



Polygistique

**Groupe de recherche en
ingénierie de la logistique**

Rapport d'activités

2004-2005

T A B L E D E S M A T I È R E S

	<i>page</i>
RAPPORT DES RESPONSABLES	1
THÉMATIQUES DE RECHERCHE	2
ÉQUIPE	5
THÈSES, MÉMOIRES & PROJETS COMPLÉTÉS	11
FONCTIONS ACADÉMIQUES	17
FONCTIONS DE RECHERCHE	19
PROJETS INDUSTRIELS	21
FINANCEMENT	25
ÉQUIPEMENTS.....	27
DÎNERS RENCONTRES	29
CONTRIBUTIONS SCIENTIFIQUES	31



Polygistique se veut un foyer de recherche, de formation, de veille technologique, de transfert de connaissances et de promotion des méthodes et des technologies de pointe en ingénierie de la logistique pour les entreprises productrices de biens et de services. Il couvre les aspects technologiques, économiques et organisationnels de la conception et de la gestion des activités logistiques, c'est-à-dire l'implantation, la manutention, la gestion des stocks, l'entreposage, la maintenance, le conditionnement des produits, la préparation de commandes, la réception et l'expédition, le transport et la distribution. Les problèmes logistiques spécifiques à notre environnement comme la gestion des déchets et l'entretien du réseau routier font aussi l'objet de travaux. **Polygistique** comporte un important volet dédié à la problématique opérationnelle de la logistique.

Ce rapport d'activités se veut le reflet du dynamisme de **Polygistique**. Le groupe de recherche **Polygistique** en est maintenant à sa troisième année d'existence et plusieurs réalisations font partie de son carnet de route. L'expertise du groupe **Polygistique** est reconnue non seulement par le biais de contributions scientifiques (pour l'année 2004-2005, 81 contributions scientifiques, incluant 6 chapitres de livre, 12 publications dans des revues à jury et 20 conférences avec Actes) mais aussi par le biais de l'octroi en 2002 d'une importante subvention NATEQ équipe pour une durée de trois ans et de contrats industriels. Treize projets industriels sont actuellement en cours et plusieurs autres sont en processus de discussion. L'enveloppe budgétaire a augmenté considérablement, dépassant largement les objectifs fixés pour l'année 2004-2005.

Les dîners rencontres furent un succès cette année encore. Au total, 22 conférences ont eu lieu. Au niveau de la formation académique, 11 étudiants aux cycles supérieurs, sous la responsabilité d'un membre du groupe **Polygistique**, ont obtenu leur diplôme.

André Langevin & Diane Riopel
Responsables de **Polygistique**



La recherche vise des développements méthodologiques sur les aspects technologiques, économiques et organisationnels de la conception et de la gestion des activités logistiques. Elle porte sur l'optimisation de la chaîne logistique intégrée d'une part, et des activités logistiques des services publics d'autre part. Le programme de recherche comporte les volets suivants.

- Système d'information et d'aide à la décision pour la chaîne logistique:
 - ✓ conception d'un répertoire des processus décisionnels en logistique;
 - ✓ intégration de toutes les activités de la chaîne logistique;
 - ✓ établissement d'un lien avec l'ingénierie concurrente;
 - ✓ système d'information géographique;
 - ✓ système de transport intelligent.
- Logistique d'appui au commerce électronique :
 - ✓ gestion en temps réel du suivi des commandes;
 - ✓ problèmes associés à l'entreposage;
 - ✓ problèmes associés à la distribution.
- Logistique inverse :
 - ✓ problématique dans un contexte de e-commerce;
 - ✓ conception d'un modèle générique.
- Transport par conteneurs :
 - ✓ systèmes de manutention portuaire;
 - ✓ systèmes de transbordement intermodal;
 - ✓ gestion des conteneurs vides et pleins;
 - ✓ optimisation de l'utilisation de l'espace intérieur d'un conteneur.
- Transport de marchandises :
 - ✓ conception de plans de palettisation;
 - ✓ détermination de la taille des lots de transfert;
 - ✓ problèmes associés aux centres de distribution (localisation, conception, implantation);
 - ✓ détermination des fréquences de distribution.



- Gestion des déchets :
 - ✓ problèmes d'ordre stratégique (investissement dans les infrastructures, etc.);
 - ✓ problèmes d'ordre opérationnel (organisation et collecte des ordures, programmes de récupération, etc.).

- Implantation d'usine :
 - ✓ planification des réseaux de manutention (choix de la forme de réseau de couloirs, orientation des segments d'allées et localisation des postes d'échange);
 - ✓ conception de différentes formes d'implantation à l'aide de modèles mathématiques;
 - ✓ établissement de la relation entre le type d'implantation et la forme de réseau de couloirs;
 - ✓ gestion du pilotage de chariots automatiques;
 - ✓ détermination de la taille de la flotte de chariots automatiques;
 - ✓ conception d'outils d'ordonnancement intégré de la production et de la manutention.

- Maintenance :
 - ✓ élaboration et gestion de programmes de maintenance;
 - ✓ stratégies de maintenance des équipements de production;
 - ✓ modèles d'inspection et de remplacement basés sur l'état de dégradation des équipements;
 - ✓ modèles de regroupement dynamique des activités de maintenance;
 - ✓ développement d'indicateurs de maintenance;
 - ✓ optimisation des stocks en présence de programmes de maintenance.

- Entreposage :
 - ✓ gestion des manutentions;
 - ✓ relation entre les politiques d'entreposage et leurs conséquences spatiales et temporelles;
 - ✓ gestion de la préparation de commandes.



- Entretien du réseau routier :
 - ✓ problèmes associés à la gestion des tournées des véhicules d'entretien;
 - ✓ surveillance (monitoring) du réseau routier;
 - ✓ signalisation;
 - ✓ entretien hivernal;
 - ✓ gestion des équipements.



Responsables



Domaine de recherche :

- ✓ Recherche opérationnelle
- ✓ Modélisation
- ✓ Optimisation mathématique
- ✓ Logistique
- ✓ Distribution

André LANGEVIN, Ph.D.
Professeur titulaire



Domaine de recherche :

- ✓ Logistique
- ✓ Manutention
- ✓ Entreposage
- ✓ Implantation d'usine
- ✓ Analyse de la valeur
- ✓ Ingénierie du produit

Diane RIOPEL, ing., Docteure
Professeure titulaire

Professeurs



Domaine de recherche :

- ✓ Gestion de la production
- ✓ Ordonnancement
- ✓ Logistique

Pierre BAPTISTE, ing. stag., Docteur
Professeur titulaire



Domaine de recherche :

- ✓ Optimisation mathématique
- ✓ Heuristiques
- ✓ Méta-heuristiques

Bernard K.-S. CHEUNG, Ph.D.
Professeur associé



Domaine de recherche :

- ✓ Fiabilité et maintenance
- ✓ Gestion des activités de maintenance
- ✓ Optimisation des stratégies de maintenance

Mohamed-Salah OUALI, ing. stag., Docteur
Professeur adjoint



Domaine de recherche :

- ✓ Systèmes d'information (SI)
- ✓ SI géographique
- ✓ Technologies informationnelles
- ✓ Planification des transports

Martin TRÉPANIÉ, ing., Ph.D.
Professeur adjoint



Domaine de recherche :

- ✓ Conception des familles de produit
- ✓ Différenciation retardée
- ✓ Fouille de données

Bruno AGARD, Docteur
Professeur adjoint



Professionnels de recherche



Domaine de recherche :
✓ Implantation d'usine
✓ Logistique pour le commerce électronique
✓ Logistique inverse
✓ Veille scientifique

Nathalie MARCOUX, ing., Ph.D.
Associée de recherche

.

Professeurs invités

Alain HAÏT

Maître de conférences
Institut National Polytechnique de Toulouse
ENSIACET (A7) – Dép. génie industriel
Année sabbatique
Ordonnancement des ressources humaines
et de la production

Blanca Maria Perez GLADISH

Professeure associée
Universidad de Oviedo, Espagne
Département d'économie quantitative
Période de ressourcement
Planification d'horaires lors de la prise de rendez-vous

Stagiaire post-doctorale

Catherine DA CUNHA

Conception modulaire, assemblage à la commande



Étudiants de doctorat

Alberto AMAYA

- ✓ Problèmes dynamiques de tournées sur les arcs

Laurent CABOS

- ✓ Modélisation de l'intégration entre la logistique et la production

Ayoub Insa CORRÉA

- ✓ Approches hybrides pour des problèmes intégrés d'ordonnancement et de routage de véhicules sans conflits

Éric GAUDREAU

- ✓ L'usine intelligente

Nadia LEHOUX

- ✓ Design et analyse de mécanismes de coordination dans les réseaux de création de valeur

Djenet TALI-MAAMAR

- ✓ Système d'aide à la décision pour l'acquisition de ressources énergétiques

Mohamed ZOUBA

- ✓ Ordonnancement

Hakim AOUDJIT

- ✓ Optimisation de l'inspection des systèmes sujets à une dégradation stochastique composée

Mustapha CHEURFA

- ✓ Gestion des ressources humaines en ordonnancement cycliques

Marie-Ève FAUST

- ✓ Perspectives de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans la fonction « essai » vestimentaire

Serge LAMBERT

- ✓ Ingénierie des processus de la logistique inverse

Nathalie PERRIER

- ✓ Planification des opérations d'entretien hivernal des réseaux routiers

Abdelaziz TAOUSSI

- ✓ Analyse socio-économique de la demande énergétique dans un contexte de grappes éco-industrielles de l'industrie des pâtes et papiers

Étudiants de maîtrise - M.Sc.A.

