





Changer notre modèle mental pour produire de la valeur au lieu de produire du bois : le cas du jardinage des forêts feuillues

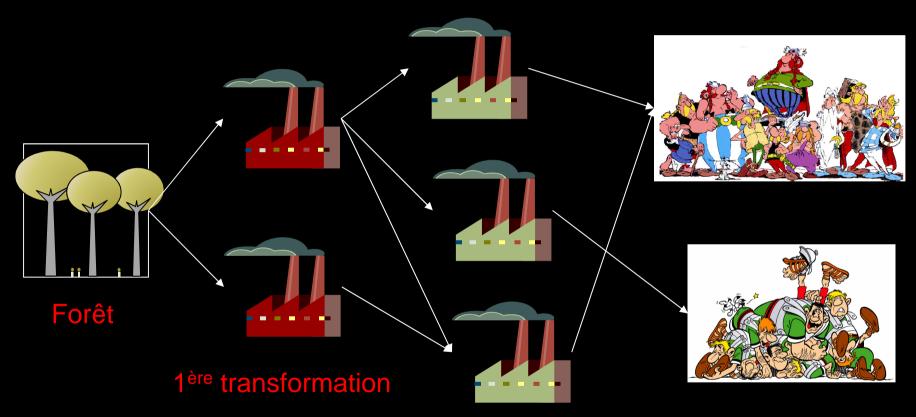
Jean-Martin Lussier, ing.f., Ph.D.

Centre canadien sur la fibre de bois

Lieu: Congrès IFC/OIFQ/FCOF 2012, Québec

Date: 20 mars 2013

Penser « Chaîne de valeur »



2e et 3e transformation

Marchés

Les bois feuillus: une chaîne de valeur fondée sur les bois d'apparence









Prix à l'usine BOJ (\$/m³)

Syndicat Des Producteurs forestiers de Labelle Mars 2013

Commonwealth Plywood – Sciage MtLaurier

PRIX/m3				0 Fa	ce C	laire	;						1	Face	Clai	re					2	Face	s Clai	res						3 F	aces	Clai	res						4 F	aces	Clair	es		
PNIA/IIIS	0 po	4 po	6 po	8 p	00 10) po 1	12 po	14 pc	16 p	o 0 p	00 4	4 po	6 po	8 po	10 po	12 po	14 pc	o 16 p	0 po	4 po	6 ро	8 po	10 pc	12 pc	0 14	po 16	6 po 0	ро	4 po	6 ро	8 po	10 pc	12 po	14 pc	16 p	0 p	o 4	l po	6 ро	8 po	10 po	12 po	14 pc	16 po
4 pi	\times	() ()	0	0	0	0) ()>	abla	0	0	0	0	0	(0 (\times	0	0	(0)	0	0	0	<	0	0	0	0	0) ()	\times		0	0	0	0	0) C	0
6 pi	X	() ()	0	0	0	C) ()>		0	0	0	0	0	(0 (\times	0	0	(0	(0	0	0	<	0	0	0	0	0) ()	\times		0	0	0	0	0) C	0
8 pi	Х	() ()	0	0	0	C) (${>}$		0	0	0	45	48	5	1 52	\simeq	0	0	(61	83	3 8	88	91	<	0	0	0	61	83	88	9	1		0	0	0	61	107	114	117
10 pi	\times	() (0	0	0	0) ()>	\triangleleft	0	0	0	44	47	49	9 5 ⁻	\times	0	0	(61	82	2 8	86	89	<	0	0	0	61	82	2 86	89	>		0	0	0	61	106	111	115
12 pi	\times	() ()	0	0	0	C) ()>		0	0	0	43	46	48	8 50	\times	0	0	(59	80	0 8	83	87	<	0	0	0	59	80	83	8	7 ×		0	0	0	59	103	107	112
14 pi	\times	() ()	0	0	0	C) ()>		0	0	0	41	44	46	6 49		0	0	(56	7	7 8	81	85	<	0	0	0	56	77	81	8	\sim		0	0	0	56	99	104	109
16 pi	\times	() (0	0	0	C) ()>	$ ag{1}$	0	0	0	40	43	45	5 47	' >	0	0	(54	. 7	5	79	83	<	0	0	0	54	75	79	83	\times		0	0	0	54	97	102	107

