



LA VALORISATION DES DÉCHETS

Carrefour Plein-Sud: Le retour du gros bons sen\$ dans l'énergie



Claudia Tremblay ing.
Michel Laforest ing. MBA
1 juin 2012



SOMMAIRE

- Définition de « Valorisation »
- Portrait des déchets au Québec
- Technologies disponibles pour la valorisation
 - Matières putrescibles
 - Ultimes et CRD
 - Autres biomasses résiduelles
- Réflexions

LEADER EN INGÉNIERIE-CONSTRUCTION

- Entreprise **canadienne** fondée au **Québec** en **1963**
- La 2^e plus importante firme privée en ingénierie-construction au Québec
- Lauréat du 1^{er} Prix **Défi Meilleurs Employeurs 2011** catégorie Grande entreprise
- **Plus de 1 700 employés** qualifiés à la suite des dernières acquisitions de A2EP, Géomog , Hydrosys et notre bureau de Salt Lake City
- Près de **50 places d'affaires au Canada**
- Œuvrant principalement au Canada ainsi que dans plus de **50 pays**
- Certifiée **ISO 9001:2008**
- Solide réseau de partenaires nationaux et internationaux



Maquette CHUM

UNE EXPERTISE VARIÉE

- Bâtiment
- Conception lumière
- Construction
- Énergie
- Environnement
- Évaluation foncière et immobilière
- Foresterie
- Immobilier
- Industriel
- Infrastructures municipales
- International
- Mines et traitement du minerai
- Structure
- Transport
- Urbanisme, architecture du paysage et économie



LA VALORISATION DES DÉCHETS

- Selon 3RV-E: Valorisation = Soumettre les MR à un traitement pour retirer des éléments, des produits utiles ou de l'énergie
- Selon LQE : Valorisation = opération visant à obtenir, à partir des MR, des éléments ou des produits utiles ou de l'énergie par le réemploi, le recyclage, le compostage, la régénération ou toute autre action qui ne constitue pas de l'élimination

La différence??

LA VALORISATION DES DÉCHETS

- Selon 3RV-E: Valorisation = Soumettre les MR à un traitement pour retirer des éléments, des produits utiles ou de l'énergie
- Selon LQE : Valorisation = opération visant à obtenir à partir des MR des éléments ou des produits utiles ou de l'énergie par le réemploi, le recyclage, le compostage, la régénération ou toute autre action qui ne constitue pas de l'élimination

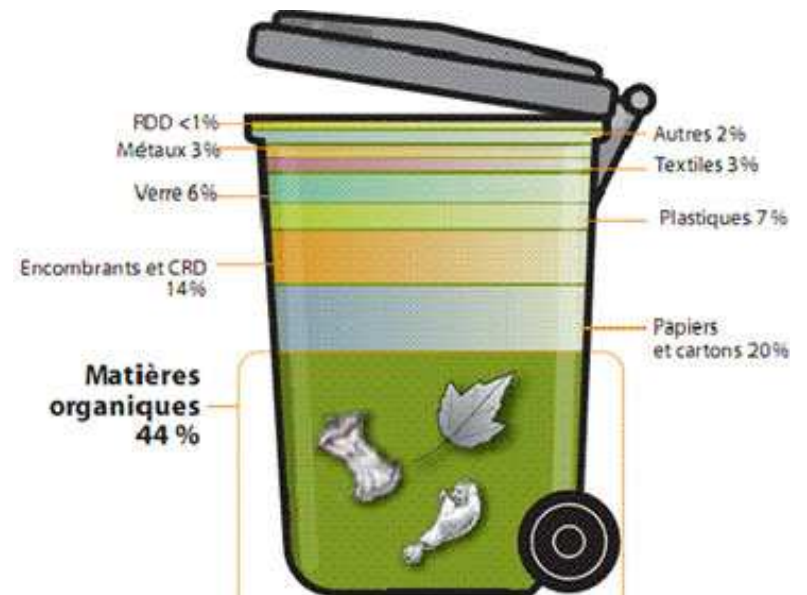
La différence??

PORTRAIT DES DÉCHETS/RÉSIDUS AU QUÉBEC

- Déchets municipaux et ICI
 - Matières organiques putrescibles
 - Matières recyclables (papiers, plastiques, métaux, verres)
 - Résidus agroalimentaires
 - Biosolides (boues traitement des eaux)
 - Résidus ultimes
- Déchets de CRD
 - Bois
 - Gypse
 - Bardeaux d'asphalte
 - ...
- Résidus agricoles
 - Déjections animales
 - Résidus de culture
- Résidus forestiers
 - Résidus de coupe
 - Sous-produits de transformation primaire du bois
 - Écorces
 - Boues de papetières

PORTRAIT DES DÉCHETS AU QUÉBEC

- 12% des matières organiques sont récupérées
- 89% du papier-carton est récupéré
- 31% des boues municipales enfouies
- 26 % des boues de papetières enfouies
- 74% de CRD sont récupéré





