

# Projet pilote d'amélioration éconergétique d'autobus scolaires diesels

Partenariat entre Environnement Canada, le District régional de la vallée du Fraser, le district scolaire n° 34 (Abbotsford) et le district scolaire n° 33 (Chilliwack)

## RAPPORT FINAL

**Produit pour :**

Le District régional de la vallée du Fraser  
45950, avenue Cheam  
Chilliwack (C.-B.)  
V2P 1N6

**Rédigé par :**

Christianne Wilhelmson  
MS<sup>2</sup> Communications  
212, 38<sup>e</sup> Avenue Est  
Vancouver (C.-B.)  
V5W 1H4

**Juillet 2005**

## **Table des matières**

LE PROJET PILOTE D'AMÉLIORATION ÉCONERGÉTIQUE D'AUTOBUS SCOLAIRES : UN PARTENARIAT POUR UN AIR PLUS PUR.....	2
Contexte .....	2
La technologie .....	2
L'intervention .....	3
Réduction des émissions .....	3
Point de vue des utilisateurs .....	4
Autres commentaires.....	5
Sensibilisation de la collectivité .....	5
RISQUES SANITAIRES : CONTEXTE .....	5
Protection des enfants : diminution de l'exposition aux particules diesels.....	6
CONCLUSIONS.....	7
RÉFÉRENCES .....	8

### **Liste des tableaux**

Tableau 1. Résumé de la comparaison des émissions du parc d'autobus existant et du parc modernisé, pour le district scolaire n° 34 (Abbotsford).....	4
Tableau 2. Résumé de la comparaison des émissions du parc d'autobus existant et du parc modernisé, pour le district scolaire n° 33 (Chilliwack) .....	4

## **Le projet pilote d'amélioration éconergétique d'autobus scolaires : un partenariat pour un air plus pur**

### **Contexte**

À l'automne 2004, Environnement Canada a présenté au District régional de la vallée du Fraser une proposition d'amélioration éconergétique d'un petit nombre d'autobus scolaires d'Abbotsford, en les dotant de dispositifs antipollution pour aider à réduire les émissions de particules diesels. En s'associant à d'autres organismes, le district scolaire pourrait participer activement à un projet écologique qui aurait une incidence bénéfique sur les élèves, tandis que le DRVF et Environnement Canada pourraient tous deux diriger une importante initiative environnementale.

Abbotsford a été choisie comme emplacement de ce projet pilote parce qu'elle se trouve dans le bassin atmosphérique de la vallée du bas Fraser, une zone sensible. En outre, étant donné qu'elle constitue une collectivité typique du bassin atmosphérique du bassin de Géorgie et de Puget Sound, des fonds étaient disponibles au titre de la Stratégie sur la qualité de l'air transfrontalier, d'Environnement Canada et de l'EPA. Dans sa proposition, Environnement Canada s'est engagé à payer tous les coûts en capital et d'installation, tandis que le personnel du DRVF fournirait des services en nature pour aider à l'administration du projet pilote. Après réception des soumissions relatives au projet original, il est devenu évident qu'il serait possible d'inclure un plus grand nombre d'autobus et, donc, de renforcer les résultats du projet. Au bout du compte, le projet a été élargi pour inclure à la fois le district scolaire n° 34 (Abbotsford) et le n° 33 (Chilliwack).

### **La technologie**

On a jugé que la manière la plus efficace et la plus économique de réduire les émissions de particules diesels des autobus scolaires consistait dans l'amélioration éconergétique des véhicules par l'installation de dispositifs de réduction des émissions appelés catalyseurs d'oxydation. Il s'agit d'un type de silencieux qui emploie un processus chimique (un catalyseur ou un filtre) pour décomposer les polluants issus de l'échappement des moteurs (notamment le monoxyde de carbone, les hydrocarbures et les particules) en éléments moins nuisibles. Cette technologie a été choisie pour ce projet pilote :

- Parce qu'il s'agit d'une technologie éprouvée de réduction des émissions qui est homologuée par l'Environmental Protection Agency des États-Unis;
- Parce qu'elle ne nécessitait qu'un seul investissement;
- Parce que les coûts d'entretien étaient faibles ou nuls;
- Parce qu'elle ne nuisait pas à l'économie de carburant;
- Parce que, du fait de la présence de plus d'un fournisseur, la compétitivité sur le plan des prix était assurée.

