



NOTRE NOM EST INNOVATION

# Nouvelles technologies visant à augmenter la sécurité dans le transport forestier

Colloque - La sécurité en forêt 2018 : Où en  
sommes-nous?

Jan Michaelsen, Chercheur principal

26 avril 2018

# Plan de la présentation

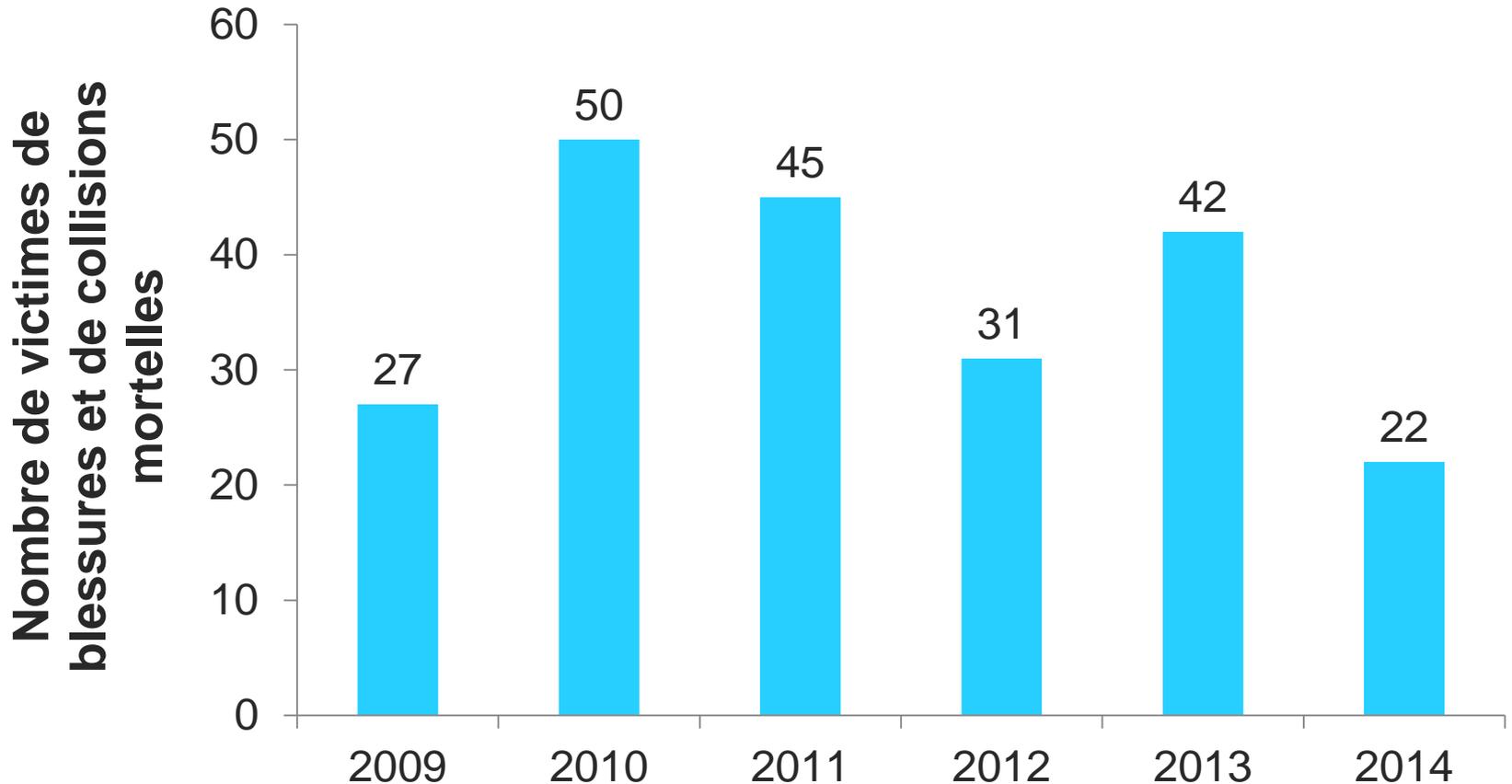
1. Systèmes de gestion de la fatigue
2. Évaluation des systèmes de contrôle de la stabilité (ESC)
3. Câbles synthétiques pour arrimages des charges
4. Autres

# Plan de la présentation

1. Systèmes de gestion de la fatigue
2. Évaluation des systèmes de contrôle de la stabilité (ESC)
3. Câbles synthétiques pour arrimages des charges
4. Autres