Fortress-Thurso

PRIX/m3			() Fac	e Cla	ire						•	l Face	Clai	re					2 F	aces	Clair	es					3	Faces	Clai	res						4 Fa	aces	Claire	es		
PRIA/IIIS	0 po	4 po	6 po	8 pc	10 p	00 12	po 14	4 po	16 po	0 po	4 po	6 po	8 po	10 po	12 po	14 po	16 po	0 po	4 po	6 po	8 po	10 po	12 po	14 po	16 pc	о 0 ро	4 po	6 po	8 po	10 po	12 po	14 pc	16 p	o 0 p	o 4 p	0 6	po 8	8 ро	10 po	12 po	14 po	16 po
4 pi	\times	0	0	()	0	0	0	0	\times	0	0	0	0	0	0	0	\times	0	0	0	0	0	0	(0	0	0	0	0) () () [>		0	0	0	0	0	0	0
6 pi	\times	0	0	()	0	0	0	0	\times	0	0	0	0	0	0	0	\times	0	0	0	0	0	0		\times	0	0	0	0	0) () () [>		0	0	0	0	0	0	0
8 pi	\times	49	49	49	9 4	9	49	49	49	\times	49	49	49	49	49	49	49	\times	49	49	49	49	49	49	49	>>	49	49	49	49	49	49	4	>	4	9	49	49	49	49	49	49
10 pi	\times	49	49	49	9 4	9	49	49	49	\times	49	49	49	49	49	49	49	\times	49	49	49	49	49	49	49	>	49	49	49	49	49	49	4	9>	4	9	49	49	49	49	49	49
12 pi	\times	49	49	49	9 4	9	49	49	49	\times	49	49	49	49	49	49	49	\times	49	49	49	49	49	49	49	>>	49	49	49	49	49	49	4	>	4	9	49	49	49	49	49	49
14 pi	\times	49	49	49	9 4	9	49	49	49	\times	49	49	49	49	49	49	49	\times	49	49	49	49	49	49	49	>	49	49	49	49	49	49	4	9>	4	9	49	49	49	49	49	49
16 pi	\times	49	49	49	9 4	9	49	49	49	\times	49	49	49	49	49	49	49	\times	49	49	49	49	49	49	49	>	49	49	49	49	49	49	4	9>	4	9	49	49	49	49	49	49

Regroupement des produits

Regroupement			0	Face	Clair	re					1	I Face	Clai	re					2	Faces	Clair	res					3 I	aces	Clair	es					4 [aces	Clair	res		
des produits	0 po	4 po	6 po	8 po	10 po	12 po	14 po	16 po	0 po	4 po	6 po	8 po	10 po	12 po	14 po	16 po	0 ро	4 po	6 po	8 po	10 po	12 po	14 po	16 po	0 po	4 po	6 po	8 po	10 po	12 po	14 po	16 po	0 po	4 po	6 ро	8 po	10 po	12 po	14 po	16 po
4 pi	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR
6 pi	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR
8 pi	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	SC	SC	SC	SC	SC	\times	TR	TR	SC	SC	SC	SC	SC	\times	TR	TR	SE	SE	SE	SE	SE	\times	TR	TR	SE	SE	SE	SE	SE
10 pi	X	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	SC	SC	SC	SC	SC	\times	TR	TR	SC	SC	SC	SC	SC	\times	TR	TR	SE	SE	SE	SE	SE	\times	TR	TR	SE	SE	SE	SE	SE
12 pi	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	SC	SC	SC	SC	SC	\times	TR	TR	SC	SC	SC	SC	SC	\times	TR	TR	SE	SE	SE	SE	SE	\times	TR	TR	SE	SE	SE	SE	SE
14 pi	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	SC	SC	SC	SC	SC	\times	TR	TR	SC	SC	SC	SC	SC	\times	TR	TR	SE	SE	SE	SE	SE	\times	TR	TR	SE	SE	SE	SE	SE
16 pi	\times	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	\times	TR	TR	SC	SC	SC	SC	SC	\times	TR	TR	SC	SC	SC	SC	SC	\times	TR	TR	SE	SE	SE	SE	SE	\times	TR	TR	SE	SE	SE	SE	SE

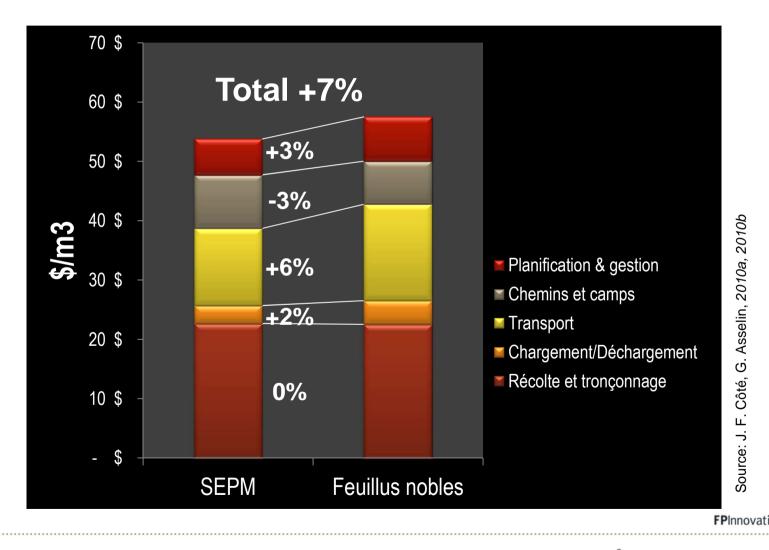
Coûts d'approvisionnement Vs. Prix typique pour le bois de trituration



