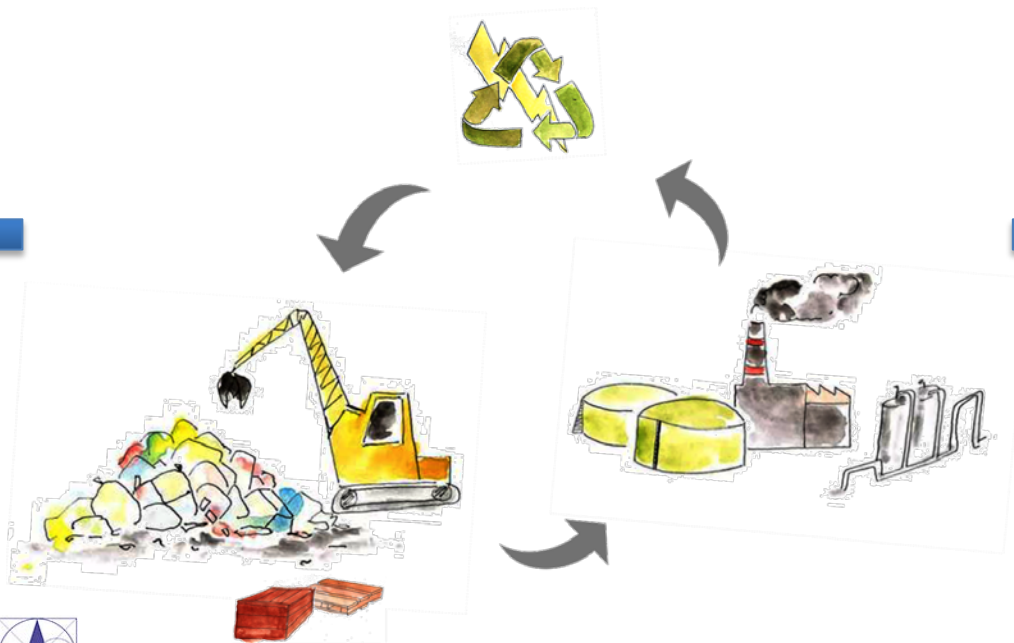




17^{ème} événement OSE / Journée de la CHAIRE MPDD

Transition énergétique : les déchets ne sont pas en reste !



Déroulement de la journée



9h00 – Ouverture

Introduction par Marc Daunis, Sénateur, Vice-Président de la Communauté d'Agglomération de Sophia-Antipolis, Conseiller municipal de Valbonne

Transition énergétique : les déchets ne sont pas en reste ! Concept, applications et enjeux

1. Les déchets, une ressource mondiale
2. Des politiques adaptées à l'enjeu ?
3. Quelles méthodes de valorisation aujourd'hui ?
4. Avenir, enjeux et controverses

Animation : Sébastien ROSE, GRT gaz

12h30 - 14h00 Pause déjeuner (buffet devant l'Amphithéâtre Mozart)

Table-ronde 1 : « Déchets et territoires, comment atteindre les objectifs de valorisation énergétique des déchets : quelles ressources, quelles valorisations, quelles problématiques d'intégration ? »

Intervenants : Elodie Montoroï, Véolia

Raphaëlle Grégory, Air Liquide

David Valour, Pizzorno Environnement

Claire Canonne, Akajoule

Amélie Himpens, GERES

Animation : Apolline Faure, MS OSE

Table-ronde 2 : « L'apport des réseaux à la valorisation énergétique des déchets »

Intervenants : Pierre Trami, GRDF

Franck Vincendon, GRT gaz

Arnaud Chapuis & Joseph Billaud, MiniGreenPower

Animation : Baptiste Calmette, MS OSE

16h30 : Mot de clôture



Transition énergétique : Les déchets ne sont pas en reste !

Concept, applications et enjeux de la valorisation énergétique des déchets

Animation : Sébastien Rose, GRT Gaz





Les procédés du futur, un avenir prometteur?

