

## LA COLLABORATION : POUR EN RÉCOLTER LES BÉNÉFICES COLLABORATION : REAPING THE REWARDS

### Sommaire/Summary

Mot des directeurs	1
Logistique collaborative	2
Pilotage réseau	3
Approvisionnement	4
Horaire de l'Expo-Conférence	5
Carbone	6
Transfert au rabotage	7
Cour à bois	8

www.forac.ulaval.ca

L'équipe FORAC est fréquemment interpellée par des chercheurs et des industriels de partout dans le monde. Ceux-ci cherchent parfois à comprendre comment le consortium a pu voir le jour et maintenir l'intérêt d'entreprises parfois très différentes. Plus précisément, ils souhaitent comprendre comment des industriels normalement en compétition les uns avec les autres en viennent à collaborer, ensemble et avec les gouvernements, pour chercher des solutions à des problèmes de gestion des opérations et de logistique.

Il faut en effet saluer la vision dont ont fait preuve les partenaires fondateurs de FORAC. Bien que la nécessité d'une approche concertée pour la gestion des chaînes de valeur ne faisait aucun doute, passer de la parole aux actes nécessitait un changement profond dans la façon de percevoir les autres acteurs du réseau. Il fallait des leaders décidés à agir comme bougies d'allumage!

L'Expo-Conférence est l'occasion pour les chercheurs du consortium de présenter les fruits de leurs recherches. Un fil conducteur se dégage des travaux mis en avant cette année: ils dévoilent la *plus value* associée au fait de prendre des décisions concertées au sein d'un réseau par opposition à une série de décisions locales qui semblent optimales.

Le prochain défi pour les entreprises sera de mettre ces résultats en application. Collaborer pour faire de la recherche est une chose, que cette recherche montre le potentiel d'une prise de décision concertée en est une autre. Mettre ces résultats en action nécessite une vaste mobilisation. Même au sein d'une seule et même entreprise, la mise en place de processus collaboratifs est tout un défi. Un défi que nos partenaires sauront relever, nous en sommes assurés! ☒

The FORAC team is frequently approached by researchers and members of industry from around the world. These people often wonder how the consortium came to be, and are curious as to how it maintains interest from an array of businesses and organizations which appear to be quite different. More precisely, they would like to gain insight into how competing business units have come to collaborate, within the sector and with governments, to improve operations management and logistics.

We greatly acknowledge the vision demonstrated by FORAC's founding partners. While the necessity of a collaborative approach to value chain management may seem obvious today, moving from concept to reality required a profound change in the way other stakeholders within the network were perceived. Strong leaders were required to initiate this change. Today, along with these early founders, a new group of partners are joining FORAC in its quest for value network optimization.

FORAC's Expo-Conference provides an opportunity for the consortium's researchers to present the results of their work. A clear trend emerges from the work presented at this year's expo: they display added-value achievable through concerted decision making within the forest products value network, as compared to a series of local decisions which 'seem' optimal.

The next challenge for businesses will be to apply these results. Collaboration within a research initiative is one thing, however, generating benefits through real-life application is quite another. Going from a concept to a money-making solution requires vast mobilization. Even within a single business unit, applying collaborative processes can be quite the challenge - one that FORAC's partners will certainly meet. They are up for it! ☒



Luc LeBel  
Professeur titulaire,  
directeur de FORAC  
Professor and Director,  
FORAC



Jonathan Gaudreault  
Professeur, codirecteur de  
FORAC  
Professor and Codirector,  
FORAC



**Mikael Rönnqvist**  
Professeur, Université Laval  
Professor, Université Laval  
mikael.ronnqvist@gmc.ulaval.ca



**Sophie D'Amours**  
Vice-rectrice à la recherche et à la création, Université Laval  
Vice-President Research and Innovation, Université Laval  
sophie.damours@vvr.ulaval.ca