- Prix FOB
- Récolte
- Transport

- Planification & Gestion
- Chargement & Déchargement
- Voirie & Camp

Coûts d'approvisionnement au Québec (moyenne provinciale)

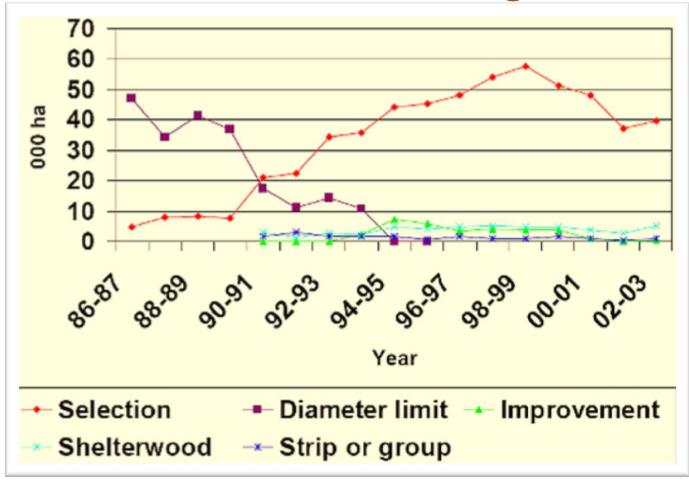


Et la sylviculture dans tout ça?





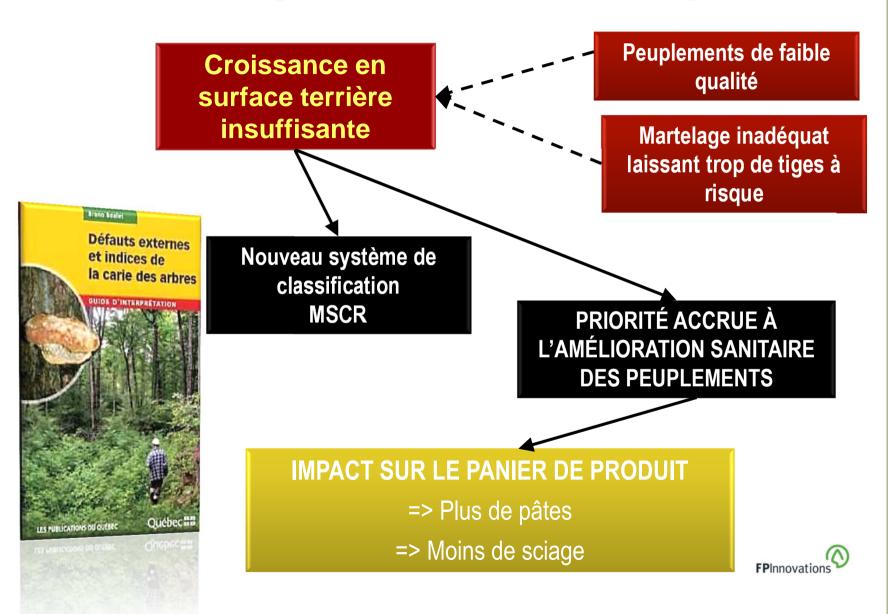
Histoire récente de l'aménagement des forêts feuillues au Québec

