

## MOT DES DIRECTEURS

### DIRECTOR'S LETTER

L'industrie des produits forestiers du Québec est à l'orée d'une ère nouvelle: elle sera appelée à œuvrer dans un environnement hautement compétitif et caractérisé par l'influence grandissante des marchés mondiaux. De nouvelles possibilités se présenteront, mais les difficultés passées ne s'effaceront pas. Les prix du bois, de l'énergie, de la main-d'œuvre et du transport ne risquent pas de diminuer dans les années à venir; ces difficultés peuvent cependant agir comme catalyseurs du changement et nous forcer à imaginer de nouveaux modèles d'affaires. La réussite passera par une profonde remise en question de l'ensemble du secteur forestier.

Les défis de cette remise en question sont nombreux; entre autres, apprendre à mieux intégrer les décisions forestières au contexte socio-économique et mieux comprendre les effets actuels et futurs des stratégies industrielles sur l'économie du Québec. Les politiques forestières, industrielles et énergétiques se devront d'être cohérentes, puisqu'elles ont une influence certaine sur les transformations à venir. Nos solutions, élaborées avec une approche collaborative et une vision intégrée incluant la forêt et l'industrie, peuvent ainsi aider les décideurs à prendre de meilleures décisions, en donnant aux détenteurs d'intérêts les moyens d'échanger la bonne information, de générer de la connaissance et de converger vers des solutions durables pour tous.

D'autres défis nous interpellent, et il faut poursuivre la réingénierie de la chaîne de valeur pour permettre une mise en œuvre optimale du nouveau régime forestier. FORAC se propose donc de poursuivre ses travaux qui visent le développement de la planification collaborative, l'optimisation des décisions stratégiques et logistiques, la planification intégrée des ventes et de la production, et bien entendu, le développement de nouvelles filiales comme la bioénergie et autres bioproduits.

L'Expo-Conférence de cette année donne un aperçu du nouvel environnement d'affaires et des solutions pour y prospérer. Nous espérons que vous y trouverez l'inspiration pour aller plus loin et vous investir dans des projets ambitieux qui seront à la hauteur des défis de l'industrie des produits forestiers.

Nous vous souhaitons une excellente journée. ☒

The forest products industry stands at the threshold of a new era. It will be required to work in a highly competitive environment characterized by the growing influence of world markets. New opportunities will present themselves but the difficulties of the past will not disappear. While the prices of wood, energy, manpower and transport are not likely to lessen in the coming years, these hurdles can however, act as catalysts for change and force us to come up with new business models. Success will result from a thorough examination of the entire forest sector.

Among the numerous questions to be considered in this process of examination are the challenges of how to better integrate forestry decisions with the socio-economic context and improve understanding of the present and future effects of industrial strategies on the Quebec economy. Forestry, industrial and energy policies must be coherent because they will influence the transformations to come. The solutions we offer, which have been developed using a collaborative approach and an integrated vision that includes forestry and industry, can thus assist decision-makers in making sound decisions by providing stakeholders with the means to exchange reliable information, generating knowledge and arriving at sustainable decisions for all.

Other challenges confront us and it is vital to continue re-engineering the value chain, enabling optimal implantation of the new forest regime. FORAC thus proposes to continue its efforts that aim to refine collaborative planning, optimization of strategic and logistic decisions, integrated sales and production planning, and of course, the development of new subsidiaries such as bioenergy and other bioproducts.

This year's Expo-Conférence furnishes an overview of the new business environment as well as solutions to prosper in it. It is our hope that you will be inspired to carry on further and invest in ambitious projects that will meet the challenges of the forest products industry.

