

Mémoire sur le projet de règlement sur les appareils à combustibles solides

*Présenté le 24 mars 2009 devant la commission du conseil municipal sur le transport,
la gestion des infrastructures et l'environnement - Montréal*

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre du projet de règlement relativement aux appareils de chauffage au bois présenté le 19 mars 2009 devant la commission du conseil municipal sur le transport, la gestion des infrastructures et l'environnement à Montréal.

Ce projet vise à interdire l'installation d'un appareil ou foyer utilisant un combustible solide, à l'exception d'appareils à granules certifiés EPA ou CAN/CSA-B415.1. Cette interdiction est applicable pour les nouvelles installations et les remplacements.

Dans ce cadre, nous rappelons également le projet de règlements provincial paru sur la *GAZETTE OFFICIELLE DU QUÉBEC - 23 avril 2008 140e année - no 17* Partie 2 – 1804, Loi sur la qualité de l'environnement, (L.R.Q., c. Q-2). Ce projet de loi n'interdit pas l'utilisation des poêles à bois, mais vise à les réglementer de façon à ce qu'ils soient conformes :

- Soit à la norme CAN/CSA – B415.1 – intitulée « Essais et rendement des poêles à combustibles solides, poêles encastrables et foyers préfabriqués à combustion contrôlée », publiée par l'association canadienne de normalisation ;
- Soit à la norme intitulée « Standards of performance for New Residential Wood Heaters », 40 CFR 60, subpart AAA, publiée par United States Environmental Protection Agency EPA.

Dans ce qui suit, nous nous intéressons plus spécifiquement au 1^{er} projet de loi municipal.

Plusieurs instances gouvernementales et organismes, sans être exhaustif, à savoir : MDDEP, MSSS, Environnement Canada, DSP, RNCREQ, CRE, IEA, RMQA, CMM (Ville de Montréal, Direction de l'Environnement, RSQA) s'accordent sur les effets néfastes pour l'environnement atmosphérique et sur la santé humaine des composés toxiques provenant des émissions des fumées de combustion des appareils de chauffage au bois.

Ces émissions contiennent notamment, de fines particules de diamètre inférieur à 2.5µm : PM2.5, du monoxyde de carbone (CO), des oxydes d'azote (NOx), du formaldéhyde, des COV (composés organiques volatils), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ainsi que des dioxines et des furannes.

Cependant, il est à mentionner que la majorité de ces substances toxiques et polluantes ne sont pas émises uniquement par la combustion du bois. Elles sont aussi produites lors de la combustion de l'essence, du diesel ou de l'huile à chauffage ainsi que par de nombreuses industries (1), (*Ville de Montréal, Dossiers spéciaux, Fiche no. 5 d'information sur le chauffage au bois : Le chauffage au bois et la santé*).

Par ailleurs, il est très important de souligner que les dioxines et furanes ne font pas parties de la composition chimique du bois naturel. Selon le rapport (page 6) de la campagne de mesure des dioxines et furanes dans l'air ambiant, (rapport AIRPARIF - France, Juin 2005) les dioxines sont formés au cours de la combustion de matières organiques en présence du chlore à hautes températures (300-600°C), tels que :

- ✓ Déchets ménagers;
- ✓ Pâtes & papiers;
- ✓ **Bois traité**;
- ✓ Essence;
- ✓ Plastique (PVC par exemple);
- ✓ Peinture, etc.

Dans ce mémoire, nous proposons de mettre l'accent sur 3 points qui nous semblent très importants :

- 1- Nous allons démontrer, par quelques exemples, que certaines affirmations de la ville sont contradictoires et certaines sont biaisées ou carrément non fondées scientifiquement;
- 2- Nous allons insister sur la grande distinction qu'il faut faire entre le bois (comme combustible) et la performance des foyers et poêles de combustion du bois. On discutera, entre autres, de l'importance écologique de l'utilisation du bois comme source de chaleur renouvelable;
- 3- Enfin, nous parlerons des différents types de foyers ou poêles à bois qui sont déjà très performants.

Une approche rationnelle, scientifique et documentée a été planifiée pour discuter ces trois points.

1- Affirmations biaisées

1-1 Constat :

Seulement deux exemples d'affirmations non prouvées sur le plan scientifique seront discutés dans ce rapport.

1er exemple :

En conclusion du rapport du règlement présenté par la Ville de Montréal, il est mentionné que « **le chauffage au bois contribue de façon importante à la pollution de l'air de Montréal** ».

Tout d'abord, il faut rappeler que l'information présentée, dans l'encadrée ci haut, lors de la commission est en contradiction avec d'autres informations plus détaillées provenant du site même de la Ville de Montréal, fiche no.5, ou de l'agence EPA, USA.

Ce genre d'affirmation ambiguë pousse les citoyens à bannir tout simplement le chauffage au bois au lieu de le réglementer et favoriser des solutions plus responsables en incitant les citoyens à plutôt remplacer leurs poêles conventionnels polluants et peu performants par des poêles plus efficaces et beaucoup moins polluants.

En outre, aucune précision n'est donnée que cette affirmation est applicable en particulier pour les poêles et foyers conventionnels.