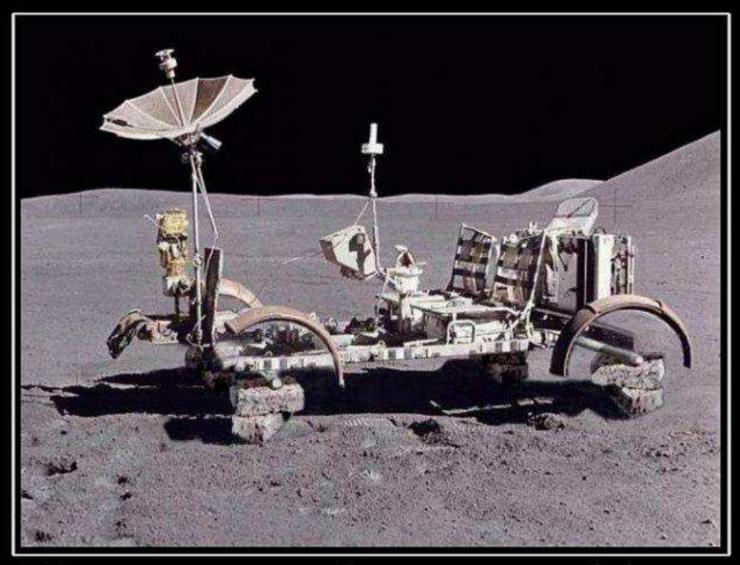


FPInnovations

Source: Bedard & Meunier 2006 IUFRO Conference Rouyn-Noranda

2002 Changement de stratégie





Houston, we have a problem

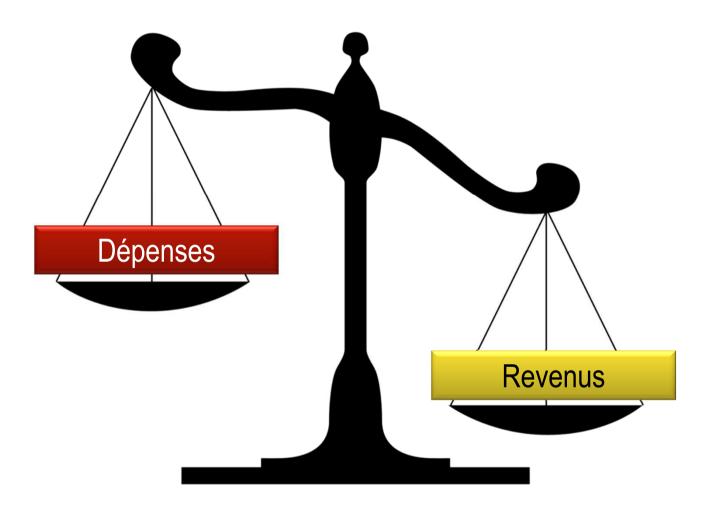
Que peut-on faire?

- 1. Améliorer les systèmes de récolte
- 2. Réviser la prescription sylvicole
 - Passer au régime équienne
 - Optimiser le jardinage
 - Développer de nouveaux systèmes irréguliers
- 3. Réviser les processus de gestion
 - Inventaire et prescription
 - Martelage & Contrôle opérationnel
- 4. Re-penser la chaine de valeur
 - marchés, produits, procédés, partenariats, tenure











Peut-on améliorer le choix des tiges à récolter de manière à maximiser de manière soutenue les revenus nets de la récolte?



HYPOTHÈSE L'optimisation mathématique peut améliorer nos décisions sylvicoles



Liste des ingrédients



- 1. Table de Peuplement
- 2. Modèle de croissance
- 3. Liste de prix
 - Rendement en produit par tige
 - Prix par produit
- 4. Modèle sylvicole
- 5. Outils d'optimisation
- **6.** Indicateurs de performance



Table de peuplement

GROSSEUR

Petit Bois: 10-22cm

■ Bois Moyen: 24-38cm

Gros Bois: 40-48cm

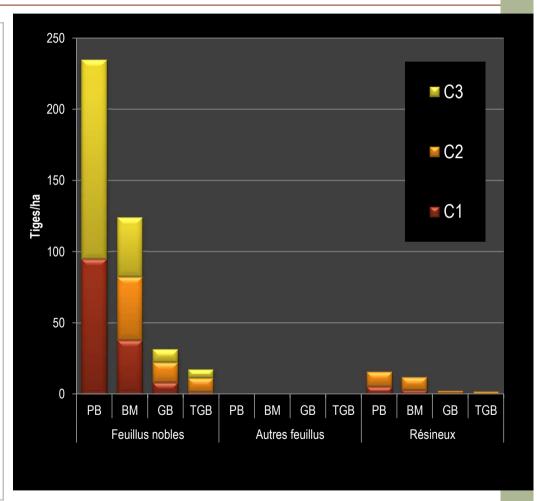
Très Gros Bois: 50cm et +

QUALITÉ & RISQUE

- C1: Présence d'une bille de sciage & Faible risque
- C2: Présence d'une bille de sciage & Risque élevé
- C3: Pas de bille de sciage

SOURCE

 Hautes-Laurentides, placettes de suivi de jardinage





Classe de qualité & Risque

				Wood	quality	
	1-11-1	Quebec II-IV System	Good High quality lumber	Moderate Low quality lumber	Low Pulpwood	Cull
	High	Premium Growing Stock		I		
Tree	IIIBII	Acceptable Growing Stock			I	I
Vigour	Low	Poor Growing Stock	11	II	l I	.,
	LOW	Non Growing Stock		ll	Į.	V