Stéphane BLAIS

- ✓ Modèle d'intégration de données opérationnelles et de planification pour le métro de Montréal

Loic BODART

- ✓ Ordonnancement de la production avec des temps de processus dépendants des temps d'attente



Isabelle BOYER

- ✓ Gestion des pièces de rechange

Ivan DARIO ARCINIEGAS

- ✓ Ordonnancement de la production avec des temps de processus dépendants des temps d'attente

Iris FORMA

- ✓ Tarification dynamique du transport de marchandises

Régis GAUDIMIER

- ✓ Modélisation de l'intégration entre la logistique, la qualité et la production

Simon LEMARBRE

- ✓ Circuits dynamiques de véhicules sur réseaux routiers

Yan MILOT

- ✓ Traitement de données RFID dans un abattoir

Steve QUESSY

- ✓ Intégration de la gestion de l'énergie et des ressources humaines dans le pilotage d'une usine d'amiante

Nicolas TRANCHANT

- ✓ Modèle de dérivation des déplacements en transport collectif à partir de données de cartes à puce

Marc-André VIAU

- ✓ Approvisionnement de pièces provenant de fournisseurs éloignés : impact de la logistique externe sur la logistique interne

Ghislain WAGON

- ✓ La systématisation des échanges d'informations au sein des équipes multifonctionnelles d'ingénierie concourante

François BUJOLD

- ✓ Système d'information et de modélisation des indicateurs énergétiques et environnementaux du transport par camions

Sébastien FAVRE

- ✓ Modélisation du risque dans la logistique des matières dangereuses

Xavier FOURNIER

- ✓ Cadencement reséquenceable et différenciation retardée : analyse par simulation pour une chaîne de production multiproduits

Éric GOURJON

- ✓ Le marketing de permission: étude de cas dans une entreprise canadienne de télécommunications

Marie-Hélène LEROUX

- ✓ Modélisation des impacts de la congestion routière sur l'élaboration des tournées de services à domicile

Stéphane N'GUESSAN

- ✓ Modélisation de problèmes de tournées de véhicules avec une librairie spécialisée

Guillaume PICHENOT

François VASSIVIÈRE

- ✓ Modèle de dissémination de données tirées de systèmes de paiement par cartes à puces

Annie VINCENT

- ✓ Étude des potentialités d'amélioration de la productivité du centre de coulée 45 (ALCAN)



Étudiants de maîtrise - M.Ing.

Joseph AYAS

- ✓ Opérationnalité des tournées de véhicules pour le réseau de logistique inverse d'Hydro-Québec

Adnane BEN SEDRINE

- ✓ Étude comparative des logiciels de mesure du travail

Éliane BOU HABIB

Marc-André CHALUT

Zaher GHORBAL

- ✓ Assistant numérique personnel comme outil de travail pour la réduction du temps d'attente au Casino de Montréal

Natacha KAYEMBE

- ✓ Besoins de traçabilité en logistique inverse

Nicolas LAURENT

- ✓ Élaboration de critères quantitatifs d'autorisation de circulation des véhicules hors route sur les chemins publics

François LECLAIRE

Patrick MAINIL

Marc-André MELANSON

Sylvain PIRAUX

- ✓ Intégration du pilotage des opérations et de la gestion des ressources : application au cas de Tuyau Wolverine (Canada), inc.

Janvier-Laurent TCHOMMO

- ✓ Ordonnancement simultané des moyens de production et des ressources humaines

Amin BENMOKHTAR

- ✓ Établissement d'un modèle de gestion de projet comme outil de développement de la recherche

Guy BERNARD

Élise BOULANGER

Lahoussine DHAISSI

- ✓ Bilan technique et financier d'une GMAO

Julie GRANDCHAMP

- ✓ Développement de standards logistiques chez Bombardier Transport Amérique du Nord

Hassen LAROUÏ

- ✓ Conception et réalisation d'un système d'aide au diagnostic de défaillances basé sur l'analyse de risques

Virginie LEBLOND

- ✓ Étude de différenciation des fonctions Approvisionnement et Achat

Benjamin LEROY

Aicha MARKOUS

- ✓ Gestion de la phase d'implantation d'une GMAO

Mélanie MOREAU

Valentin-Cristinel PREDA

- ✓ Étude d'optimisation opérationnelle des activités d'un centre de distribution

Pascale VALLÉE

- ✓ Acquisition de ressources énergétiques dans un contexte de commerce électronique



ÉQUIPE

Nicolas VERRON

Laurent VIVET

- ✓ Modélisation et conception d'un système de suivi et d'analyse des activités de collecte sélective

Étudiants de maîtrise - M.Arts-traduction

Sigurd HINOJOSA

- ✓ Vocabulaire de l'entreposage de marchandises



Adnane BEN SEDRINE, M.Ing. génie industriel
Étude comparative des logiciels de mesure du travail

projet de 15 crédits
directeur : - Martin Trépanier
déposé en avril 2005

Cette étude a été réalisée dans le but de comparer les trois logiciels de mesure de travail les plus importants qui existent sur le marché nord américain, à savoir : UmtPlus, TimerPro et WorkStudy+. Pour réaliser nos expérimentations nous avons adopté une méthodologie en deux temps. Tout d'abord nous avons exploré les fonctionnalités de chacun des logiciels afin d'établir les critères de la grille de comparaison. Par la suite nous avons testé l'efficacité des fonctionnalités de chacun des logiciels étudiés ainsi que les résultats qu'ils génèrent et ce afin de les évaluer selon chacun des critères prédéfinis.

Isabelle BOYER, M.Sc.A. génie industriel
Gestion des pièces de rechange

projet de 30 crédits
directeurs : - Diane Riopel
- André Langevin
déposé en décembre 2004

Ce mémoire traite d'un sujet abordé dans le domaine de la maintenance, mais qui est peu abordé dans la littérature, soit la gestion des pièces de rechange. Plus spécifiquement, ce travail de recherche porte sur la détermination des pièces de rechange à conserver en stock pour minimiser la durée des arrêts de production tout en minimisant les investissements nécessaires. La méthode proposée doit s'adapter à un contexte d'entreprise avec des caractéristiques particulières, puisqu'elle a été développée et validée pour une entreprise spécifique. Parmi les caractéristiques les plus importantes, il y a le fait que l'entreprise possède près de 5,000 équipements et possède plus de 13,000 catégories de pièces en stock. Également, aucune information fiable sur l'historique de maintenance n'est disponible dû, entre autres, à l'implantation récente d'un nouveau système informatique. Heureusement, l'entreprise peut compter sur du personnel expérimenté au sein de l'entreprise, mais par contre, ceux-ci possèdent l'information dans leur tête plutôt que dans une base de données. Finalement, l'auteure a bénéficié d'un grand nombre de ressources pour participer au projet. Spécifiquement, deux équipes de projets avec plus ou moins huit personnes ont été impliquées et globalement, plus de 50 personnes, appartenant à tous les niveaux hiérarchiques de l'entreprise, ont collaboré de près ou de loin à ce projet.



Éric GOURJON, M.Sc.A. génie industriel
Le marketing de permission : étude de cas dans une entreprise
canadienne de télécommunications

projet de 30 crédits
directeur s: - Martin Trépanier
- Jozée Lapierre
déposé en août 2004

Conjointement à l'arrivée à maturité des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC), Internet joue un rôle décisif dans la prise de position stratégique des entreprises sur leurs marchés. Plus particulièrement au Canada, où le potentiel commercial semble prometteur avec une croissance de plus de 68% d'utilisateurs réguliers entre 2000 et 2004, les cas particuliers des provinces de l'Ontario et du Québec forment à elles seules une niche économique à exploiter, représentative de plus de 62% de la population totale canadienne. Ainsi, bien que ces deux provinces possèdent encore une attitude timorée face à l'utilisation commerciale d'Internet comparativement aux autres provinces canadiennes, une compréhension de cette masse potentielle de consommateurs est cruciale afin de prendre avantage de cette situation démographique, car un frémissement des attitudes pourrait inverser la situation canadienne.

Julie GRANDCHAMP, M.Ing. génie industriel
Développement de standards logistiques chez Bombardier
Transport Amérique du Nord

projet de 15 crédits
directeur : - Diane Riopel
déposé en mai 2005

Le présent projet traite du développement de standards logistiques en ce qui a trait à la livraison de la matière chez Bombardier Transport Amérique du Nord (BTAN). Ainsi, il est question de la définition de la problématique qui mène à l'élaboration de solutions qui seront implantées chez les principaux fournisseurs de matériel de BTAN. Les objectifs de ce projet sont de réduire les coûts totaux logistiques et de réduire les coûts d'exploitation du prestataire de services logistiques. Des outils tels que des enquêtes auprès des différents intervenants de la chaîne logistique de BTAN, des collectes de données sur le terrain à l'aide de questionnaires de prises de données et de la collaboration des employés sont à la base de la définition de la problématique. Une analyse comparative de procédés, existants dans d'autres entreprises oeuvrant dans l'industrie manufacturière, ainsi qu'une recherche documentaire de solutions quant à l'implantation des meilleures pratiques de gestion de la chaîne logistique permet de cibler des améliorations potentielles pour BTAN. Les recherches et propositions de solutions permettent le développement de standards logistiques qui sont rassemblés dans un document.



