PLANIFICATION ET PILOTAGE
PLANNING AND CONTROL

FORAC INFO NEWS
Juin 2004/June 2004, Vol. 2, N° 2

PLANIFICATION HIÉRARCHIQUE DES OPÉRATIONS DANS L'INDUSTRIE DU BOIS D'ŒUVRE
HIERARCHICAL OPERATIONS PLANNING IN THE LUMBER INDUSTRY

Sommaire/Summary

Perspectives d'ailleurs/ Different Perspectives 2
Projets/Projects 4
En action/In action 6
Partenariat/Partnership 7
Nouvelles/News 8

La planification des réseaux de production/distribution (voir graphique) et des opérations dans l'industrie du bois d'œuvre impliquent un ensemble complexe de problèmes de prise de décision adressés à tous les niveaux des organisations. Ces décisions sont souvent classées par leur fonction (*approvisionnement, production, distribution et vente*) et par la portée temporelle qu'elles peuvent avoir sur l'organisation (*long terme, moyen terme, court terme et exécution*).

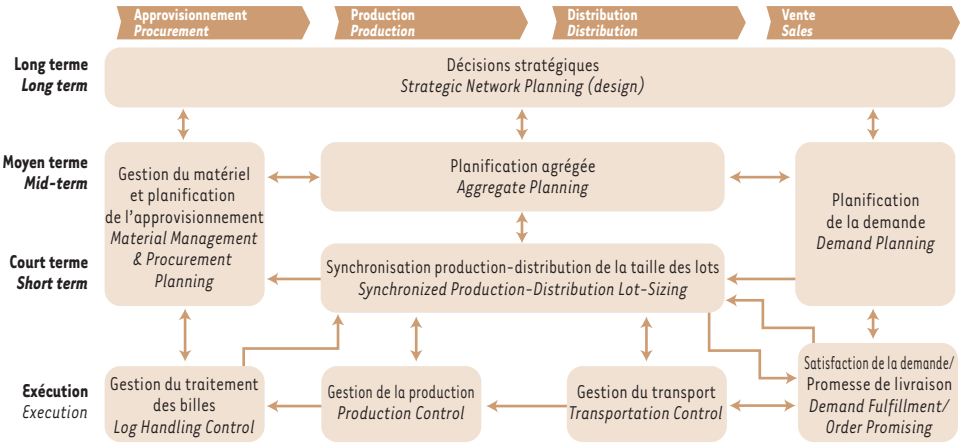
Les décisions relatives au long terme (*dites stratégiques*) abordent des problématiques de structuration et d'organisation des réseaux de production et de distribution (*où implanter une nouvelle usine, avec quelle technologie, où localiser les entrepôts, quels modes de transport, etc.*), de définition des grands objectifs commerciaux (*quels marchés desservir, avec quels produits*) et des stratégies d'approvisionnement (*choix des modes d'approvisionnement*).

Les décisions à moyen terme (*dites tactiques*) abordent des problématiques de définition de guides plus ou moins génériques nécessaires à la gestion courante des opérations. Elles considèrent notamment les décisions à long terme comme des données du problème et cherchent à définir les bonnes façons de faire, et ce, afin d'atteindre les grands objectifs

Planning operations in the production/distribution network (see Figure) of the lumber industry involve a great number of complex decision making problems at all levels of the organizations. These decisions are often classified according to their function (*procurement, production, distribution and sales*) and their impact on the organisation's decision time horizon (*long term, medium term, short term and execution*).

Decisions related to long-term planning (*strategic*) concern structural issues within to the organization of the production and distribution networks (*where to build a new mill, with what technology, where to locate warehouses, which means of transportation to use, etc.*). These decisions also define the major commercial objectives (*which markets to target and with which products*) and procurement strategies (*the means used for procurement*).

Medium-term decisions (*tactic*) concern issues surrounding the definition of the more-or-less generic rules needed for guiding day-to-day operations. The definition of these rules take into consideration long-term decisions as being parameters of the problem so as to define efficient operational practices. This is all done to reach the larger strategic objectives while respecting the



www.forac.ulaval.ca

(SUITE)

stratégiques tout en respectant la capacité de l'organisation réseau (multiusine) à répondre à la demande de ses clients.