				Wood	quality	
	MS	Quebec SCR System	Good High quality lumber	Moderate Low quality lumber	Low Pulpwood	Cull
	High	Premium Growing Stock		F	?	
Tree	rigii	Acceptable Growing Stock				
Vigour	Low	Poor Growing Stock			5	
	Low	Non Growing Stock		<u> </u>	/	

				Wood	quality	
			Good	Moderate		
		BIOLLEY	High	Low	Low	Cull
			quality	quality	Pulpwood	Cuii
			lumber	lumber		
	High	Premium Growing Stock		1		
Tree	ıııgıı	Acceptable Growing Stock	J	L	C	2
Vigour	Low	Poor Growing Stock		2	٠	. .
	LOW	Non Growing Stock				



Modèle de croissance

Matrice de transition

- Pobabilité pour une tige de changer de catégorie de grosseur et de qualité/risque
- Calibrée à partir des PEP dans des peuplements jardinés du Québec et de l'Ontario

Passage à la futaie

- Nombre de gaules qui atteignent une taille marchande
- Approximation linaire du module de recrutement d'ARTEMIS-2009
- Recrutement = fct (Surface terrière et nombre de tige)



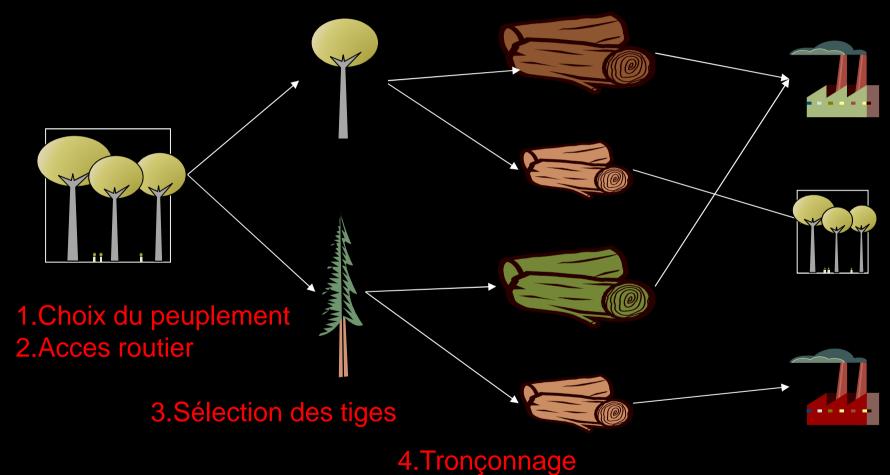
Matrice de Transition sur 10 ans pour les feuillus nobles

10 \			PB			ВМ			GB			TGB	
10 y	/IS	Q1	Q2	Q3									
	Q1	0,51	0,18	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PB	Q2	0,03	0,09	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Q3	0,16	0,22	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Q1	0,14	0,06	0,04	0,62	0,18	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ВМ	Q2	0,02	0,04	0,04	0,12	0,37	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Q3	0,01	0,01	0,05	0,05	0,16	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Q1	0,00	0,00	0,00	0,11	0,04	0,03	0,48	0,12	0,15	0,00	0,00	0,00
GB	Q2	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10	0,04	0,24	0,48	0,20	0,00	0,00	0,00
	Q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,04	0,13	0,33	0,00	0,00	0,00
	Q1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,03	0,02	0,61	0,08	0,03
TGB	Q2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,12	0,07	0,27	0,57	0,29
	Q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,06	0,04	0,18	0,39
MORTA	LITY	0,12	0,40	0,24	0,07	0,13	0,15	0,06	0,11	0,17	0,07	0,17	0,30