TECHNOLOGIES DISPONIBLES POUR LA VALORISATION DES DÉCHETS

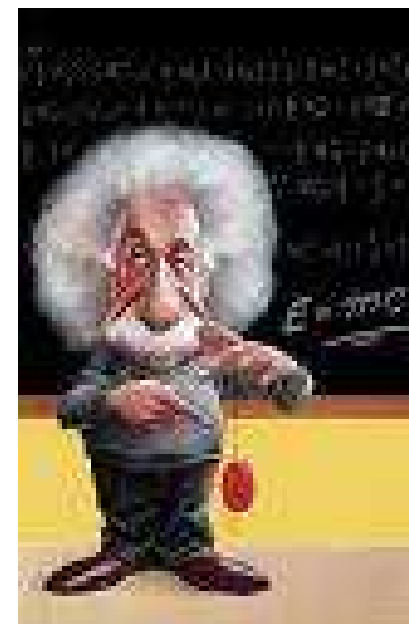
DIVERSES TECHNOLOGIES DISPONIBLES

POUR LA VALORISATION DES DÉCHETS ET RÉSIDUS

- Compostage (multitude de technologies)
- Biométhanisation (psychrophile/mésophile/thermophile)
- Bio-séchage
- Incinération avec récupération de l'énergie
- Gazéification (diverses technologies: lit fixe, lit fluidisé, lit entraîné, Pyro-gazéification...)
- Torche Plasma
- Cogénération, chaudière à biomasse et biomasse densifiée
- Production de biodiésel et biocarburant
- Pyrolyse (diverses technologies: lente, rapide, sous-vide...)
- Conversion enzymatique ou microbienne
- ETC...

PROGRAMME DE VALORISATION DES MATIÈRES ORGANIQUES RÉSIDUELLES

- Valorisation des matières résiduelles organiques de sources principalement municipales (gisement agricole n'est pas considéré pour l'instant)
- Accent donné à la biométhanisation
 - Subventions compostage jusqu'à 50%
 - Subventions digestion anaérobie jusqu'à 66⅔%
- Subventions favorisent les projets à caractère public
 - Promoteurs privés 20 et 25 %
 - Promoteurs publics, 50 et 66⅔%
- Enveloppe de départ jusqu'en 2013 de 650 M\$
- À ce jour 12% des MOR valorisées
- Objectifs:
 - 60% en 2015
 - 100% en 2020



TOUS LES AVANTAGES DU DÉVELOPPEMENT DURABLE MUNICIPALITÉS - MRC - RÉGIES

ENVIRONNEMENT

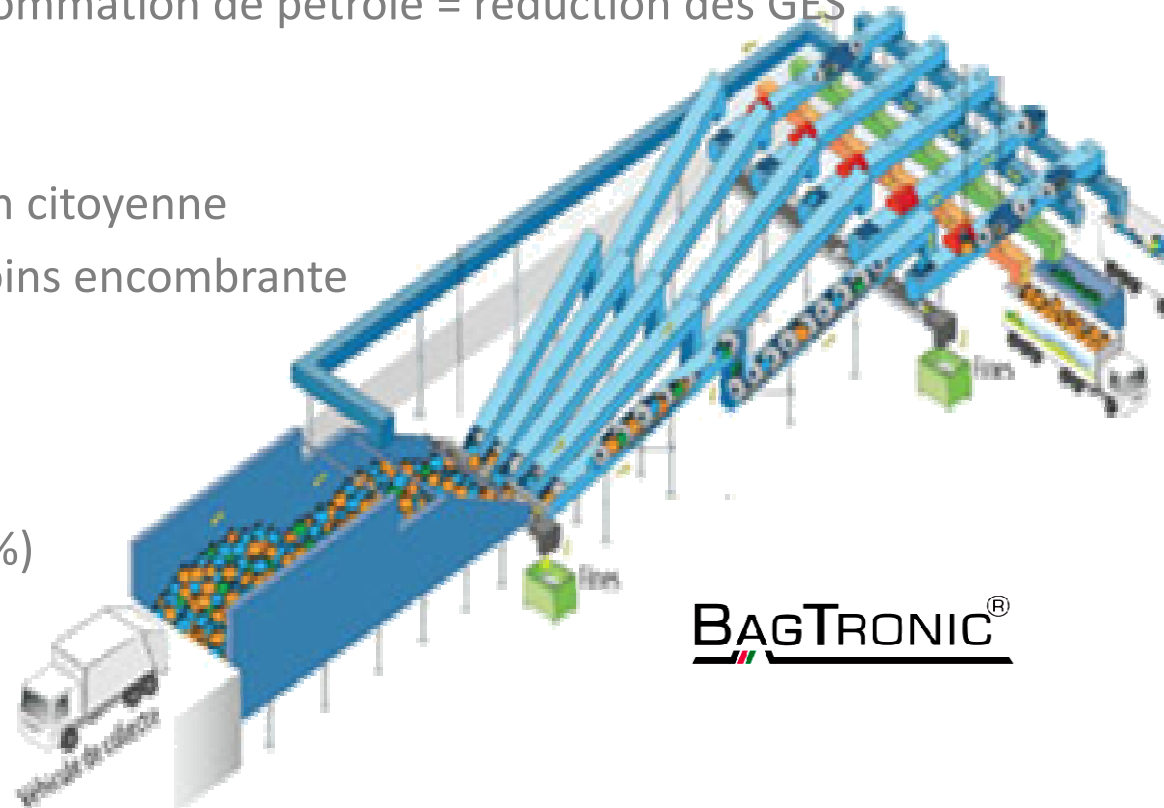
- Taux de diversion très élevé (20% de plus que l'approche traditionnelle)
- Utilisation de moins de plastiques
- Beaucoup moins de consommation de pétrole = réduction des GES

SOCIAL

- Encourage la participation citoyenne
- Collecte sécuritaire et moins encombrante
- Tri convivial et propre

