LES VÉHICULES HORS D'USAGE

Contexte

L'automobile et le camion léger sont définis par la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) comme des véhicules routiers de moins de 3 000 kg dont la fonction principale est le transport de passagers. Ces véhicules peuvent aussi être des fourgonnettes, des camionnettes ou des véhicules utilitaires sports. Afin de simplifier le texte, l'appellation « véhicules légers » sera utilisée pour englober les automobiles et les camions légers utilisés pour la promenade et pour l'utilisation institutionnelle, professionnelle et commerciale. Dans cette fiche, toute référence à un véhicule hors d'usage signifie qu'il s'agit d'un véhicule léger.

Tendances

Utilisation croissante de la voiture

Selon Statistique Canada[1], quatre Canadiens sur cinq se rendent toujours à leur travail en automobile. Entre 2001 et 2006, la distance moyenne parcourue chaque jour par ces travailleurs a légèrement augmenté, passant de 7,2 kilomètres à 7,6 kilomètres (pour l'aller seulement). Par ailleurs, un plus grand nombre de Canadiens parcourent quotidiennement plus de 30 kilomètres afin de rejoindre leur lieu de travail (11 % en 2006 contre 9,5 % en 2001). Les Canadiens parcourent en moyenne 19 000 km par année avec leur véhicule[2].

Nombre croissant de véhicules routiers

Au 31 décembre 2007, il y avait au Québec un peu plus de 4,8 millions de véhicules routiers immatriculés, dont près de 4,5 millions de véhicules légers comme le montre le tableau 1. De 1990 à 2007, le nombre de véhicules immatriculés a augmenté de 35,1 %, soit une augmentation moyenne de 2,1 % par année ou de 73 894 véhicules par année[3].

Âge et durée de vie croissants des véhicules en circulation et âge moyen du parc automobile au Québec

Le nombre de véhicules légers en circulation dont l'âge était de huit ans et plus totalisait un peu plus de 1,6 million en 2007. Le nombre de véhicules légers de 11 ans et plus en circulation est passé de 282 485 en 1990 à 917 300 en 2007, soit un nombre trois fois plus élevé. L'âge moyen du parc des véhicules légers de promenade est passé de 5,3 ans en 1990 à 7,1 ans en 2007. Depuis les cinq dernières années, on note cependant un léger rajeunissement du parc automobile par rapport à l'année précédente[5].

Tableau 1 - Automobiles et camions légers en circulation au Québec[4]

Immatriculation au Québec	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Automobiles (unités)	2 868 826	2 941 570	2 989 631	3 013 566	3 040 962	3 072 791
Camions légers (unités)	1 134 885	1 190 430	1 235 947	1 279 831	1 330 747	1 392 495
Total autos et camions légers (unités)	4 003 711	4 131 999	4 225 577	4 293 397	4 371 708	4 465 286
Proportion de camions légers (%)	28.3	28.8	29.2	29.8	30.4	31.2

[1] Statistique Canada, Enquête 2006 sur les ménages et l'environnement, 2008
[2] DesRosiers Automotive Consultants inc, Observations, volume 16, Issue 15, August 15th 2002 : Differences between the Canadian and the U.S. Automotive Market
[3] SAAQ (Société de l'assurance automobile du Québec), 2007
[4] Ibid.
[5] Ibid.

Au Canada, 64 % des camions légers et 53 % des automobiles de l'année 1991 étaient encore en circulation 15 ans plus tard[6]. Le propriétaire d'un véhicule neuf le conserve en moyenne plus de huit ans et environ le tiers des propriétaires conservent leur véhicule entre 11 et 15 ans[7]. Au Canada, chaque véhicule comptera de trois à quatre propriétaires[8] au cours de sa durée de vie. Les facteurs qui influencent la durée de vie d'un véhicule sont, entre autres, le type et la qualité de la construction, le prix initial, la dimension et le kilométrage parcouru[9].

Les véhicules légers durent donc plus longtemps qu'avant et leur qualité est généralement supérieure à la qualité des véhicules légers construits il y a dix ans. La durée de vie moyenne d'un nouveau véhicule acheté en 2006 est autour de 300 000 km, soit environ le double de celle des voitures datant des années 1970 comme le démontre le tableau 2 :

Tableau 2 - Durée de vie moyenne – historique

Décennie	Kilométrage (km)
1970	153 000
1980	178 000
1990	219 000
2000	234 000
2010	300 000

Le nombre grandissant de véhicules légers plus âgés, dont la durée de vie est plus élevée, augmentera l'âge moyen du parc automobile et rallongera la durée du cycle de remplacement des véhicules. Plusieurs pièces d'origine durent plus longtemps que celles produites durant les années 1970. Le premier remplacement de ces pièces se fera donc plus tardivement, à un kilométrage plus élevé au cours de la vie du véhicule, et prolongera ainsi la durée du cycle de remplacement des pièces[10] d'origine.

Vente de véhicules neufs – dimensions

Les Québécois ont acheté en 2007 plus de véhicules sous-compacts et compacts en comparaison avec la moyenne canadienne : 45,1 % par rapport à 31,6 %[11] pour le Canada. Toujours en 2007, respectivement 35,8 %, 47,9 % et 53 % des véhicules neufs vendus au Québec, au Canada[12] et aux États-Unis (2006) étaient des véhicules utilitaires sport et des camions légers. Les Québécois achètent donc moins de véhicules utilitaires sport et de camions légers que la moyenne canadienne et américaine. Les Québécois achètent également plus de voitures importées que la moyenne canadienne : 58,3 % par rapport à 48,2 %[13] pour le Canada, comme le montre le tableau 3 :

Tableau 3 - Ventes en 2007 de véhicules légers – Québec et Canada[14]

	Québec	Canada
	Milliers	
Véhicules légers neufs	407	1 653
	Pourcentages	
Automobiles	64,2	52,1
Camions légers	35,8	47,9
Véhicules utilitaires sport (VUS) seulement)	18,0	21,9
Camionnettes et fourgonnettes	17,8	26,0
Nord-américains(1)	41,7	51,8
Véhicules importés	58,3	48,2
Japonais	42,6	35,1
Sud-Coréens	9,2	6,6
Européens	6,5	6,4

