



CE QU'IL EST IMPORTANT DE SAVOIR SUR LE CHAUFFAGE AU BOIS!

Valeur calorifique du bois

Les bois mous tels les peupliers (tremble), les épinettes, le sapin, le cèdre, les pins etc. n'ont à peu près pas de valeur calorifique et ne sont bons que pour démarrer un feu. De plus, les résineux tels que les épinettes, sapin et pins dégagent lors de la consommation, des quantités importantes de gommés (résines) favorisant la formation de créosote dans la cheminée. Les bois francs durs sont donc recommandés comme combustible.

Pour brûler correctement le bois **doit être sec**. Pendant la combustion du bois une grande partie de l'énergie produite est consacrée à chauffer et vaporiser l'eau (contenue dans le bois) dont la capacité thermique et la chaleur latente sont particulièrement élevées.

Chaleur latente : tous les corps purs sont capables de modifier leur état. Les solides peuvent devenir des liquides (glace en eau) et les liquides peuvent devenir des gaz (eau en vapeur), mais ces transformations nécessitent l'ajout ou le retrait de chaleur. La chaleur qui provoque ces transformations est appelée chaleur latente.

La capacité thermique (ou capacité calorifique) d'un corps est une grandeur permettant de quantifier la possibilité qu'a un corps d'absorber ou restituer de l'énergie par échange thermique au cours d'une transformation pendant laquelle sa température varie. C'est une grandeur extensive : plus la quantité de matière est importante plus la capacité thermique est grande. Toutes choses étant égales par ailleurs, plus la capacité thermique d'un corps est grande, plus grande sera la quantité d'énergie échangée au cours d'une transformation s'accompagnant d'une variation de la température de ce corps.

Le bois vert contient plus de la moitié de son poids en eau. Un bois en équilibre avec l'air ambiant (équilibre obtenu au bout de plus de deux ans pour des bûches non fendues) a un **taux d'humidité de l'ordre de 20%**. Les pellets et briques de bois compressé sont vendus à un taux d'humidité inférieur à 10%, qui, malgré une énergie grise nettement supérieure, leur donne un bilan écologique plus favorable, à condition d'être stockés dans un local particulièrement sec pour éviter toute reprise d'humidité.

L'énergie grise correspond à la somme de toutes les énergies nécessaires à la production, à la fabrication, à l'utilisation et enfin au recyclage des matériaux ou des produits industriels.

Définitions :

watt (W) : Le watt est l'unité de mesure de base de la puissance électrique. La capacité de chauffage des systèmes électriques est habituellement exprimée en kilowatts (kW). Un kW équivaut à 1 000 watts.

kilowattheure (kWh) : Le terme kilowattheure désigne la quantité d'énergie électrique fournie en une heure par un kW de puissance. Converti en chaleur dans un élément à chauffage par résistance électrique, un kilowattheure produit 3,6 mégajoules (MJ) ou 3 412 British Thermal Units (Btu) de chaleur.

Pouvoir calorifique inférieur (PCI) du bois: **1 kWh = 3,6 MJ et 1 MJ = 0,2778 kWh**

- 1,7 kWh/kg à 60% d'humidité ;
- 4,0 kWh/kg à 20% d'humidité ;
- 4,4 kWh/kg à 11% d'humidité.

Ce pouvoir calorifique est indépendant de l'essence et même de la partie de la plante considérée (écorce comprise). Toutefois la densité du bois étant très variable, le pouvoir calorifique par unité de volume varie fortement, considération importante compte tenu du fait que le bois est en général vendu au volume.

La valeur calorifique d'un bois **anhydre (parfaitement sec)** est presque identique au **poids**, peut importe l'essence!

- 17,1 Btu/Kg pour le chêne
- 17,3 Btu/Kg pour le sapin et le bouleau

Mais comme le bois est vendu au volume communément appelé « CORDON » (**1 cordon = 4' X 8' X 14" ou 16"**) et non au poids et que les bois mous sont plus légers (+/- 340kg /corde) que les bois durs (+/- 420kg /corde) il faudrait un volume plus important de bois mou pour le même poids.

