances d'un gestionnaire sont directement proportionnelles à son expérience (Goetschalckx, 1988). Les gestionnaires qui possèdent un certain niveau de compétence sont difficiles à remplacer ou, plutôt, leurs connaissances sont difficiles à remplacer. Il n'est pas facile de recouvrer les connaissances perdues.

Les problèmes peuvent être aggravés par le fait que les gestionnaires de l'industrie moderne du camionnage doivent posséder des connaissances dans plusieurs domaines, comme la comptabilité, le contrôle de la gestion, le marketing, la technologie administrative, la gestion des ressources humaines, les relations avec la clientèle, la sécurité et l'entretien des véhicules, et la logistique, sans oublier les tendances les plus récentes de l'industrie. À cause de leur niveau de responsabilité, les gestionnaires doivent être capables de communiquer avec des interlocuteurs oeuvrant tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de leur domaine (Ministère de la Main-d'oeuvre..., 1992), ce qui signifie qu'ils doivent acquérir une meilleure compréhension des besoins des personnes avec lesquelles ils ont affaire.

La majorité des travailleurs de l'industrie du camionnage sont formés sur le tas (Ministère de la Main-d'oeuvre..., 1992), bien qu'il existe quelques cours de niveau postsecondaire qui s'adressent spécifiquement aux professionnels de cette industrie.

Ces cours ont pour objectif de faire en sorte que les gestionnaires des entreprises de camionnage (ainsi que d'autres professionnels de l'industrie) acquièrent l'efficience nécessaire pour répondre aux exigences du marché. Cela implique qu'ils soient formés à l'utilisation des méthodes et des technologies les plus récentes. Un grand nombre d'entreprises sont dirigées par des gestionnaires dont les décisions sont basées uniquement sur l'expérience et qui n'utilisent pour seuls outils que des calculatrices de poche, des graphiques de Gantt et des tables de consultation en gestion (Goetschalckx, 1988). Cela les désavantage nettement face aux entreprises qui sont plus avancées sur le plan technologique.

Le groupe KPMG signale qu'il existe plusieurs cours de niveau universitaire sur la gestion des transports, mais ne les inclut pas dans son rapport, «car pour les suivre, les participants doivent s'inscrire au programme universitaire correspondant» (1993). D'autre part, le rapport fait état de plusieurs cours de courte durée, surtout offerts par des universités américaines (et une université canadienne, l'Université York). Trois associations professionnelles sont également mentionnées.

Bien que les cours de courte durée conviennent mieux aux besoins de l'industrie (car les entreprises ne sont pas obligées de libérer les employés pour de longues périodes de temps), il faut s'interroger sur la quantité d'information qu'il est possible de transmettre aux participants. Par exemple, l'Université York offre un cours[1] de trois jours sur la gestion de la logistique, qui est principalement conçu pour les expéditeurs, même s'il attire souvent des cadres moyens et supérieurs de l'industrie du camionnage. La gamme des sujets abordés est très étendue, et va de la stratégie logistique aux technologies de l'information (KPMG, 1993). La durée de ce cours ne permet de faire qu'un survol d'un domaine qui est en réalité très vaste. C'est pourquoi le but de ce cours est d'acquérir une compréhension élémentaire des questions de logistique.

Les cours susmentionnés présentent cependant l'inconvénient, à l'exception de ceux offerts par l'université York, d'être principalement offerts par des institutions américaines, ce qui impose des dépenses supplémentaires aux entreprises canadiennes désireuses d'obtenir de la formation. En ajoutant le coût de la formation initiale aux coûts reliés à la formation des nouveaux employés par suite du roulement du personnel, on arrive à d'importantes sommes de capitaux.

L'organisme québécois CAMO-ROUTE (*Comité sectoriel de la main-d'oeuvre de l'industrie du transport routier au Québec*) a reconnu que l'ouverture des marchés nord-américains, la déréglementation, la récession économique et l'avènement des nouvelles technologies ont augmenté la nécessité de dispenser de la formation à ceux qui gagnent

---

1 Ce cours est offert trois fois par année à l'Université York et une fois par année à l'Université McGill et àl'Université de la Colombie-Britannique.

déjà leur vie dans l'industrie du camionnage, ou qui le désirent (CAMO-ROUTE [a], 1993). C'est pourquoi CAMO-ROUTE a élaboré un programme de 15 crédits échelonné sur quatre mois qui mène à un certificat en gestion du transport routier. Ce programme est offert à l'Université du Québec à Montréal (UQAM) depuis septembre 1994.

Ce cours couvre divers sujets d'intérêt pour les professionnels du camionnage : connaissance de l'industrie, communications de répartition, problèmes de répartition/affectation, techniques de supervision et de négociation (CAMO-ROUTE [b], 1993), facturation, ventes et marketing, sécurité et entretien des véhicules et gestion financière (CAMO-ROUTE [a], 1993), pour n'en nommer que quelques-uns.

À part ces cours, nous n'avons pas trouvé d'autres avenues, autres que l'expérience pratique acquise sur le tas, qui permettraient aux professionnels du camionnage d'améliorer leurs compétences.

2.2.2 Les chauffeurs;

Il faut aussi se demander si la formation dispensée aux chauffeurs est adéquate. Actuellement, il faut supposer que les chauffeurs de camions sont prêts à faire face aux problèmes qu'ils peuvent rencontrer dans l'exercice de leur métier. Pour obtenir un permis, les chauffeurs doivent d'abord suivre une formation qui satisfait aux normes gouvernementales. Ils doivent aussi obtenir une accréditation dans certains domaines particuliers, comme l'utilisation de freins à commande pneumatique et le transport de matières dangereuses. Certains de ces cours sont offerts sous forme de formation assistée par ordinateur.

Une fois qu'ils ont obtenu leur permis, les chauffeurs sont considérés comme compétents : leur niveau de compétence est considéré suffisant pour les tâches qu'ils ont à exécuter. Plusieurs organisations offrent cette formation aux apprentis chauffeurs, et l'on tente actuellement d'élaborer un programme de formation à l'échelle nationale.

Malgré cela, certains indices révèlent que l'industrie du camionnage est consciente des lacunes qui existent dans le processus de formation des chauffeurs. Plusieurs entreprises réalisent actuellement des projets de recherche et développement dans le domaine des simulateurs de camions, notamment Microsim, Atari et Professional Truck Driving Simulators (Tardif *et al*, 1991).

Ces simulateurs sont conçus pour enseigner les aspects techniques de la conduite automobile, c'est-à-dire le maniement pratique et physique d'un véhicule. S'il est vrai que les dommages et les blessures attribuables à l'imprudence au volant sont à la baisse, il est toujours possible d'améliorer la situation. Selon Stevens, «l'augmentation et la diversification de la circulation routière, l'intensification de la concurrence, l'existence de tronçons d'autoroutes en mauvais état, l'existence de camions plus gros et moins stables, et d'autres changements nous portent à croire que la présence de chauffeurs plus compétents et plus prudents permettrait d'améliorer la sécurité et de réduire les coûts d'exploitation». Stevens ajoute que «l'industrie du camionnage devra améliorer l'évaluation et la formation si elle veut s'assurer une relève suffisante de chauffeurs compétents et prudents» (1993).

Encore au stade du développement, les simulateurs offrent une solution de rechange attrayante à la formation sur le tas. Il n'existe encore cependant aucun dispositif qui réponde à tous les besoins des chauffeurs (Stevens, 1993).

L'industrie du camionnage a fait de grands pas pour améliorer les qualifications des chauffeurs, mais il existe des domaines, autres que celui de l'attribution de permis, où l'industrie pourrait améliorer les compétences, l'efficience et l'efficacité des chauffeurs, notamment le service à la clientèle et les relations humaines. Des progiciels intégrant de la formation et des outils de travail pourraient constituer des solutions potentielles.

On peut utiliser les technologies pour enseigner ces compétences non techniques, c'est-à-dire la connaissance des lois et des règlements, les relations publiques, la connaissance professionnelle, les techniques d'urgence, l'identification des composantes d'un véhicule, etc. (Friesen, 1990). Toutes les compétences cognitives qu'il faut posséder pour être un chauffeur efficace et efficient peuvent s'acquérir par l'entremise d'un outil informatisé. La technologie peut aussi aider l'industrie du camionnage à polir son image. Des représentants de l'industrie ont indiqué qu'ils souhaitaient éliminer les candidats ayant des tendances «macho» lors du processus de sélection des chauffeurs destinés à recevoir une formation (Tardif *et al*, 1991). «On pourrait utiliser des outils d'évaluation électroniques pour aider l'industrie du camionnage àdéterminer si un chauffeur possède l'attitude et les aptitudes nécessaires pour conduire un poids lourd de façon sécuritaire» (Stevens, 1993).

2.2.3 Les répartiteurs;

Les répartiteurs ont la particularité de se trouver dans une situation intermédiaire entre les gestionnaires et les chauffeurs. Ils doivent connaître les deux aspects du métier. Pour offrir un service qui soit à la fois efficient et efficace, ils doivent connaître les limites et les capacités de leurs supérieurs et de leurs subordonnés dans la hiérarchie du transport routier. Ils ont pour tâche d'assurer l'ordonnancement et le routage appropriés des camions. Le premier objectif du répartiteur est de «satisfaire toutes les demandes de service dans les délais prescrits par le client» (Goetschalckx, 1988).

Le travail des répartiteurs est soumis à un certain nombre de variables et de contraintes. L'ordonnancement et le routage peuvent être affectés par des changements soudains de la température, par la congestion routière et par la fermeture de routes. «Les systèmes de répartition des camions sont assujettis à des conditions qui évoluent rapidement et affectent les horaires des véhicules» (Goetschalckx, 1988). À cause de sa nature heuristique, le routage n'est pas une connaissance qui peut être enseignée dans les limites d'une salle de classe. Dans ce cas-ci, la ligne la plus droite entre deux points n'est pas toujours la plus efficiente.

Dans le cas des répartiteurs, ce sont les compétences techniques — le comment — ainsi que certaines des compétences non techniques — le quoi et le pourquoi — qui se prêtent le mieux à la formation dispensée par ordinateur.

Certaines des compétences non techniques — le quand et le où — s'acquièrent avec le temps. Ce sont des outils et des instruments de travail fonctionnant en temps réel qui répondraient le mieux àces besoins, par exemple : un logiciel de routage qui aiderait à établir le meilleur itinéraire à suivre, compte tenu d'un ensemble de conditions connues, ou qui aiderait à modifier cet itinéraire advenant un changement dans les conditions; des outils de communications permettant de recevoir et de transmettre en temps réel de l'information sur la circulation routière, ce qui aiderait les répartiteurs à diriger leurs opérations de façon plus efficiente et plus rentable, en réduisant le nombre de décisions prises spontanément par les chauffeurs face à des conditions routières inconnues (TRANSCOM/ATA, 1991).

Les répartiteurs pourraient aussi utiliser des outils de gestion des quais de chargement et de gestion des stocks et des inventaires. Ces aspects appartiennent à la catégorie des compétences techniques, mais cela ne réduit pas leur valeur pour le répartiteur très occupé.
Il existe de la documentation sur les systèmes d'aide à la décision et les systèmes experts qui ont été conçus pour aider les répartiteurs, mais nous n'avons encore trouvé aucune documentation décrivant les besoins réels de ces intervenants. Si l'on considère la quantité de projets de recherche dans le domaine des systèmes d'aide à la décision pour les répartiteurs, on peut supposer que le marché perçoit les compétences décisionnelles des répartiteurs comme étant lacunaires ou inefficientes.

3. ANALYSE DE LA TECHNOLOGIE;

3.1 Introduction;

Sous l'impulsion de la logistique, l'industrie du camionnage s'est développée au point où deux phénomènes ressortent: 1) les organisations hiérarchiques[2] et 2) la spécialisation à l'intérieur du domaine[3] (Fabbe-Costes, 1992[c]). C'est pourquoi il est important que l'industrie du camionnage élabore des systèmes qui faciliteront son évolution. «Les nouvelles technologies sont des instruments indispensables qui doivent être utilisés dans les opérations quotidiennes pour que l'industrie puisse répondre aux exigences croissantes des clients en matière de précision et de souplesse» (FDE, 1993).

Conscientes de l'importance croissante des technologies, les entreprises expéditrices ont déjà commencé à élaborer leurs propres systèmes. Les expéditeurs qui possèdent les systèmes les plus innovateurs sur le plan technologique sont ceux qui peuvent investir des ressources financières et humaines dans le développement de la technologie et qui sont capables de rentabiliser leur investissement en l'étalant à travers un réseau de clients et de partenaires. Ces expéditeurs ont tendance à choisir les transporteurs avec lesquels ils font affaire selon les mêmes critères qu'ils appliquent à la sélection d'un système, soit : 1) la qualité; 2) la fiabilité; 3) le coût et 4) les communications ouvertes (Fabbe-Costes, 1992 [c]).

Les tendances actuelles indiquent que les fournisseurs de technologie joueront un rôle **clé** dans la prestation future de services logistiques. Au cours des cinq dernières années, on a pu constater, lors des expositions et foires commerciales, une augmentation marquée du nombre de produits offerts par des sociétés d'ingénierie et d'informatique. IBM et DEC ont même fait du secteur des transports l'un de leurs marchés cibles à court terme, en offrant des solutions «complètes» intégrant l'informatique et les télécommunications (Fabbe-Costes, 1992 [c]).

Cette analyse se concentre sur les produits, existants ou en développement, destinés à l'industrie du camionnage. Toutes les données présentées proviennent de la consultation de la documentation spécialisée contenue dans des bases de données électroniques. Les renseignements relatifs aux produits offerts dans le commerce proviennent de la base de données *Computer Select*, où 45 452 produits informatiques sont brièvement analysés et décrits. De ce nombre, 65 répondent aux besoins spécifiques de l'industrie du camionnage. Pour ce qui est des produits en voie de développement, nous avons consulté les principales publications se rapportant aux transports et à l'informatique publiées au cours des cinq dernières années. Le Tableau 2 présente la liste partielle des bases de données électroniques que nous avons interrogées.

Les résultats de cette analyse sont présentés par domaine d'application.

3.2 Produits commerciaux offerts en Amérique du Nord;

Le Tableau 1 résume les principaux domaines ciblés par les applications commerciales axées sur les divers aspects de l'industrie du camionnage en Amérique du Nord. Une brève analyse de ces produits est présentée à la suite de ce tableau. La liste complète de tous les logiciels examinés apparaît à l'Annexe 5. L'Annexe 6 liste toutes les tâches mentionnées dans les descriptions de ces application commerciales.