Les catalyseurs d'oxydation sont considérés comme l'une des méthodes les plus rentables de réduction des émissions (Environmental Protection Agency des États-Unis, 2005). Premier du genre au Canada, ce projet visant des autobus scolaires prouverait leur efficacité. S'il se révélait un succès, le programme pourrait alors être offert dans d'autres districts scolaires du DRVF.

### **L'intervention**

En mars 2005, 29 autobus ont été retenus pour l'installation de catalyseurs d'oxydation (18 dans le district scolaire n° 34, 11 dans le district scolaire n° 33). Ils ont été choisis parce qu'ils répondaient aux critères d'Environnement Canada. Selon ces derniers, les véhicules devaient avoir été construits entre 1991 et 2002 (c.-à-d. qu'il s'agissait de vieux autobus qui rejetaient plus d'émissions et qui tireraient profit de l'installation d'un catalyseur d'oxydation) et il ne fallait pas qu'ils soient vendus ou déclassés au cours des deux prochaines années.

L'entreprise Engine Control Systems a fourni les catalyseurs d'oxydation et la compagnie Pacifica les a installés. L'entrepreneur a été choisi en fonction de son aptitude à fournir le matériel et à effectuer l'amélioration éconergétique des autobus, tout en veillant :

- À ce que le matériel soit un dispositif de réduction des émissions homologué par l'Environmental Protection Agency des États-Unis ou le California Air Resources Board;
- À ce qu'on ait constaté l'absence d'effet négatif des dispositifs sur le rendement du carburant;
- À ce que le catalyseur ne nuise pas à la garantie de l'autobus;
- À ce que le produit et les travaux d'installation soient garantis pendant au moins cinq ans.

En plus de fournir les catalyseurs d'oxydation, l'entrepreneur a fourni tout le matériel de montage nécessaire à leur installation.

La totalité des 29 autobus ont été modernisés pendant la semaine de vacances de mars 2005, ce qui signifie que les élèves et les cours n'ont subi aucune perturbation. Il a fallu, en moyenne, de 1 à 2 heures pour enlever le silencieux et le remplacer par un catalyseur d'oxydation, au coût de 1 350 \$ par autobus. (Il convient de signaler que le coût peut varier selon la taille du moteur et le nombre de dispositifs achetés, des rabais étant accordés pour des commandes plus importantes.) Les véhicules n'ont été hors service que 4 heures, tout au plus. Dans l'ensemble, les travaux se sont déroulés comme prévu. Dans quelques autobus, il a fallu modifier l'orifice d'admission, mais cette opération n'a pas entraîné de retard ni de problème important.

### **Réduction des émissions**

Compte tenu des données d'homologation de l'Environmental Protection Agency des États-Unis et des essais réalisés par celle-ci sur l'équipement, Environnement Canada

prévoit, au chapitre des émissions des autobus, les améliorations qui sont indiquées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 1. Résumé de la comparaison des émissions du parc d'autobus existant et du parc modernisé, pour le district scolaire n° 34 (Abbotsford)

	COV	CO	PM	NO <sub>x</sub>
	<i>kg/an</i>			
<b>Émissions du parc existant</b>				
<b>Total :</b>	373,8	1 209,3	52,6	4 155,8
<b>Émissions prévues du parc, avec les dispositifs d'amélioration proposés</b>				
<b>Total :</b>	37,2	120,7	37,2	4 155,8
<b>Réduction totale des émissions réalisée grâce aux dispositifs d'amélioration</b>				
Émissions éliminées	336,6	1088,6	15,4	0,00
<b>% de réduction</b>	90,0 %	90,0 %	29,0 %	0,0 %

Tableau 2. Résumé de la comparaison des émissions du parc d'autobus existant et du parc modernisé, pour le district scolaire n° 33 (Chilliwack)

	COV	CO	PM	NO <sub>x</sub>
	<i>kg/an</i>			
<b>Émissions du parc existant</b>				
<b>Total :</b>	141,5	453,6	19,1	1 492,3
<b>Émissions prévues du parc, avec les dispositifs d'amélioration proposés</b>				
<b>Total :</b>	14,5	45,4	13,6	1 492,3
<b>Réduction totale des émissions réalisée grâce aux dispositifs d'amélioration</b>				
Émissions éliminées	127	408,2	5,5	0,00
<b>% de réduction</b>	90,0 %	90,0 %	29,0 %	0,0 %

### Point de vue des utilisateurs

Voici des commentaires formulés par les districts scolaires au sujet de la modernisation des autobus :

- Les conducteurs d'autobus scolaires n'ont signalé aucun problème.
- Le rendement n'a pas changé.
- Il n'y a eu aucun effet négatif perceptible sur l'économie de carburant.
- Il n'y a eu aucune perte de puissance.