Valeurs moyennes pour :

Granules de bois

PCI : 4,4 à 4,6 kWh/kg

Humidité sur brut : 5 à 10 %

Masse volumique : 700 à 750 kg/m³

Copeaux forestiers

PCI : 3,3 à 3,9 kWh/kg

Humidité sur brut : 20 à 30 %

Masse volumique : 200 à 300 kg/m³

Écorces

PCI : 1,6 à 2,8 kWh/kg

Humidité sur brut : 40 à 60 %

Masse volumique : 250 à 500 kg/m³

Bûches écologiques

PCI : 4,5 à 4,8 kWh/kg

Humidité sur brut : 8 %

Masse volumique : 1 250 kg/m³

Voici un tableau qui présente la valeur calorifique des principales essences rencontrés au Québec. Plus le bois est dense, plus il donne du rendement calorifique.

POUVOIR CALORIFIQUE EN MILLIONS DE BTU / CORDE DE 128 PIEDS CUBES (4' X 4' X 8') SÉCHÉE À L'AIR	
ESSENCE	RENDEMENT
Feuillus	
Chêne blanc	30,8
Caryer ovale	30,6
Pommier	30,0
Caryer cordiforme	29,2
Érable à sucre	29,0
Hêtre américain	27,8
Chêne rouge	27,3
Bouleau jaune	26,2
Frêne blanc	25,0
Orme américain	23,8
Érable rouge	23,8
Cerisier tardif	23,5
Bouleau à papier (539 Kg/m ³ et 11 GJ/m ³)	23,4
Cerisier noir	23,1
Bouleau gris	22,7
Frêne noir	22,6
Érable argenté	21,7
Peuplier faux tremble	17,7
Noyer cendré	17,4
Peuplier baumier	17,3
Tilleul d'Amérique	17,0
Résineux	
Mélèze	24,1
Épinette rouge	19,3
Pruche	17,9

POUVOIR CALORIFIQUE EN MILLIONS DE BTU / CORDE DE 128 PIEDS CUBES (4' X 4' X 8') SÉCHÉE À L'AIR	
ESSENCE	RENDEMENT
Pin blanc	17,1
Thuya occidental	16,3
Épinette blanche	16,2
Sapin baumier (341 Kg/m ³ et 7 GJ/m ³)	15,5

La quantité de chaleur créée ou utilisée est mesurée en BTU. Pour les fins de comparaison, une moyenne de consommation annuelle pour le chauffage est fixée à **200 millions de BTU**. Sur cette base de consommation annuelle, les quantités suivantes de carburant seraient nécessaires pour produire ces 200 millions de BTU.

Méthode de chauffage	BTU par unité	Besoins annuels	Coût par unité	Coût total annuel	Coût total mensuel
Électricité	3 410 / kilowatt-heure	30 000	0,07 \$	2 100 \$	175 \$
Propane	24 200 / litre	4 200	0,60 \$	2 500 \$	210 \$
Mazout	36 300 / litre	3 000	1,00 \$	3 000 \$	250 \$
Gaz naturel	35 300 / mètre cube	3 000	0,65 \$	1 900 \$	160 \$
Bois (érable à sucre)	7 400 000 / cordon ¹⁾	27	50,00 \$²⁾	1 300 \$	110 \$

- 1) 1 corde de 128 pieds cubes (4'X4'X8') de bois francs à un rendement moyen de 28 millions de BTU ce qui correspond à 9,8 millions de BTU pour un cordon (4'X4'X16"). Comme l'efficacité d'un bon poêle à bois est de 75%, on obtient 7,4 millions de BTU pour un cordon.
- 2) Le prix est basé à 260\$ la corde de 8' livré (2017) soit 140\$ la corde de 4' livré soit 50\$ la corde de 16 pouces.

On constate une économie non négligeable du chauffage au bois comparé aux autres méthodes incluant l'électricité.

- Utilisez diverses essences de bois. Brûlez les bois tendres comme le pin, le peuplier et le tremble, au printemps et à l'automne car les températures demandées sont moindres.
- Le séchage du bois est bien plus important que l'essence. En effet, la présence d'eau dans le bois de chauffage absorbe énormément d'énergie lors de la combustion.

La cause la plus probable si vous n'obtenez pas le rendement optimal de vos appareils provient de la qualité du combustible que vous utilisez. **Un taux d'humidité de 20% et moins est indispensable pour obtenir l'efficacité et la combustion à basses émissions des appareils certifiés EPA (Environmental Protection Agency).**

Les nouvelles réglementations exigent que les fabricants et les boutiques vendent exclusivement des appareils ayant été homologués et certifiés de technologie avancée.

Votre appareil indique qu'il est coté EPA? Vérifiez sa date de fabrication afin de vous assurer qu'il réponde aux normes actuelles.