Quelques grandes entreprises américaines offrent des «solutions complètes» qui intègrent une gamme de logiciels s'appliquant à la gestion des parcs de véhicules, à la répartition, au routage et àl'échange de données informatisées (EDI).

---

2 Dans ce cas, les organisations hiérarchiques désignent les entreprises de camionnage qui forment des alliances avec d'autres intervenants pour fournir «un service logistique concurrentiel et souple» (Fabbe-Costes, 1992 [b]). Cela permet aux grandes entreprises d'accroître le nombre et la variété des services qu'elles peuvent offrir à leurs clients.

3 La spécialisation à l'intérieur du domaine fait référence aux entreprises de transport routier qui se spécialisent dans une forme particulière de camionnage, par exemple l'envoi de détail, et dont les connaissances en logistique sont transférables aux entreprises qui partagent les mêmes caractéristiques logistiques (Fabbe-Costes, 1992 [c]).

Domaine	Nombre	(%)
Gestion des parcs de véhicules	44	68
Répartition	7	11
Routage	8	12
Autres	6	9
Total	65	

Tableau 1
NOMBRE DE PRODUITS LOGICIELS COMMERCIAUX DESTINÉS À L'INDUSTRIE DU CAMIONNAGE, PAR PRINCIPAL TYPE D'APPLICATION

3.2.1 La gestion des parcs de véhicules;

Près de 70 p. cent des produits commerciaux sont des outils de travail qui soutiennent les diverses tâches reliées à la gestion des parcs de véhicules (*voir* Annexe 6). Ces systèmes consistent généralement en un système de gestion de base de données (SGBD), assorti de diverses fonctions d'extraction et d'analyse. L'entretien préventif, la gestion des pneus et la gestion des inventaires semblent les principales catégories de fonctions offertes par ces systèmes.

3.2.2 La répartition;

Quelques produits, composés de matériels et de logiciels de communication, sont conçus pour soutenir les opérations de répartition. Certains de ces produits sont parmi les systèmes les plus perfectionnés en usage.

Le logiciel *Coverage Plus*, par exemple, est utilisé avec un matériel de positionnement global (*Global Positioning System*) et un système d'information géographique (*GIS, Mapstar*) pour fournir aux répartiteurs et aux chauffeurs de camions un système de communications perfectionné qui est censé contribuer à accroître les profits, principalement en réduisant le nombre de remorques vides et en augmentant la satisfaction des chauffeurs et des clients. Les principaux problèmes de performance visés par ce système comprennent la difficulté de fournir rapidement aux clients des renseignements précis sur les dates et les heures exactes de livraison, ainsi que l'attente inutile des chauffeurs qu'on a appelés pour effectuer des livraisons. Le système est exploité sur un ordinateur *Macintosh* et coûte 3 750 $ par véhicule, plus 15 000 $ pour un ordinateur central installé au siège social (Anonyme, 1993).

Une grande entreprise américaine utilise une combinaison de matériels spécialisés, un programme de base de données et un logiciel de communications pour tenir des inventaires juste-à-temps (JAT) permettant d'informer les clients de l'état d'une livraison. Ce système vise principalement àrépondre aux exigences des clients qui désirent connaître à la minute près l'heure de livraison d'un chargement. Le programme semble fonctionner et cette entreprise traite actuellement 209 000 appels téléphoniques par mois en moyenne, ce qui est révélateur de l'importance pour ces clients d'avoir accès à des renseignements immédiats (Laplante, 1993).

Westinghouse a mis au point un produit appelé *Sure Choice* (Westinghouse, 1993), dont la structure s'apparente beaucoup à celle d'un système de soutien de la performance (SSP). Ce système comporte de multiples fonctions et niveaux de soutien grâce auxquels les utilisateurs peuvent prendre des décisions de répartition qui leur permettent de réduire les coûts d'expédition et de respecter les délais de livraison promis. C'est le seul outil répertorié qui correspond étroitement au paradigme du soutien de la performance.

3.2.3 Le routage;

Quelques produits sont spécialement conçus pour faciliter le routage. Ils permettent généralement de spécifier l'origine et la destination d'un véhicule, de calculer automatiquement l'itinéraire optimal et d'afficher un calendrier ou un horaire. Le logiciel *PC*MILER*, par exemple, permet de calculer l'itinéraire optimal et de l'afficher sur une carte électronique. Il permet aussi de produire, àl'intention des chauffeurs, des rapports imprimés décrivant la route à suivre pour atteindre une destination. Un autre produit, appelé *LoadLogic*, est spécialement conçu pour faciliter la planification du chargement d'un camion, en tenant compte des divers arrêts à faire en cours de route.

3.2.4 Autres applications spécialisées;

Quelques autres progiciels ont été mis au point pour répondre à des besoins plus spécialisés. Le logiciel *BBARN* est conçu pour fournir de l'information sur les exigences d'espaces de garage pour les autobus.

Le logiciel *PC*Hazroute* aide à choisir le meilleur itinéraire pour le transport des matières dangereuses sur les autoroutes américaines. Les calculs sont basés sur les données relatives à la sécurité et sur les statistiques démographiques, comme l'emplacement des services d'urgence existants, la population de la région et les endroits présentant les taux d'accidents les plus élevés.

Le logiciel *Ultramain Fleet Maintenance* propose des façons de maximiser l'utilisation des programmes de garantie et des contrats d'entretien.

Le logiciel *Omnitracs* est essentiellement un progiciel de communications par satellite qui permet de calculer et d'afficher automatiquement la position d'un véhicule. Un système de ce genre a été utilisé en conjonction avec un système d'information géographique (SIG) et des outils de communications dans le système de répartition spécialisé décrit à la section 4.4.2.

3.3 Produits commerciaux offerts en Europe;

La majeure partie des renseignements présentés dans cette section proviennent d'un répertoire des logiciels existants, publié par la *Conférence européenne des ministres des transports* (1990). Bon nombre des logiciels offerts sont adaptés au marché européen et ne peuvent pas être utilisés sans modification en Amérique du Nord. Les domaines couverts par ces produits s'apparentent à ceux qui sont visés par les produits nord-américains, soit principalement la gestion des parcs de véhicules. Le reste de cette section décrit quelques produits particulièrement intéressants.

EPSEM est un système qui permet d'enregistrer et d'afficher les événements qui surviennent dans un camion. Cette information peut ensuite être analysée à diverses fins administratives, comme le calcul de la paie, la planification de l'entretien, etc.

Un terminal portatif, appelé FMS132, peut être installé dans un véhicule; il permet d'enregistrer et de transmettre automatiquement des renseignements tels que le régime d'un moteur (nombre de RPM) et les distances parcourues. Il peut aussi afficher les adresses et enregistrer les pannes. Un système centralisé tournant sur PC peut analyser cette information à des fins de gestion.

En 1990, le Laboratory for Information Processing of VTT (Centre de recherche technique de la Finlande) a lancé le projet TOP[4] (Transport OPtimization), qui avait pour objectif d'élaborer des méthodologies et des composantes logicielles permettant d'optimiser les opérations de répartition dans l'industrie du camionnage. En Finlande, les coûts de transport sont extrêmement élevés en raison des distances à parcourir. Ils arrivent en effet au deuxième rang des coûts industriels (Linnainmaa *et al.*, 1992) et c'est pour cette raison que l'optimisation de la répartition des véhicules a été choisie comme domaine d'application privilégié.

Le problème de la répartition, tel qu'abordé par le projet TOP, est basé sur le «problème du commis voyageur». Il est subdivisé en quatre sous-domaines : 1) les COMMANDES - la marchandise àtransporter; 2) la LIVRAISON ou le RAMASSAGE - les tâches à effectuer; 3) les USINES - la destination ou l'origine des marchandises et 4) les VÉHICULES - le type de véhicule utilisé. Tous ces sous-domaines sont assujettis à des contraintes communes, soit : les VOIES DE CIRCULATION - y compris les voies ferrées (passages à niveau), les limites de vitesse et l'état saisonnier des routes; les DÉLAIS - quand les livraisons doivent être effectuées, compte tenu de variables telles que les heures d'ouverture des destinations, les règlements relatifs au nombre d'heures consécutives pouvant être travaillées, etc.; les VÉHICULES - leur capacité, les marchandises à transporter; et les USINES - leur emplacement et ce qui doit être livré à chacune.

Le système TOP incorpore plusieurs des concepts propres aux systèmes de soutien de la performance. Il fournit de l'information juste-à-temps dans un format facile d'accès, en utilisant des fenêtres et des menus déroulants qu'on peut activer à l'aide d'une souris ou d'un dispositif de pointage. Les décisions proposées par le système peuvent être

4 Renseignements tirés de :
Linnainmaa, Seppo *et al.*, «Advanced Computer Supported Vehicle Routing for Heavy Transports».

rejetées par l'utilisateur (contrôle par l'utilisateur). L'aide en direct fournit des renseignements pratiques (procédures de libération et de redistribution des affectations) en cas d'imprévus, par exemple en cas de panne du véhicule ou de routes bloquées à cause d'un accident. Ce système peut être utilisé de façon coopérative, soit par les centres de répartition d'une même entreprise, soit par des entreprises qui utilisent les mêmes véhicules pour transporter des marchandises.

Le système utilise des méthodes à base de connaissances «mises en oeuvre selon des techniques orientées objet» (Linnainmaa *et al.*, 1992) pour affecter les commandes à des usines et à des véhicules. Les concepteurs du système reconnaissent qu'il existe de nombreuses contraintes qui font en sorte qu'«il ne peut y avoir de méthode universelle pour régler tous les problèmes» (Linnainmaa *et al.*, 1992). Les concepteurs prétendent que le système ne peut résoudre que des problèmes simples ou des problèmes secondaires, à cause de la complexité du problème du commis voyageur. Ils oublient toutefois que les réseaux neuronaux ont réussi à résoudre des problèmes semblables.

3.4 Produits en cours de développement;

Nous avons passé en revue la documentation existante afin d'identifier les projets de développement de logiciels visant divers aspects de l'industrie du camionnage. Le Tableau 2 liste les principales bases de données électroniques que nous avons consultées pour cette recherche. Très peu de projets récents se rapportent directement au développement d'outils technologiques applicables à l'industrie du camionnage.

Asia-Pacific	Japio
TRIS	
Transin	Pascal
Urbamet	

Tableau 2
LISTE DES BASES DE DONNÉES ÉLECTRONIQUES CONSULTÉES POUR IDENTIFIER LES PROJETS DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN COURS

Le programme européen de recherche DRIVE (Commission des communautés européennes, 1992) englobe également des projets de recherche et de développement dans sept secteurs présentant un intérêt opérationnel majeur pour le transport routier : la gestion de la demande (6 projets), l'information sur les routes et la circulation (11 projets), la gestion intégrée de la circulation urbaine (8 projets), la gestion intégrée de la circulation interurbaine (12 projets), l'aide aux chauffeurs et la conduite coopérative (10 projets) et la gestion du fret et des parcs de véhicules (5 projets). Le Tableau 3 liste les projets pilotes pouvant intéresser le camionnage.

Nom du projet	Objectif
PLÉIADES - Corridor Paris - Londres	Faire la démonstration d'un système intégré d'information pour chauffeur et de gestion du réseau dans le couloir Paris-Londres
COMBICOM - Système de communications pour le transport combiné	Surveiller l'état des unités de transport combinées (échange de camions ou de remorques)
FRAME - Gestion du fret en Europe	Contrôler et surveiller le transport de matières dangereuses
CITRA - Système de contrôle du transport des matières dangereuses dans les corridors internationaux alpins	Optimiser le transport international des matières dangereuses
METAFORA - Test visant des opérations de transport réelles utilisant RTI sur un axe	Tester dans un environnement réaliste, c'est-à-dire dans un véhicule en mouvement, les communications de données et l'échange de données électroniques
IFMS - Système de gestion intégrée du fret, de la logistique et des parcs de véhicules	Mettre en oeuvre une architecture de systèmes ouverts pour le transport intégré et assisté par ordinateur

Tableau 3
PROGRAMME EUROPÉEN DE RECHERCHE *DRIVE*

3.4.1 Les systèmes experts;

Plusieurs organisations font actuellement de la recherche dans le but de développer des systèmes experts pouvant servir d'aides pour la réparation des véhicules. Le problème visé par ces recherches semble être relié à l'utilisation croissante de moteurs et de transmissions à commande électronique et à la pénurie correspondante de mécaniciens spécialisés (Ferrone, 1992). Il se fait également de la recherche sur l'utilisation des systèmes experts pour l'entretien préventif. Un système de diagnostic permettant d'évaluer la durée de vie restante d'une valve commandée par moteur a été conçu par une équipe japonaise (Takahiro et Koichi, 1991). De tels systèmes pourraient aider à établir les dates d'inspection optimales.

Nous avons relevé une étude qui décrit un système d'intervention d'urgence pour le transport des matières dangereuses (Wilson *et al.*, 1990).

Un système pour PC appelé «Ride Expert» a été mis au point pour diagnostiquer les problèmes de vibrations dans les camions poids lourds (Rawicz et Jiang, 1992). Ce système aide à réduire le délai nécessaire au repérage et à la réparation des causes des vibrations.

3.4.2 Les simulateurs de camions;

Pour l'Institut canadien de recherche en camionnage, la sécurité et la productivité des chauffeurs «sont d'une importance vitale à l'échelle locale et nationale» (Stevens, 1993). C'est pourquoi l'Institut mène actuellement des recherches sur la faisabilité d'utiliser des simulateurs de camions pour l'évaluation et la formation des chauffeurs professionnels. L'Institut examine également les divers types de simulateurs en usage ou en développement, dans l'ensemble de leurs domaines d'application.

3.4.3 La sécurité;

Le système d'aide à la décision LTSDSS (Large Truck Safety Decision Support System) a été conçu pour permettre l'accès à de l'information sur la sécurité des camions (Chow et Opiela, 1993). Le système peut être utilisé pour aider à produire des programmes de construction stratégique afin d'éliminer les conditions de conduite dangereuses dues à la mauvaise conception des routes.

Une étude réalisée par Beroggi et Wallace (1991) décrit un système prototype d'aide à la décision qui aide le répartiteur d'un parc de véhicules à évaluer les conditions de conduite dangereuses et àchoisir des parcours sûrs et rentables pour le transport des matières dangereuses. Ce système utilise un système d'information géographique et la technologie de positionnement global par satellite.

3.4.4 La répartition et la planification;

Nous avons répertorié quelques études qui examinent certaines questions reliées à la répartition (Goetschalckx, 1988) et à l'évaluation des réseaux de fret (Rahman, 1990).

