

Le Biochar: une solution pour recycler les matériaux résiduels ligneux et agricoles?

Suzanne Allaire, Ph.D.



Problématique



Agriculture

- Génère beaucoup de MOR (millions de t/an)
- Diminution du carbone du sol et compaction
- Diminution des rendements
- Augmentation des besoins d'engrais
- Augmentation des coûts d'engrais
- MOR contiennent souvent des pathogènes



Horticulture

- Plusieurs intrants considérés comme non renouvelables
 - Perlite
 - Vermiculite
 - Autres
- Énergie de fabrication des intrants élevée
- Long transport des intrants
- Bilan de carbone très élevé
- Coûts élevés des intrants
- On cherche à diminuer la dépendance de ces produits



Problématique

Foresterie



Photo: Écho de La Tuque



Photo: Gaia Presse

- Tonnes de résidus sous-utilisés
 - Millions de T/an
 - Branches, vieux bois, bois de mauvaise qualité
 - Souvent loin des acheteurs potentiels
- Bois de pâtes et papier
 - Des millions de tonnes s'en viennent!!
 - Mais pas d'acheteurs! (ex: bas St-Laurent)
 - Moulins assujettis aux prix et achats des grandes entreprises (Copeaux avec l'industrie de pâtes)
- Raréfaction de certaines espèces nobles
 - Espèces de moindre qualité
- Besoin de marchés pour utiliser ces produits

Problématique



Photo: Journal Metro

Loi empêchant tout enfouissement des MOR d'ici 2020

- Au Québec: Millions de tonnes/an de MOR urbains
 - Trouver des alternatives viables et environnementales
 - 30% déjà recyclées
 - **70% doivent être déviées**



Loi sur les MOR dans les sols agricoles

- Pas n'importe quoi, ni n'importe quand
- MOR contiennent souvent des pathogènes
- MOR peuvent contenir des produits toxiques
 - Bois recyclés, colles, peinture, etc.



Photo: Coop Fidor

Problématique

Alternatives pour utiliser et transformer les MOR et résidus forestiers



- § Direct au champ: problèmes avec pathogènes
- § Compostage: problèmes avec la durée, impuretés comme le plastique
- § Biométhanisation: problèmes avec impuretés et produit des déchets organiques qu'on doit traiter
- § Tous produisent de GES
- § **Pyrolyse: règle ces problèmes**
 - § Gaz recyclés
 - § Cuits les plastiques et pathogènes
 - § Peut prendre mélanges et impuretés

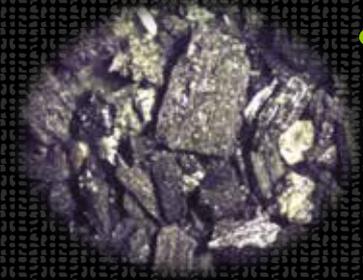
Qu'est-ce que la pyrolyse et le biochar?

- **Pyrolyse:** thermo-transformation de la matière qui contient du C sous des températures allant de 300 à 600° C sans oxygène et sans flamme

- La pyrolyse produit des gaz, des liquides et un solide
 - Gaz: recyclés pour sécher les matière
 - Liquides: huiles à haute énergie
 - Solide: le biochar, haute densité énergétique

Le ratio de ces produits dépend des conditions de pyrolyse

- **Biochar:** Sorte de charbon fabriqué par pyrolyse à partir de matière qui contient du carbone (ex: plastique, pneus, matières organiques résiduelles (MOR))