Natacha KAYEMBE, M.Ing. génie industriel
Besoins de traçabilité en logistique inverse

projet de 15 crédits
directeur : - Diane Riopel
déposé en mars 2005

L'apparition des nouvelles technologies informationnelles est en train de révolutionner de nombreuses industries ainsi que la gestion de leur chaîne logistique. Dans les dernières années, l'identification par radiofréquences a pris de l'expansion et croît en popularité auprès de nombreux dirigeants d'entreprises jour après jour. L'identification par radiofréquences ou RFID (en anglais Radio Frequency Identification) apporte de nouvelles possibilités et permet d'entrevoir un accroissement de performances, de rendement et ultimement de profits. De nombreuses études commerciales et scientifiques sont présentement en cours pour analyser les impacts des RFID. Le présent rapport aborde cette nouvelle technologie sous un autre angle : il propose d'étudier son impact sur la logistique inverse. Bien que souvent négligés, les besoins informationnels de la logistique inverse sont d'une importance capitale et peuvent améliorer la rentabilité du système dans son ensemble.

Nicolas LAURENT, M.Ing. génie industriel
Élaboration de critères quantitatifs d'autorisation de
circulation des véhicules hors route sur les chemins publics

projet de 15 crédits
directeurs : - Pierre Baptiste
- Martin Trépanier
déposé en février 2005

Le développement des activités liées aux VHR amène souvent les utilisateurs à emprunter des chemins du domaine public. Ce type de circulation est en général interdit et souvent très dangereux. Mandatés par le MTQ pour uniformiser et argumenter le traitement des demandes d'utilisation des chemins publics par des VHR, nous avons développé un outil multicritère d'aide à la décision répondant à cette demande. La littérature existante sur les méthodes multicritères est exhaustive, et suite à l'étude de celle-ci, nous avons choisi de développer une méthode originale, se basant sur la méthode AHP de Saaty, mais en y intégrant un système de pénalités, visant non pas à comparer des projets entre eux, mais à les juger objectivement au cas par cas. Cette méthode nouvelle utilise une hiérarchisation et une pondération des différents critères afin de pouvoir les comparer entre eux et retourne une valeur numérique unique, la pénalité totale. Chaque critère jugé pertinent est évalué selon un barème non linéaire que nous avons établi, la pénalité totale résultant de l'agglomération pondérée de ces évaluations.



Virginie LEBLOND, M.Ing. génie industriel
Étude de différenciation des fonctions Approvisionnement et
Achat

projet de 15 crédits
directeurs : - Martin Trépanier
- Pierre Baptiste
déposé en mai 2005

Dans ce projet de maîtrise, le but est de différencier les termes approvisionnement et achat en plus de représenter leur réalité sur le marché du travail. La revue de littérature permettra de découvrir la manière dont les auteurs définissent les termes étudiés ainsi que la confusion qui entoure ces deux fonctions. Par la suite, il y aura représentation de la place des achats et des approvisionnements à l'intérieur de l'entreprise ainsi qu'une description plus poussée de chacun des processus entourant ces fonctions. Ces représentations graphiques nous permettront de définir et de distinguer clairement ce que sont les approvisionnements et les achats. Deux études de cas seront présentées afin d'illustrer la place des approvisionnements et des achats à l'intérieur des entreprises en plus de présenter leur définition des deux termes étudiés. Les rôles, les processus et les indicateurs de performance seront présentés afin de comprendre en détail ce que sont la gestion des approvisionnements et les achats dans ces entreprises. En dernier lieu, une conclusion présentera les résultats obtenus en plus de préciser un autre aspect intéressant qui devrait être abordé dans un prochain projet de recherche.

Sylvain PIRAUX, M.Ing. génie industriel
Intégration du pilotage des opérations et de la gestion des
ressources : application au cas de Tuyaux Wolverine
(Canada), inc.

projet de 15 crédits
directeur : - Pierre Baptiste
déposé en décembre 2004

Le monde industriel considère les questions de développement durable avec de plus en plus d'attention. Deux approches sont fortement répandues pour répondre aux questions environnementales :

- les produits propres : les produits sont conçus de telle sorte que les matières premières mises en jeu dans la fabrication sont recyclables et utilisées en petite quantité;
- les processus propres : les étapes de la fabrication sont pensées pour que les énergies mises en jeu soient aussi faibles que possible et que les rejets de produits polluants soient réduits.

Ces deux approches ont le défaut d'impliquer de gros changements et des investissements importants. Pourquoi alors ne pas envisager de contrôler les rejets, les déchets et les consommations énergétiques tout en conservant les mêmes produits et les mêmes procédés de fabrication ? En théorie, il suffit de gérer les opérations de production en intégrant les considérations environnementales.



Steve QUESSY, M.Sc.A. génie industriel
Intégration de la gestion de l'énergie et des ressources
humaines dans le pilotage d'une usine d'amiante

projet de 30 crédits
directeurs : - Martin Trépanier
- Pierre Baptiste
déposé en août 2004

L'objectif de ce projet est en grande partie de tenter de développer une procédure pour réduire la facture d'électricité en diminuant la puissance souscrite ou en pilotant l'usine d'une façon différente. Pour ce faire, les données techniques telles les gammes et les nomenclatures doivent être modélisées de même que les modes de fonctionnement partiels et les consommations afférentes. La ré-ingénierie est également envisageable.

Annie VINCENT, M.Sc.A. génie industriel
Étude des potentialités d'amélioration de la productivité du
centre de coulées 45 (ALCAN)

projet de 30 crédits
directeurs : - Martin Trépanier
- Pierre Baptiste
déposé en août 2004

Le présent travail se penche sur les problèmes d'ordonnancement et de découpe rencontrés dans l'industrie de l'aluminium. Le cas soulevé est réel et se rapporte à la situation du Centre de coulée 5 de l'usine Arvida à Jonquière, Qc (société Alcan Inc.). Dans le cas de l'entreprise étudiée, les deux problématiques sont étroitement reliées et seront par le fait même analysées conjointement. L'objectif de la recherche est d'identifier les méthodes les mieux adaptées pour résoudre la problématique particulière du Centre de coulée 5 (CC5), c'est-à-dire pour assurer l'ordonnancement optimal des opérations de mise en four, de coulée et de découpe des produits. En termes concrets, il s'agit d'étudier les méthodes de planification actuelles et de les modifier s'il y a lieu, tout en analysant l'impact des changements de certaines stratégies commerciales sur la performance du centre de coulée.

Laurent VIVET, M.Ing. génie industriel
Modélisation et conception d'un système de suivi et d'analyse
des activités de collecte sélective

projet de 15 crédits
directeur : - Martin Trépanier
déposé en avril 2005

L'objectif de ce projet est d'étudier les processus de suivi et d'analyse de la collecte sélective. La conception et l'installation d'une base de données contenant les informations des horaires propres à la collecte, ainsi que les poids collectés devrait permettre d'obtenir un historique de la production et d'analyser la performance de la collecte. Une autre part de l'étude est d'examiner comment il serait possible d'utiliser aux mieux les informations fournies par les capteurs GPS installés sur certains camions.



Bruno AGARD, professeur adjoint

- responsable du cours IND2303 - Conception et réingénierie des implantations, offert au premier cycle.

Pierre BAPTISTE, professeur titulaire

- responsable du programme de génie industriel;
- responsable du cours IND6202 - Simulation, offert aux cycles supérieurs;
- co-responsable du cours IND3902 - Projet intégrateur II, offert au premier cycle.

André LANGEVIN, professeur titulaire

- co-responsable du programme de maîtrise modulaire en génie industriel, option logistique;
- co-responsable du cours IND6224 - Distribution physique des biens et services, offert aux cycles supérieurs;
- responsable du cours MTH6414 - Outils et logiciels de la recherche opérationnelle en ingénierie, offert aux cycles supérieurs;
- co-responsable du cours IND4903 - Projet rationnel d'intégration de systèmes manufacturiers d'entreprise (PRISME), offert au premier cycle.

Mohamed-Salah OUALI, professeur adjoint

- co-responsable du programme de maîtrise modulaire en génie industriel, option productive;
- co-responsable du cours IND3901 - Projet intégrateur I, offert au premier cycle;
- responsable du cours IND4106 - Maintenance et Sécurité, offert au premier cycle;
- co-responsable du cours IND6203A – Fiabilité et maintenance des systèmes.

Diane RIOPEL, professeure titulaire

- co-responsable du programme de maîtrise modulaire en génie industriel, option logistique;
- responsable du cours IND6209 - Implantation et manutention, offert aux cycles supérieurs;
- co-responsable du cours IND6224 - Distribution physique des biens et services, offert aux cycles supérieurs;
- co-responsable du cours IND4903 - Projet rationnel d'intégration de systèmes manufacturiers d'entreprise (PRISME), offert au premier cycle.