Denno et Brail (1993) traitent de la conception de systèmes d'aide à la décision pour la planification. Ils soulignent le fait que la planification du transport est une discipline «mûre pour le développement d'un SAD», en raison de sa dépendance traditionnelle vis-à-vis des modèles informatisés. Ils citent sept outils de représentation qui pourraient être appliqués au domaine de la planification, soit le son, la vidéo animée, la réalité virtuelle en trois dimensions, des dessins animés illustrant les opérations de transport, des tableaux et des graphiques traditionnels comme ceux qui sont produits par des tableurs, ainsi que des cartes annotées produites par des SIG.

Schrijver et Sol (1992) décrivent l'architecture d'un système de gestion de parc de véhicules intégrant un environnement de soutien de la planification et un système de communication mobile.

Une étude réalisée par Roy *et al.* (1991) décrit la structure et les composantes d'un système conçu pour soutenir la planification tactique des activités d'un système de transport de fret interurbain, multimode et multimarchandise.

Les effets organisationnels de la mise en oeuvre d'un système informatisé de planification des processus font l'objet d'une étude ergonomique, réalisée par Krell et Gencoglu (1989). Cette étude décrit les incidences de l'augmentation de

la charge de travail sur le travail manuel (chargement et déchargement) et la nécessité de tenir compte de ce facteur afin de ne pas imposer un stress excessif aux travailleurs.

Potvin *et al.* (1992) évaluent de quelle façon les méthodes de programmation linéaire pourraient être utilisées dans un système qui apprendrait, de façon dynamique, des compétences en répartition des véhicules.

3.4.5 L'ordonnancement;

L'incorporation de la vitesse de déplacement en fonction du temps dans les logiciels d'ordonnancement constitue un domaine de recherche particulier (Frederking et Muscettola, 1992; Arthur et Benton, 1992).

4. TECHNOLOGIES TRANSFÉRABLES;

La transférabilité s'applique aux outils et aux concepts qui pourraient être utilisés immédiatement et directement par l'industrie du transport routier pour améliorer l'efficience et la productivité des professionnels du camionnage. La présente section porte sur la transférabilité des technologies et des concepts inhérents aux systèmes d'aide à la décision[5] (SAD), aux systèmes d'information àl'intention des cadres[6] et des systèmes de soutien de la performance[7] (SSP).

Nous avons examiné plusieurs outils afin d'établir leur degré de transférabilité (*voir* Annexe 9). Chacun des outils examinés satisfait au moins un des critères suivants : 1) c'est un bon exemple d'utilisation générale ou 2) il est basé sur des concepts qui pourraient être transférés à l'industrie du camionnage. Nous avons subdivisé ces concepts en trois catégories distinctes : concepts inhérents aux SAD, concepts inhérents aux SSP et concepts inhérents aux interfaces utilisateurs. Les outils examinés ont été choisis en fonction de leur originalité et de leur pertinence par rapport avec cette étude.

Les concepts propres aux SAD sont ceux qui visent à soutenir le processus de prise de décision. Ils comprennent : 1) les sources internes et externes de données, sous forme de bases de données, de feuilles de calcul, etc.; 2) l'analyse des données réalisée par des outils conçus pour faire des évaluations simples et des prévisions multidimensionnelles; 3) l'administration, au moyen d'outils conçus pour gérer la logistique, les stocks, l'ordonnancement, etc.; et 4) l'utilisation de l'intelligence artificielle, comme dans les systèmes experts, par l'intégration de composantes «intelligentes».

Tous les concepts inhérents aux SAD que nous avons examinés — l'utilisation de sources de données existantes, l'utilisation de données provenant de sources hétérogènes, l'utilisation de la technologie CD-ROM, les communications externes, l'analyse multidimensionnelle, l'utilisation de divers formats de rapports, la capacité de tester différentes solutions possibles à des problèmes, l'optimisation et l'automatisation de la gestion des ressources humaines, la détection des incohérences, l'automatisation de la gestion des contrats, l'analyse de l'efficacité organisationnelle et l'utilisation de l'intelligence artificielle — peuvent s'appliquer directement à l'industrie du camionnage. Ce sont des concepts qui s'insèrent bien dans les plans de toute entreprise désireuse d'accroître son efficience et sa productivité. Les solutions offertes par plusieurs de ces outils répondent aux besoins existants de la plupart des organisations. En outre, ces outils ne nécessitent pas de coûts de développement, car ils sont offerts dans le commerce.

Les concepts propres aux SSP sont caractéristiques de tout système efficace de soutien de la performance; les plus importants de ces concepts sont les suivants : 1) la navigation, non restreinte par le mouvement linéaire (c.-à-d. l'obligation de suivre une séquence d'exploitation imposée) et 2) l'intégration de systèmes d'aide et de conseils.

À l'heure actuelle, les SSP ne sont pas des outils qu'on peut se procurer dans le commerce. Ils sont construits pour répondre aux besoins d'une organisation particulière et les composantes d'un SSP donné ne répondront pas nécessairement aux besoins de toutes les organisations. Néanmoins, tous les concepts de SSP présentés — liberté de naviguer dans le système, adaptation au contexte, intégration de divers niveaux d'aide — sont non seulement facilement transférables à n'importe quel SSP, mais ils sont aussi essentiels au succès d'un système.

---

5 Selon la définition du Microsoft Dictionary : «Ensemble constitué de logiciels connexes et des données nécessaires au soutien de l'analyse et de la prise de décision dans une organisation. Un SAD s'apparente à un système d'information de gestion ou à un système d'information à l'intention des cadres, mais il aide davantage l'utilisateur à formuler les différentes décisions possibles et à choisir la meilleure. Un SAD comprend une base de données, un ensemble de connaissances sur le domaine visé par les décisions, un «langage» qui permet d'énoncer des problèmes et de formuler des questions, et un programme de modélisation qui peut servir à tester les différentes décisions possibles» (1991).

6 Selon la définition du Microsoft Dictionary : «Ensemble d'outils servant à fournir aux cadres et aux gestionnaires des renseignements exacts et pertinents sur leur organisation et leurs produits. Un système d'information à l'intention des cadres organise les données en catégories et en rapports. Étant principalement axé sur l'information, ce type de système se différencie d'un système d'aide à la décision (SAD) qui est conçu pour faciliter l'analyse et la prise de décision» (1991).

7 On trouvera une définition des SSP à l'Annexe 1.

Les concepts propres aux interfaces utilisateurs sont reliés à la conception d'une interface efficace : 1) facilité d'utilisation, quel que soit le niveau d'expérience en informatique de l'utilisateur et 2) présentation claire et concise du contenu.

Le succès de n'importe quel système informatisé repose souvent sur la conception de son interface utilisateur. La conception d'une interface «doit être bien pensée si l'on veut qu'elle soit facile àutiliser et à comprendre» (Sullivan et Tyler, 1991). Une bonne interface présente un système d'une manière qui ne force pas les utilisateurs à changer leur façon de penser. «Toutes les caractéristique d'une interface devraient être présentées au moyen de termes et de conventions familiers, utilisés dans l'environnement de travail antérieur non informatisé» (Bonar et Liffick, 1991).

L'utilisation de boutons, de barres d'icônes, d'une souris, d'écrans tactiles et de fonctions hypertexte facilite l'accès à l'information contenue dans un système. Si l'interface est bien conçue, le fonctionnement interne d'un système demeurera invisible pour l'utilisateur qui ne verra que les choses qui se rapportent à la tâche à effectuer. Tous ces concepts pourraient être utilisés dans des applications conçues pour l'industrie du camionnage.

Les progiciels que nous avons examinés couvrent une trentaine de domaines, notamment : l'analyse financière, la gestion budgétaire, la gestion du personnel, la fabrication, l'assurance, l'aéronautique, le transport ferroviaire, la location de voitures, les cliniques médicales et les hôpitaux, la planification logistique, la gestion des ressources et la gestion du temps.

Bien que tous les concepts répertoriés puissent être transférés à l'industrie du camionnage, il est difficile de déterminer lesquels conviendraient le mieux à un SSP particulier à ce domaine. Ce serait pure conjecture que de suggérer l'intégration ou non de tel ou tel concept, car on ne connaît pas encore les besoins logiciels réels des entreprises de camionnage. Une fois que ces besoins seront connus, il sera possible de les apparier avec les solutions technologiques appropriées.

5. ANALYSE DES TÂCHES;

La dernière phase de cette étude consistait à obtenir des renseignements plus détaillés sur les tâches des gestionnaires d'entreprises de camionnage (pratiquement inexistante dans le domaine). Deux semaines étaient allouées à cette phase. En raison d'un délai relativement court, nous avons décidé que l'utilisation d'un questionnaire, plutôt que la réalisation d'entrevues personnelles avec différents gestionnaires, constituerait la technique de collecte d'information la plus efficace.

Notre but était d'analyser les activités des gestionnaires d'entreprises de camionnage, en nous concentrant sur deux aspects : 1) l'analyse de la tâche réele, qui mesure le tâche réele du gestionnaire, combien de fois elles sont effectuées, et le degré de difficulté de chacune et 2) l'analyse de la performance, qui mesure la performance désiré par opposition à la performance actuelle, l'écarte entre les deux, et les objectifs de la performance.

Bien qu'elles soient complémentaires, ces deux analyses sont très différentes, car elles ne visent pas les mêmes objectifs. L'exécution d'une tâche est souvent caractérisée par des variations, des erreurs et des nuances individuelles imprévues. Il s'ensuit que l'analyse des tâches ne peut prévoir ni prédire toutes les activités qui peuvent intervenir dans l'exécution d'une tâche. C'est pourquoi il faut qu'un ergonome ou qu'un cogniticien examine les activités réelles.

Nous avons décidé d'envoyer un questionnaire à dix entreprises (*voir* Annexe 10 et Annexe 11). Nous avons choisi ces entreprises, qui sont bien connues au Canada et aux États-Unis, en croyant qu'elles pourraient nous fournir des renseignements importants sur les tâches d'un gestionnaire. Les entreprises retenues couvrent tous les domaines de l'industrie du camionnage, mais on ne peut pas dire qu'elles soient représentatives de l'industrie dans son ensemble. Il s'agit essentiellement de grandes entreprises qui disposent des ressources nécessaires au développement ou à l'acquisition d'outils informatisés.

La collecte de données au moyen d'un questionnaire comporte certains risques, notamment le refus de collaborer et la formulation de réponses biaisées par crainte de perdre son emploi par suite de la comparaison des tâches prescrites par rapport aux tâches réelles effectuées. Pour encourager la participation, nous avons estimé qu'il était nécessaire d'assurer la confidentialité aux répondants.

Une seule entreprise, sur les dix contactées, a répondue au questionnaire. Nous avons donc essayé de communiquer avec les neuf autres afin d'obtenir des renseignements de vive voix. Les personnes que nous avons interrogées n'étaient pas particulièrement disposées à nous fournir des renseignements, invoquant la confidentialité de rigueur au sein de leur entreprise ou encore le fait que leur entreprise n'avait rien à gagner de cette étude.

Cette étude ne nous a donc pas permis de répertorier de façon précise les tâches d'un gestionnaire en camionnage. Nous savions qu'il n'existait aucune étude sur ce sujet et nous désirions corriger, dans une certaine mesure, cette situation. Nous nous sommes cependant heurtés à la réticence des gestionnaires, que deux facteurs pourraient expliquer :

1. Le questionnaire n'était pas clair, il était inadéquat ou il était mal conçu;
2. Les gestionnaires n'y voyaient aucun avantage pour leur entreprise ou se sentaient menacés par la perte éventuelle de leur emploi.

Nous en sommes donc arrivé à la conclusion que deux alternatives sont à notre disposition: 1—une étude à grande échelle par le biais d'un questionnaire (ce questionnaire serait envoyer à environ 100 compagnies. Un taux de réponse de 10 p. cent serait considérer comme un succès); 2—Une analyse de la tâche réalisée avec de vrais gestionnaires, sur les lieux de leurs travails. Cette derniere est recommandée pour la prochaine étape de cette étude. Comme il en existe une certaine réticence, cette approche plus personnaliser a de fortes chances de nous fournir les informations qu'ils nous manque sur les gestionnaires et leurs craintes vis-à-vis l'implantation des nouvelles technologies.

6. CONCLUSION;

Comme la majorité des professionnels du camionnage semblent être formés sur le tas et comme l'industrie du camionnage connaît une évolution constante, il est évident que la formation, l'amélioration des compétences et la mise au point d'outils de travail qui peuvent aider l'industrie canadienne du camionnage à soutenir la concurrence des entreprises américaines revêtent une importance croissante. Il semble que la meilleure voie à suivre soit la formation dans divers domaines, comme le service à la clientèle, la gestion du temps et de l'espace, la logistique et la technologie, combinée à des outils de travail qui permettent aux gestionnaires et aux employés de fonctionner de manière plus efficace et efficiente.

L'industrie semble s'être adaptée au manque de formation formelle offerte aux professionnels du camionnage en adoptant une approche informelle «maison» et sur le tas. En d'autres termes, les professionnels apprennent par tâtonnements en effectuant des tâches concrètes, ce qui équivaut en réalité à une formation de type apprentissage en cours d'emploi. Cette approche pourrait expliquer pourquoi il existe si peu de solutions de formation assistée par ordinateur dans l'industrie du camionnage.

Cependant, il devient de plus en plus important pour la logistique du camionnage de répondre à la demande d'ouvriers qualifiés et d'améliorer la sécurité (Tardif, 1993). L'abondance de recherches sur les systèmes d'aide à la décision, les systèmes experts, les systèmes de communication, les systèmes d'évaluation et la simulation de véhicules pour l'industrie du camionnage démontre que l'industrie est prête à accepter un outil informatisé qui serait à la fois rentable, facilement actualisable et facile à utiliser. Les systèmes de soutien de la performance pourraient être la solution (Annexe 9). Mais lélaboration d'un tel système ne pourra pas se produire sans la transformation des cultures existantes dans le milieu du camionnage. L'innovation ne réside plus dans les technologies traditionnelles, mais plutôt dans les technologies de l'information : l'innovation technologique (les outils à développer), l'innovation sociale (le développement de nouveaux savoir-faire) et l'innovation organisationnelle (l'instauration de nouvelles structures et de nouveaux styles de gestion).

Les coûts d'exploitation des entreprises de camionnage sont à la hausse et ils continueront d'augmenter. Pour freiner cette montée, les gestionnaires ont eu recours à diverses techniques de réduction des coûts : réduction de la consommation de carburant, maximisation de l'utilisation des véhicules, amélioration de l'entretien des véhicules avant et après la survenue d'un problème, et utilisation de carburants de substitution (IBI, 1993). Cependant, la gestion n'est pas le seul domaine où il est possible de réaliser des économies : l'amélioration de l'efficacité et de l'efficience de la répartition et de la conduite des véhicules peut contribuer à améliorer le bilan financier d'une entreprise. La technologie offre cette possibilité.

