



Créer des solutions pour le secteur forestier

www.fpinnovations.ca



Économie de Carburant dans les opérations forestières

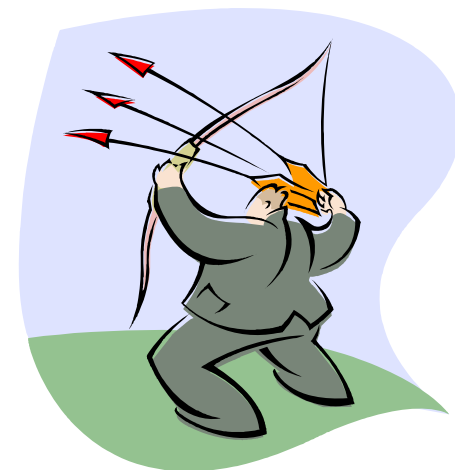
Causapscal, QC – 10 juin 2009

Vincent Roy, ing.f.

Chercheur Opérations forestières

Plan de la présentation

- **Présentation de l'institut de recherche**
- **Introduction sur l'efficacité énergétique**
- **Dix trucs pour améliorer l'efficacité énergétique**
- **Outils développés par FPInnovations pour la récolte**



FPIinnovations – Division Feric

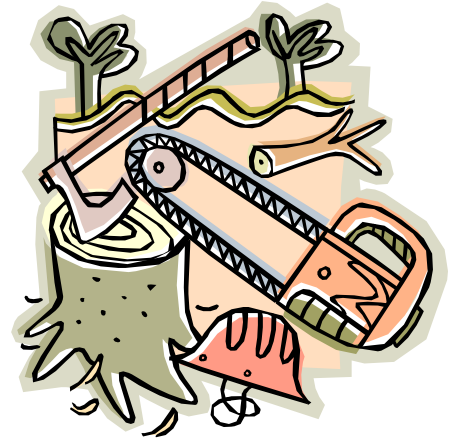
Institut de recherche pancanadien

En œuvre depuis 1975;

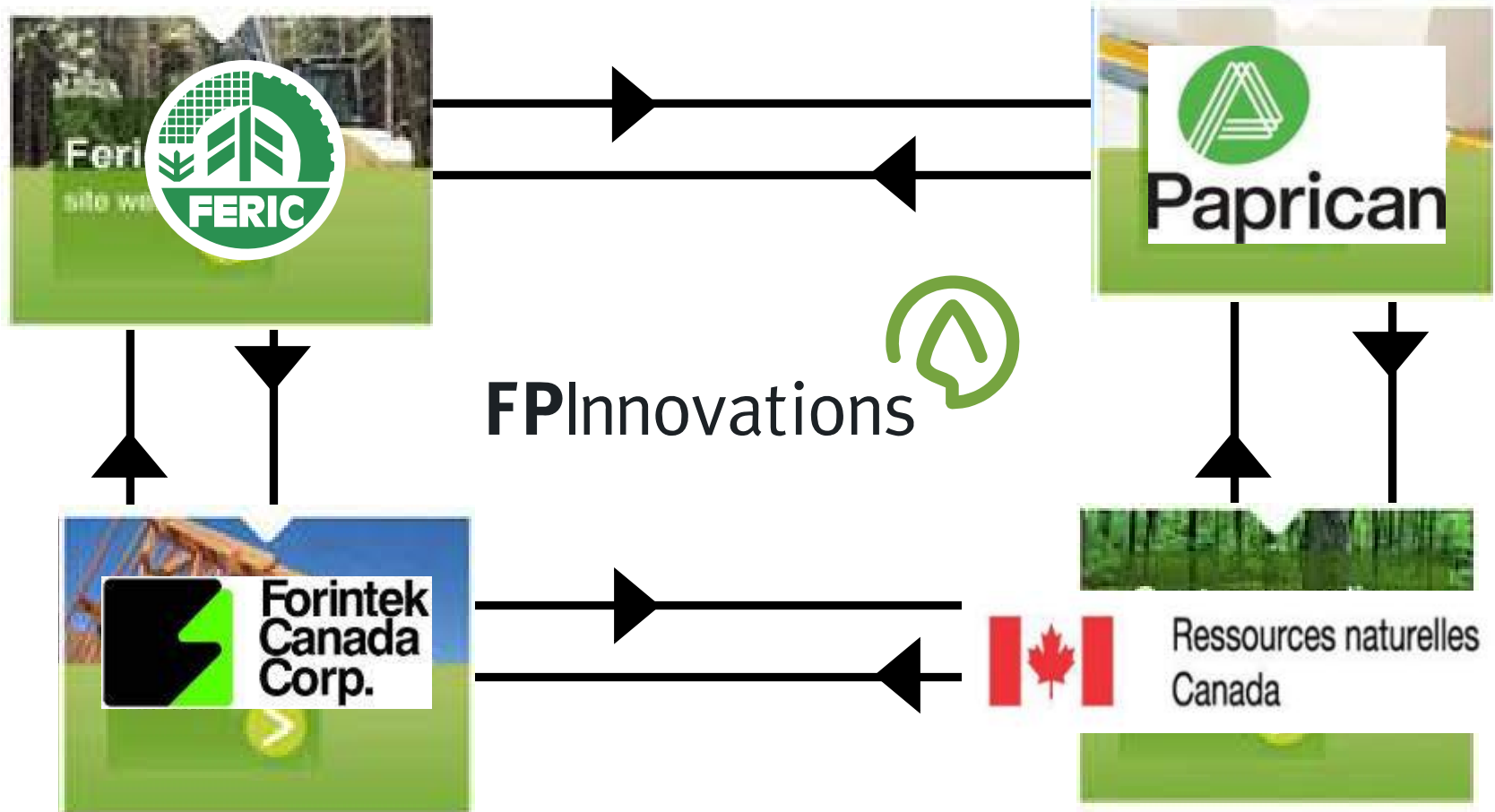
Recherches sur les opérations forestières

Formé de membres, partenaires et membres associés

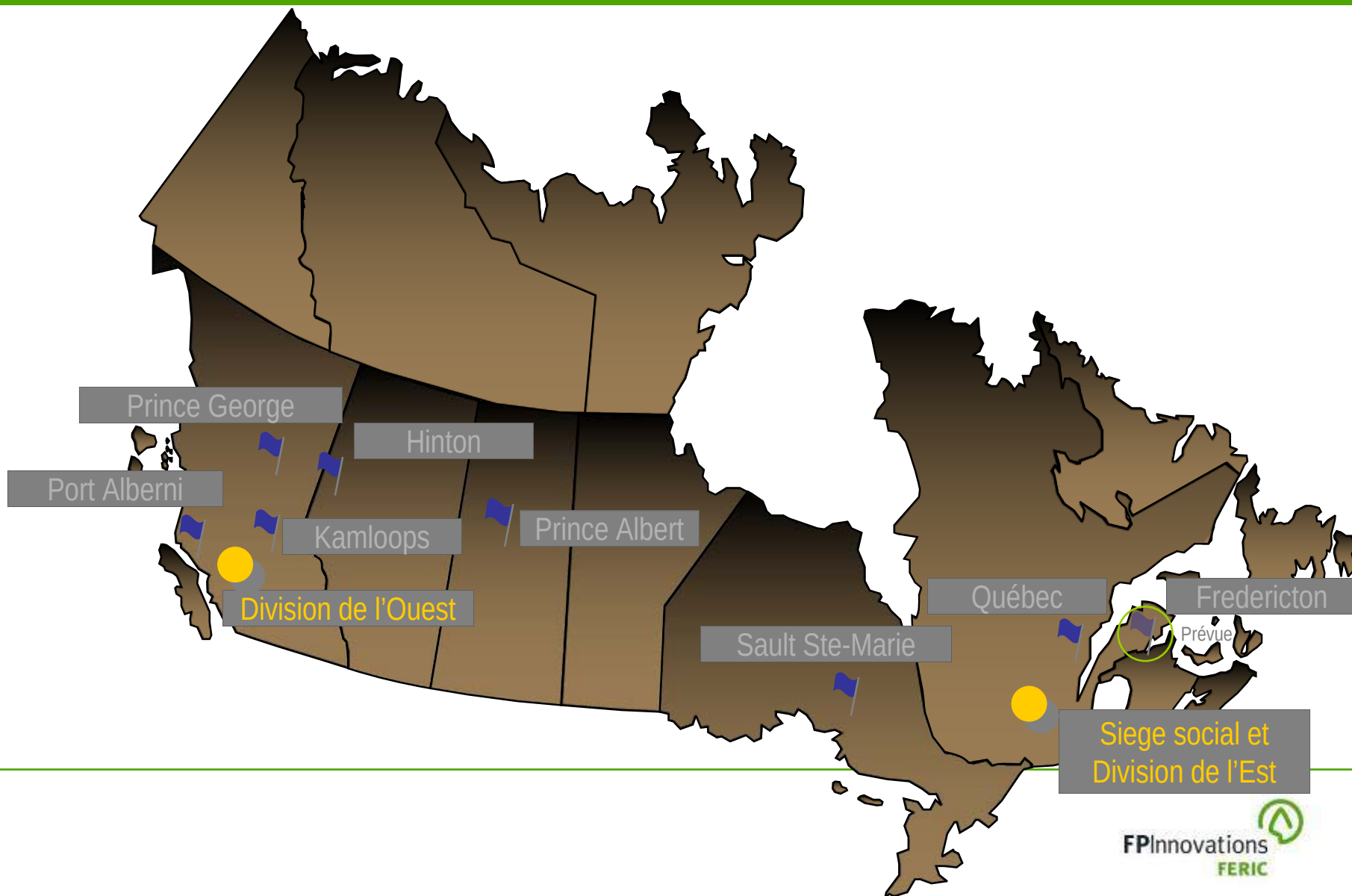
Depuis avril 2006, division **de** FPIinnovations