À ce titre, on peut noter plus loin dans ce présent mémoire qu'Environnement Canada confirme que les poêles certifiés réduisent d'environ 90 % les émissions de particules par rapport aux poêles conventionnels, et que cette institution gouvernementale encourage à remplacer les poêles conventionnels par des poêles certifiés EPA à haute efficacité.

De même, l'agence américaine EPA recommande l'installation de poêles à bois ou de foyers **certifiés phase II** qu'on évalue possible d'atteindre des réductions de 80 à 95% des émissions de particules provenant du chauffage au bois.

À ce titre, l'agence américaine pour la protection de l'environnement 'EPA' a présenté une liste de fournisseurs **certifiés EPA** de poêles/foyers de combustion au bois dont la teneur des émissions de particules s'échelonne entre 0,5 et 7,6 g/hr. (Pour plus de détails, veuillez consulter le tableau 2).

Pour l'état de Washington les limites acceptables des émissions sont de 4.5 gr/hr pour les foyers non catalytiques et de 2.5 gr/hr pour les foyers catalytiques.

En outre, les données d'efficacité énergétique résumées sur le tableau ci dessous, permettent facilement de constater que les poêles au bois à combustion évoluée peuvent offrir un haut degré d'efficacité énergétique du même ordre de grandeur que celui des autres systèmes de chauffage (pour plus de détails, veuillez consulter les tableaux 1 & 2):

Chauffage au	Rendement saisonnier (AFUE, %)
Bois, conception évoluée	55 à 80%
Mazout	60 à 90%
Gaz naturel	60 à 96%
Électricité	100%
Propane	62 à 94%

1-2 Analyse du cycle de vie :

Il est illogique et incomplet de faire une comparaison entre deux solutions techniques ou deux produits en comparant seulement leurs performances écologiques ou leur efficacité énergétique durant leur utilisation finale seulement.

Aussi, nous assistons de plus en plus à l'adoption de cette nouvelle approche d'analyse du cycle de vie qui permet de prendre en considération la globalité du cycle de vie pour permettre de comparer de façon rationnelle les performances de plusieurs alternatives au moyen du système de priorité stratégique environnementale 'Environmental priority strategy : EPS'. (Consulter à ce sujet, le chapitre 4, p. 70, Pollution prevention for chemical processes, John Wiley & Son, Inc., 1997).

À titre d'exemple, il était communément admis que l'utilisation de sacs à papier serait plus écologique que le sac en polyéthylène.

Cependant, l'analyse globale du cycle de vie de ces deux produits a montré des résultats surprenants et complètement inverses. (Consulter les pages 84 et 85 de l'ouvrage précédant).

Taux de recyclage	Taux d'émission dans l'air			Consommation Énergétique BTU		
	1.2 : 1 papier	3 : 1 papier	Poly Éthylène	1.2 : 1 papier	3 : 1 papier	Poly Éthylène
0 %	0,0855	0,0342	0,0191	1360	543	649
100 %	0,0430	0,0172	0,0146	754	302	464

À titre indicatif, le résumé des résultats de cette analyse du cycle de vie est présenté dans le tableau ci-dessus, en supposant qu'en pratique les sacs en polyéthylène sont utilisés entre 1,2 à 3 fois plus que les sacs de papier, et ce, avec et sans recyclage.

Ces résultats montrent que malgré l'hypothèse d'utilisation jusqu'à 3 fois plus de sacs de polyéthylène que de papier:

- ✓ Le taux d'émission de contaminants dans l'air par le cycle de vie du papier est plus élevé que pour le polyéthylène pour 0 % et 100 % de recyclage, soit respectivement 79 et 18 % de plus.
- ✓ La consommation énergétique respectivement (à 0 % & 100 % de recyclage) est par contre de 16 % et 35 % de plus pour les sacs de polyéthylène que pour 3 fois plus de sacs de papiers.

Cette tendance est illustrée sur les deux diagrammes fournis en annexe 1.

Ainsi, une analyse similaire du cycle de vie entre les divers modes de chauffage (au bois, mazout, gaz naturel, électricité, propane, etc.) devrait être réalisée pour en faire une comparaison plus rationnelle et plus globale et non pas seulement sur la base des produits finaux.

Cette analyse de cycle de vie comparative entre le système de chauffage au bois, non certifié, certifié et les autres sources de chauffage intègre pour chaque carburant, l'impact environnemental des émissions atmosphériques, des rejets liquides et solides et de leur et leur efficacité énergétique durant tout le processus de leur cycle de vie, à savoir durant les phases principales suivantes (diagramme 2 en annexe) :

- a- Acquisition & transport des matières premières et des consommables;
- b- Production des divers réactifs entrant en jeu dans la production du produit final;
- c- Manufacture du produit final;
- d- Utilisation du produit final;**
- e- Déchets.

Ainsi, sur la base des arguments avancés par le journal The Globe & mail du 15/03/2009 (qui n'est certes pas un journal scientifique), des autorités confirment que sur la base d'une analyse de cycle de vie rationnelle, le chauffage au bois dans des poêles à combustion évoluée, bien installés et propres pourraient avoir des performances énergétiques et environnementales meilleures que toutes les autres sources d'énergie pour le chauffage résidentiel.