La pyrogazéification, le Power to Gas, les micro-algues

Présenté par :

Baptiste CALMETTE
Sami GHARDADDOU



Pyrogazéification des déchets

Principe de fonctionnement

■ Pyrolyse

- ✓ traitement thermique de la matière organique sèche en l'absence d'oxygène
- ✓ avec une température comprise entre **350** et **650 °C**
- ✓ produisant une phase **gazeuse**, une phase **liquide** et une phase **solide**
- ✓ quantités et proportions dépendent de la composition initiale du déchet, de la température et de la **vitesse de chauffage**



Pyrolyse



Déchets organiques

Phase gazeuse

Phase liquide

Phase solide carbonée

■ Gazéification

- ✓ transformation de la partie carbonée solide en **gaz de synthèse** (H_2+CO)
- ✓ faible quantité de d'oxygène (ajout d'une petite quantité d'air ou de vapeur d'eau)
- ✓ température entre **900** et **1200 °C**



Gazéification



Phase solide carbonée

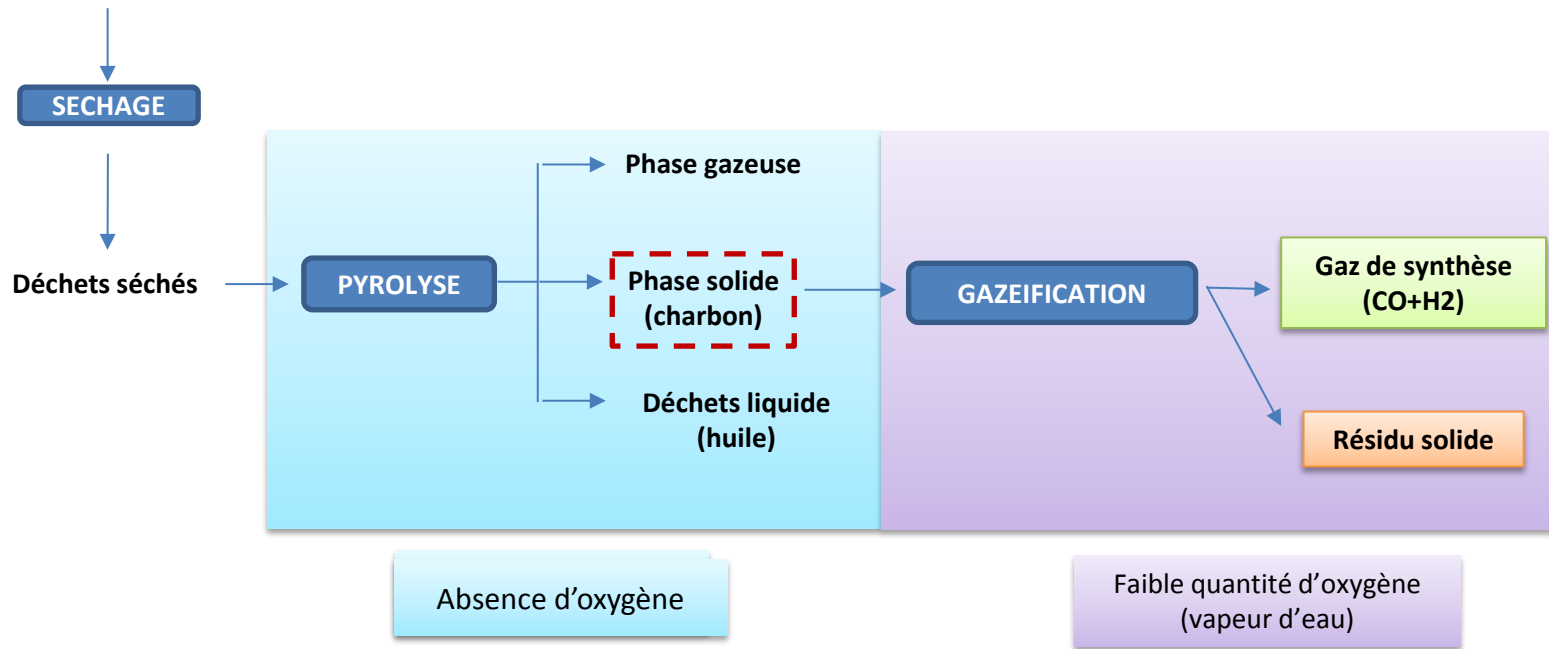
Gaz de synthèse

Résidu solide

Principe de fonctionnement

- Pyrogazéification : une pyrolyse suivie d'une gazéification

Déchets organiques



Leviers de développement de la filière



- Au cœur des enjeux de la **transition énergétique**:
 - Production d'énergie renouvelable, non intermittente et à partir de ressources locales
 - A l'horizon 2050, **35%** du gaz consommé en France viendra de la pyrogazéification (GrDF, 2013)