(1) GM, Ford, Chrysler

Diversité et complexité croissantes de la conception des véhicules

Selon DesRosiers[15], un consultant canadien en matière d'études de marchés dans le secteur automobile, le nombre de modèles, de marques, de types de véhicules mis sur le marché continuera d'augmenter. Les nouveaux véhicules mis sur le marché continueront à gagner en complexité par l'introduction de nouvelles technologies, telles que les nouveaux systèmes d'exploitation, et par l'utilisation croissante d'autres types de sources d'énergie. Les groupes motopropulseurs des nouveaux véhicules utiliseront en effet de nouveaux carburants ou sources d'énergie tels que le biodiésel, l'éthanol, le propane, le gaz naturel, le méthanol, les piles à combustible, l'électricité ou utiliseront une combinaison de ceux-ci (hybrides).

6 DesRosiers Automotive Consultants inc, Observations, volume 20, Issue 15, August 15th 2006 : Vehicle Longevity.
7 DesRosiers Automotive Consultants inc, Observations, volume 19, Issue 5, March 15th 2005 : Vehicle Longevity.
8 DesRosiers Automotive Consultants inc, Observations, volume 16, Issue 15, August 15th 2002 : Differences between the Canadian and the U.S. Automotive Market
9 DesRosiers Automotive Consultants inc, Observations, volume 19, Issue 5, March 15th 2005 : Vehicle Longevity.
10 DesRosiers Automotive Consultants inc, Observations, volume 20, Issue 7, April 15th 2006 : Twenty Trends Shaping the Canadian Automotive Aftermarket.
11 DesRosiers Automotive Consultants inc : Summary of Provincal Sales by Segment - Share - 2007
12 DesRosiers Automotive Consultants inc, Total Light Vehicle Sales - Units - Passenger Car versus Light Trucks – 2006, 2007
13 DesRosiers Automotive Consultants inc : Summary of Provincial Sales - 2007
14 DesRosiers Automotive Consultants, 2007
15 DesRosiers Automotive Consultants inc, Observations, volume 20, Issue 7, April 15th 2006 : Twenty Trends Shaping the Canadian Automotive Aftermarket.

Ces nouvelles technologies et sources d'énergie affecteront la diversité et la composition des véhicules ainsi que leurs pièces. Elles affecteront aussi la difficulté d'installation et la fréquence de remplacement des pièces. La disponibilité en Amérique du Nord de certaines pièces fabriquées en Asie à faible coût entre directement en compétition avec plusieurs catégories de pièces réusinées, ce qui affecte les conditions du marché des pièces des véhicules légers.

Utilisation croissante des composantes électriques et électroniques

Au cours des dernières années, il y a eu utilisation croissante d'équipements, tels que les climatiseurs, les sièges et les miroirs chauffants ainsi que les commandes électriques (verrouillage des accès, contrôles des glaces, du toit ouvrant et des sièges). Ainsi, de 20 à 60 moteurs électriques équipent maintenant les véhicules.

Les dispositifs de sécurité sont également de plus en plus utilisés dans les véhicules, tels que les freins ABS, les coussins gonflables frontaux et latéraux, les systèmes de contrôle dynamique de la stabilité du véhicule, les modulateurs de la pression de freinage, les accéléromètres latéraux et longitudinaux, les systèmes de surveillance de la pression des pneus (SSPP), les modules d'enregistrement d'évènements (EDR : Event Data Recorder), entre autres. Par exemple, les modules d'enregistrement d'évènements (EDR : « Event Data Recorder ») entrent en action dès que l'un des mécanismes de retenue, comme les coussins gonflables, est activé. Selon un sondage de l'organisme américain NHTSA, environ 64 % des véhicules neufs (américains et japonais) sont maintenant munis d'un tel module. Plusieurs capteurs reliés au module d'enregistrement sont ainsi installés dans certains véhicules : capteurs de vitesse du véhicule, de la position de la pédale de frein, de la ceinture de sécurité, de régime du moteur, de la position du papillon, de la position du volant ainsi que des capteurs d'impact frontal et latéral[16].

Des équipements d'information et de communication sont également intégrés dans le tableau de bord des véhicules, tels que les GPS et les systèmes multimédias. Par exemple, le système multimédia de Microsoft « *Sync* » est maintenant installé dans les véhicules du fabricant Ford. Ce système permet entre autres la communication et la synchronisation des baladeurs, des cellulaires, des « *iPods* », des « *BlackBerry* » et autres appareils électroniques[17].

L'ajout de tous ces équipements et dispositifs de confort et de sécurité ainsi que des technologies de l'information et des communications a un impact sur la composition, le poids et la recyclabilité des véhicules.

Masse nette moyenne croissante

Compte tenu de tous les équipements rajoutés, la masse nette moyenne des véhicules légers de promenade en circulation au Québec n'a cessé de croître entre 1990 et 2007, passant de 1 206 kg à 1 384 kg par véhicule, soit une augmentation de près de 200 kg par véhicule[18]. Le tableau 4 présente la différence de masse, de puissance et de consommation d'essence du véhicule « *Civic* » du constructeur Honda, entre le modèle de l'année 1973 et celui de l'année 2008.

Tableau 4 - Évolution de la masse, de la puissance et de la consommation « *Honda Civic* »

Année	Masse nette kg	Puissance cv	Consommation mpg
1973	650	50	35 - 40
2008	1 178	140	36

Matériaux utilisés

Environ 75 % de la consommation en carburant d'un véhicule est due à son poids. Afin de réduire la consommation en carburant, les fabricants remplacent de plus en plus l'acier plus dense par des métaux et alliages plus légers, tels que l'aluminium et le magnésium, et par des matériaux plus légers comme les plastiques et les composites. Au cours des 15 dernières années, la proportion de plastique dans les véhicules a légèrement augmenté, passant de 10 % à 15 % environ de la masse totale. Entre 1973 et 2006, le poids moyen d'aluminium par véhicule léger a quadruplé. Une pièce fabriquée d'aluminium pèse typiquement de 40 à 50 % moins qu'une pièce en acier.