# Pourquoi se soucier de la fatigue au volant?

- Statistiques sur les accidents liés à la fatigue pour le transport canadien



# Coût des accidents

## Accident mortel en camion

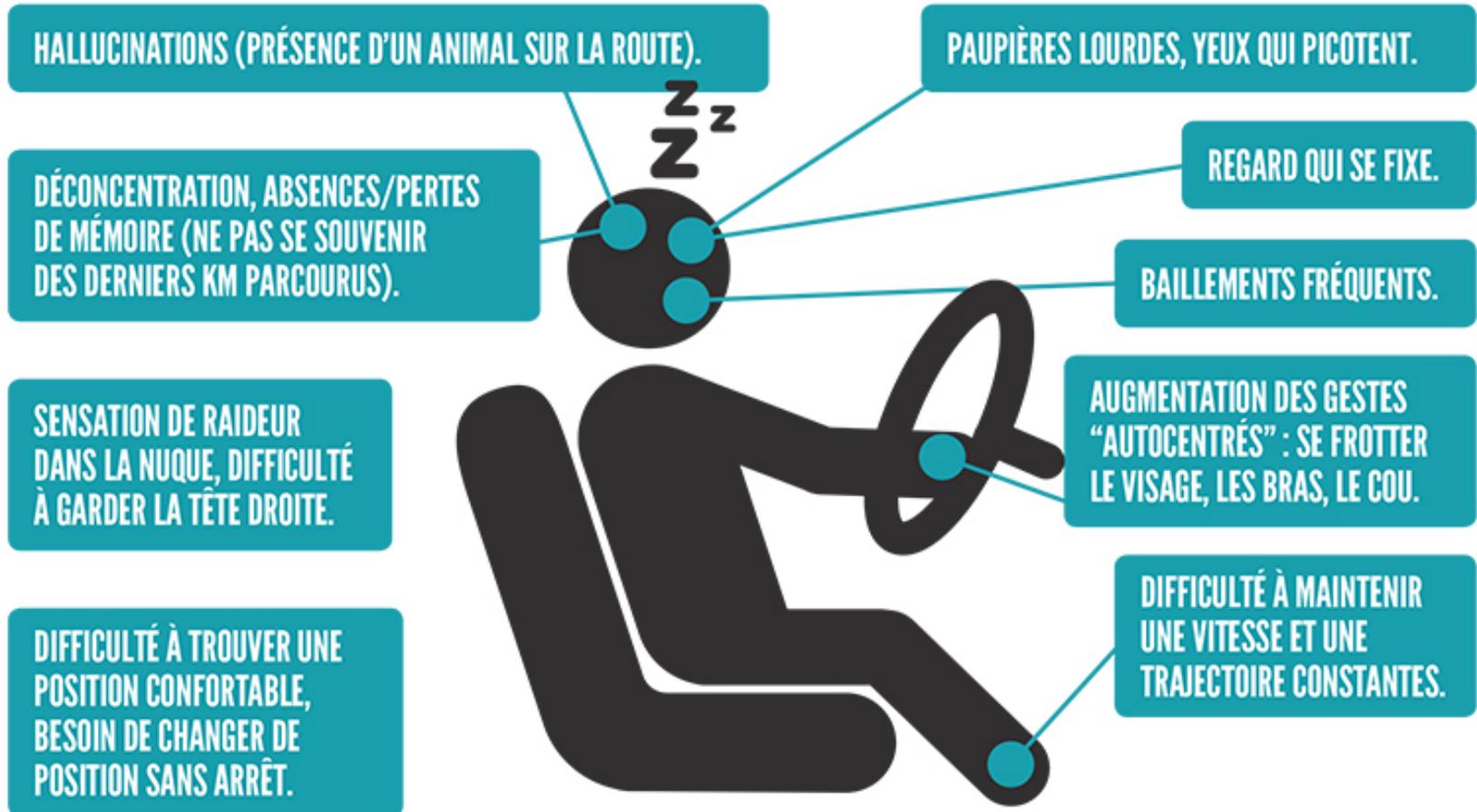
- Coût moyen de 7,2 M\$ impliquant camion lourd

## Blessures liées à un accident

- Coût moyen de 330 000 \$ impliquant camion 4-essieux
- Coût moyen de 1,2 M\$ impliquant Trains type-B ou Trains routiers