Source: GrDF, étude facteur 4 pour la France, Juin 2013

- **ADEME**, avril 2014: réflexion autour des « freins et les leviers pour le développement de la filière »

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

Leviers de développement de la filière



- Contribution au développement d'une **économie circulaire** :
 - Elasticité et flexibilité au niveau des technologies, des ressources utilisées des capacités des unités
 - Eviter les surcoûts liés au transport
- **Club pyrogazéification** :
 - Structuration de la filière en France
 - Une cinquantaine de sociétés acteurs de la filière
- Aspect **règlementaire** : exemption de la pyrolyse et de la gazéification de la directive **IED** depuis le 1^{er} janvier 2013



Freins actuels au développement de la filière

Des barrières de plusieurs natures limitant le déploiement industriel de la filière :

- Absence de tout **retour d'expérience** de cette nouvelle technologie
- **Acceptabilité sociale**: une grande confusion entre les procédés de pyrogazéification et les procédés d'incinération
- **Contraintes administratives**: de très longs délais pour le traitement des dossiers et pour l'accord des autorisations
- **Viabilité économique**:
 - coûts d'investissements et performances intrinsèques des procédés
 - recettes générées (coût de traitement **vs** prix d'enfouissement, prix de vente **vs** prix des énergies fossiles)



Exemple de projet pilote en France

Centrale Cho Power à Morcenx :

- le projet pilote en France en termes de pyrogazéification des déchets
- utilise une torche à plasma
- une puissance de **12 MWe**
- 12 tonnes de déchets par heure



