

ENVIRONNEMENT

Innovation technologique

RÉSUMÉ

La combustion du bois étant une source importante d'émission de particules fines, le chauffage résidentiel au bois fait l'objet d'une attention particulière. À cet égard, Recy-Clone inc. a réalisé un projet qui démontre l'efficacité énergétique et environnementale d'un combustible fait de résidus de bois densifiés.

Des tests effectués sous la supervision indépendante de Forintek Canada Corp. ont permis de montrer que ce combustible produit environ 50 % moins d'émissions de particules fines que les bûches traditionnelles.

La fabrication de cette bûche permet aussi de réduire la quantité de résidus de bois destinée aux sites d'enfouissement.

Parmi les autres avantages des bûches de résidus de bois densifiés, on note principalement l'uniformité du produit, sa facilité d'entreposage et son efficacité énergétique.



ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

**BÛCHES DENSIFIÉES
RÉDUISANT
L'IMPACT
DU CHAUFFAGE
RÉSIDENTIEL
AU BOIS**



POINTS SAILLANTS

Technologie

- Procédé utilisant les résidus de bois de l'industrie de la première et de la deuxième transformation du bois ;
- Procédé d'extrusion thermique permettant à la lignine du bois d'agir comme liant naturel ;
- Aucun additif pétrolier, chimique ou autre.

Environnement et énergie

- Réutilisation des matières résiduelles de l'industrie ;
- Utilisation d'une source d'énergie renouvelable ;
- Diminution des émissions de particules fines associées à la combustion du bois (33 % à 58 %) ;
- Amélioration de la qualité du combustible et de son efficacité énergétique (20 % à 35 %) ;
- Diminution de l'utilisation de la ressource forestière vierge pour le chauffage résidentiel (chaque tonne de bois densifié équivaut à 12 arbres matures).

Économie

- Réduction possible de la consommation de bois en raison du potentiel énergétique accru.



OBJECTIFS DU PROJET / PHASES

Le projet avait pour objectif la validation technique et environnementale des propriétés de combustion des bûches faites de résidus de bois densifiés à l'intérieur de poêles à bois résidentiels. Les tests ont été faits selon le protocole normalisé de l'Environmental Protection Agency (EPA) et en utilisant un appareil certifié par l'EPA et un appareil non certifié. Ces tests visaient principalement à :

- Mesurer le taux d'émission de particules des bûches faites de résidus de bois densifiés ;
- Mesurer le taux d'émission de particules des bûches traditionnelles normalisées selon le protocole de l'EPA ;
- Comparer les résultats des taux d'émission de particules de ces deux types de bûches.

Un essai supervisé auprès d'un groupe témoin, composé de 20 personnes résidant sur l'île de Montréal, a aussi été effectué afin de vérifier leurs perceptions face aux questions environnementales liées au chauffage au bois, leur profil d'utilisation du chauffage au bois et leur appréciation des bûches de résidus de bois densifiés par rapport aux bûches traditionnelles.

PROBLÉMATIQUE

Les particules fines de 2,5 µm et moins (PM_{2.5}) sont un des éléments les plus importants dans la constitution du smog. Des liens ont aussi été établis entre les particules fines et l'augmentation des problèmes respiratoires et des décès prématurés. Elles sont donc une source de préoccupations aussi bien pour les institutions de santé publique que pour les organismes et ministères à vocation environnementale.

Le chauffage résidentiel au bois contribue de manière importante aux émissions de PM₁₀ et PM_{2.5}. Selon l'inventaire d'Environnement Canada des principaux contaminants atmosphériques pour l'année 2000, le chauffage résidentiel au bois est la quatrième source d'émission de PM_{2.5} au Canada. Si on exclut les sources à ciel ouvert, il devient en fait la première source polluante, générant près de 28 % de l'ensemble des particules fines.