Les décisions à court terme (*dites opérationnelles*) ont pour but de définir des plans détaillés de réalisation des opérations en se basant sur les guides définis au moyen terme. Les décisions d'exécution abordent finalement tous les problèmes d'ordonnancement des opérations et de contrôle de la bonne réalisation des opérations.

Jean-Marc Frayret
Professeur, directeur adjoint de la recherche, FOR@C

(CONTINUED)

capacities of the organization's internal network (multi-mill) to respond to client demand.

The goal of short-term decisions (*operational*) is to define the detailed plans needed to carry out operations based on the pre-established generic rules defined at the medium term. Finally, the execution decisions concern all operations scheduling issues and the control of the correct execution of operations.

Jean-Marc Frayret
Professor, Associate Director of Research, FOR@C

IKEA : UN EXEMPLE DE RÉSEAU LOGISTIQUE DE L'INDUSTRIE DES PRODUITS FORESTIERS
IKEA: A SUPPLY CHAIN EXAMPLE IN THE FOREST PRODUCT INDUSTRY

IKEA est reconnue pour l'excellence de ses designs et sa politique d'environnement amical. L'entreprise est aussi reconnue pour avoir le meilleur réseau logistique dans l'ensemble de l'industrie des produits forestiers où elle assume le rôle de coordinateur.

Là ou IKEA se démarque, c'est dans la surveillance des coûts de tous les aspects du réseau création de valeur, et ce, de la forêt, en passant par les scieries, la production de copeaux, les composantes manufacturières, l'entreposage et tous les aspects du transport, jusqu'au panier à provisions du consommateur. Cela s'effectue grâce à un système maison accessible par tous les fournisseurs afin d'assurer une connaissance et une transparence de toute la chaîne logistique.

Le but ultime d'IKEA en ce qui concerne la coordination de sa chaîne logistique est de permettre à tous les intervenants de travailler ensemble afin de réduire le cycle de vie et les coûts logistiques. Les fournisseurs sont classés en fonction de l'efficacité des délais de livraison. L'entreprise collabore avec eux afin de réduire leurs délais de livraison et les aide à adopter une relation de type VMI (Vendor Managed Inventory). Pour IKEA, la chaîne logistique concerne l'ensemble des entreprises qui participent à la livraison de n'importe quel produit, et ce, sans se soucier des limites de leurs organisations. Pour plus d'information sur la chaîne logistique d'IKEA, rendez-vous sur l'Extranet de FOR@C et faite une recherche avec le mot clé «IKEA».

Constance Van Horne
Professionnelle de recherche, FOR@C
Alain Rousseau
Directeur des projets industriels, FOR@C

IKEA is best known for design excellence and its environmentally friendly policies but IKEA also has one of the best supply chains in the global forest products industry where they assume the role of coordinator.

They track the costs of all aspects of the value chain from the forest, through saw-milling, chip production, component manufacture, storage and all transportation, up to the customer's cart. This is done with an in-house system accessible to all suppliers to provide complete supply chain knowledge and transparency.

The ultimate goal of IKEA's supply chain coordination is to have all actors working together to reduce cycle times and cut out logistics costs. Suppliers are ranked according to lead-time efficiency and IKEA works with them to shorten lead-times and help them progress towards a VMI (Vendor Managed Inventory) relationship. For IKEA, the supply chain is the entity and all enterprises that participate in the delivery of any particular product do so in a boundary-less way. For more information about the IKEA supply chain, log on to the Extranet and search key word "IKEA".

Constance Van Horne
Professionnelle de recherche, FOR@C
Alain Rousseau
Directeur des projets industriels, FOR@C

LE PROBLÈME DU TRONÇONNAGE EN FORÊT
FOREST LEVEL BUCKING PROBLEM

Dans le réseau logistique forestier, la forêt joue un rôle crucial dans la définition des coûts d'approvisionnement en matière première. Une bonne gestion des approvisionnements en bois est donc nécessaire afin de maintenir des prix compétitifs.

La capacité des opérations forestières est liée aux patrons de tronçonnage utilisés pour transformer l'arbre en billes. Même si l'on considère des dimensions standards de billes, (ex: 8', 10', 12', 16'), un très grand nombre de ces modèles peuvent exister pour un arbre d'une longueur donnée. Dans ces circonstances, il est primordial de bien décider combien et quels patrons de tronçonnage devront être utilisés et à quelle fréquence, c'est-à-dire combien d'arbres doivent être coupés en utilisant tel ou tel patron.