**Philippe Marier**  
Professionnel de recherche, FORAC  
Research professional, FORAC  
philippe.marier@forac.ulaval.ca

## UN JEU ÉDUCATIF DE LOGISTIQUE COLLABORATIVE AN EDUCATIONAL GAME IN COLLABORATIVE LOGISTICS

La collaboration au sein des réseaux de création de valeur suscite un intérêt croissant des communautés industrielles et académiques. Elle est en effet perçue comme une nouvelle approche permettant d'accroître la valeur créée grâce à une meilleure coordination entre les réseaux. Cependant, plusieurs conviennent que l'établissement de collaborations efficaces et durables nécessite l'implication de personnel hautement qualifié et compétent. Les jeux d'affaires sont souvent utilisés pour le développement de compétences complexes. Tel est le cas pour le jeu de la collaboration qui permet aux participants d'intégrer des connaissances avancées sur la théorie des jeux en plus de développer leurs aptitudes à la négociation. De plus, ce jeu présente bien la différence dans le pouvoir de négociation en fonction de la taille et l'emplacement des entreprises.

Dans le jeu, chaque joueur représente une compagnie forestière responsable de la planification des transports entre un ensemble d'aires de récolte et un ensemble d'usines. Le défi pour les joueurs est de trouver une ou plusieurs coalitions efficaces entre les entreprises (un ensemble de sociétés qui travaillent ensemble) et de partager les coûts et les bénéfices de la collaboration. Si les entreprises travaillent dans une coalition, elles traitent simplement leur approvisionnement et leur demande en commun et peuvent alors trouver une solution de transport ou de distribution qui abaisse le coût global de transport. En fin de partie, les échanges avec les participants font toujours ressortir les défis de la construction de relations à long terme et provoquent des réflexions sur d'autres aspects de ces relations tels que la confiance, la communication, le mécanisme de coordination et les contrats.

Pour être efficace, les jeux d'affaires se doivent d'être simples et représentatifs d'une certaine réalité. Le jeu développé s'attarde à deux aspects de la logistique collaborative : la création de coalitions et les mécanismes de partage. Le jeu existe en version de table et en version électronique. Il est facile à expliquer et à jouer. De plus, il s'appuie sur une étude de cas industriel utilisant des données réalistes (telles que la cartographie, les coûts, les distances, les volumes, etc.) ainsi que sur le comportement humain. ☒

Collaboration among and between supply chains is attracting an increasing interest from academic and industrial communities. This is seen as a new approach to increase the value created through better cross-chain coordination. However, most agree that establishing efficient and sustainable collaborations requires highly skilled and competent people. Business games are often used for developing complex competences. This is the case for the collaboration game because the participants integrate advanced game theory knowledge as well as develop their negotiation skills. Moreover, it also provides insight into how differently the bargaining power can be determined based on the size and location of the companies.

The game is played with each player representing a single forest company responsible for planning transport between a set of supply points and a set of industries. The challenge for the players is to find one or several efficient coalitions (a set of companies working together) among the companies and to share the benefits and costs of the collaboration. If companies work in a coalition, they simply treat their supply and demand as common and can find a transportation or distribution solution that lowers the overall transportation cost. After the game is played, the closing discussion always brings up the challenges of building long-term relationships and provoke reflection on other aspects of long-term relations such as trust, communication, coordination mechanism, and contracts.

To be efficient, business games need to be simple and meaningful. The game developed focuses on two aspects of collaboration in logistics: coalition building and sharing mechanism. The game exists both in a paper version and an electronic version. It is simple to run and explain. Moreover, the game builds on an industrial case study providing a meaningful background in terms of the data (e.g., maps, costs, distances and volumes) and human behavior. ☒

The screenshot displays the game's interface with several key components:

- Company Explorer:** Shows a map of the region with supply points and demand points. It lists company details: C1 (Distance: 75.3, Volume: 77300, Cost: 3778), C2 (Distance: 55.1, Volume: 351300, Cost: 14859), and C4 (Distance: 18.0, Volume: 232160, Cost: 4959).
- Negotiation Windows:** Shows active negotiations between companies. For example, a negotiation between C1 and C2 is in progress, with a 'Negotiation request from: C2' and a 'Savings to share: 2088 k\$MOK'.
- Game Info:** Displays the current game state: Team Home: Team #1, My Company: C2, Live Negotiation: 2/3, Game Status: in progress, and a timer at 6:47.
- Cost Matrix:** A table showing the cost matrix for the current negotiation between C1 and C2.

