

Procédé de valorisation des gaz d'échappement industriels en carburants et produits chimiques à faible intensité carbone

Contexte

La réduction des émissions des gaz à effet de serre (GES) représente actuellement un enjeu de taille planétaire. À la suite de la conférence COP21 à Paris en 2015, plusieurs pays, notamment le Canada (et le Québec) ont pris des engagements ambitieux pour réduire leurs émissions. Le Canada met actuellement en place, par exemple, la « Norme sur les combustibles propres » qui freinera l'utilisation de combustibles fossiles (liquides, gazeux et solides). Les entreprises de tous les secteurs sont ainsi invitées à trouver des moyens de réduire les émissions de GES. Notre invention répond à cette préoccupation et offre un moyen de produire des produits énergétiques à faible intensité carbone en exploitant la valeur inexploitée des GES, notamment du CO₂ pour produire du gaz de synthèse (la matière première permettant de produire une large gamme de produits chimiques tel que le méthanol, le diesel, le jet fuel, etc).

L'invention arrive dans une tendance de marché très favorable et notre approche respectueuse de l'environnement sera très innovante par rapport aux procédés conventionnels de production de gaz de synthèse (comme le reformage à la vapeur de méthane (SMR)), car notre invention utilise le CO₂ comme matière première au lieu du gaz naturel (source fossile).

Description

L'invention principale est un nouveau procédé qui utilise le CO₂ (un des gaz à effet de serre) provenant des gaz d'échappement industriels, de l'eau (H₂O) et d'électricité renouvelable pour produire du gaz de synthèse (H₂/CO). Ce dernier peut être utilisé pour la production d'énergie, de produits chimiques et de carburants. Le procédé utilise un catalyseur simple et à faible coût pour la conversion et est comparable à la photosynthèse, dans laquelle les plantes et les micro-organismes utilisent le CO₂ et l'eau pour produire des métabolites. Le procédé peut produire un syngas ayant un rapport H₂/CO flexible en fonction du produit final désiré. De plus, de l'électricité renouvelable peut être utilisée pour fournir l'énergie nécessaire au procédé. Le procédé devient ainsi un moyen de stockage chimique d'électricité renouvelable.

Le procédé utilise un catalyseur à base de fer à faible coût qui permet une conversion optimale du CO₂ et de l'eau.

Applications

Secteur industriel (captage et utilisation du CO₂)

- **Captage du carbone:** la nouvelle approche peut utiliser le CO₂ généré par les différents processus industriels pour créer des carburants et des produits chimiques à faible intensité carbone.
- **Industries à fortes émissions de GES**, voir ci-dessous le % de chaque contributeur de CO₂ au Québec en 2020:
 - **Transports 42,6%:** voitures, camions, navires, trains et avions
 - **Industrie 32,3%:** cimenteries, mines, pâtes et papiers
 - **Agriculture 10,4%**
 - **Commercial et Résidentiel 9,1%:** combustibles fossiles brûlés pour le chauffage.
 - **Matières résiduelles 5,2%**
 - **Électricité et chaleur 0,5%**
- **Stockage d'électricité renouvelable:** dans des Produits Finis stables et faciles à transporter



200-35, Radisson
Sherbrooke QC J1L 1E2
CANADA
t 819 821-7961

Avantages Commerciaux

- **Revenus supplémentaires:** en extrayant la valeur inexploitée du CO₂ et en commercialisant les sous-produits résultants (carburants à faible intensité carbone, produits chimiques)
- **Rentable:** dépenses d'investissement de capital (CAPEX) réduites par rapport aux autres technologies de valorisation du CO₂
- **Technologie respectueuse de l'environnement et de réduction des émissions de carbone:** possibilité d'admissibilité aux crédits carbone

Avantages Techniques

- **Haute performance du procédé :**
 - Taux de conversion du CO₂: jusqu'à 70%
 - Gaz de synthèse de haute pureté avec un rapport H₂/CO flexible en fonction du Produit Fini désiré
- **Faibles dépenses d'investissement (CAPEX) et d'exploitation (OPEX) par rapport aux procédés similaires**
 - Faible CAPEX : élimination des étapes de capture et purification du CO₂ et de production d'hydrogène
 - Faible OPEX
 - Catalyseur simple et à faible coût
 - Une basse température de réaction est utilisée (comparé aux procédés conventionnels tel que le SMR)

Propriété Intellectuelle

Demande de brevet PCT WO2023077243A1

Des expériences de validation de principe à l'échelle du banc ont été réalisées

Mise à l'échelle est en cours de conception

Contact Inventeur

Jean-Michel Lavoie
Jean-Michel.Lavoie2@USherbrooke.ca
819 821-8000, poste 65505

Bruna Rego de Vasconcelos
Bruna.rego.de.vasconcelos@usherbrooke.ca
819 821 8000, poste 62281

TransferTech Sherbrooke Contact

Josianne Vigneault
j.vigneault@transfertech.ca
819 679-5316
www.transfertech.ca



ANNEXE

Figure 1 – Procédé qui transforme le CO₂ en carburants avancés et en bioproduits industriels.