We wish you an excellent day. ☒



**Sophie D'Amours**  
Professeure titulaire,  
directrice de FORAC  
Professor and  
Director, FORAC



**Luc LeBel**  
Professeur titulaire,  
codirecteur de FORAC  
Professor and  
Codirector, FORAC

## Sommaire/Summary

Mot des directeurs	1
Cadre décisionnel pour le sciage	2
Gestion des connaissances	3
Synchronisation et durabilité	4
Horaire de l'Expo-Conférence	5
Systèmes d'aide à la décision	6
Planification stratégique	7
Productivité du rabotage	8



**Réjean Henri**  
 Étudiant à la maîtrise, FORAC  
 Master student, FORAC  
 rejean.henri@cirreft.ca

## CADRE DÉCISIONNEL POUR L'INVESTISSEMENT ET LES STRATÉGIES DE PRODUCTION DECISION FRAMEWORK FOR INVESTMENTS AND PRODUCTION STRATEGIES

Depuis quelques années, l'industrie québécoise de sciage du bois d'œuvre opère dans un contexte économique difficile causé par plusieurs facteurs, tels qu'une plus forte concurrence sur les marchés internationaux, l'accès limité au marché américain résultant du conflit du bois d'œuvre, un dollar canadien fort, la présence de matériaux substitués, les barrières non-tarifaires et la rareté croissante de la matière première, ainsi que la diminution de sa qualité. Parmi les pistes de solutions les plus souvent évoquées, on trouve la conception de réseaux logistiques plus efficaces.

L'industrie possède des outils permettant d'estimer la rentabilité ou l'augmentation de la production associée à l'achat d'un équipement. Cependant, ces outils ne considèrent généralement qu'une seule étape du procédé de production. Or, il est fréquent que la modification d'une étape du procédé de production affecte également les autres étapes. Ainsi, la rentabilité globale de l'investissement dépendra de quelle façon la stratégie de production et de vente de l'entreprise sera ajustée suite à l'investissement.

C'est pourquoi nous proposons un cadre décisionnel permettant d'analyser l'impact d'investissements au sein de plusieurs nœuds de production, tout en définissant simultanément la meilleure stratégie de production et de vente en fonction des différents scénarios. De manière classique, ces décisions sont prises de manière indépendante. Nous préconisons plutôt l'utilisation d'un modèle mathématique multi-niveau inspiré des travaux de Scheeweiss (2003) afin d'intégrer ces niveaux de décision.

Avec la collaboration de EACOM, le cadre est présentement appliqué en situation réelle. Selon les premiers résultats, le cadre s'est avéré très performant. En plus de présenter la rentabilité des scénarios, le cadre permet aux dirigeants de visualiser rapidement l'impact des scénarios retenus sur les approvisionnements, la production et les ventes. Cette analyse rapide des résultats a permis de confirmer certaines hypothèses du partenaire industriel sur la rentabilité de certaines options de scénario. ☒

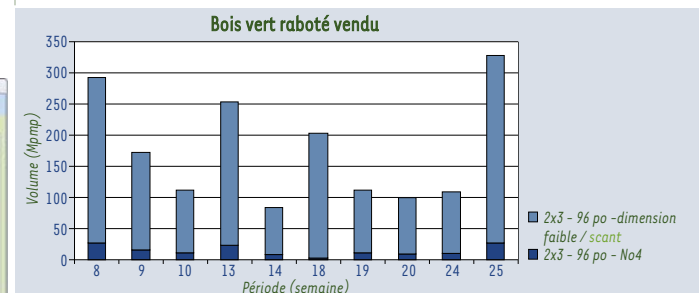
The Quebec softwood lumber industry has been operating in a difficult economic context for several years. This has been caused by several factors such as: tough competition internationally, limited access to the American market resulting from the softwood lumber dispute, a stronger Canadian dollar, the appearance of substitute materials, non-tariff barriers, the growing scarcity of raw materials and the decreasing of its quality.

The industry has the tools that allow it to estimate the profitability or the increase in production resulting from the purchase of equipment. These tools generally take into consideration only one step in the production process but frequently it occurs that modifying one step in the production process affects the other steps as well. Thus the overall profitability of the investment will depend on how the production and sales strategy of the firm is adjusted after the investment has been made.

This is why we propose a decision framework that facilitates analyzing the impact of investments within several production nodes while simultaneously defining the best production and sales strategy to fit different scenarios. In the classic situation, these decisions are made independently. We recommend the use of a multi-level mathematical model inspired by the work of Scheeweiss (2003) to integrate these various decision levels.

