



Atelier Enviro-flottes :  
outils et conseils pour  
réduire les émissions

Le 23 février 2011

Dr Pierro Hirsch

## Formation à l'Écoconduite sur Simulateur

- Qui est Virage Simulation?
- Les neuf avantages de la formation sur simulateur
- Les requis pour la formation à l'écoconduite
- L'apprentissage réussi
- Questions

Octobre 2005 - Virage Simulation est fondée par six ingénieurs de CAE cumulant plus de 120 années d'expérience dans tous les domaines de la simulation de vol.

Janvier 2006 - Dr Pierro Hirsch se joint à l'équipe, ajoutant ainsi plus de 30 années d'expérience comme enseignant en sécurité routière et comme chercheur.

- 1929 – Premier simulateur de vol
- 1970 – Les simulateurs sont utilisés pour réduire les coûts et les risques durant la formation
- 1983 – Les simulateurs “Zero flight time” apparaissent
- 1990 – Le simulateur est apprécié pour ses qualités pédagogiques i.e. réduction des erreurs humaines en vol
- 2000+ – Pas de simulateur, pas de vol



Ed Link, 1929



Aujourd'hui

# Les neuf avantages de la formation sur simulateur \*

---

- 1. Sécurité** : Permet des manœuvres dangereuses sans aucun risque
- 2. Scénarios polyvalents** : N'importe quel trafic, météo ou environnement peut être recréé
- 3. Standardisation** : Des scénarios adaptés à l'enseignement recherché

\*Robin, J.L., Knipling, R.R., Derrickson, M.L. et al. (2005) Truck imulator validation ("SimVal") training effectiveness study. Proceedings of the 2005 Truck & Bus Safety & Security Symposium. Alexandria, VA, November 14-16 2005.

# Les neuf avantages de la formation sur simulateur \*

---

**4. Minutie** : Tous les étudiants sont exposés à la même qualité d'enseignement

**5. Reproductible** : La répétition des leçons et des tests permet d'accéder à la maîtrise des compétences

**6. Amélioration des points de vue « temps et espace »** : La possibilité d'enregistrer puis de rejouer un essai à partir d'un autre angle améliore l'apprentissage

# Les neuf avantages de la formation sur simulateur \*

---

**7. Information augmentée** : Les images, les symboles et les sons accélèrent l'apprentissage et réduisent les barrières linguistiques et culturelles

**8. Évaluation sophistiquée** : Un enregistrement et une analyse plus précise des performances de l'étudiant

**9. Rendement** : Deux à quatre fois plus de temps de formation pour une période donnée

L'écoconduite est une nouvelle approche de la conduite qui tend à améliorer le comportement des conducteurs dans le but :

- d'améliorer le rendement énergétique du véhicule;
- de réduire la pollution de l'air et les émissions de gaz à effet de serre sans augmenter significativement le temps de trajet

La formation en écoconduite peut amener les conducteurs à réduire leur consommation de 5 à 30%

Économies : 5% = 4 500 litres/an, soit environ 4 500\$ \*

Impact sur l'environnement : 4 500 litres de diesel produisent 12 tonnes de CO<sub>2</sub> †

\* Basé sur un kilométrage annuel de 200 000 km à 45 l/100 km; consommation totale de 90 000 litres de diesel par an

† Un litre de diesel produit 2,7 kg of CO<sub>2</sub> en brûlant

En 2008 et 2009, Virage Simulation a reçu le mandat de créer un programme de formation en écoconduite sur simulateur pour les conducteurs professionnels de véhicules légers et lourds.

L'efficacité de ces formations est actuellement en cours d'évaluation.

## L'environnement et la sécurité...les forces directrices

The Green Life - Michelle Lalonde



MONTREAL – When the dreaded time comes, Pierro Hirsch is the guy I want to teach my kids to drive. Not only does Hirsch have 30 years of experience as the former owner of a Montreal driving school, he also has a doctorate in public health. His study and research focused on driver safety and car crashes as a public health issue, so Hirsch is intimately aware of the real risks we all face when we get behind the wheel.

Hirsch is also an expert on “eco-driving” – that is, techniques to improve fuel efficiency and thus reduce air pollution and greenhouse gas emissions. ....he has joined a young Montreal company called Virage Simulation, which is aiming to make car simulators commonplace in Quebec driving schools...