200-35, Radisson
Sherbrooke QC J1L 1E2
CANADA
t 819 821-7961

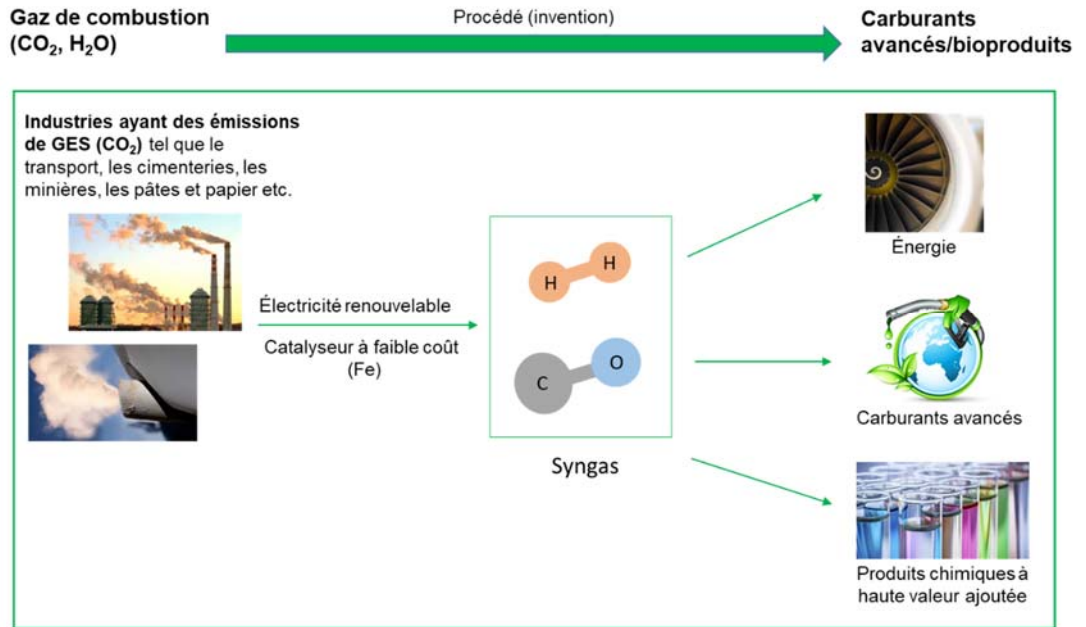
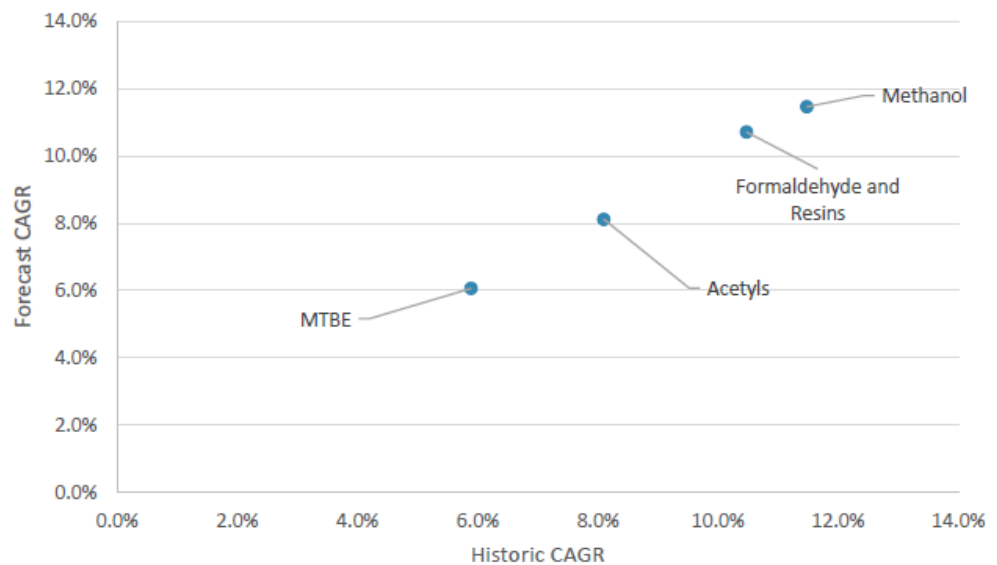


Figure 2 – Demande croissante de produits résultant du gaz de synthèse (CAGR 9.1%)
Global Syngas Chemicals Manufacturing Historic and Forecast Growth Rate
Market, by Segment, 2013-2022
(%)



Source: BCC Research, GSTC, IHS, IMF, National Statistics Offices