2ème exemple :

Un seul poêle à bois non certifié émet autant de particules fines dans l'atmosphère en 9 heures qu'une automobile de type intermédiaire parcourant 18 000 km.

Ce second exemple prête à la confusion totale aux lecteurs et ne cite pas de source scientifique pour étayer ces affirmations. Ici on compare des pommes et des oranges.

Plusieurs articles, en particulier ceux du 'the globe and mail' de mars 2009 ont été très critiques sur cette approche de la Ville de Montréal. En effet, comparer les émissions de particules fines d'un poêle à bois aux émissions d'une voiture à essence qui est reconnue comme étant polluante en NO_x et imbrûlés mais non en particules est évidemment non scientifique. Il faut comparer avec quelque chose dont le problème d'émission est aussi les particules fines, une voiture diesel par exemple. Effectivement, une telle voiture émet à peu près 0.1g/km (s'il n'y a pas de filtre très sophistiqué). Les 18,000 km se transforment en 1,000 km durant environ 10h (9h mais pour simplifier 10h). Si on considère qu'une vitesse à une vitesse de 100km/h cela revient à dire d'un four à bois émet autant de particules fines qu'une voiture diesel sans filtre!!! Cela change beaucoup les perceptives.

Par ailleurs, cette comparaison n'est pas appropriée car de plus en plus d'efforts technologiques ont été réalisés au niveau de la filtration des gaz d'échappement. À ce titre le constructeur **BMW** au moyen de filtres HEPA élimine les fines particules $\text{PM}_{2,5}$ et qui sont traités à une température de 200°C , alors que l'interdiction par le projet de

règlement des foyers au bois arrêterait toute innovation technologique pour améliorer la filtration des polluants avant émission atmosphérique. Des produits sont déjà commercialisés en Europe, et l'effort est à soutenir pour améliorer cette technologie de filtration à haute température.

À notre avis, la sensibilisation des citoyens, devrait porter plutôt sur l'encouragement en mettant en place un programme d'incitatif financier (tel qu'adopté par Revelstoke, B.C., offrant 500 \$ de rabais) pour le remplacement des foyers ou poêles à bois existants non certifiés par des systèmes certifiés et répondant aux normes à élaborer pour ces poêles certifiés à haute efficacité. Cette recommandation d'ailleurs a été formulée par la direction de la santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, le 20 juin 2008 et soutenue par Mr Alan De Souza, CE, responsable du DDEEP et maire de l'arrondissement de Saint Laurent.

En outre, le projet de règlement reste silencieux sur les appareils de chauffage au bois existants, dont le nombre est estimé à environ 50 000 unités, qui seraient à l'origine de la majorité de pollution actuelle!

1-3 Études :

Les phénomènes entrant en jeu dans la pollution atmosphérique sont complexes et interconnectés. Aussi, il n'est pas certain de pouvoir attribuer la responsabilité d'émissions atmosphériques de PM_{2,5} aux poêles à bois à 47 % tel que précisé dans le document de la Ville de Montréal.

Il faut également souligner l'influence directe sur les émissions atmosphériques des conditions météorologiques, des changements ou perturbations non contrôlables et/ou programmés :

- feux d'été,
- feux d'artifice,
- augmentation de la capacité de production des raffineries et/ou des industries à l'Est de Montréal,
- augmentation des émissions du transport,
- augmentation de la population,
- remplacement des poêles à bois existantes,
- etc.

Aussi, il est important de souligner les points suivants relativement aux divers échantillonnages relevés par les 17 stations dont 13 fonctionnent en continu :

- L'interprétation des résultats prend elle en considération la position de ces diverses stations d'échantillonnage versus les sources locales majeures d'émission de polluants atmosphériques;
- L'impact des conditions météorologiques sur les points d'échantillonnage en particulier le sens et la vitesse du vent (Se référer au diagramme 3 en annexe);
- Le degré de représentativité et d'extrapolation des résultats de ces sondes d'échantillonnage sur l'ensemble de la ville ou des quartiers où sont installées ces sondes;
- L'incertitude d'imputabilité des émissions de polluants à la combustion du bois.

De ce fait, nous proposons qu'il serait plus judicieux d'élaborer un modèle mathématique prenant en considération les divers phénomènes, conditions météorologiques, propriétés physiques et variables entrant en jeu, technologie mise en œuvre pour le chauffage, etc.

Ce modèle mathématique devra répondre au processus scientifique V&V (Verification & Validation) d'abord, être soumis à l'épreuve au moyen de tests de vérification du logiciel, puis validé par rapport aux données expérimentales.

Une fois approuvé, et afin de pouvoir désaccoupler les variables et les phénomènes interconnectés, ce modèle mathématique pourrait servir de simulateur pour effectuer des essais de sensibilité des diverses variables en été et en faire l'extrapolation en conditions hivernales et à l'ensemble du territoire concerné.