Le problème devient encore plus complexe dans le cas des forêts mixtes où plusieurs arbres de différentes grandeurs et espèces sont présents. Ainsi, il est essentiel de définir un nombre limité de patrons de tronçonnage qui réduiront les pertes de volume et seront pertinents pour toutes les essences.

Ce projet vise à modéliser les décisions de sélection des patrons de tronçonnage dans le but d'aider à choisir ceux à utiliser dans un contexte où les commandes des clients sont spécifiques quant à l'espèce et que les forêts sont mixtes. Dans ces mêmes conditions, il considère également une approche permettant de sélectionner un seul patron afin d'évaluer l'impact sur les volumes perdus et les coûts de la simplification du travail des entrepreneurs (ce qui devrait aussi accroître leur productivité).

Satyaveer Singh Chauhan
Postdoctorant, FOR@C

In the forest supply chain, the forest plays a crucial role as wood procurement represents one of the primary sources of supply product cost.

Proper wood procurement management is vital to keep products price competitive. The productivity of forest operations depends upon the bucking pattern used to transform trees into logs. Even when one considers standard log lengths (e.g., 8', 10', 12', 16'), a large number of bucking patterns may exist for a given tree length. Therefore, it is imperative in this context to decide carefully how many and what patterns to use and in what frequency (i.e. how many trees are to be cut using a specific pattern).

The problem becomes much more challenging in the case of mixed forests where several trees of different lengths and species are to be harvested. Thus, it is essential to define a limited number of bucking patterns which reduce wood waste and are relevant to all tree species.

This project aims at modeling bucking pattern selection decisions in order to select bucking patterns in the case where customer orders are specie specific and forests are mixed. This project also considers an approach which allow the selection of a single pattern in the same context in order to assess the impact on wasted volume and cost of simplifying contractors' work (which should also increase their productivity).

Satyaveer Singh Chauhan
Postdoctoral Fellow, FOR@C

POUR UNE MEILLEURE GESTION DU RÉSEAU DE CRÉATION DE VALEUR DANS L'INDUSTRIE DU MEUBLE AU QUÉBEC

FOR AN IMPROVED MANAGEMENT OF THE VALUE CREATION NETWORK OF THE QUEBEC FURNITURE INDUSTRY

Dans l'industrie du meuble, un réseau de création de valeur est composé essentiellement d'entreprises chargées de la transformation de la matière ligneuse de la forêt jusqu'aux clients (scieries, séchoirs, centres de débitage secondaires, usines de meubles, centres de distribution, détaillants et clients). La matière première de ces scieries est composée de billes de bois feuillu de différentes essences et qualités. Le bois provient de la forêt publique, par le biais des contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF) ou de la forêt privée.

Depuis quelques années, l'industrie du meuble au Québec fait face à une compétition de plus en plus rude des fabricants de meubles asiatiques sur le marché nord-américain. La proximité de ce marché confère aux fabricants de meubles québécois un avantage concurrentiel par rapport à leurs concurrents asiatiques quant au temps de livraison. Cet avantage, jumelé à une meilleure coordination des activités dans le réseau de création de valeur de l'industrie du meuble, permet d'offrir un meilleur niveau de service et d'être encore plus compétitif sur les marchés étrangers tel que le marché nord-américain.

Ce projet de doctorat a pour objectif de développer des outils d'aide à la décision pour la gestion des approvisionnements, la gestion des stocks et la définition des politiques manufacturières et logistiques qui permettront à l'industrie du meuble québécoise d'assurer un niveau de service compétitif (offrir le bon produit au bon moment et au bon endroit). Des modèles mathématiques sont présentement développés pour la planification des activités des unités d'affaires du réseau en question. Ces modèles vont permettre aux responsables de la planification de répondre aux demandes de leurs clients tout en minimisant les coûts de la matière première, de maintien des stocks et de transport.