TECHNOLOGIE

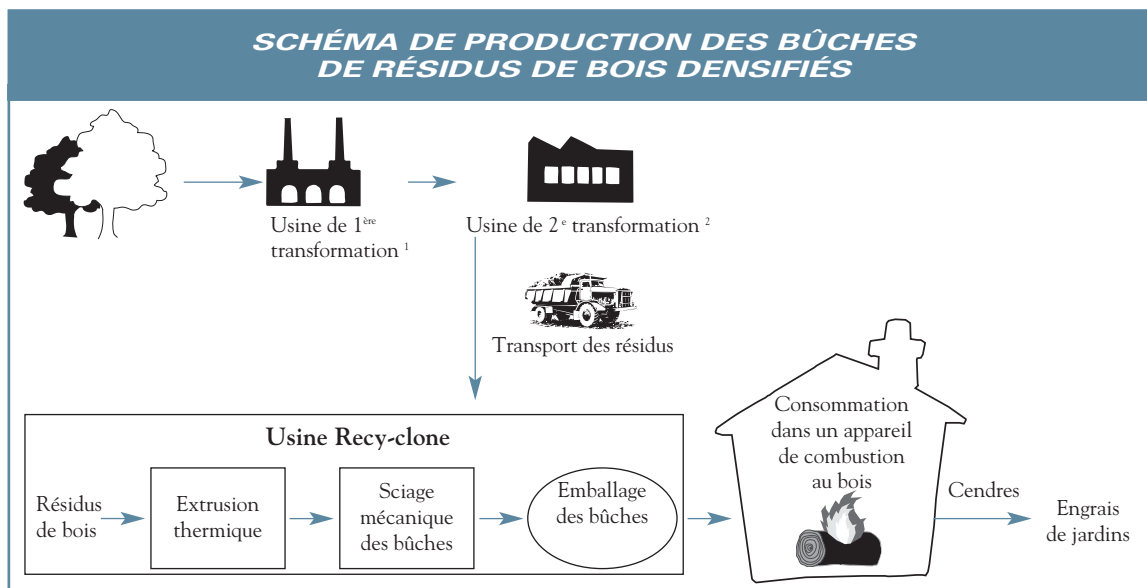
Les bûches faites de résidus de bois densifiés sont fabriquées par un procédé d'extrusion et sont composées de résidus de bois franc ayant une granulométrie et un taux d'humidité contrôlés. La matière qui entre dans l'appareil d'extrusion doit ainsi avoir une humidité relative de 12 % ou moins ainsi qu'une granulométrie maximale de 1,2 à 3 mm.

La matière première est ensuite soumise à une compaction et à une pressurisation faite entre 200 °C et 300 °C. La lignine, présente à l'état naturel dans le bois, agit alors comme liant permettant aux résidus de former une bûche lors du refroidissement progressif à la sortie du moule de configuration.

Le produit fini, de forme octogonale, a un diamètre d'environ 7,5 cm. Un trou central d'environ 1,5 cm, s'étendant sur toute la

longueur, permet une combustion plus efficace de la bûche. La sortie du moule se fait en continu et les bûches, d'une longueur variant entre 20 et 30 cm (selon les besoins des clients) sont sciées de manière mécanique. Le produit final présente une densité estimée à 1,2 (densité de l'eau = 1,0) et un faible taux d'humidité (entre 4 % et 6 %).

Cette technologie de production de bûches de résidus de bois densifiés ne requiert par ailleurs aucun additif pétrolier, chimique ou autre.



1- ex. : Scierie

2- ex. : Fabrication de meubles

RÉSULTATS

Lors de ce projet, trois essais ont été effectués afin de mesurer les émissions de particules fines et d'autres paramètres secondaires de combustion des bûches de résidus de bois densifiés. Les essais ont été réalisés avec deux types de poêles à bois d'usage domestique courant. L'un d'eux était certifié selon la norme américaine de l'EPA, l'autre ne l'était pas.

À des fins de comparaison, un test supplémentaire a été réalisé en utilisant des bûches traditionnelles normalisées dans un poêle à bois non certifié.

Les résultats antérieurs des tests de certification avec des bûches traditionnelles normalisées, effectués dans les installations du laboratoire Intertek, ont également servi de

référence au test de combustion réalisé dans le poêle certifié.

Ces tests ont montré que la combustion des bûches de résidus de bois densifiés produit moins de particules fines. En effet, lors de la combustion dans un poêle certifié, le taux d'émission a été réduit de près de 58 % par rapport à celui des bûches traditionnelles. Les taux d'émissions de particules obtenus sont ainsi passés d'environ 8,5 g/h à 3,6 g/h. Si on utilise un poêle à bois non certifié, cette réduction des émissions de particules fines est d'environ 30 %.

Les tests ont également montré que la fumée émise lors de la combustion des bûches de résidus de bois densifiés prend 25 % moins de temps à se disperser.

Le taux de cendre résiduelle est aussi moindre puisqu'il représente environ 0,7 % de la masse initiale alors qu'il varie généralement entre 1 % et 4 % pour les bûches traditionnelles.

L'essai supervisé, réalisé sur une période de deux semaines, a par ailleurs montré que les utilisateurs ont autant apprécié les bûches de résidus de bois densifiés que les bûches traditionnelles, tout en confirmant ses propriétés supérieures en terme de propreté, de réduction de la fumée, de diminution des cendres résiduelles et de rapidité de dégagement de la chaleur.

