

## ÉTUDE SUR LA PRODUCTION ET LA COMMERCIALISATION DU BIOCHARBON ET SES DÉRIVÉS

Résumé du rapport de 2014<sup>1</sup>

### MISE EN CONTEXTE

La Société de Développement Économique Innu (SDEI) est issue de la volonté de gens de la communauté de Mashteuiatsh de prendre part au développement économique. À travers la Filière forestière des Premières Nations du Québec (FFPNQ), la SDEI constate une opportunité lucrative pour la production de biochar dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (SLSJ). Cette démarche offrirait à la FFPNQ une solution innovante pour la valorisation de la matière ligneuse dérivée des scieries à propriété autochtone (Mashteuiasth, Waswanipi et Obedjiwan). La production et la commercialisation des produits pyrolytiques sont en émergence dans le monde, mais tardent à prendre place au Québec. L'étude des marchés est donc essentielle pour assurer la faisabilité de projets en ce sens.



### OBJECTIF



L'objectif de l'étude est de soumettre des scénarios efficaces et efficaces en vue de développer un projet de production et de commercialisation du biochar et de ses dérivés dans la région du SLSJ. À terme, une évaluation sur la pertinence d'un plan d'affaire et de sa mise en œuvre au SLSJ permettra l'implantation éventuelle de projets semblables dans la communauté autochtone. Pour ce faire, il importe de définir un modèle d'affaires viable puis d'assurer une faisabilité technico-économique du projet.

Quatre volets de recherche ont donc été établis :

- 1) Capacités d'approvisionnement régional;
- 2) Potentiels de commercialisation sur les marchés;
- 3) Choix technologiques appropriés et leur capacité à répondre au besoin du promoteur;
- 4) Faisabilité technique et financière du projet.

<sup>1</sup>: WSP/FPIInnovations/Pierre Poulin Conseil (2014). *Étude sur la production et la commercialisation du biocharbon et ses dérivés*, Rapport présenté à la Filière forestière des Premières Nations du Québec, 151 pages.

## MÉTHODOLOGIE

Pour caractériser et chiffrer le **premier volet** sur les capacités d'approvisionnement, un inventaire a été réalisé sur les sources de matières valorisables, la main-d'œuvre disponible, les sites d'implantation d'usine potentiels et les ressources techniques disponibles. Une étude comparative entre les sites d'implantation potentiels a également permis de quantifier les coûts de l'approvisionnement. Pour le **deuxième volet**, une revue a permis d'identifier les applications et les marchés et de déterminer les clients potentiels, les produits compétitifs et les prix sur le marché pour le biochar et les produits dérivés. D'autant plus, une stratégie de commercialisation a été élaborée en considérant les enjeux dépistés pour l'Amérique du Nord et l'Europe. Pour le **troisième volet**, plus de 60 technologies de pyrolyse ou de torréfaction ont d'abord été recensées, puis comparées selon les facteurs suivants : type de procédé, stade de développement, rendement, matière première requise et échelle technologique du procédé. Les informations recueillies ont ensuite été détaillées et mises à jour via des visites sur le terrain et des questionnaires afin d'établir les technologies les mieux adaptées selon les besoins. Le **quatrième volet** traitant de la faisabilité technico-économique spécifie les différents paramètres d'opération requis. Pour ce faire, une évaluation du portrait financier a été produite en intégrant les coûts d'investissement et d'exploitation ainsi qu'une analyse du seuil de rentabilité. Finalement, des scénarios de plan d'affaires sont proposés et découplés selon les modalités de réalisation en termes de partenariat et de retombées économiques potentielles.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### VOLET 1 : APPROVISIONNEMENT