Selon le rapport du bilan environnemental de 2002, sur la qualité de l'air émis par la Ville de Montréal, RSQA, il faut souligner que 65% des journées de mauvaise qualité se sont produites pendant la période estivale, soit de mai à septembre, dont l'origine principale seraient les feux d'artifices et les feux de forêt en été, (à consulter aussi le rapport du bilan environnemental de 2004).

D'après les rapports annuels (1998 à 2007) du bilan environnemental respectif sur la qualité de l'air émis par la Ville de Montréal, RSQA, une nette tendance d'amélioration de l'indice de la qualité de l'air (IQA) et une diminution significative du nombre de journées de mauvaise qualité de l'air ont été enregistrées, soit une baisse de 41 % du nombre de journées de mauvaise qualité de l'air entre les années 2004 et 2007 alors que le nombre de poêles a augmenté de 60% durant la même période.

Le rapport sommaire des résultats obtenus entre 1999 et 2002 par la Ville de Montréal relativement à la section 'métaux' précise que la présence du potassium et son rapport avec le fer (K/Fe) sont un indicateur du chauffage au bois. La concentration moyenne de potassium de 0,13 µg/m³, mesurée dans le secteur résidentiel durant la saison

hivernale, est 150 % supérieure à celle de l'été et 40 % supérieure à celle mesurée au centre-ville en hiver. De ce fait, l'attribution du potassium comme indicateur du chauffage au bois nous semble un argument à étayer. Comment expliquer alors la présence et l'origine de la teneur du potassium dans les émissions atmosphériques d'environ 0,05 µg/m³ durant l'été, si on présume que le potassium provient du chauffage au bois.

2- Distinction entre le bois et les divers types de poêles à bois

Tout d'abord, il est à souligner cet amalgame fréquemment rencontré qui conduit à remettre en question le bois comme source d'énergie renouvelable pour le chauffage et les piètres performances des poêles en particulier conventionnels. (voir liste sommaire donnée dans le tableau 1).

Il faut rappeler que le bois a des bénéfices environnementaux, sociaux et énergétiques significatifs pour la communauté, et ce, lorsqu'il est utilisé adéquatement.

Le bois possède plusieurs avantages qui méritent d'être cités. Ces avantages peuvent s'inscrire par la suite dans une analyse plus détaillée et globale de son cycle de vie:

- a. Le bois possède des qualités écologiques évidentes, en particulier son caractère renouvelable, lui conférant cet avantage de faire partie des ressources énergétiques renouvelables qui contribue à la réduction des gaz à effet de serres;
- b. Il présente également l'avantage du quasi neutralité vis-à-vis aux émissions de CO₂, qui est à l'origine de l'effet de serre; À ce titre, les arbres absorbent les gaz carboniques de l'air durant leur croissance. Au fur et à mesure que les vieux arbres meurent et pourrissent, les gaz carboniques retournent dans l'atmosphère. En chauffant au bois ce cycle est simplement plus accéléré et se fait alors dans la maison. Fondamentalement il n'y aurait donc quasiment pas plus de gaz carbonique relâché dans l'atmosphère qu'il y en aurait eu autrement en laissant le bois pourrir en forêt de façon naturelle à part l'énergie dépensée lors de son abattage, découpe et transport – de plus force nous est de reconnaître que l'utilisation d'une source d'énergie renouvelable évite l'utilisation additionnelle de combustibles fossiles pour le chauffage résidentiel ;
- c. Le bois a la qualité d'exiger peu d'énergie pour son séchage, du fait que le séchage solaire reste l'alternative classique dans ce cas de figure;

- d. De façon spécifique, le Québec et le Canada, disposent d'une richesse sans équivalent à l'échelle de la planète en terme de ressource énergétique naturelle et renouvelable (le bois), qu'il faut bien sûr gérer de façon rationnelle ce parc, en renouvelant les plantations des arbres abattus, ayant subies toute autre forme de dégradation ou ayant subi des feux de forêt;
- e. Le bois utilisé comme source d'énergie dans les nouveaux poêles de conception évoluée à haute efficacité arrivent à approcher les performances en terme d'émission atmosphériques et les efficacités énergétiques des autres sources d'énergie;
- f. Le chauffage au bois constitue également une source d'énergie alternative et d'appoint intéressante, dont il est à rappeler que certains fournisseurs d'hydroélectricité ne peuvent tout simplement plus répondre à la demande et cherchent des solutions alternatives.

À ce titre, nos élus devraient s'inspirer des politiques scandinaves en la matière là où le bois source d'énergie renouvelable fait partie intégrante du bilan énergétique.

Il faut également attirer l'attention que d'autres pays tels que la France et les États Unies d'Amérique sont en avance sur ce plan et proposent même des subventions pour l'utilisation de cette forme d'énergie renouvelable : le bois.

Dans ce cadre, les liens suivants pourraient être consultés à titre de référence :

<http://www.bois.com/construire/formalites-reglementation/aides-subventions>

<http://www.hpba.org/index.php?id=34>

3- Types de poêles à bois

Plusieurs types de poêles à bois existent actuellement sur le marché.