La pyrolyse

Obtenir,
transporter

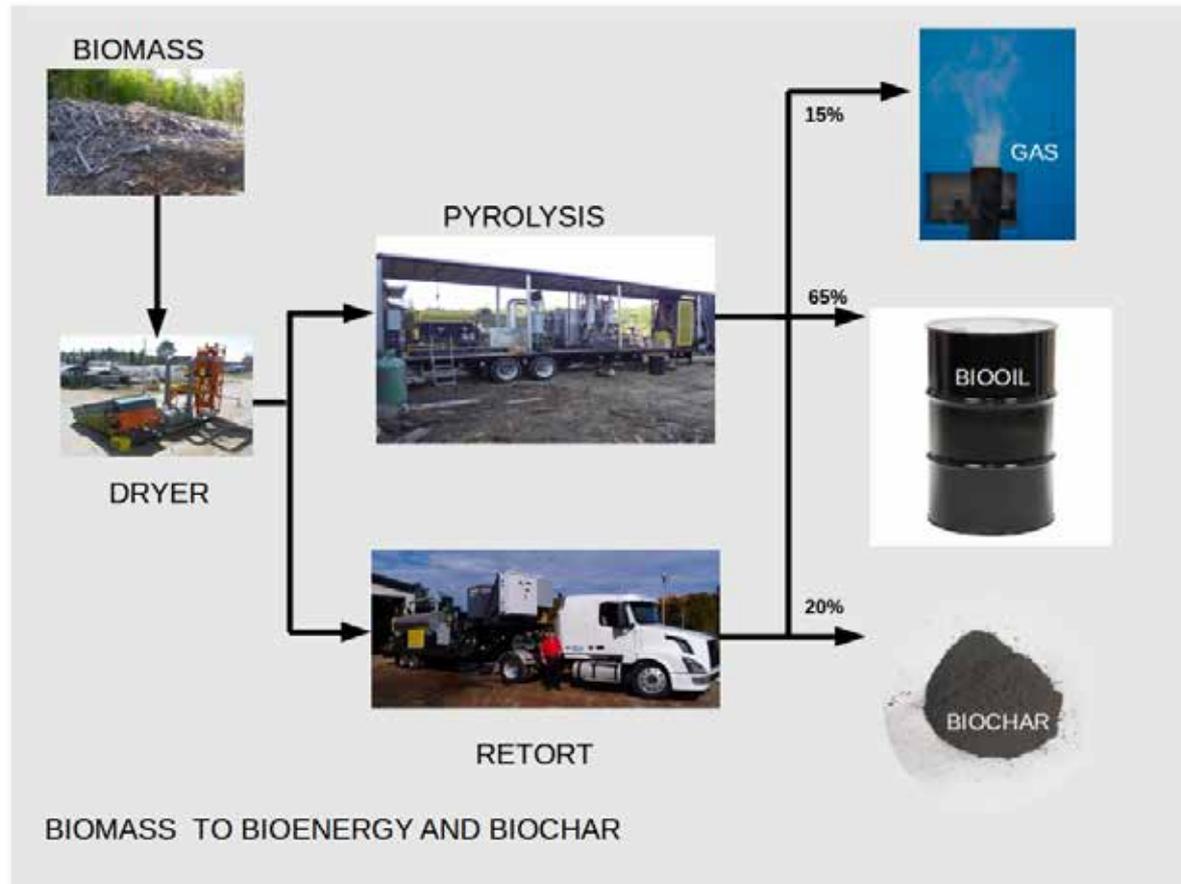
Conditionner

Optimiser
pour huile ou
biochar

Pyrolyser

Refroidir

Entreposer,
ensacher



Caractéristiques des biochars

Physiques

- Très énergétique, comme du charbon
- Forte teneur en C > 60%, C stable
- Rétention en eau jusqu'à 200%
- Drainage de très rapide jusqu'à lent selon la granulométrie
- Très faible densité entre 200 et 400 kg m⁻³
- Surface spécifique entre 2 à plus de 200 m² g⁻¹

Chimiques

- pH élevé entre 7 et 10
- CEC entre 8 et 200 cmol kg⁻¹
- Micronutriments pour les plantes
- C soluble pour les microorganismes