With the collaboration of EACOM, the framework is presently being applied in a real-world situation. From the initial results, the framework is performing very well. Along with demonstrating the profitability of the scenarios, the framework allows directors to visualize rapidly the impact of these scenarios for supply, production and sales. This rapid analysis has made it possible to confirm certain hypotheses of the industry partner regarding the profitability of certain scenario options. ☒

Paramétrisation des scénarios



## LA GESTION DES CONNAISSANCES ET LA PERFORMANCE DÉCISIONNELLE KNOWLEDGE MANAGEMENT AND DECISION-MAKING PERFORMANCE



**Elaine Mosconi**  
Doctorante, FORAC  
Doctoral Student, FORAC  
elaine.mosconi@cirrelt.ca

L'industrie forestière déploie depuis longtemps des efforts pour améliorer sa performance et maintenir sa compétitivité. La performance, traditionnellement fondée sur la productivité et l'efficacité, a tiré profit de différentes méthodes, algorithmes et modèles mathématiques pour l'allocation optimale des ressources et la prise de décisions. Dans le contexte actuel des affaires, les acteurs de la chaîne de valeur de l'industrie forestière doivent répondre conjointement à des exigences économiques, sociales et environnementales. La prise de décision concertée est incontournable et comporte des défis pour la définition des objectifs communs et la planification intégrée des différentes unités d'affaires du réseau d'approvisionnement forestier. Des recherches récentes proposent des outils de planification intégrée ainsi que de nouvelles mesures et perspectives de la performance. Dans ce contexte, l'information et la connaissance s'avèrent des ressources stratégiques pour la performance organisationnelle. Ces ressources ont une influence directe sur la qualité des décisions. Les décideurs doivent donc apprendre à gérer ces actifs intangibles. La gestion de ces ressources demeure, au sein des unités d'affaires, une problématique qui est depuis plusieurs années au cœur de nos réflexions et interventions sur le terrain. L'amélioration de la performance requiert d'abord l'utilisation de l'information et de la connaissance dans les activités quotidiennes, notamment dans la prise de décisions.

Nous proposons dans cet article une approche holistique de gestion des connaissances visant l'amélioration de la qualité des décisions et ultimement, la performance globale de la chaîne de valeur forestière. Nos résultats sont basés sur un examen approfondi de la littérature et l'expérience empirique d'une recherche-action. L'approche a été appliquée à la planification du réseau d'approvisionnement forestier gérée par une grande compagnie. Nous avons rencontré 10 personnes qui exécutent 67 activités à l'aide de 21 outils pour produire environ 20 documents permettant à la haute direction de prendre ses décisions. L'intervention réelle dans le contexte du réseau d'approvisionnement a contribué à la compréhension de la pertinence d'une approche de gestion des connaissances pour améliorer la qualité de la décision. L'approche proposée est adaptable et généralisable dans d'autres contextes où l'ensemble des décisions prises est susceptible de contribuer à la performance organisationnelle. ☒

To maintain its competitive advantage, the forest industry has invested great efforts in improving its performance. The traditional performance concept, based on productivity and efficiency, has benefited from methods, algorithms and mathematical models for optimal resource allocation and decision-making. In the current business context, forestry supply chain actors must coordinate their actions to respond to economic, social and environmental requirements. Shared decision-making becomes an inevitable necessity and involves the challenges of defining common objectives and integrated planning of their forest supply chain. Recent researches have suggested strategies and tools for integrated planning and new perspectives on performance measurements have emerged. Information and knowledge have become strategic performance resources that directly influence the quality of decisions. Decision-makers and their respective business units must therefore learn to properly manage these intangible assets. This problem is at the centre of our investigations and field interventions.

