



PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT DE LA BIO-ÉNERGIE GROUPE DE L'INNOVATION INDUSTRIELLE

TECHNIQUES D'ÉNERGIE ÉCOLOGIQUE

BIO-ÉNERGIE ET BIOMASSE

Il n'y a pas si longtemps au Canada, la combustion de produits de la biomasse constituait la principale méthode pour obtenir de l'énergie dans les résidences. Ainsi, le bois était le combustible de choix pour faire la cuisine et chauffer l'eau. En fait, la bio-énergie demeure la plus ancienne source d'énergie.

Une différence de taille qui différencie ces sources d'énergie des autres ressources naturelles, comme le pétrole, le charbon et l'énergie nucléaire, est que la bio-énergie peut être obtenue de façon durable à partir de matières renouvelables.

Que se passe-t-il actuellement avec la bio-énergie au Canada ?

Le Canada, actuellement, répond à environ 6 p. 100 de sa demande en énergie à partir de la combustion de la biomasse. Cette part en bio-énergie renouvelable se classe au deuxième rang au Canada, soit après l'hydro-électricité, au chapitre de la production énergétique primaire. Il s'agit là d'une proportion étonnante, compte tenu de la diversité des produits de la biomasse, nouveaux ou existants, qui caractérise notre pays.

CE QUE SONT LA BIO-ÉNERGIE ET LES BIOPRODUITS

De façon simplifiée, disons que la bio-énergie existe grâce à la transformation de matières tirées de sources comme des organismes vivants ou leurs produits secondaires métaboliques. Il est possible de transformer les produits de la biomasse en sources énergétiques solides, liquides ou gazeux. Cette caractéristique permet une grande variété d'applications, notamment ce qui suit :

- les produits de la biomasse peuvent être brûlés directement pour produire de la



Meules de foin constituant la biomasse.

- chaleur ou de l'électricité ;
- ils peuvent être transformés, par biochimie, en combustibles liquides ;
- ils peuvent être digérés ou gazéifiés pour produire des combustibles gazeux ;
- ils peuvent être pyrolysés pour produire des huiles et des produits chimiques de grande valeur.

Le Canada dispose d'abondants approvisionnements en plusieurs produits de la biomasse, des éléments de première importance dans la fabrication d'énergie, de biocombustibles, de matériaux et de produits chimiques.

On peut définir les bioproduits comme étant le résultat de sources courantes de la biomasse qui, grâce à certains bioprocédés, se transforment en combustibles, en produits chimiques ou en biomatières.

On trouvera ci-après quelques exemples de bioproduits qui existent au Canada :

- du biodiesel ;

- de l'éthanol ;
- des produits pétroliers industriels à base de plantes (comme des engrais et des plastiques) ;
- des produits industriels à base de plantes (comme des produits composites) ;
- des protéines modifiées ;
- des adhésifs et des résines ;
- des solvants et des lubrifiants.

APPROVISIONNEMENTS EN BIOMASSE, NOUVEAUX ET EXISTANTS

Actuellement, les chercheurs du Canada travaillent à développer ou à améliorer les techniques afin de faire de la bio-énergie un élément plus durable, plus efficace et plus écologique.

Les produits de la biomasse proviennent habituellement des sources suivantes :

- matières du bois, bois de chauffage, résidus de scieries et produits de cultures à courte rotation ;
- matières autres que le bois provenant de l'exploitation agricole, résidus de cultures et résidus de traitements divers ;
- résidus d'animaux, comme le fumier dans les parcs d'engraissement, déchets urbains et eaux usées.

TECHNIQUES DE TRANSFORMATION ET D'UTILISATION DES PRODUITS DE LA BIOMASSE

Six des principales techniques de transformation de la biomasse en énergie sont à l'étude au CTEC. Il s'agit des suivantes :

- La combustion : transformation des résidus de l'exploitation agricole, de l'exploitation forestière, ainsi que de l'exploitation des pâtes et papiers, pour produire de la chaleur et de l'électricité dans des conditions environnementales équitables.
- La gazéification : transformation des résidus de l'exploitation agricole, de l'exploitation forestière, ainsi que des déchets urbains, pour en faire des gaz synthétiques, des combustibles ou des produits chimiques.
- La pyrolyse : transformation des résidus de l'exploitation agricole et de l'exploitation forestière pour en faire des biohuiles et des produits à valeur ajoutée.
- La fermentation : transformation de l'amidon et d'éléments de cellulose contenus dans la biomasse pour produire



du bio-éthanol.