RÉSULTATS MESURÉS¹

Paramètres	Poêle certifié EPA ²		Poêle non-certifié EPA ³	
	Bûches densifiées	Bûches traditionnelles	Bûches densifiées	Bûches traditionnelles
Taux d'émission de particules (g/h)	3,6	8,5	8,7	12,9
Taux de combustion (kg sec/h)	1,1	1,0	1,8	2,9
Niveau de fumée (0 à 3) après 30 min.	1	n.d.	0	2
Durée de combustion (minutes)	250	238	160	60

1 - Le protocole de la méthode 28 de l'EPA (méthode pour les tests d'efficacité et d'émission) a été appliqué lors de chaque test de combustion.

2 - Tests effectués à clé fermée. Les résultats avec les bûches traditionnelles ont été obtenus par le laboratoire Intertek, lors d'un test antérieur sur un appareil de la même série.

3- test effectués à clé ouverte

n.d. : non disponible

POTENTIEL ET LIMITES

Potentiel

La bûche de résidus de bois densifiés :

- Constitue une alternative aux bûches traditionnelles ;
- Présente une plus grande efficacité énergétique ;
- Diminue l'impact environnemental du chauffage résidentiel au bois, surtout en milieu densément peuplé ;
- Émet moins de particules fines et de cendres que les bûches traditionnelles lors de la combustion ;

- Occasionne moins de problèmes de manutention et d'entreposage (humidité, poussière, moisissure, vermine, etc.) ;
- Représente une solution concrète et accessible capable d'atténuer les problèmes liés à la qualité de l'air et à la gestion des matières résiduelles issues de l'industrie de la première et de la deuxième transformation du bois.

Limites

- Le succès des bûches de résidus de bois densifiés dépend de l'accueil et de l'acceptation du produit par les consommateurs et les distributeurs ;
- Le coût peut être légèrement supérieur à celui des bûches traditionnelles. Les avantages de la bûche de résidus de bois densifiés tels que l'efficacité énergétique, la réduction des cendres et la facilité d'entreposage sont cependant non négligeables.

INFORMATION

La présente fiche a été rédigée à partir des résultats d'un projet de démonstration d'efficacité énergétique et environnementale des bûches de résidus de bois densifiés. Ce projet a été réalisé grâce au soutien financier d'Environnement Canada et de l'Agence de l'efficacité énergétique du Québec, à l'appui technique de Forintek Canada Corp. et de Stove Builder International (SBI) ainsi qu'à la collaboration de la Ville de Montréal.

Pour de plus amples renseignements, s'adresser à :

Recy-Clone Inc.
Marco Gagnon
Président
Tél. : (450) 430-6725
Courriel :
Recy-clone@bellnet.ca

Environnement Canada
Enjeux atmosphériques
André Germain
Tél. : (514) 496-7673
Courriel :
andre.germain@ec.gc.ca
ou
Élie Fédida
Tél. : (514) 496-1364
Courriel : elie.fedida@ec.gc.ca

**Agence de l'efficacité
énergétique du Québec**
Douglas Labelle, ing.
Tél. : (418) 627-6379
Courriel :
douglas.labelle@aee.gouv.qc.ca

Ville de Montréal
**Service des infrastructures,
transport et environnement**
Ronald Poissant, ing.
Tél. : (514) 280-4434
Courriel :
rpoissant@ville.montreal.qc.ca

Les fiches d'information Innovation technologique, produites par Environnement Canada, sont destinées aux entreprises, industries, organismes et personnes qui s'intéressent aux nouvelles technologies environnementales. Elles servent à diffuser les résultats obtenus lors des projets de développement et de démonstration technologiques réalisés dans les secteurs suivants : eaux usées, émissions atmosphériques, sols contaminés, matières résiduelles, déchets dangereux, agroenvironnement, et outil et procédé novateurs.

Vous pouvez obtenir les fiches en vous adressant à :
Environnement Canada
Innovation, Suivi et Secteurs industriels
105, rue McGill, 4^e étage
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Tél. : 1 800 463-4311

Publications disponibles sur le site d'Environnement Canada sous la rubrique Publications :
<http://www.qc.ec.gc.ca/dpe>

Production :
Julie Leduc

Rédaction :
Pierre Dessureault

Révision du texte :
Élie Fédida
André Germain
Douglas Labelle
Jean-René Michaud
Ronald Poissant

Révision linguistique :
Sophie Lalonde

Mise en page :
Lacroix O'Connor Lacroix

Impression :
Impressions IntraMédia

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2005
N° de cat. : EN153-113/55-2005F
ISSN : 1712-0225
ISBN : 0-662-79293-9

Février 2005

Also available in English under the title: *Densified Logs Reduce the Impact of Residential Wood Heating*

Canada