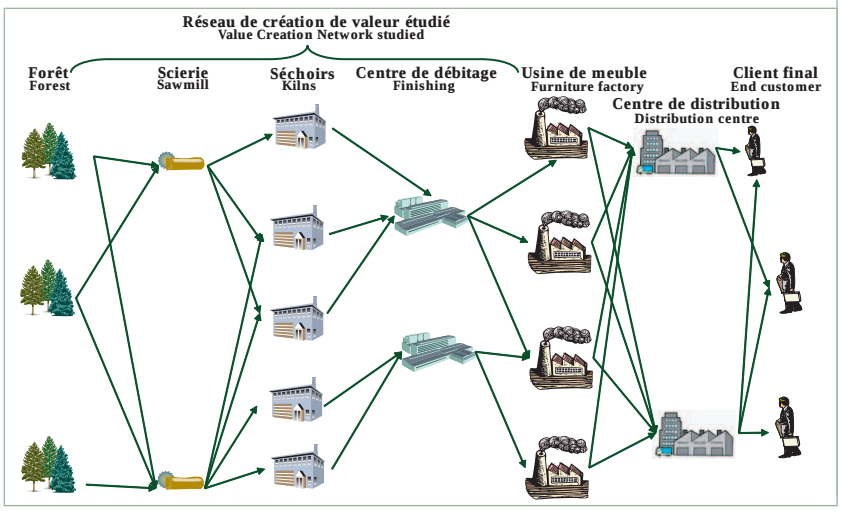
Mustapha Ouhimmou
Doctorant, FOR@C

In the furniture industry a value creation network is essentially made up of all the enterprises that transform the raw material of the forest to the final delivery of the finished product to the end customer (sawmills, kilns, furniture factories, distribution centres, retailers and clients). The raw material of the sawmills is made up of hardwood logs of different species and qualities. Wood comes from both public forests, on the basis of supply and forest management agreements (SFMA), or from private forests.

For the past few years the furniture industry in Quebec has been faced by ever increasing competition from Asian furniture manufacturers in the North American market. Proximity to the American market gives Quebec furniture manufacturers a competitive advantage in regards to delays, in relation to their Asian counterparts. This advantage, combined with an improved coordination of activities in the value creation network of the furniture industry, will give the industry the ability to offer a better level of customer service and to be even more competitive.

The objective of this Doctoral project is to develop decision support tools for procurement and inventory management as well as to define manufacturing and logistics policies that will allow the furniture industry to have a competitive level of service (offer the right product, at the right time and in the right place). Mathematical models have already been developed to plan the activities of the different business units of the network. These models will allow planners to respond to client demand while minimising their raw material, inventory and transportation costs.

Mustapha Ouhimmou
Doctoral Student, FOR@C



OPTIMISATION DES OPÉRATIONS DE SCIAGE DANS LE CAS DE LA GÉNÉRATION DES PATRONS À PARTIR DES LISTES DES PRIX
OPTIMIZING SAWMILL OPERATIONS FOR A PRICE LIST-DIRECTED PATTERN GENERATOR

La gestion de la chaîne logistique en foresterie fait souvent appel à l'optimisation des opérations dans des unités de sciage. Ces dernières prennent en entrée des billes qui sont divisées en différentes classes suivant les caractéristiques de la forêt d'origine et du découpage. Chaque classe de billes est découpée suivant un patron unique durant une période de travail donnée. Les patrons sont déterminés par un «optimiseur», propre à l'entreprise, en fonction d'une liste des prix de marché des produits vendus. Par conséquent, les patrons utilisés pour les différentes classes de billes durant une même période de travail doivent être générés à l'aide d'une même liste de prix : ceci définit la notion de configuration de patrons compatibles.

Ce projet de recherche propose un modèle linéaire où, en plus des variables des quantités de billes consommées et d'inventaires, des variables binaires sont associées aux configurations compatibles pour chaque période. L'objectif est de maximiser les revenus tout en satisfaisant les demandes et en respectant les capacités des ressources de l'unité de sciage. La gestion des inventaires des classes de billes permet, pour une période donnée, soit de gérer les disponibilités, soit de déterminer les quantités requises. Quant à la gestion des inventaires des produits finis, elle permet de déterminer les potentiels de vente prometteurs à chaque période dans une logique «push-pull» intégrée. Finalement, étant donné que les configurations compatibles ne sont pas connues a priori, la technique de génération de colonnes est utilisée pour la résolution du problème. La méthode de résolution mathématique dite de génération de colonnes est une technique d'optimisation qui a fait ses preuves pour la résolution de problèmes de grande taille. Cette approche est d'autant plus intéressante qu'elle permet d'obtenir une solution après seulement quelques manipulations.