Les résultats démontrent qu'une usine de biochar en démarrage traitant entre 10 000 et 50 000 tonnes métriques anhydres (tma) annuellement pourra théoriquement compter sur un approvisionnement local. En effet, les volumes potentiellement disponibles sur le marché s'élèvent à plus de 285 000 tma pour le bois rond de bouleau à papier issu des terres publiques. La biomasse forestière résiduelle (débris de coupe) pouvant être générée à partir des terrains privés et publics est, quant à elle, estimée à 167 775 tma. Aucun risque d'approvisionnement ne serait donc encouru pour les productions de 10 000 tma. Or, pour le modèle de production de 50 000 tma, il est fortement suggéré de **diversifier ses sources d'approvisionnement** en matière première pour garantir un approvisionnement constant. Un apport en bois rond pourrait alors être envisagé. Si tel est le cas, une entente de **partenariat d'affaire** avec une firme de services telle que Transfobec est alors suggérée afin d'éviter les frais d'immobilisation (broyeur, cours à bois de grande dimension, etc.). De plus, le choix de l'essence de bois aura une incidence sur le coût. Il est donc préférable de s'approvisionner en une essence plus dense avec un taux d'humidité plus faible, comme le bouleau à papier, afin de réduire les frais de conditionnement de la matière. Finalement, l'évaluation des sites d'implantation pour Mashteuiatsh, Alma, Dolbeau et Saguenay montre des coûts d'approvisionnement comparables. Aucun site particulier n'est donc proposé par l'étude, pourvu que les terrains à proximité des partenaires fournisseurs ou propices à l'entreposage des matières soient privilégiés.



### VOLET 2 : MARCHÉS

Les principaux marchés identifiés pour le biochar et ses produits dérivés sont limités et concernent de petits volumes de production. La place du biochar dans chacun des marchés potentiels est encore considérée **en émergence**. Pour la plupart des applications visées, il existe déjà des produits concurrentiels sur le marché qui sont, entre autres, disponibles à des prix moindres que ceux anticipés pour le biochar. Par exemple, les syngaz issus de la pyrolyse coûtent plus cher à produire que le gaz naturel. De plus, pour certaines filières, la législation ne permet pas encore l'utilisation du biochar, et ce, dû à

un manque de recherches et d'études sur le produit. C'est la raison pourquoi la **recherche et le développement (R et D)**, la réalisation de projets pilotes, ainsi que les projets en démonstration restent les principales activités liées à la production de biochar à moyen terme.

Les orientations stratégiques à mettre en œuvre pour tout projet de commercialisation du biochar commencent par des projets pilotes en R et D pour une filière cible, telle que **l'amendement de sol, l'environnement, le biochar activé et la fragmentation séquentielle des huiles pyrolytiques** en cours de pyrolyse. Le deuxième élément serait de réaliser des **partenariats stratégiques** avec des entreprises déjà actives sur le marché, pour ensuite leur offrir un programme intensif de transfert de technologie et de connaissances, avant d'en arriver à une production commerciale.

### VOLET 3 : TECHNOLOGIES

Les procédés de conversion thermo-chimique étudiés pour la valorisation de la biomasse sont la torréfaction, la pyrolyse, la gazéification et la combustion. La **pyrolyse lente** est le processus de conversion le plus approprié pour la production de biochar à partir de biomasse ligneuse. À cet effet, les technologies **Biogreen du Groupe E.T.I.A.** et **PYREG** s'avèrent les plus efficaces pour tout projet de commercialisation d'un biochar de haute qualité et d'huiles de pyrolyse. Les produits E.T.I.A. (figure 1) profitent notamment de la technologie Spirajoule, une vis sans fin chauffée permettant un transfert optimal à une large gamme de produits. Cette technologie offre ainsi une grande flexibilité d'application, qui est fort souhaitée pour des projets en R et D.

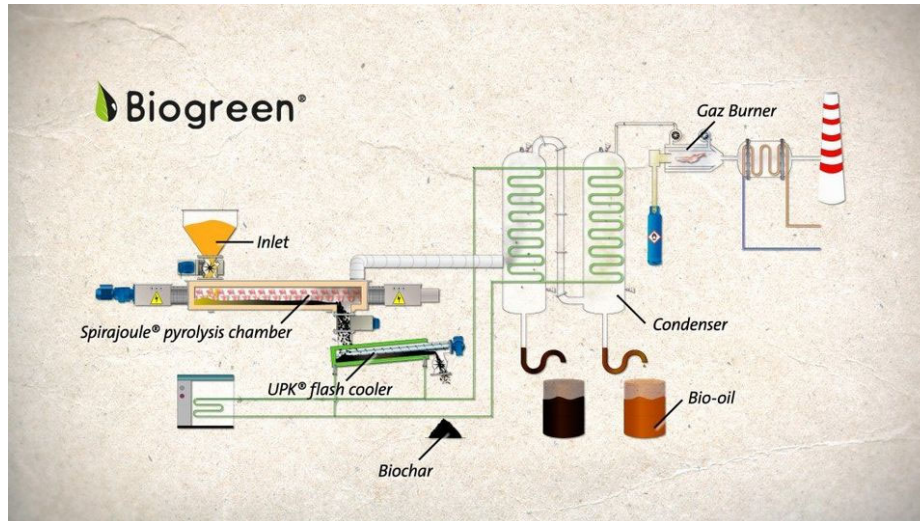


Figure 1. Principe de fonctionnement du système de pyrolyse Biogreen du Groupe E.T.I.A

La torréfaction est un autre procédé utilisé pour la production de biochar. Les technologies **ANDRITZ AG** et **AIREX Énergie** sont recommandées pour un promoteur ayant de l'intérêt pour le bois torréfié ou la production de granules torréfiées.