NB: Effet négligeable de la compétition (G_{sup}) ou des variables climatiques

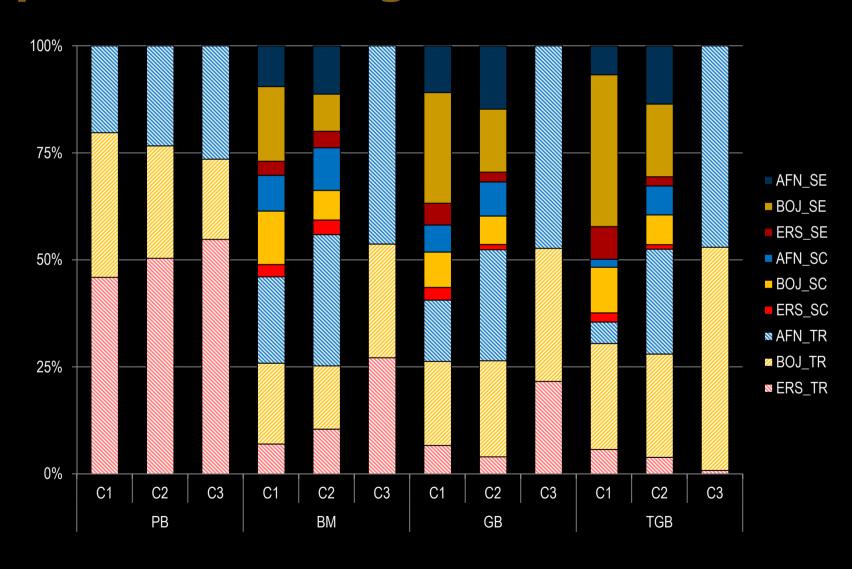


5 decisions clefs de la valeur économique d'un aménagement forestier



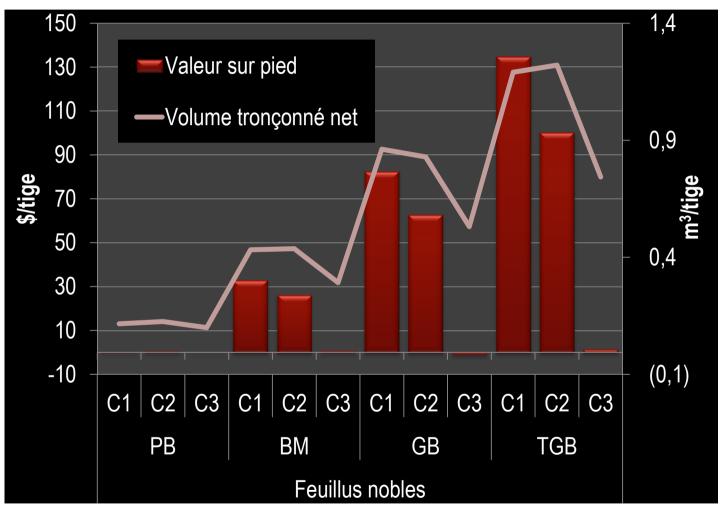
5. Allocation aux usines

Répartition du panier de produit par classe de tige



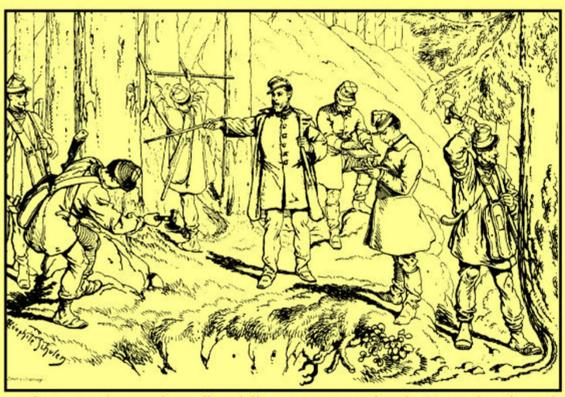
Valeur sur pied

« Vente des billes au plus offrant »



