



**Recherche en bioénergie**

Groupe de biomasse et énergies renouvelables

- Aide l'industrie à mettre au point des procédés de combustion de biomasse éconergétiques et écologiques
- Amélioration du rendement de l'équipement fixe, évaluation et mise au point de nouveaux produits, combustibles et techniques de modernisation
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre, de particules, de précurseurs acides et de substances d'intérêt prioritaire (composés organiques et autres éléments traces)

**Domaines de recherche**

- Industriel / Commercial / Agricole
  - Combustion
  - Gazéification
  - Pyrolyse
- Résidentiel
- Émissions
- Aide / support technique en bioénergie

C E T C CANMET ENERGY TECHNOLOGY CENTRE

## Biocarburants

Que sont les biocarburants?

Combien coutent-ils?

Quelle est leur disponibilité à long terme?

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

C E T C CANMET ENERGY TECHNOLOGY CENTRE

## Que sont les biocarburants?

- Matière organique récente d'origine végétale (résultant de photosynthèse) ou d'origine animale
- Matière pouvant être utilisée comme source d'énergie chimique pour la production de chaleur, d'électricité et de carburants dans le domaine du transport

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

C E T C CANMET ENERGY TECHNOLOGY CENTRE

## Avantages des biocarburants

- Source d'énergie renouvelable établie
- Entreposable, transportable, et d'utilisation flexible selon la demande par rapport à d'autres types d'énergies renouvelables
- Peut faire parti d'une solution de gestion des déchets
- Peut contribuer au développement rural, à l'emploi et à la biodiversité
- Production de chaleur et d'électricité
- Génération électrique locale / décentralisée
- Bilan neutre des GES: remplacement des combustibles fossiles et séquestration du carbone lors de la croissance
- Réduction des émissions de précurseurs acides

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

C E T C CANMET ENERGY TECHNOLOGY CENTRE

## Utilisation de la bioénergie au Canada

Au Canada, utilisation > 650 PJ/a d'énergie provenant de la biomasse

650 000 000 GJ/a

Assez pour chauffer...

~ 6% de la consommation énergétique Canadienne

Catégorie	Pourcentage
Électricité	22%
Éthanol	1%
Thermique industrielle	62%
Thermique résidentielle	15%

54 000 acres

12 000 GJ par acre par an



L'industrie des pâtes à papier utilisent environ 80% de la bioénergie produite au Canada, donc ~ 520 PJ/a

**Approvisionnement des serres en bioénergie**

\*estimé basé sur des données de 2004



	Énergie requise* (PJ/a)	Matières résiduelles disponibles par secteur (PJ/a)			
		Agricole	Forestier	Urbain	Construction et démolition
Québec	6,9	5,4	29,4	62,1	9,6
Ontario	29,4	18,8	6,1	66,4	11,7
Colombie Britannique	13,8	0,4	37	22,9	4,2

Environ 158 PJ/a de résidus agricoles sont potentiellement disponibles en Saskatchewan et au Manitoba → potentiel de granulation

 Natural Resources Canada 

**La bioénergie?**

Pourquoi n'utilisons-nous pas plus de biomasse pour produire de l'énergie?

 Natural Resources Canada 

**Obstacles à l'utilisation de la bioénergie**

**Utilisation:**



- La biomasse est généralement humide, volumineuse, et peut être difficile à manipuler. Une infrastructure doit être développée pour traiter et acheminer la biomasse.

**Facteurs économiques:**

- Le coût peu élevé des combustibles fossiles
- La « qualité » de la biomasse brute est basse
- Le coût élevé du capital des centrales d'énergie écologique
- La compétition élevée pour les fibres de bois de bonne qualité

**Émissions:**



- Pour pouvoir brûler des combustibles non-standard → nécessaire d'augmenter l'efficacité des technologies et de diminuer les niveaux de polluants atmosphériques

 Natural Resources Canada 

**Les technologies**

Comment pouvons-nous transformer la biomasse en énergie?

Existe-t-il des technologies de conversion appropriées et acceptables?

 Natural Resources Canada 

## La conversion de biomasse

- La **combustion** est le processus chimique par lequel un combustible est transformé en eau, en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) + lumière et chaleur.

Les systèmes de combustion sont des technologies bien établies.

- La **gazéification** est le processus utilisé pour produire un combustible gazeux à partir de la biomasse en chauffant celle-ci sous conditions de température et de pression contrôlées. Moins d'air (oxygène) est nécessaire que lors de la combustion.