Divisions de FPInnovations

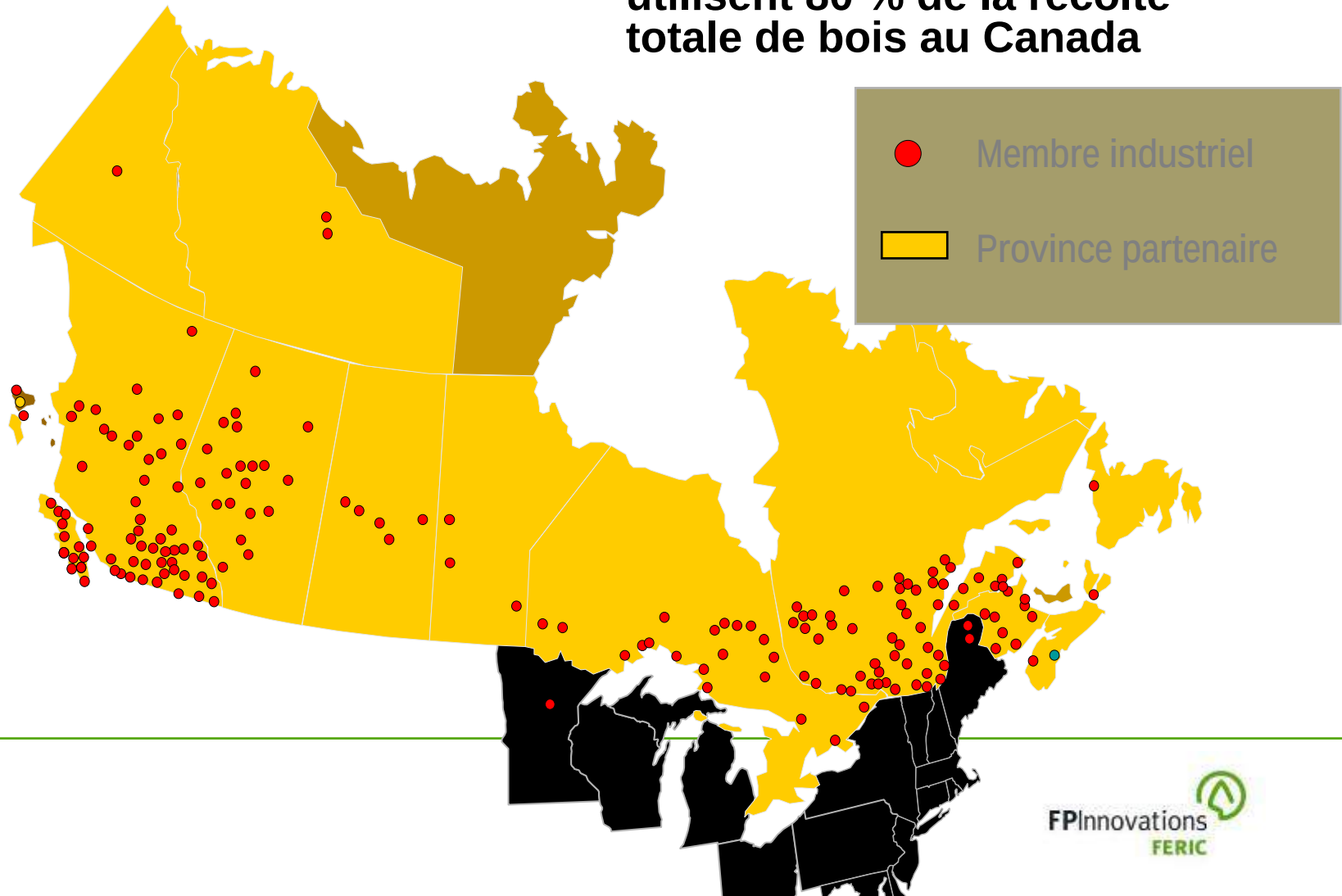


Les bureaux de FERIC



Membres et partenaire de FERIC

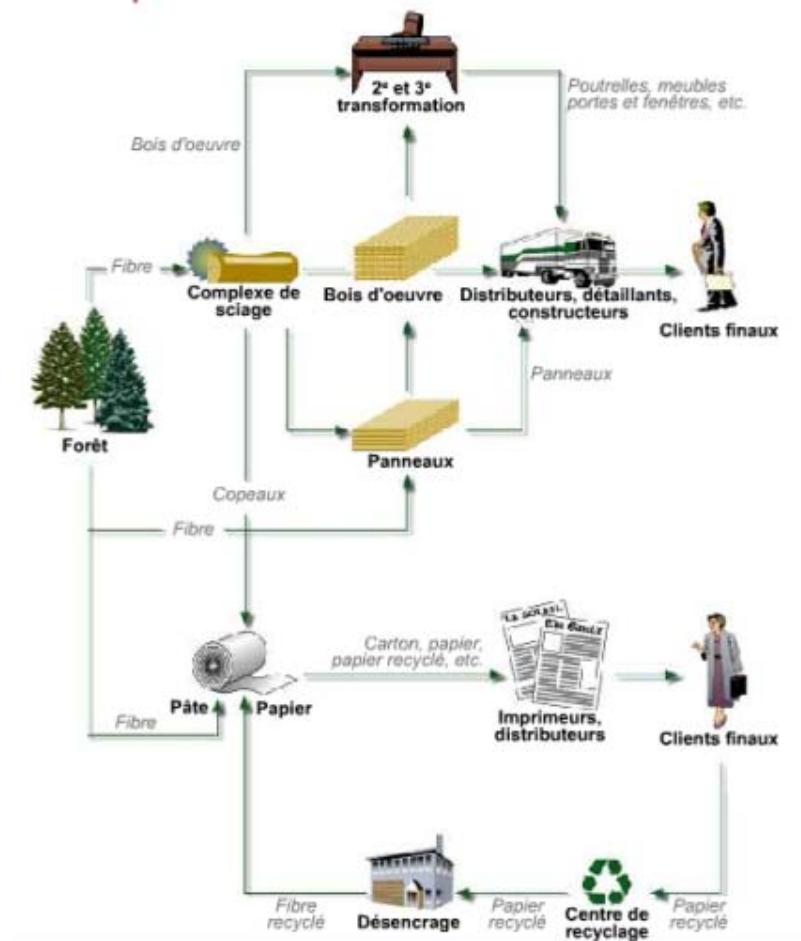
**Les membres de FERIC
utilisent 80 % de la récolte
totale de bois au Canada**



Objectifs de FPInnovations

Renforcer la compétitivité mondiale du secteur forestier canadien par la recherche, le transfert des connaissances et la mise en œuvre.

« Tous les aspects de la chaîne logistique sont maintenant couverts »



Source: Consortium de recherche Forac

FPInnovations - Feric

Le personnel

Près de 100

Ingénieurs forestiers,
ingénieurs, techniciens,
programmeurs et
personnel de soutien.



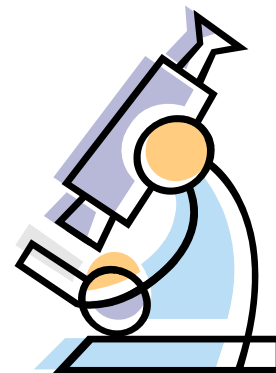
La recherche et le développement chez Feric sont...

Coopératifs;

À caractère pratique;

Axés sur les préoccupations de ses membres;

Réalisés en faisant appel à une expertise diversifiée.