- La transestérification : transformation d'une gamme variée d'huiles végétales, nouvelles comme usées, de tallöl, de produits de culture et de résidus agricoles pour produire du biodiesel.
- La digestion anaérobie : transformation du fumier, des résidus de traitement d'aliments et des matières organiques dans les déchets urbains pour produire des biogaz riches en méthane.

Les activités de recherche-développement englobent également l'ensemble des techniques de manipulation de la biomasse, soit la récolte, le transport, le stockage et le traitement préliminaire.

La combustion. La façon la plus répandue de transformer la biomasse en énergie est d'avoir recours à la combustion. Il est ainsi possible de produire de l'électricité, de la vapeur et de la chaleur. Les moyens de combustion sont accessibles sur les marchés et sont considérés comme des dispositifs technologiques éprouvés. Toutefois, on a apporté des améliorations technologiques afin de stimuler le développement d'éléments servant à accroître l'efficacité énergétique, à diminuer le niveau des émissions et à restreindre la montée des coûts.

La gazéification. Il s'agit de la production de gaz synthétiques dans un milieu privé d'oxygène et à haute température. Les gaz synthétiques peuvent servir de combustibles pour produire de la chaleur, de l'électricité et de la vapeur de procédé. Il est également possible de les purifier pour en éliminer les contaminants et de les utiliser dans la fabrication de gaz naturel synthétique et de produits chimiques à

grande valeur.

La pyrolyse. Il s'agit d'un procédé de décomposition thermique qui suppose le chauffage accéléré d'un produit de la biomasse à haute température sans la présence d'oxygène. Les matières obtenues par la pyrolyse sont comprimées pour former des combustibles liquides (des biohuiles). Il est possible de produire des biohuiles en ayant recours à la pyrolyse de diverses matières de la biomasse comme le bois de feuillus, le bois de résineux, les restes d'herbes et les résidus agricoles.

La fermentation. Expliquée en termes simples, la fermentation constitue une méthode spécialisée de décomposition. L'éthanol est l'un des principaux produits obtenus par la fermentation. L'éthanol est produit principalement par des procédés classiques de fermentation et de distillation des sucres, ou est tiré de l'amidon provenant des céréales et du maïs. Une sensibilisation accrue à l'environnement et l'engagement de réduire les émissions de gaz à effet de serre ont abouti à la nécessité d'augmenter la production d'éthanol au Canada. Actuellement, il se produit au Canada près de 200 millions de litres d'éthanol par année à partir de céréales et de maïs. En se basant sur un cycle de vie complet, l'éthanol obtenu à partir de céréales ou de maïs permet de réduire de 30 à 40 p. 100 les émissions de gaz à effet de serre en comparaison de l'essence, tandis que l'éthanol obtenu d'éléments celluloseux de la biomasse aboutit environ au double de cette proportion.

La transestérification. Le biodiesel est obtenu lorsque le gras animal ou le gras végétal sont extraits pour donner des esters de glycérol et de méthyle à l'aide d'un procédé connu sous le nom de transestérification. En général, le procédé en question suppose l'incorporation d'hydroxyde de sodium et de méthanol à l'huile de source afin d'extraire le glycérol des esters de méthyl.

La digestion anaérobie. La digestion anaérobie est un procédé qui intervient naturellement et où le produit de la biomasse est décomposé, ou digéré, par les bactéries dans un milieu sans air. Ce procédé, utilisé dans les terrains d'enfouissement, permet de traiter une partie des eaux usées en milieu urbain, ainsi que d'autres eaux usées en milieu industriel. Plus récemment, la digestion anaérobie a fait son apparition dans les exploitations agricoles du Canada pour le traitement du fumier, des déjections animales et d'autres résidus agricoles. Les bactéries anaérobies entraînent la production de biogaz riches en méthane qui peuvent être transformés en chaleur et en électricité.