Les nouveaux appareils répondant aux normes EPA :

- réduisent de 60 % à 90 % les émissions de particules et de fumée;
- consomment 33 % moins de combustible pour une même production de chaleur.

Les symptômes que vous observerez si votre bois est trop humide et inapproprié.

- Difficulté au démarrage et à l'accélération de la combustion
- Grande quantité de fumée et peu de flamme
- Vitre qui vient noire très rapidement
- Création abondante de créosote
- Peu de chaleur ressentie
- Senteur de fumée à l'intérieur de la maison
- Combustion de courte durée
- Consommation excessive
- Fumée très dense, blanche et grisâtre

Autrement dit, brûler du bois trop humide est désagréable et très nuisible pour l'environnement. Heureusement, ces problèmes ne sont pas sans solutions, en appliquant certaines règles de conduite lors de l'entreposage du bois, vous obtiendrez les belles performances qu'un bois sec peut vous offrir.

Il ne suffit pas de couper du bois et de le lancer simplement dans un tas pour qu'il sèche adéquatement. De bonnes techniques d'entreposage se doivent d'être appliquées. Du bois bien entreposé évitera la création de moisissure indésirable que vous ne voulez absolument pas transporter dans votre maison.

Consignes d'installation et entretien

Pour vous assurer de bien installer votre appareil de chauffage au bois neuf ou usagé, vérifiez les distances de dégagement par rapport aux matériaux combustibles qui se retrouvent sur la plaque d'homologation souvent située à l'arrière de l'appareil. Vous pouvez parfois retrouver d'anciens guides d'installation sur Internet. En cas de doute, faites appel à un professionnel.

Pour vos avertisseurs de fumée, privilégiez les piles au lithium.

Entretien de la cheminée

Le ramonage annuel des cheminées est obligatoire pour toute installation fonctionnant à partir de combustibles solides (bois, granules de bois, anthracite).

Cette opération permet d'enlever la créosote accumulée dans la cheminée et de s'assurer qu'elle soit bien dégagée, exempte de nids d'oiseaux ou de guêpes ou d'animaux morts.

Vous voulez ramoner votre cheminée? Procurez-vous des brosses appropriées au diamètre et au modèle de votre cheminée. Sinon, faites appel à un professionnel.

Liste des ramoneurs

Chaque année, des entreprises de votre région reçoivent une certification pour procéder au ramonage des cheminées.

Trucs et astuces

Voici comment augmenter l'efficacité de votre appareil de chauffage au bois tout en réduisant les émissions de polluants :

- Faites installer votre appareil certifié par un professionnel pour assurer le respect des normes;
- Suivez les instructions d'entretien du fabricant;
- Évitez d'utiliser votre poêle ou foyer lors des périodes de smog ou des périodes de mauvaise qualité d'air;
- Apprenez à détecter les signes d'une mauvaise combustion :
 - installez un thermomètre sur le tuyau de fumée;
 - assurez-vous de garder la température de la fumée entre 350 et 400 degrés F;
 - éliminez le plus possible la créosote.
- Utilisez du bois propre et sec :
 - Utilisez du bois sec qui a été coupé, recouvert et mis à sécher pendant au moins 6 mois. Les bûches grises et fissurées aux extrémités sont prêtes à être utilisées;
 - Brûlez du bois dur (chêne, érable, bouleau jaune) plutôt que du bois tendre (épinette, pin, sapin);
 - Utilisez uniquement du papier journal propre, du carton compressé ou du bois d'allumage sec pour démarrer le feu;
 - **N'utilisez jamais d'essence, de kérosène, ou d'autre accélérateur;**
 - **Ne brûlez ni ordure, ni plastique, ni bois peint ou traité, car ceux-ci libèrent des produits toxiques dans l'air.**
- Amorcez votre feu en favorisant une bonne admission d'air*;
- Enlevez l'excédant de cendres afin de ne pas bloquer les orifices d'entrée d'air;
- Faites ramoner votre cheminée au moins une fois par année.

*Votre maison est-elle en **pression négative**? La fumée cherche à sortir de votre appareil chaque fois que vous en ouvrez la porte? Le thermomètre situé sur le tuyau de fumée peine à atteindre 350-400° F? Votre maison manque d'air! Ouvrez les fenêtres situées près de l'appareil, rallongez la cheminée ou faites ajuster l'échangeur d'air, afin d'augmenter la quantité d'air qui entre dans la maison.

Saviez-vous que les cendres de votre appareil de chauffage peuvent se rallumer même après plus de 72 heures?