Pour que la technologie soit efficace, elle doit satisfaire à certains critères : elle doit être peu coûteuse, elle doit améliorer les compétences, elle devrait réduire les coûts d'exploitation, elle doit être plus rentable que le recours à des formateurs humains, elle doit être facilement actualisable et elle «ne devrait pas nécessiter l'intervention d'un instructeur humain pour être utilisée efficacement» (Stevens, 1993). Nous n'avons répertorié aucun système existant qui réponde à tous ces besoins. Il existe bien des outils et des instruments de travail individuels, comme il existe aussi de la formation, mais il n'existe pas de système qui les intègre et les rende aisément accessibles à tous les niveaux de la hiérarchie de cette industrie. Pour compliquer davantage les choses, l'utilisation des technologies de l'information pour former les professionnels de l'industrie du camionnage n'est ni bien développée, ni répandue.

La création d'un SSP générique, adaptable à l'ensemble de l'industrie du camionnage exigerait des efforts considérables, compte tenu du manque d'uniformité dans l'utilisation des technologies de l'information au sein de l'industrie. Ce manque d'uniformité peut être attribué en partie à un certain nombre de facteurs. Par exemple, la géographie d'un pays peut rendre indispensable l'utilisation des technologies de communications, tandis que le climat d'un pays peut nécessiter l'utilisation d'outils de navigation et que les différences culturelles entre pays peuvent rendre particulièrement essentielles les technologies d'ordonnancement et d'établissement des horaires.

Au Canada, tous ces facteurs entrent en jeu, ce qui vient compliquer l'élaboration d'un outil générique. Le Canada a une superficie totale de 9 220 970 km^2 et est composé de plaines, de montagnes et de basses terres sillonnées par un réseau routier pavé de 712 936 km. Il partage une frontière de 8 893 km avec les États-Unis (y compris l'Alaska), et 80 p. cent de sa population vit à moins de 160 km de cette frontière (CIA Staff, 1991).

Le développement d'un SSP répondant aux besoins de tous les acteurs de l'industrie canadienne du camionnage exigerait des efforts monumentaux au niveau de l'analyse des besoins, de l'analyse de la performance et de l'analyse des tâches, et mènerait inévitablement à la conclusion qu'il s'agit là d'une tâche quasi impossible. La seule solution viable consiste donc à développer un outil générique qui pourrait être adapté ou personnalisé pour répondre aux besoins d'entreprises particulières, c'est-à-dire à leur façon de travailler et à leur façon d'assurer la formation.

Avant de se lancer dans telle entreprise, l'industrie canadienne du camionnage doit définir les secteurs qui profiteraient le plus d'un tel outil. Cette étude a révélé que la gestion est le secteur de cette industrie qui bénéficierait le plus de la mise en oeuvre d'un SSP. Il semble que les répartiteurs sont déjà bien servis par les divers outils qui sont mis à leur disposition. Quant aux chauffeurs, la meilleure mesure à prendre serait de normaliser le programme d'accréditation.

Le manque de standardisation caractéristique du mode de travail des professionnels du camionnage va de pair avec le manque de formation formelle dispensée dans les établissements publics et le manque d'outils de formation assistés par ordinateur. Cette étude nous a permis d'établir qu'il existe des faiblesses au niveau de la formation et de l'utilisation des technologies au sein de l'industrie du camionnage. Les systèmes de soutien à la performance offre une alternative à la formation traditionnelle.

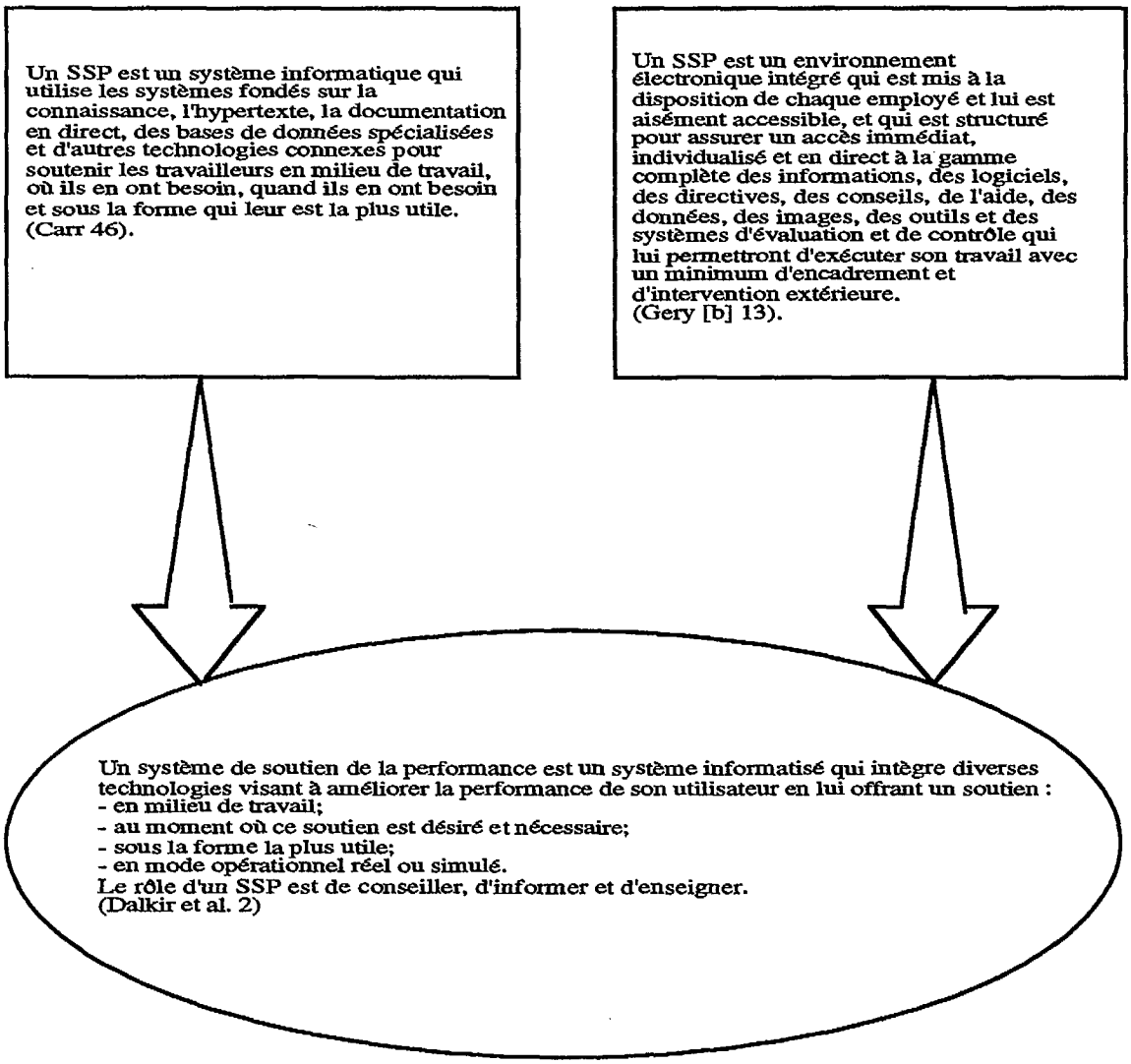
En 1990, la production industrielle du Canada a augmenté de 2,7 p. cent (CIA Staff, 1991) et tout indique qu'elle continuera à croître. Une telle croissance exigera une augmentation des capacités de l'industrie du transport routier et, par extension, une augmentation des capacités de gestion du camionnage. Mais avant que cela puisse se réaliser, il faudra définir plus précisément le rôle des gestionnaires. Il faudra analyser de façon détaillée les tâches effectuées par les gestionnaires du camionnage, afin de mieux comprendre la nature exacte de leur rôle et de développer des outils appropriés.

Une opportunité importante éxiste sur le marché technologique, et il est à la portée de l'industrie canadienne de camionnage. Le développement des systèmes de soutien à la performance, les systèmes d'aide à la décision, et les systèmes d'informations permettront aux compagnies de transport canadiennes de mieux répondre aux besoins de leurs clients, et en conséquence s'assurer d'un environnement plus competitif et plus en santé.

ANNEXE 1;

Définition d'un système de soutien de la performance

Au cours des quelques dernières années, la communauté scientifique a tenté de définir la nature exacte des systèmes de soutien de la performance (PSS). Clay Carr, chef du Civilian Personnel Services Office de la Defense Logistics Agency aux États-Unis, et Gloria Gery, auteure du livre *Electronic Performance Support Systems*, sont deux éminents experts en technologie des systèmes de soutien de la performance. Le CITI a intégré, raffiné et simplifié leurs définitions des SSP pour en élaborer une nouvelle, qui décrit plus précisément ce concept :



ANNEXE 2;

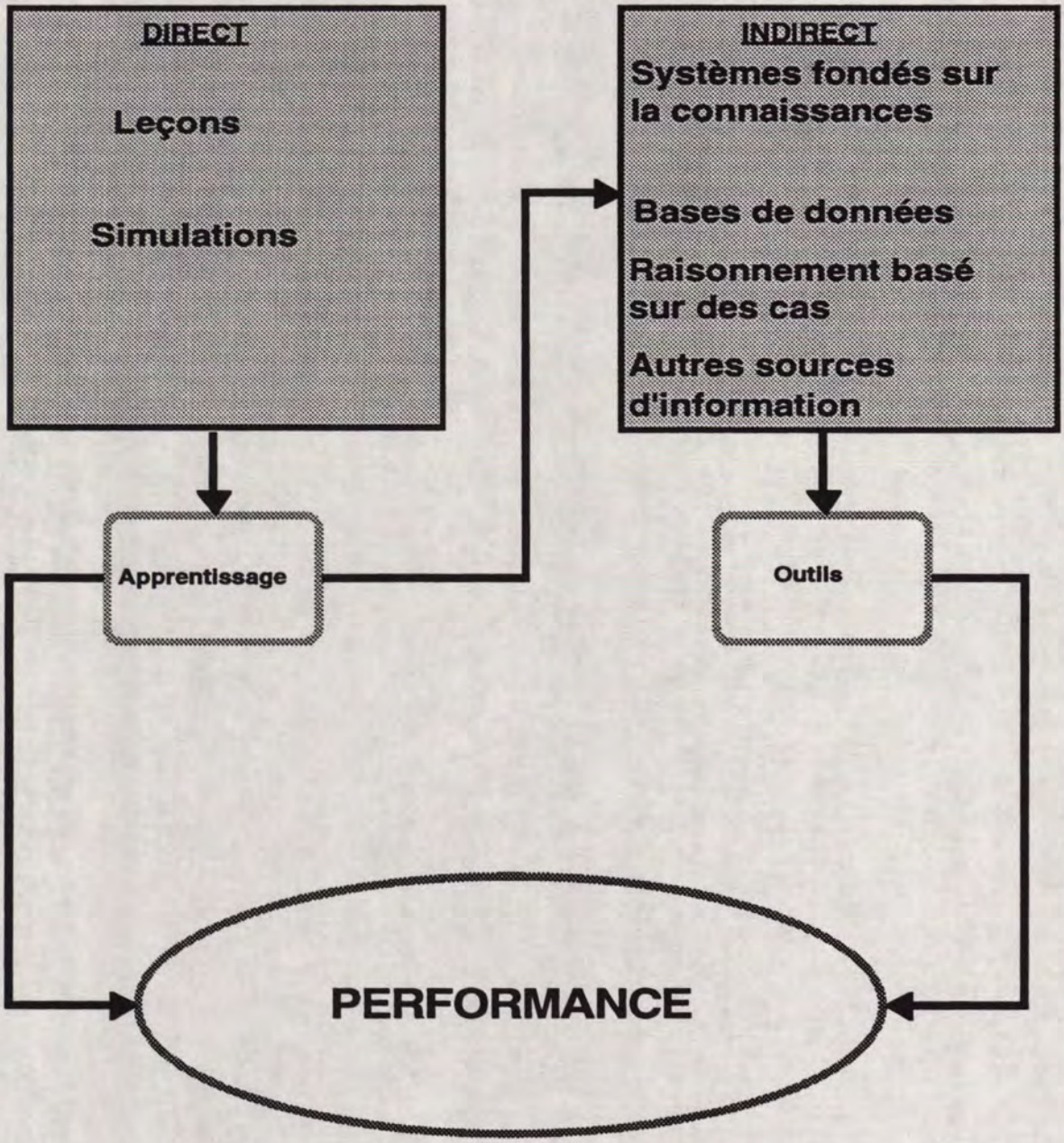
Composantes possibles d'un SSP

Les SSP peuvent être composés de plusieurs technologies, dont le nombre et la sélection sont déterminés en fonction des besoins et des ressources financières de l'entreprise qui en parraine le développement. Un SSP peut incorporer une combinaison de n'importe lesquels ou de tous les éléments suivants (Dalkir *et al.*, 1993) :

Raisonnement basé sur des cas	Cas de situations antérieures pertinentes, ainsi que les mesures qui ont été prises pour les résoudre, qui servent àtrouver, par raisonnement, des solutions à de nouveaux problèmes.
Formation assistée par ordinateur	Formation linéaire ou **branchée**, dispensée par un ordinateur. L'accent est mis sur le résultat final ou sur la découverte d'une solution à un problème.
Bases de données	Banques de renseignements accessibles en tout temps àl'utilisateur d'un système.
Systèmes d'aide à la décision	Outils informatisés qui ont pour fonction de soutenir l'utilisateur, et non pas de le remplacer, dans le processus de prise de décisions intervenant dans l'exécution de tâches non structurées.
Hypertexte	Méthode permettant d'intégrer différents niveaux de texte à l'intérieur d'un texte. Un nombre infini de «couches» de texte peuvent ainsi être superposées.
Traitement d'images	Système permettant, au moyen d'un scanner, de stocker de l'information documentée.
Environnements d'apprentissage intelligents	**Environnements qui permet à l'utilisateurs d'explorer des environnements riche en connaissances.**
Systèmes fondés sur la connaissance	Aussi appelés «systèmes experts», programmes informatiques qui incorporent les connaissances d'un expert du domaine auquel ils sont appliqués.
Multimodalité	Aussi appelée «multimédias»; intégration de divers médias à un système.
Réseaux neuronaux	Programmes artificiellement intelligents structurés de façon à émuler le processus de résolution de problèmes du cerveau.
Réalité virtuelle	Environnements tridimensionnels générés par ordinateur.