La pyrolyse

- Différentes technologies = différents biochars



Airex

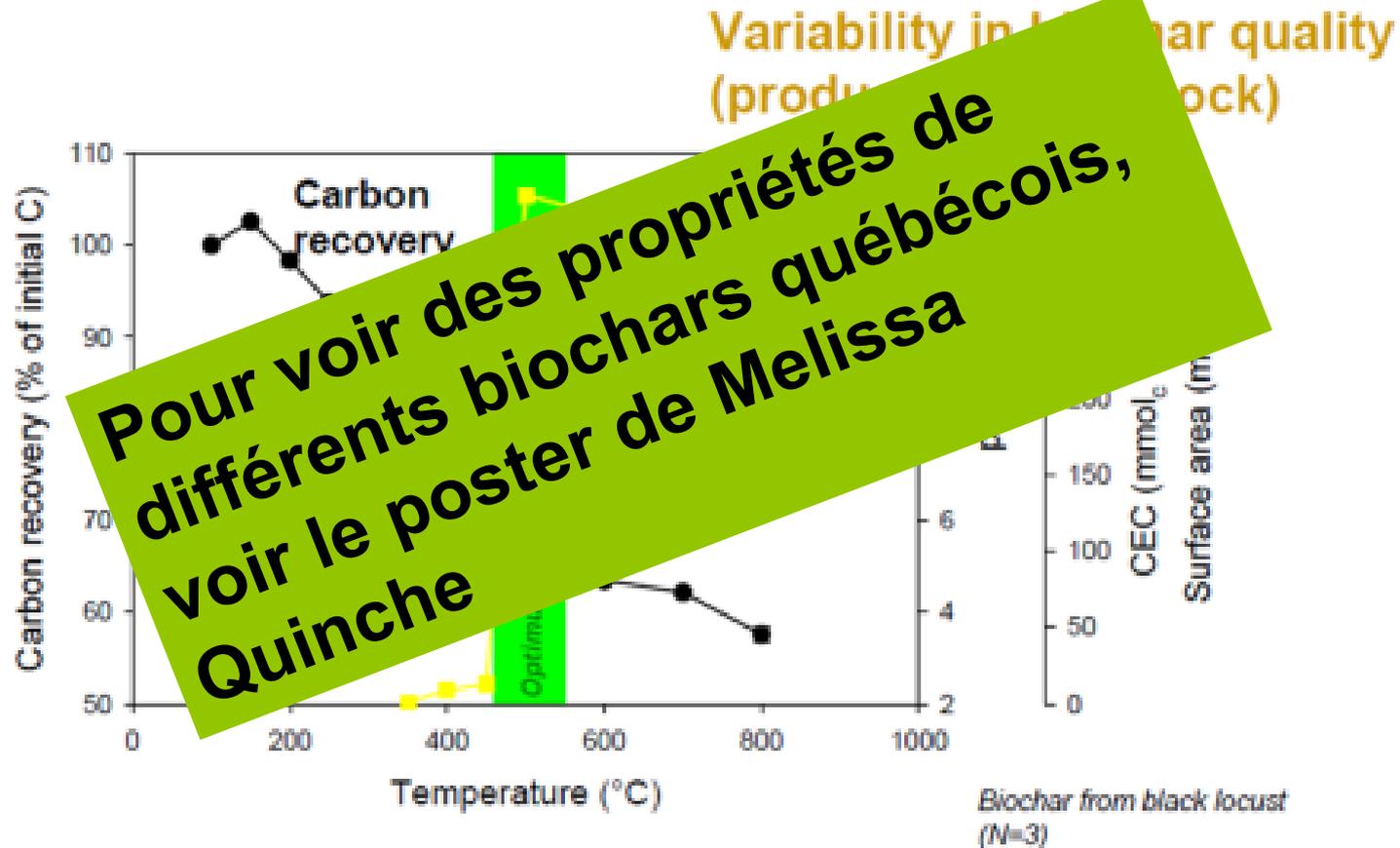


Abri Tech

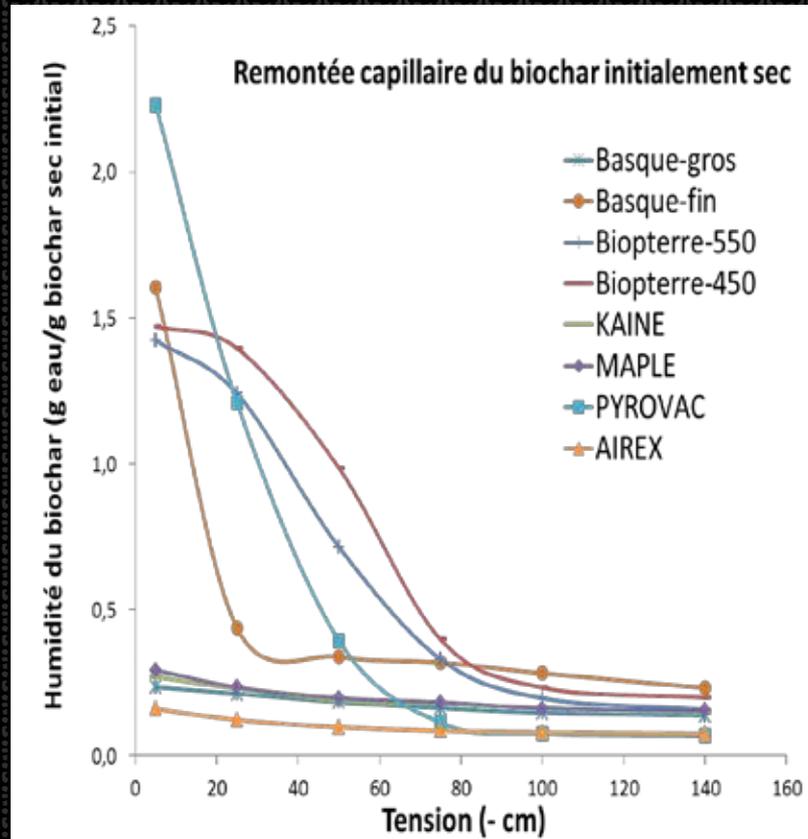
Biochar
Biohuile



Les propriétés varient selon la méthode de pyrolyse