On doit distinguer entre les poêles à bois non certifiés conventionnels ou à combustion lente (numéros 1 et 2 sur le tableau 1) et les poêles à bois de conception évoluée à haute efficacité (numéros 3, 4, 5 et 6 sur le tableau 1).

Quelques spécifications techniques ainsi que des indications environnementales et énergétiques sont présentées dans le tableau 1 pour les divers systèmes de chauffage.

Le tableau no 2 présente un résumé de la comparaison des performances énergétiques de plusieurs systèmes de chauffage.

Il est à rappeler que des innovations et plusieurs efforts scientifiques continus et soutenus permettent d'améliorer de façon permanente ces technologies de combustion pour réduire la pollution environnementale, augmenter les performances énergétiques et les systèmes d'opération, de maintenance et de contrôle. Ainsi, d'une part, le chauffage au bois au moyen des nouveaux poêles de conception évoluée arrive à approcher les performances énergétiques des autres sources d'énergie, soit environ 55 à 80%.

D'autre part, à titre d'exemple, la compagnie Allemande Rüegg a mis sur le marché son nouveau système, de filtration muni d'électrode d'ionisation, monté sur la cheminée. Ce système révolutionnaire permet d'éliminer jusqu'à 90 % des particules fines dans les gaz de combustion.

On peut alors résumer les avantages suivants des poêles à bois à haute efficacité:

Ils possèdent une meilleure efficacité énergétique, comparativement aux poêles conventionnels de conception plus ancienne ou non certifiés, d'environ 33 % de plus.

Ils émettent 3 fois moins de produits toxiques que les poêles classiques :

- ✓ En combinant les contrôles des épisodes de pollution moins de NOx, d'imbrûlés, et d'émission de particules au moyen de filtration appropriée;
- ✓ Une meilleure exploitation des poêles et foyers;
- ✓ Le séchage du bois;
- ✓ Une meilleure isolation des habitations;
- ✓ Un choix optimal de la capacité thermique du poêle ou du foyer,
- ✓ Un programme de certification des poêles et foyers accompagné d'un contrôle annuel obligatoire par des compagnies spécialisées et agréées lors du service de ramonage.

On évalue qu'il est possible d'atteindre des réductions de 80 à 95% des émissions de particules provenant du chauffage au bois. (20), (Ville de Montréal, Dossiers spéciaux, Fiche no. 2 d'information sur le chauffage au bois: Comment choisir?).

Il est à rappeler également les efforts de **Environnement Canada** en matière de sensibilisation de la population pour l'utilisation responsable de poêles à bois perfectionnés à haute efficacité certifié EPA, dont la démonstration est donnée sur la vidéo présentée par Mr. John Gulland, intitulée : **Chauffage au bois, Soyons responsable**, où il montre les avantages des poêles à bois certifiés EPA versus les poêles à bois classiques :

- Réduction des émissions atmosphériques jusqu'à 90 %,
- Amélioration de la qualité de la combustion à flamme vive (à haute température) ;
- Réduction des imbrûlés par intégration de réflecteur de chaleur et de fumées, dont la combustion est incomplète, vers le foyer;
- Intégration de l'alimentation du foyer par de l'air secondaire préchauffé;
- Augmentation de l'efficacité énergétique de plus que 30 %, donc 30 % de moins de bois à chauffer, à consommer, à abattre, et à transporter :

<http://www.ec.gc.ca/cleanair-airpur/default.asp?lang=Fr&n=636B7D01-1>

Une liste des fournisseurs, des installateurs et des laboratoires des tests d'accréditation certifiés par l'agence américaine EPA des foyers/poêles à **haute efficacité aux USA**, est fournie dans le tableau 3.

Cette liste présente également le taux d'émission de PM2.5 de chaque appareil certifié EPA.

Les appareils agréés EPA doivent produire un taux PM2.5 inférieur à 7,5gr./hr.

4- Conclusion

Ce mémoire est adressé à la commission du conseil municipal pour supporter la réglementation de l'utilisation responsable des poêles à bois et non pas entraîner leur interdiction totale.

À l'instar de pays tels que les États Unis d'Amérique et quelques pays Européens (la France, et les pays scandinaves) qui ont déjà inscrit le bois comme source d'énergie renouvelable dans leur bilan énergétique, le Canada devrait faire la promotion de l'utilisation de poêles à bois certifiés en offrant des programmes de subvention.

Des poêles à haute efficacité certifiés EPA sont déjà en vente aux USA, Environnement Canada en fait d'ailleurs la promotion. En effet, ces poêles « nouvelle génération » à haute efficacité permettent d'approcher les performances en terme d'émissions atmosphériques de polluants et d'efficacité énergétique des autres sources d'énergie.

Ainsi, comme présenté dans le projet de la Ville de Montréal, nous ne pensons pas judicieux de limiter l'utilisation de poêles seulement aux granules dont le taux d'émission de PM2.5 est inférieur à 1.2 gr/hr et d'interdire les autres poêles à bois certifiés EPA à haute efficacité.