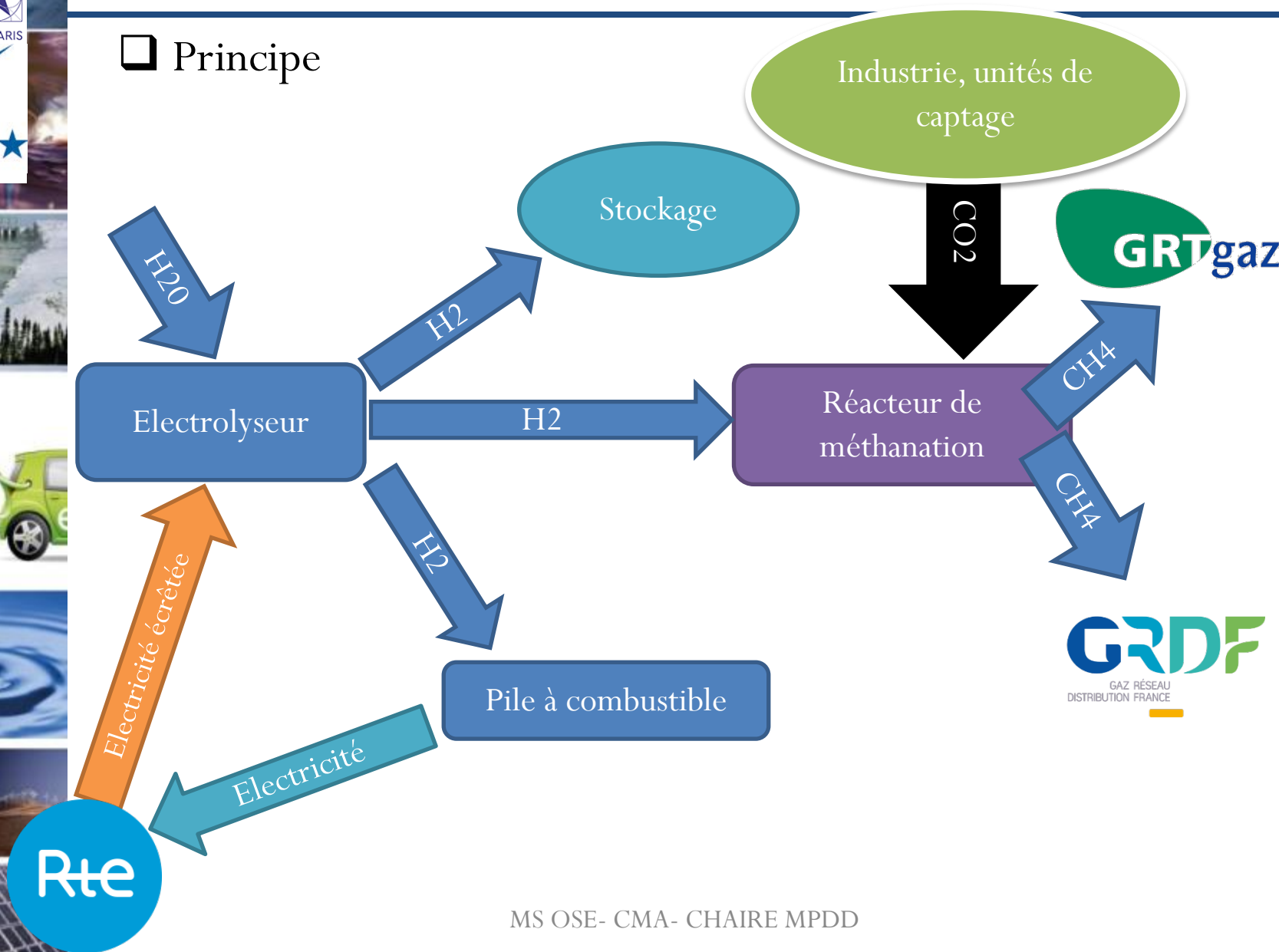
Source: Cho Power



Power to Gas

Power to Gas

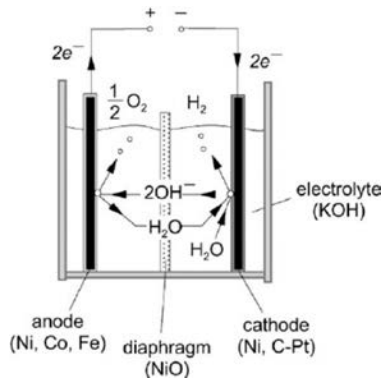
Principe



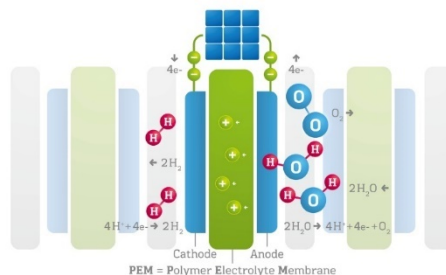
Electrolyse



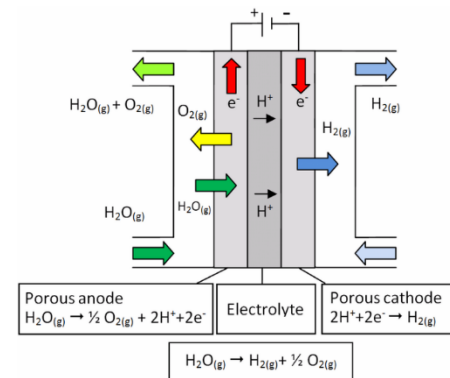
Power to Gas : description du procédé



Electrolyse alcaline



Electrolyse PEM
(proton exchange membrane)