[16] Magazine Le Garagiste, mars 2008
[17] Magazine Automag, mars 2008
[18] SAAQ, 2007

Dans le contexte de la conception de véhicules hybrides ou électriques, l'utilisation croissante de matériaux plus légers, en plus de permettre une réduction du poids du véhicule, augmentera l'autonomie des batteries et allégera leur poids. Les fabricants développent des aciers à haute performance dont le calibre aminci permettra de diminuer le poids des véhicules. Les matières non ferreuses, comme l'aluminium, le magnésium et les plastiques, continueront à remplacer une partie des pièces métalliques telles les jantes de roues en aluminium, les étriers de freins avant en aluminium haute résistance et les panneaux latéraux de la carrosserie en plastique moulé.

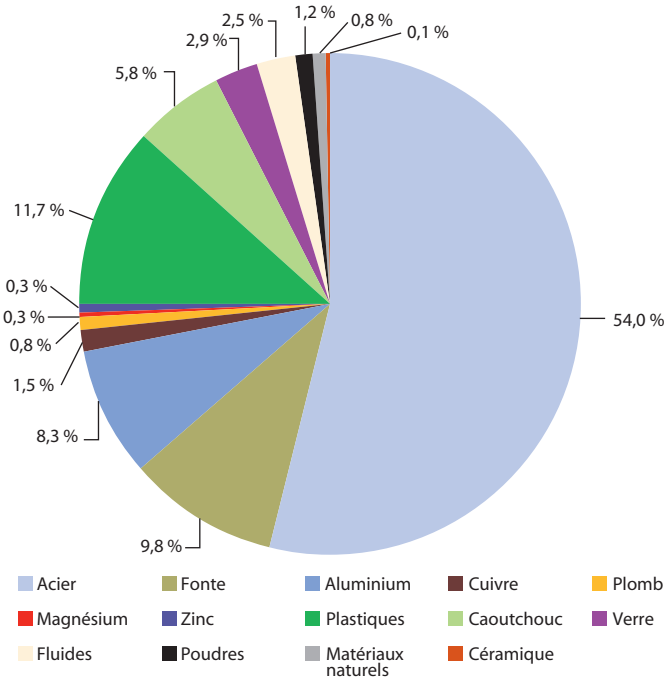
Le coût de fabrication des plastiques renforcés de fibres de carbone est encore relativement élevé, ce qui en limite actuellement l'utilisation dans les véhicules. L'*Automotive Composites Consortium* (ACC), un consortium créé par l'*USCAR* (*United States Council for Automotive Research*), réalise présentement un projet visant à réduire ces coûts afin de répandre l'utilisation de ces types de plastiques dans les véhicules (Voir plus loin, coup d'œil à l'international, États-Unis).

Composition type des véhicules

La composition d'un véhicule varie sensiblement d'un modèle à l'autre. Cependant, une automobile est typiquement constituée à 75 % en poids de différents métaux. Les métaux ferreux, comme les aciers et les tôles, comptent pour environ 65 % de la masse totale du véhicule. Les métaux non ferreux, comme l'aluminium, le cuivre, le plomb, le magnésium et le zinc, comptent pour environ 10 %.

Outre les métaux, les autres matières entrant dans la composition des véhicules, qui représentent environ 25 % de la masse totale, sont principalement des plastiques, des mousses (le polyuréthane par exemple), des fibres, des textiles, du caoutchouc, du verre et des fluides.

Composition moyenne des véhicules nord-américains en 2003[19]



Matières dangereuses utilisées dans les véhicules

Les véhicules contiennent des composantes pouvant être considérées dangereuses ou néfastes pour l'environnement, telles que :

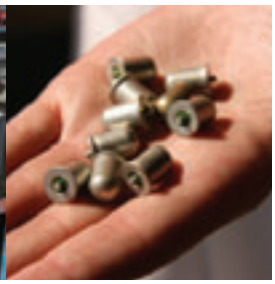
- les composantes contenant du **mercure**, comme les interrupteurs d'éclairage pour coffre arrière et capot, les interrupteurs et capteurs pour freins ABS, les ampoules des phares au xénon;
- les composantes contenant du **plomb**, comme les batteries, les pesées de roues pour l'équilibrage et les connecteurs de batterie;
- les **gaz réfrigérants** des systèmes d'air climatisé;
- les **coussins gonflables**, lesquels contiennent un combustible en poudre (nitrure de sodium);
- les **retardateurs de flamme** (exemple : *polybrominated diphenyl ethers* (PBDE)) présents dans les rembourrages, les tapis, les plastiques et les modules électroniques de bord (ordinateurs);

[19] Revue Écomine, septembre 2005

- **les carburants** (essence et diesel);
- les composantes électroniques de gestion du véhicule, lesquelles peuvent contenir des **métaux lourds** : composantes utilisées pour le moteur, les freins, la transmission, les coussins gonflables et les systèmes d'aide à la conduite;
- les **huiles lubrifiantes** et les **fluides hydrauliques**;
- les autres liquides comme **l'antigel** et le lave-glace.

Lors de la dépollution d'un véhicule hors d'usage, les huiles et les fluides sont récupérés.

Récupération des batteries



Des capsules contenant du mercure issues d'interrupteurs

La problématique environnementale

Impact du résidu de broyage automobile (RBA)

Le processus de recyclage d'une automobile génère ce qu'on appelle le résidu de broyage automobile (RBA ou « fluff » en anglais). Ce résidu de broyage représente environ 25 % du poids initial de l'automobile. Ce résidu de broyage automobile, constitué principalement de la partie non métallique du véhicule, contient un mélange complexe de différents types de plastiques, de mousses de rembourrage, mais aussi de métaux, de caoutchouc, de tissus, de fils électriques, de verres, de bois, de particules de rouille et de peinture; le tout pouvant être contaminé par des restants de fluides lors du recyclage.