Les secteurs d'activité



Récolte des bois



Transport



Foresterie de précision



Sylviculture



Voirie forestière



Biomasse

La chaîne logistique

OFFRE

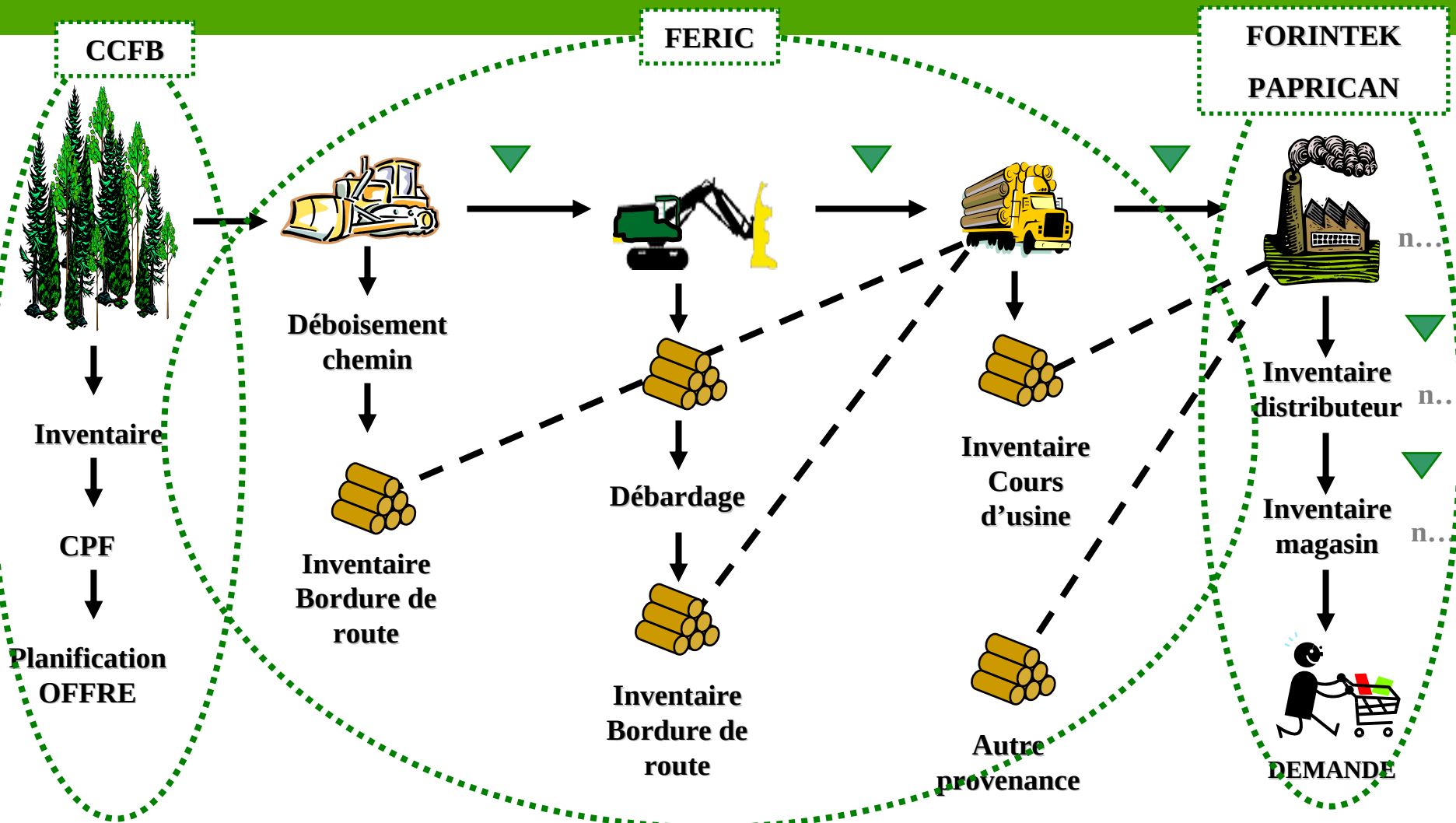


**Rendre la matière ligneuse
disponible pour les
consommateurs selon leur
spécification en tenant
compte de l'ensemble des
contraintes du système**



DEMANDE

La chaîne logistique



L'efficacité énergétique



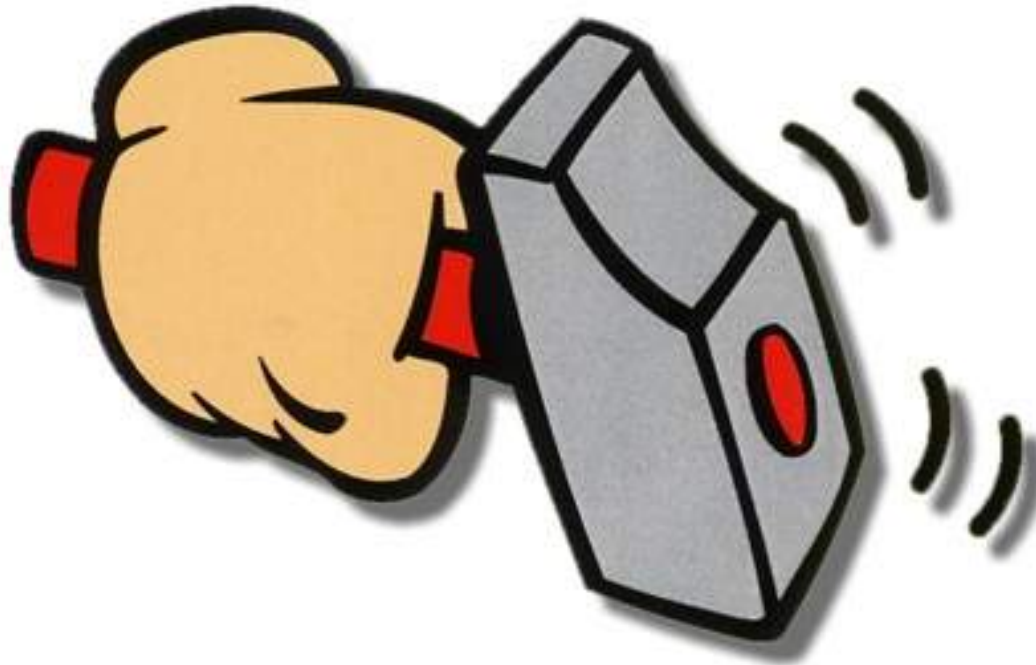
Qu'est-ce que l'efficacité énergétique ?

- **Comment récolter la même quantité de bois avec moins de carburant ?**

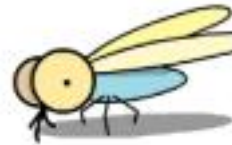
Question de base :

- **Comment être efficace¹ tout en étant efficient² ?**
 - Être efficace: Faire la bonne chose, faire ce qu'on est supposé faire, couper du bois
 - Être efficient: Ne pas utiliser plus de ressources qu'il en faut réellement

Une image vaut mille mots



Efficacité 10/10
Efficience 0/10



Oh oh!!!

Les défis de l'industrie

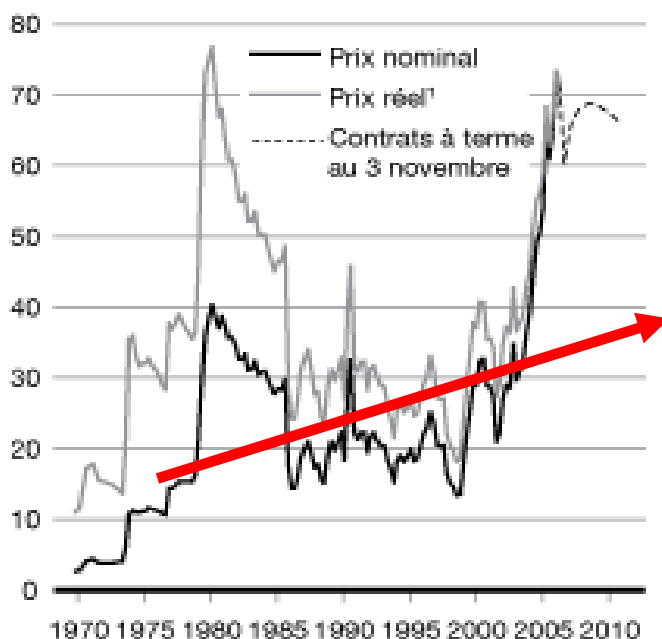
Quelques défis de l'industrie	L'avenir de l'industrie	Quelques pistes de solutions
• Prix du bois • Demande (mise en chantier aux ÉU) • Concurrence • Taux de change	• Valeur ajoutée • Intégrer une chaîne de fournisseurs	• Investissement de capital • Processus juste à temps (limiter les inventaires)
	• Partenariats	• Développer, adopter et transférer les meilleures pratiques
	• Améliorer la productivité • Réduire les coûts	• Développer le capital humain (formation) • Investir dans les ressources • Investir dans les technologies

Prix du pétrole

Graphique 1.5

Prix du pétrole brut West Texas Intermediate

\$US le baril

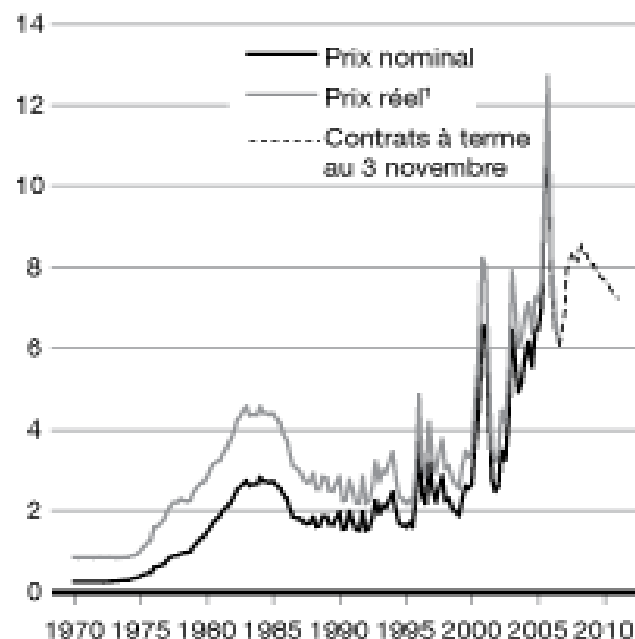


¹ Le prix réel est le prix nominal corrigé par l'indice des prix de production aux États-Unis.