	Cost (k\$MOK)	Volume (m3)	Distance (km)	Company
C1	3778	77300	75.3	C1
C2	14859	351300	55.1	C2
C4	4959	232160	18.0	C4

## STRATÉGIE DE PILOTAGE POUR LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT FORESTIER CONTROL STRATEGIES FOR A FOREST SUPPLY CHAIN

✦ L'industrie des produits forestiers se caractérise par un réseau logistique complexe. Ce réseau est composé d'un ensemble de nœuds liés par des flux de matières, d'information et de transactions financières.

Dans le but de demeurer compétitif, les différents acteurs doivent interagir de façon à mieux collaborer, à mieux coordonner leurs activités et à améliorer l'échange d'information. L'atteinte de ces objectifs peut être réalisée à l'aide d'une planification et d'un contrôle efficace des flux de ressources ainsi qu'à l'amélioration des processus d'affaires. L'amélioration des approches de pilotage devient donc une nécessité dans la planification de l'approvisionnement et des opérations forestières.

L'objectif de ce projet consiste à analyser différents systèmes de pilotage de façon à dégager une approche qui permet de planifier et de contrôler efficacement les activités d'approvisionnement forestier. Dans un premier temps, le développement d'un modèle mathématique centralisé suivi par une analyse de la performance sont effectués pour analyser plusieurs scénarios basés sur des facteurs de performance clés : qualité, demande et prix. Les résultats démontrent que la fraîcheur de la fibre représente un critère essentiel pour augmenter les bénéfices du réseau. En outre, l'analyse des scénarios basés sur le prix et la demande confirme la nécessité de valoriser la diversification de l'offre de produits tout en ciblant d'autres marchés que le marché canadien. Dans un deuxième temps, le développement de modèles coordonnés est réalisé ainsi qu'une analyse de performance des scénarios de simulation. L'analyse se base sur les concepts stratégiques de planification (Make To Order (MTO), Vendor Managed Inventory (VMI)) et sur des facteurs de performance clés tels que la satisfaction de la demande, l'amélioration de la qualité, de la productivité, des coûts et des délais de livraison. L'objectif principal est de montrer l'avantage de la coordination interentreprise ainsi que la nécessité d'améliorer les composants de la planification collaborative tels que les protocoles de négociation et l'échange d'informations.

Afin de comparer les structures étudiées précédemment, le projet propose une réflexion sur les mécanismes de coordination entre les différents sous-systèmes. Finalement, une étude des stratégies de mise en œuvre sera déployée pour les approches développées. ☒

✦ The forest products industry is characterized by a complex logistics network. This network encompasses a set of nodes linked with material flows, information flows and financial transactions.

In order to remain competitive, different stakeholders must interact in order to better collaborate, coordinate their activities and improve their ways of information sharing. Reaching these goals can be achieved through effective planning and control of resource flows and by improving business processes within a value creation network. Improving control approaches becomes a necessity in procurement planning and forest operations.

In this project, the objective is to analyze different control systems in order to identify a more effective approach of planning and control for forest products supply activities. Firstly, the development of a centralized mathematical model followed by performance analysis were performed to analyze several scenarios based on performance factors : quality, demand and price. The obtained results show that fibre freshness is an essential criterion to increase the network benefits. In addition, the scenarios analysis based on price and demand confirm the necessity to promote the product basket diversification while targeting markets outside of Canada. In a second step, the development of coordinated models was elaborated. Moreover, scenarios performance analysis were based on strategic planning concepts (Make To Order (MTO), Vendor Managed Inventory (VMI)) and key performance indicators such as demand satisfaction, product quality improvement, productivity, cost and delivery delays. The main objective is to demonstrate the advantage of the inter-company coordination and the need to improve collaborative planning components such as negotiation protocols and information exchange.