ÉCONOMIQUE

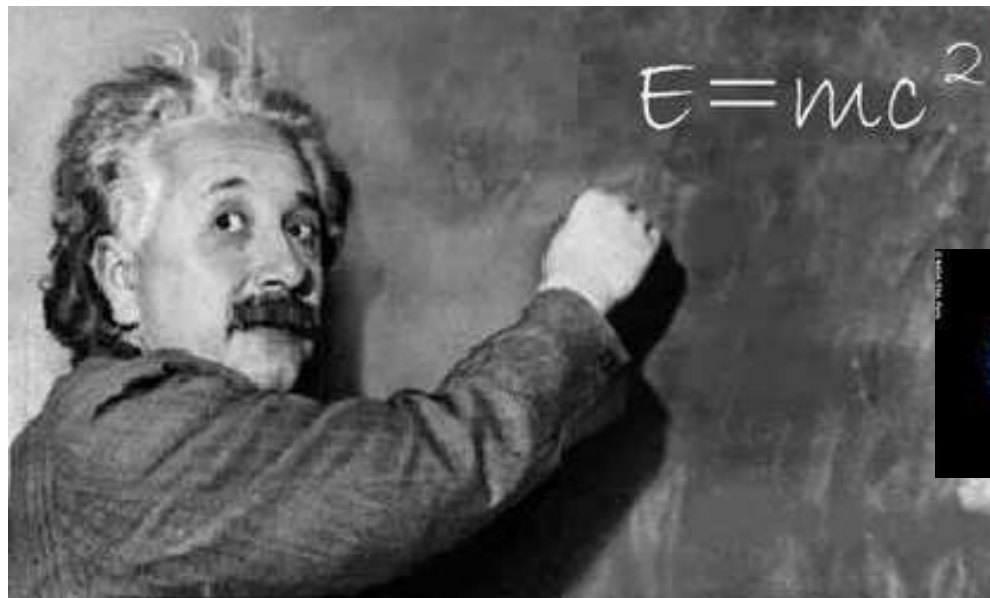
- Moins dispendieux (-40 %)
- Fabrication québécoise



L'ÉNERGIE DES MATIÈRES PUTRESCIBLES

La digestion des matières organiques putrescibles transforme en énergie la masse carbonée comestible

$$\mathbf{E = m \text{ masse } c \text{ carbonée } comestible}$$



MATIÈRES PUTRESCIBLES

Compostage

- Processus de dégradation de la matière organique par oxydation biologique
- Valorisation: Compost (quelque fois récupération de la chaleur mais très rare)
- Implantation au Québec: vingtaine de sites en fonction actuellement
- Pas de génération d'énergie

MATIÈRES PUTRESCIBLES

Biométhanisation

- Processus de dégradation de la matière organique en absence d'oxygène.
- Produits de valorisation: Biogaz ($\text{CH}_4 + \text{CO}_2$), digestat
 - Utilisation directe:
 - Thermie en brûlage en biogaz brut dans des chaudières ou incinérateur en remplacement de gaz naturel ou du mazout
 - Production électrique (co-génération)
 - Raffinage en biométhane pour:
 - Injection dans le réseau de gaz naturel de Gaz Métro;
 - Transport (diésel ou essence)

MATIÈRES PUTRESCIBLES



- Valorisation des résidus
- Production à partir de nombreuses matières organiques
- Production de biogaz très stable en qualité et en quantité
- Solution pérenne

PLUSIEURS APPLICATIONS À GRANDE ÉCHELLE EN TRANSPORT DEPUIS PLUS DE 10 ANS



Bebop et cie
Kim Cornelissen

Les flottes captives des sociétés de transport urbain favorisent le développement durable (socialement, environnementalement et économiquement rentables) que représente la production et l'utilisation du biogaz sur une grande échelle



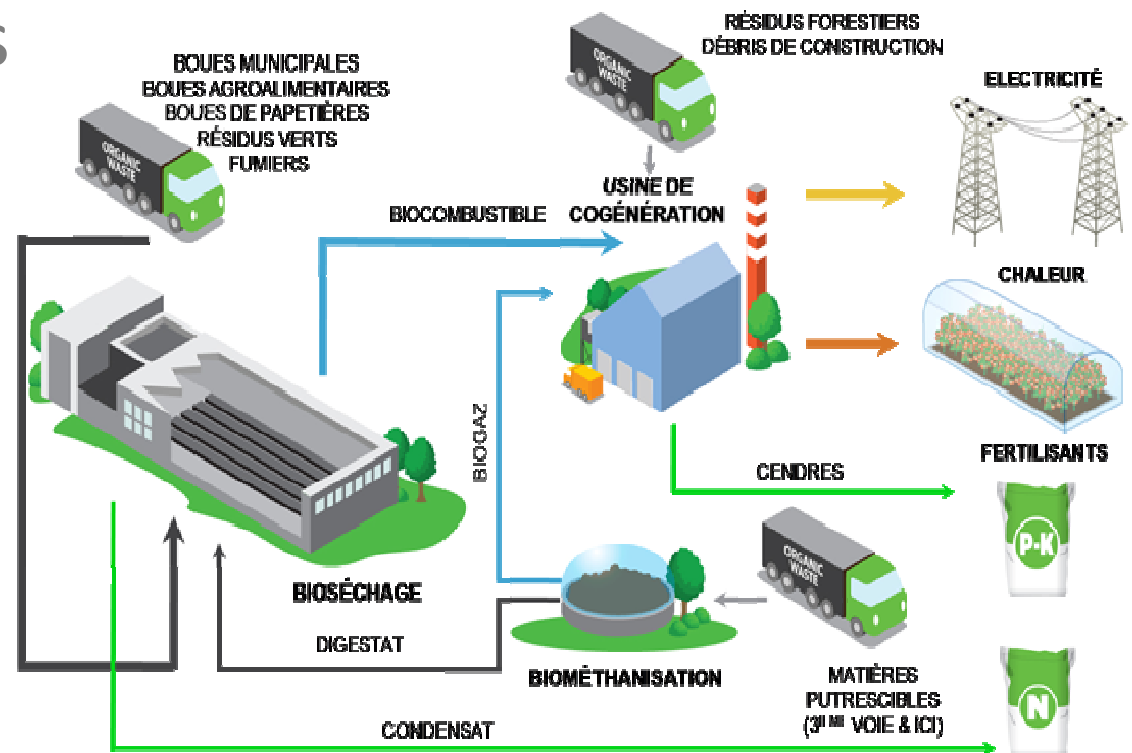
Les véhicules lourds de transport sont de grands consommateurs de carburants et peuvent avantageusement utiliser du GNL comme du BML