Pour chaque période, la solution du problème spécifiera la liste de prix à utiliser, la quantité de billes d'une certaine classe à découper suivant le patron associé et les quantités à vendre pour chaque produit. Une comparaison avec le cas simple où les patrons peuvent être combinés sans restriction permettra de mesurer le potentiel de gain résultant d'un changement dans la façon de générer les patrons.

Hatem Ben Amor
Postdoctorant, FOR@C

Optimizing sawmill operations is an important part of supply chain management in the forest industry. A sawmill unit receives in input logs that are divided into different classes according to the characteristics of the originating forest and their bucking. Each log class is bucked according to a single pattern for a given period. Patterns are determined by an "optimizer", unique to the enterprise, via a market price list of output products. In consequence, the patterns used for different log classes during the same time period must be generated using the same price list: such a list of log-pattern pairs is called a compatible configuration.

This research project proposes a linear model where, in addition to the variables concerning the quantities of logs used and inventory, binary variables which are associated with the compatible configurations for each period. The objective is to maximize profits while satisfying demand and respecting the capacities of the resources of the sawmilling unit. The inventory management of log classes allows companies to manage available supplies and to determine required materials, for a given period. Managing the inventories of finished products allows companies to determine the sales potentials for each period using integrated "push-pull" strategies. Finally, given that compatible pattern configuration are not known a priori, column generation is used to resolve this problem (see article by Satyaveer Chauhan). Column generation is an optimization technique used to resolve large mathematical problems. This approach is interesting as it allows us to obtain a solution after only a few attempts.

For each period, the solution gives the price list to be used, the quantity of logs from each class to be bucked following the appropriate pattern and the quantities available for sale for each product. A comparison with a simpler case where the patterns can be combined without restrictions will allow to measure the potential gain as a result of a change in the means used to generate patterns.

Hatem Ben Amor
Postdoctoral Fellow, FOR@C

DES PRÉSENTATIONS DE CHOIX POUR L'ÉCOLE D'ÉTÉ FOR@C
QUALITY PRESENTATIONS AT THE FOR@C SUMMER SCHOOL

Encore une fois cette année, l'école d'été FOR@C a connu un franc succès grâce à des présentations de qualité et à une participation active de tous les membres du Consortium. Depuis 2002, plusieurs chercheurs associés au consortium et conférenciers réputés provenant d'un peu partout dans le monde ont animé les différents séminaires et présenté leurs recherches. Cette activité à caractère pédagogique permet de découvrir les différentes visions et approches du secteur forestier face aux nombreuses difficultés que connaît l'industrie actuellement.

Cette année, la postdoctorante Hanen Bouchriha a abordé la problématique de planification tactique dans le secteur des pâtes et papiers. Elle a notamment exposé deux modèles d'optimisation distincts appliqués à la gestion des contrats et à la réduction des tailles de lots. Le professeur et chercheur Jean-Marc Frayret, le doctorant Luis Antonio de Santa Eulalia et les postdoctorants Hatem Ben Amor, Satyaveer Singh Chauhan et Elena Irina Neaga ont également partagé leurs connaissances sur les systèmes manufacturiers distribués et les réseaux de création de valeur à base d'agents, la méthode de génération de colonnes pour l'optimisation de problèmes liés au secteur forestier, l'optimisation et la planification de la *supply chain* et, enfin, sur différentes applications de forage de données (*Data Mining*).

Pour ceux et celles qui n'ont pu y assister, nous vous invitons à consulter les différentes présentations disponibles sur le site Web de FOR@C (section «activités/calendrier»).

Nadia Lehoux
Professionnelle de recherche, FOR@C

Once again this year the FOR@C Summer School was a great success thanks to great presentations and the enthusiastic participation of all the members of the Consortium. Since 2002, many researchers associated with the Consortium and well known professors from around the world have come and presented their research. This educational activity allows us to discover the different visions and approaches of the forest sector as they are faced with numerous challenges and difficulties.

This year, the Postdoctoral fellow Hanen Bouchriha spoke of the issues surrounding tactical planning in the pulp and paper industry. In particular she spoke of two optimisation models as applied to contract management and the reduction in lot sizes. Professor and Researcher Jean-Marc Frayret, Doctoral candidate Luis Antonio de Santa Eulalia and Postdoctoral fellows Hatem Ben Amor, Satyaveer Singh Chauhan and Elena Irina Neaga also shared their expertise on a variety of topics. They presented their work in the fields of distributed manufacturing systems and agent-based value creation networks, column generation for optimising problems related to the forest sector, optimisation and planning in the supply chain and also on the different applications used in data mining.