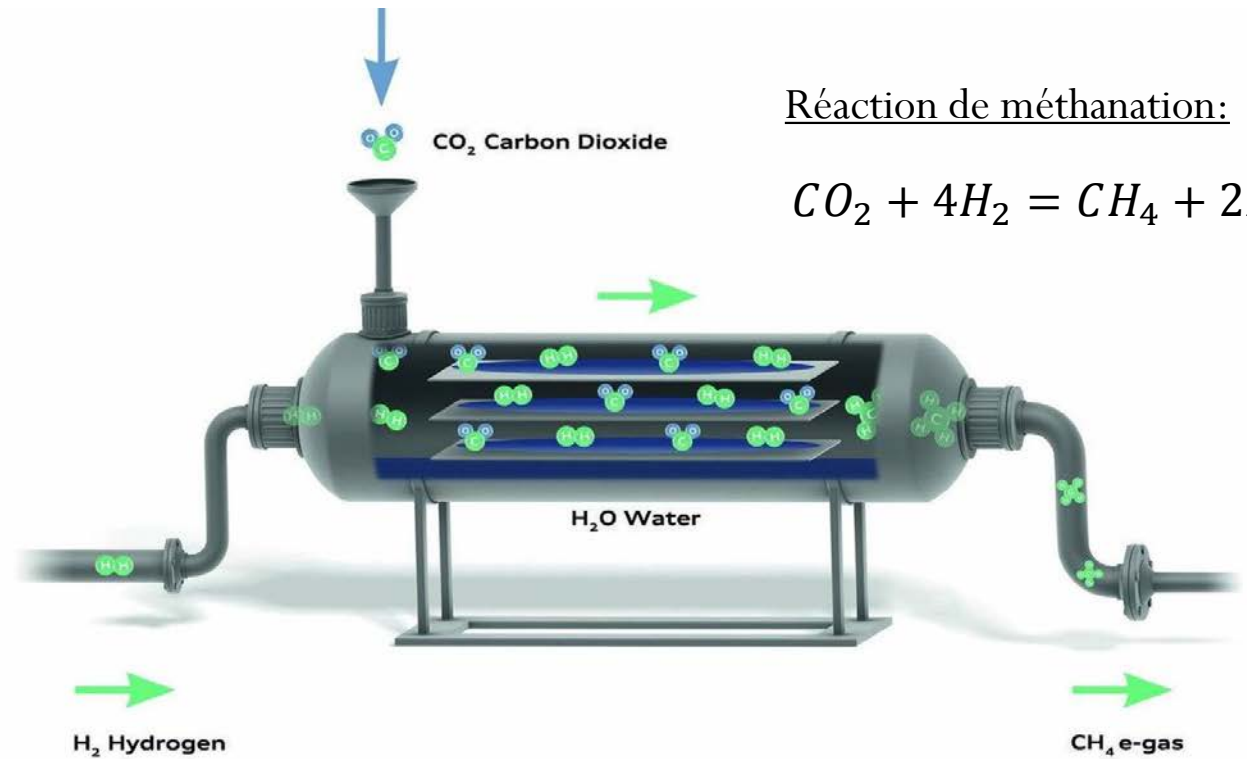


Electrolyse SOEC
(solid oxide electrolysis cell)

Type	Température d'opération	Pression d'opération	Efficacité énergétique
Alcaline	50-100°C	3-30 bars	75-90%
PEM	50-100°C	1-70 bars	80-90%
Vapeur HT	800-1000°C	NC	80-90%