Le RBA peut représenter des risques et des défis environnementaux à trois égards :

- son potentiel de toxicité;
- son volume important;
- son absence de mise en valeur.

Toxicité

Depuis 2003, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec réalise annuellement une campagne d'échantillonnage et d'analyse du RBA chez les déchiqueteurs québécois de carcasses automobiles. En 2007, la majorité des résultats d'analyse étaient conformes. Le recyclage doit être effectué correctement pour prévenir l'émission dans l'environnement des matières dangereuses toxiques contenues dans les véhicules en fin de vie utile.

Volume

À la suite de la réalisation du *Bilan 2006 des déchiqueteurs de véhicules hors d'usage au Québec*, RECYC-QUÉBEC estime que plus de 618 000 véhicules hors d'usage (automobiles et camions légers) avaient été recyclés en 2006. De ce nombre, 463 000 véhicules provenaient du Québec. Le recyclage de tous ces véhicules hors d'usage a généré plus de 232 000 tonnes métriques de résidus de broyage automobile qui représentent un volume important de matière à gérer. Les camions lourds ne figurent pas dans le bilan 2006, parce que ceux-ci sont découpés au lieu d'être déchiquetés. Ils font l'objet d'un recyclage différent.

La proportion en poids des matériaux non ferreux, tels les plastiques et les métaux difficilement recyclables (incluant les alliages métalliques sophistiqués) augmente de manière continue, ce qui a pour effet d'accroître la quantité de RBA généré.

Absence de mise en valeur

Depuis 1997, le résidu de broyage automobile (RBA) n'est plus automatiquement considéré comme une matière dangereuse. Le RBA doit respecter des normes en matière de lixiviation pour ne pas être qualifié de matière dangereuse. Tout le RBA généré au Québec n'est pas recyclé et est actuellement utilisé comme couche de recouvrement quotidien dans les lieux d'enfouissement sanitaire autorisés par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Cette utilisation permet d'éviter partiellement le prélèvement de terre ou de sable comme matériau de recouvrement.

Compte tenu du volume occupé par le RBA à l'enfouissement et de sa toxicité possible, il importe de privilégier les avenues permettant de réduire à la source la génération de RBA, en favorisant notamment la production de composantes automobiles plus facilement recyclables ou réutilisables.

Impacts environnementaux lors du recyclage des véhicules hors d'usage

Le recyclage des véhicules hors d'usage doit suivre des pratiques rigoureuses pour ne pas devenir une source de pollution. Ceci a conduit le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs à publier, en septembre 2001, une série de recommandations à l'intention des recycleurs dans le *Guide de bonnes pratiques pour la gestion des véhicules hors d'usage*. Une gestion inadéquate des matières dangereuses contenues dans un véhicule peut entraîner des risques pour l'environnement, comme la contamination des sols, des eaux de surface, de la nappe phréatique et de l'air.

Malgré l'existence du guide, du *Règlement sur les matières dangereuses* et du *Règlement sur les produits pétroliers*, une menace à l'environnement perdure. En effet, cet encadrement n'empêche pas certains intervenants dans le domaine du recyclage automobile d'adopter des pratiques nuisibles au milieu naturel.

Véhicules hors d'usage (VHU) abandonnés dans la nature

Bien que près de 100 % des véhicules mis au rancart soient maintenant récupérés, un certain nombre de véhicules hors d'usage se retrouvent, au moins temporairement, dans des dépotoirs clandestins ou dans la nature. Au cours des dernières années, le prix élevé des métaux sur les marchés a favorisé la récupération des VHU partout au Québec, malgré des coûts de transport plus élevés pour les régions plus éloignées.

Les véhicules hors d'usage, lorsque abandonnés à ciel ouvert, subissent les assauts des intempéries et risquent de libérer lentement leur contenu liquide et gazeux dans la nature. Les carburants (essence, diesel), les huiles lubrifiantes et hydrauliques, l'antigel, le lave-glace, les batteries, les composantes électroniques contenant des métaux lourds et les gaz réfrigérants des systèmes d'air climatisé peuvent contaminer le sol, les plans d'eau de surface ou souterrains et l'air. La zone de contamination terrestre s'élargit au fur et à mesure que les substances polluantes s'écoulent et qu'elles sont entraînées par les eaux de ruissellement.

Récupération des véhicules hors d'usage (VHU)

Typiquement, les véhicules hors d'usage, incluant les véhicules accidentés, appartiennent aux assureurs, aux garagistes, aux concessionnaires automobiles, aux particuliers et aux entreprises ou organisations privées et publiques. Ce sont ces intervenants qui acheminent le VHU vers un recycleur. L'acheminement d'un VHU vers le recyclage peut prendre deux formes : la vente directe à un recycleur ou la vente à l'encan en vue d'une prise de possession par un recycleur. Les particuliers ont la possibilité de bénéficier des avantages d'un programme de mise à la ferraille de véhicules hors d'usage, comme le programme « *Faites de l'air!* » de l'Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA)[20].

Le client recevra une compensation de la part du recycleur en fonction de la valeur du véhicule sur le marché. Dans le cas où un véhicule pourra être reconstruit, sa valeur sera généralement plus grande que s'il est destiné directement au recyclage.

Recyclage

RECYC-QUÉBEC estime que 80 % du poids actuel des VHU est recyclé ou valorisé au Québec. Ce pourcentage inclut les pièces réutilisées, les pneus, les batteries, les huiles, l'essence et le métal.

Le recyclage automobile est exercé dans un contexte de libre marché et existe depuis longtemps. Sa rentabilité vient essentiellement de la revente lucrative des pièces et des métaux qui composent le véhicule.

Le processus de recyclage comprend les trois grandes étapes suivantes :

- la dépollution et le démantèlement des VHU, effectués par les recycleurs de pièces automobiles usagées;
- le pressage, effectué par les recycleurs-presseurs;
- le déchiquetage, effectué par les déchiqueteurs.