Sources : Bridge Commodity Research Bureau;
U.S. Bureau of Labor Statistics

Prix du gaz naturel Henry Hub

\$US le mmBtu



¹ Le prix réel est le prix nominal corrigé par l'indice des prix de production aux États-Unis.

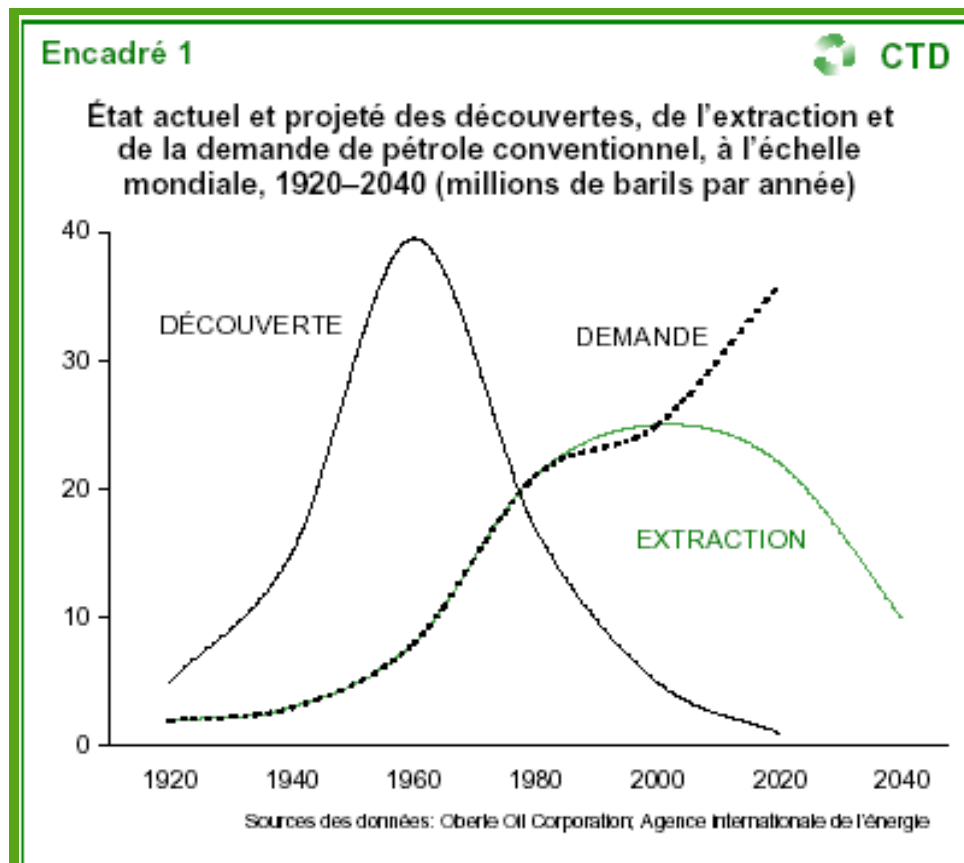
Sources : Bridge Commodity Research Bureau;
U.S. Bureau of Labor Statistics

Source : Ministère des finances du Canada

Le pétrole, vision à long terme ...



30-40 litres/HMP

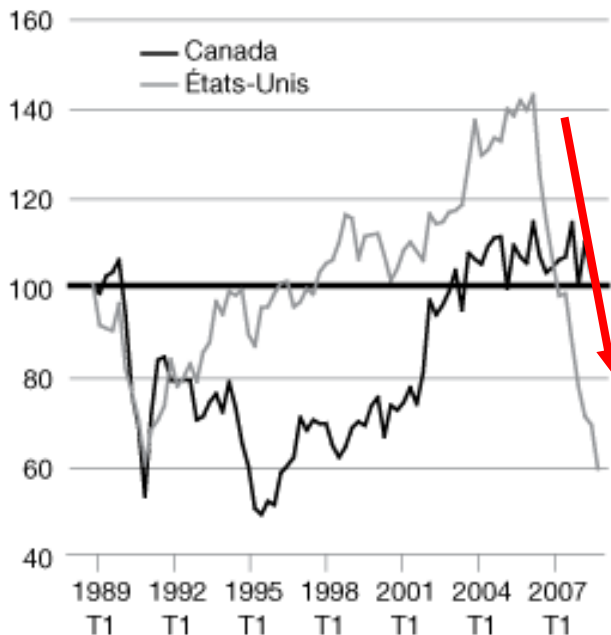


Déséquilibre entre l'offre et la demande
Marché spéculatif

La mise en chantier

Graphique 1.14
Mises en chantier

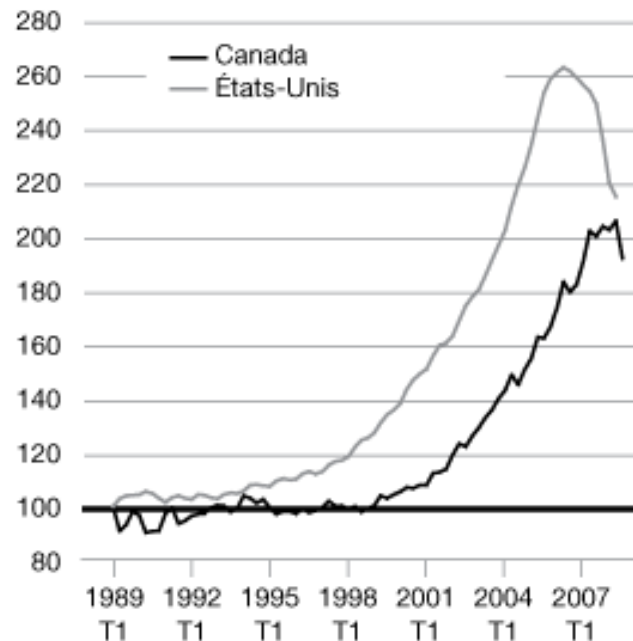
Indice (1989 T1 = 100)



Sources : Société canadienne d'hypothèques et de logement; Statistique Canada; U.S. Census Bureau

Prix des maisons existantes

Indice (1989 T1 = 100)



Nota – Pour les États-Unis, indice du prix des maisons S&P/Case Shiller.

Sources : Association canadienne de l'immeuble; Standard & Poor's; Fiserv; MacroMarkets LLC

Prix du bois d'œuvre

Graphique 1.6

Prix du bois d'œuvre

\$US par millier de pieds-planche

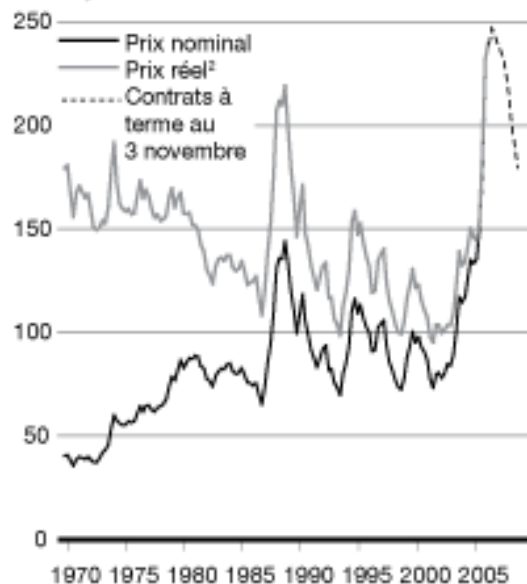


¹ Le prix réel est le prix nominal corrigé par l'indice des prix de production aux États-Unis.

Sources : Bridge Commodity Research Bureau;
U.S. Bureau of Labor Statistics

Indice des métaux industriels du ministère des Finances¹

Indice, 1997 = 100



¹ Composantes : nickel, aluminium, cuivre et zinc.
Les prix sont mesurés en dollars américains.

² Le prix réel est le prix nominal corrigé par l'indice des prix de production aux États-Unis.

Sources : Bridge Commodity Research Bureau;
U.S. Bureau of Labor Statistics; calculs du
ministère des Finances

La concurrence



Comment relever ces défis ?