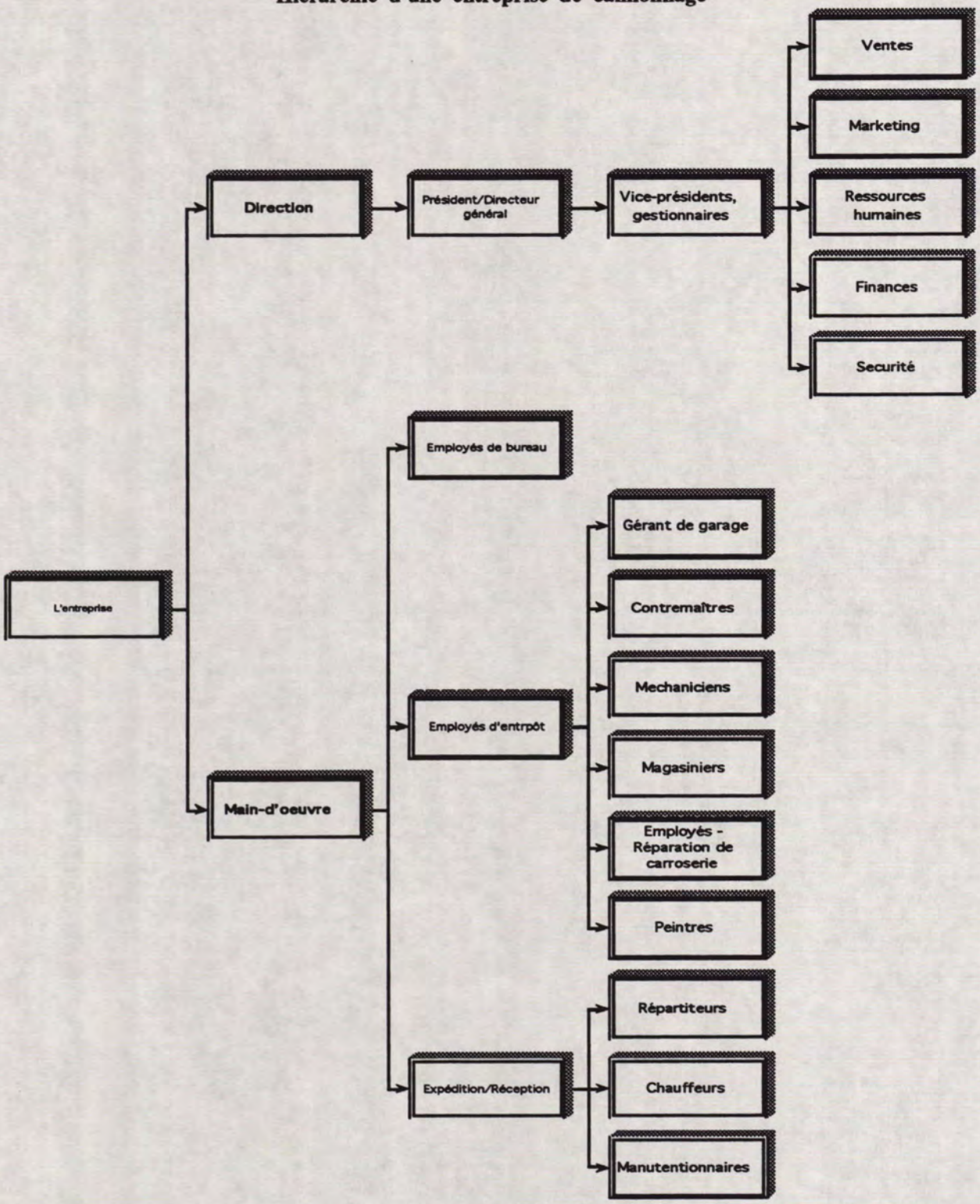
ANNEXE 3;

Le paradigme d'apprentissage d'un système de soutien de la performance
(adapté de Dalkir *et al.*, 1993)



ANNEXE 4;

Hiérarchie d'une entreprise de camionnage



ANNEXE 5;

Liste Des Produits Logiciels Offerts À L'industrie Du Camionnage En Amérique Du Nord

	Mise en marché	Prix		Quantité vendue			Système d'exploitation	
Nom du produit		min.	max.		Domaine	Type		Pays
Direct Computer Concept	1991	4950	7500	600	Comptabilité, facturation	SAD	DOS	E.-U.
BBARN	1992	695			Espaces de garage pour autobus	Analyse; modélisation; prévision	DOS	E.-U.
CARS+	1983	2 000		275	Location de voitures et de camions; entretien	SGBD, Communications	UNIX	E.-U.
Alpha Pager/Mobile Data Interface	1993				Répartition	Communications	UNIX	E.-U.
Coverage Plus					Répartition	SGBD, Communications	Macintosh	E.-U.
Dynamic III Dispatch	1993				Répartition, communications	SGBD, Communications	DOS	E.-U.
MapStar, Coverage Plus					Répartition, communications	GPS, SIG, communications		E.-U.
Innovative Transportation System (ITS)	1993	50000	150000		Répartition; établissement des coûts	SGBD; communications	IBM s/36	E.-U.
Scheduled Courier Parcel Service					Répartition, ordonnancement, gestion de services de messagerie		UNIX	E.-U.
LoadLogic	1990	35000		60	Répartition; ordonnancement; planification du chargement; exécution du chargement; routage	SAD; optimisation	DOS; XENIX	E.-U.
AutoInput	1993	ND			Gestion de parcs de véhicules	SAD Collecte automatique de données	ND	E.-U.
Equipment Management System	1992	9500	20000	138	Gestion de parcs de véhicules	SGBD	IBM AS/400	E.-U.
Fleet Control	1992	200	200		Gestion de parcs de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
Fleetmax (V.5.0)	1992	995		85	Gestion de parcs de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
Fleet assistant	1993	ND			Gestion de parcs de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
RTA Fleet Maintenance System	1992	4000	19000	600	Gestion de parcs de véhicules	SGBD	DOS; UNIX; VMS	E.-U.
RFT-2000	1993				Gestion de parcs de véhicules; contrôle du carburant	SGBD communications	DOS	E.-U.
Vehicle Maintenance	1992	2500	4500	3	Gestion de parcs de véhicules	SGBD	UNIX	E.-U.
Vehicle maintenance Administrator	1992	5900		100	Gestion de parcs de véhicules	SGBD		E.-U.
CFAVMRS Phases I, II, III and IV	1991	400	4700	950	Gestion de parcs de véhicules	SGBD; analyse statistique	DOS	E.-U.
Fleet Maint	1991	4950		425	Gestion de parcs de véhicules	SGBD; statistique	DOS; UNIX	E.-U.
Main/Tracker					Gestion de parcs de véhicules	SGBD	Ordinateur central IBM	E.-U.
Vehicle Maintenance Reporting System Plus	1991	3995		25	Gestion de parcs de véhicules	Analyse, SAD	DOS	E.-U.
VMSYS Plus	1991	295	795		Gestion de parcs de véhicules	SGBD, SAD	DOS	E.-U.
System 90, System one, System two	1990	2000	15000	2500	Gestion de parcs de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
Fleet management system (FMS)	1988	75		100	Gestion de parcs de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
Fleet Plus	1987	2000	26000	76	Gestion de parcs de véhicules	SGBD	DOS	Canada
Maintenance Dossier	1987	295	3995	975	Gestion de parcs de véhicules	Gestion de base de données	DOS	E.-U.
Maintenance Dossier	1987	295	3995	975	Gestion de parcs de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.

ANNEXE 5 (suite)

	Mise en marché	Prix		Nombre vendu			Système d'exploitation	
Nom du produit		min.	max.		Domaine	Type		Pays
ShopFax	1987	10000		25	Gestion de parcs de véhicules	SAD	DOS, UNIX	E.-U.
Road Scholar	1986	4500	12500	5000	Gestion de parcs de véhicules	SGBD; analyse	DOS	E.-U.
Self-Control Fleet management	1986				Gestion de parcs de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
Utilifleet	1985	495		32	Gestion de parcs de véhicules	SGBD; analyse	DOS	E.-U.
Fleet*Mate	1984	2500		42	Gestion de parcs de véhicules	SGBD	DOS; UNIX	E.-U.
VehicleCTRL	1983	1195	1195	800	Gestion de parc de véhicules	SGBD; analyse statistique	DOS	E.-U.
Fleet Controller	1982			200	Gestion de parc de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
Maintenance Control and Management System	1982			80	Gestion de parc de véhicules	SGBD, SAD		E.-U.
Maintenance Control and Management System	1982			80	Gestion de parc de véhicules	SGBD	Ordinateur central IBM	E.-U.
Vehicle Maintenance and Efficiency System	1982			10	Gestion de parc de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
Faster	1981	7500	15000	90	Gestion de parc de véhicules	SGBD	DOS; UNIX	E.-U.
Fleet Control	1981	295	295	7	Gestion de parc de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
TMT TRANSMAN System Equipment Maintenance Software	1981	995	10000 0	1000	Gestion de parc de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
Vemaint/3000	1981	4000		10	Gestion de parc de véhicules	SGBD, SAD		E.-U.
Princeton Transportation Network Model & Graphic Information System	1980	20000	75000	15	Gestion de parc de véhicules	Gestion de bases de données; simulation	DOS; VM/CMS	E.-U.
Transportation Management System	1980	5000	50000	68	Gestion de parc de véhicules	SGBD	UNIX	E.-U.
ARFLEET/3000	1979	7500		27	Gestion de parc de véhicules	Gestion de bases de données		E.-U.
C.E.V.S.					Gestion de parc de véhicules	SGBD	DOS; XENIX	E.-U.
Fleet Maintenance Management System					Gestion de parc de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
TMS Equipment Maintenance					Gestion de parc de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
FleetCare					Gestion de parc de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
Vehicle Maintenance System		1195			Gestion de parc de véhicules	SGBD	DOS	E.-U.
Transyst	1980	30000	10000 0	27	Gestion de parc de véhicules; répartition	SGBD	DOS; UNIX	E.-U.
DOT System	1991	595		150	Gestion de parc de véhicules; gestion du personnel	SGBD	DOS	E.-U.
Pavement Management System					Planification; conception; construction	SAD; analyse; SIG; SGBD		E.-U.
PC*HazRoute	1993	20000			Analyse des risques	SAD	DOS Windows	E.-U.
MileMaker	1992	NA			Routage	SGBD, SAD	DOS, UNIX	E.-U.
PC*MILER 7.00	1993	995	4450		Routage	SGBD, SIG, SAD	UNIX, XENIX, DOS, WINDOWS (bientôt)	E.-U.
RoadShow	1993				Routage	SGBD, SIG, SAD	DOS	E.-U.
TOOLKIT				44	Routage	SGBD, SIG, SAD	Windows, DOS	E.-U.

ANNEXE 5 (suite)

	Mise en marché	Prix		Nombre vendu			Système d'exploitation	
Nom du produit		min.	max.		Domaine	Type		Pays
Optimal Pathfinder	1986	25000	25000	3	Routage; optimisation des coûts	Simulation; analyse	DOS	E.-U.
LoadLogic	1990	35000		60	Routage; répartition	SAD; optimisation; interface SIG	DOS	E.-U.
EDGAR Transportation System	1991			12	Routage; programmation	Analyse; SIG; SAD	UNIX	E.-U.
VSCS	1991			14	Routage; programmation; rendement des chauffeurs	Gestion de bases de données		E.-U.
OmniTRACS					Communications par satellite	Système de positionnement global		E.-U.
Ultramain Fleet Maintenance	1992				Plans de garantie et contrats d'entretien	SGBD; analyse	VMS; DOS; UNIX	

Abréviations :
SAD : Système d'aide à la décision
SIG : Système d'information géographique
SGBD : Système de gestion de base de données

ANNEXE 6;

Liste des domaines et des tâches visés par les logiciels commerciaux offerts à l'industrie du camionnage (les chiffres correspondent au nombre de mentions des différentes tâches)

Modélisation et simulation de la distribution	1		
Établissement des coûts de transport	1		
Contrôle des opérations	10		
Saisie des commandes	1	Communications mobiles	1
Planification des horaires des chauffeurs	1	Surveillance des interruptions de service	1
Répartition et contrôle des palettes d'équipement	1	Budgétisation	1
Analyse des ventes	1	Télémarketing	1
Entretien préventif	1	Échange de données informatisées	1
Analyse du volume de circulation	1		
Gestion de la chaussée	1		
Analyse du transport intermodal ferroviaire/routier/maritime	1		
Communications	6		
Analyse de l'exploitation du parc de véhicules	2		
Combinaison optimale des ressources de transport	1	Sélection des chargements	1
Planification stratégique	1		
Routage	6		
Analyse des risques reliés au transport des matières dangereuses	1		
Ordonnancement/établissement du calendrier	2		
Calcul des charges de travail	2		
Répartition	6		
Exigences en matière d'espaces de garage pour autobus	1		
Optimisation des programmes de garantie	1		
Évaluation du fret	1		
Performance des chauffeurs	1		
Gestion de parcs de véhicules	68		
Établissement des coûts	5	Évaluation du travail	1
Établissement du coût du trafic	1	Ordonnancement des services	4
Comptabilité	1	Entretien préventif	7
Paie	3	Analyse de l'entretien préventif	1
Commandes de travail	1	Analyse des réparations	1

ANNEXE 6 (suite)

Rendement des équipements	1	Analyse des coûts de réparation	3
Données historiques sur les équipements		Analyse des arrêts en cours de route	1
Établissement des coûts du cycle de vie des véhicules	2	Dossiers garage/mécaniciens	1
Inventaire du parc de véhicules	4	Analyse du rendement mécanique	4
Entretien des véhicules	7	Emplacement des équipements	1
Suivi des chauffeurs	2	Gestion des équipements	1
Suivi des heures supplémentaires	1	Codage à barres	1
Facturation	1	Suivi de l'état des véhicules	1
Remplacement des véhicules	1	Contrôle du carburant	1
Inventaire du carburant	1	Gestion des liquides	1
Rapports sur l'utilisation	2	Données historiques sur l'utilisation de carburant	7
Commandes de pièces de rechange	3	Demandes de réparations	1
Inventaire des pièces de rechange	13	Données historiques sur les réparations	10
Données historiques sur les pièces de rechange	1	Travaux en cours	2
Gestion des pneus	7	Coûts d'exploitation	1
Rapports sur la main-d'oeuvre	1	Analyse visant à réduire les coûts d'acquisition, d'exploitation et d'élimination des véhicules	1

ANNEXE 7;