For those who were unable to attend, we invite you to consult the different presentations which are available on the FOR@C website (see "activities/calendar").

Nadia Lehoux
Research Professional, FOR@C

Profil/Profile

Robert Beauregard

Professeur au Département des sciences du bois et de la forêt à l'Université Laval depuis décembre 2000, M. Beauregard est un chercheur de renom qui entretient une étroite collaboration avec l'industrie forestière. Ayant œuvré comme chercheur successivement à l'Université Laval, au New Zealand Forest Research Institute ainsi que chez Forintek, il a développé une expertise considérable notamment au niveau du développement de produits à valeur ajoutée. M. Beauregard a d'ailleurs obtenu de nombreuses subventions auprès de différents organismes subventionnaires dont une prestigieuse Chaire de recherche industrielle sur les bois d'ingénierie structuraux et d'apparence (CIBISA). Son savoir-faire et ses nombreuses collaborations avec des chercheurs de Suède, de Nouvelle-Zélande, des États-Unis et de partout au Canada permet aux étudiants de FOR@C d'en connaître davantage sur ce qui se passe ailleurs dans le monde. Le Consortium est très fier d'avoir un chercheur de ce calibre dans son équipe !

Associate Professor in the Department of Wood and Forest Sciences at the Université Laval since December 2000, Dr. Beauregard is a researcher with close collaborative ties with the forest industry. Having worked as a research scientist with the New Zealand Forest Research Institute, with Forintek Canada Corp. and in his present position at the Université Laval he has developed a considerable amount of expertise in particular with the development of value-added products and in the field of manufacturing systems analysis. Dr. Beauregard has been the recipient of numerous grants and he is at this moment holder of the Industrial Research Chair in Engineered Wood Products for Structural and Appearance Applications. His hands on knowledge and collaborative efforts with researchers in Sweden, New Zealand, the United States and throughout Canada have supported FOR@C s international research and have allowed students to be more aware of the international state of the industry. The Consortium is very proud to have a researcher of this calibre on board!

UNE STRATÉGIE GAGNANTE : FOCUS SUR LES BESOINS DE NOS CLIENTS
A WINNING STRATEGY: FOCUSING ON THE NEEDS OF OUR CLIENTS

Ce n'est un secret pour personne, la compétition en affaires est féroce et mondiale. Le secteur du papier n'échappe pas à ce constat.

La dernière année a été difficile pour cette industrie, les prix étant à leur plus bas et l'offre étant supérieure à la demande : les profits nécessaires afin d'assurer un retour à nos actionnaires n'ont pas été au rendez-vous.

C'est donc dans ce contexte que Domtar continue de mettre en œuvre sa stratégie « Focus Client ». Les éléments clés de cette stratégie sont :

1. Les produits de qualité
2. Une disponibilité accrue
3. Des livraisons à temps

En résumé, il s'agit d'un service de classe mondiale afin de satisfaire nos clients, qui eux aussi font face à plusieurs défis. Par la mise en place de notre groupe de Planification intégrée et de logistique, nous prenons définitivement l'orientation « besoin client », qui, nous en sommes convaincus, est la seule stratégie qui peut assurer notre développement pour l'avenir.

La mise en œuvre d'une telle vision est lourde de conséquences et très riche en opportunités d'amélioration. L'ensemble de la chaîne logistique doit donc être en synchronisation avec la demande. De la prise de commande à la livraison, chaque membre de la chaîne doit assurer l'agilité nécessaire au respect de notre engagement envers nos clients.

Domtar met en place actuellement tous les outils nécessaires au support d'une telle stratégie (SGI, formation PHIL, ouverture de nouveaux centres de distribution). Notre participation active au groupe FOR@C est un élément important de développement et de constante amélioration de l'ensemble de nos processus d'affaires. Nous sommes particulièrement fiers de participer au développement des gestionnaires de demain.

L'avenir de l'industrie nord-américaine du papier passe sans aucun doute par le développement des connaissances en matière de chaîne logistique et de l'intégration de ces mêmes connaissances dans nos opérations.

Luc Laflamme
Domtar
Directeur, Transport et logistique

It's not a secret, competition in business is fierce and global. This constant also applies to the pulp and paper industry.