**...La Société de l'assurance automobile du Québec a récemment approuvé les simulateurs de conduite pour l'enseignement aux apprentis-conducteurs. Les auto-écoles ont désormais la possibilité d'enseigner la conduite sur simulateur à leurs étudiants jusqu'à concurrence de 50% des heures de pratique.**

# Les requis pour la formation à l'écoconduite

---

1. Des modèles de véhicules précis et fidèles à la réalité
2. Une mesure exacte de l'efficacité énergétique
3. Un retour d'information précis et détaillé à l'étudiant
4. Des méthodes de formation attirantes basées sur la recherche et des techniques éprouvées

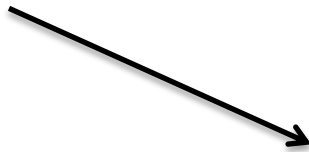


Tout type de véhicule

Enregistrement des données



Identification  
des  
techniques  
d'écoconduite  
optimales



Modélisation



# Plusieurs types de véhicules en un !



## Les véhicules disponibles:

Voiture  
Pickup avec remorque  
Camion de vrac  
Autres..

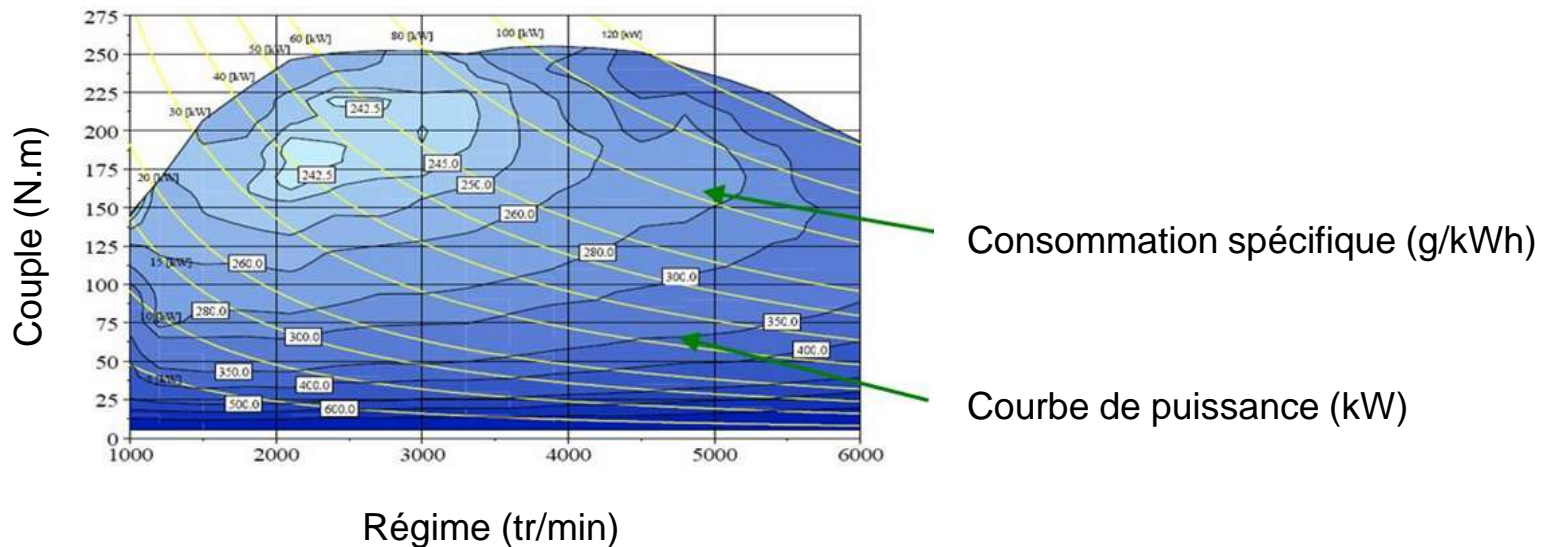
## Écran multi-fonction

Écran tactile pour la sélection:

- Du scénario
- Du type de véhicule
- Des commandes spécifiques:
  - Frein de parc
  - Transmission
  - Info sur frein pneumatique
  - Attelage



## Rendement d'un moteur à essence



Pour une demande énergétique donnée, le moteur fournit un rendement optimal en charge et à bas régime.