To compare the previous step structures, the project proposes to reflect on the coordination mechanisms between the different subsystems. Finally, a study of strategies implementation will be carried out for the developed approaches. ☒



Chaker Alayet  
Étudiant au doctorat, FORAC  
Doctoral student, FORAC  
chaker.alayet.1@ulaval.ca



Chourouk Gharbi  
Étudiante associée, FORAC  
Associate student, FORAC  
chourouk.gharbi.1@ulaval.ca

## PERFORMANCE DU PROCESSUS DE PLANIFICATION DES APPROVISIONNEMENTS PROCUREMENT PLANNING PROCESS PERFORMANCE

La planification intégrée représente aujourd'hui un enjeu important dans la gestion des forêts publiques pour optimiser la création de valeur forestière. Elle exige une collaboration et une intégration entre les différents intervenants des forêts du domaine de l'État. Les exigences économiques, environnementales et sociales doivent toutes être prises en compte. En théorie, l'optimisation de la création de valeur est supportée par plusieurs technologies de l'information qui permettent l'intégration et la coordination des relations entre les différents intervenants. En pratique, l'incertitude propre au domaine forestier ainsi que la multitude des intervenants constituent un environnement où ces technologies ne sont pas toujours efficaces notamment au cours de la planification des approvisionnements, menant à des incohérences entre les choix visés et réalisés lors de la planification. Cette incohérence est due, non pas à la qualité des plans réalisés, mais à la performance du processus de planification. Il est donc important de comprendre comment les décisions sont prises au cours de la planification des approvisionnements forestiers, comment les rôles sont partagés entre les différents détenteurs d'intérêt d'un territoire donné et comment se fait l'arrimage entre ces responsabilités.

Ce projet a pour objectif de faire la distinction entre la performance des plans proposés et la performance du processus de planification des approvisionnements. La définition d'indicateurs de performance permettra d'évaluer le processus de planification. À cette fin, des cartographies de processus de planification seront réalisées à partir des observations effectuées chez les partenaires du projet. Ces cartographies permettront de présenter l'interaction entre les planificateurs et d'identifier les sources d'incohérences potentielles entre la planification opérationnelle et l'exécution de celle-ci.

Le projet permettra de mesurer la performance du processus observé et d'évaluer son agilité afin de soutenir les acteurs du réseau dans leurs prises de décisions. La qualité de la communication, l'efficacité du processus et sa flexibilité seront parmi les indicateurs retenus pour l'évaluation. Ainsi, à terme, les résultats de recherche devraient permettre de proposer de nouvelles configurations organisationnelles plus efficaces intégrant, par exemple, un agent de type « Fournisseur-Intégrateur » dans le réseau de création de valeur des produits forestiers. ☒

Integrated planning is today an important issue in the management of public forests to optimize the creation of forest value. It requires collaboration and integration between different stakeholders on forests in the domain of state. Economic, environmental and social requirements must all be taken into account. In theory, optimizing value creation is supported by several information technologies allowing integration and coordination of relationships between the different stakeholders. In practice, uncertainty of the forest sector as well as the multitude of stakeholders constitute an environment where these technologies are not always efficient especially during procurement planning, leading to inconsistencies between choices targeted and choices made. This inconsistency is not due to the quality of plans realized but to the performance of the planning process. It is therefore important to understand how decisions are made during the procurement planning process, how roles are divided among stakeholders in a given area and how responsibilities are assigned.

Through this project, we aim to differentiate between plans performance and planning process performance. We will then provide performance indicators to assess the planning process. In order to do so, we propose planning process mapping from observations made by our project partners. Through these maps, we present the interaction between planners at different levels (government, beneficiaries of timber supply guarantees and holders of harvesting permits) and we identify the potential sources of inconsistency between operational planning and execution.

From our work, we aim to measure the performance of the observed process, evaluate its agility and support actors of the value creation network in their decisions. Communication quality, efficiency and process flexibility are among the indicators used for the evaluation. Thus, our research would ultimately enable us to propose new organizational configurations that integrate, for example, an "Integrator-Supplier" in the network of forest products value creation. ☒