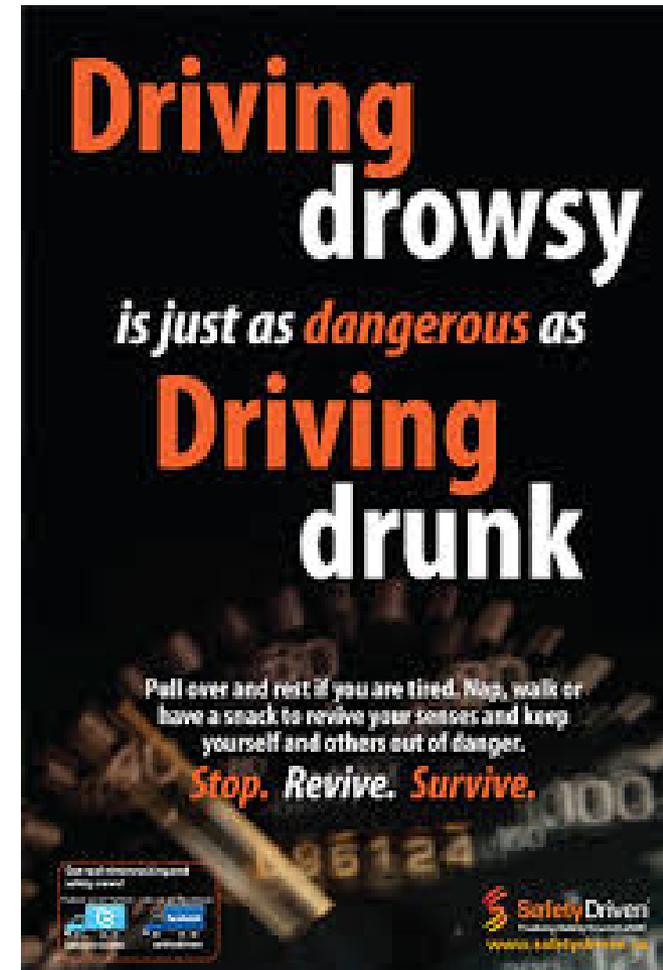
# SAVOIR RECONNAÎTRE LES PREMIERS SIGNES



- Jugement altéré
- Champs de vision réduit

# Niveau de fatigue vs niveaux d'alcool dans le sang

- 17 heures sans sommeil est l'équivalent d'un taux d'alcoolémie de 0,05 (limite administrative dans certaines provinces)
- 21 heures sans sommeil est l'équivalent d'un taux d'alcoolémie de 0.08 (limite légale au Canada)
- 24–25 heures sans sommeil est l'équivalent d'un taux d'alcoolémie de 0.10



Trucking Safety Council of BC  
[www.safetydriven.ca](http://www.safetydriven.ca)

# Objectifs de l'étude sur la gestion de la fatigue

## Collaboration FPI et BCFSC

- Déterminer la base de référence des niveaux de fatigue pour le chauffeur de camions forestiers
- Identifier et évaluer les technologies pour prévenir les incidents liés à la fatigue

**But global** ➤ fournir aux intervenants une évaluation complète des technologies rentables et fiables pour la gestion de la fatigue



# Technologies de surveillance de fatigue des chauffeurs

- 44 technologies recensées
- Critères de sélection
  - Prêt pour le marché
  - Coût d'achat
  - Caractéristiques
  - Transfert de données et support
  - Interface « Homme/Machine »
  - Fonctionnalités et extensibilité
- 3 technologies identifiées pour évaluation

# Outils de surveillance et gestion de la fatigue

## Embarqué – Eye tracking

- EyeAlert (Rapport technique TR28-2015, Info Note 2016-20)
- Seeing Machine (Actuel)



## Portable

- Readiband – BCFSC
- CurAegis (Déc. 2017 – Fév. 2018)
- StopSleep (Déc. 2017)



# Rétroactions des chauffeurs - CurAegis

Mesure	Non	Oui
Efficace pour la gestion de fatigue	88%	13%
Note correspondant à la réalité	75%	25%
Alerte	25%	75%
Distraction	88%	0%
Rétroaction adéquate	38%	63%
Modification dans les habitudes de sommeil	88%	0%
Problème de charge	100%	0%
Problème de synchronisation	13%	88%
Convivialité	13%	88%
Formation additionnelle requise	100%	0%
Facilité d'utilisation	5.4 sur 10 (Facile)	
Évaluation de la technologie	4.9 sur 10 (Assez aimé)	
Améliore la sécurité	100%	0%
Recommande à d'autres chauffeurs	88%	13%