À la lumière des données développés dans ce mémoire, nous recommandons vivement à la commission du conseil municipal d'orienter les lignes directrices du projet de règlement sur les appareils à combustibles solides vers :

- ✓ Une réglementation municipale de type EPA comme celle adoptée aux Etats-Unis;
- ✓ Des politiques qui visent à équilibrer entre les bénéfices du chauffage au bois (énergie renouvelable et alternative) et la protection de l'environnement, de la santé et de la sécurité publique;
- ✓ L'interdiction d'utiliser des appareils ne rencontrant pas les normes (EPA ou ACNOR, CSA) pour inciter les utilisateurs à adopter les nouvelles technologies;
- ✓ La promotion de la sensibilisation et de l'éducation du public ainsi que des programmes incitatifs de changement de vieux appareils.

Dr. Aziz Chraïbi, ing.

Prof. Jamal Chaouki, membre de l'Académie du Génie du Canada

Tableau 1 – Type de foyers et de poêles pour le chauffage au bois

Spécification	Efficacité énergétique	Réfecteur de fumées & alimentation en Air secondaire préchauffé	Zone de combustion secondaire	Imbrûlés Combustion incomplète	Excès d'air	Pollution	Catalyseur	Contrôle (débit, température, humidité)	Filtration des particules PM2.5	Certifié EPA ou CAN/CSA - B415.1
Type de Foyer										
1- Foyers et poêles anciens	Médiocre	Non		Faible	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non
2- Poêles et foyers à combustion lente	Très bonne 50-70	Non		Trop	Non	Trop	Non	Non	Non	Non
3- Poêles à bois et foyers évolués sans catalyseur	Très bonne 50-70	Oui		Faible	Contrôlé	Faible	Non	Débit Température (Combustion à haute température)	Non	normes 1990, 40 CFR Part 60 - IEPA & B415.1-M92 CSA
4- Poêles à bois et foyers avec catalyseur	Très bonne 50-70	Oui		Faible	Contrôlé	Très Faible Moins de risque de NOx	Oui (à remplacer périodiquement)	Combustion à basse température	Non	normes 1990, 40 CFR Part 60 - IEPA & B415.1-M92 CSA
5- Poêles et foyers à granules - certifiés ou non	Très bonne 55-80	Conception spéciale		Faible	Contrôlé	Faible	Non	Humidité	Non	normes 1990, 40 CFR Part 60 - IEPA & B415.1-M92 CSA
6- Foyers en maçonnerie ou en céramique (capteur thermique)	Très bonne 70-80	Conception spéciale		Faible	Contrôlé	Faible	Non	Nécessité d'attente pour partir un nouveau feu quand la charge du capteur thermique est épuisée.	Non	normes 1990, 40 CFR Part 60 - IEPA & B415.1-M92 CSA
7- Foyers type 3 à 6 munis de cheminées avec Filtrés + Électrode d'ionisation						Réduction de 60 à 90 % des PM2,5			Oui	?

Source: (21) : Ville de Montréal, Dossiers spéciaux, Fiche no. 1 d'information sur le chauffage au bois: Les différents types de poêles et de foyers.
 (22) : Rüegg Cheminée AG. Filtrés à particules Zumik®
 (23) : LE GUIDE COMPLET DES FOYERS AU BOIS http://oeenrcan.gc.ca/publications/infosource/pub/home_fi/Le_guide_bois.cfm
 (24) : Environnement Canada - Vidéo Chauffage au Bois - Soyons Responsables !

Tableau 2 : Exemples du rendement saisonnier et des économies d'énergie propres à divers systèmes de chauffage (Le guide complet des foyers au bois - Foyers au bois à combustion évoluée http://oe.nrcan.gc.ca/publications/infosource/pub/home_f/Le_guide_bois03.cfm#07)

Exemples du rendement saisonnier et des économies d'énergie propres à divers systèmes de chauffage			
Source d'énergie	Technique	Rendement saisonnier (AVE) (en %)	Économies d'énergie en % du point de référence**
Bois	Appareil de chauffage central	48-55	
	Poêle ordinaire (bien situé)	50-70	
	Poêle « de pompe » (bien situé)	70-80	
	Foyer à chambre de combustion évoluée	50-70	
	Poêle à granulés de bois	55-80	
Mazout	Brûleur à tête de fonte (ancien modèle)	60	Point de ref.
	Brûleur de conversion à tête de retenue de la flamme	70-78	4-23
	Brûleur de conversion à pression franchie élevée	74-82	6-27
	Modèle ordinaire (neuf)	78-86	28-50
	Modèle à efficacité intermédiaire	83-89	28-33
	Modèle à condensation et à haut rendement	85-95	29-37
	Système intégré de chauffage des locaux et de l'eau (à efficacité intermédiaire)	88-89	28-33 locaux 40-44 eau
	Modèle ordinaire	60	Point de ref.
Gaz naturel	Régulateur de tirage + allumage électrique ou électronique	62-67	3-10
	Modèle à efficacité intermédiaire	78-84	23-28
	Modèle à condensation et à haut rendement	89-96	33-38
	Système intégré de chauffage des locaux et de l'eau (à condensation)	89-96	33-38 locaux 44-48 eau
	Plinthes électriques	100	
Electricité	Générateur d'air chaud ou chaudière électrique	100	
	Thermopompe air-air	CRP de 1,7	
	Pompe géothermique (tirant l'énergie à même le sol)	CRP de 2,6	
	Modèle ordinaire	62	Point de ref.
Propane	Régulateur de tirage + allumage électrique ou électronique	64-69	3-10
	Modèle à efficacité intermédiaire	79-85	21-27
	Modèle à condensation	87-94	29-34