# Expo-Conférence/Science Fair

EXPO-CONFÉRENCE 2014

**FORAC ET L'INDUSTRIE DES PRODUITS FORESTIERS :**  
collaborer pour une meilleure compétitivité

Mercredi, 29 janvier 2014  
Pavillon La Laurentienne

SALLE 1334			
8 h	Accueil des participants	8 h 45	Mot de bienvenue de Luc LeBel, directeur de FORAC
9 h	Nadia Lehoux, Directrice du programme de baccalauréat en génie industriel, Université Laval <i>La collaboration interentreprises dans une logique de création de valeur</i>		
SALLE 1435	SALLE 1416	SALLE 2416	
<b>GESTION DE LA FORÊT ET APPROVISIONNEMENT</b>	<b>PLANIFICATION AGILE DES OPÉRATIONS DE TRANSFORMATION</b>	<b>ACTIVITÉ SUR LA COLLABORATION</b>	
9 h 30 <b>Shuva Hari Gautam</b> Intégration des choix de traitements sylvicoles dans un modèle opérationnel d'approvisionnement	9 h 30 <b>Maxime Morneau-Pereira</b> Transfert technologique : planification du rabotage	9 h 30	<b>Philippe Marier et Mikael Rönnqvist</b> Jeu de la collaboration en transport  Groupe A <i>(Inscription requise)</i>
10 h <b>Martin Simard</b> Répartition spatiale et optimisation du calendrier ouverture-fermeture des COS en pessière : défis techniques et de modélisation	10 h <b>Thierry Moisan</b> Utilisation de services de calcul parallèle pour la prise de décision		
10H30 PAUSE-SANTÉ – AGORA LA LAURENTIENNE			
SALLE 1435	SALLE 1416	SALLE 2416	
11 h <b>Sébastien Vachon-Robichaud</b> Méthodologie de conception de parcs à bois utilisant l'analyse des flux et des outils de simulation	11 h <b>Vincent Lavoie, FPInnovations</b> Séchage de finition du bois par haute fréquence en continu – Projet pilote	11 h	<b>Philippe Marier et Mikael Rönnqvist</b> Jeu de la collaboration en transport  Groupe B <i>(Inscription requise)</i>
11 h 30 <b>Chourouk Gharbi</b> Modélisation et simulation d'un processus de planification des approvisionnements	11 h 30 <b>Maha Ben Ali</b> Cadre décisionnel pour la gestion des ventes dans l'industrie du bois d'œuvre		
12H DÎNER – SALLE À MANGER LA LAURENTIENNE			
SALLE 1435	SALLE 1416	SALLE 2416	
<b>DÉVELOPPEMENT DE RÉSEAUX DURABLES</b>	<b>CLIENTS ET MARCHÉS</b>	<b>LE FACTEUR HUMAIN EN PLANIFICATION</b>	
13 h 30 <b>Mahdi Machani</b> Approche décisionnelle par scénarios pour identifier des stratégies de transformation robustes pour le cas des compagnies de pâtes et papiers	13 h 30 <b>Philippe Marier</b> Intégration des processus de prévision et S&OP	13 h 30	<b>Sébastien Lemieux</b> Le jeu du bois : RoboCut contre-attaque <i>(Jeu du bois gagnant du prix OCTAS 2011, Catégorie « Apprentissage en ligne et gestion des connaissances »)</i>
14 h <b>Vincent Monbourquette et Achille B. Laurent</b> Carbone et produits forestiers : obligations et opportunités	14 h <b>Gautier Daras</b> Analyse de données commerciales géospatialisées	14 h	<b>Fatima Zahra Barrane</b> Le facteur humain et le défi du changement : cas de la construction non résidentielle au Québec
14H30 PAUSE-SANTÉ – AGORA LA LAURENTIENNE			
SALLE 1334			
15 h	<b>Discussion : Stratégies de collaboration et modèles d'affaires : des pratiques gagnantes</b> <b>Animateur</b> Luc LeBel, Directeur de FORAC <b>Participants</b> Sophie D'Amours, Vice-rectrice à la recherche et à la création et fondatrice de FORAC, Université Laval Yan Cimon, Professeur agrégé au Département de management de la Faculté des sciences de l'administration, Université Laval David Chamberlain, Directeur général, Sciage et opérations forestières – Québec, Kruger inc.		
16 h	<b>Remerciements et clôture de la journée</b>		



Achille-Benjamin Laurent  
Étudiant associé, FORAC  
Associate student, FORAC  
achille-benjamin.laurent.1@ulaval.ca