# Plan de la présentation

1. Systèmes de gestion de la fatigue
- 2. Évaluation des systèmes de contrôle de la stabilité (ESC)**
3. Câbles synthétiques pour arrimages des charges
4. Autres

# Systemes de contrôle de la stabilité



- Système qui intervient et contrôle la stabilité du véhicule en travaillant avec les systèmes ABS et ATC
- Contrôle la stabilité latérale (renversement) et directionnelle (perte de contrôle)



# Stabilité latérale pour prévenir les renversement



**Sans ESC**



**Avec ESC**

Source: Bendix

# Stabilité directionnelle pour prévenir la perte de contrôle



**Sans ESC**



**Avec ESC**

Source: Bendix

# Systemes de contrôle de la stabilité



- Obligatoire depuis l'an dernier pour les nouveaux camions au Canada et États-Unis
- Impact estimé par TC :
  - Réduction de 30 collisions par année
  - Bénéfice minimum net de 17,7 \$million
  - Rapport bénéfice/coût de 2,30



- FPI a mis en place un projet visant à déterminer le comportement des ESC dans les conditions particulières des opérations forestières

# Objectifs du projet ESC

- Évaluer le niveau d'acceptation des chauffeurs
- Évaluer la performance des systèmes en opérations forestières
- Déterminer la fiabilité et problèmes opérationnels lorsqu'utilisés sur une route de gravier
- Proposer des recommandations pour favoriser l'implantation des systèmes ESC en opérations forestières