La dépollution

Le recycleur de pièces automobiles usagées doit d'abord retirer de l'automobile tous les contaminants solides, liquides et gazeux. Les fluides à vidanger sont : les huiles lubrifiantes, les huiles hydrauliques, l'essence, l'antigel, le lave-vitre et le liquide réfrigérant des systèmes d'air climatisé. Les solides à enlever sont : les filtres à l'huile, les batteries, les pneus, les composantes renfermant du mercure et les coussins gonflables non déployés, les pesées de roues, les connecteurs de batteries en plomb et les réservoirs de carburant, de propane ou de gaz naturel. Toutes ces composantes sont recyclées, à l'exception du liquide réfrigérant des systèmes d'air climatisé, qui est soit recyclé, soit éliminé conformément aux règlements en vigueur.

Récupération des réservoirs d'essence

[20] Pour plus de détails sur le programme « *Faites de l'air* », se reporter directement au site http://www.aqlpa.com/index.php?option=com_content&task=view&id=24&Itemid=49/

Le mercure peut être présent dans les mécanismes des interrupteurs utilisés pour l'éclairage dans le coffre arrière et sous le capot, dans les systèmes de freinage antiblocage, dans les systèmes de suspension active, dans certains phares à haute intensité et dans les sondes des coussins gonflables.

Le mercure est un métal lourd, bio-accumulable, persistant, neurotoxique, qui menace la santé des humains, des animaux et des écosystèmes. Une fois libéré dans l'environnement, il ne peut être éliminé. Il est donc important, lors de l'étape de la dépollution, que les composantes contenant du mercure soient enlevées et ce, avant que les carcasses ne soient pressées et déchiquetées. Si les composantes au mercure ne sont pas retirées, le mercure sera émis dans l'environnement lors de la fusion de la ferraille dans les fours à arc électrique ou lors de l'utilisation du RBA comme matériau de recouvrement dans les lieux d'enfouissement technique.

Seules les carcasses des VHU libérées de leurs contaminants solides, liquides et gazeux doivent être pressées par les recycleurs-presseurs.

Récupération de modules électroniques pour coussins gonflables

Le démantèlement

Une fois la dépollution du véhicule hors d'usage effectuée, la seconde opération est le démantèlement partiel du VHU, puisqu'au Québec, il n'existe pas présentement d'usine de démontage complet. Dans ce cas, le recycleur de pièces automobiles usagées récupère les pièces réutilisables et recyclables pour les revendre ou les remettre en état de fonctionnement. Au total, chez un même recycleur, ce sont plusieurs centaines de types de pièces qui peuvent être vérifiées, nettoyées, codées et classées, puis vendues sur le marché de l'occasion.

Le réemploi d'une composante d'un VHU comporte des avantages environnementaux, car l'énergie nécessaire pour la production d'une pièce identique est économisée et aucun rejet de fabrication ne se retrouve dans l'environnement. La production d'acier à partir des métaux récupérés de la carcasse des VHU permet également de préserver la ressource en évitant l'utilisation de la matière première. Par ailleurs, l'énergie requise de même que les émissions générées par le procédé de recyclage des métaux sont moindres que pour la production primaire.

Des moteurs et des transmissions dédiés à la revente.

Les catalyseurs contiennent des métaux récupérables.

De nombreuses composantes sont retirées d'un véhicule hors d'usage.

Pièces de carrosserie après démantèlement de véhicules hors d'usage

Véhicule hors d'usage durant son démantèlement

Selon la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ, 2008), qui émet les permis d'activité pour le recyclage des VHU en vertu des exigences prescrites dans la *Loi sur la qualité de l'environnement*, on dénombrait en 2008 plus de 535 détenteurs de permis de *commerçants recycleurs*. Les principaux recycleurs du Québec sont regroupés au sein de l'Association des recycleurs de pièces d'automobiles et de camions au Québec (ARPAC), qui compte plus de 80 membres.

Le pressage

Le recycleur-presseur doit d'abord s'assurer que l'étape de dépollution du véhicule hors d'usage ait été faite rigoureusement et que toutes composantes ont été retirées des carcasses qui lui ont été transférées par le recycleur de pièces automobiles. Les carcasses avec leurs pièces restantes sont alors pressées et empilées de façon sécuritaire, ce qui en facilitera le transport jusqu'à un déchiqueteur. Les réservoirs à essence, retirés des voitures lors du démantèlement, peuvent être pressés séparément à condition d'être vidés et perforés préalablement. Le pressage est en général effectué chez le recycleur par une entreprise sous-traitante qui dispose de l'équipement mobile de pressage.

Des carcasses d'automobile compressées avant le déchiquetage

Le déchiquetage

Une fois les carcasses de VHU pressées, celles-ci sont acheminées vers un site de déchiquetage. Les carcasses sont pesées à l'entrée et fragmentées en morceaux de la dimension d'un poing dans des déchiqueteuses à marteaux de grande puissance, de 3 000 à 8 000 HP. Le déchiquetage permet de fragmenter les carcasses de façon à obtenir, par des étapes de séparation, trois types de matières :

- les métaux ferreux (par tri magnétique),
- les métaux non ferreux (par courants de Foucault),
- le résidu de broyage automobile (RBA ou « fluff »).

En 2006, six déchiqueteurs au Québec[21] ont traité plus de 618 000 carcasses automobiles. Ces opérations ont généré plus de 232 000 tonnes de résidus de broyage automobile.

Chargement des carcasses d'automobile vers un déchiqueteur

Une carcasse d'automobile en train d'être déchiquetée

Le déchiquetage des carcasses génère de la ferraille qui devient matière première pour les industries du fer et de l'acier

Le résidu de broyage automobile (RBA), une fois les métaux extraits à la sortie du déchiqueteur

Les métaux ferreux récupérés sont revendus dans les aciéries. Les métaux non ferreux (ex. cuivre, aluminium, zinc) ont une valeur supérieure de revente, comme l'indique le tableau 5. Ils sont repris par les recycleurs intermédiaires qui les dirigent ensuite aux entreprises de production primaire de métal.