Installation de fermentation de la société Iogen

La recherche qui s'effectue actuellement au CTEC vise à rendre les techniques liées à la bio-énergie plus efficaces et, en conséquence, plus viables économiquement.

BIO-APPLICATIONS INTÉGRÉES

Les futures recherches seront orientées sur le développement de bioprocédés intégrés qui permettront l'utilisation de deux ou plusieurs produits dans le même emplacement. À titre d'exemples, on pourrait utiliser les céréales de distillerie provenant de la production d'éthanol, ainsi que la glycerine provenant de la production de biodiesel, afin de les gazéifier ou de les passer à la digestion anaérobie pour en tirer de la chaleur et de l'électricité. Cette façon de faire éliminerait non seulement le recours à des combustibles fossiles dans la production d'éthanol, mais contribuerait également à la viabilité économique générale de l'usine.

ACTIVITÉS À FACETTES MULTIPLES

On retrouve, à Ressources naturelles Canada, le Programme de développement de la bio-énergie qui vise à aider l'industrie canadienne à la recherche, au développement et à la commercialisation de techniques dans le domaine de la bio-énergie, celles-ci pouvant servir de solutions de rechange fiables, rentables et écologiques à la production classique d'énergie.

Les membres du Programme de développement de la

bio-énergie collaborent avec le Réseau canadien d'innovation dans la biomasse (RCIB) et participent aux activités de son Comité interministériel de direction. Le RCIB a été mis sur pied en vue d'assurer la coordination des activités du gouvernement fédéral en matière de recherche et de développement liées à la bio-énergie, aux biocombustibles et à la biotechnologie industrielle.

L'objectif visé par le RCIB est de favoriser l'établissement de liens entre les divers ordres de gouvernement, l'industrie et le monde universitaire afin de constituer une assise dynamique de recherche et de développement permettant d'appuyer la bio-innovation au Canada.

POUR DE PLUS AMPLES INFORMATIONS

Pour obtenir de plus amples informations, veuillez communiquer avec l'agent technique pertinent ci-après :

Directeur S-T
Brian Farnand
Tél. : (613) 996-7977
Télé. : (613) 996-9416
Courriel : brian.farnand@nrcan.gc.ca

Technologie liée à la combustion
John Burnett
Tél. : (613) 947-4111
Télé. : (613) 996-9416
Courriel : john.burnett@nrcan.gc.ca

Transformation thermo-chimique
Ed Hogan
Tél. : (613) 996-6226
Télé. : (613) 996-9416
Courriel : ed.hogan@nrcan.gc.ca

Combustion et transformation thermique
Sebnem Madrali
Tél. : (613) 996-3182
Télé. : (613) 996-9416
Courriel : sebnem.madrali@nrcan.gc.ca

EN UN COUP D'ŒIL

- Partie intégrante des programmes d'énergie écologique au Centre de la technologie de l'énergie de CANMET – Ottawa, un élément de Ressources naturelles Canada.
- Soutien à la recherche-développement concernant la technologie liée à la bio-énergie au moyen d'ententes à frais partagés.
- Soutien à la recherche-développement concernant la technologie liée à la production d'éthanol à partir de matières cellulosiques.

Transformation biochimique
Bill Cruickshank
Tél. : (613) 996-8732
Télé. : (613) 996-9416
Courriel : bill.cruickshank@nrcan.gc.ca

Digestion anaérobie
Jody Barclay
Tél. : (613) 996-9760
Télé. : (613) 996-9416
Courriel : jody.barclay@nrcan.gc.ca

Une invitation à travailler avec nous

Nous sommes intéressés à collaborer avec vous. Veuillez communiquer avec le Bureau commercial pour discuter des besoins particuliers que vous auriez.

 (613) 996-8693
 cetc-bdo@nrcan.gc.ca

Programme de développement de la bio-énergie

Centre de la technologie de l'énergie de CANMET
580, rue Booth, 13^e étage
Ottawa (Ontario)
K1A 0E4
Canada

www.cetc.nrcan.gc.ca