Vincent Monbourquette  
Étudiant à la maîtrise, FORAC  
Master Student, FORAC  
vincent.monbourquette.1@ulaval.ca

## CARBONE ET PRODUITS FORESTIERS : OBLIGATIONS ET OPPORTUNITÉS CARBON AND WOOD PRODUCTS : OBLIGATIONS AND OPPORTUNITIES

Depuis quelques années, les préoccupations environnementales prennent de plus en plus de place dans les médias, les politiques gouvernementales et chez les consommateurs. Plus particulièrement les changements climatiques qui sont, selon le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les conséquences très probables d'activités humaines. En effet, la consommation de combustibles fossiles serait largement responsable de l'augmentation de la concentration de carbone dans l'atmosphère. L'apparition, entre autres, d'étiquette carbone sur de nombreux produits ainsi que la mise en place d'un système de plafonnement et d'échange des droits d'émissions de gaz à effet de serre au Québec reflètent les préoccupations des acteurs sociaux et politiques. Il semble donc que les entreprises en mesure d'offrir des produits à faible intensité carbonique devraient avoir un avantage concurrentiel.

Les produits du bois présentent trois avantages substantiels sur les matériaux compétiteurs. En effet, en plus d'être renouvelable, le bois est composé à 50% de carbone que l'on appelle biogénique puisqu'il est le résultat du phénomène naturel qu'est la photosynthèse. Le second avantage est que la transformation de ce matériau est largement moins énergivore et, par conséquent, moins émettrice de gaz à effet de serre que ses principaux substituts (béton et acier). Le troisième avantage est que la combustion de biomasse est quasi-carboneutre. Il existe donc un avantage pour les industriels qui, en substituant leurs propres coproduits aux combustibles fossiles, peuvent réduire considérablement leurs impacts carboniques.

Les activités industrielles de la province de Québec ont un avantage concurrentiel additionnel, celui de recourir à l'hydroélectricité, qui est elle aussi considérée comme quasi-carboneutre. Des études comparatives de type analyse de cycle de vie (ACV) sur plusieurs produits du bois ont permis de mettre en évidence cet avantage.

Ces travaux, réalisés au sein du consortium de recherche FORAC, ont pour objectif de proposer des stratégies pour l'intégration des problématiques environnementales, dont le carbone, dans les réseaux logistiques de l'industrie forestière et de proposer des pistes de bonification des pratiques logistiques actuelles. ☒

Over the last few years, awareness of environmental issues such as climate change has risen considerably among media, government policies, as well as the general public. According to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), climate change is very likely caused by human activities. Indeed, the use of fossil fuels is largely responsible for the increase of carbon concentration in the atmosphere. Governments have implemented public policies in order to mitigate climate change effects and consequences. The introduction of carbon emission labels on products and the establishment of a carbon market in the province of Quebec reflect the concern of political and social leaders. Based on this knowledge, it seems that companies which are able to offer low-carbon products should have a competitive advantage.

Wood products present several significant advantages over competing materials. In addition to being renewable, wood is composed of 50% carbon; this carbon is referred to as biogenic as it is sequestered in wood as a result of the natural phenomenon of photosynthesis. The second advantage is that the processing of wood is much less energy intensive, and therefore, produces less greenhouse gas emissions than others substitutes like concrete or steel. A third advantage is that combustion of the biomass is nearly carbon neutral. Thus, there is an opportunity for manufacturers to significantly reduce their carbon impacts by consuming their own coproducts as biofuels instead of fossil fuels.

Industrial activities in Quebec have an additional competitive advantage, as much of the energy produced by Hydro-Quebec comes from hydro-power, which is also considered almost carbon neutral. This has been demonstrated by several life cycle analysis (LCA) studies which compare the potential impacts of various energy generation modes.

