HAL open science

Combustion des métaux, une nouvelle forme d'énergie

Ricardo Lomba, Fabien Halter, Bruno Moreau, Christine Mounaïm-Rousselle, Christian Chauveau, Toni Tahtouh, Olivier Guézet, Erwann Samson

To cite this version:

Ricardo Lomba, Fabien Halter, Bruno Moreau, Christine Mounaïm-Rousselle, Christian Chauveau, et al.. Combustion des métaux, une nouvelle forme d'énergie. Innovatives Voiture du Futur 2015, Mar 2015, Paris, France. 10.13140/RG.2.2.36770.15043 . hal-03308410

HAL Id: hal-03308410

https://hal.science/hal-03308410v1

Submitted on 29 Jul 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

innovatives

VOITURE DU FUTUR

Énergie

Motorisation

Zéro émission CO_2

Combustion des métaux, une nouvelle forme d'énergie

LOMBA Ricardo, HALTER Fabien, MOREAU Bruno, MOUNAÏM-ROUSSELLE Christine, CHAUVEAU Christian
TAHTOUH Toni, GUEZET Olivier, SAMSON Erwann

Contexte et objectif

- Pour relever les défis environnementaux des prochaines années et répondre aux attentes des clients, les constructeurs automobiles explorent des voies alternatives aux chaînes de traction thermique classiques, alimentées par des hydrocarbures.
- Nouveaux concepts de motorisations thermiques alimentées par des carburants alternatifs sans production de CO_2 .

  ➡ Besoin de stocker de l'énergie à l'échelle automobile.
- Contraintes industrielles et service au client:

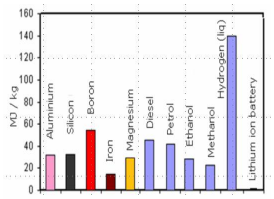
  ➡ Coût, autonomie, temps de recharge,…

Les 'carburants' métalliques

- Utilisation **maitrisée en aérospatiale**.
- Renouvelables, pas de Carbone donc **pas d'émissions de CO_2**
- Facilité de stockage et transport et relativement inertes.

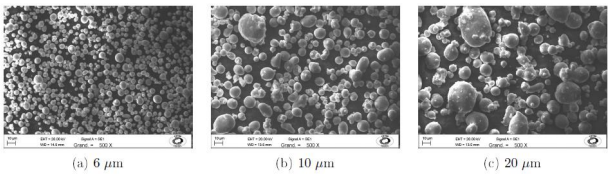
Recharge de carburants métalliques et filière de production/recyclage du matériau énergétique.

- Fort potentiel énergétique:



Densité énergétique par kilogramme de carburant [1]

- **Nouveau vecteur énergétique du futur pour les véhicules**


(a) 6 μm
(b) 10 μm
(c) 20 μm

Visualisation par MEB d'un ensemble de particules d'aluminium.

Verrous scientifiques

- Développer un convertisseur énergétique adapté et un système de récupération des produits de combustion.

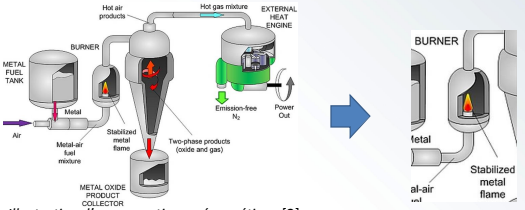


Illustration d'un convertisseur énergétique [2].

- **Maitriser la combustion des particules:**
  - Mise en suspension des particules
  - Allumage du nuage
  - Stabilisation de la flamme
  - Régime de combustion mis en jeu en fonction de la granulométrie [3]
  - Transfert énergétique: rayonnement / gaz brûlés
  - Capture des oxydes
- **Paramètres: nature du métal, granulométrie, concentration,…**

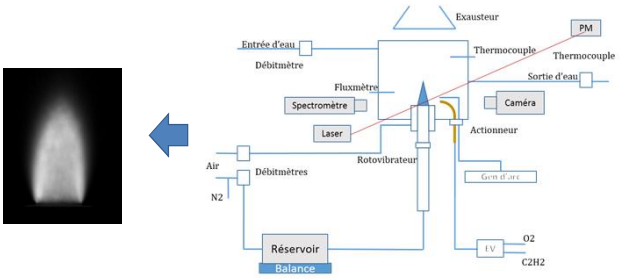


Schéma expérimental du brûleur mis en place et flamme d'aluminium stabilisée

Challenges technologiques

- Compacité pour système embarqué
- Production / recyclage des oxydes métalliques
- Sécurité
- Autonomie

Synergie avec la chaîne de traction

References

[1] Wen, D. (2010). Nanofuel as a potential secondary energy carrier. Energy & Environmental Science, 3(5), 591.

[2] http://afl.mcgill.ca/AFL-Research.html

[3] Bazyn, T., Krier, H., & Glumac, N. (2007). Evidence for the transition from the diffusion-limit in aluminum particle combustion. Proceedings of the Combustion Institute, 31(2), 2021–2028.

Crédits photos : © Fotolia / © automobility.idea.com / © Institut Pascal, Ligier

www.cnrs.fr

epee

ISAE

PRISME

UNIVERSITE D'ORLEANS

OPENLAB ENERGETICS ORLEANS (FR)

PSA PEUGEOT CITROËN

IFSTTAR