Martin TRÉPANIÉR, professeur adjoint

- coordonnateur des programmes d'études supérieures en génie industriel;
- co-responsable du programme de maîtrise modulaire en génie industriel, option productique;
- responsable du cours IND6211 - Ingénierie des systèmes d'information, offert aux cycles supérieurs;
- responsable du cours IND6904 – Séminaires en productique et en logistique, offert aux cycles supérieurs;
- responsable du cours IND3601 - Conception de systèmes d'information, offert au premier cycle;
- co-responsable du cours IND3902 - Projet intégrateur II, offert au premier cycle;
- responsable du cours Z410 – Autoroute de l'information, offert en formation continue.



Implications dans des congrès

- Comité de direction des Congrès internationaux de génie industriel :
 - Diane Riopel, vice-présidente depuis 2003 et membre depuis 1999;
 - André Langevin, membre depuis 1999.
- Congrès international Industrial Engineering and Systems Management IESM'05, 16-19 mai 2005, Marrakech, Maroc :
 - Diane Riopel, membre du comité scientifique.
- 6^e Congrès international de génie industriel - Le génie industriel, facteurs d'équilibre face aux enjeux de société, 7-10 juin 2005, Besançon, France :
 - André Langevin, vice-président du comité scientifique;
 - Diane Riopel, membre du comité scientifique et du comité d'organisation;
 - Pierre Baptiste, membre du comité scientifique.
 - Mohamed-Salah Ouali, membre du comité scientifique;
 - Martin Trépanier, membre du comité scientifique.
- Conférence Internationale Francophone d'Automatique (CIFA 2004), 22-24 novembre 2004, Douz, Tunisie :
 - Diane Riopel, membre du comité scientifique.
- 5^e Conférence Francophone de Modélisation et Simulation (MOSIM 2004), 1-3 septembre 2004, Nantes, France :
 - André Langevin, membre du comité scientifique.
- Conférence Pentom'05 - Performances et nouvelles technologies en maintenance. Du 18 au 20 avril 2005 à Marrakech, Maroc :
 - Mohamed-Salah Ouali, membre du comité scientifique.



Implications dans des revues à jury

- Transportation Research Parts A & B :
 - André Langevin, membre depuis 1997.
- Revue Internationale d'Ingénierie des Systèmes de Production Mécanique :
 - Diane Riopel, membre depuis 1998.

Invitation de séjour à l'étranger

- André Langevin, professeur titulaire
13 juin au 23 juin 2004
 - Hong-Kong Polytechnic University, Hong Kong

Volet rayonnement

- Éditions d'un Livre du 25^e du GERAD, *Logistics systems : Design and optimization*
 - André Langevin et Diane Riopel

Prix

- Mérites du français au travail 2005, l'Office québécois de la langue française a décerné une mention d'honneur à la CSST, l'École Polytechnique (Diane Riopel et Luc Tellier) et l'Association sectorielle du transport et de l'entreposage pour la réalisation de la terminologie du guide de prévention des palettiers intitulé : « La sécurité des palettiers : Fabrication, achat, installation et utilisation ».



Polygistique propose divers programmes de partenariat avec l'industrie. Actuellement, treize projets industriels ont été signés avec des entreprises du Québec, soit : Air Canada, Alcan, Bombardier Aéronautique, Camco, GCP Energies Management, Groupe TIRU, Hydro-Québec, ITF-Optical, Lauzon Planchers de bois exclusif, Mine Jeffrey, Ministère des transports du Québec, Société de transport de l'Outaouais et Wolverine Tube.

Air Canada

Rotations d'avion visant à minimiser les retards potentiels. L'objectif du projet consiste à développer, dans le cadre d'une maîtrise recherche, un prototype de logiciel (sans Interface Graphique) qui permettra de calculer les rotations d'avion minimisant le plus possible les retards potentiels. Cet outil pourra ensuite être utilisé pour évaluer la robustesse d'un horaire de vols par rapport aux rotations d'avion.

ALCAN

Étude des potentialités d'amélioration de la productivité de la coulée 45. La coulée étudiée fabrique des billettes d'aluminium de longueur, d'alliage et de diamètre différents. L'alliage choisi dans le four détermine deux coulées, chaque coulée détermine une longueur de brut et chaque brut doit avoir un plan de coupe. Le but est de minimiser les coûts de réglage (changement d'alliage), les coûts de rebuts (dus aux plans de découpe et aux bruts inutilisés) et les stocks (pour chaque client, l'encours est entre la première et la dernière billette produites) tout en respectant les dates dues.

Bombardier Aéronautique

Lors d'un projet de conception, développé dans un environnement de « Concurrent Engineering » avec des équipes pluridisciplinaires, les différents services échangent des informations préliminaires. La qualité de ces échanges est une clef de succès pour l'entreprise. Quelques entreprises ont déjà effectué une démarche de codification de ces informations, la littérature scientifique commence aussi à s'intéresser à ce problème, cependant il n'existe encore rien de systématique pour aider à s'assurer d'un échange d'information efficient. A partir de la littérature existante et d'une observation sur site de ces échanges, l'objectif est de proposer une codification/systématisation de la communication au sein d'une équipe pluridisciplinaire de « concurrent engineering ».



Camco

Dans le mode d'un passage au Juste-à-temps, Camco travaille avec Polytechnique à un ordonnancement de la production de ses lignes d'assemblage qui intègrent les objectifs de la production, de l'approvisionnement, de la gestion des expéditions, du contrôle et de la manutention.

GCP Energies Management

GCP Energies Management vise à implanter le commerce électronique afin de permettre à sa clientèle d'acheter de l'énergie par la voie d'un intranet. Le projet vise à informatiser les processus d'affaires de l'entreprise afin de lui permettre de faire de la e-Logistique. Le projet vise également à permettre la gestion énergétique des clients via l'intranet. L'entreprise se réfère à l'École Polytechnique pour progresser dans son projet en suivant les quatre phases du commerce électronique.

Groupe TIRU

Le Groupe TIRU dispose actuellement d'un système embarqué de localisation de ses véhicules de collecte sélective en milieu urbain. Le projet vise l'examen approfondi des données obtenues par ce système ainsi que l'examen des potentialités d'utilisation et d'analyse directe et indirecte de ces données dans le cadre de ses activités de planification stratégique, tactique et opérationnelle. L'étude vise également le peaufinage du système en place par l'ajout de fonctionnalités.

Hydro-Québec

Une convention de recherche a été signée en 2002 avec la direction Approvisionnement d'Hydro-Québec pour une période de 2 ans. Celle-ci a mené à la description de cinq projets de maîtrise. Suite à la grande qualité des travaux de maîtrise réalisés, une seconde convention de recherche a été signée en 2004 pour une période de 5 ans. La logistique inverse est la principale thématique.



ITF-Optical

Développement d'un outil d'aide pour le recrutement de techniciens en R&D. Le projet consiste à développer un outil d'aide pour le recrutement de techniciens dans le domaine de la haute technologie. Ce travail a contribué à : chercher la meilleure personne pour réaliser des tâches en R&D; éliminer le risque d'avoir une performance faible; aider à mieux comprendre les vrais besoins de la compagnie et servir comme une plate-forme pour justifier les besoins en formation lors de futurs changements organisationnels ou structurels.

LAUZON plancher de bois exclusif

La Société LAUZON plancher de bois exclusif œuvre dans la fabrication et la commercialisation de plancher de bois franc haut de gamme. La Société est chef de file dans l'industrie et un des principaux fabricants canadiens de lames de plancher de bois franc. La globalisation des marchés nécessite de répondre aux besoins futurs et grandissants de la clientèle. Ceci se traduit chez LAUZON par une nécessaire innovation et une multiplication du nombre de produits offerts. Cette multiplicité de l'offre provoque en revanche une complexité de gestion de la fabrication et de l'entreposage. Le projet vise l'analyse de la production, de la gestion des stocks et des potentialités d'application de la technologie RFID pour le cas des produits du site de Gatineau de la Société LAUZON plancher de bois exclusif. Ceci comprend l'analyse des stocks de planchers, afin de proposer des stratégies documentées de localisation de ces stocks dans l'entrepôt pour faciliter une implantation pour le RFID

Mine Jeffrey

Intégration de la gestion des ressources humaines et de la gestion des coûts énergétiques dans le pilotage d'une mine. L'énergie électrique est l'un des coûts principaux du moulin de la mine. Ce coût est dépendant de l'ordonnancement de la production puisque la moitié de la facture d'électricité est liée aux pointes de consommation. Aujourd'hui, la mine ne fonctionne à plein régime que durant quelques heures par semaine. Le travail consiste à réfléchir à un fonctionnement partiel en utilisant plus longtemps moins d'énergie. Cette étude cherche à intégrer dans la planification de la production les coûts de l'énergie (liés simultanément à la consommation maximale et à la somme des consommations) et ceux de la main-d'œuvre (dépendant des quarts de travail).



Ministère des transports du Québec

Le Ministère des transport du Québec planifie et gère un grand nombre d'activités qui impliquent des circuits de véhicules sur le réseau routier : monitoring et surveillance, entretien de la signalisation, opérations de marquage, activités de déneigement. Il est clair que les ressources engagées à ces occasions doivent être utilisées de la façon la plus optimale possible en fonction des besoins du Ministère et du public, des normes de sécurité et des externalités telles que les conditions climatiques. Bien que le Ministère dispose d'un système d'information géographique et d'équipements embarqués qui permettent de faire le suivi et la caractérisation des tâches à réaliser, il ne dispose pas, pour le moment, d'outils intégrés lui permettant de faire la planification de ses circuits de façon à répondre à ses besoins. L'objectif de ce projet de recherche est de doter le ministère des Transports d'un outil de planification et de gestion de ses circuits routiers pouvant s'intégrer au sein de son système informationnel, en utilisant les données disponibles et en respectant les contraintes opérationnelles.