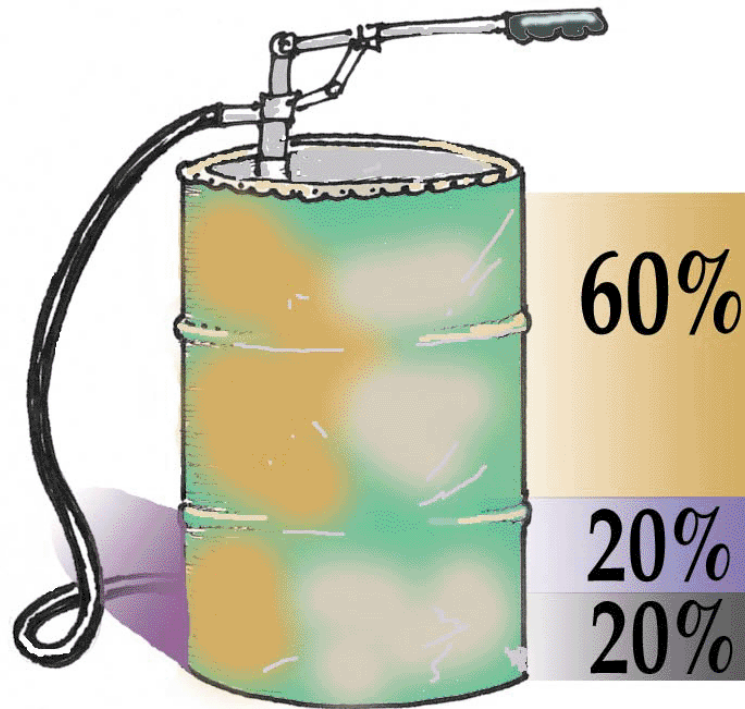
Au niveau des entrepreneurs

- Améliorer la qualité de la maintenance
- Augmenter la productivité
- Avoir les meilleurs équipements
 - GPS, MultiDat, Etc.
- Collaboration

Au niveau de la compagnie

- Améliorer les opérations forestières et le transport
- Améliorer la planification
- Améliorer la construction et la maintenance des chemins
- Réduire les coûts d'approvisionnement (\$/m³)
- Investir dans les technologies
- Avoir de bonnes données sur l'opération
- Développer de nouveaux marchés
- Collaboration avec les entrepreneurs

Comprendre la consommation



➡ Le design des engins

➡ La technologie du moteur

➡ Les méthodes de travail

Impact monétaire entre 2 scénarios

Équipe 1

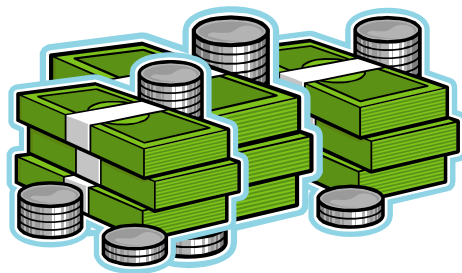
$$40\text{L/HMP} * 3000 \text{ HMP/an} * 1.00\$/\text{L} = 120\ 000\$/\text{an}$$

Équipe 2

$$35\text{L/HMP} * 3000 \text{ HMP/an} * 1.00\$/\text{L} = 105\ 000\$/\text{an}$$

↓ 5 L

↓ 12,5%



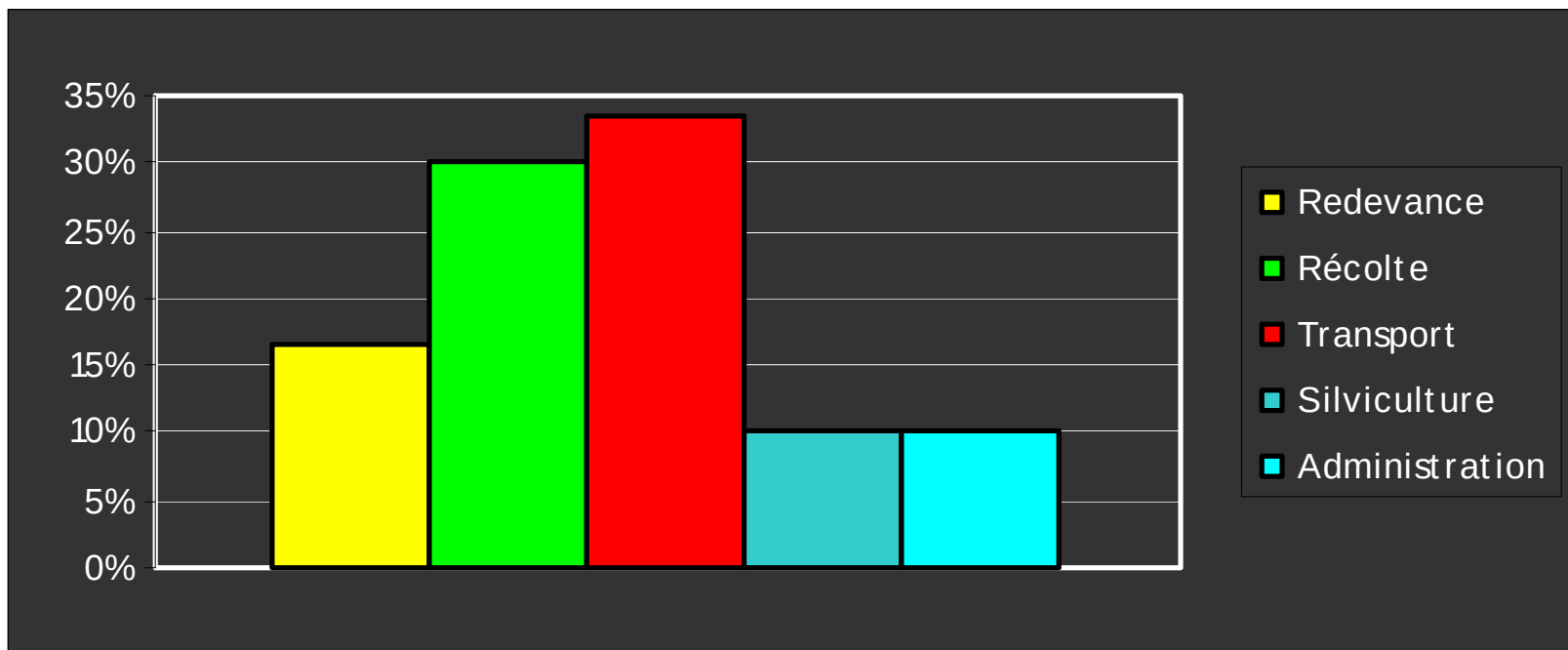
10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

Basé sur l'expertise développée chez FPInnovations en collaboration avec vous, voici une liste d'éléments permettant d'atteindre l'efficacité énergétique.



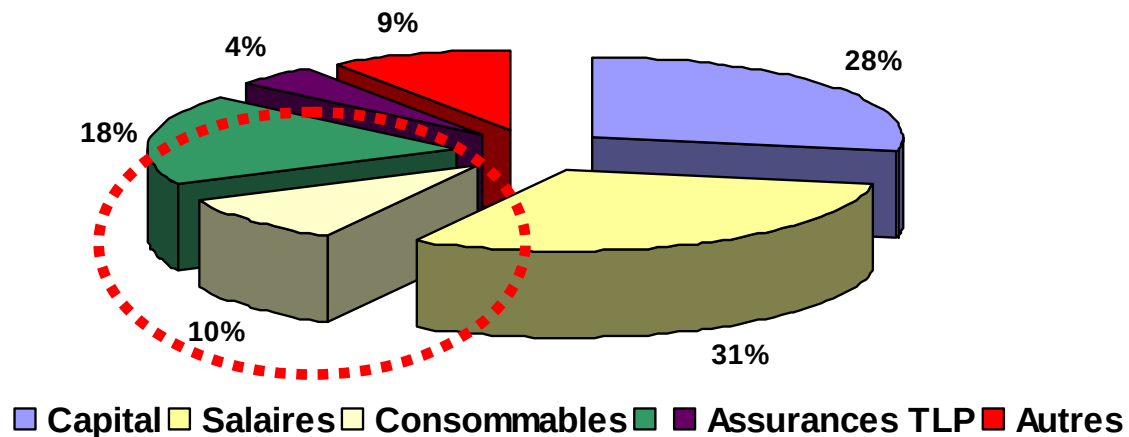
Coût carburant dans coût récolte

- Coût de la matière ligneuse livrée à l'usine $\approx$ C\$ 70/m³
- Récolte représente $\approx$ 30% des coûts