These researches, at the FORAC consortium, aims to propose strategies for the integration of environmental issues, including carbon, into supply chain management practices and strategies in the forest industry, and suggest improvements for current practices. ☒

## TRANSFERT TECHNOLOGIQUE : PLANIFICATION DU RABOTAGE

### TECHNOLOGY TRANSFER: SCHEDULING OF LUMBER FINISHING OPERATIONS

FORAC a obtenu, au printemps dernier, une subvention offerte par le Réseau stratégique du CRSNG sur l'optimisation des chaînes de valeur (VCO) pour le transfert de la technologie développée pour la planification opérationnelle des opérations de rabotage. Cette subvention a été obtenue suite aux progrès réalisés en 2011 lors d'une étude effectuée avec le partenaire industriel Maibec. L'étude visait à tester les gains possibles de l'utilisation du modèle mathématique de planification du rabotage. Nous avons alors démontré que l'utilisation du modèle FORAC pouvait permettre d'améliorer le volume livré à temps de 13% à 22%.

Le transfert technologique est réalisé en collaboration avec le partenaire industriel Maibec ainsi qu'avec PMP Solutions, l'entreprise fournissant la solution ERP (Enterprise Resource Planning) utilisée par Maibec. Pour la mise en place des conditions gagnantes à ce transfert technologique, un stage a été réalisé à l'été 2012. C'est lors de ce stage que les processus décisionnels en lien avec la planification du rabotage ont été modélisés et que la technologie a été migrée dans un environnement propice à son utilisation par l'entreprise.

L'outil de planification du rabotage développé par FORAC permet de fournir un plan initial qui peut être affiché dans le système ERP de l'entreprise pour être éventuellement modifié ou adapté selon les préférences du planificateur (voir figure). Traditionnellement construit de manière manuelle, l'utilisation de l'outil permet de réduire considérablement le temps requis à l'obtention d'un plan initial prenant en considération les dates promises aux clients. L'outil est adaptatif en ce sens que les données utilisées pour générer les plans sont ajustées au fur et à mesure des exécutions pour refléter les nouvelles réalités de la production.

La migration de la technologie dans un environnement utilisable par l'entreprise est complétée et les processus d'échange de données entre le système ERP et la technologie sont en cours de développement chez PMP Solutions. Suite aux tests d'intégration, une formation et un support seront donnés au planificateur afin qu'il puisse adopter le nouveau processus mis en place pour la planification assistée de la technologie FORAC. ☒

Last spring, FORAC received a grant from the VCO research network for the technology transfer of its model used for the scheduling of lumber finishing operations. This grant was obtained following the progress made in 2011 in a study conducted with FORAC's partner, Maibec, to test the possible gains of using FORAC's mathematical model for the scheduling of its operations. We then showed that the use of the FORAC model could help improve the volume delivered on time by 13% to 22%.

The technology transfer is carried out in collaboration with Maibec and PMP Solutions, the company providing the ERP (Enterprise Resource Planning) solution used by Maibec. In order to establish the winning conditions for this technology transfer, an internship was conducted in summer 2012. During this internship, the decision-making processes related to the scheduling of the finishing operations were modeled and the technology transferred to an environment conducive to its use by the company.

The planning tool developed by FORAC can provide an initial schedule that can be displayed in the ERP of the company and then modified or adapted according to the preferences of the planner (see figure). Traditionally, an initial schedule is built manually. Using the tool can significantly reduce the time required to obtain such a schedule, taking into account customers due dates. The tool is adaptive in the sense that the data used to generate plans are adjusted with each execution to reflect the new realities of the production.

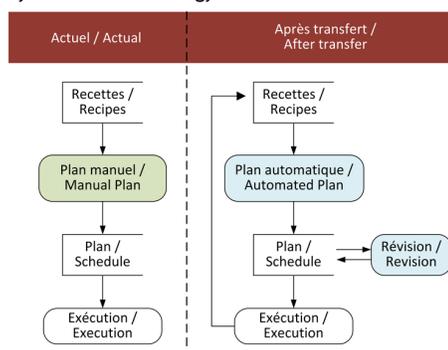
The transfer of the technology to an environment that is functional for the company has been completed and the development of the automated data exchange with the ERP system is currently in progress at PMP Solutions. After testing the full integration, training and support will be given to the planner so that they become familiar with the new process in place for the scheduling assisted by FORAC's technology. ☒