Pour vous assurer que vos cendres soient bien éteintes avant de les mettre dans votre bac de matières compostables, déposez-les dans une chaudière de métal avec couvercle pendant une semaine (pour éviter que les cendres s'envolent). Pour éviter tout risque d'incendie, placez cette chaudière à distance des bâtiments.

Obligatoire, l'avertisseur de monoxyde de carbone?

Plusieurs municipalités obligent les utilisateurs de chauffage au bois à se procurer un avertisseur de monoxyde de carbone, mais depuis l'adoption du Code de construction du Québec 2005 en novembre 2011, les utilisateurs d'appareil de chauffage à l'huile, au gaz naturel et propane doivent aussi se doter d'un avertisseur de monoxyde de carbone! Plusieurs modèles sont disponibles sur le marché.

Pourquoi vous devriez acheter votre bois au printemps?

Un bois bien sec ne contient pas plus de 20% d'humidité. Un bois avec de la sève (50% d'humidité et plus) bouille plus qu'il ne brûle donc par le fait même il perd de la valeur calorifique. Pour que le bois franc soit des plus efficaces, il doit être sec et ne pas posséder de sève. En achetant votre bois au printemps, vous êtes assurés d'obtenir un bois coupé en hiver, moment où il n'y a pas de sève dans l'arbre.

Donc, un bois qui sera coupé l'hiver, n'aura aucune sève car cette dernière monte dans les arbres au printemps soit du mois d'avril à juin de chaque année. Si le bois est acheté en 4' ou 8' de longueur, il est important de le débiter à la longueur désirée et le corder le plus rapidement possible afin d'accentuer le processus de séchage. Bien entreposé, ce bois sera prêt à être chauffé pour le mois d'octobre.

Petites règles à suivre lors de l'achat de bois.

La quantité : ce que les clients appellent une corde est en réalité un cordon et ses mesures sont à la base de 4' de haut par 8' de long et de 16" de profondeur (quelquefois 12" de profondeur).

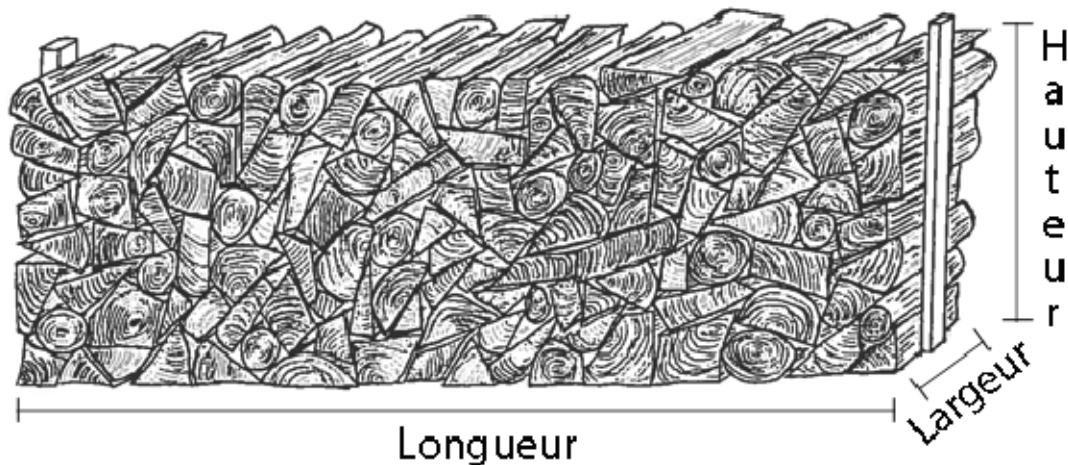
Au Canada, le bois de chauffage est habituellement vendu au détail de deux façons :

- En **vrac** (grandes quantités) : La majorité du bois de chauffage en vrac (bois rond fendu ou entier) est vendue en fonction du volume apparent du bois. La déclaration et l'exactitude de la quantité livrée sont réglementées par la Loi et le *Règlement sur les poids et mesures* que Mesures Canada administre.
- En **sacs** ou en **boîtes** (petites quantités) : Le bois de chauffage est aussi vendu au détail en sacs ou en boîtes en fonction du volume apparent du bois exprimé en décimètres cubes (dm³). Les exigences relatives à l'exactitude et à

l'étiquetage du bois de chauffage emballé sont prescrites par la Loi et le *Règlement sur l'emballage et l'étiquetage des produits de consommation* que le Bureau de la concurrence administre.