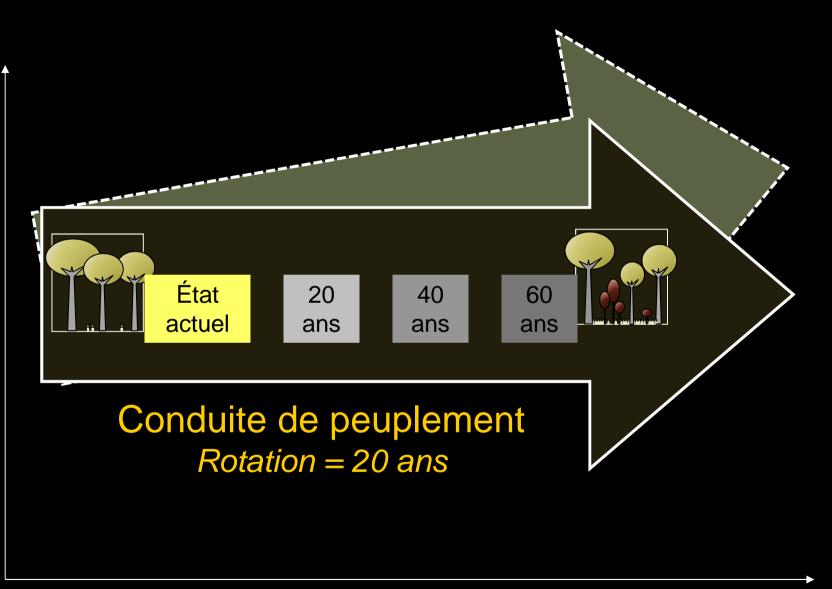


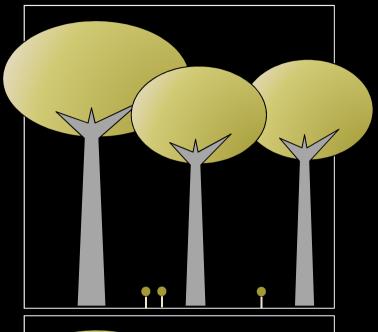
Modèle sylvicole



Opération de martelage telle qu'elle était pratiquée dans les Vosges lors du siècle passé. Extrait de l'ouvrage *Les bûcherons et les schlitteurs des Vosges* d'Alfred Michels et Théophile Schuler.





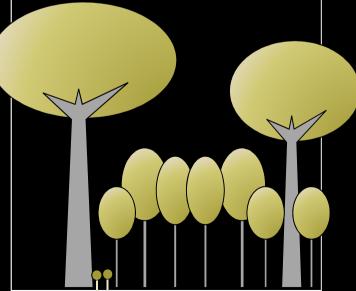


Gérer la charpente

>27m²/ha

Trop fermée

- Pas de sprinters
- Salle d'attente vide



Trop ouvert

<18m²/ha

- Pas de contrôle sur les sprinters
- Salle d'attente vide

Scénarios

Prescription actuelle

SIMULATION

- Récolte de 25-35%
- Maintien > 88% du Capital forestier en croissance (CFC)
- Surface terrière résiduelle > 16 m²/ha
- Sentiers de 5m de large au 33m
- Priorités de récolte
 - TGB C2
 - GB C2
 - TGB C3
 - GB C3

Prescription optimisée

OPTIMISATION (PL)

- Objectif: MaxVAN
- <u>Variables</u>: Nbre de tiges à récolter par classe par rotation
- Contraintes:
 - Surface terrière résiduelle entre 16 et 27 m²/ha
 - Revenus nets non décroissants
 - Sentiers de 5 m de large au 33m



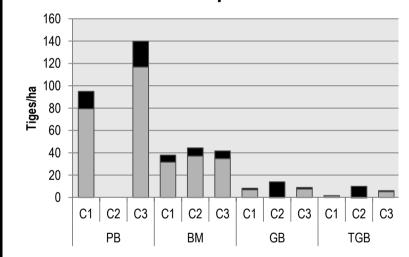
Hypothèses

- 1. UAF 64-51
- 2. Usines
 - Fortress Pâte
 - Lauzon Sciage
 - Bois nobles KA'N'ENDA Sciage
 - Commonwealth Sciage
 - Bois nobles KA'N'ENDA Déroulage
 - Commonwealth Déroulage
 - Louisiana Pacific
 - Forex
- 3. Allocation des produits au plus offrant
- 4. Coûts de récolte selon FPInnovations
- 5. Coûts fixes (gestion, voirie) = 0