Tableau 5 - Prix des métaux (1er semestre 2008)

Métal	Prix $ / tonne métrique
Acier provenant du déchiquetage des automobiles	125 - 400
Plomb	2 000 - 3 000
Aluminium	2 000 - 3 000
Cuivre	7 000 - 8 000
Palladium	Autour de 15 millions
Platine	Autour de 60 millions
Rhodium	Autour de 300 millions

Après extraction des métaux dans les étapes de séparation, il en résulte le résidu de broyage automobile (RBA). Celui-ci est acheminé dans les lieux d'enfouissement sanitaire où il est accepté à titre de déchet conformément à l'article 54 du *Règlement sur les déchets solides* (RDS), ou comme matériel de recouvrement journalier conformément à l'article 48 du RDS. Ceci s'applique à la condition que les eaux de lixiviation provenant du lieu d'enfouissement soient captées et traitées de façon à respecter l'article 30 du RDS.

[21] Voir le *Répertoire québécois des récupérateurs et des recycleurs* sur le site http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/client/fr/repertoires/rep-recuperateurs.asp

Les enjeux

Les principaux facteurs qui limitent le développement des activités de mise en valeur du résidu de broyage automobile (RBA) au Québec sont :

Faible coût d'enfouissement du RBA

Le résidu de broyage automobile (RBA), étant conforme aux exigences spécifiques de *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles*, peut donc remplacer le sable et la terre pour recouvrir quotidiennement les matières résiduelles.

Le remplacement du recouvrement quotidien de sable et de terre par le RBA constitue un avantage économique évident pour les gestionnaires de lieux d'enfouissement technique. Ceux-ci acceptent généralement le RBA sans demander de compensation financière pour l'enfouir et, ce faisant, réduisent leurs coûts d'approvisionnement de sable et de terre. Pour les déchiqueteurs, cette source de disposition du RBA n'entraîne donc pas de motivation à réduire le volume de RBA généré.

Coût d'extraction des pièces recyclables

Le niveau de main-d'œuvre requise chez les recycleurs pour extraire plusieurs pièces non métalliques des véhicules hors d'usage (VHU) est élevé et génère un coût qui dépasse le prix de vente des pièces extraites des VHU. Ainsi, plus une pièce prendra de temps à être récupérée sur un véhicule, plus elle devra avoir une valeur monétaire élevée pour en justifier sa récupération. Le prix de pièces neuves et le prix offert sur le marché des pièces recyclées déterminent s'il y a un avantage à extraire plusieurs pièces des VHU. Cette situation influence le volume du RBA à traiter ultimement.

Plus un véhicule, dès sa conception, permet de démonter et d'extraire rapidement des pièces recyclables à sa fin de vie utile, plus complètes sont les pratiques de démantèlement des VHU en vue de réduire le volume du résidu de broyage automobile.

Faible recyclabilité de certaines pièces

La très grande majorité des véhicules contiennent des composantes à partir de matières plastiques. La faible valeur marchande de plusieurs composantes en plastique n'encourage pas le retrait de celles-ci des VHU. En conséquence, environ 25 % du poids du résidu de broyage automobile (RBA) est constitué de plastique.

Aussi, certaines pièces composites, de plus en plus présentes dans les véhicules afin de réduire leur poids et leur consommation en carburant, sont constituées de plusieurs types de plastique les rendant d'autant plus difficiles à recycler. Par exemple, la réutilisation et le recyclage des plastiques polyamides sont difficiles. Les polyamides représentent de 15 à 20 % des plastiques utilisés dans un véhicule.

Les composantes en verre des VHU sont également difficiles à recycler, en raison de la faible valeur marchande du verre. Les pare-brises, les glaces latérales, les toits ouvrants et vitres arrières sont très peu récupérés avant le démantèlement et constituent environ 15 % du RBA.

Difficulté de séparation du RBA

La séparation des composantes du résidu de broyage automobile (RBA), selon les types de matières, constitue un défi constant. Comme mentionné précédemment, le RBA est un mélange complexe de plastiques, de mousses de rembourrage, de caoutchoucs, de tissus, de bois, de fils électriques, de verres de métaux, etc. Il est difficile de séparer aisément ces matières afin d'en créer des flux propres pouvant alors être recyclés séparément.

Présence de produits halogénés dans le RBA

En raison de la forte teneur en hydrocarbures polymériques principalement dans les plastiques et les caoutchoucs, la combustion du RBA à des fins de valorisation thermique constitue une autre option en remplacement de la valorisation matière.

Le RBA comprend des rembourrages, des tapis, des plastiques (comme le PVC) provenant des modules électroniques de bord (ordinateurs), qui peuvent contenir des éléments chimiques de la famille des halogènes, tels que le chlore ou le brome. Des composantes du RBA peuvent aussi contenir des retardateurs de flamme comportant des éléments de la famille des halogènes. La problématique avec les produits halogénés réside lors de leur combustion, car ils peuvent alors générer des émissions de dioxines et de furannes, composés hautement toxiques pour l'humain et l'environnement. Le RBA ne peut donc pas être incinéré sans l'exploitation d'équipements d'épuration de traitement des gaz complexes visant à capter ces produits toxiques, ce qui exclut le recours à des cimenteries pour la valorisation thermique du résidu de broyage automobile.

Certaines technologies de valorisation thermique du RBA, dont la pyrolyse ou la gazéification, existent en Europe. Celles-ci n'ont pas encore vu le jour à l'échelle commerciale au Québec, pour des raisons économiques.

Le mercure

Les interrupteurs au mercure furent installés dans les véhicules depuis les années 1960. Depuis 2003, les fabricants nord-américains n'installent plus ces interrupteurs dans les véhicules. Cependant, des véhicules hors d'usage contenant ces interrupteurs continuent d'être mis au rancart et doivent être recyclés.

Le retrait des interrupteurs des véhicules n'est pas fait systématiquement par tous les recycleurs. Leur existence et leur localisation exacte dans un véhicule ne sont pas suffisamment connues des recycleurs. L'absence d'incitatifs économiques nuit à leur retrait. Des interrupteurs au mercure peuvent donc être présents dans les carcasses avant le déchiquetage.