MATIÈRES PUTRESCIBLES

Bio-séchage

- Produit de valorisation: Biocombustible/électricité
- Ex: Innoventé à St-Patrice de Beaurivage 4,6 MW
- Autres technologies
 - BG Box Biogénie

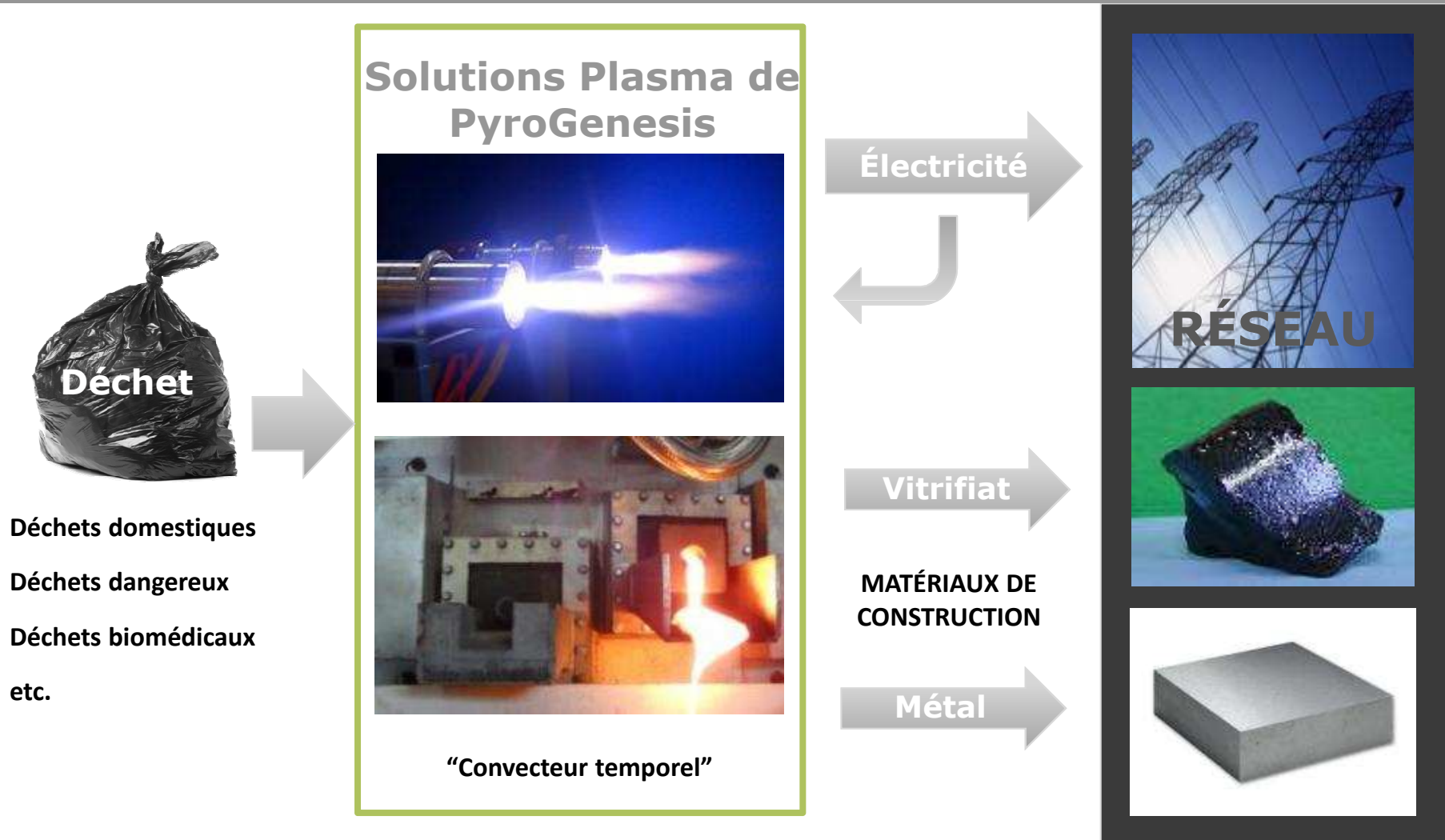


RÉSIDUS ULTIMES ET CRD

Le Plasma

- Gaz ionisé pouvant atteindre des températures au-delà de 5000°C.
- Valorisation: Électricité/Vitrifiat/Métal
- Traite les déchets non-triés
 - Déchets municipaux, boues, cendres
 - Déchets chimiques dangereux, déchets médicaux
 - PBC, huiles usées
 - Déchets de construction
- Ex: Pyrogénésis, Fabgroups

COMMENT ÇA FONCTIONNE?