In this paper we propose a holistic knowledge-management approach to improve the quality of decisions and ultimately the overall performance of the forest value chain. Our results are based on a thorough literature review and an empirical action research experiment. The approach was applied in the context of wood supply chain planning activities conducted by a large integrated forest products company. We met with 10 people who execute 67 activities using 21 tools to produce around 20 documents permitting upper-level managers to prepare their decision-making. The intervention in a real company, in a wood supply-planning context, has greatly contributed to a better understanding regarding the relevance of knowledge management for improving decision quality and performance. The proposed approach is adaptable and applicable in other contexts where decisions are likely to contribute to organizational performance. ☒



**Gregory Paradis**  
Doctorant, FORAC  
Doctoral Student, FORAC  
gregory.paradis.1@ulaval.ca

## SYNCHRONISATION ET DURABILITÉ POUR L'INDUSTRIE FORESTIÈRE SYNCHRONIZATION AND SUSTAINABILITY FOR FOREST INDUSTRY

La tendance en aménagement forestier sur les terres publiques se concentre sur la mise en place d'une attribution des ressources forestières de façon à respecter les objectifs de durabilité à long terme. Souvent basé sur des simulations complexes de la croissance, de la récolte et du renouvellement de la forêt, le calcul de la possibilité forestière (PF) est un élément important de la planification stratégique. L'objectif principal du calcul de la PF dans le processus de planification est d'assurer la durabilité de l'approvisionnement en matière ligneuse des chaînes logistiques de l'industrie des produits forestiers.

Il est pratique courante de maximiser la PF par la planification optimale des activités d'aménagement forestier. Dans ce contexte, la validité des projections de PF dépend de la validité des hypothèses concernant les niveaux de récolte, la distribution des zones de récolte et les traitements sylvicoles. Le calcul de la PF n'est garant de la durabilité de la ressource que si le niveau de récolte simulé est une bonne estimation du réel futur niveau de récolte.

Si elle n'est pas résolue, cette incohérence entre le niveau de récolte projeté et le niveau réel pourrait induire une dérive systématique de l'état du système forestier (divergence systématique de la trajectoire de l'état du système forestier à long terme par rapport son état projeté) après la mise en place répétée de plans stratégiques et opérationnels incohérents, invalidant ainsi la démonstration de la durabilité au niveau de la planification stratégique. Nous démontrons l'existence de cet effet de dérive systématique (EDS), illustrant ainsi la dysfonction fondamentale du processus de planification présentement en vigueur.

La synchronisation de la planification à court et long termes implique le choix de compromis efficaces entre des objectifs concurrents. Les acteurs gouvernementaux et industriels pourraient consentir à des compromis sur leurs objectifs respectifs si la démonstration est faite que la planification synchronisée constitue un scénario gagnant-gagnant. Nous présentons un processus de planification innovateur alignant l'offre et la demande de matière ligneuse, ce qui assure le maintien à long terme de l'approvisionnement en ressource tout en évitant les plans de récolte trop contraignants. Nous proposons la minimisation de l'effet de dérive systématique (EDS) comme objectif innovateur dans le développement d'un processus de planification stratégique efficace. ☒

Strategic forest planning on public forest land tends to focus on establishing forest resource allocation such that long-term sustainability objectives are respected. An important component of strategic forest planning is annual allowable cut (AAC) level calculation, often based on complex simulations of forest growth and projected harvesting and silviculture activity levels. Purpose of AAC calculation in the planning process is to ensure long-term sustainability of timber supply for forest products industry supply chains.

It is a common practice to maximize AAC through optimal scheduling of forest management activities. In this context, validity of AAC projection depends on validity of underlying assumptions regarding harvest levels, distribution of harvest areas on forest landscape, and silviculture activity levels. AAC only ensures sustainability of timber supply if projected harvest levels are good approximations of future harvest levels.

If left unresolved, incoherence between projected and actual harvest activity levels may induce systematic drift of forest system state (i.e. long term trajectory of system state systematically differs from projected system state) after several iterations of implementing incoherent strategic and operational plans, thus invalidating demonstration of sustainability at the strategic planning level. We demonstrate existence of a systematic drift effect (SDE), thereby illustrating dysfunction of status-quo planning process.