Des régions éloignées mal desservies

Les recycleurs s'installent généralement autour des agglomérations urbaines afin de traiter une quantité abondante de véhicules hors d'usage (VHU) et ainsi rentabiliser leurs activités. En régions éloignées, les recycleurs peuvent avoir des difficultés à rentabiliser leurs activités. Le prix de revient de la carcasse peut être inférieur au coût du pressage chargé au recycleur par le recycleur-presseur, ce qui entraîne parfois l'abandon pur et simple d'un VHU dans la nature par son propriétaire.

Les améliorations récentes

Table de concertation sur les véhicules routiers et l'environnement et *Comité sur le véhicule en fin de vie utile*

La Table de concertation sur les véhicules routiers et l'environnement a été créée à l'automne 2002. Comme son nom l'indique, cette table se penche sur les défis environnementaux reliés aux véhicules routiers lors de leur fabrication, durant leur utilisation et à la fin de leur vie utile. Ces défis sont notamment les émissions atmosphériques, l'entretien, le mercure, la saine gestion des matières résiduelles, etc. Cette table de concertation et ses comités regroupent des représentants des secteurs de la fabrication automobile, des concessionnaires automobiles, de la réparation, de l'entretien, du recyclage, des aciéries, des consommateurs, de la Société de l'assurance automobile du Québec, du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et de RECYC-QUÉBEC.

Le Comité sur le véhicule en fin de vie utile, aussi appelé Comité sur les véhicules hors d'usage (VHU), est issu de la Table de concertation. Ce comité a pour objectif d'examiner comment se fait la gestion des véhicules hors d'usage au Québec et ailleurs et de faire des recommandations à la Table concernant les possibilités d'amélioration de cette gestion au Québec.

Programme de vérification des recycleurs

Afin d'améliorer la gestion environnementale dans le secteur du recyclage automobile, la conformité des carcasses avant leur déchiquetage et la qualité du résidu de broyage automobile (RBA), le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs a conduit le Programme de vérification des recycleurs, de l'automne 2003 à l'automne 2007. Tous les recycleurs identifiés ont ainsi été visités afin d'assurer l'application du *Guide de bonnes pratiques pour la gestion des véhicules hors d'usage*. Ce programme a contribué à une plus grande conformité du résidu de broyage automobile, par une réduction significative de la teneur en huile, en graisse et en plomb.

Mercure

Deux campagnes de récupération des interrupteurs au mercure dans les véhicules hors d'usage ont été réalisées chez les recycleurs au Québec, en 2006 et en 2007, permettant ainsi la récupération et le recyclage de plus de 24 000 interrupteurs au mercure. Aussi, le 29 décembre 2007, Environnement Canada a fait paraître un avis concernant les rejets de mercure provenant des interrupteurs présents dans les véhicules en fin de vie utile. Cet avis constitue une étape importante afin de généraliser le retrait des interrupteurs au mercure par tous les recycleurs. Depuis 2008, le programme canadien « *ÉlimiMercure* », chapeauté par la Fondation Air Pur pour le bénéfice de l'Association canadienne des constructeurs de véhicules (ACCV) et de l'Association canadienne des producteurs d'acier (ACPA), encadre la récupération et le recyclage des composantes au mercure chez les recycleurs. Ce programme est en phase d'implantation au Québec[22] afin de poursuivre la récupération de ces composantes toxiques.

[22] Pour plus de détails sur le programme ÉlimiMercure, se reporter au site internet. http://www.cleanairfoundation.org/switchout_f/index.asp

Pistes d'amélioration

Le *Comité sur le véhicule en fin de vie utile* issu de la *Table de concertation sur les véhicules routiers et l'environnement* a entrepris en 2007 des réflexions devant conduire à l'établissement de recommandations en vue d'améliorer ou de renforcer la gestion des véhicules hors d'usage (VHU) au Québec. Ces réflexions portent sur diverses dimensions du recyclage des VHU et sont susceptibles d'interpeler les divers intervenants de la Table. Les principaux éléments de réflexion sont les suivants :

- l'établissement d'un programme de gestion environnementale des véhicules hors d'usage (VHU) dont les éléments clés sont l'établissement de points de collecte et recycleurs agréés pour la récupération de tous les VHU et l'implantation d'un système de traçabilité des VHU pour mieux documenter le nombre de véhicules recyclés annuellement;
- la promotion de l'éco-conception des véhicules dans leur phase de design auprès des fabricants, dans la perspective d'utiliser des composantes hautement recyclables, codifiées et fabriquées à l'aide de matériaux recyclés exempts, dans la mesure du possible, de composites. Le démantèlement et la vidange des composantes des VHU doivent s'exécuter facilement et rapidement en référant à une documentation appropriée fournie par les fabricants des véhicules;
- l'analyse des pratiques concernant le démantèlement des véhicules hors d'usage et le traitement du résidu de broyage automobile (RBA) qui ont cours aux États-Unis et en Europe afin d'identifier celles qui pourraient éventuellement être appliquées au Québec.

Coup d'œil à l'international

États-Unis

Aux États-Unis, les trois grands fabricants de véhicules automobiles, Chrysler, Ford et GM, ont mis sur pied en 1992 le consortium *USCAR* (pour « *United States Council for Automotive Research* »). Ce consortium a été créé dans le but d'orienter la recherche et le développement et d'implanter des technologies de conception automobile innovatrices et concurrentielles. En partenariat avec l'industrie du recyclage des véhicules hors d'usage (VHU), l'*USCAR* a ensuite créé le *Vehicle Recycling Partnership* (VRP) dont l'objectif est d'augmenter la recyclabilité des véhicules et de réduire leurs impacts sur l'environnement.