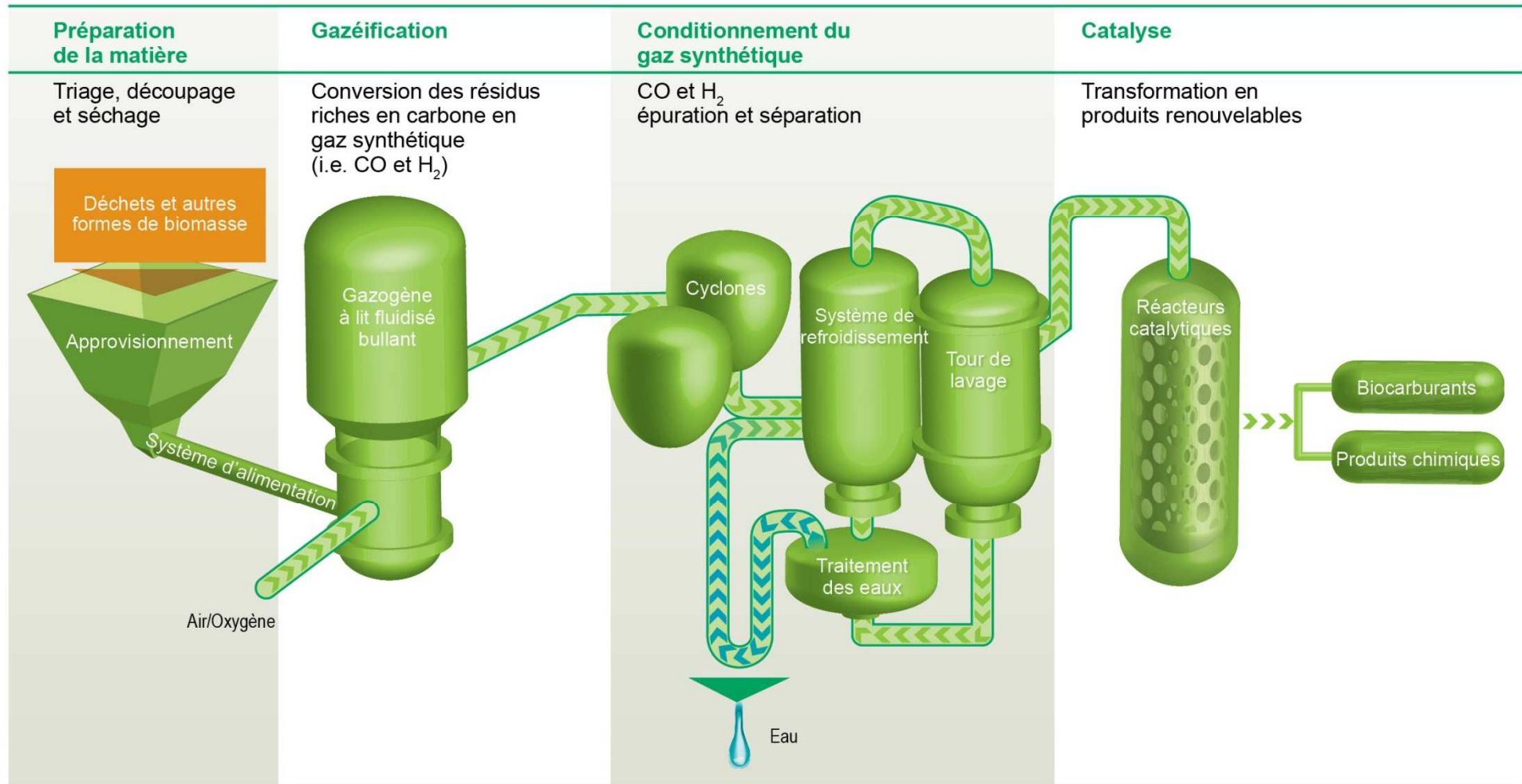
RÉSIDUS ULTIMES ET CRD

Gazéification

- Processus de transformation thermochimique d'un solide en gaz pour former un syngaz (CO, CO₂, H₂) et des cendres .
- Étapes:
 1. Séchage de la matière
 2. Phase pyrolytique
 3. Oxydation partielle des gaz de pyrolyse pour générer la chaleur nécessaire aux réactions (réaction solide – gaz)
 4. Réduction du carbone « gazéification » pour produire du syngaz (en phase gazeuse)
- Le gaz peut être utilisé dans des chaudières, transformé en carburant à l'aide de procédés secondaires ou production d'électricité.