Synchronization of long-term and short-term planning involves determination of efficient tradeoffs between competing objectives. Government and industry stakeholders may be persuaded to compromise on competing objectives if it can be demonstrated that synchronized planning constitutes a win-win scenario (i.e. improved strategic plan effectiveness and improved operational plan efficiency). We present an innovative planning process that aligns timber supply and demand, thereby maintaining long-term sustainability of timber supply while avoiding over-constraint of operational harvest plans. We propose minimization of SDE as an innovative planning objective, and as basis for development of an effective strategic forest planning process. ☒

# Expo-Conférence/Science Fair

EXPO-CONFÉRENCE 2011

L'industrie québécoise des produits forestiers: nouvelles tendances et enjeux

24 février 2011

Hôtel Québec

Salle Miro	
8h00	Accueil des participants
8h45	Mot de bienvenue de Sophie D'Amours
9h00	François D'Amours, directeur marketing, Maibec <i>De la vente vers le marketing des produits forestiers: changement des paradigmes en commercialisation</i>
10h00	Elaine Mosconi <i>L'apport de la gestion des connaissances à la performance décisionnelle du réseau d'approvisionnement forestier</i>

## 10h30 PAUSE-SANTÉ

	Salle Renoir Les produits forestiers: investir ou innover?	Salle Gauvin Bioénergie : une nouvelle tendance forestière	Salle Van Gogh Approvisionnement forestier
11h00	Réjean Henri <i>Cadre décisionnel pour l'analyse d'investissement et de stratégie de production de l'industrie du bois d'œuvre</i>	Mahdi Machani <i>Réseaux de création de valeur des produits forestiers intégrant la bioénergie</i>	Farnoush Farnia (présenté en anglais) <i>Auction-based scheduling of distributed wood procurement planning</i>
11h30	Fatima Zahra Barrane <i>Développement, implantation et commercialisation des produits de 3e transformation du bois au Québec</i>	Yan Feng (présenté en anglais) <i>Strategic design of an integrated and sustainable forest product and bioenergy supply chain</i>	Gregory Paradis <i>Synchronisation à court et long termes des modèles de planification des approvisionnements forestiers dans un environnement multi-entreprises</i>

## 12h00 DÎNER

	Salle Renoir Gestion de la demande	Salle Gauvin Pilottage des réseaux de production	Salle Van Gogh Ingénierie des systèmes d'aide à la décision
13h30	Abdou Bakhé Amar <i>Méthodes de prévision des prix du bois d'œuvre</i>	Marc Lapointe <i>Modélisation du système de pilotage d'une manufacture de charpentes en bois pour la personnalisation de masse de maisons préfabriquées</i>	Martin Simard <i>SilviLab : Système d'aide à la décision en aménagement forestier</i>
13h55	Maha Ben Ali <i>Gestion de la demande</i>	DhiaEddine Boughzala <i>Approche intégrée de conception et d'analyse pour un complexe de sciage agile</i>	Sébastien Lemieux <i>LogiLab : Plateforme d'intégration pour l'industrie forestière</i>
14h20	Philippe Marier <i>Gestion intégrée des ventes et des opérations dans l'industrie du sciage</i>	Mohamed Lamine Lamrani <i>Impact des temps d'arrêt sur la productivité dans une usine de rabotage</i>	Mohsen Arabi et Simon Hamel <i>LogiOpt : Aide à la décision pour la gestion des flux forêt-usine</i>

## 14h45 PAUSE-SANTÉ

Salle Miro	
15h15	<b>Table ronde: Les défis de la planification forestière en fonction de la nouvelle loi</b> Animateur Luc Lebel, professeur, département des sciences du bois et de la forêt, Université Laval  Participants <ul style="list-style-type: none"> <li>Jean Favreau, chargé de programmes, FPInnovations</li> <li>Jean-Denis Grenier, directeur, gestion d'opérations et aide à la décision, Cerfo</li> <li>Jocelyn Lessard, directeur général, Fédération des coopératives forestières du Québec</li> <li>Ricardo DePani, directeur services-conseils, CGI</li> </ul>
16h30	Remerciements