This past year has been difficult for the industry; prices were at their lowest levels and supply exceeding demand: the profits necessary to return dividends to our shareholders were not met.

It is in this environment that Domtar will continue with its strategy "Customer Focus". The elements of this strategy are:

1. Quality products
2. Increased availability
3. On-time deliveries

Briefly, it entails world-class service to satisfy the needs of our clients, whom are also faced with many challenges. With the creation of our Integrated Planning Group, we have affirmed our "customer needs" orientation. We know that this strategy is the only one that will assure our development into the future.

Implementing this kind of vision brings along with it many consequences and many opportunities for improvement. The entire supply chain needs to be synchronised with demand. Once an order is placed, each actor of the chain must have the necessary agility to respect our commitments to our customers.

Domtar currently has all the necessary tools in place to support such a strategy (SGI, PHIL training, opening of new distribution centres). Our active participation with FOR@C is an important element in the development and the constant improvement of all our business processes. We are especially proud to participate in the development of the leaders of tomorrow.

Without a doubt, the future of the North American pulp and paper industry rests with the development of supply chain knowledge and the integration of this knowledge with our operations.

Luc Laflamme
Domtar
Director, Logistics and Transportation

Nouvelles/News

Plusieurs modules de transfert de connaissances sont disponibles dès maintenant

Pour tout renseignement
(418) 656-2131 poste 12345
info.formation@forac.ulaval.ca

Modules disponibles

1	Introduction générale à la production	5	Prévision de la demande
2	Planification agrégée des ressources	6	La transition vers les affaires électroniques
3	E-marketing et gestion de la relation client (CRM)	7	Introduction aux technologies Internet
4	Comprendre l'entreprise digitale		

Deux options

Gratuits : sur le site web de FOR@C **www.forac.ulaval.ca/formation**

ou

Payants : suivi pédagogique, autoévaluation, crédités **http://www.ulaval.ca/dgfc** (cliquer sur "Catalogue" et "Affaires électroniques")

Ces modules vous apprendrons divers aspects de la gestion des réseaux logistiques et des affaires électroniques.

JOURNÉE

CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES FOR@C *

28 septembre 2004
Auditorium Jean-Paul Tardif (salle 1334)
Pavillon La Laurentienne, Université Laval (Québec)

Simplement parce qu'ils vous concernent, parce qu'ils vous touchent, nos progrès en recherche doivent être mis en lumière.

Après trois ans d'exercice, FOR@C donne l'occasion à ses membres et partenaires de faire le point sur ses activités de recherche.

Pendant une journée complète, vous serez aux premières loges de l'avancement de la recherche chez FOR@C.

Soyez des nôtres et palpez la passion qui anime notre équipe.

FOR@C on travaille ensemble, on apprend ensemble! * Activité gratuite pour les membres

FOR@C
DE LA FORÊT AU CLIENT

Coordination
Mylène Lavoie

Comité d'édition
Hanen Bouchriha
Nadia Lehoux
Philippe Marier
Constance Van Horne

Traduction
Constance Van Horne

Consortium de recherche FOR@C
Département de Génie mécanique
Pavillon Adrien-Pouliot
Université Laval, Québec (QC) Canada G1K 7P4
www.forac.ulaval.ca

Pour tout commentaire ou suggestion :
info@forac.ulaval.ca
(418) 656-2131, poste 12345

Partenaires/Partners

Bowater, CGI, Domtar, Shermag, CN, Tembec, Kruger, Forintek Canada Corp., Nexfor, Québec, FERIC, Centor

Partenaires principaux/Main Partners

NSERC CRSNG, Canada, Université Laval

STAGES AU CONSORTIUM FOR@C

Depuis 2002, nos partenaires tels que Kruger, Domtar, Shermag, Bowater, Forintek et le CRIQ ont profité des stages offerts par **FOR@C** pour réaliser divers projets avec des étudiants de 1er, 2e ou 3e cycle en génie forestier, administration, informatique, génie industriel et génie mécanique.

Tous les autres partenaires du consortium peuvent accueillir un stagiaire au sein de leur entreprise.

Profitez immédiatement de cette opportunité en nous envoyant

vos offres de stages

pour l'année 2004-2005.

Pour information Nadia Lehoux
Superviseure de stage, FOR@C
(418) 656-2131 poste 4806