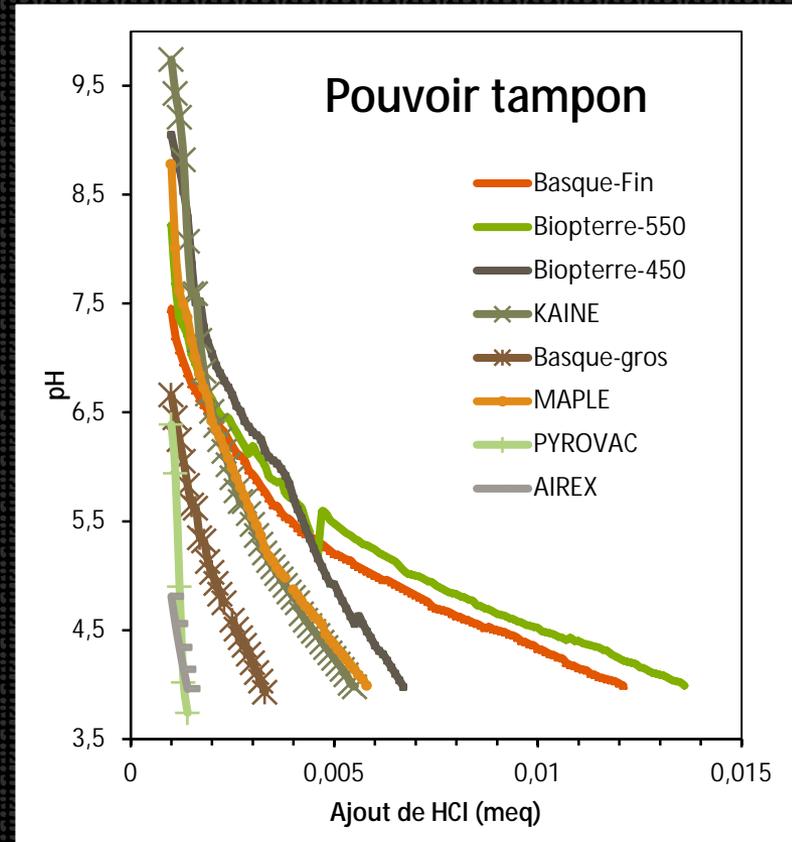


Propriétés de biochars



Détrempé \longrightarrow Humide

Rétention en eau de biochars



Pouvoir tampon de biochars

À quoi peut servir le biochar?