Les systèmes de gazéification ne sont pas commercialement disponibles.

## Systèmes de combustion



## Certaines difficultés de la bioénergie

Les technologies de combustion directe sont bien établies, toutefois l'utilisation de biomasse pose certaines difficultés:

- Problèmes reliés au combustibles (transport, manutention)
- Taux d'humidité
- Cendres et encrassement
- Qualité des émissions gazeuses

## Densité énergétique de la biomasse

- Valeur calorifique peu élevé
- Faible poids volumétrique
- Taux d'humidité élevé

Équipement de manutention, d'entreposage et de combustion relativement large

Distance économique de transport: ~200 km

Doivent être pris en considération dans le plan:

- Transport
- Manutention
- Séchage
- Morcellement



Serre FootHill – sud de l'Ontario  
Réserve d'alimentation de 2 mois (important en hiver!)



Serre AMCO, sud de l'Ontario  
Bouilloire en marche: la combustion au bois peut être propre!  
À gauche: réservoir d'eau chaude



Serre AMCO – sud de l'Ontario  
Système complexe d'alimentation en biomasse  
4 bouilloires x 10 million BTU chacune

**Manutention du bois – Recommendations 1**

- **Maintien de la qualité:**
  - Acheter d'un fournisseur certifié
  - Spécifier avec précision le type de biomasse
- **Inspection, échantillonnage et analyse réguliers de la biomasse par des laboratoires indépendants**
- **Installation d'équipement de filtration:**
  - Contrôle des dimensions de la matière combustible
  - Rejet de matière surdimensionnée et de corps étrangers (roches, métaux)

Canada

CEYC CANMET ENERGY TECHNOLOGY CENTRE

## Manutention du bois – Recommandations 2

- Prendre des précautions contre les feux et explosions
- Utiliser des systèmes de courroie et d'élévateurs prouvés et sceller l'équipement
- Garder les distances de manutention courtes et éviter les jonction
- Localiser des points d'alimentation multiples et optimiser l'espace entre ceux-ci

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

CEYC CANMET ENERGY TECHNOLOGY CENTRE

## Variation de la composition de la biomasse

	Paille	Bois
Humidité	10-15%	20-60%
Métaux	Basse	Basse
Soufre	Très basse	Basse
Azote	Moyenne	Basse
Cendres	Élevée	Basse
Scorification et encrassement	Très élevé	Basse

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

CEYC CANMET ENERGY TECHNOLOGY CENTRE

## Biomasse: humidité

Biomasse fraîche: 50-60% humidité



65% humidité

Une utilisation efficace demande une étape de **séchage**

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

CEYC CANMET ENERGY TECHNOLOGY CENTRE

## Propriétés de la biomasse

Les propriétés des biocarburants diffèrent grandement selon les types:

- Cendres varient de 1 à 20%
- Azote varie de 0.1 à 1%

Autres composantes d'intérêt:

- Taux généralement élevé d'humidité
- Taux potentiellement élevé de chlore
- Puissance calorifique relativement basse
- Poids volumétrique peu élevé

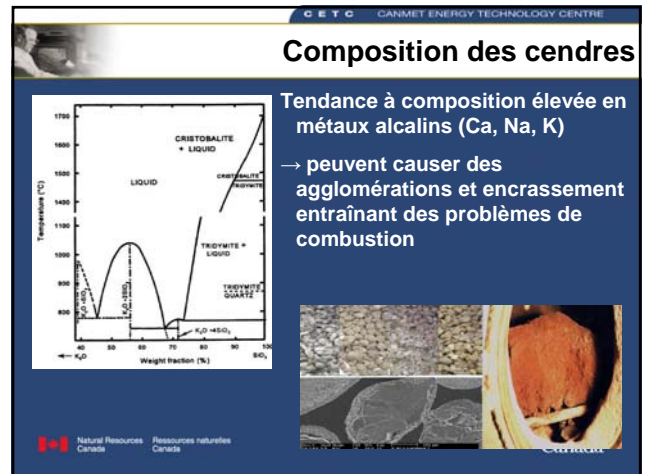
Toutes ces propriétés affectent la conception, l'opération et la performance de systèmes de conversion.

Ils est donc **ESSENTIEL** qu'ils soient conçus sur mesure selon le biocarburants utilisé.