Recherche préliminaire sur les produits

Entreprise	Personne-ressource	Endroit	N° de téléphone
ALK Associates, Inc.	George Cummings, poste 123	New Jersey	(609) 683-0220
American Phoenix Computer Services, Inc.	Mike Cahill	Pennsylvanie	(215) 275-2727
Analysis, Inc.	Robert P. Burkey	Illinois	(708) 361-2880
Applied Information Systems, Inc.	Timothy C. Ponder, CDP	Georgie	(404) 953-1903
Applied Transportation Solutions, Inc.	Joseph D. Walker	Missouri	(314) 994-7070
ARIEL Company	Gordon Strahan	Californie	(916) 344-4897
Arsenault Associates	John Sentman	New Jersey	(609) 767-6690
Automation, Inc. (FleetFAX)	.	Nebraska	(402) 339-9500
Bell Atlantic Corporation	.	Pennsylvanie	(215) 466-2915
BENDER Management Consultants, Inc.	Paul S. Bender	Virginie	(703) 920-0407
Blue Diamond Systems, Inc.	Barbra Delp	New Jersey	(609) 627-1234
Bluebird Systems	.	Georgie	(404) 921-0018
Caliper Corporation	Jack MacDougall	Massachussetts	(617) 527-4700
CAPS Logistics, Inc.	John Bunker	Georgie	(404) 432-9955
Carrier Logistics, Inc.	Mike Piccininni	New York	(914) 592-0101
ComGrafix, Inc.	Robert Cooper	Floride	(813) 443-6807
Computer Publications, Inc.	.	Oklahoma	(918) 298-9000
Consultec	.	Pennsylvanie	(215) 249-9751
Control Module, Inc.	Edward Squires	Connecticut	(203) 745-2433
Control Software, Inc.	Joe Morgan	Pennsylvanie	(215) 687-9202
Creative Systems Corporation	David Haidle	Illinois	(708) 323-9099
Custom Systems Co.	Kevin Madden	Ohio	(216) 546-1400
EDS Corporation	.	Texas	(214) 604-3331
Elke Corporation	.	Minnesota	(612) 559-9394
Epic Data International, Inc.	.	Colombie-Britannique	(604) 273-9146
Freightliner Corporation	Joe Richie	Oregon	(503) 735-8671
FREIGHTpro Carrier Systems, Inc.	Ralph Harvey	Californie	(310) 325-7171
GE Information Services	.	Maryland	(301) 340-5707
Hand Held Products, Inc.	Tim McDonell	Caroline du Nord	(704) 541-1380
Harbinger*EDI Services	Ray Moore	Georgie	(404) 841-4434
ICS Corporation	Judy Downes (directrice des ventes)	Colorado	(303) 674-0700
Infinity Systems, Inc.	.	Michigan	(616) 392-8442
Information Solutions, Inc.	.	Colorado	(303) 694-9180
Innovative Computing Corporation	Carlene Morrison	Oklahoma	(405) 949-9070
International Business Machines Corp(IBM)	.	Virginie	(703) 790-4643
JFC Software	.	New Jersey	(908) 232-6365
Keystone Systems, Inc.	.	Washington	(509) 535-5026
Lockheed, IMS	.	New Jersey	(201) 996-7000
Manugistics	.	Pennsylvanie	(215) 668-0660
Marathon Business Systems, Inc.	.	Pennsylvanie	(215) 373-7300
Marcam Canada	.	Ontario	(416) 632-6015
McCormick & Associates, Inc.	.	Indiana	(317) 248-2000

ANNEXE 7 (suite)

Entreprise	Personne-ressource	Endroit	N° de téléphone
Millentitech	.		(800) 574-3218
Monarch Marking Systems	.	Ohio	(513) 865-2123
National Software Services / LIS	.	Washington	(206) 883-0115
Princeton Transportation Consulting Group, Inc.	Evan Eggers	Massachussetts	(617) 229-1565
Qualcomm, Inc.	.	Californie	(619) 587-1121
Racotek	David Smith	Minnesota	(612) 832-9800
Rand McNally - TDM, Inc.	Brian Lama (708) 329-6136	Illinois	(708) 673-0470
ROADSHOW International, Inc.	Kathy Stanuck	Virginie	(703) 790-8300
Ron Turley Associates, Inc.	.	Arizona	(602) 581-2447
Softshop Associates	John A. Houck	New Hampshire	(603) 887-4887
Software Options, Inc.	.	Colorado	(303) 694-2349
Software Systems Unlimited, Inc.	.		(706) 367-5297
Synergistic Systems, Inc.	Dennis Rudy	Floride	(904) 249-0201
Tank Tech Corporation	Roberta Swanson	New York	(914) 268-8265
Tom McLeod Software Corporation	.	Alabama	(205) 823-5100
Tran-Soft International, Inc.	Reeve Fritchman	Floride	(813) 855-2440
Transportation Consulting Group, Inc.	Bill Schultz	Maryland	(301) 718-6330
Transportation Management Techniques, Inc.	.	Caroline du Nord	(919) 760-7100
VerTechs Associates, Inc.	.	Massachussetts	(413) 253-7535
VOCAM Systems, A Pitney Bowes Co.	.	Minnesota	(612) 888-4890
ZCS, Ltd.	.	Indiana	(219) 282-4540
Zenisoft Corporation	.	Texas	(214) 922-8111

ANNEXE 8;

Avantages des SSP (Dalkir *et al.*, 1993)

Le soutien en milieu de travail	Les travailleurs peuvent obtenir de l'aide à volonté, quand ils en ont besoin et sous la forme qui répond le mieux à leurs besoins. Cette aide est immédiate, grâce à la nature non linéaire du SSP qui permet àl'utilisateur de passer directement du point A au point D sans s'arrêter aux points B et C. En outre, ce soutien est interactif et axé sur l'utilisateur, ce qui signifie que l'utilisateur peut exécuter des interrogations en fonction de ses besoins. Cela le met en position de contrôle et élimine le facteur «esclave de l'ordinateur» que craint souvent l'utilisateur.
Apprentissage en milieu de travail	Sans être dépourvue de mérites, la formation scolaire est cependant conçue pour répondre aux besoins, considérés comme homogènes, d'un groupe de personnes. Cette homogénéité fait qu'il n'est pas facile d'individualiser l'enseignement. La formation scolaire n'offre pas un environnement aussi riche, sur le plan du contexte, que celui offert par un SSP. L'amélioration de la performance passe par la mise en pratique des connaissances difficiles à acquérir. Les apprenants adultes ont besoin de voir les conséquences de leurs actions pour vérifier s'ils ont atteint les objectifs de formation. La formation intégrée à un SSP peut fournir un terrain d'essai sécuritaire, ainsi qu'une rétroaction immédiate sur les progrès réalisés par l'apprenant. «La connaissance sans la pratique se traduit rarement, sinon jamais, en compétences ou comportements spécifiques» (Gery [a], 1991).
Rentabilité	La rentabilité passe par la réduction des coûts de formation. Plusieurs facteurs rendent ces économies possibles, notamment : le système est constamment mis à jour par l'utilisation, ce qui élimine la nécessité d'investir dans de la formation scolaire «à jour». On fait l'acquisition d'un système une fois pour toutes, alors que les coûts de la formation scolaire peuvent se multiplier. Le système n'enseigne pas à l'utilisateur ce que celui-ci sait déjà. Très peu d'employés, sinon aucun, désirent recevoir de la formation dans un domaine qu'ils connaissent déjà. Le système peut intégrer plusieurs fonctions (comme la formation et les outils de travail). Les connaissances propres àl'entreprise sont stockées dans le système, ce qui élimine la perte des connaissances associée au roulement du personnel.
Facilité d'utilisation	La facilité d'utilisation est directement reliée à l'efficience de la conception du système et à l'efficacité de son interface utilisateur. Une interface qui est simple, tout en étant ergonomique, est souvent la clé du succès d'un SSP. Ces caractéristiques se traduisent par l'acceptation du système par les utilisateurs, ce qui favorise l'utilisation généralisée du système. La facilité d'utilisation d'un système permet également àun employeur d'affecter des employés inexpérimentés à des tâches qu'ils n'auraient pu réaliser auparavant sans recevoir une formation formelle. Cela permet aussi aux gestionnaires de libérer les employés expérimentés, ou experts, et de leur confier des tâches à la hauteur de leurs compétences.
Uniformisation de la performance	L'uniformisation de la performance découle de l'uniformisation de la prise de décisions. Tous ceux qui utilisent le système ont accès à la même information, ce qui élimine les contradictions possibles dans les réponses fournies aux clients.

ANNEXE 9;

Technologies transférables : Concepts et outils

L'information présentée ci-après ne vise pas à décrire le contenu des outils répertoriés, mais plutôt àidentifier et parfois à décrire les concepts qui les sous-tendent. Le fait que plusieurs concepts aient été utilisés dans des systèmes visant divers domaines indique que ces concepts pourraient également être utiles dans l'industrie du camionnage. L'information présentée provient de sources documentaires seulement; aucun des outils énumérés n'a été testé. Par conséquent, cette étude n'examine pas la qualité, mais seulement la pertinence ou l'originalité des concepts.

CONCEPTS PROPRES AUX SAD

Bien que les SAD soient appliqués à de nombreux domaines, bon nombre des outils examinés comportent des éléments d'intérêt commun.

Sources de données

Utilisation de sources de données existantes :

Plusieurs SAD utilisent des ressources qui existent déjà au sein d'une entreprise (bases de données centrales, tableurs électroniques, etc.). L'utilisation de données centralisées favorise l'intégrité des données et assure l'accès aux informations les plus récentes. Le système peut intégrer des données provenant de diverses bases de données internes, si elles existent. Cette technique est connue sous le nom d'entreposage des données.

> *ex. : Analect Decision Support System (finances), CFO Advisor (comptabilité), Acumate Enterprise Solution (analyse de données), Holos (analyse de données), Forest and Trees (analyse de valeur et de rentabilité), CA-Compete! (analyse de valeur et de rentabilité)*

Utilisation de données provenant de sources hétérogènes :

Les sources de données d'un SAD peuvent varier. Certains SAD utilisent des données provenant de systèmes de gestion de bases de données (SGBD) de diverses tailles, de divers types (bases de données orientées objet, relationnelles) et de diverses entreprises. Certains SAD tirent leurs données à la fois de systèmes de gestion de bases de données[8] (SGBD) et de tableurs électroniques. Cela est particulièrement avantageux lorsqu'on construit un système qui doit utiliser des données provenant de sources extérieures ou des données provenant de systèmes indépendants.

> *ex. : HARRY (analyse de valeur et de rentabilité), Analect Decision Support System (finances), Informak for Windows (marketing), Forest and Trees for Windows (analyse de valeur et de rentabilité)*

Utilisation de bases de données sur CD-ROM :

L'utilisation de bases de données sur CD-ROM est de plus en plus répandue pour les SAD qui doivent gérer d'importantes quantités de données statiques (données gouvernementales, données sur les tarifs douaniers, données de tiers, etc.). Ce support permet de stocker de très grandes quantités de données et est beaucoup plus rapide et pratique à utiliser que les supports d'information traditionnels comme les disquettes et les bandes magnétiques.

> *ex. : Infomark for Windows (marketing)*

Communications externes :

Certains SAD permettent aux utilisateurs de consulter des sources de données externes, comme des réseaux de courrier électronique, des services d'information électroniques et des bases de données publiques qui peuvent contenir des renseignements sur les concurrents d'une entreprise.

> *ex. : Discern (santé), Holos (analyse de données), Commander Desktop (système d'information pour cadres)*

---

8 «Un système de gestion de base de données (SGBD) constitue une ressource qui permet à une entreprise de gérer et de contrôler sa base de données. Un SGBD incorpore un logiciel, un matériel et des procédures qui permettent à une organisation d'obtenir différentes vues des données. Un SGBD peut intégrer les données de différents fichiers physiques de telle façon que les différents utilisateurs de la base de données pourront travailler avec différentes informations» (Edmunds, 1987).

Analyse de données

De nombreux SAD sont spécialisés dans l'analyse de données aux fins du processus décisionnel. Les analyses de données vont de la simple évaluation aux prévisions multidimensionnelles échelonnées sur plusieurs années. Plusieurs des points forts de ces outils sont décrits ci-dessous.

Multidimensionnalité :

L'analyse de données s'effectue généralement en fonction de dimensions. Une dimension désigne l'élément de classification des données. Dans le cas du camionnage, ces éléments de classification pourraient être une région géographique, le gabarit d'un camion, une période de temps, etc. Une analyse tridimensionnelle pourrait être, par exemple, la classification des chauffeurs selon le gabarit du véhicule qu'ils conduisent, les types de chargements qu'ils transportent et la région géographique qu'ils parcourent. La multidimensionnalité implique donc l'addition de dimensions supplémentaires. Dans ce cas, une analyse multidimensionnelle pourrait inclure le kilométrage, les risques routiers d'une région et l'expérience du chauffeur.

> *ex. : Analect Decision Support System (finances), Healthcare Decision Support System (santé), Personal AS/2 (analyse de valeur et de rentabilité), Corporate Vision (analyse de données), FCS for Windows (finances)*

Rapports de divers formats :

Les rapports d'analyse sont souvent présentés dans un ou plusieurs des formats suivants : texte, tableau, diagramme ou graphique. L'utilisateur peut aisément choisir le format de présentation qui répond le mieux aux besoins du rapport à produire.

> *ex. : Holos (analyse de données), Command Center Plus for Windows (système d'information pour cadres)*

Essai de diverses solutions de rechange :

La plupart des SAD permettent à l'utilisateur de faire des interrogations basées sur divers scénarios (analyse en mode simulation). L'utilisateur peut ensuite tester les divers résultats du point de vue de la rentabilité ou de l'efficacité.

> *ex. : Analect Decision Support System (finances), CFO Advisor (comptabilité), System W DSS (finances), Quant IX Portfolio Evaluator (finances et banque), Crystal Ball (analyse de données), Optimal Scheduler (ordonnancement), FYPlan for Windows (finances)*

Automatisation et optimisation :

Certains SAD sont pourvus de données d'optimisation des scénarios. Cela permet à l'utilisateur d'automatiser la mise à l'essai des scénarios en modifiant un ou plusieurs paramètres (par exemple, combien de camions supplémentaires faut-il pour atteindre la marge de profit maximale? Et si l'on tient compte des besoins particuliers du client X?). L'optimisation se fait selon des critères reliés au domaine. Les système d'optimisation sont utilisés aussi bien pour la gestion des ressources humaines que pour la gestion du matériel (gestion des entrepôts, logistique, ordonnancement, etc.). Les données produites peuvent être affichées sous forme de graphiques indépendants ou comparatifs.