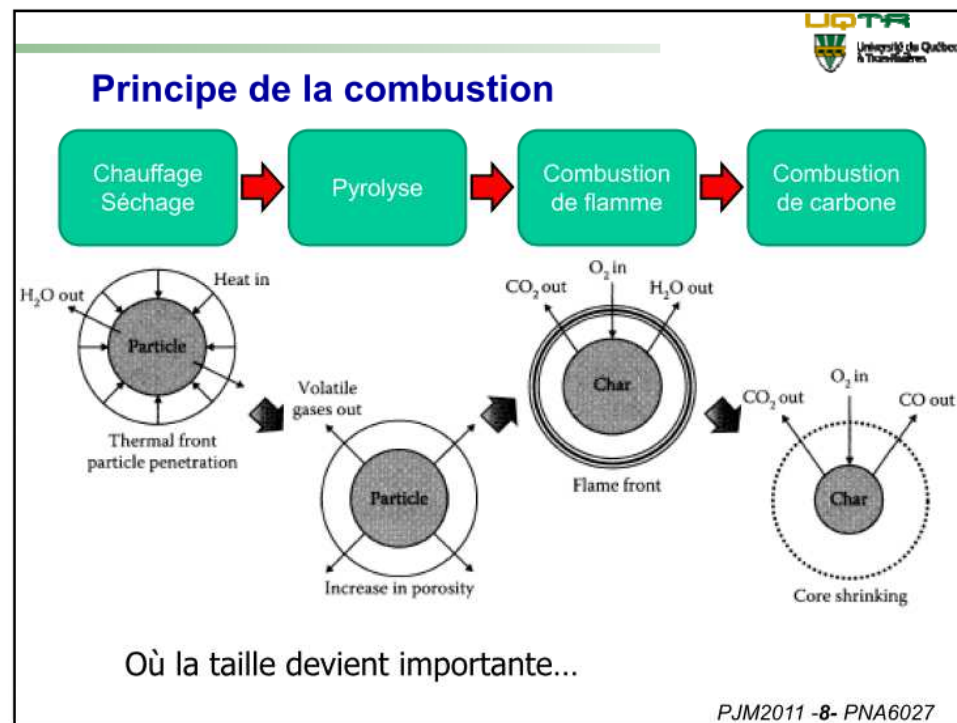
RÉSIDUS ULTIMES ET CRD

Exemple: Procédé Énerkem



RÉSIDUS ULTIMES ET CRD

- Incinération/combustion avec récupération d'énergie



Réf: Patrice Mangin, Procédé de transformation thermo-chimique, UQTR

AUTRES PROCÉDÉS DE VALORISATION

- Incinération avec récupération d'énergie
- Granules énergétiques (Résidus agricoles et forestières)
- Chaudières à biomasse
- Pyrolyse

RÉFLEXIONS

- Le programme de biométhanisation aide à favoriser le développement de cette technologie en subventionnant les équipements, est-ce qu'un programme similaire au niveau de la biomasse forestière pourrait faire de même pour le développement et l'implantation de technologies émergentes tel que la pyrolyse et la gazéification?

RÉFLEXIONS

- La difficulté à récolter et à transporter la biomasse forestière à faible coût nuit au développement de projet de valorisation. Les projets devront être à plus petites échelles, locales et intégrés dans un concept de bioraffinerie pour augmenter la rentabilité des projet par le biais de coproduits à valeur ajoutée.



MERCI DE VOTRE ATTENTION!

Claudia Tremblay ing.