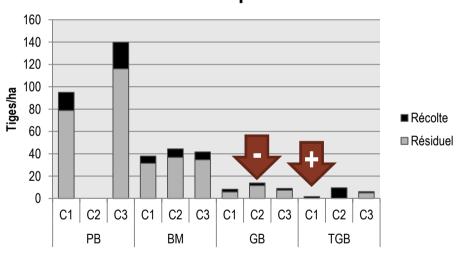


Première intervention

Prescription actuelle



Conduite optimisée





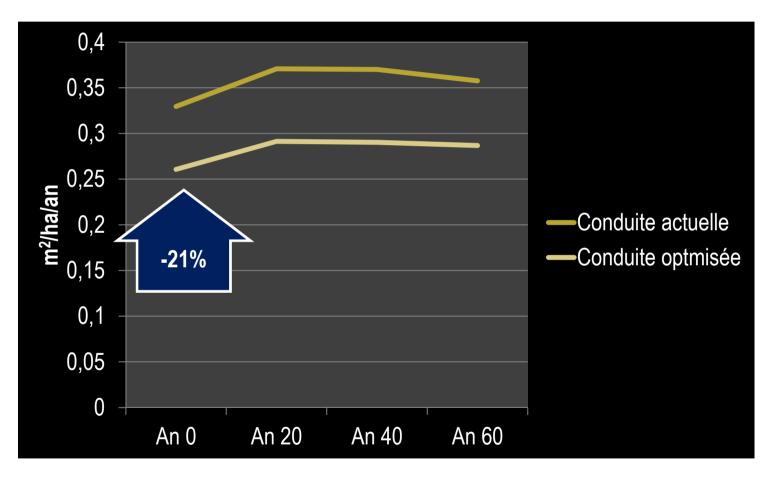
Série d'intervention

			CO	NDUITE	OPTIM/	ALE		SIMUL	ATION	
			An 0	An 20	An 40	An 60	An 0	An 20	An 40	An 60
		C1	17%	17%	17%	17%	17%	16%	17%	16%
	РВ	C2		17%	17%	17%		17%	15%	15%
		C3	17%	16%	17 %	17%	16%	16%	16%	16%
		C1	16%	17%	17%	17%	16%	17%	17%	16%
	вм	C2	18%	17%	19%	15%	16%	17%	19%	15%
531		C3	17%	15%	19%	15%	17%	15%	18%	14%
FN		C1	25%	71%	86%	100%	13%	15%	13%	19%
	GB	C2	14%	19%	13%	15%	100%	100%	100%	100%
		C3	22%	17%	20%	25%	11%	20%	25%	33%
		C1	100%	100%	33%	33%	0%	0%	25%	25%
	TGB	C2	100%	20%	17%	17%	100%	100%	100%	100%
		C3	17%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%

Les sentiers récoltent d'emblée 17% du CFC

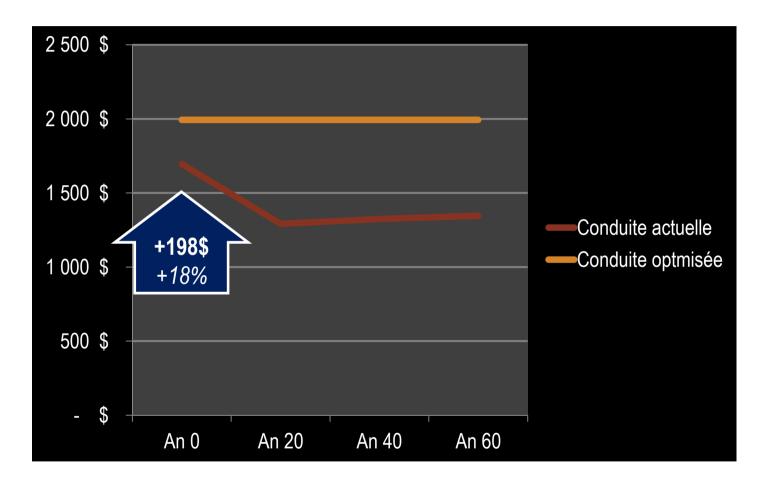


Accroissement en surface terrière



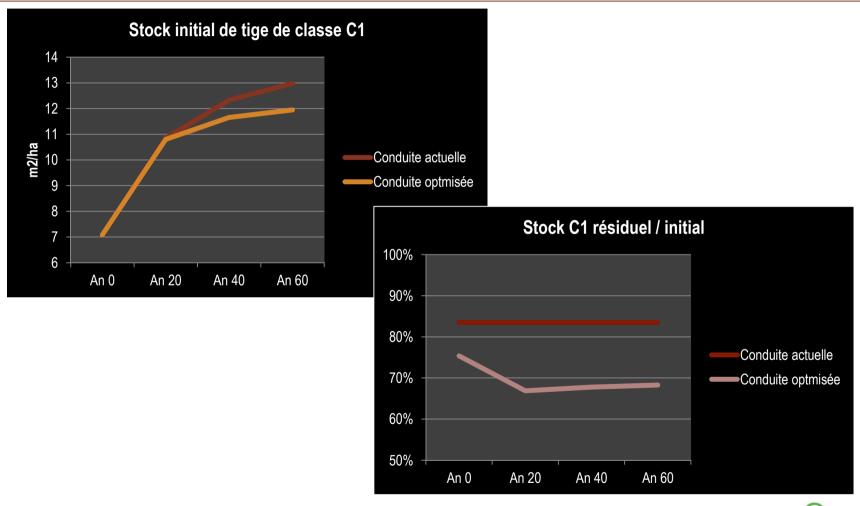


Revenus nets par ha





Capital forestier en croissance



Finalement...

...Maximiser la production de bois n'est pas la même chose que maximiser la valeur des inverventions

...La sélection de tiges est limitée par l'occupation de sentier.

...Récolter des tiges de belle qualité ne conduit pas toujours à l'écrémage

...L'optimisation mathématique peut nous aider à améliorer nos décisions



Merci!



Contact

Jean-Martin Lussier, ing.f., Ph.D.

Chercheur en sylviculture

Centre canadien sur la fibre de bois

1055 rue du PEPS, Québec. Que G1V 4C7

Tél: 418-648-7148

jean-martin.lussier@rncan.qc.ca

www.fpinnovations.ca