Société de transport de l'Outaouais

La Société de transport de l'Outaouais opère un réseau de transport collectif dans la ville de Gatineau et la région environnante. La Société est un chef de file dans le domaine des systèmes automatisés de perception et elle termine présentement l'implantation d'un système informatisé de validation des titres basé sur l'utilisation de cartes à puce par l'utilisateur de transport. Le projet vise l'examen des potentialités d'utilisation des données collectées par ce système, en vue d'étendre les possibilités d'analyse touchant le financement, l'opération et la planification du service de transport collectif.

Wolverine Tube

Intégration de la gestion des énergies et du pilotage des opérations dans une fonderie. L'énergie électrique est l'un des coûts principaux de l'usine. Ce coût est dépendant de l'ordonnancement de la production puisque la moitié de la facture d'électricité est liée aux pointes de consommation. Il s'agit de réfléchir au ré-ordonnancement de la production pour minimiser les coûts énergétiques. Les autres énergies (gaz et vapeur) sont aussi prises en compte.



Bourses et subventions d'organismes publics

Organismes et programmes de recherche	Années	Montant annuel
Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada (CRSNG)		
<i>Logistique interne</i>	2000-2005	14 670\$
<i>Chaîne logistique</i>	2005-2010	12 000\$
Subvention individuelle Riopel, D.		
<i>Optimisation en logistique</i>	2000-2004	24 400\$
Subvention individuelle Langevin, A.	2004-2009	24 500\$
<i>Système d'information et de modélisation du transport des personnes et des marchandises</i>	2002-2006	17 100\$
Subvention individuelle Trépanier, M.		
<i>Conception, fabrication et logistique intégrées pour les familles de produits, appuyée par les systèmes électroniques</i>	2005-2008	20 000\$
Subvention individuelle Agard, B.		
<i>Développement des stratégies de maintenance basées sur l'état de dégradation des composants</i>	2003-2007	14 000\$
Subvention à la découverte individuelle Ouali, M.-S.		
<i>Étude des nouvelles contraintes de pilotage des systèmes de production</i>	2003-2007	23 000\$
Subvention à la découverte individuelle Baptiste, P.		
NATEQ		
<i>Conception intégrée des familles de produits</i>	2005-2008	14 540\$
Établissement de nouveaux chercheurs Agard, B.		
<i>Ingénierie de la logistique industrielle</i>	2002-2005	51 000\$
Subvention d'équipe	2002-2003	37 086\$
Langevin, A., Riopel, D., Trépanier, M., Cheung, B. K.-S.		<i>d'équipement</i>



Bourses et contrats d'organismes privés

Organismes et programmes de recherche	Années	Montant annuel
Camco <i>Intégration de l'ordonnancement des lignes de production</i> Convention de recherche Baptiste, P.	2003-2005	35 000\$
GCP Energies Management Don de recherche Riopel, D., Langevin, A.	2004	10 750\$
Groupe TIRU <i>Étude des potentialités d'utilisation des données de système embarqué de localisation pour la planification</i> Subvention d'études Trépanier, M.	2004	10 000\$
Bombardier Aéronautique <i>Étude de la mise en place et de l'utilisation d'outils de partage de l'information dans des équipes multifonctionnelles</i> Convention de recherche Agard, B., Alsène, E.	2005	7 500\$
LAUZON Plancher de bois exclusif <i>Analyse de la production, de la gestion des stocks et des potentialités d'application de la technologie RFID pour le cas des produits du site de Gatineau de la société LAUZON plancher de bois exclusif</i> Convention de recherche Agard, B.	2004	6 000\$
Hydro-Québec <i>Optimisation et réingénierie de la logistique</i> <i>Intégration des activités de distribution et de logistique inverse</i> Convention de recherche Langevin, A., Riopel, D.	2002-2004 2004-2009	20 000\$ 25 000\$
Ministère des transports du Québec <i>Outil de planification et de gestion des circuits sur réseau routier</i> Convention de recherche Trépanier, M., Langevin, A.	2005	20 000\$



Lors de l'année qui se termine, les procédures de sauvegarde des données du groupe et la robustesse du serveur ont été peaufinées.

Le parc informatique du groupe **Polygistique** est constitué comme suit :

- 1 serveur de fichiers avec Windows Server;
- 1 serveur Web avec Windows Server;
- 9 ordinateurs de bureau avec Windows XP Pro et Office XP;
- 2 imprimantes laser à haut débit et 3 imprimantes couleur;
- licences de logiciels spécialisés :
 - ESRI, ARC View 8.0;
 - ILOG, AMPL CPLEX 8.1;
 - ILOG, OPL Studio 3.6;
 - MS, Commerce Server;
 - MS, Map Point;
 - MS, SQL Server;
 - MS, Visio;
 - MS, Visual Studio.NET.
- 1 numériseur à balayage;
- 1 caméra Internet pour vidéoconférence.

Tous les membres du groupe ont maintenant accès à un poste de travail ainsi qu'à un répertoire personnalisé hébergé sur le serveur du groupe. Des fichiers communs tels qu'une base d'articles format PDF, une base de données de références bibliographiques et les résumés de lecture sont accessibles via le serveur.



Les dîners rencontres du groupe **Polygistique** sont un forum hebdomadaire au cours duquel une conférence est faite par un invité ou par un des membres du groupe. Ce forum est dans une optique de formation, d'avancement de la recherche, d'information et d'échange d'idées. Depuis septembre 2001, le cours IND6904 - Séminaires fait maintenant partie intégrante des dîners rencontres du groupe. Ce séminaire est offert aux étudiants des cycles supérieurs inscrits aux divers programmes de génie industriel.

Conférences présentées en 2004-2005

2004

2004-11-23	Catherine da Cunha Stagiaire post- doctorale	Design to cost: Time constrained inventory of modules for mass customization
2004-11-16	Bruno Agard, professeur adjoint	Gestion de la diversité : 3 études de cas
2004-11-09	Natalia Rodriguez Romero, étudiante finissante, M.Ing.	Étude du transport d'exportation de fleurs colombiennes
2004-10-26	Martin Trépanier, professeur adjoint	Examen des potentialités d'analyse des données d'un système de paiement par carte à puce en transport urbain
2004-10-05	Alain Haït, professeur invité, Institut National Polytechnique de Toulouse	Ordonnancement d'un atelier à gamme unique (flowshop) et affectation d'opérateurs ayant des performances différentes
2004-09-28	Nathalie Perrier, doctorante	Guide de recherche bibliographique en logistique
2004-09-21	Karim BOUROUNI, professeur invité, École Nationale d'Ingénieurs de Tunis	Développement d'un outil d'aide à la décision pour l'optimisation de la maintenance : Cas d'une PME du secteur du textile en Tunisie
2004-09-14	Jean Luc VIRUEGA, Ingénieur JLV Conseil Montpellier, France	Génie industriel, gestion industrielle et traçabilité : quelles relations ?



2005

2005-01-18	Martin Trépanier, professeur adjoint	Suivi et analyse de la collecte sélective basés sur des données GPS
2005-01-25	Catherine da Cunha, stagiaire post- doctorale	Conception modulaire de famille de produits : tour d'horizon
2005-02-01	Natacha Kayembe, finissante M.Ing.	Besoins de traçabilité en logistique inverse
2005-02-08	Bernard Cheung, chercheur	Some meta-heuristic methods for solving complex optimization problems related to supply chain management (Quelque méthodes méta-heuristiques pour résoudre les problèmes d'optimisation complexes de la chaîne d'approvisionnement)
2005-02-15	Louis-Martin Rousseau, professeur adjoint	Tournées de véhicules avec contraintes de synchronisation
2005-03-08	Daniel Ayotte, Conseiller - Pratiques d'affaires Hydro-Québec	Restructuration des entrepôts de distribution d'Hydro-Québec
2005-03-15	Albert Goodhue, associé de GCL	Le conseil en logistique : réflexions sur 15 ans de pratique et sur une formation appropriée
2005-03-22	Bruno Agard, professeur adjoint	Exploration des bases de données industrielles à l'aide du data mining – perspectives
2005-03-29	André Langevin, professeur titulaire	Fréquence et synchronisation des réapprovisionnements de multiples clients
2005-04-05	Nicolas Tranchant, étudiant	Modèle de dérivation des déplacements en transport collectif à partir de données de cartes à puces
2005-04-12	Serge Lambert, doctorant	Optimisation du réseau de transport de logistique inverse chez Hydro-Québec
2005-04-19	Blanca Maria Perez Gladish, professeure invitée Oviedo, Espagne	Decision making under a fuzzy environment
2005-04-26	Ayoub Correa, doctorant	Scheduling and conflict-free routing: A hybrid constraint programming / mixed integer programming approach
2005-05-03	Nathalie Marcoux, associée de recherche	Models and Methods for Facilities Layout Design from an Applicability to Real-World Perspective



Articles publiés dans une revue avec comité de lecture

- [1] **AGARD, Bruno, KUSIAK, Andrew** (2004). Data Mining for subassembly selection, ASME Transactions: Journal of Manufacturing Science and Engineering, Vol. 126, No. 3, pages 627-631.
- [2] **AGARD, Bruno, KUSIAK, Andrew** (2004). Data-Mining Based Methodology for the Design of Product Families, International Journal of Production Research, Vol. 42, No. 15, pages 2955-2969.
- [3] **AGARD, Bruno** (2004). Modélisation des familles de produits : État de l'art, Mécanique et Industrie, Vol. 5, pages 275-288.
- [4] **AGARD, Bruno** (2004). Conception et fabrication des familles de produits : Etat de l'art, Journal Européen des Systèmes Automatisés, Vol. 38, No. 1-2, pages 59-84.
- [5] **BAPTISTE, Pierre, TRÉPANIÉ, Martin, PIRAUX, Sylvain, QUESSY, Steve** (2005). Difficultés liées à l'intégration de la gestion des ressources dans le pilotage des opérations, Journal Européen des Systèmes Automatisés, Cachan, vol. 38, no 7-8, pages 773-795.