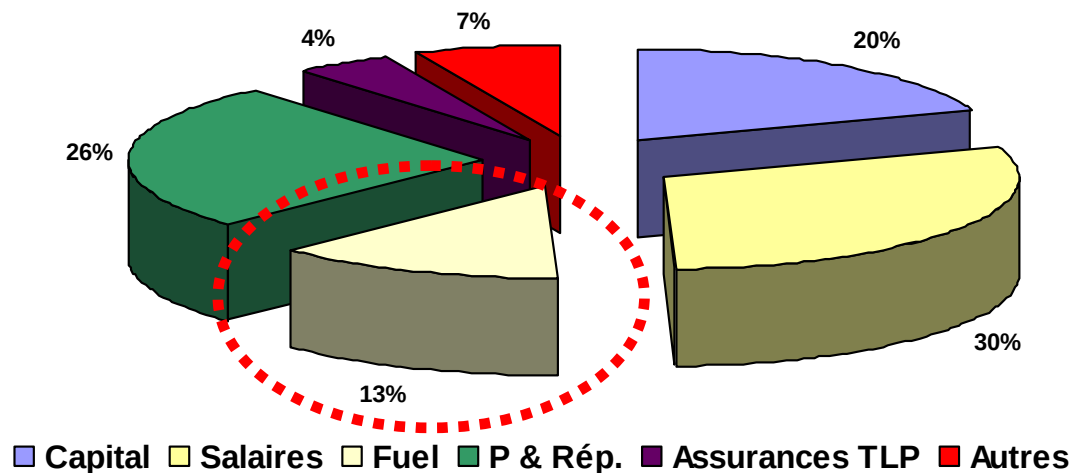


Coût du carburant dans coût récolte

Postes de dépenses - Bois Court



Postes de dépenses - Bois Long



10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

1/10 – Maximiser la productivité de vos équipements

Entraîner vos opérateurs sur les bonnes pratiques et engager des gens formés d'une école reconnue



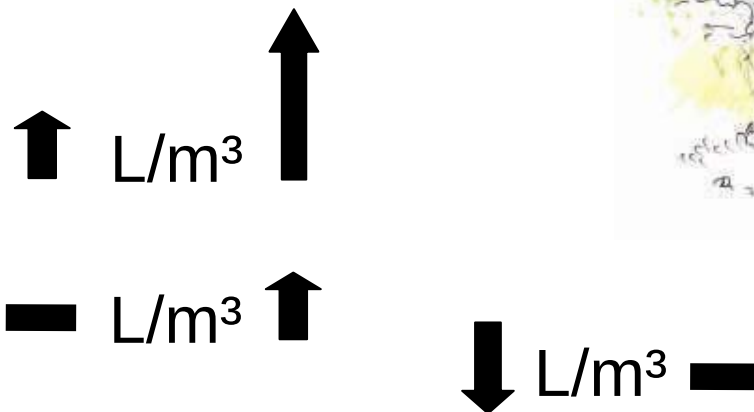
Implanter les meilleures technique de travail

10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

1/10 – Maximiser la productivité de vos équipements

Réduire l'intensité énergétique

**Faire plus avec la même quantité ou
faire la même production avec moins**



10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

2/10 – Promouvoir une culture d'efficacité énergétique au sein de votre entreprise



La mobilisation au coeur de la performance

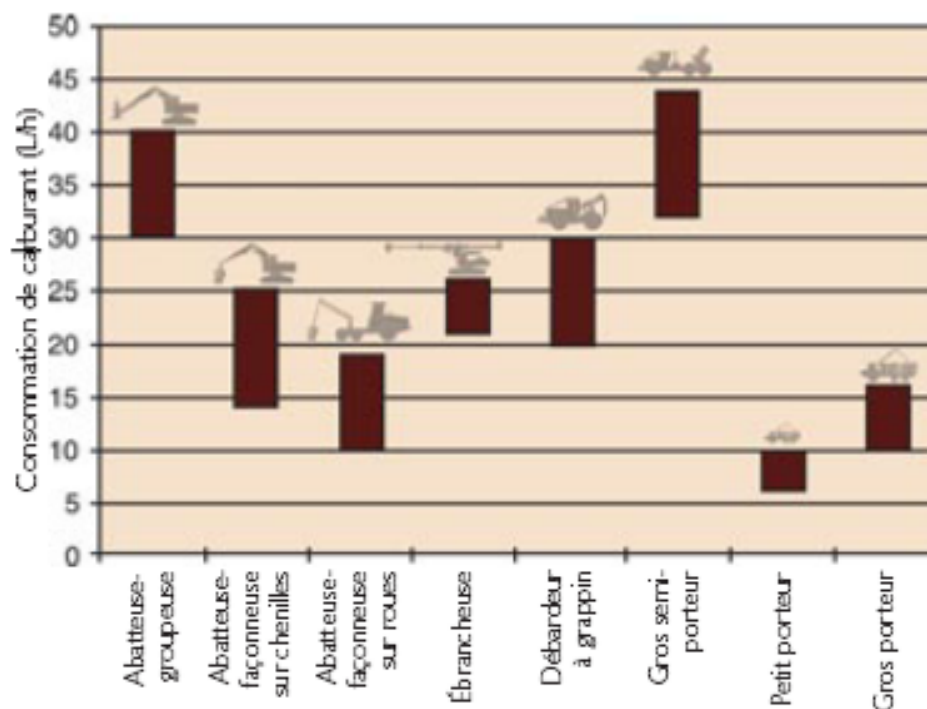
Les entreprises qui comptent sur une forte mobilisation de leurs employés font de meilleures affaires. Si tout le monde pousse dans la même direction, l'organisation devient plus solide et cohérente.

Attention, plusieurs éléments sont importants quand on aborde la question de la mobilisation en entreprise: la confiance, le soutien, la reconnaissance, l'autonomisation et la justice.

10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

2/10 – Promouvoir une culture d'efficacité énergétique au sein de votre entreprise

Variation dans la consommation de carburant des différents engins forestiers en situation de production rencontrés dans les opérations forestières.



10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

2/10 – Promouvoir une culture d'efficacité énergétique au sein de votre entreprise



30-40 L/HMP



32-44 L/HMP



21-26 L/HMP

Consommation d'un système bois long 115 – 154 L/HMP

Soit l'équivalent de 310 - 416 Kg de CO²

10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

2/10 – Promouvoir une culture d'efficacité énergétique au sein de votre entreprise

Scénario hypothétique (système bois long):

Consommation mesurer 154 L/HMP à 1.15\$/L = 177.10 \$/HMP

3000 HMP/an = 531 300 \$/an ou 1247 tonnes CO²

Consommation (-20%) 123 L/HMP à 1.15\$/L = 142.68\$/HMP

Économie de 106 260\$/an

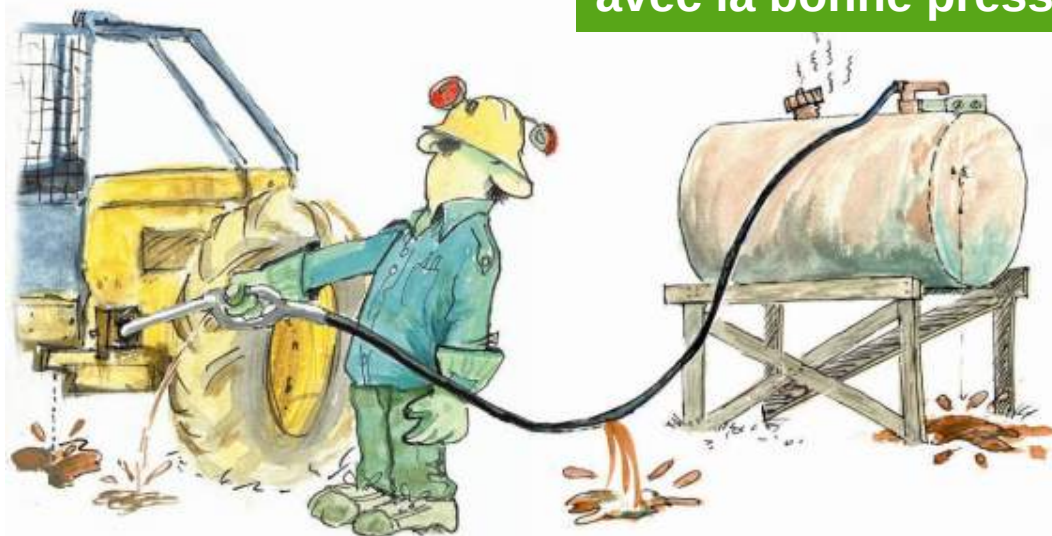
Économie 251 tonnes de CO²

3000 HMP/an = 425 040 \$/an ou 996 tonnes de CO²

10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

3/10 – Faire l'entretien de vos équipements selon les spécifications du fabricant