Photo: Ville St-Jérôme



- Le biochar a des caractéristiques intéressantes pour:
 - La croissance des plantes
 - La croissance microbienne
 - La filtration d'éléments, la sorption
 - La stabilisation des matériaux poreux
 - La séquestration du carbone
 - L'énergie, comparable au charbon
- Ex: Sites dégradés
 - Agricoles, forestiers, urbains, industriels:
 - Peu fertiles pour la croissance végétale
 - pH, manque de C, toxicité, drainage
 - Instable, pas de structure
 - Mal perçu au niveau environnemental

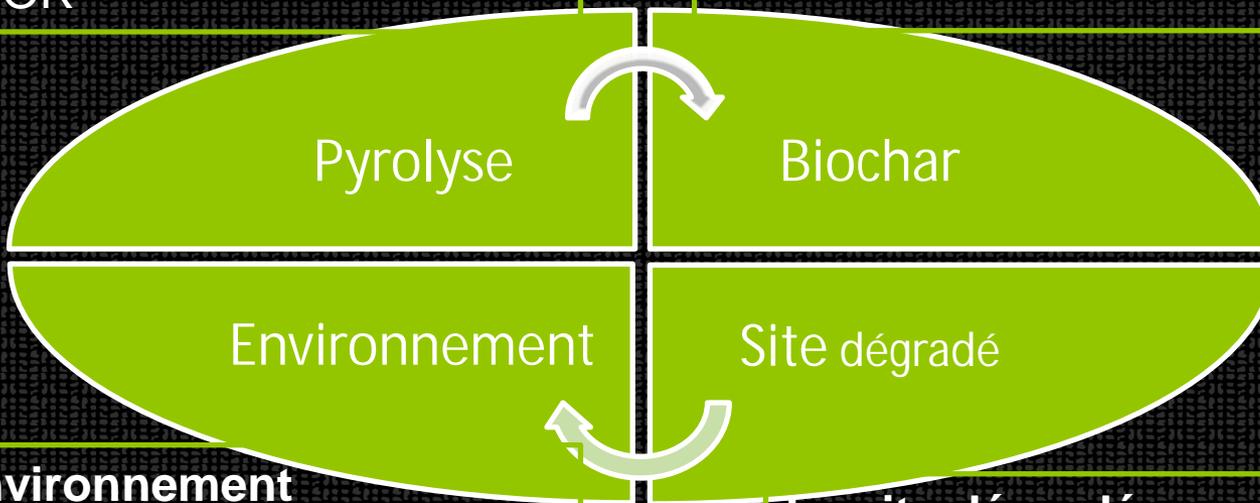
Ex: la restauration de sites dégradés

Pyrolyse

- Donne plus value aux MOR
- Élimine les problèmes sanitaires et de gestion des MOR

Biochar

- donne la vie aux résidus miniers
- ↑ croissance végétale
- ↑ croissance microbienne



L'environnement

- ↑ Bilan de carbone
- ↑ Bilan hydrique
- ↑ Qualité de l'eau
- ↓ Contamination
- ↑ Esthétique

Le site dégradé

- ↑ stabilisation des matériaux
- ↑ extraction et rétention des contaminants
- ↑ éléments nutritifs

Ex: Production de plantes en pépinières



Photo: Servari

- Horticoles ou forestières
 - § Mélange dans des terreaux
 - § Substitution de produits dispendieux ou peu renouvelables
 - § Peut être inoculé
 - § Facilement mélangeable
 - § Réutilisable

- Effets

- § Bonne rétention en eau
- § Améliore le rendement
- § Influence le niveau de certains composés comme les anti-oxydants dans le fruit
- § Meilleure rétention des nutriments
- § Fongicide



Photo: Medioflor

À qui est-ce utile?