Toutefois, si la matière première est humide, comme les boues de papeteries et les boues d'épuration, la **carbonisation hydrothermale** de **AVA-CO2** (sans séchage) est le procédé à préconiser puisqu'il sera économiquement plus rentable et permettra d'éviter le séchage coûteux de la matière première. L'examen détaillé des technologies Diacarbon, Integro Earth Fuels et La Carbonerie a démontré que ces dernières ne sont pas opérationnelles pour une échelle commerciale, tandis que Carbon Gold opère à petite échelle et de façon discontinue.

### VOLET 4 : FAISABILITÉ TECHNICO-ÉCONOMIQUE

Bien que le potentiel du biochar et ses dérivés soit élevé, les marchés sont encore au stade de développement et d'émergence dans la plupart des créneaux. La mise en place d'un projet pilote permettrait à la FFPNQ et à ses partenaires de bénéficier d'une longueur d'avance, tout en minimisant les risques encourus. La création de partenariats d'affaires est capitale, notamment pour ouvrir le marché nord-américain (ex. : partenariat avec Carbon Gold, La Carbonerie, etc.) et

faciliter l'accès à la technologie (certains équipementiers, tel qu'E.T.I.A.). À court terme, les trois scénarios suivants sont envisageables et représentent des coûts d'immobilisation variés.

**Tableau 1. Estimation des coûts d'immobilisation selon les équipements**

		Capacité (m <sup>3</sup> /h)	Coût initial
<b>Scénario 1</b>	Utilisation d'un équipement à faible capacité pour R et D et tests de marché	À définir	
<b>Scénario 2</b>	Utilisation d'un module de production conteneurisé mobile	2,5	1,725 M\$
<b>Scénario 3</b>	Installation pilote d'une unité de production dans un bâtiment où une expansion éventuelle sera possible	2,5	2,2 M\$
		7,5	5,2 M\$

Basé sur un programme en R et D, le plan d'affaires proposé considère des coûts annuels de fonctionnement de 778 444 \$ pendant la phase de développement. D'un point de vue opérationnel, le modèle permettra, à l'année 1, un encadrement efficient des activités de R et D et un développement des marchés. En regard des enjeux prioritaires, les orientations du projet pilote et l'ensemble du processus de développement dépendront en grande partie des opportunités de partenariat avec la société E.T.I.A. De plus, certains programmes fédéraux et provinciaux pourraient donner lieu à un financement important (jusqu'à 90 %) pour le FFPNQ, dont le Programme d'appui à l'innovation et le Fonds d'initiative autochtone.

## CONCLUSION

En tout, environ 807 000 tma de matière première valorisable sont disponibles dans la région du SLSJ. Cependant, une portion de cette biomasse a déjà trouvé preneur. Il est donc recommandé de diversifier ses sources d'approvisionnement pour toute usine d'une capacité de 50 000 tma et plus. Des partenariats d'affaires seraient avantageux pour sécuriser le conditionnement de la matière ou l'entreposage. Sur le plan du potentiel de commercialisation, les marchés actuels du biochar et de ses dérivés sont encore au stade larvaire au Québec. C'est la raison pour laquelle la FFPNQ devrait promouvoir des projets pilotes en R et D, puis des partenariats stratégiques, pour s'incorporer plus facilement sur le marché. Les technologies de pyrolyse Biogreen et PYREG sont les systèmes tout indiqués à cet effet. ANDRITZ AG et AIREX Énergie sont deux technologies conseillées pour la torréfaction de la biomasse sèche, alors que la carbonisation hydrothermale AVA-CO2 est adéquate pour une matière première humide. Pour que la filière des produits pyrolytiques arrive au stade papillon dans la région, la création de projets pilotes en R et D devrait être soutenue et couplée avec le développement de partenariats affiliés, tant sur les marchés que pour des équipementiers.

