

SOLUTIONS D'AVENIR POUR LES TRANSPORTS COLLECTIFS URBAINS

L'IMPACT DES NOUVELLES TECHNOLOGIES D'ÉLECTRIFICATION

L'importance grandement accrue que doivent prendre les transports collectifs dans les prochaines décennies fait désormais consensus. Le choc pétrolier imminent, le réchauffement climatique, et la pollution de nos villes (atmosphérique et sonore) en constituent les motivations premières.

Les parcours circonscrits et fixes des véhicules se prêtent particulièrement bien à l'électrification, qui constitue la voie royale. Un bref clin d'oeil sur les transports collectifs électriques du passé va mettre l'auditoire dans l'ambiance, et nous faire découvrir des idées oubliées qui sont reprises aujourd'hui.

Deux technologies facilitatrices vont jouer un rôle important: les superbatteries à recharge ultra rapide et les moteurs-roues. Elles redonnent un nouveau souffle aux autobus, qui deviennent silencieux et inodores. La recharge ultra-rapide nous permet de s'affranchir des fils au dessus des rues, et les trolleybus vont céder la place aux autobus électriques biberonnés.

Une attention particulière sera portée aux systèmes de bus en site propre à haut débit (busway, BRT) qui prennent un essor spectaculaire présentement, et en viennent à concurrencer les tramways. L'électrification par biberonnage de tels systèmes constitue un élément clef des transports collectifs de demain.

La tendance pour les tramways va vers l'élimination des caténaires, avec différentes approches qui seront examinées.

Enfin, les monorails aériens suspendus offrent plusieurs avantages qui les rendent de plus en plus attrayants.

Une saga technologique à découvrir, qui ouvrira vos horizons sur les transports collectifs du 21^{ème} siècle.



Solutions d'avenir pour les transports collectifs urbains

Pierre Langlois, Ph.D.
physicien : consultant / auteur

1. Retour vers le futur *Le Gyrobus d'Oerlikon (1951)*

- Volant d'inertie : 3000 rpm, 9 kWh
- Recharge : 2 min / 3 km (380 V)
- Vitesse max : 50 km / h
- Consommation : 1,25 kWh / km

2. Deux tech. facilitatrices *Les superbatteries de puissance*

2010 Internat. Battery Association Award

Karim Zaghib IREQ

Horne neg. : nano-titanate de lithium
Horne pos. : nano-phosphate de fer
LiFePO₄ / LiTiO₂

Zaghib, K. et al., Journal of Power Sources, Safe and fast charging Li-ion battery with long shelf life for power applications, vol. 196, n°6, pp. 3349-3354, 2011

3. Les autobus biberonnés *Le BE35 de Proterra (2010)*

- Batterie titanate : 72 kWh
- Autonomie : 50 km
- Consommation : 1,4 kWh / km
- Recharge : < 10 min
 - aux 50 km = 400 kW
 - aux 25 km = 200 kW

Aux États-Unis

- autobus électrique (10,7 m)
- Vitesse max : 65 km / h
- Option : prolongateur d'autonomie

Structure légère en Balsa-fibre de verre

4. Les tramways sans caténaires *Le système PRIMOVE de Bombardier (2010)*

- Alimentation par induction (Efficacité = 7)
- L'infrastructure PRIMOVE plus chère que les caténaires
- Compatible avec les pays nordiques

À Augsburg

- Alimentation par le sol: seules les sections sous le tramway s'activent

6. Les monorails aériens urbains *Un concept de monorail suspendu québécois*

Images tirées de l'émission Découverte du 7 avril 2013