Selon le VRP, plus de 95 % de tous les VHU générés aux États-Unis sont recyclés. À la faveur de 14 ans de recherche et développement (R&D) pour améliorer la recyclabilité des véhicules, grâce à des partenariats entre le VRP et des instituts de recherche publics et privés, la masse totale de chaque VHU est maintenant recyclée, en moyenne, dans une proportion de 84 %. Chaque année, de 12 à 15 millions de VHU sont mis au rancart et recyclés aux États-Unis. La ferraille provenant du déchiquetage des VHU est la principale matière première pour les industries du fer et de l'acier, réduisant ainsi les besoins en minerai. Le *Argonne National Laboratory*, en association avec le VRP et le *American Chemistry Council – Plastics division*, effectue actuellement des recherches afin de recycler les polymères (les plastiques, les caoutchoucs, les mousses polyuréthanes) provenant du résidu de broyage automobile.

Notons que la Californie a adopté une réglementation interdisant l'enfouissement du résidu de broyage automobile, en le définissant comme un déchet dangereux.

Europe

En 2000, la Communauté européenne a mis en place la directive 2000/53/EC concernant les véhicules hors d'usage (VHU). Celle-ci force les acteurs de la chaîne de production des nouveaux véhicules ainsi que les intervenants dans la gestion des véhicules hors d'usage à trouver des solutions de valorisation pour les véhicules mis au rancart. Ainsi, en 2015, les composantes de chaque véhicule hors d'usage devront être réutilisées ou recyclées dans une proportion de 85 % de la masse totale du VHU. Un équivalent maximal de 10 % de la masse totale d'un VHU pourra être l'objet d'une valorisation énergétique par incinération, tandis qu'un équivalent maximal de 5 % de la masse pourra être enfoui dans deux lieux d'enfouissement technique. Pour y parvenir, l'enjeu pour les pays européens consistera à récupérer et à recycler principalement les matières à base de plastique dans le résidu de broyage automobile (RBA). L'aluminium, dont la densité est près de trois fois moindre que celle de l'acier, continuera à remplacer l'acier afin d'alléger le poids des véhicules et d'atteindre les objectifs fixés.

Par ailleurs, des recherches et des développements technologiques forts pertinents sont en cours en vue du démantèlement optimal des composantes automobiles pour favoriser leur réemploi et la valorisation matière. Au Pays-Bas, la *Auto Recycling Nederland* (ARN) a été la première organisation à implanter des outils financiers afin de supporter les recycleurs dans leurs efforts pour maximiser les quantités des matières récupérées. Au total, 265 recycleurs associés à l'ARN contribuent directement au retrait de diverses composantes pour 90 % de tous les véhicules mis au rancart dans le pays. Les sièges sont enlevés et recyclés en tapis de sol. Ces recycleurs du Pays-Bas réussissent donc à enlever 10 % de la masse totale d'un VHU avant son broyage.

Le fabricant automobile européen Renault effectue la collecte un pour un des véhicules hors d'usage (reprise du véhicule destiné au recyclage). Il en assure le traitement par des recycleurs agréés par contrat.

Deux technologies de valorisation du résidu de broyage automobile (RBA) sont utilisées à grande échelle dans des pays européens. Le procédé GALLOO PLASTICS, présent en France et en Belgique, permet d'abord et avant tout le recyclage des plastiques contenus dans le RBA. Le procédé SICON, présent en Allemagne, utilise le broyage, le tamisage et le triage du RBA pour permettre la séparation des résidus de plastique durs, des caoutchoucs, des textiles, des verres et des métaux.

Conseils

L'application du principe des 3RV (réduction à la source, réemploi, recyclage, valorisation) devrait guider chaque individu afin de réduire sa génération de matières résiduelles et son empreinte environnementale. Ce principe s'applique notamment en ce qui a trait à l'utilisation, l'entretien et la mise au rancart d'un véhicule, à savoir :

- choisir son domicile près de son lieu de travail, permettant ainsi de s'y rendre sans véhicule, à pied ou à bicyclette;
- utiliser les transports en commun tels qu'autobus, métros et trains de banlieues le plus souvent possible pour se déplacer;
- si l'utilisation d'un véhicule est absolument indispensable, louer un véhicule d'un parc automobile;
- covoiturer avec le maximum possible de passagers;
- si la possession d'un véhicule est indispensable, l'entretenir minutieusement à intervalles fréquents pour en maximiser la durée de vie et exiger des pièces locales recyclées si possible pour remplacer les pièces défectueuses;
- se départir de son véhicule en participant à un programme de mise à la ferraille des véhicules hors d'usage. Le programme « *Faites de l'air!* » de l'Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique, en vigueur dans la Communauté métropolitaine de Montréal et la Ville de Québec, permet d'échanger une vieille voiture contre des titres de transport en commun gratuits pour une période pouvant atteindre six mois, le produit de la vente des carcasses des véhicules est versé à La Fondation canadienne du rein[23]. Aussi, le programme « *Auto-Rein* » de la Fondation canadienne du rein permet aux citoyens de se débarrasser de leurs vieux véhicules, qui sont remorqués sans frais, revendus ou sont recyclés d'une manière écologique. Le donateur reçoit un reçu fiscal.

[23] Pour plus de détails concernant ce programme, se reporter au site internet de l'Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique ou Téléphoner sans frais au 1 888 819-7330

Pour plus d'information

Ligne INFO-RECYC :
1 800 807-0678 (sans frais)
514 351-7835 (Montréal)

Adresse de courrier électronique :
info@RECYC-QUEBEC.gouv.qc.ca

Site Internet de RECYC-QUEBEC

Liens Internet utiles

L'Association des Recycleurs de Pièces d'Autos et de Camions au Québec (ARPAC)

Guide de bonne pratique pour la gestion des véhicules hors d'usage
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

Programme « *ÉlimiMercure* » de la Fondation Air Pur

Fondation Air Pur

Programme « *Faites de l'air!* »
Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique

Automotive Recyclers of Canada

Automotive Recycling Association (États-Unis, en anglais)

Directive européenne 2000/53/EC

La Fondation Auto Recycling Suisse

Auto Recycling Nederland (en anglais)

Dernière mise à jour : octobre 2008

RECYC-QUÉBEC
Québec