- Il y a eu une réduction perceptible des gaz d'échappement visibles.

### **Autres commentaires**

Une seule difficulté mineure est survenue lors de l'installation. Au moment de poser les catalyseurs d'oxydation, les bons raccords manquaient pour certains autobus. Il a fallu les faire venir par avion du Nevada, ce qui a retardé l'opération. Pour éviter la répétition de ce problème, il faudrait d'abord inspecter les autobus afin de s'assurer de la disponibilité de toutes les pièces avant le début de la mise en place des catalyseurs d'oxydation. Il est également très important que les installations destinées à servir à la pose du matériel soient clairement identifiées, afin d'éviter les retards. Ce problème n'est toutefois pas survenu au cours du projet.

### **Sensibilisation de la collectivité**

Lors de la Journée de l'air pur de 2005, 35 000 dépliants ont été remis aux élèves des districts scolaires concernés pour renseigner les parents sur le projet pilote relatif aux autobus scolaires. En outre, ils incitaient les parents à ne pas faire tourner le moteur de leur véhicule au ralenti lorsqu'ils laissaient ou venaient chercher leurs enfants. En informant les parents des interventions du district scolaire et de ses partenaires et en leur expliquant les raisons de ces mesures, on espérait rendre plus pertinente l'idée d'instaurer des zones d'interdiction du ralenti autour des écoles et faire participer les pères et les mères au processus.

### **Risques sanitaires : contexte**

Les particules fines sont des substances microscopiques qui résultent du brûlage de combustibles fossiles par les automobiles et les camions ainsi que des activités de grandes industries. Elles peuvent aussi se former dans l'atmosphère, lorsque d'autres types d'émissions se combinent par des réactions chimiques. Ces matières restent en suspension dans l'air et comptent parmi les principaux responsables du smog.

L'échappement des diesels produit une quantité importante de particules, précurseurs de l'ozone (Environnement Canada, 2005). Provenant de toutes sortes de moteurs diesels, comme ceux de camions, d'autobus, d'engins de chantier, de tracteurs et de navires, les particules diesels préoccupent énormément à cause de leurs effets sanitaires non carcinogènes et carcinogènes, compte tenu surtout du fait que beaucoup de gens vivent dans les secteurs où les moteurs diesels fonctionnent habituellement. Les particules diesels sont les toxiques atmosphériques carcinogènes qui préoccupent le plus dans cette région (Levelton Consultants Ltd., 2005). Des organisations internationales du monde entier considèrent ces substances comme étant des carcinogènes potentiels. Au Canada, les particules de moins de 10 microns (PM<sub>10</sub>), y compris celles de diesel, figurent à l'annexe 1 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* comme substances toxiques, en plus d'être soupçonnées d'être carcinogènes (Bates et al., 2003).

Aucune concentration de particules diesels n'est jugée sûre. L'exposition aux particules fines a été liée à une hausse des admissions aux hôpitaux pour des malaises respiratoires, y compris l'asthme et la bronchite, ainsi que pour l'emphysème et des maladies du cœur (Environnement Canada—RPY, 2005). Santé Canada estime que, chaque année, jusqu'à 6 000 décès prématurés sont attribuables à la pollution atmosphérique (Santé Canada, 2005). Par ailleurs, on croit que les particules diesels sont responsables de jusqu'à 70 p. 100 des risques de cancer causé par des toxiques atmosphériques dans la région de Puget Sound (Keill et Maykuk, 2003).