**Sébastien Lemieux**  
Professionnel de recherche  
Research professional  
sebastien.lemieux@forac.ulaval.ca



**Martin Simard**  
Professionnel de recherche  
Research professional  
martin.simard@forac.ulaval.ca

## SYSTÈMES D'AIDE À LA DÉCISION POUR LA PLANIFICATION DES OPÉRATIONS DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR PLANNING OPERATIONS

La forêt est un endroit unique où s'effectue une multitude d'activités. En effet, il est possible d'y chasser et d'y pêcher, de s'y promener pour admirer les différents écosystèmes et même de la récolter pour nourrir une activité économique importante. Afin de satisfaire chaque communauté, il faut des outils pour pouvoir partager et communiquer les besoins de chacun. La collaboration est nécessaire afin de ne pas détruire l'environnement tout en maintenant des territoires de récolte pour fournir les usines de transformation.

SilviLab est un outil développé par FORAC pour aider la collaboration entre différents utilisateurs de la forêt. Cet outil est conçu pour être utilisé sur le Web (fonctionne sans l'installation de logiciels) et incorpore un système de couches. L'utilisateur peut sélectionner les couches (plans de récolte, chemins forestiers, zones tarifaires, districts écologiques, etc.) qui l'intéressent pour dresser son plan. À terme, cet utilisateur pourra transmettre son plan via un lien hypertexte à un autre utilisateur afin que celui-ci apporte des corrections selon ses besoins. SilviLab permet également d'importer des données d'autres systèmes et possède même un modèle d'optimisation permettant de proposer un plan.

LogiLab est, quant à lui, un outil de planification agrégée d'un réseau de transformation du bois. Comme de fait, il permet de modéliser un réseau à partir de son approvisionnement en forêt jusqu'au client final. Puisque le modèle d'optimisation est générique, il permet de modéliser différents types de réseaux sans nécessairement avoir des connaissances en optimisation. L'objectif de cet outil est de fournir des règles sur l'approvisionnement, la production et la vente pour chacune des unités d'affaires dans le réseau.

Là où ces outils gagnent en puissance, c'est lorsqu'ils sont connectés ensemble. Ainsi, la planification de la forêt prend en considération les besoins des usines à un niveau qui n'est pas atteint à ce jour avec les outils existants. En effet, il existe une multitude de plans de récolte équivalents (des volumes identiques, à des endroits différents), mais qui n'ont pas la même valeur économique pour les usines de transformation. Les systèmes d'aide à la décision sont un outil essentiel pour l'avenir de cette industrie! ☒

The forest is a unique site where a multitude of activities take place. One can fish and hunt, hike and appreciate the many different ecosystems, and even harvest the forest to supply a very significant amount of economic activity. In order for each group to be satisfied, certain tools are necessary for sharing and communicating the needs of all. Collaboration is required to safeguard the environment while keeping up harvest areas to furnish mills.

SilviLab is a tool developed by FORAC to support collaboration between different forest users. This tool was conceived to be utilized on the Web (operates without installing programs) and incorporates a layer system. The user can select the layers that interest him (harvest plans, forest roads, tariff zones, ecological districts, etc.) to draw up a plan. Once completed, this user can transmit his plan via a hyperlink to another user to be corrected according to his needs. SilviLab also allows data to be imported from other systems and even contains an optimization model that makes it possible to propose a plan.

As for LogiLab, it is an aggregated planning tool for a wood transformation network. In fact, it enables modelling a network from its forest supply source through to the end-customer. Since the optimization model is generic, it permits different types of networks to be modelled without necessarily being knowledgeable about optimization. The object of this tool is to furnish the rules of supply, production, and sales for each of the business units in the network.