La planification des opérations et la gestion des ressources sont souvent traitées de manière indépendantes : le coût associé à l'utilisation des ressources est souvent lié au volume consommé et non à la planification de sa consommation. Cependant, ceci n'est pas vrai pour les ressources humaines (coût fonction du quart de travail) et de l'électricité (coût des abonnements). Cet article montre sur deux cas industriels réels qu'une intégration du coût des ressources au sein de la planification des opérations peut générer des gains très importants. Pour l'un, un modèle intégré de PLE (résolue par CPLEX) est proposé, pour le second un modèle de simulation. Nous analysons ensuite les raisons qui font qu'aucune tentative de prise en compte de cette intégration, même sous optimale n'ait été faite à ce jour. Nous montrons que les freins à cette intégration ne sont pas d'ordre technique.

- [6] **BESNER, Marie-Claude, GAUTHIER, Vincent, TRÉPANIÉ, Martin, PRÉVOST, Michèle, LECLAIR, Michel** (2005). Interactive analyser for understanding water quality problems in distribution systems, Urban Waters, London, UK, Vol. 2, no 2, pages 93-105.

The identification of sources of water quality problems in distribution systems (DS) is often a difficult task because of the wide variety of factors that may be involved in describing their origin and propagation (treatment breakthrough, intrusion, transport, microbial regrowth, etc.). An integrated approach, along with an "interactive database analyser", is proposed to better explain water quality problems occurring in DS. The approach is based on the consideration of various types of data, on multi-criterion database queries (investigation of DS events within specific spatial, hydraulic and temporal frames) and on data visualisation, which facilitates the analysis and identification of the probable cause (or causes) of the problem

- [7] **CORREA, Ayoub I., LANGEVIN, André, ROUSSEAU, Louis-Martin** (2004). Dispatching and Conflict-free Routing of Automated Guided Vehicles: A hybrid Approach Combining Constraint Programming and Mixed Integer Programming, Lecture Notes in Computer Science, LNCS 3011, pages 370-379.



- [8] **LAMGHABBAR, A., YACOUT, Soumaya, OUALI, Mohamed-Salah** (2004). Simultaneous optimisation of product design and process planning phases, International Journal of Production Research, 42(21), pages 4495-4512.
- [9] **LANGEVIN, André, RIOPEL, Diane, SAVARD, Gilles, BACHMANN, R.** (2004). A multi-commodity network design approach for automated guided vehicle systems, INFOR, 42(2), pages 113-123.

This paper presents a multi-commodity network design approach to solve the problem of simultaneously locating I/O stations and determining the orientation of path segments in a flexible manufacturing environment. A unidirectional material handling system is assumed, as they are more common in industry than bi-directional systems mainly due to their simpler control. The problem is modelled using a mixed integer linear program with the objective of minimising material handling costs. The model is used at the design stage of the system.

- [10] **SAADANI, Houda, BAPTISTE, Pierre** (2005). The Simple F2//Cmax With Forbidden tasks in first and last position, European Journal of Operational Research, 161, pages 21,31.
- [11] **TRÉPANIÉ, Martin, CHAPLEAU, Robert, ALLARD, Bruno** (2005). Can trip planner log files analysis help in transit service planning?, Journal of Public Transportation, Miami, Vol. 8, no 2, pages 79-103.

Transit trip planners are now found on most transit authority websites. This feature gives transit users a full itinerary from a point of origin to a destination. The Web server on which the trip planner is installed usually stores usage logs on a daily basis. Log files contain data on origins, destinations, calculated paths and other website entries. The main purpose of this paper is to determine whether or not the analysis of trip planner log files can help to improve the transit service by providing better knowledge on transit users. A website-oriented analysis and a transit-oriented analysis based on four years of observations on the Montreal Transit Commission website are presented. Results show that, even though not all transit users have access to the Internet or use the planner regularly, log files can be useful for identifying new locations to be accessed by a transit system, for better understanding user behaviors and for guiding updates of the geographic information system (GIS) and the trip planner itself.

- [12] **MARZOLF, Fabien, TRÉPANIÉ, Martin, LANGEVIN, André** (2005). Road Network Monitoring: Algorithms and a Case Study, Computers and Operational Research Journal, Elsevier. Disponible sur le site Web www.sciencedirect.com.

Road network monitoring is an activity conducted daily by the Ministry of Transport of Quebec. The complete network must be monitored every two weeks. In this setting, the usual objective in arc routing of minimizing the total travel distance is irrelevant. The vehicles are equipped with GPS locating devices to monitor events and trace routes. Since most planned routes are not completed because of events on the network, there is a need to continuously re-plan and re-schedule routes. We developed a methodology to achieve this task by gathering data from the GPS trace, matching it to the planned routes within a GIS and then use mathematical algorithms to propose a new schedule with new routes. The interurban road network studied consists in a hierarchy of three classes of roads that have different monitoring standards. We tested three different methods using different objectives depending on the operators' needs. Results show that the method that implies rescheduling based on assignment and reconstruction of routes with an arc-adding method gives the best coverage for each class of road.



Articles acceptés dans une revue avec comité de lecture

- [13] **AMAYA, Alberto, LANGEVIN, André, TRÉPANIÉ, Martin.** The capacitated arc routing problem with refill points, Operations Research Letters, Atlanta.

The Capacitated Arc Routing Problem with Refill Points (CARP-RP) is a new variant of the Capacitated Arc Routing Problem (CARP). In a CARP situation, the vehicle servicing arcs has a finite capacity, and hence has to return to the depot or a secondary station to be refilled (or emptied). In contrast, in the CARP-RP, the vehicle servicing arcs must be refilled on the spot by using a second vehicle. The problem consists on simultaneously determining the vehicles routes that minimize the total cost. An integer linear programming model is proposed and computational experiments are presented.

- [14] **BAPTISTE, Pierre, JEGOU, David, KIM. Dae-Won, LEE, Kwang-Hung.** A contract net based intelligent agent system for solving the reactive hoist scheduling problem, Expert Systems with Applications.

- [15] **CHAN, C.K., LI, L.Y., NG, C.T., CHEUNG, Bernard K.S., LANGEVIN, André.** Scheduling of Multi-Buyer Joint Replenishments, International Journal of Production Economics.

- [16] **CORREA, Ayoub I., LANGEVIN, André, ROUSSEAU, Louis-Martin.** A scheduling and conflict-free routing problem solved with a hybrid constraint programming/mixed integer programming approach, Computers and Operations Research.

- [17] **EL KHAYAT, Ghada, LANGEVIN, André, RIOPEL, Diane.** Integrated production and material handling scheduling using mathematical programming and constraint programming, European Journal of Operational Research.

In this article, we propose an integrated formulation of the combined production and material handling scheduling problems. Traditionally, scheduling problems consider the production machines as the only constraining resource. This is however no longer true as material handling vehicles are becoming more and more valuable resources requiring important investments. Their operations should be optimized and above all synchronized with machine operations. In the problem addressed in this paper, a job shop context is considered.

Machines and vehicles are both considered as constraining resources. The integrated scheduling problem is formulated as a mathematical programming model and as a constraint programming model which are compared for optimally solving a series of test problems. A commercial software (ILOG OPLStudio) was used for modeling and testing both models.

- [18] **GHASEMI, Alireza, YACOUT, Soumaya, OUALI, Mohamed-Salah.** Optimal condition based maintenance with imperfect information and the proportional hazard model, International Journal of Production Research.

- [19] **HANSEN, Pierre, NGAI, Eric, CHEUNG, Bernard K.S., MLADENOVIC, N.** Analysis of Global K-means an Incremental Heuristic for Minimum Sum-of Square Clustering, Journal of Classification.