- Les générateurs de MOR
 - Compagnies agricoles, forestières, transformation alimentaire, plastique, municipalités, toute la chaîne alimentaire
- Les gestionnaires de MOR
 - Centre de tri, villes, instances gouvernementales, enfouissement sanitaire
- Les transformateurs
 - Industries de compostage, de pyrolyse,
- Les exploitants de sites
 - Industries minière, pétrolière, d'énergie, forestière, stockage de résidus
- Les gestionnaires de sites contaminés (actifs ou orphelins)
 - Industries de toutes sortes, MRC, municipalités
- Purificateur d'eau
 - Industries de toutes sortes, municipalités

Les difficultés



- Beaucoup de MOR doivent être prétraitées
 - Augmentation des coûts
- Grande variété de MOR
 - Adaptation de la pyrolyse pour chacune
- Grande variété de biochars
 - Teneurs en métaux, HAP, furanes de certains biochars
 - Doit les connaître pour choisir celui qui correspond à l'application
- Permis d'application au champ
- MOR parfois loin des pyrolyseurs
 - Besoin de pyrolyseurs transportables
 - Peu sur le marché

Actions entreprises par un ensemble de joueurs québécois

- § En voie de monter une demande au MDDEFP
 - § pour reconnaître le biochar sur la bourse du carbone
- § Travailler sur un consortium de producteurs de MOR, producteurs de biochars, gestionnaires de MOR et utilisateurs de biochars
 - § Avancer les connaissances générales et appliquées
 - § Faire reconnaître le biochar comme alternative aux autres traitements de déchets
 - § Aider au développement de produits à base de biochar
 - § Développement du marché du biochar

Projets de mon équipe sur le biochar

Revégétalisation de sites miniers:



- § Collaboration avec le CTRI, Centre Jardin Lac Pelletier, lamgold, MITACS
- § Essais de différents mélanges différents biochars et autres produits organiques
- § Croissance de graminées et ligneux inoculés

Production de plantes bioénergétiques

- § Collaboration avec Pyrovac, McGill
- § Cultures bioénergétiques avec biochar
- § Augmentation de 10% du rendement
- § Meilleur bilan de C



Projets de mon équipe sur le biochar

Filtration de contaminants en bandes riveraines:



- § Collaborations: Biopterre, MRC Kamouraska, Charbon Basques
- § Essais d'un biochar appliqué en bande et production de saules
- § Saules vendus pour énergie et résidus retournés au sol

Production de terreaux horticoles



Photo: Pépinière l'Avenir

- § Collaboration: Biopterre, centre de tri Kamousaka, horticulteur
- § Biochars faits de: vieux bois, fumiers poulet, branches
- § Essais de mélanges de biochars et autres intrants en terreaux
- § Croissance de ligneux et non-ligneux en pépinière horticole

Projets de mon équipe sur le biochar

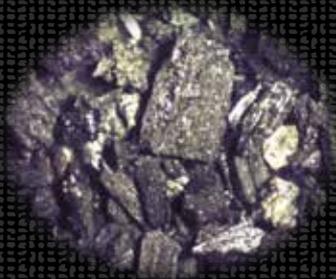
Biochar et le milieu maraîcher

- § Collaborations: Innofibre, BRQ, producteurs maraîchers
- § Fabrication de biochar: vieux bois, résidus maraîchers
- § Fabrication de terreaux de semis pour produits maraîchers
- § Voir la présentation: Isabelle Auclair



Outil diagnostique de classification des biochars

- § Collaborations: Biopterre, fabricants de biochars au travers le Québec, BMP
- § Méthode de classification des biochars pour leur potentiel d'utilisation agricoles ou environnementales, voir poster Melissa Quinche



Merci



Nombreux
partenaires
industriels