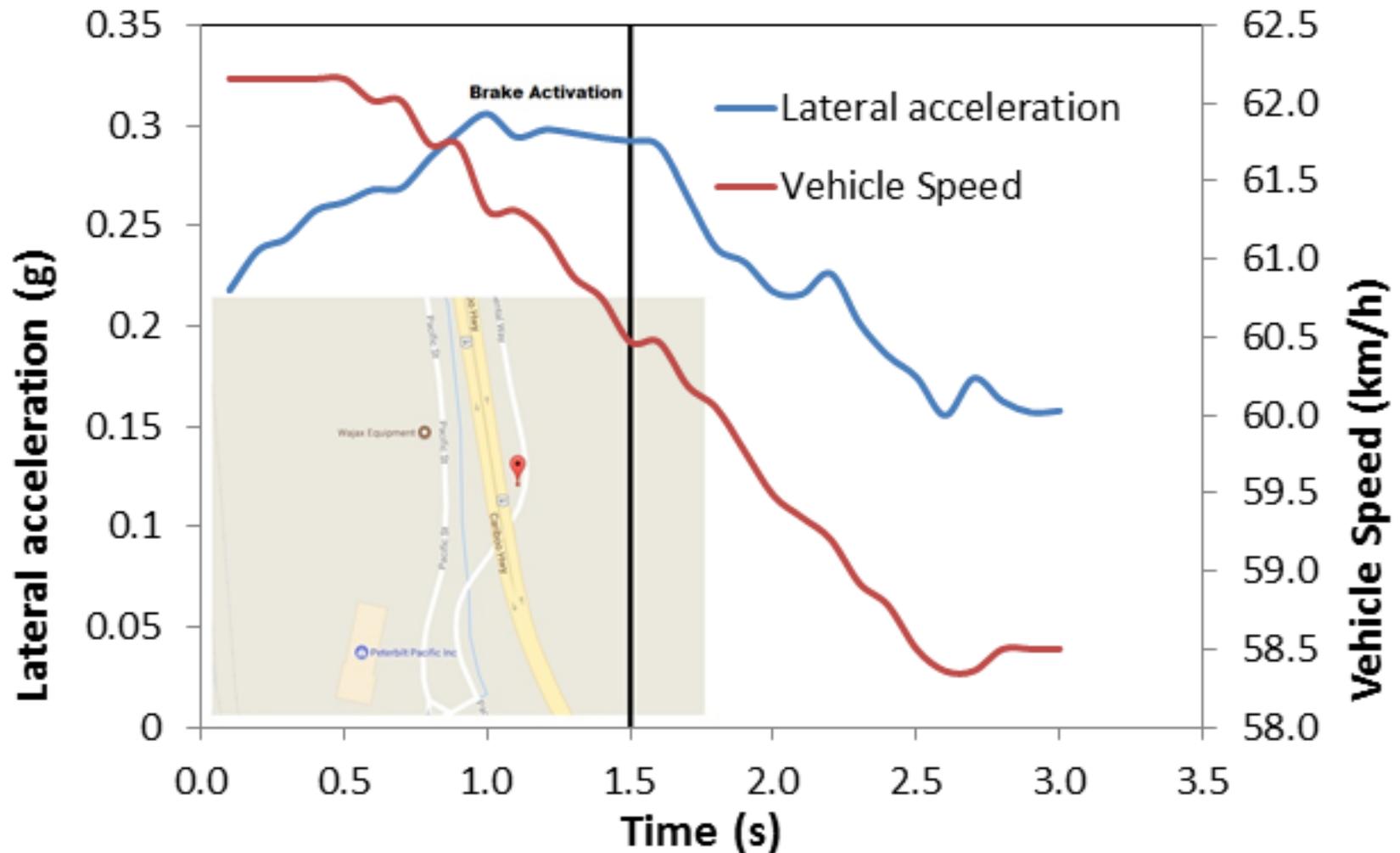
# Acceptation des chauffeurs

## Résultats du sondage des chauffeurs

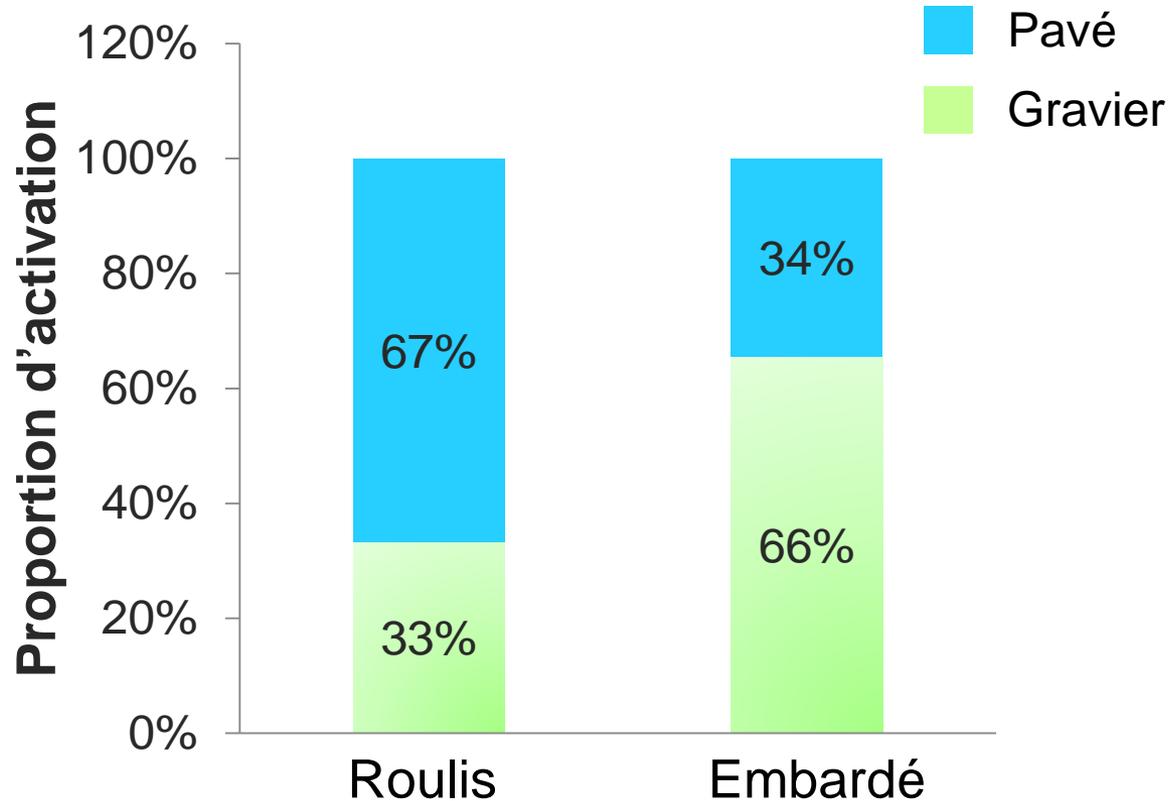
	Sentiment de sécurité accrue	Activation cause une distraction à la conduite	Activation entravait la conduite	À changé les habitudes de conduite	Familiarité avec système ESC
Oui	14%	86%	100%	29%	86%
Non	86%	14%	0%	71%	14%