Chargé de projet

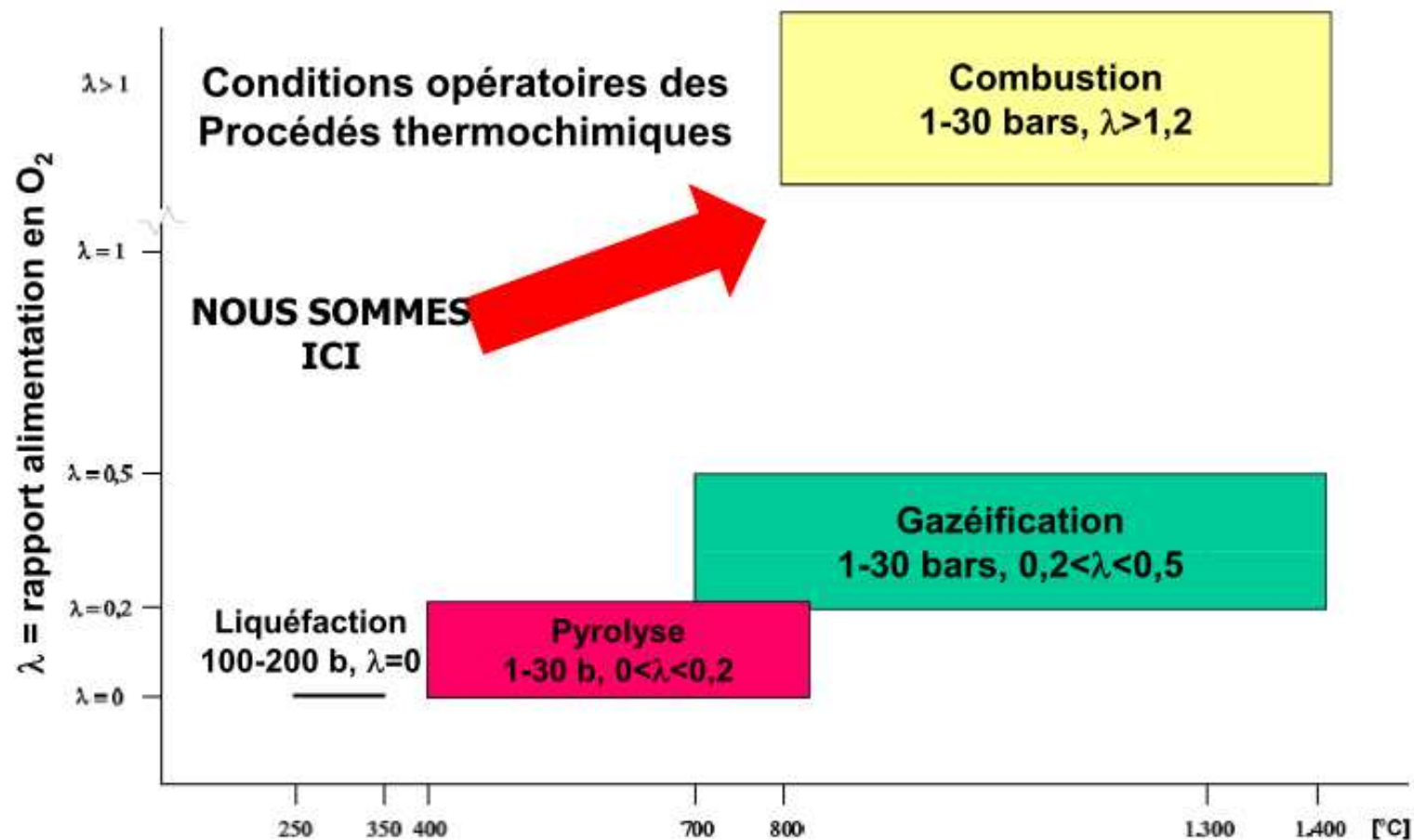
Roche Ltée –Secteur Énergie

Tel: 418-654-9696 ext: 8102

Cellulaire: 418-254-5006

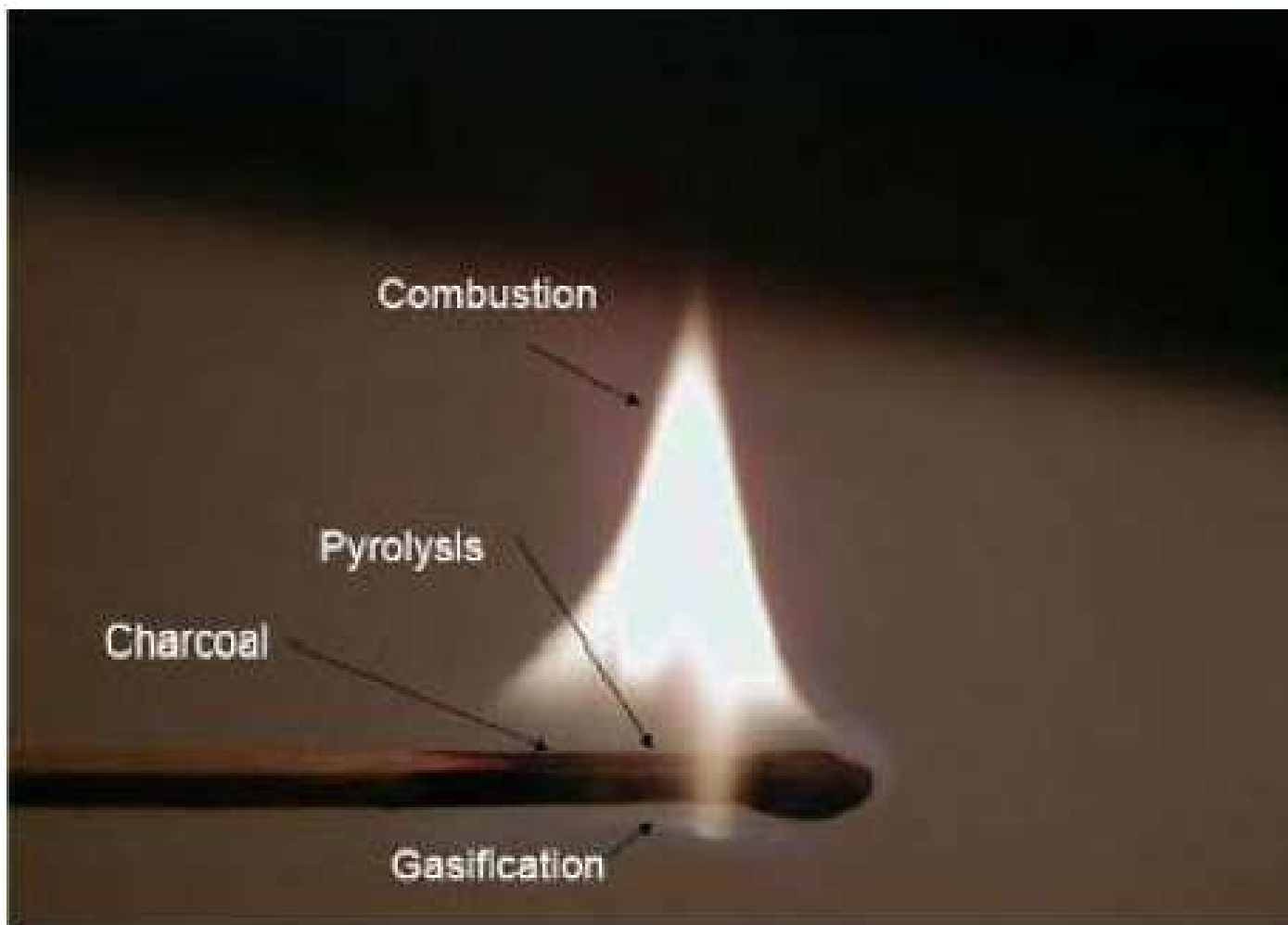


PROCÉDÉS THERMOCHIMIQUES

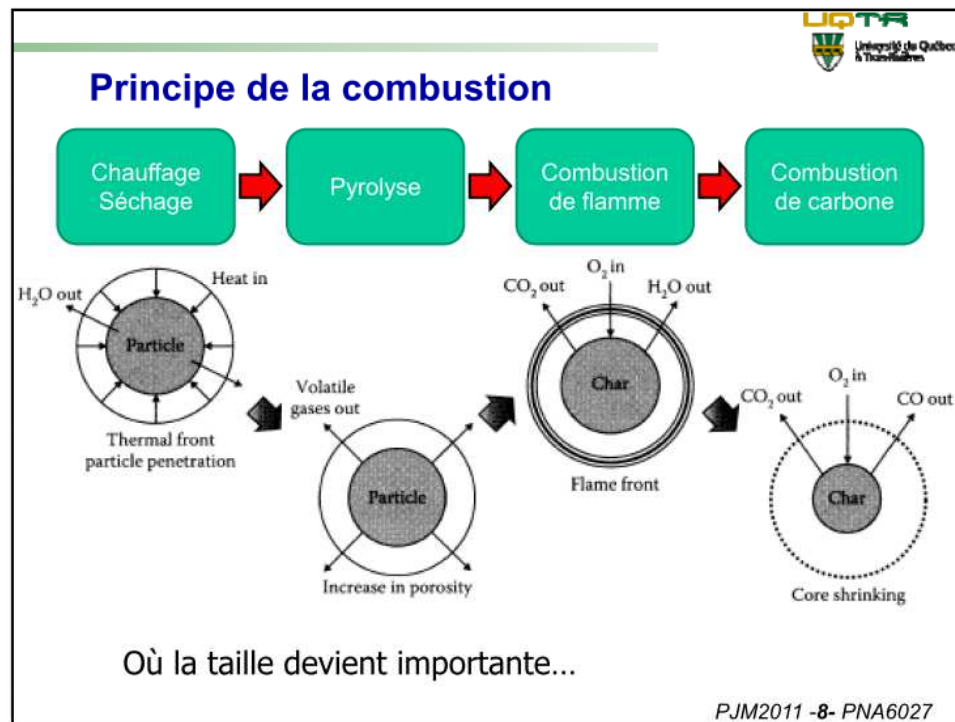


PJM2011 -3- PNA6027

Réf: Patrice Mangin, Procédé de transformation thermochimique, UQTR