Au cours des 20 prochaines années, les émissions de particules diesels seront réduites de 90 p. 100, en raison du renouvellement naturel des parcs de véhicules et du remplacement de ceux-ci par des modèles plus efficaces. Venant s'ajouter à l'introduction du diesel à faible teneur en soufre (15 ppm) en juin 2006, de nouvelles normes d'émissions des moteurs diesels pour l'année modèle 2007 diminueront les rejets de particules diesels et d'autres substances toxiques de ces derniers. Cependant, comme des véhicules dotés de moteurs diesels plus vieux et plus polluants pourraient encore circuler au cours des 10 à 25 prochaines années et comme les moteurs diesels sont très durables et peuvent être reconstruits plusieurs fois, une autre approche consiste à commencer à moderniser ou à remplacer les moteurs maintenant, afin de pouvoir bénéficier des avantages d'un air plus pur plus tôt.

### **Protection des enfants : diminution de l'exposition aux particules diesels**

Non seulement le transport des écoliers par autobus se révèle-t-il un mode de transport efficace, il constitue l'une des méthodes les plus sûres, statistiquement parlant, pour le déplacement de grands nombres d'enfants vers les écoles et de celles-ci (Environmental Protection Agency des États-Unis, 2005). Néanmoins, durant leur trajet en autobus scolaire, les enfants sont exposés aux particules diesels contenues dans les gaz d'échappement, ce qui nuit à leur santé. Les risques liés à l'exposition aux particules diesels surviennent surtout quand les enfants se trouvent dans les autobus et, dans une moindre mesure, quand ils montent dans ceux-ci ou en descendent et quand les véhicules s'immobilisent à leurs arrêts (Fitz et al., 2003). L'exposition est plus élevée lorsque les fenêtres sont fermées et dans les autobus plus vieux. En outre, les conducteurs laissent souvent tourner leur moteur de leur véhicule au ralenti tandis qu'ils attendent que les enfants montent ou descendent, ce qui engendre de la pollution atmosphérique à la fois à l'intérieur et à l'extérieur. Comme cette marche au ralenti peut se produire pendant plus longtemps à proximité des écoles, les émissions risquent de nuire à tous les élèves, étant donné qu'elles sont en mesure de pénétrer dans les établissements par les prises d'air extérieures (Environmental Protection Agency des États-Unis, 2005).

Les enfants sont plus susceptibles que les adultes de souffrir de l'exposition aux particules fines. Ils respirent 50 p. 100 plus d'air par unité de poids corporel que les adultes. En outre, leur système pulmonaire est moins développé, ce qui les rend plus sensibles aux polluants contenus dans l'échappement des diesels (Environmental Protection Agency des États-Unis, 2003). L'exposition à long terme peut réduire la fonction et la croissance des poumons en développement des enfants et accroître

d'environ 4 p. 100 la probabilité, pour ceux-ci, d'être atteints du cancer au cours de leur vie, ce qui représente une augmentation du risque de 30 par million. (Fitz et al., 2003). Comme, au Canada, quelque 2 millions d'enfants empruntent plus de 30 000 autobus scolaires chaque jour, le risque sanitaire posé par l'exposition des enfants aux particules diesels est élevé.

La menace que constituent les particules diesels pour la santé des enfants a poussé les États-Unis à instaurer un programme de réduction des émissions des autobus scolaires (« Clean School Bus USA »), qui est maintenant en vigueur dans 22 États. Pour 2005, le programme a reçu environ 7,5 millions de dollars au titre d'un programme à frais partagés grâce auquel les districts scolaires peuvent moderniser leurs parcs de véhicules diesels. L'État de Washington prévoit effectuer l'amélioration éconergétique de 7 500 autobus scolaires en les dotant de dispositifs de réduction des émissions. Dans l'ensemble, le programme états-unien recourt à trois approches pour réduire les émissions de ces véhicules : décourager la marche au ralenti inutile des autobus scolaires publics; effectuer l'amélioration éconergétique des autobus restants en y installant de meilleurs dispositifs antipollution et/ou en les alimentant avec des carburants plus propres; remplacer les véhicules les plus vieux par de nouveaux qui polluent moins. Au Canada, des initiatives sont également en cours pour améliorer la qualité de l'air dans ce type d'autobus. Jusqu'à présent, quelques districts scolaires de la Colombie-Britannique ont essayé l'utilisation du biodiésel comme carburant plus propre. Par ailleurs, Ressources naturelles Canada a englobé les autobus scolaires dans son programme éprouvé Conducteur averti, en mettant en place le programme Conducteur averti pour les autobus scolaires, qui entrera en vigueur en 2006 (Ressources naturelles Canada, juillet 2005).