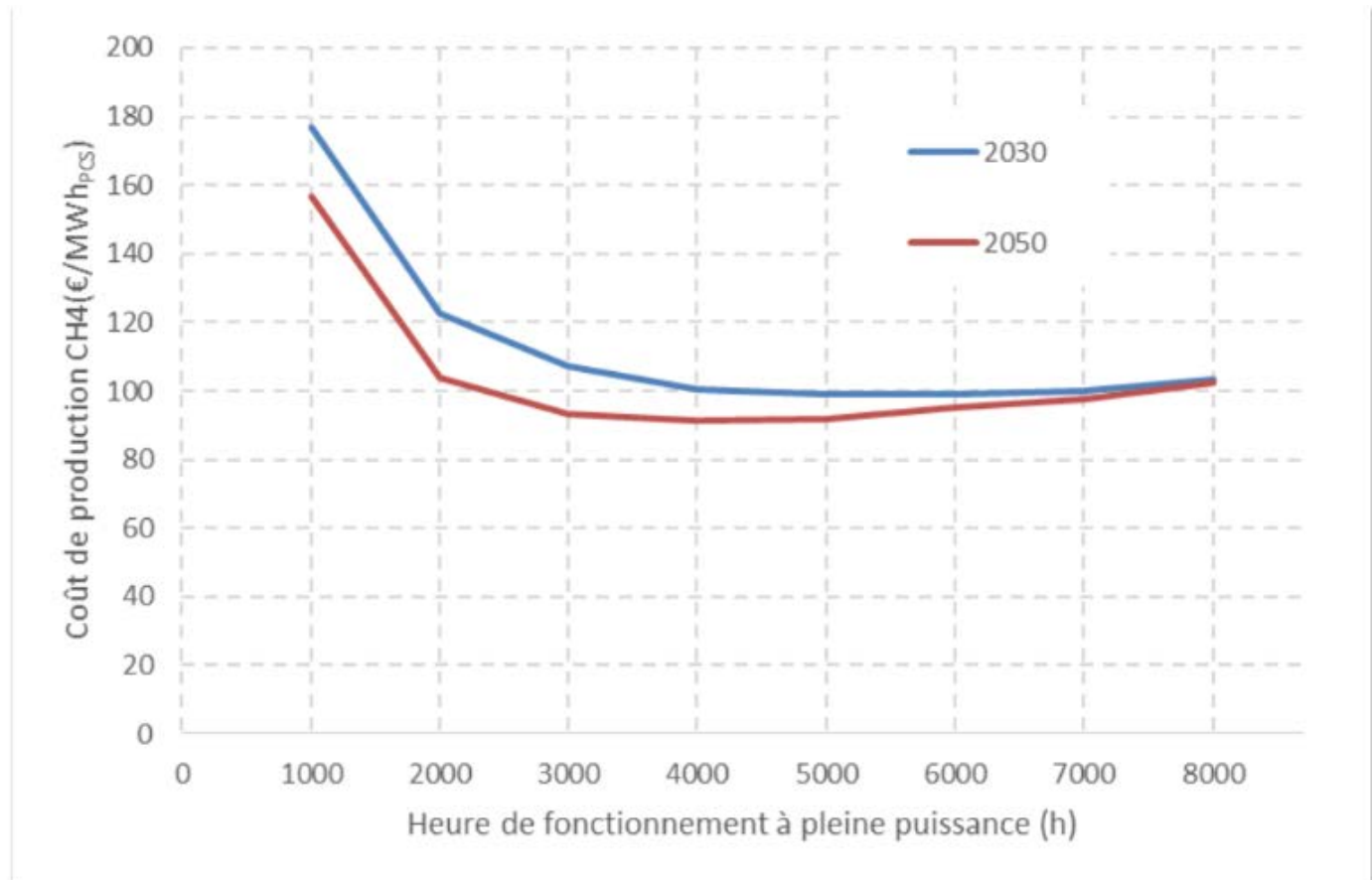
Réacteur de méthanation

❑ Power to Gas : Description du procédé



Aspect économique

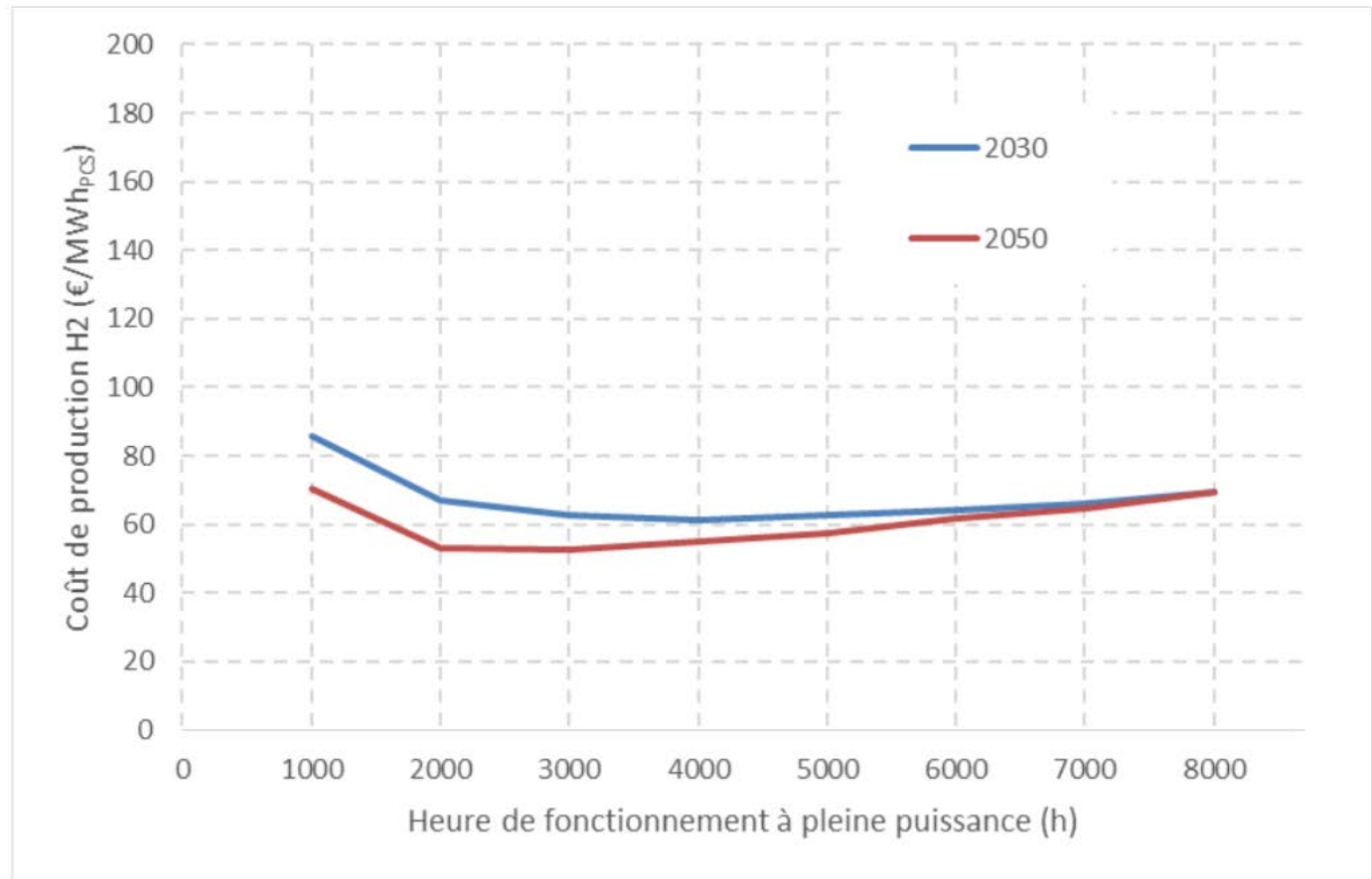
☐ Power to Gas : Viabilité économique



Source : E&E consultant

Aspect économique

☐ Power to Gas : viabilité économique



Source : E&E consultant

Freins au développement

- Risques liés à la manipulation de l'hydrogène