	Plus de formation requise	Ok avec feedback reçu	À aidé à prévenir accidents/incidents de justesse	Amélioré la sécurité
Oui	29%	43%	14%	14%
Non	71%	57%	86%	86%

# Exemple d'activation: courbe en S



# Activation de l'ESC en roulis et embardée par type de route



# Entretien et problèmes opérationnels

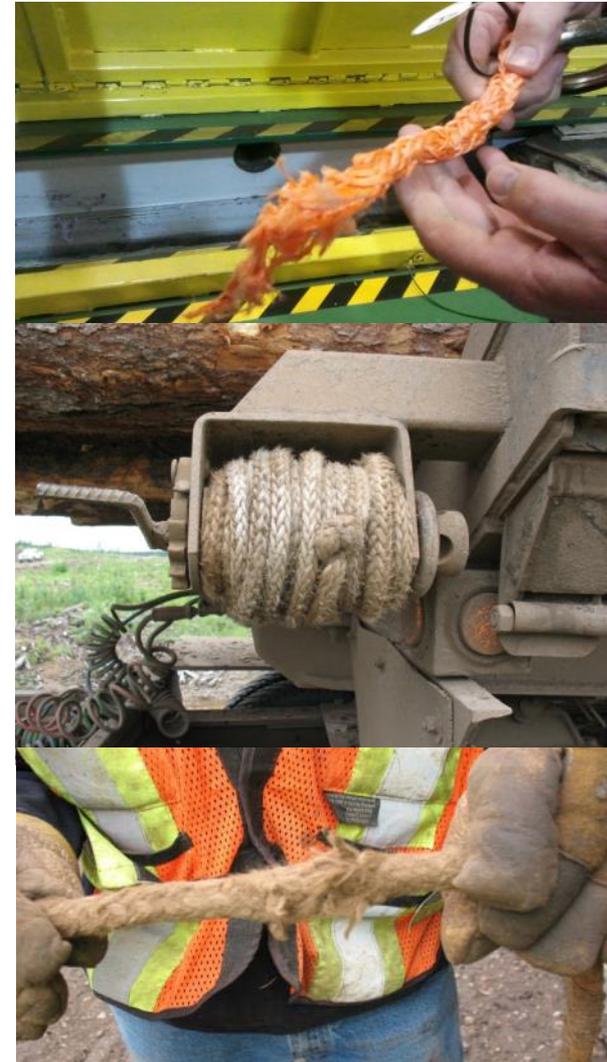
- 3 camions sur 4 ont rapporté que le mauvais fonctionnement des capteurs de vitesse était un problème persistant
  - Problème typiquement lié avec le système ABS
- L'application des freins due au glissement des roues en pentes ascendantes
  - Causé par le système de contrôle de traction automatique (CTA)
    - Le CTA a été désactivé par le fournisseur, permettant 100% de glissement des roues pour l'application sur route de gravier
- Aucun problème d'entretien avec le système ESC durant la période d'essai
- Le superviseur supporte l'utilisation du système ESC malgré les préoccupations des chauffeurs
  - Prêt à offrir plus de formation pour les chauffeurs
  - Commande des nouveaux camions avec système ESC

# Plan de la présentation

1. Systèmes de gestion de la fatigue
2. Évaluation des systèmes de contrôle de la stabilité (ESC)
- 3. Câbles synthétiques pour arrimages des charges**
4. Autres

# Évaluation de câbles synthétiques pour l'arrimage de chargements de billes

- Rapport technique no. 9 – 2017
  - Défi : pertes de force de rupture avec le temps
  - 40% ou plus après 3 mois
- Par contre, toujours d'intérêt puisqu'ils ont un impact significatif sur la réduction des blessures causées par le lancement des câbles
- FPI explore des moyens pour mitiger cette perte de force
  - Câbles plus gros avec un facteur de sécurité plus élevé
  - Câbles avec gaine protectrice
- Travaillons en concert avec fournisseur de câble et Cordage Institute



# Augmentation de la grosseur du câble

En passant à un câble plus gros, de 3/8 ou 7/16 à 1/2 pouces, peut-on mitiger la perte en force de rupture?