These tools are really powerful when they are connected together. In this way, forestry planning takes the factory needs into consideration at a level that hasn't yet been attained today with existing tools. Indeed, a multitude of similar harvest plans exist (identical volumes but at different locations), but which do not have the same value for mills. Decision support systems are an essential tool for the future of this industry! ☒

## PLANIFICATION STRATÉGIQUE POUR L'INDUSTRIE DE LA BIOÉNERGIE STRATEGIC PLANNING FOR BIOENERGY INDUSTRY



**Yan Feng**  
Post-doctorante, FORAC  
Post doctoral Student, FORAC  
yan.feng@cirrelt.ca

❖ Avec l'évolution rapide des technologies de bioraffinage et de production de bioénergie, poussée par la crise de l'énergie, l'envol du prix du pétrole et le réchauffement climatique, on voit apparaître la possibilité de transformer la biomasse forestière en produits à valeur ajoutée. L'énergie, les biocarburants et les produits chimiques qui en sont issus peuvent réduire la dépendance aux sources d'énergie issues du pétrole. Puisque l'industrie de la bioénergie est émergente, des investissements doivent être faits et des infrastructures doivent être construites. Par conséquent, il est préférable de concevoir une chaîne logistique durable, de l'approvisionnement en matière première en passant par différents procédés de transformation et réseaux de distribution, afin de livrer stratégiquement les produits sur le marché qui maximise la valeur créée par la chaîne logistique de la bioénergie.

Le Canada possède de vastes forêts et son industrie des produits forestiers joue un rôle important dans le développement économique, social et environnemental. De là, la biomasse forestière devient une source importante de biomasse pour la production de bioénergie. Alors que nous sommes à concevoir la chaîne logistique de la bioénergie, l'impact de cette industrie sur celle des produits forestiers doit être examiné. Les occasions d'intégrer la bioénergie dans le système manufacturier des produits forestiers, afin de réduire le coût de transport de la biomasse et d'augmenter son utilisation dans une gamme de produits à valeur ajoutée, doivent aussi être étudiées.

Dans ce projet de recherche, nous proposons un concept de chaîne logistique intégrée pour les produits forestiers et la bioénergie, basée sur la programmation mixte en nombres entiers. Dans le développement du modèle, une structure générale de réseau de création de valeur est proposée. Les décisions optimales concernant la configuration, les emplacements, les technologies et les options de capacité de la chaîne logistique seront déterminées en considérant les différents flux de produits forestiers, de bioproduits, d'énergie, de combustibles et de résidus de coupe et de transformation. La méthodologie aidera les décideurs à prendre les meilleures décisions d'investissement pour maximiser la valeur dans la chaîne logistique. Le modèle est validé en utilisant un cas expérimental. Les résultats seront présentés de façon à illustrer les applications et les bénéfices de la chaîne de valeur intégrée pour les produits forestiers et la bioénergie. ☒

❖ With the rapid advancement of bioenergy and biorefining technologies, driven by energy crises, soaring oil prices and global warming, opportunities have arisen to convert biomass into value-added products such as energy, biofuels, and chemicals to reduce the dependence on insecure petroleum-based energy sources. As the bioenergy industry emerges, new investments are required and infrastructures need to be built. It is therefore expedient to design a sustainable supply chain from the raw materials supply through various manufacturing transformations and distribution networks, to deliver the products to the market that strategically maximize the value of the bioenergy supply chain.

Canada has a vast area of forest land and its forest products industry plays an important role in its economic, social, and environmental development. Therefore, woody biomass becomes an important biomass resource for bioenergy operations. When designing the bioenergy supply chain, the impact of the bioenergy industry on the existing forest products industry must be examined. Potential opportunities for integrating bioenergy with forest products manufacturing systems to reduce biomass transportation costs and increase biomass utilization with value-added product portfolios should be investigated.

In this work, we proposed a mixed-integer programming-based supply chain design model for the integrated forest products and bioenergy supply chain. In the development of the model, a general supply chain network structure is proposed. The optimal decisions on the supply chain configurations, locations, technologies, and capacity options will be determined taking into account the various flows of forest products, bio-products, energies, fuels, as well as forest and process residues. The methodology will assist the decision makers in determining the best investment decisions that maximize the values of the supply chain. The model is validated using an experimental case. Results will be presented to illustrate the application and the benefits of using the integrated forest products and bioenergy supply chain. ☒