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

Composition typique de la biomasse							
Fuel	C	H	O	N	S	Ash	Heating value
	% maf	% maf	% maf	% maf	% maf	% mf	KJ/g
Birch wood (bouleau)	48.8	6.0	44.2	0.5	0.01	0.5	20.0
Poplar wood (peuplier)	49.8	5.9	44.4	0.6	0.04	1.9	18.3
Aspen wood (tremble)	48.8	6.0	44.7	0.5	0.01	0.5	20.0
Pine wood (pin)	49.3	6.0	44.2	0.5	0.01	0.5	20.1
Bark (écorce)	47.2	5.6	46.9	0.3	0.07	3.9	20.9
Wheat straw (Den) (paille de blé)	49.6	6.2	43.6	0.6	n.a.	4.7	18.6
Miscanthus (Ger)	49.7	6.1	43.9	0.3	n.a.	2.3	18.4
Miscanthus (It)	49.5	6.2	43.7	0.6	n.a.	3.3	18.5
Sugar cane (It)	49.5	6.2	43.8	0.5	n.a.	3.7	18.5
Reed canary grass	49.4	6.3	42.7	1.6	n.a.	8.8	18.8
Hasselfors peat	53.1	5.5	38.1	1.3	0.20	5.6	20.5
Coal Daw Mill	80.4	5.0	6.7	1.3	0.53	7.0	30.4
mf: moisture free, maf: moisture and ash free							



### La combustion de biomasse et les émissions

Une image plutôt mauvaise...

**Le chauffage au bois... et les feux extérieurs**

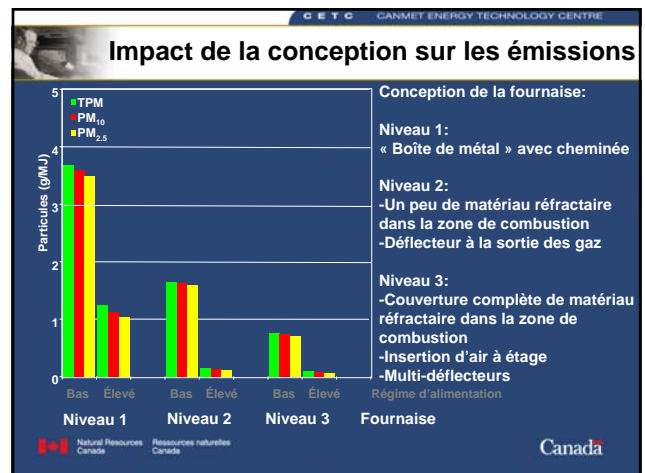
Accueil

Les plus des documents sont en format PDF et il est facile pour vous de télécharger les documents.

Écrivez : Les dangers du chauffage au bois.

Un rapport de Marc Gauthier, Jean-François (Habitat Canada) et une

Un tableau de 6 cas de best pour éviter à l'avenir des chaudières... (C'est possible d'éviter!)



C E T C CANMET ENERGY TECHNOLOGY CENTRE

## Caractéristiques souhaitables – chambre à combustion

Les 3 « T »:

**Temps – Température – Turbulence**

- Déflecteurs et volume de la chambre → permettre le mélange (*turbulence*) des gaz chauds
- Matériau réfractaire → prévenir le refroidissement de la flamme
- Insertion d'air par étage → maximiser la réduction d'émissions polluantes

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

C E T C CANMET ENERGY TECHNOLOGY CENTRE

## Nouveau programme de recherche

**Énergie renouvelable pour les serres: résidus de biomasse et technologies avancées de conversion**

- Disponibilité de la biomasse
- Coûts et garantie de l'approvisionnement
- Prétraitement et manipulation des biocarburants
- Matrices des biocarburants: propriétés des résidus vs technologies de conversion

→ **production d'énergie pour les maraîchers serristes**

Objectifs de l'information produite:

- Développement de protocoles, standards et réglementation
- Ateliers de travail pour l'industrie
- Publications et dissémination

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

C E T C CANMET ENERGY TECHNOLOGY CENTRE

## Merci

Fernando Preto	René-Pierre Allard
613-996-5589	613-947-2116
<a href="mailto:preto@nrcan.gc.ca">preto@nrcan.gc.ca</a>	<a href="mailto:reallard@nrcan.gc.ca">reallard@nrcan.gc.ca</a>

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

Vous retrouverez ce document sur le site **agri RÉSEAU**

[Agrireseau.qc.ca](http://Agrireseau.qc.ca)