- Faible développement d'infrastructure de distribution du gaz (station GNV ou H2)
- Pas de contexte réglementaire clair
- Impact de l'hydrogène sur les matériaux, équipements (soudures, canalisation, turbines...) (si injection d'H2 directe)

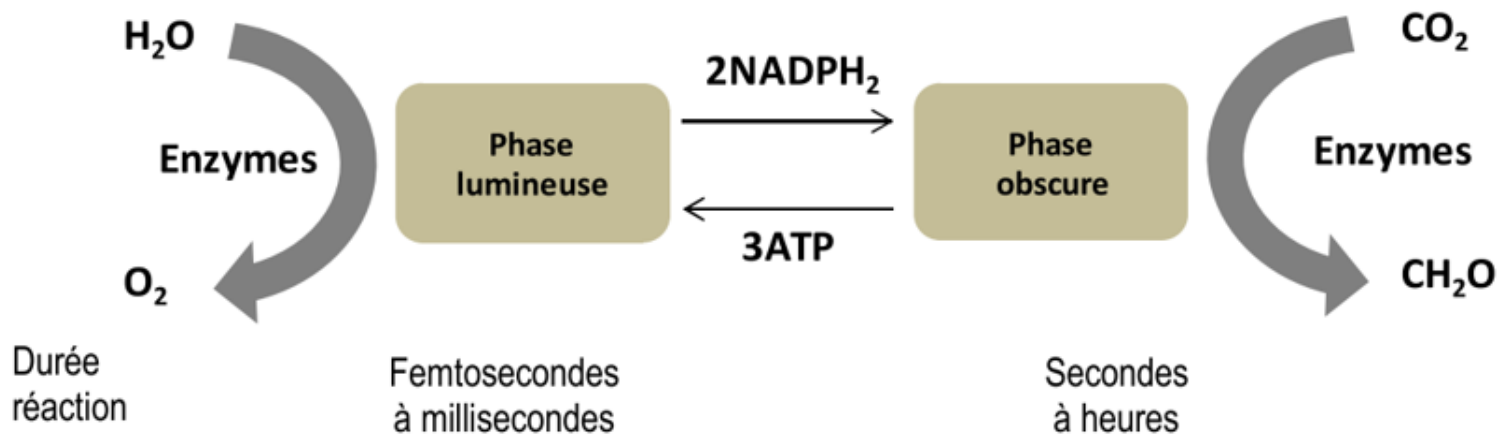




Micro-algues

Micro-algues

Principe



Réacteurs de culture

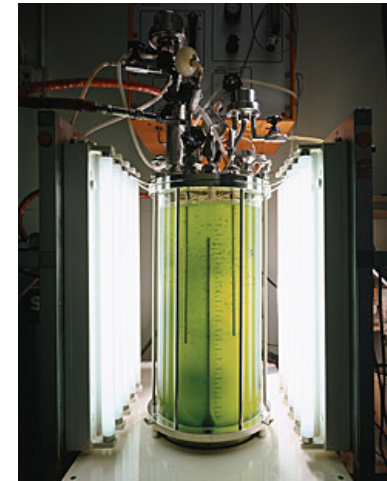
□ Micro-algues : description des procédés