**Mohamed Lamine Lamrani**  
 Étudiant à la maîtrise, FORAC  
 Master student, FORAC  
 mohamedlamine.lamrani@cirrelt.ca

## TEMPS D'ARRÊT ET PRODUCTIVITÉ D'UNE USINE DE RABOTAGE DOWNTIME AND PRODUCTIVITY IN A WOOD PLANING MILL

La principale conséquence du développement industriel est la complexité croissante des machines et des équipements de production. Le marché industriel nécessite une production de qualité à des prix compétitifs et l'industrie du rabotage du bois ne fait pas exception. En effet, le zéro défaut n'existe pas actuellement, à cause de l'occurrence de défaillances des machines. La nécessité de mieux traiter, voire éviter les pannes, nous conduit à l'usage répandu de systèmes de maintenance préventive, qui permettent d'améliorer la fiabilité des actifs et d'augmenter les performances de la production, incluant la qualité des produits. Le procédé de rabotage est un important procédé de transformation du bois ; il sert à uniformiser les dimensions du bois d'œuvre après le séchage. Ce procédé est d'autant plus important qu'il constitue la phase finale de transformation avant la commercialisation ou la deuxième transformation. Cependant, la performance du procédé est inégale, parce qu'elle est affectée par l'instabilité générée par la stratégie d'exploitation. L'objectif de notre étude est d'analyser et d'identifier les causes spécifiques à la dégradation de performance du procédé, en faisant dans un premier temps appel à la norme NFE 60-182 qui prend en considération le taux de rendement synthétique (TRS). Ce dernier est l'un des indicateurs majeurs de l'efficacité du pilotage des systèmes de production. Le TRS intègre essentiellement les trois notions suivantes : la disponibilité, la performance et la qualité. Suite à notre analyse du TRS, des stratégies d'amélioration continue seront prescrites et mises à la disposition des décideurs. ☒

The principal consequence of industrial development is the increasing complexity of machines and production equipment. The market necessitates quality production at competitive prices, and the wood planing industry is no exception. Indeed, zero defects does not exist in reality because of the incidence of machine failures, and the necessity to take better care of, if not avoid, break-downs leads to the widespread use of preventive maintenance systems that enable improving the dependability of assets and increased production performance. The planing process is an important wood transformation process: it serves to make the dimensions of wood uniform after drying. This process is all the more important in that it is the final step in the transformation of wood for commercialization or second manufacturing. However, the performance of the process is uneven since it is affected by the instability generated by the exploitation strategy. The object of our study is to analyze and identify the specific causes of the degradation of the performance process by first having recourse to the NFE 60-182 standard which takes into consideration the overall equipment effectiveness (OEE) which is one of the major indicators of the piloting efficiency of production systems. The OEE essentially integrates the following three notions: availability, performance and quality. Following our analysis of the OEE, strategies for continuous improvement will be prescribed and made available to decision-makers. ☒



Coordination et graphisme  
 Amélie Tremblay

Traduction  
 Phyllis Daly et Amélie Tremblay

**Consortium de recherche FORAC**  
 Département de génie mécanique  
 Pavillon Adrien-Pouliot  
 1065, avenue de la Médecine  
 Québec, Québec, G1V 0A6  
 www.forac.ulaval.ca

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

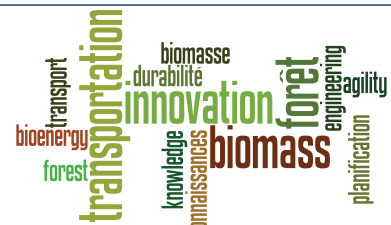
### Partenaires principaux/Main Partners



### Partenaires/Partners



FORAC est une initiative du CIRRELT



[www.cirrelt.ca/cofe2011/](http://www.cirrelt.ca/cofe2011/)

[www.vconetwork.ca/](http://www.vconetwork.ca/)

**12-15 juin 2011**

34e rencontre annuelle  
 Council on Forest Engineering  
 34th annual meeting

**15-17 juin 2011**

École d'été  
 Summer School



- Competition of the Wood Supply Game  
 Compétition de Jeu du bois
- 3 international experts as keynote speakers  
 conférences d'experts internationaux
- NSERC VCO network activities & research program  
 Activités et programme de recherche du réseau VCO