Tableau 3 : List of EPA Certified Wood Stoves (February 09, 2009)
 (Liste des appareils à haute efficacité.pdf), avec **PM2.5 < 1,2 gr/hr**

Fabricant Certifié EPA	Modèle	PM2.5 (gr/hr)	Rendement énergétique	Système
CFM Corporation (Vermont Castings, Inc.)	Defiant Encore	0,6	72	Catalytique
	Encore 1450 N/C	0,7	63	Non Catalytique
	Defiant 1910 & 1945	0,8	72	Catalytique
	2370	1,0	72	Catalytique
	Century/Dutchmaster FW and CDW	1,0	63	Non Catalytique
Vermont Castings, Inc.	Defiant Encore	0,6	72	Catalytique
	Encore 1450 N/C	0,7	63	Non Catalytique
Archgard Industries, Ltd.	Optima PS1	0,87	63	Non Catalytique
Krog Iversen & Co. A/S	DSA 4	1,1	63	Non Catalytique
Harman Stove Company	Model Exception TL300	1,1	63	Non Catalytique
Hearth and Home Technologies	4300ACC	1,1	63	Non Catalytique
	Quadra-Fire 3100 ACC	1,1	63	Non Catalytique
	Quadra Fire 4300 ACT	1,2	63	Non Catalytique
New Buck Corporation (Buck Stove Corp.)	Buck Bay Model 95	1,2	72	Catalytique
American Road Equipment Company	Erik SW II Catalytic Environmentalist SSW- 10	1,2	72	Catalytique