Ref: Engine Map TNO

# Une rétroaction précise et détaillée à l'étudiant



- Un écran interactif qui reproduit les tableaux de bord des véhicules proposés
- Les systèmes de mouvement et de vibration de l'embrayage et du levier de vitesse recréent la réalité et aident l'apprentissage
- La rétroaction en temps réel aide l'étudiant à progresser à son rythme



# La formation à l'écoconduite en groupe

---

- **Un jour** – Théorie et pratique (groupes de 4)
- **Demi-journée** - Théorie et pratique réduit à l'essentiel (groupes de 4)
- **Formation Expresse de 30 minutes** - Démonstration (groupes de 10)
- **Présentation en public de 5 minutes** – Compétition avec comparaison des meilleurs résultats de consommation avec la moyenne
- **Défi Écoconduite:** Formation Expresse plus 5 minutes d'évaluation pour comparer les résultats des individus et du groupe. Prévu pour les évènements où les participants sont évalués immédiatement et où les meilleurs résultats (par individu et par groupe) sont affichés sur écran géant.

## Observez – Faites – Enseignez



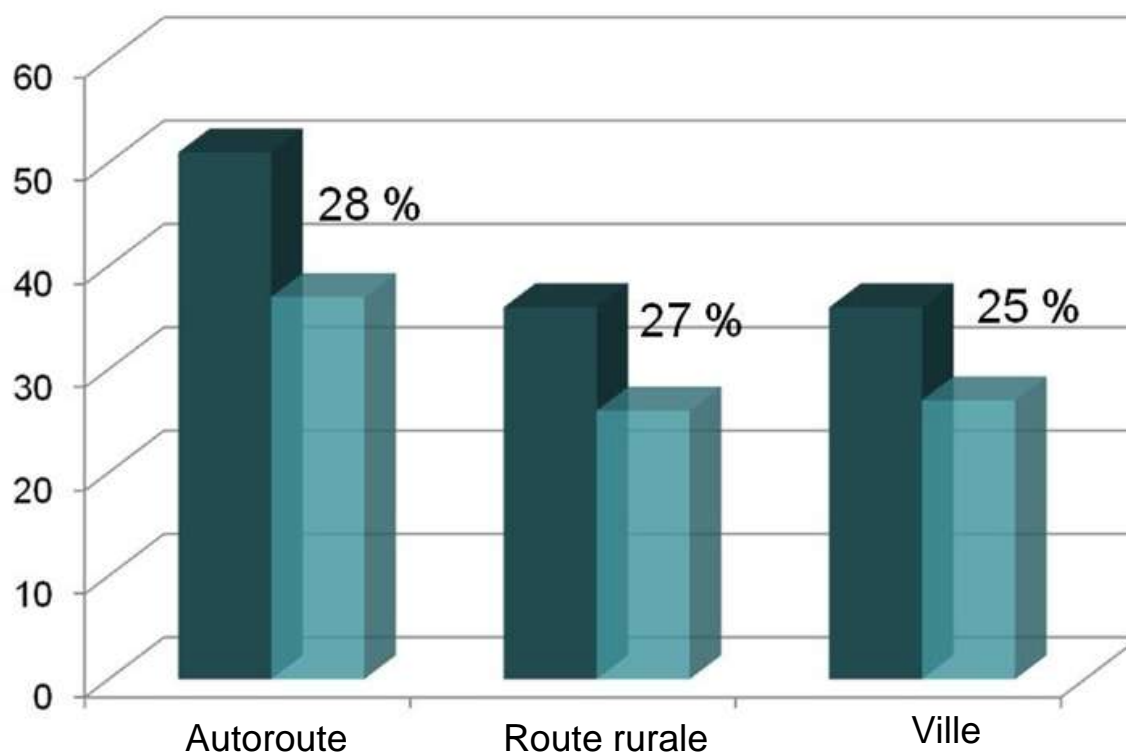
Augmentez l'engagement personnel des apprentis avec l'apprentissage interactif



Promouvez la culture de l'écoconduite avec des standards objectifs et des compétitions amicales