Comment mesurer le bois de chauffage en vrac

Empilez soigneusement le bois de chauffage en rangées et veillez à ce que les bûches se touchent et qu'elles soient disposées parallèlement les unes par rapport aux autres avec le moins d'espace possible entre elles.



Si la mesure est prise en pouces :

1. multipliez la longueur, la hauteur et la largeur;
2. divisez le résultat par 1 728 po³ pour obtenir des pieds cubes.

Par exemple :

$$96 \text{ po (8 pi)} \times 48 \text{ po (4 pi)} \times 48 \text{ po (4 pi)} = 221\,184 \text{ po}^3$$

$$221\,184 \div 1\,728 = 128 \text{ pi}^3 \text{ (1 corde)}$$

Pour convertir des pieds cubes en mètres cubes apparents, divisez le nombre de pieds cubes par 35,3 :

$$128 \div 35,3 = 3,6 \text{ m}^3$$

Obtenez la quantité correspondant au montant que vous avez payé

Si vous prenez les précautions suivantes au moment d'acheter du bois de chauffage en vrac, vous aurez plus de chances de recevoir la quantité correspondant au montant que vous avez payé.

Au moment de commander du bois de chauffage :

- Demandez au vendeur de déclarer la quantité de bois de chauffage en mètres cubes (m³) apparents ou en pieds cubes (pi³) apparents (ne pas accepter que la quantité de bois soit déclarée en « cordon », en « corde de bois de poêle » en « chargement de camion » ou en « coffre plein »).
- Demandez qu'on livre le bois de chauffage empilé dans la caisse du camion afin de pouvoir le mesurer avant le déchargement.

À la réception du bois de chauffage :

- Soyez présent à la livraison; ne confiez pas au voisin la responsabilité de recevoir le bois à votre place.
- Demandez un reçu indiquant :
 - la quantité et le type de bois de chauffage acheté;
 - le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du vendeur;
 - le prix payé.
- Prenez note du numéro d'immatriculation du véhicule de livraison.
- Si le bois de chauffage n'est pas empilé dans la caisse du camion, et qu'il n'est pas possible de le mesurer, immédiatement après la livraison :
 - empilez soigneusement le bois et mesurez-le pour calculer la quantité de bois reçue

Entreposage du bois

La meilleure façon de bien faire sécher votre bois est de le déposer sur des planches ou des palettes et de le placer le long d'un mur en ne dépassant pas la hauteur de 5 pieds. En effet, le danger d'affaissement s'accroît avec la hauteur du cordage. N'oubliez pas qu'un cordon de bois franc pèse plus d'une tonne.

Le soleil et le vent sont vos alliés les plus précieux pour récolter le maximum de Btu de vos cordes de bois. Il faut donc corder le bois en rangée espacée pour permettre au vent et au soleil de faire du bon travail. Le soleil s'occupe de l'évaporation de l'eau à l'intérieur du bois et le vent balaye cette humidité au loin. De préférence, gardez le bois cordé dans les grands champs tout l'été et ensuite entreposez-le à l'abri avant les grandes pluies de l'automne.

Certaines essences de bois plus dense nécessitent une période de séchage plus longue. Nous vous recommandons donc de toujours avoir suffisamment de bois pour un an d'avance.

Le bois sera laissé à l'extérieur pour sécher ou à l'intérieur avec un déshumidificateur. À l'extérieur, il sera recouvert d'une bâche mais seulement sur le dessus pour le laisser respirer et sécher sinon, il gardera son humidité et il peut même aller jusqu'à pourrir.

Tous les bois sont susceptibles de contenir différents types de bestioles. Si vous avez des craintes, vous pouvez y asperger légèrement de l'insecticide lorsque vous entrez le bois à l'intérieur. Des champignons sur le bois peuvent également causer des désagréments à ceux qui ont des allergies.

Pourquoi choisir le chauffage au bois plutôt que tout autre système d'appoint?

C'est la méthode la moins dispendieuse sur le marché. Sachez qu'environ 55 gallons d'huile à chauffage équivalent à environ 1 cordon de bois franc sec.

Quelle quantité devez-vous acheter?

Les gens qui se servent de leur poêle comme système de chauffage principal utilisent de 10 à 15 cordons de bois par hiver selon le type de poêle utilisé. Les gens qui travaillent le jour mais qui chauffent au bois le soir et les fins de semaine utilisent de 6 à 9 cordons de bois. Les gens qui s'en servent à l'occasion et en cas de pannes utilisent de 3 à 5 cordons de bois.