> *ex. : Optimal Planner (planification logistique), Locate3+ (gros/détail/distribution), China Railways management (transport ferroviaire), Master Distribution Scheduler (ordonnancement/allocation des ressources)*

Détection des incohérences :

Certains SAD identifient clairement, par l'utilisation de la mise en évidence ou d'autres mécanismes, les données qu'ils considèrent incohérentes par rapport à l'ensemble. La détection des incohérences se fait au moyen de modèles qui sont bien connus dans le domaine. La mise en évidence sert aussi àattirer l'attention de l'utilisateur sur les situations critiques.

> *ex. : Business Insight (analyse de valeur et de rentabilité), Media (système d'information pour cadres)*

Administration

Certains SAD présentent des concepts intéressants dans le domaine de l'administration des affaires.

Automatisation de la gestion des contrats et analyse de l'efficacité organisationnelle :
Le système *Health Care Decision Support System (santé)* gère l'information reliée aux contrats conclus entre une entreprise et un tiers, et fait le suivi des revenus associés à ces contrats. Le système offre aussi la possibilité de mesurer le rendement des employés selon les tâches effectuées dans un délai donné. Cela facilite l'analyse des dépenses et de l'efficacité organisationnelle.

Intégration de la logistique et du suivi des plaintes des clients :
Le système *Water Distribution Management Module (services publics)* intègre la gestion des stocks, l'établissement du calendrier de maintenance et les commandes des clients. Le système permet aussi de faire le suivi des plaintes formulées par les clients.

Outil d'organisation du travail :
Le système *Contact (ventes/marketing)* aide l'utilisateur à organiser son travail en établissant des listes de choses à faire en fonction de leur priorité.

Utilisation de l'intelligence artificielle
Bien que les techniques varient, peu de SAD améliorent leur performance, ou même exploitent de façon efficiente l'expertise nécessaire à la résolution de problèmes, en intégrant des composantes «intelligentes». Voici cependant quelques exemples de SAD qui utilisent de telles composantes :

Le système *Expert&/7 (finances et banque)* utilise un système expert pour guider le processus de prise de décisions. Utilisant l'information intuitive ou subjective fournie par l'utilisateur, le système expert évalue les diverses solutions possibles et les classifie en ordre de préférence.

Le système *Employee or Independent Contractor Advisor (gestion des ressources humaines)* automatise la classification des employés en se fondant sur une base de connaissances renfermant 500 cas.
Le système *Business Insight (analyse de valeur et de rentabilité)* utilise une base de connaissances, construite avec l'aide de 35 experts du domaine, pour analyser les données financières d'une entreprise. L'analyse fait ressortir les dix points forts et les dix points faibles de l'entreprise. Durant l'analyse, le système intègre des données non numériques, comme les tendances démographiques ou culturelles, la conformité avec les normes industrielles, les réseaux de distribution, etc.

La base de connaissances du système *Quantum Leap (finances/marketing/fabrication)* utilise un tableur électronique ou des données informatisées pour trouver des solutions à des problèmes financiers, des problèmes d'affectation des ressources, des problèmes d'ordonnancement ou des problèmes de planification budgétaire.

Le système *Lotus Notes 4.0 (collecticiel)*, qui devrait être lancé sur le marché au début de 1995, intégrera des agents intelligents servant, par exemple, à aiguiller les messages ou àréaffecter des tâches quand l'utilisateur est absent.

Le système *Discern (santé)* utilise la logique floue et un système à base de règles pour aider les utilisateurs à gérer les risques, les coûts et l'assurance de la qualité.

Le système *NeuralEdge Index Trader (analyse de marché)* est un système hybride (réseau neuronal et système expert) qui a été entraîné à reconnaître les tendances des marchés financiers américains. Le système expert évalue les risques et la situation monétaire. Ces données sont ensuite fournies au réseau neuronal qui identifie les tendances du marché.

Le système *Top of Mind Help Desk for Windows (outil de dépannage)* est aussi un système hybride composé de réseaux neuronaux et utilisant la logique floue. La base de données évolue de façon dynamique par suite de l'entraînement réalisé par l'entremise des réseaux neuronaux et de la logique floue.

Les outils transférables comprennent :
Comptabilité : *CFO Advisor*

Analyse de données : *Acumate Enterprise Solution*; *Holos*; *Corporate Vision*; *Crystal Ball*

Analyse de valeur et de rentabilité : *Forest and Trees for Windows*; *CA-Compete!*; *HARRY*; *Personal AS/2*; *Business Insight*

Marketing : *Infomark for Windows*; *Quantum Leap*

Système d'information pour cadres : *Commander Desktop*; *Command Center Plus for Windows*; *Media*

Ordonnancement : *Optimal Scheduler*; *Master Distribution Scheduler*

Logistique : *Optimal Planner*

Gestion des ressources humaines : *Employee or Independent Contractor Advisor*

Informatique de groupe (collecticiels)[9] : *Lotus Notes 4.0*

Outil de dépannage : *Top of Mind Help Desk for Windows*

CONCEPTS PROPRES AUX SSP

Il existe actuellement peu de SSP, car il s'agit d'un concept relativement nouveau. Cette étude répertorie donc un très petit échantillon de SSP. Il faut se rappeler que les SSP ne sont pas des produits qu'on peut se procurer dans le commerce.

Navigation

Un SSP a pour fonction d'aider l'utilisateur à accomplir une tâche. C'est pourquoi la plupart des SSP sont conçus pour refléter la façon dont les gens exécutent des tâches lorsqu'ils travaillent dans un environnement non informatisé. Les utilisateurs ne doivent toutefois pas être restreints au mouvement linéaire, c'est-à-dire être contraints de suivre un séquence obligatoire. Ils doivent pouvoir naviguer dans toutes les composantes du système, et obtenir de l'aide quand ils en ont besoin. Certains des SSP examinés incorporent ce concept.

Le système *iKNOW (contrôle de la qualité)* est un SSP conçu pour aider les représentants commerciaux à uniformiser leurs techniques de vente. Cet outil simule la présentation d'une gamme de produits. Il permet aux représentants commerciaux de faire des présentations étape par étape àl'intention de leurs clients, tout en donnant aux représentants chevronnés la possibilité de naviguer dans le système pour concevoir des présentations plus personnalisées (EDventure Holdings Inc., 1993).

Le système *I.D.E.A. Consultant* de NCR (*présentation de projets*) (Samuelsen *et al.*) est un SSP qui aide à présenter de nouvelles idées selon des concepts et des méthodes standardisés. Il comprend trois étapes que l'utlisateur doit effectuer. L'utilisateur devrait idéalement effectuer les trois étapes selon l'ordre établi, mais il a la liberté de naviguer entre les étapes s'il le préfère. Quelle que soit la méthode retenue, le système indique à l'utilisateur le pourcentage des tâches qu'il a effectuées.

Sensibilité au contexte :

La sensibilité au contexte est un autre aspect de la navigation privilégié par les SSP. Elle fait référence à la capacité du système à s'adapter aux besoins et aux actions de l'utilisateur qui l'exploite, quel que soit le module qu'il utilise. La sensibilité au contexte favorise la facilité d'utilisation et réduit la courbe d'apprentissage (*voir* Annexe 3).

Le système *Source (ventes)* est un SSP conçu pour aider les représentants commerciaux de la société Prime Computer Incorporated. Il offre un mode de navigation basé sur des «index créés à la main». L'utilisateur peut relier

9 «L'informatique de groupe est constituée d'un ensemble de technologies dont l'application vise à résoudre des problèmes particuliers au sein d'une entreprise... Le courrier électronique et la planification/gestion du déroulement des opérations sont les segments du marché de l'informatique de groupe qui connaissent la croissance la plus rapide» (Coleman, 1994).

un index à chacun des modules du système, ce qui lui permet d'accéder directement aux autres modules en cliquant simplement sur l'entrée correspondante. Le contenu de l'index varie selon le module et est sensible au contexte. *Source* utilise également l'hypertexte comme autre méthode de navigation (Raybould, 1990).

Aide intégrée
Un SSP bien conçu doit permettre aux utilisateurs d'obtenir de l'aide au moment et à l'endroit où ils en ont besoin. Certains concepteurs ont fait preuve d'ingéniosité dans la conception de leurs systèmes d'aide en direct.

Plusieurs niveaux d'aide :
Un système qui comporte différents niveaux d'aide peut mieux répondre aux besoins de différents utilisateurs. Le système *I.D.E.A. Consultant (ventes)* offre trois niveaux d'aide, soit de l'aide pour la navigation à travers le système, de l'aide pour des concepts spécifiques et de l'aide par des exemples. L'utilisateur peut accéder en tout temps aux trois niveaux en cliquant simplement sur le niveau désiré à l'aide d'une souris.

Réponse à tout *et* conseils juridiques :
Le système *iKNOW (ventes)* intègre deux outils d'aide originaux. Le premier est un module qui intègre les connaissances de représentants commerciaux expérimentés afin de fournir des réponses aux critiques les plus fréquentes des clients lors des présentations de ventes. Le deuxième est le module «Lawyer in a Laptop» (l'avocat portatif). Accessible à partir d'un menu, ce module conseille les représentants sur les aspects juridiques des ventes. Le module intègre des vignettes et des séquences d'animation amusantes qui viennent alléger quelque peu un contenu plutôt aride (EDventure Holdings Inc., 1993).

Accès permanent à un expert :
Le système *Source (ventes)* renferme un module d'aide intelligent qui aide les représentants commerciaux à choisir les produits susceptibles d'intéresser leurs clients. Le module est basé sur un système expert et est accessible par l'intermédiaire de liens hypertexte. Le représentant navigue dans le module et lui fournit des renseignements, implicites et explicites, sur son client. Le représentant peut consulter en tout temps le système expert pour obtenir de l'aide dans le choix des produits à offrir à un client. À chaque consultation, le système expert construit un arbre de décisions, qui est accessible à l'utilisateur et qui permet d'éviter l'effet de «boîte noire» associé à la prise de décisions automatisée. Le système permet aussi à l'utilisateur d'accélérer le processus de prise de décisions (Raybould, 1990).

Le système *TAFT (location de voitures)* a été conçu pour aider les employés d'Avis à enregistrer les réservations de voitures. Un système d'aide intelligent, basé sur un système expert, est l'un des points forts de ce système. Quand l'utilisateur consulte le module d'aide, le système expert tient compte des données connues pour lui fournir de l'information. Si les données connues sont insuffisantes, le système expert pose des questions afin de trouver une solution au problème donné (EDventure Holdings Inc., 1993).

CONCEPTS RELIÉS À L'INTERFACE UTILISATEUR

La plupart des outils logiciels examinés ont des interfaces utilisateurs hautement graphiques. Une interface graphique bien conçue rend un outil logiciel plus accessible à une plus grande variété d'utilisateurs (Karat, 1988). Les éléments d'une interface graphique devraient : a) aider l'utilisateur à comprendre le fonctionnement du logiciel, quel que soit le niveau d'expérience en informatique de l'utilisateur et b) simplifier le contenu du logiciel.

Interface graphique
La plupart des outils logiciels utilisent, pour faciliter la compréhension ou l'apprentissage, l'un ou plusieurs des éléments d'interface suivants :

Les boutons : ces éléments aident l'utilisateur à naviguer dans les différents modules d'un système.

ex. : I.D.E.A. Consultant (présentation de projets)

Les icônes : une barre d'icônes ou des icônes individuelles permettent à l'utilisateur d'accéder directement aux outils d'un logiciel.

ex. : DTree (analyse de données), PowerPlay (analyse de valeur et de rentabilité), Forecast Pro for Windows (prévisions)

La souris (ou autre dispositif de pointage) : l'utilisation d'une souris pour accéder àl'information selon la méthode pointer-cliquer facilite l'exploration d'un outil.

ex. : Holos (analyse de données), Command Center Plus for Windows (système d'information pour cadres), CrossTarget for Windows

Les écrans tactiles : les écrans tactiles deviennent de plus en plus répandus, surtout quand le logiciel nécessite peu d'entrée de données et doit être utilisé par des gens qui connaissent peu l'informatique.

ex. : Command Center Plus for Windows (système d'information pour cadres), Executive Information System for Windows (système d'information pour cadres)

D'autres éléments peuvent être ajoutés à une interface pour faciliter l'accès au contenu du logiciel :

L'hypertexte : «L'hypertexte est une méthode qui permet de relier électroniquement des blocs d'information. Les utilisateurs peuvent accéder à ces blocs en sélectionnant des renvois actifs, ou des boutons, à l'écran» [Raybould]. L'intégration de l'hypertexte permet àl'utilisateur d'accéder directement à des systèmes d'aide ou de suivre le fil des données selon leur contexte. *Corporate Vision (analyse de données)* permet à l'utilisateur de créer des liens hypertexte entre des données graphiques et des fichiers texte.

Les mécanismes d'accès «descendants» (ou hiérachisés) : les systèmes d'aide et les mécanismes de navigation dans les données ou l'information sont souvent conçus de façon descendante, ou hiérarchisée. L'utilisateur peut accéder à de l'information à différents niveaux de détail et dans différents contextes. Il peut passer d'un niveau à un autre en activant des boutons ou des liens hypertexte.

ex. : Holos (analyse de données), PowerPlay (analyse de valeur et de rentabilité), EISToolKit for Windows (analyse de valeur et de rentabilité), Forest and Trees for Windows (analyse de valeur et de rentabilité)

Le monitorage : certains systèmes permettent le monitorage graphique continu des paramètres dans les cas où l'interprétation des données en temps réel est d'une importance cruciale. Cela permet la détection rapide des situations critiques.

ex. : Great Plain Edition of Forest and Trees for Windows (analyse de valeur et de rentabilité)

Les graphiques : les graphiques peuvent aider l'utilisateur à comprendre et à interpréter des données numériques. Certains outils logiciels utilisent le concept du «tableau de bord» pour présenter les données à l'utilisateur.

ex. : Marcam Executive Information System for Windows (système d'information pour cadres), PowerPlay for Windows (système d'information pour cadres), Vital Signs 2000 (système d'information poru cadres), Business Plan for Windows (planification commerciale)

Systèmes d'aide contextuelle

Bon nombre de SAD et de SSP intègrent des systèmes d'aide contextuelle en direct. Ces systèmes sont efficaces parce qu'ils fournissent de l'aide à propos d'un problème ou d'une situation particulière au moment et à l'endroit où cette aide est nécessaire.

ex. : DTree (analyse de données), Decision Support System (applications de centre de services et de dépannage), APS:Enterprise (fabrication)

ANNEXE 10;

Lettre de présentation du questionnaire

Name
Company Name
Street Address
City, State/Province
Postal/Zip Code

March 25, 1994

Dear Name:

Your experience is needed to help us define fields of application for new technologies as they apply to the trucking industry.