- [20] **OUALI, Mohamed-Salah.** Periodic replacement policy with minimal repair for series operating unit system, European Journal of Operational Research.
- [21] **PERRIER, Nathalie, LANGEVIN, André, CAMPBELL, J.F.** (2006). A survey of models and algorithms for winter road maintenance. Part I: system design for spreading and plowing, Computers and Operations Research, 33, 209-238.
- [22] **PERRIER, Nathalie, LANGEVIN, André, CAMPBELL, J.F.** (2006). A survey of models and algorithms for winter road maintenance. Part II: system design for snow disposal, Computers and Operations Research, 33, 239-262.
- [23] **PERRIER, Nathalie, LANGEVIN, André, CAMPBELL, J.F.** A survey of models and algorithms for winter road maintenance. Part III: vehicle routing and depot location for spreading, Computers and Operations Research.
- [24] **PERRIER, Nathalie, LANGEVIN, André, CAMPBELL, J.F.** A survey of models and algorithms for winter road maintenance. Part IV: vehicle routing and fleet sizing for plowing and snow disposal, Computers and Operations Research.
- [25] **YUEN, S.Y., CHEUNG, Bernard K.S.** Bounds for Probability of Success of Classical Genetic Algorithm based on Hamming Distance, IEEE Trans. in Evolutionary Computation.

Articles soumis à une revue avec comité de lecture

- [26] **AOUDJIT, Hakim, OUALI, Mohamed-Salah.** An Approach for Computing Lifetime Distribution of Equipment Subject to Compound Damage, IEEE Transactions on Reliability.
- [27] **AOUDJIT, Hakim, OUALI, Mohamed-Salah, YACOUT, Soumaya.** Modélisation et analyse de sensibilité d'un processus de dégradation stochastique composé, Journal Européen des Systèmes Automatisés APII-JESA.
- [28] **CORREA, Ayoub I., LANGEVIN, André, ROUSSEAU, Louis-Martin.** Ordonnancement et routage intégrés d'une flotte de chariots dans une mine souterraine, INFOR.
- [29] **DA CUNHA, Catherine, AGARD, Bruno, KUSIAK, Andrew.** Data Mining for Improvement of Product Quality, International Journal of Production Research.
- [30] **DA CUNHA, Catherine, AGARD, Bruno, KUSIAK, Andrew.** Integrating Customers Behavior Patterns with a Data-Mining Approach, ASME Transactions: Journal of Manufacturing Science and Engineering.



- [31] **DA CUNHA, Catherine, AGARD, Bruno, KUSIAK, Andrew.** Design for cost: Module-Based Mass Customization, IEEE Transactions on Automation Science and Engineering.
- [32] **TRÉPANIÉ, Martin, CHAPLEAU, Robert, MORENCY, Catherine.** Tools and Methods for a Transportation Household Survey, Urban and Regional Information Systems Association Journal, Park Ridge, IL
- [33] **TRÉPANIÉ, Martin, CHAPLEAU, Robert, TRANCHANT, Nicolas.** Individual Trip Destination Estimation in Transit Smart Card Automated Fare Collection System, Journal of Intelligent Transportation Systems: Technology, Planning, and Operations, Taylor & Francis.



Livres ou monographies

- [34] **LANGEVIN, André, RIOPEL, Diane** (2005). Logistics systems: Design and optimization, 25th anniversary of the GERAD, Springer, 387 pages.

In a context of global competition, the optimization of logistics systems is inescapable. LOGISTICS SYSTEMS: Design and Optimization falls within this perspective and presents twelve chapters that well illustrate the variety and the complexity of logistics activities. Each chapter is written by recognized researchers who have been commissioned to survey a specific topic or emerging area of logistics. The first chapter, by Riopel, Langevin, and Campbell, develops a framework for the entire book. It classifies logistics decisions and highlights the relevant linkages to logistics decisions. The intricacy of these linkages demonstrates how thoroughly the decisions are interrelated and underscores the complexity of managing logistics activities. Each of the following chapters focuses on quantitative methods for the design and optimization of logistics systems. Some of the chapter topics include the following: The recent research on expanding facility location decisions in different supply chain contexts. The specific functions of a distribution center vis-à-vis the classical warehouse. A taxonomy of warehouse decision models in terms of efficient warehousing. Transportation and production planning of reverse logistics. The research on the operation of port container terminals is systematically examined. An assessment of the recent metaheuristics advances in the vehicle routing problem. An impact analysis of customer centricity, personalization, and collaboration versus the agility of network stakeholders using a comprehensive operations planning optimization model specifically for this product context of high-value products like vehicles, computers, equipment, etc. Chapter material draws liberally on case material and real world applications.

- [35] **RIOPEL, Diane** (2004). Vocabulaire illustré des chariots des roues et roulettes de manutention, Presses internationales de Polytechnique, (avec d'autres auteurs), 144 pages. Comité de terminologie de la manutention et du stockage : Isabelle Bigras, Monique C. Cormier, Clément Croteau, Inès Mahjoub, Diane Riopel.

Ce vocabulaire s'adresse à une vaste clientèle soucieuse d'améliorer les communications dans un univers où tout est manipulé, manutentionné ou transporté. Dans le but de faciliter l'apprentissage et l'implantation de cette terminologie technique, l'ouvrage est complété par de nombreuses illustrations qui permettent d'associer le terme à une image. Fruit d'une exceptionnelle collaboration entre les milieux de l'ingénierie, de la terminologie et de la traduction, ce travail original vient, à certains égards, combler un « silence terminologique » caractérisé soit par l'absence de terminologie française, soit par la difficulté d'accéder à une terminologie cohérente et structurée.



Contributions à un ouvrage collectif (chapitre de livre)

- [36] **AGARD, Bruno, KUSIAK, Andrew** (2005). Chapter: Data Mining in Selection of Manufacturing Processes, dans : The Data Mining and Knowledge Discovery Handbook, éditeurs : Oded Maimon and Lior Rokach, Springer, ISBN 0-387-24435-2, pages 1159-1166.
- [37] **AGARD, Bruno, KUSIAK, Andrew** (2005). Chapter 192: Computer Integrated Manufacturing: A Data Mining Approach, in R.C. Dorf (Ed.), dans : The Engineering Handbook, Second Edition, CRC Press & IEEE Press, Boca Raton, FL, ISBN 0-849-31586-7, pages 192.1 - 192.11.
- [38] **CHEUNG, Bernard K.S.** (2005). Genetic Algorithm & Other Meta-Heuristics – The Essential Tools for Solving Modern Supply Chain Management Problems, dans : Successful Strategies in Supply Chain Management, éditeurs.: C. K. Chan & W.H.J. Lee, Chapter VII, pages 144-173.
- [39] **MARCOUX, Nathalie, LANGEVIN, André, RIOPEL, Diane** (2005). Chapter 5 : Models and methods for facilities layout design: a applicability to real-world perceptive, dans : Logistics systems: Design and optimization, 25th anniversary of the GERAD, éditeurs : A. Langevin et D. Riopel, Springer, pages 123-170.

This chapter first presents an extensive list of the strategic, tactical, and operational objectives found in the literature for facilities layout and handling system design. Based on these premises, the main objective of this chapter is to present a survey of operations research processors (models and methods) for the macro design problem, the focus being on their applicability to real-life problems.

- [40] **MARCOUX, Nathalie, RIOPEL, Diane, LANGEVIN, André** (2005). Chapter IX : Re-engineering of logistics activities for electronic commerce, dans : Successful strategy in supply chain management, Idea Group Inc. USA, éditeurs : C. K. Chan etJ. H. W. Lee, pages 194-221.

In order to achieve a successful implementation of electronic commerce (EC), it is necessary to "re-engineer" the logistics activities of the enterprise. This chapter first presents and analyses the features of EC i.e., the typical content of web sites and technological and operational requirements, for the implementation of each of the four stages of EC (Brochureware, e-Commerce, e-Business, and e-Enterprise). Then the concepts, techniques, and tools that may contribute to the successful implementation of EC are surveyed. Finally, a self-diagnosis tool is presented to initiate the re-engineering process. The self-diagnosis tool details the company's profile in view of an EC implementation and identifies the operational activities that need to be reviewed, upgraded, integrated or outsourced.



- [41] **RIOPEL, Diane, LANGEVIN, André, CAMPBELL, J.F.** (2005). Chapter 1 : The network of logistics decisions, dans : Logistics systems: Design and optimization, 25th anniversary of the GERAD, éditeurs : A. Langevin et D. Riopel, Springer, pages 1-38.

This chapter provides a framework for business logistics decision-making by classifying logistics decisions and highlighting the relevant linkages among them. We focus on the precedence relationships among logistics decisions and on how each decision influences, and is influenced, by other decisions. We also identify the key information required for making various logistics decisions. The core of our framework is a three-part decision hierarchy consisting of a strategic planning level, a network level and an operations level for 48 fundamental logistics decisions. The intricacy of the linkages between the various decisions demonstrates how thoroughly the decisions are interrelated and highlights the complexity of managing logistics activities.