Quoi utiliser comme bois d'allumage?

Comme nous le disions plus haut, certains bois ne donnent pas beaucoup de chaleur calorifique (tremble, épinette), mais représente une excellente forme de bois d'allumage. Vous pouvez aussi utiliser le bois de l'année précédente car ce bois est devenu, avec le temps, un bois très sec. Vous pouvez aussi utiliser des morceaux de bois franc qui viennent en poche. Ceux-ci sont des résidus du domaine de la construction.

Le tableau suivant nous informe sur les caractéristiques du bois.

ESSENCE	COMBUSTION	ALLUMAGE	ÉTINCELLE	ODEUR
Érables	excellent	médiocre	très peu	bon
Chêne rouge	excellent	médiocre	peu	satisfaisant
Bouleau jaune	excellent	médiocre	peu	excellent
Cerisier noir	excellent	médiocre	peu	excellent
Pommier	excellent	médiocre	peu	excellent
Hêtre	bon	médiocre	peu	peu
Frêne	bon	satisfaisant	peu	peu
Orme	bon	satisfaisant	très peu	satisfaisant
Bouleau blanc	bon	bon	moyen	peu
Pin blanc	médiocre	excellent	moyen	bon
Cèdre	médiocre	excellent	beaucoup	bon

Assurez-vous de faire ramoner votre cheminée minimalement une fois l'an, idéalement à toutes les 5 à 6 cordons de consommation.

La production de bois de chauffage des volumes non-négligeable

La production de bois de chauffage a généré des revenus de 71 millions \$ pour l'ensemble des producteurs forestiers du Québec avec un volume estimé de 1,8 million de mcs soit l'équivalent de 271 000 cordes de 16 pouces, selon une étude provinciale de la Fédération des producteurs forestiers du Québec (FPFQ).

Régionalement, pour le territoire du plan conjoint des Producteurs de bois de l'Estrie, on estime à 317 000 mcs (18% du total provincial) soit l'équivalent de 65 000 cordes de 16 pouces. Les transactions sont de l'ordre de 17 millions \$ et les revenus aux producteurs de 13 millions \$. Le transport de ce bois génère 4 millions \$.

ESTIMATION DES VOLUMES RÉCOLTÉS ANNUELLEMENT EN BOIS DE CHAUFFAGE SUR LE TERRITOIRE DU PLAN CONJOINT DES PRODUCTEURS FORESTIERS DU SUD DU QUÉBEC

AGENCES	Volume total de bois de chauffage ¹⁾ (mcs)	%
ESTRIE	233 100	74%
MONTÉRÉGIE	61 400	19%
CHAUDIÈRE	15 900	5%
BOIS-FRANCS	6 600	2%
TOTAL SPBE	317 000	100%
TOTAL PROVINCIAL ²⁾	1 756 000	
% SPBE / QUÉBEC	18%	

¹⁾ Inclus les prélèvements domestiques ainsi que les érablières.

Source: Mise à jour 2013 du calcul de possibilité forestière SPBE

²⁾ Sondage FPFQ sur les propriétaires forestiers québécois, en collaboration avec le Groupe AGÉCO et Ressources naturelles Canada, pour le compte des agences régionales de mise en valeur des forêts

Légende urbaine et rurale

Non, le bois ne pollue pas autant qu'on le prétend. La fumée qui se dégage d'une cheminée de poêle à bois (poêle **homologué** EPA, US Environmental Protection Agency) ou autre) n'augmente pas la quantité de CO₂ (bioxyde de carbone) dans l'atmosphère, puisque ce CO₂ serait de toute façon libéré par la décomposition du

même bois en forêt. De plus, la combustion du bois ne dégage pas de SO₂ (bioxyde de soufre) comme le font la plupart des combustibles fossiles.

En d'autres mots, lorsque nous utilisons le bois, nous recyclons le carbone tout comme la nature le ferait. Par contre, l'utilisation d'un combustible fossile, comme l'huile ou le gaz, représente un surplus de carbone dans l'atmosphère, ce qui augmente nécessairement la quantité totale de carbone émise dans l'atmosphère.

Rappelez-vous que le carbone contenu dans le bois qui pourrit naturellement sera inévitablement émis dans l'atmosphère, quoi que l'on fasse!

Document préparé et mis à jour par: Sylvain Dulac, ing.f. au SPFSQ