Maintenez vos pneus en bonne condition avec la bonne pression d'air



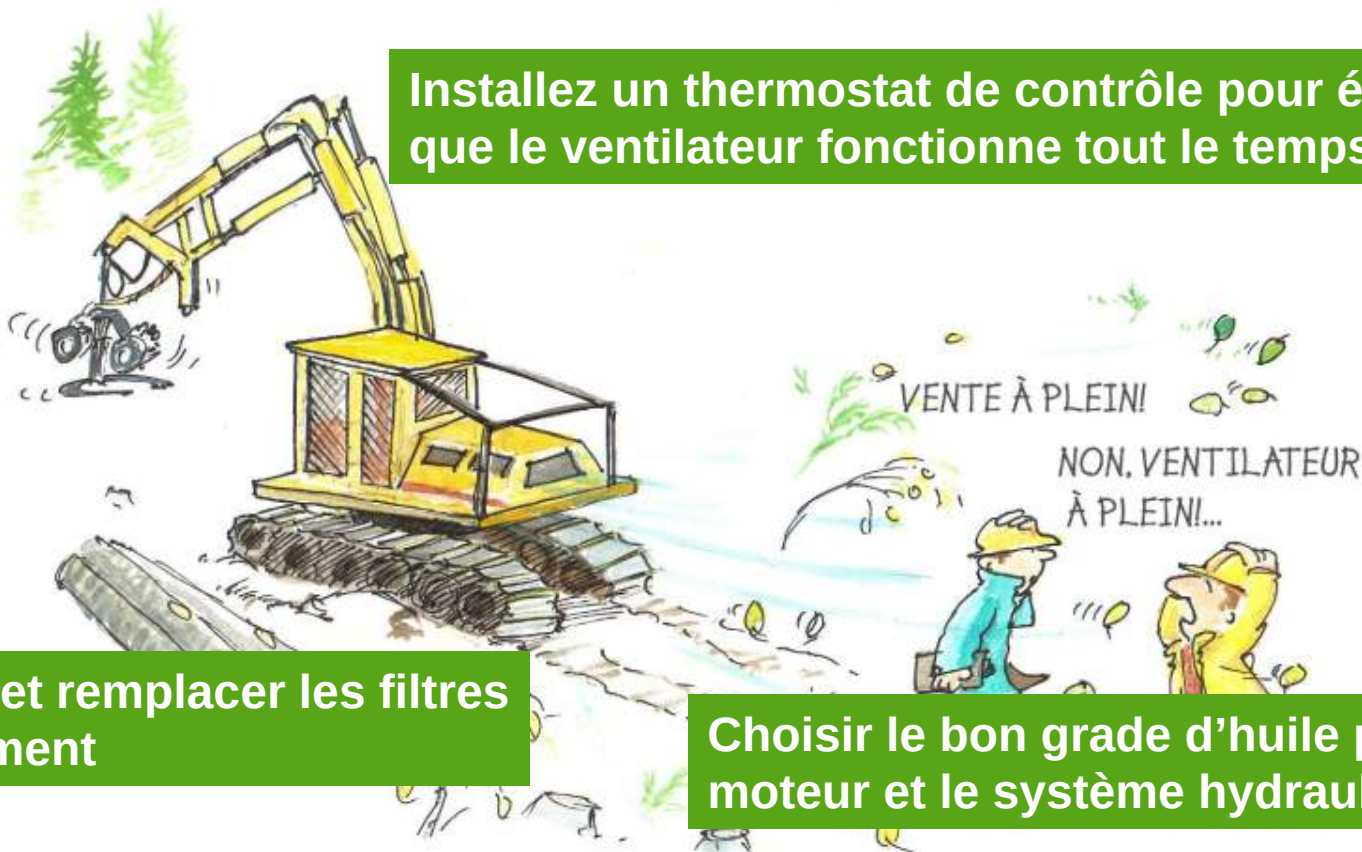
LES FUITES DE CARBURANT COÛTENT CHER :
MAINTENEZ VOS ÉQUIPEMENTS EN ORDRE

Garder vos équipements propre et en excellente condition

Adopter une stratégie de maintenance préventive et prédictive

10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

4/10 – Réduire la chaleur du moteur et du système hydraulique



Installez un thermostat de contrôle pour éviter que le ventilateur fonctionne tout le temps

Nettoyer et remplacer les filtres fréquemment

Choisir le bon grade d'huile pour le moteur et le système hydraulique

Choisir une fan bi-directionnelle ou a vitesse variable

10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

5/10 – Planifier votre travail pour éviter les déplacements de machine inutile

Équipez vous de réservoir mobile pour les situations où les équipements travaillent loin



ÉVITEZ LES DÉPLACEMENTS À PLEIN RÉGIME.

Planifier vos pleins de carburant lorsque les équipements sont en bordure de route

10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

6/10 – Utiliser les accessoires électrique au moment opportun

Utilisez seulement les lumières de cabine lorsque nécessaire



Source: www.parker.waaps.com

Utilisez les phares de travail seulement lorsque c'est nécessaire (0.5 L/HMP)



Source: <http://www.foretract.com>

10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

7/10 – Travail en douceur et éviter les mouvements brusques et rapides

Éviter les changements de direction brusque



Dans les systèmes à pression constante, l'opérateur doit régler la vitesse du moteur pour obtenir le débit nécessaire

LES SYSTÈMES HYDRAULIQUES DÉTECTEURS DE CHARGES CONVIENNENT
POUR LES OPÉRATIONS OÙ LA CHARGE EST VARIABLE.

Préconiser un système détecteur de charge

10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

8/10 – Adopter des techniques de travail diminuant la consommation de carburant

Travaillez avec le mécanisme de nivellement de la cabine; le pivotement d'une cabine inclinée nécessite plus d'énergie (donc plus de carburant)



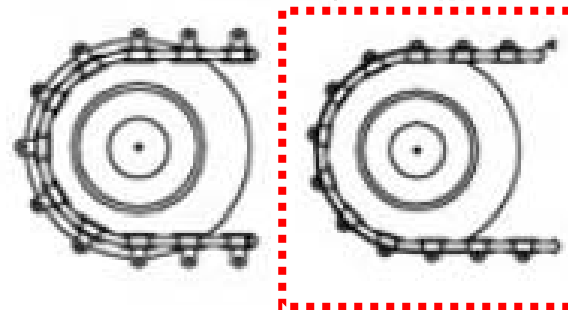
LA PLEINE EXTENSION DU MÂT EXIGE BEAUCOUP D'ÉNERGIE, DONC DE CARBURANT....
(Ne l'utilisez que lorsque c'est nécessaire.
Par exemple, pour maximiser les corridors de coupe.)

Mettre la pression la plus faible possible sur les couteaux permettant d'effectuer le travail correctement

10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

9/10 – Ajuster vos équipements pour minimiser les frictions et les pertes d'énergie

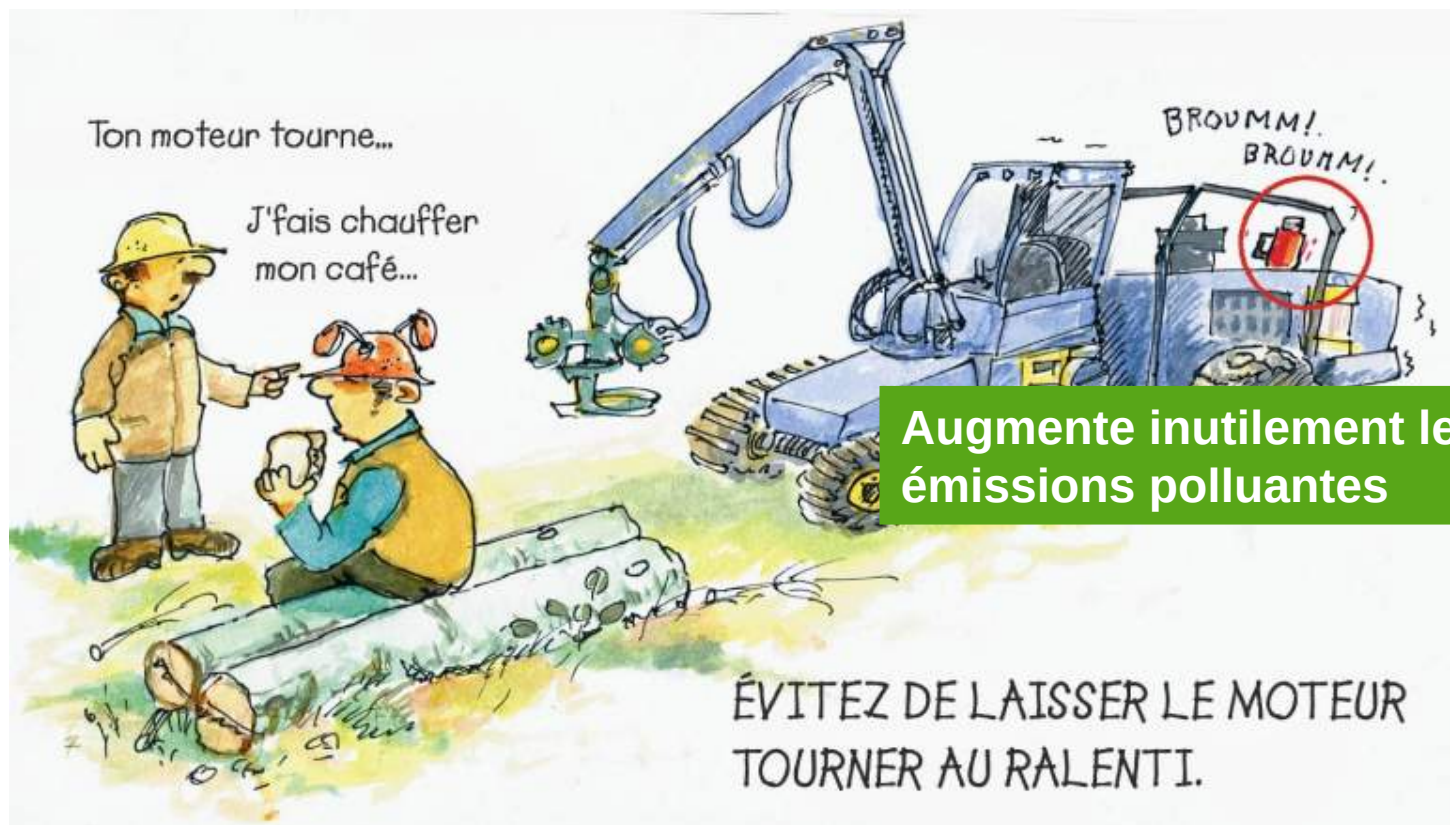
À gauche, les maillons sont éloignés de la périphérie du pneu alors qu'à droite, ils sont rapprochés. La chenille de droite consomme moins de carburant que celle de gauche.