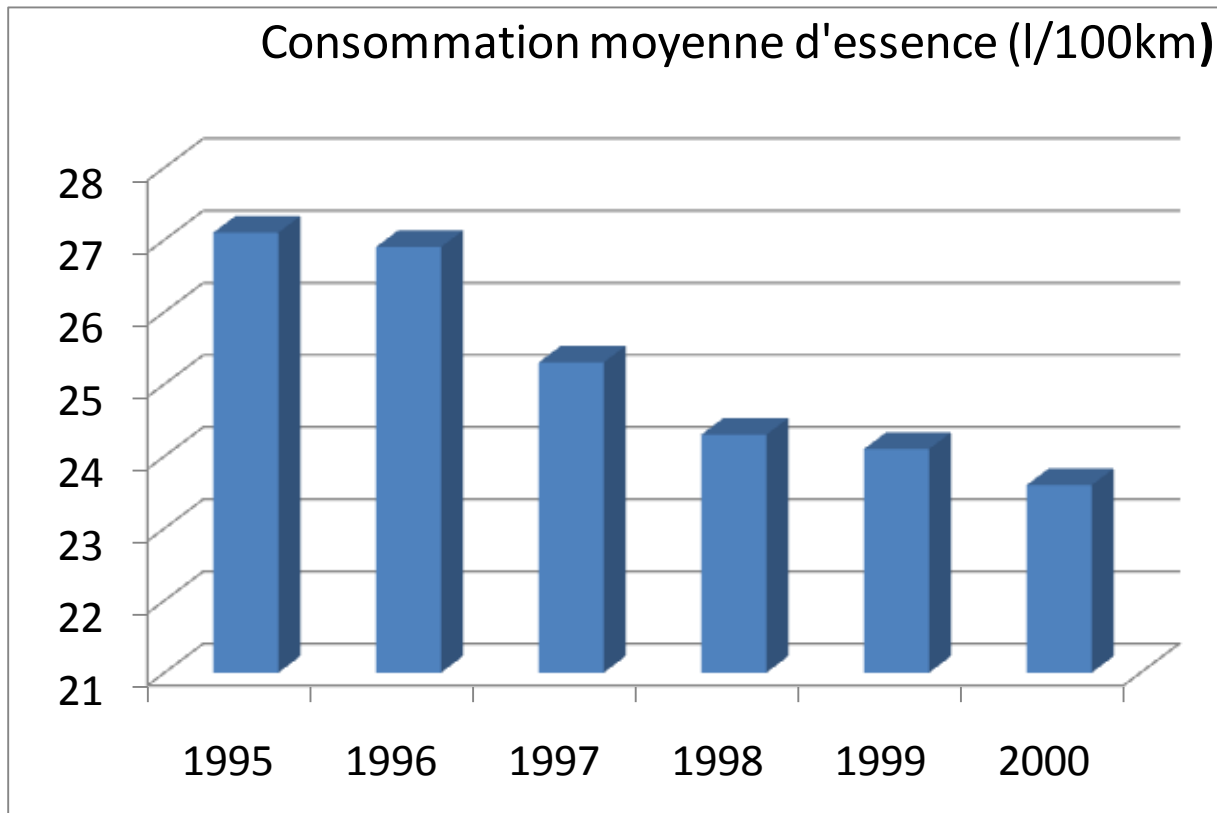


Nombre d'ARR (Accelerator Reversal Rate) sur des parcours standards



## Exemple d'une implémentation réussie par Setz Transport

- Objectif modeste – amélioration annuelle de 2%
- Évaluation mensuelle des conducteurs
- Formation des conducteurs
- Amélioration de l'entretien des véhicules
- Itinéraires révisés
- Chaque mois, les 10 plus mauvais conducteurs recevaient une formation corrective d'un instructeur externe
- Les répartiteurs corrigeaient les itinéraires pour éviter les arrêts
- Tous les conducteurs reçurent un cours de mise à niveau, incluant une pratique sur simulateur



*Improvements in Setz company annual average fuel consumption from continuous driver evaluation and training. IRU, 2003 Second Report on Road Transport Best Practices. iru.org.*

Un outil complémentaire avec le possibilité d'aider les gestionnaires de flotte:

- Fournit de manière efficace une formation à l'écoconduite
- Établit les bases des performances des conducteurs
- Augmente l'engagement personnel des conducteurs
- Apporte une validation et un soutien aux autres outils de gestion de flotte

## Réductions constatées après formation à l'écoconduite

Année	Accidents	Carburant	Emissions
1996	40% - 52%	50%	
2001	35%	11%	23-50%

\* Young et al. *Safe driving in a green world...* Applied Ergonomics 42 (2011) 533-539

Merci

Questions?

Merci

Questions?