12 Str	1/8	3	3/8	0.54	0.8	2,800
	3/16	5	9/16	1.12	1.7	5,500
	1/4	6	3/4	1.6	2.4	8,000
	5/16	8	15/16	2.5	3.7	11,700
	3/8	9	1-1/8	3.7	5.5	17,500
<b>ABS and DNV Type Approved Sizes</b>						
12 Strand	7/16	11	1-1/4	4.2	6.3	21,000
	1/2	12	1-1/2	6.4	9.5	31,300
	9/16	14	1-3/4	7.9	11.8	37,900
	5/8	16	2	10.6	15.8	51,400
	3/4	18	2-1/4	13.3	19.8	68,500
	13/16	20	2-1/2	15.9	23.7	74,000
	7/8	22	2-3/4	19.6	29.2	92,600
	1	24	3	23.4	34.8	110,000
	1-1/16	26	3-1/4	27.5	40.9	129,200
	1-1/8	28	3-1/2	31.9	47.5	147,000
	1-1/4	30	3-3/4	36.2	53.9	165,000
	1-5/16	32	4	41.7	62.1	196,000
1-1/2	36	4-1/2	51.7	76.9	221,000	

Limite de charge nominale demeure à 3,600 lbs.

Facteur de sécurité = 8.3:1 (Originellement environ 5:1)

# Résultats - Essais de rupture pour câble 1/2 pouce de diamètre



Câble	Rupture (lbs)	En service (mois)
157299-18	12 000	3
157299-16	19 100	3
157299-14	11 300	3
157299-6	16 900	3
157299-5 - nœuds	10 100	3
157299-2	30 900	Nouveau
157299-1	19 400	3
157799-4	24 300	Nouveau
Inconnu	10 400	3

# Câbles avec enveloppe protectrice



- Cœur plasma avec enveloppe
- Résistance de rupture de 21,000 lb
- Gaine devrait réduire l'usure causée par l'abrasion et la contamination
- Boucle de finition plus grande
- Chaîne 9/32 pouces
- Limite de charge nominale de 3 600 lb
- Facteur de sécurité 5.8:1
- Mis en service en janvier 2018

# Plan de la présentation

1. Systèmes de gestion de la fatigue
2. Évaluation des systèmes de contrôle de la stabilité (ESC)
3. Câbles synthétiques pour arrimages des charges
4. Autres

# Enquête sur les renversements de camions à billots en C.B.



Causes primaires	Routes pavées		Routes graviers	
	Incidence	%	Incidence	%
Vitesse trop élevée pour les conditions	30	61%	34	43%
Mauvaise manœuvre (erreur du chauffeur)	0	0%	20	25%
Non-suivi des procédures	1	2%	8	10%
Défaillances mécaniques	8	16%	7	9%
Fatigue	2	4%	4	5%
Autres erreurs du chauffeur	5	10%	4	5%
Distraction (autres)	1	2%	2	3%
Déficiences (D et A)	1	2%	1	1%
Évaluation inadéquate des risques (entreprise)	1	2%	0	0%
<b>Total</b>	<b>49</b>		<b>80</b>	

# Technologies d'arrimage

- Essais de dispositif d'auto-tension :
  - Système ExTe Luftman : N'as pas produit suffisamment de tension
  - Système auto-tension ExTe NU
    - Applicable pour remorque à billots et plateforme
    - Toujours en recherche de collaborateur
- Évaluation de système auto-tension de bâche pour remorques à copeaux
  - En collaboration avec le Groupe de travail « BC Bulk Hauler Injury Elimination Task »
  - Sondage complété auprès des flottes sur les besoins et les solutions mises à l'essai à ce jour n'ayant pas fonctionné
  - Planifions d'évaluer deux systèmes : "Safe Tarp" de Ty-Crop et "AutoNet" d'Elite Transport



# Guide des meilleures pratiques d'entretien de système ABS

- Développé pour le transport forestier, mais utile pour tout type de flottes
- Résultats de 4-ans de recherche sur la problématique
- Couvre:
  - Diagnostic de fautes
  - Câblages et connecteurs
  - Capteur de vitesse de roues
  - Régulateur de pression (PMV)
  - Unité de contrôle électronique (ECU)



# Vidéo Caméra de tableau de bord

- [FPInnovations Dash Cam on youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=...)





NOTRE NOM EST INNOVATION

# Merci

Pour plus d'information, contactez :

Jan Michaelsen

[jan.michaelsen@fpinnovations.ca](mailto:jan.michaelsen@fpinnovations.ca)

514-782-4525

Suivez-nous



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