The Centre for Information Technology Innovation's (CITI) mandate is to conduct advanced applied research in information technology, in collaboration with others, in order to improve Canada's economic competitiveness. CITI promotes the dynamic application of information technology to all areas of human endeavour, especially in business, and in social and cultural organizations.

In collaboration with the Canadian Trucking Research Institute (CTRI), CITI is investigating the use of technology to improve the Canadian trucking industry's productivity.

To this end, a questionnaire has been prepared that should provide some insight into: how managers do their jobs; the consequences of job-related decisions; what managers think of technology that is already in place; and managers' concerns when technological solutions are proposed.

It is hoped that you will respond to this questionnaire in order that we may help better position the Canadian trucking industry. All responses will be held in strictest confidence.

Sincerely

Jean-François Arcand
Researcher
CITI
1575 Chomedey Boulevard
Laval (Qc.)
H7V 2X2

Tel: (514)973-5844
Fax: (514)973-5757
E-Mail: jarcand@citi.doc.ca

Richard Trevail
Researcher
CITI
1575 Chomedey Boulevard
Laval (Qc.)
H7V 2X2

Tel: (514)973-5849
Fax: (514)973-5757
E-Mail: rtrevail@citi.doc.ca

ANNEXE 11;

Questionnaire

CTRI©

Centre for Information Technology Innovation
Industrie Canada Industry Canada

General Information

Please Fax your responses to Jean-François Arcand at (514)973-5757 by March 15, 1994. Telephone follow-up will take place after this date.

Company Name:

Address:

Tel: **Fax:**

Number of employees:

What is the size of your company?

- O Large (125+ tractors)
- O Medium (75-125 tractors)
- O Small (less than 75 tractors)

What type of trucking does your company do? (check all that apply)

O LTL: General Freight	O P&D	O Other (specify) _____
O TL: General Freight	O Specialized Heavy Machinery	
O Pin to Pin	O Specialized Gravel Aggregate	
O Courrier	O Specialized Livestock	

What is your title?

To the best of your knowledge, how many managers are there within your company?

All responses are and will remain confidential

ANNEXE 11(suite)

CTRI©

Centre for Information Technology Innovation
Industrie Canada Industry Canada

Task Performance

Please Fax your responses to Jean-François Arcand at (514)973-5757 by March 15, 1994. Telephone follow-up will take place after this date.

Q1. Managers within every organization are required to perform a number of tasks designed to ensure that the organization runs efficiently, effectively and profitably.

A: What tasks are you required to do on a daily basis, what is the objective of each task and approximately how much time is devoted to each task, again on a daily basis?

- Strategic Planning
- Structuring the Organization
- Setting Goals and Objectives
- Business Planning
- Marketing Planning
- Customer Service Management
- Operations Management
- Costing
- Sales Management
- Financial Planning
- Budgeting and Cost Control
- Asset Management
- Human Resources Planning
- Work Scheduling
- Labour Relations

All responses are and will remain confidential

CTRI©

Centre for Information Technology Innovation
Industrie Canada Industry Canada

Q1: (CONT'D)

B: Rank these management issues, from 1 to 8, with 1 being the most important and 8 the least important.

Delegating	_____
Quality Management	_____
Performance Management	_____
Leadership	_____
Motivating	_____
Communicating	_____
Problem-Solving	_____
Information Systems and Technology	_____

All responses are and will remain confidential

ANNEXE 11(suite)

CTRI©

Centre for Information Technology Innovation
Industrie Canada Industry Canada

Technology

Please Fax your responses to Jean-François Arcand at (514)973-5757 by March 15, 1994. Telephone follow-up will take place after this date.

Q2. A number of technologies have already been implemented in the trucking industry, most notably for drivers and dispatchers. To a degree, computer-based tools exist that allow managers to better perform. Research into this area is an ongoing effort.

A: What, if any, computer-based tools do you use on an everyday basis?

o
o
o
o
o

B: What is the nature and role of these computer-based tools (Decision Support Systems, Expert Systems, etc.)? How effective are they?

o
o
o
o
o

C: What tasks that you are now doing would you like to see computerized? Why?

o
o
o
o
o

D: What do you perceive to be the problems with current computer-based tools (content, interface, etc.)?

All responses are and will remain confidential

ANNEXE 11(suite)

CTRI©

Centre for Information Technology Innovation
Industrie Canada Industry Canada

Technological Concerns

Please Fax your responses to Jean-François Arcand at (514)973-5757 by March 15, 1994. Telephone follow-up will take place after this date.

Q3. The goal of technology in the workplace is to support and empower its users. Research into a number of technological domains is an ongoing concern.

A: How do you see the link between technology and your workplace?

o
o
o
o
o
o
o
o

B: When implementing a new technology or computer-based tool, what criteria do you consider most?

o
o
o
o
o
o
o
o

C: What do you see as potential areas of management-related research for the trucking industry as it moves into the 21st century? Why?

o
o
o
o
o
o
o
o

All responses are and will remain confidential

CTRI©

Centre for Information Technology Innovation
Industrie Canada Industry Canada

Other Comments

Please Fax your responses to Jean-François Arcand at (514)973-5757 by March 15, 1994. Telephone follow-up will take place after this date.

We would appreciate it if you would point out any of the 5Ws (WHO, WHAT, WHEN, WHERE and WHY) that you feel should be addressed and that may have been omitted from this questionnaire.

Thank you very much for your participation.

All responses are and will remain confidential

RÉFÉRENCES;

ANONYME
«Transport Companies Turn to Mac for Keeping Track of Vehicle Cargo», Mack 1993: p 34.

Beroggi, Giampiero E.G. et William A. Wallace
«Real-Time Control of the Transportation of Hazardous Materials», *URISA Journal*, p. 56-64.

Bonar, Jeffrey et Blaise Liffick
«Communicating With High-Level Plans», *Intelligent User Interfaces*, Sullivan, Joseph W. et Sherman W. Tyler (éd.), New York, Addison-Wesley Publishing Company, 1991, 472 p.

Braxton Associates
Sectoral Analysis: The Role of Trucking in the Ontario Economy. Ottawa:CTRI. 1994. 42pp.

CAMO-ROUTE
[a] *Projet de programme court de premier cycle*, 1993.
[b] *Brochure*, CAMO-ROUTE, 1993.

Carr, Clay
«Performance Support Systems: A New Horizon for Expert Systems», *AI Expert*, May 1992, p. 44-49.

Central Intelligence Agency Staff
CIA World Factbook, United States Government Printing Office, 1991, 394 p.

Chow, J.L. et D.M. Opiela.
Large Truck Decision Support System, 1993, p. 436-447.

Coleman, David
«Groupware: Past, Present and Future», *Proceedings: Groupware '94, The Workgroup Solutions Conference*, Coleman, David (éd.), Boston, February 28-March 2, 1994.

Colin, Jacques
«L'informatisation des entreprises de transport routier de marchandises et la diversification de leur offre de prestation», [n.d.], Lyon, France, 1992.

Commission des communautés européennes
«DRIVE '92: Research and Technology Development in Advanced Road Transport Telematics in 1992», 1992, p. 93-96.

Conférence européenne des ministres des transports
TRANSDOC Database, Paris, 1993.

ICRC
Project Terms of Reference, Canadian Trucking Research Institute, Ottawa, 1993.

Dalkir, K.L., R. Trevail et S. Daningburg
«Canadian Research and Development in Performance Support Systems», *Proceedings: Learntec '93*. Karlsruhe, Allemagne: 1993.

Denno, Neal et Richard K. Brail
«Decision Support Systems Offer Organizational Efficiency for Transportation Planning», *GIS World: Special Issue*, June 1993, p. 40-45.

Edmunds, Robert A.
The Prentice-Hall Encyclopedia of Information Technology, Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1987.

EDventure Holdings Inc.
Release 1.0, vol. 93, no. 8, August 24, 1993.

Fabbe-Costes, Nathalie
[a] *La logistique ou la gestion des flux acceptés dans leur complexité*, 3e Séminaire MCX : Programme de modélisation de la complexité, Aix-en-Provence, France, mai 1992.

[b] «The Role of Informatics in Future Freight Transport», *IATSS Research*, Vol. 16, No. 1., 1992.

[c] *Les systèmes d'information et de communication au coeur de la stratégie des prestataires logistiques?* 6th World Conference on Transport Research, Lyon, France, June 1992.

Foreningen af Danske Eksportvognmandens (FDE)
FDE News, 1993.

Ferrone, C.
Computer-based Diagnostic Systems, 1992.

Frederking, R.E. et N. Muscettola
«Temporal Planning for Transportation Planning and Scheduling», *Proceedings of the 1992 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 1992, p. 1225-1230.

Freisen, Kaye and Associates
An Occupational Analysis Leading to The Development of a Professional Truck Driver Curriculum, The Canadian Truck Transport Industry, IAS Committee, 1990.

Gery, Gloria
[a] *Electronic Performance Support Systems*, 1st ed., Boston, Weingarten Publications Inc., 1991, 302 p.

[b] «Electronic Performance Support Systems», *CBT Directions*, June 1989, p. 12-15.

Goetschalckx, Marc
«A Decision Support System for Dynamic Truck Despatching», *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, 1988, p. 34-42.

Hill, Arthur et W.C. Benton
«Modelling Intra-City Time-Dependent Travel Speeds for Vehicle Scheduling Problems», *Journal of Operational Research in Sociology*, vol. 43, no. 4. 19., p. 343-351.

Karat, J.
«Software Evaluation Methodologiés», *Handbook of Human-Computer Interaction*, Helander, M. (éd), North Holland, Elsevier, 1988.

KPMG
Trucking Industry Management Needs Analysis, Peat Marwick Stevenson & Kellog, Toronto, 1993.

Krell, U. et M. Gencoglu
«Effects of a Computer-Based Process Planning System on an "Intercompany Transport" Work System», *Ergonomics*, vol. 32, no. 7, 1989, p. 751-765.

Laplante, Alice
«Roadway Finds Electronic Highway Paved With Gold», *InfoWorld*, 1993, p. 54.

Linnainmaa, Seppo, Olli Jokinen, Tuomas Sandholm et Ari M. Vepsäläinen
«Advanced Computer Supported Vehicle Routing for Heavy Transports», *STeP-92: New Directions in Artificial Intelligence,* vol. 3, Finnish AI Society, 1992, p. 163-172.

Microsoft Corporation
Microsoft Computer Dictionary: The Comprehensive Standard for Business, School, Library and Home, Schlaikjer, Marjorie *et al.* (éd.), Redmond, Microsoft Press, 1991, 392 p.

Ministère de la Main-d'oeuvre, de la Sécurité et de la Formation professionnelle
Devis de formation professionnelle : Directeur/Directrice de la prévention et de la formation en transport routier des marchandises, Québec, Gouvernement du Québec, 1992, p. 47.

Potvin, Jean-Yves, Gina Dufour et Jean-Marc Rousseau
«Learning Vehicle Dispatching with Linear Programming Models», *Computer Operations Research,* vol. 20, no. 4, 1993, p. 371-380.

Rahman, M.R.
«Arizona Freight Network Evaluation Using Decision Support Systems», *Journal of Transportation and Engineering,* vol. 116, no. 2, March/April 1990, p. 227-243.

Rawicz, A.H. et H.X. Jiang
«Diagnosis Expert-System for Mechanical Reliability in Heavy Trucks», *Proceedings of the 1992 Annual Reliability and Maintainability Symposium,* 1992, p. 426-432.

Raybould, Barry
«Solving Human Performance Problems with Computers: A Case Study: Building an Electronic Performance Support System», *Performance & Instruction,* vol. 29, no. 10, November/December 1990, p. 4-14.

Roy, Jacques, Teodor Gabriel Crainic et Jean-François Mondou
A Decision Support System for Freight Transportation Planning, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal, 1991.

Samuelsen, Robert
«Case Study: NCR Corporation», *Proceedings: 1993 On The Job Learning Conference,* Boston, Ziff Institute, September 19-22, 1993.

Schrijver, P.R. et H.G. Sol
«Planning Support for Real-Time Fleet Management of Road Transportation», *IFIP Transactions,* A(9), 1992, p. 115-132.

Stevens, Albert M. et Frank R. Wilson.
Simulators for Driver Training and Evaluation, University of New Brunswick Transportation Group, 1993.

Sullivan, Joseph W. et Sherman W. Tyler
«Preface», *Intelligent User Interfaces,* Sullivan, Joseph W. et Sherman W. Tyler (éd.), New York, Addison-Wesley Publishing Company, 1991, 472 p.

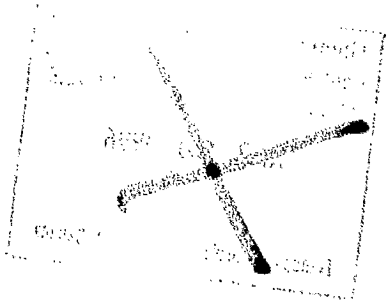
Takahiro, Konno et Inomata Koichi.
«Expert System for Diagnosing Remaining Life of Motor-Operated Valve», *Section: P Section no 1323,* 16.100 (1991), p. 129.

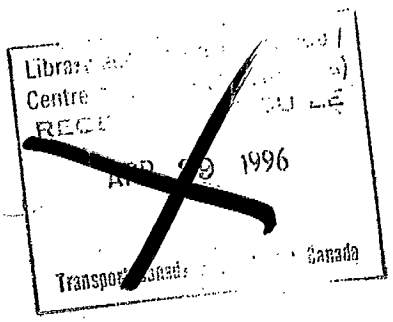
Tardif, Louis-Paul, *et al.*
Review of Truck Driver Selection, Evaluation and Training Devices, Canadian Trucking Association, 1991.

TRANSCOM/ATA Foundation
The Utility of Real-Time Traffic Information in Trucking Operations, Trucker Information Demonstration Program, 1991.

Westinghouse Science & Technology Center
Diaporama, Sure Choice Session: Spring Innovative Computing Corporation Users' Meeting, 1993.

Wilson, F.R., L. Cantin et B.G. Bisson.
«Emergency Response System for Dangerous Goods Movement by Highway», *Journal of Transportation and Engineering,* 1990, p. 789-794.




Centre
1996
Canada

LKC
HC120 .I55 A714 1995
c.2
Analyse du potentiel
d'application des systemes
de soutien a la performance
dans l'industrie du

DATE DUE
DATE DE RETOUR

CARR McLEAN 38-296

1575, boulevard Chomedey, Laval (Québec), H7V 2X2 Téléphone: (514) 973-5700 Télécopieur: (514) 973-5757

1575, Chomedey Boulevard, Laval, Quebec, H7V 2X2 Telephone: (514) 973-5700 Facsimile: (514) 973-5757