Conférences avec actes

- [42] **AGARD, Bruno, KUSIAK, Andrew** (2004). Standardization of Components, Products and Processes with Data Mining, International Conference on Production Research Americas 2004, Santiago, Chile, August 1-4.
- [43] **AGARD, Bruno, PENZ, Bernard** (2004). Un modèle pour la conception d'une nomenclature de produit couplée à son process et à sa chaîne logistique, 5^e Conférence Francophone de MOdélisation et SIMulation - MOSIM'04, Nantes, France, 1-3 septembre.
- [44] **AGARD, Bruno, KUSIAK, Andrew** (2005). Exploration des bases de données industrielles à l'aide du data mining - perspectives, 9^e Colloque National AIP-PRIMECA, La Plagne, France, 5-8 Avril.
- [45] **AGARD, B., VINCK, D.** (2004). Gestion de la diversité : 3 études de cas, 5^e Conférence Francophone de MOdélisation et SIMulation – MOSIM'04, Nantes, France, 1-3 septembre.
- [46] **AOUDJIT, Hakim, OUALI, Mohamed-Salah** (2005). Modèle de dégradation stochastique composé, 6e Congrès International de Génie Industriel, Besançon, France., 7-10 juin.
- [47] **BAPTISTE, Pierre, REDAINE, Djamel** (2005). Comparing flexible flow shop systems", International Conference on Industrial Engineering and Systems Management, IESM'05, Marrackech, pages 459-468.
- [48] **BOUROUNI, K., OUALI, Mohamed-Salah, KADRI, S.** (2005). Développement d'un outil d'aide au diagnostic maintenance basé sur les modes de défaillances dominants : Application dans une entreprise du secteur du textile en Tunisie, PENTOM'2005 : Performances et Nouvelles Technologies en Maintenance.



- [49] **CABOS, Laurent, ALSÉNE, Eric, BAPTISTE, Pierre** (2005). The improvement of integration within a manufacturing company, International Conference on Industrial Engineering and Systems Management, IESM'05, Marrackech, pages 1418 - 1426.
- [50] **CHEUNG, Bernard K.S., YUEN, S.Y., FONG, C.K.** (2004). Enhancement in Performance of Genetic Algorithm in the Object Location problem in Computer Vision, 8th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision, Kunming, China.
- [51] **DA CUNHA, Catherine, AGARD, Bruno** (2005). Constitution d'un stock de produits semi finis pour une demande de produits variés sous contrainte de temps d'assemblage final avec recuit simulé, 9^e Colloque National AIP-PRIMECA, La Plagne, France, 5-8 Avril.
- [52] **HAIT, Alain, BAPTISTE, Pierre, MUSZKAT MENEZES, Tiago** (2004). Influence de l'efficacité des opérateurs sur l'ordonnancement d'atelier, MOSIM, Nantes.
- [53] **HAIT, Alain, TRÉPANIÉ, Martin, BAPTISTE, Pierre** (2005). Models for integrated resource and operation scheduling, European Symposium on Computer Aided Engineering (ESCAPE), Barcelone.
- [54] **HAMDJATOU, Kane, BAPTISTE, Pierre, AIT-KADI, Daoud, D'AMOUR, Sophie** (2004). Aggregate Production Planning Under Environment Constraints, 33ième International Conference on Computers & Industrial.
- [55] **MUSZKAT MENEZES, Tiago, BAPTISTE, Pierre, HAIT, Alain** (2004). Impact of operators' efficiency on shop scheduling, 33th International Conference on Computers & Industrial Engineering, Jeju, Korea.
- [56] **OUALI, Mohamed-Salah, AIT-KADI, Daoud** (2004). Joint optimal inspection and replacement strategies, Advances in Maintenance and Modeling, Simulation, and Intelligent Monitoring of Degradation (ISM'2004).
- [57] **RODRIGUEZ ROMERO, N., RIOPEL, D., LANGEVIN, A., MARCOUX, N.** (2005). Étude du transport de roses colombiennes vers l'Amérique du Nord, Congrès 2005 de l'Association canadienne des sciences administratives (ACSA), Toronto, Ontario, 28-31 mai, 10 pages, CD-ROM.



- [58] **TLILI, M., MOALLA, Mohamed, BAPTISTE, Pierre** (2004). Application d'une méthode de découpe à l'ordonnancement des ordres de fabrication dans une ligne de presses, MOSIM, Nantes.
- [59] **TRÉPANIÉ, Martin, CHAPLEAU, Robert, ALLARD, Bruno** (2004). Log analysis of trip calculation on a transit website, Selected proceedings of the 10th World Conference on Transportation Research, Istanbul.
- [60] **TRÉPANIÉ, Martin, LANGEVIN, André, MARZOLF, Fabien** (2004). Planning of road network monitoring using GPS and GIS, Selected proceedings of the 10th World Conference on Transportation Research, Istanbul.
- [61] **TURCOTTE, Pierre, RIOPEL, Diane, LANGEVIN, André** (2004). Modèle de gestion de la performance des fonctions logistiques, Congrès 2004 de l'Association canadienne des sciences administratives (ACSA), Québec, Québec, 6-8 juin, 11 pages, CD-ROM.

Conférences avec arbitrage sur résumé

- [62] **BESNER, Marie-Claude, GAUTHIER, Vincent, TRÉPANIÉ, Martin** (2005). Use of data integration to identify the causes of water quality variations in distribution systems, Water Quality Technology Conference (WQTC).
- [63] **TRÉPANIÉ, Martin, CHAPLEAU, Robert, TRANCHANT, Nicolas** (2005). Cartes à puces en transport en commun : une exploitation informationnelle pour fins de planification, 40^e congrès de l'Association québécoise du transport et des routes, Laval.
- [64] **TRÉPANIÉ, Martin, VIVET, Laurent** (2005). Suivi et analyse de la collecte sélective basé sur des données GPS, 40^e congrès de l'Association québécoise du transport et des routes, Laval.
- [65] **AMAYA, Alberto, TRÉPANIÉ, Martin, LANGEVIN, André** (2005). The Capacitated Arc Routing Problem with Refill Points (CARP-RP), Journées de l'optimisation, Montréal, 9-11 mai.
- [66] **LAMBERT, Serge, RIOPEL, Diane** (2005). Validation du cadre conceptuel d'un système de logistique inverse, Journées de l'Optimisation, Montréal, 9-11 mai.
- [67] **LAMBERT, Serge, RIOPEL, Diane** (2005). Optimisation du réseau de logistique inverse chez Hydro-Québec, Journées de l'Optimisation, Montréal, 9-11 mai.



- [68] **LECLERC, Jean-Roch, CLÉMENT, Bernard, RIOPEL, Diane** (2004). Application des cartes de Shewart au tableau de bord prospectif, 32e Congrès annuel de l'Association des sciences administratives du Canada (ASAC), Québec, Québec, 6-7 juin.
- [69] **LEROUX, Marie-Hélène, TRÉPANIÉ, Martin** (2005). Logistique des services de maintien à domicile en santé, Journées de l'optimisation, Montréal, 9-11 mai.
- [70] **MARCOUX, N., LANGEVIN, A., RIOPEL, D.** (2005). Models and Methods for Facility Layout Design from an Applicability to Real World Perspective, Colloque international du 25^e anniversaire du GERAD/International Colloquium for the 25th anniversary of GERAD, 12-13 mai.
- [71] **RIOPEL, D., LANGEVIN, A., CAMPBELL, JF.** (2005). The network of logistics decisions, Colloque international du 25^e anniversaire du GERAD/International Colloquium for the 25th anniversary of GERAD, 12-13 mai.
- [72] **RODRIGUEZ ROMERO, Natalia, RIOPEL, Diane, LANGEVIN, André, MARCOUX, Nathalie** (2005). Case study the Columbian cut flowers exportation to north America using an airline and a maritime networks, CORS, Halifax, Nouvelle-Écosse, 16-18 mai..

Rapports techniques

- [73] **GARNEAU, L., LANGEVIN, A., RIOPEL, Diane, MARCOUX, N.** (2005). Optimisation du nombre de sites d'entreposage de poteaux chez Hydro-Québec, Les Cahiers du GERAD, G-2005-10, février 2005, 11 pages.
- [74] **LAMBERT, Serge, RIOPEL, Diane** (2004). Modèle intégrateur de la logistique inverse, Les Cahiers du GERAD, G-2004-69, août 2004, 38 pages.
- [75] **RODRIGUEZ ROMERO, N., RIOPEL, D., LANGEVIN, A., MARCOUX, N.** (2005). Étude du transport de roses colombiennes vers l'Amérique du Nord, Les Cahiers du GERAD, G-2005-11, février 2005, 11 pages.



Articles publiés dans une revue professionnelle ou technique

- [76] **HAMEL, Serge, TRÉPANIÉ, Martin, LANGEVIN, André** (2005). Outil de confection et d'optimisation des circuits opérationnels sur le réseau routier, Innovation Transport, Ministère des Transports du Québec, no 25, octobre 2005.
- [77] **RIOPEL, Diane, LEDOYEN, Simon** (2005). Sélection et pilotage des équipements de manutention (3^e volet), Journal Industriel du Québec, 20(7), pages 11.
- [78] **RIOPEL, Diane, LEDOYEN, Simon** (2004). Sélection et pilotage des équipements de manutention (2^e volet), Journal Industriel du Québec, 20(3), pages 14.
- [79] **RIOPEL, Diane, LEDOYEN, Simon** (2004). Sélection et pilotage des équipements de manutention (1^e volet), Journal Industriel du Québec, 19(8), pages 12.
- [80] **TRÉPANIÉ, Martin** (2004). L'ABC des systèmes de localisation des véhicules, Transport Magazine, Québec, Vol. 4, no 8, pages 34-37.

Présentations sur invitation dans une conférence

- [81] **TRÉPANIÉ, Martin** (2005). L'analyse des clientèles à l'aide des méthodes de planification des transports collectif, Congrès annuel de l'Association canadienne des transports urbains, Gatineau.