**Philippe Marier**  
Professionnel de recherche, FORAC  
Research professional, FORAC  
philippe.marier@forac.ulaval.ca



**Jonathan Gaudreault**  
Professeur et codirecteur de FORAC  
Professor and Codirector of FORAC  
jonathan.gaudreault@ift.ulaval.ca



# Projet/Project



Sébastien Vachon-Robichaud  
Étudiant au baccalauréat, FORAC  
Undergraduate student, FORAC  
sebastien.vachon-robichaud.1@ulaval.ca

## CONCEPTION D'UNE COUR À BOIS WOOD YARD DESIGN

Les cours à bois constituent un lien essentiel dans la chaîne de création de valeur de l'industrie forestière. Ces cours peuvent remplir différentes fonctions telles que le triage, le tronçonnage et l'entreposage. La majorité des coûts d'opération d'une cour sont déterminés lors de sa conception. Le problème de conception englobe le choix de la localisation, la structure générale (processus, flux de bois, localisation relative des départements), le dimensionnement de la cour et des départements, la configuration de ces derniers (nombre, longueur, largeur et orientation des allées, hauteur des empilements, etc.), le choix des équipements (déchargement et manutention) et les stratégies d'opération (stockage, gestion des stocks). Le problème se complexifie davantage par ses implications opérationnelles.

Le projet porte sur le développement d'une méthodologie de conception de cours à bois qui intègre l'ensemble de ces problématiques. Les méthodes retenues reposent sur l'analyse des flux et la simulation à événements discrets. La démarche est itérative et s'accomplit en boucle récursive de développement et d'analyse de conceptions. Des analyses de flux ont été réalisées sur des données colligées d'un partenaire. Ces données ont notamment permis de modéliser les arrivages de bois par produit, les flux de bois entre les différents processus de la cour, la consommation de l'usine et les capacités des équipements. En collaboration avec l'entreprise, plusieurs conceptions ont été développées sur la base des analyses de flux réalisées. Chacune des conceptions a ensuite été soumise à des simulations afin de collecter des statistiques sur les indicateurs de performances retenus par l'entreprise: taux d'utilisation des équipements, temps d'attente des camions, distances parcourues par les équipements, niveaux d'inventaires, niveau de service à l'usine. Ces statistiques permettent de comparer entre elles les différentes conceptions et d'éclairer l'entreprise dans sa démarche d'identification d'une conception de cour à bois performante pour ses opérations.

Le consortium de recherche FORAC poursuivra ces travaux dans le cadre d'un projet de doctorat. ☒

Wood yards are an essential link in the forest product value chain. These yards may be used for timber bucking, log sorting and stocking. The majority of costs related to yard operations are determined during the design stage. The yard design problem encompasses yard localization, general structure (processes, wood flow, relative localization of departments), yard and department dimensioning, configuration (number, length, width and direction of aisles, log deck height, etc.), equipment selection (unloading and handling) and operating rules (stocking, inventory management). The design problem is complex due to its operational implications.

The project aims to develop a yard design methodology to address these issues. Methods include flow analysis and discrete-event simulation. The iterative approach is realized in a recursive loop of development and analysis of designs. Data collected on our partner's site allowed us to model wood deliveries per product, wood flow among processes on the yard, mill consumption and equipment capacities. Several yard designs have been developed and simulated in order to gather statistics on performance indicators: equipment utilization rates, truck wait time, travelled distances of equipment, stocking level, and mill requirement satisfaction. Statistics allow for performance comparisons among the developed designs and provide insight into the process of yard design.

The research consortium will carry on with these methodological developments with a Ph.D. student. ☒



### Coordination

Catherine Lévesque  
Line Simoneau

### Graphisme

Marie-Pier Laliberté  
Réjean Gariépy

### Révision

Julia Power  
Julie Richard

### Consortium de recherche FORAC

Université Laval  
1065, avenue de la Médecine  
Québec, Québec, G1V 0A6  
Tél: 418 656-2131 poste 6786  
Courriel: info@forac.ulaval.ca

[www.forac.ulaval.ca](http://www.forac.ulaval.ca)

### PARTENAIRES PRINCIPAUX MAIN PARTNERS



### PARTENAIRES PARTNERS

FPIInnovations



Kruger



Fédération québécoise  
des coopératives forestières