Diagramme 1 : Cycle de vie des sacs de papier versus les sacs en polyéthylène

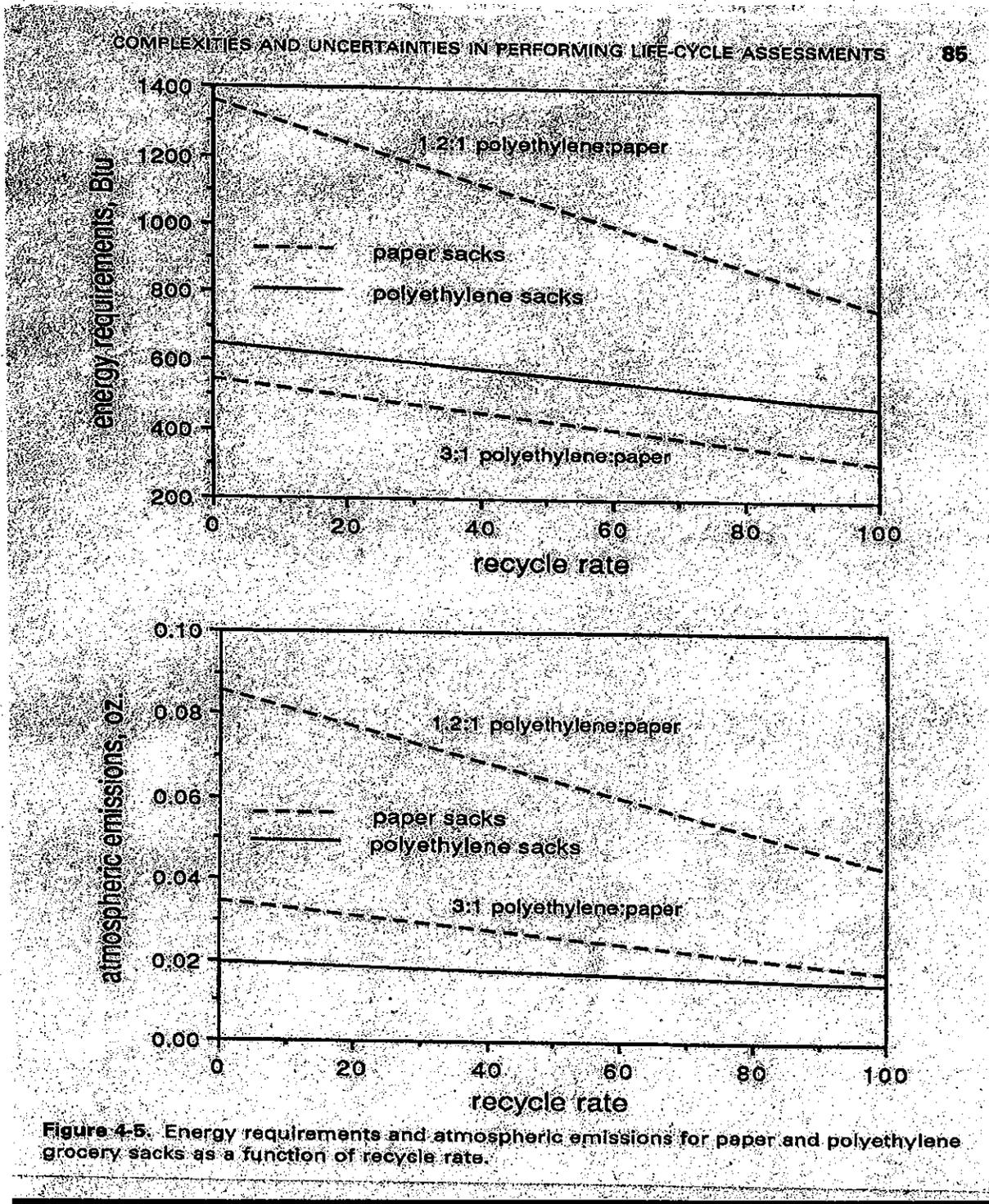


Diagramme 2 : Phases principales du cycle de vie d'un produit donné

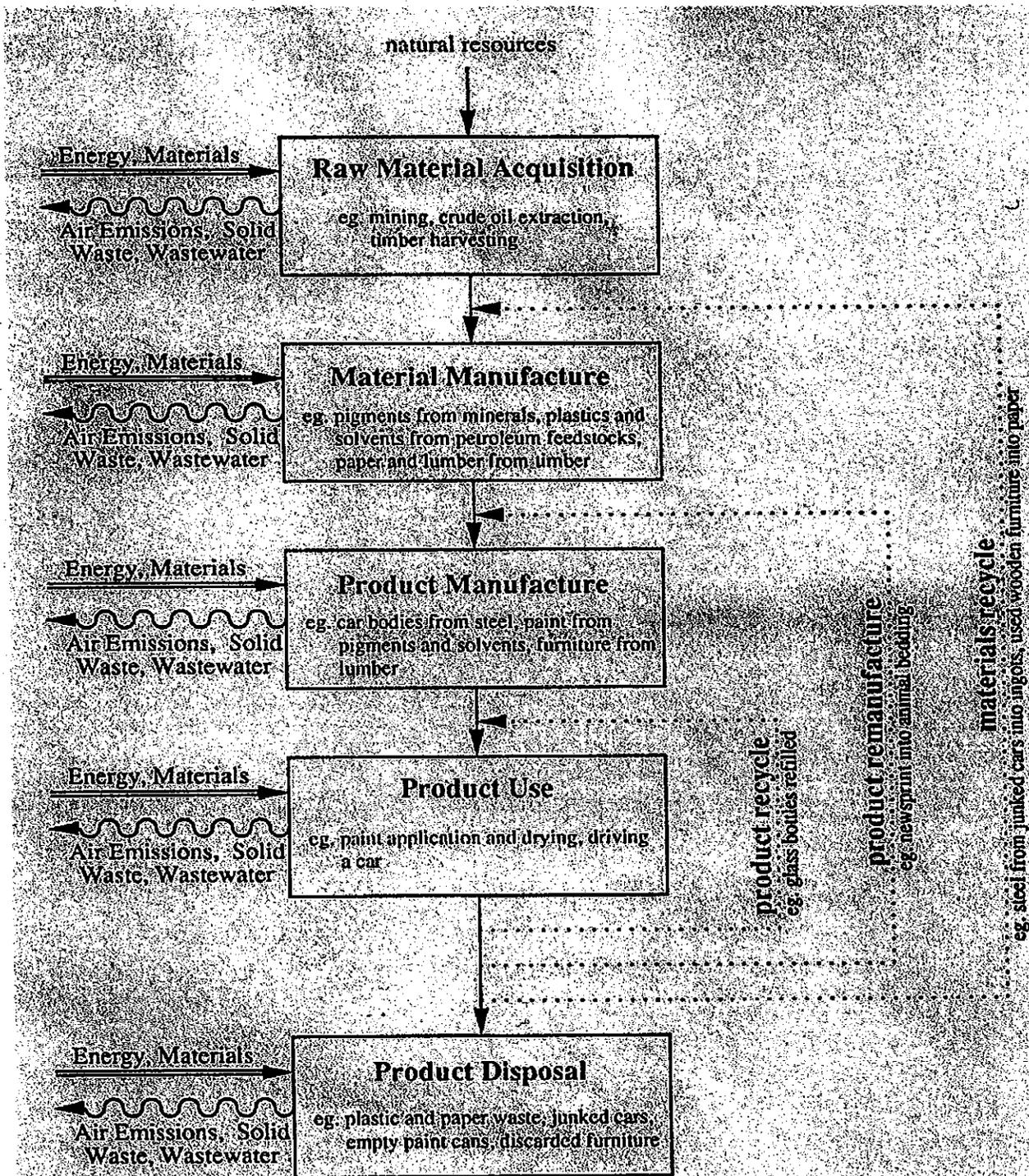


Figure 4-1. The life-cycle inventory framework.

Diagramme 3 : Distribution type des émissions atmosphériques à la sortie d'une cheminée en fonction du sens du vent