### **Conclusions**

L'amélioration éconergétique de ces 29 autobus a montré que l'installation de catalyseurs d'oxydation constitue une stratégie efficace de réduction des émissions. Le projet a confirmé que la modernisation pouvait se faire rapidement, efficacement et à un faible coût, avec, pour conséquence, le rejet d'une quantité beaucoup moins élevée de particules diesels. La prochaine étape consistera à inclure d'autres districts scolaires de la vallée du Fraser dans le programme. Ce partenariat se révélant un succès, on vise à faire intervenir de nouveaux partenaires, dont le gouvernement provincial, afin qu'ils fournissent le soutien technique et financier nécessaire à la réalisation de la modernisation à l'échelle de la Colombie-Britannique. Parmi les autres initiatives d'Environnement Canada qui sont en cours, mentionnons l'installation de filtres fermés de carter moteur dans certains autobus des districts scolaires d'Abbotsford et de Chilliwack, ce qui aurait pour effet de diminuer de 90 à 95 p. 100 les émissions de particules diesels à l'intérieur de ces véhicules. Ces efforts de réduction des émissions de particules diesels des autobus scolaires amoindriront les risques d'exposition des enfants aux produits chimiques toxiques et protégeront davantage leur santé. En outre, ils procureront aux collectivités de toute la région des avantages au chapitre de l'air pur.

## Références

- Bates, D., J. Koenig et M. Brauer. *Health and Air Quality 2002-Phase 1: Methods for Estimating and Applying Relationships between Air Pollution and Health Effects*, RWDI West Inc., mai 2003. Produit pour la BC Lung Association.
- Brauer, M., J. Brumm et S. Ebel. *Evaluation of ambient air pollution in the Lower Mainland of British Columbia: Public health impacts, spatial variability, and temporal patterns*, juillet 2000. Produit pour le Conseil de santé régional de Vancouver-Richmond.
- Environmental Protection Agency des États-Unis. *Clean School Bus USA*, juin 2005. Internet : <<http://www.epa.gov/cleanschoolbus/index.htm>> (en anglais seulement).
- Environmental Protection Agency des États-Unis. *Health Assessment Document for Diesel Engine Exhaust*, Office of Research and Development, National Center for Environmental Assessment, bureau de Washington, Washington, EPA/600/8-90/057F, 2002.
- Environmental Protection Agency des États-Unis. *What you should know about diesel exhaust and school bus idling*, avril 2003. 2 pages.
- Environnement Canada. *Branché sur l'air pur*, juillet 2005. Internet : <<http://www.ec.gc.ca/cleanair-airpur/>>.
- Environnement Canada. Région du Pacifique et du Yukon. *L'air pur/Clean Air*, juillet 2005. Internet : <[http://www.pyr.ec.gc.ca/air/clean\\_air\\_f.htm](http://www.pyr.ec.gc.ca/air/clean_air_f.htm)>.
- Fitz, D.R., K. Bumiller, D. Pankratz, L. Sabin, E. Behrentz, A.M. Winer et S. Colome. *Variables Affecting Children's Exposure to Vehicle-Related Pollutants during School Bus Commutes in Los Angeles*. Conférence commune de l'International Society of Exposure Analysis et de l'International Society for Environmental Epidemiology, Vancouver (C.-B.), du 11 au 15 août 2002.
- Keill et Maykut. *Final Report: Puget Sound Air Toxics Evaluation*, Puget Sound Clean Air Agency, octobre 2003.
- Levelton Consultants Ltd. *Air Toxics Emission Inventory and Evaluation (ÉBAUCHE)*, Produit pour le District régional du Grand Vancouver et Environnement Canada, 2005.
- Puget Sound Clean Air Agency. *Diesel Solutions: cleaner air for tomorrow, today*, juin 2005. Internet : <<http://www.pscleanair.org/dieselsolutions/index.shtml>> (en anglais seulement).

Ressources naturelles Canada. *Écoflotte*, juillet 2005. Internet :  
<<http://oee.nrcan.gc.ca/transports/ecoflotte.cfm>>.

Santé Canada. Avril 2005.

Internet : <[http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/nr-cp/2005/2005\\_32\\_f.html](http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/nr-cp/2005/2005_32_f.html)>.