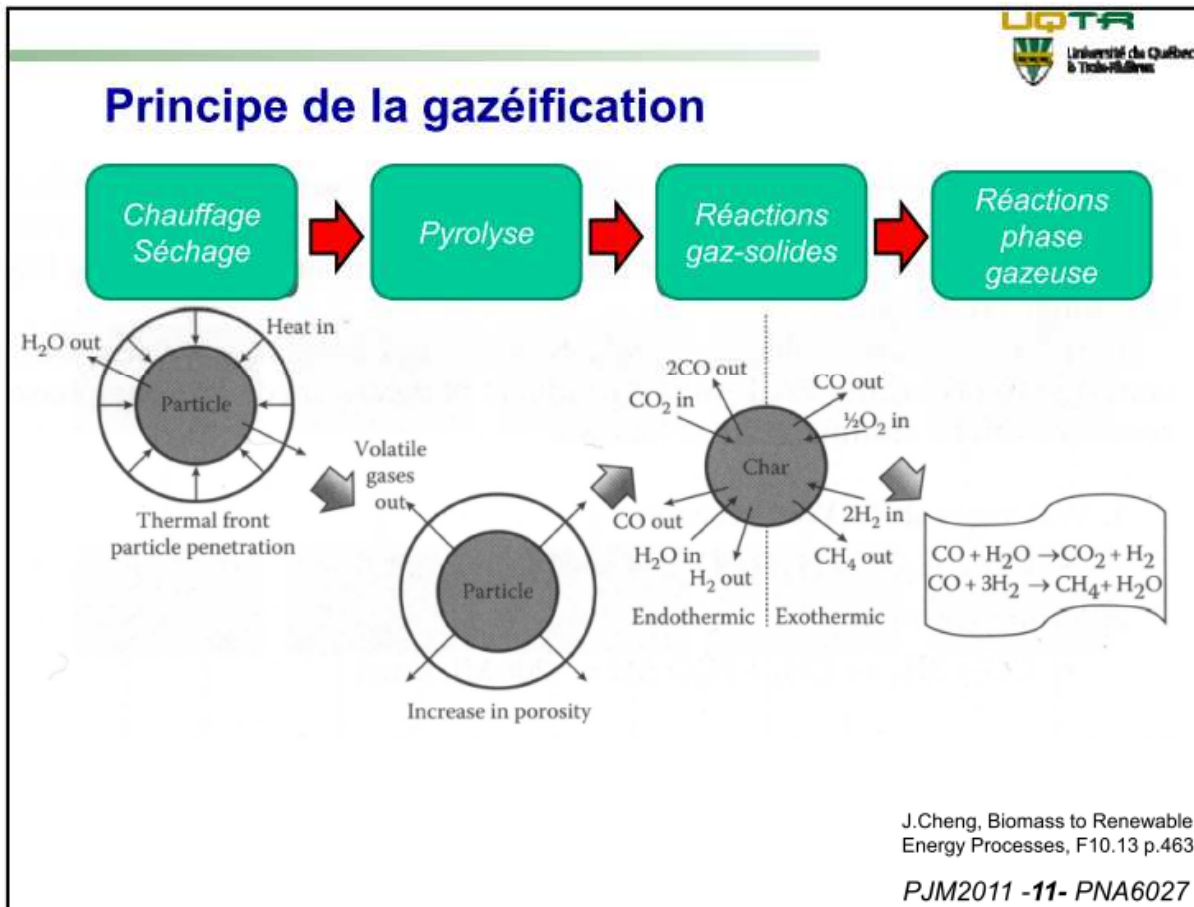
Réf: Patrice Mangin, Procédé de transformation thermo-chimique, UQTR



Réf: Patrice Mangin, Procédé de transformation thermo-chimique, UQTR



Principe de la gazéification



Réf: Patrice Mangin, Procédé de transformation thermo-chimique, UQTR