Une machine avec chenille consomme plus d'énergie. Toutefois, en rapprochant le plus possible les maillons de la roue (à droite) la consommation d'essence est réduite.

10 Trucs pour atteindre l'efficacité énergétique

10/10 – Éviter de faire tourner le moteur au ralenti



Une abatteuse-groupeuse qui tourne au ralenti peut consommer jusqu'à 2.5 L/H

Obtenir de l'information sur l'opération

Comment assurer un suivi de ma consommation de carburant?

Compteur de carburant



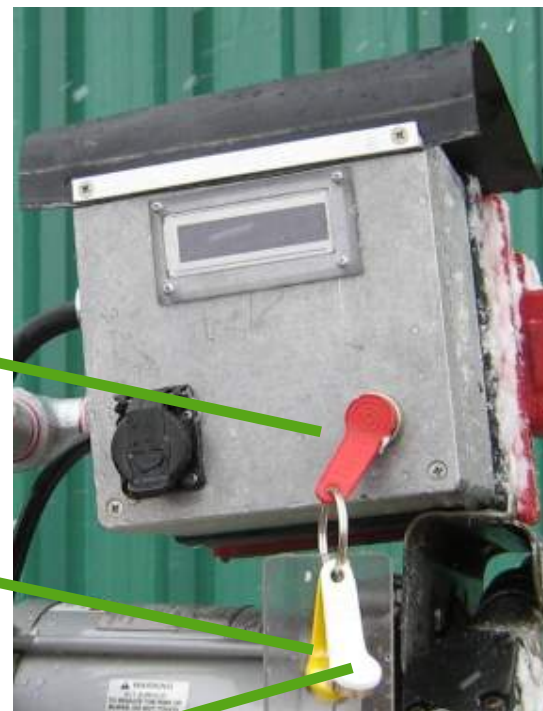
Compteur de carburant

Concept



Compteur de carburant

fonctionnement



Consommation individuelle de chaque machine forestière

Compteur de carburant



Rapport

Consommation

Numéro de
machine

Date et heure

	A	B	C	D	Formula Bar	F
1	Consommation (L)	Nom de la Machine	Date et Heure			
2	42	90C	0008-03-27 10:27:33			
3	100	90E	0008-03-27 10:30:16			
4	99	90C	0008-03-27 10:41:10			
5	84	90C	0008-03-27 13:25:32			
6	109	90C	0008-03-28 01:38:02			
7	132	90E	0008-03-28 10:59:26			
8	85	90C	0008-03-28 13:25:01			
9	99	Rotobec	0008-03-28 15:22:30			
10	95	90C	0008-03-29 01:57:17			
11	152	90E	0008-04-01 07:49:50			
12	136	90C	0008-04-01 13:27:05			
13	72	90E	0008-04-01 13:41:05			
14	114	Rotobec	0008-04-01 15:25:35			
15	96	90C	0008-04-02 01:37:26			
16	79	90C	0008-04-02 13:30:04			
17	132	90E	0008-04-02 13:33:24			
18	86	Rotobec	0008-04-02 16:14:41			
19	126	90C	0008-04-03 02:25:48			
20	84	90C	0008-04-03 13:29:37			
21	142	90E	0008-04-03 13:33:07			
22	138	Rotobec	0008-04-03 15:52:09			
23	111	90C	0008-04-04 02:09:05			
24	83	90C	0008-04-04 13:27:16			
25	144	90E	0008-04-04 13:37:30			
26	89	Rotobec	0008-04-04 17:51:56			
27	96	90C	0008-04-05 01:45:03			
28	3	90C	0008-04-05 01:46:14			
29	66	90E	0008-04-05 09:11:49			

Compteur de carburant

Date and Time	Key Number	Fuel Amount (Liters)	Fuel Meter ID	Fueling Time	Correction Factor
		(with correction)		(Minutes)	
05/02/2009 17:17	016D4109110000E2	466.7	11	10.63	0.92
06/02/2009 6:02	016D4109110000E2	568.4	11	12.64	0.92
06/02/2009 13:29	016D4109110000E2	302.0	11	6.78	0.92
07/02/2009 2:39	016D4109110000E2	542.1	11	11.92	0.92
07/02/2009 16:24	016D4109110000E2	170.6	11	4.23	0.92
09/02/2009 17:41	016D4109110000E2	186.8	11	4.97	0.92
10/02/2009 5:26	016D4109110000E2	500.4	11	11.03	0.92
10/02/2009 17:14	016D4109110000E2	446.8	11	10.37	0.92
11/02/2009 5:43	016D4109110000E2	470.4	11	10.56	0.92
11/02/2009 17:24	016D4109110000E2	351.0	11	9.17	0.92
12/02/2009 5:12	016D4109110000E2	438.0	11	10.33	0.92
12/02/2009 17:52	016D4109110000E2	367.7	11	9.82	0.92

Dispositif Nouvelle-Écosse

- **Suivi de la consommation d'une opération de bois tronçonné**
- **Compteurs installés sur les réservoirs portatifs et la citerne**
- **Suivi des volumes débardés**
- **Suivi des heures planifiées et productives**
- **Acquisition de données et tester la durabilité**



Exemple d'un suivi de carburant

	Carburant	Volume récolté	Nombre d'heure
Abatteuse	13320.7	1000	375

Consommation	
35,5 l/hrs	1,33 l/m ³

Potentiels du système de mesure

- **Généré par l'entrepreneur, il peut l'ajuster à ses besoins**
- **Peut contenir un nombre infini de machines et jusqu'à 4000 entrées de remplissage**
- **Précision et qualité des mesures**
 - (test de calibration et rodage)
- **Nouvelle version avec interface plus conviviale et un générateur de rapport automatique**

Développements



Les données de l'ECM sont transférées au Multidat

Les données du Multidat sont transférées à la station de download

Travail présentement sur la calibration des ECM

Systeme continuera a être testé



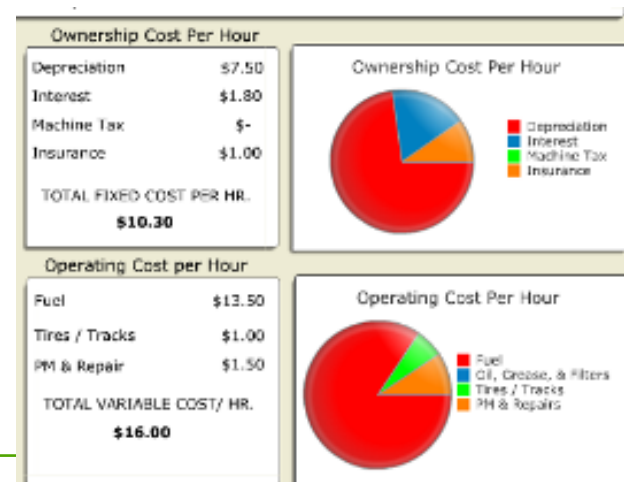
Calculateur de coût de machine

Chiffrier Excel pour calculer le coût horaire des machines

Répartition entre coûts fixes, variables, de main-d'œuvre et coûts totaux

Coût par heure-machine productive (\$/HMP) et par heure prévue (\$/HMPv)

[Ouvrir le chiffrier Excel](#)



Guide d'efficacité énergétique

Brochure attrayante, facile à consulter sur des stratégies simples pour réduire la consommation de carburant dans les opérations forestières

Équipement pour arbres entiers et bois tronçonnés

[Ouvrir le PDF – Économie de carburant](#)



Calculateur de carburant (chiffrier)

Chiffrier conçu pour vous aider à calculer l'impact du prix du carburant sur le coût d'exploitation des machines

Donne des estimations de consommation de carburant par type de machine

Le calculateur de carburant estime la proportion que représente le carburant dans les coûts de transport

[Ouvrir le chiffrier Excel](#)



FERIC

Conclusion

- **L'augmentation des coûts associés au carburants est irréversible et l'industrie forestière est là pour rester**
- **Nous aurons toujours besoin de bois**
- **Nous devons composer avec cette réalité**
- **L'innovation est une partie de la solution**

 FPInnovations - Accueil - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

 Back     Search  Favorites   

Address  http://www.fpinnovations.ca/accueil_f.htm

FPInnovations 

Créer des solutions pour le secteur forestier