Ouverts

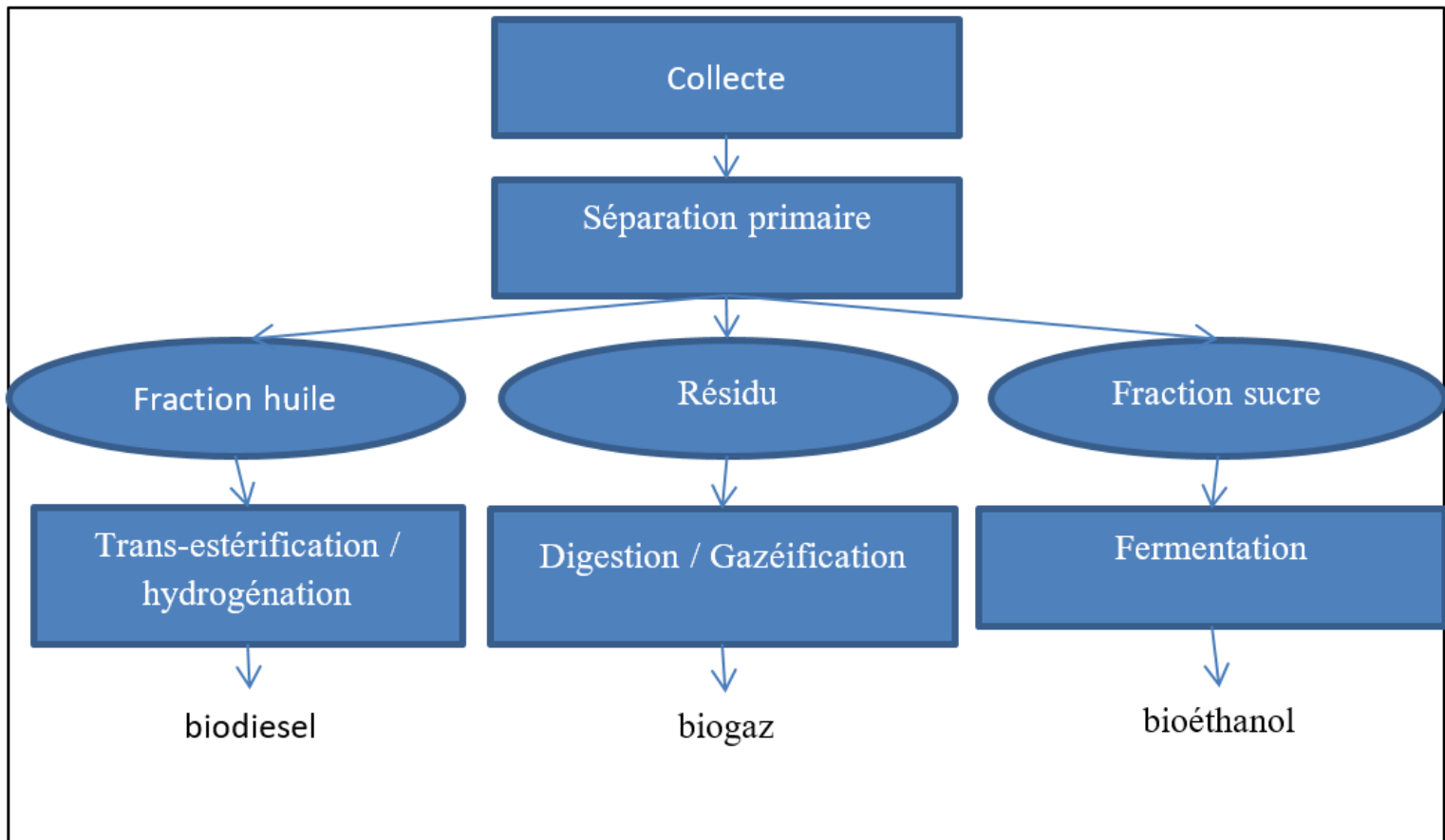


Fermés



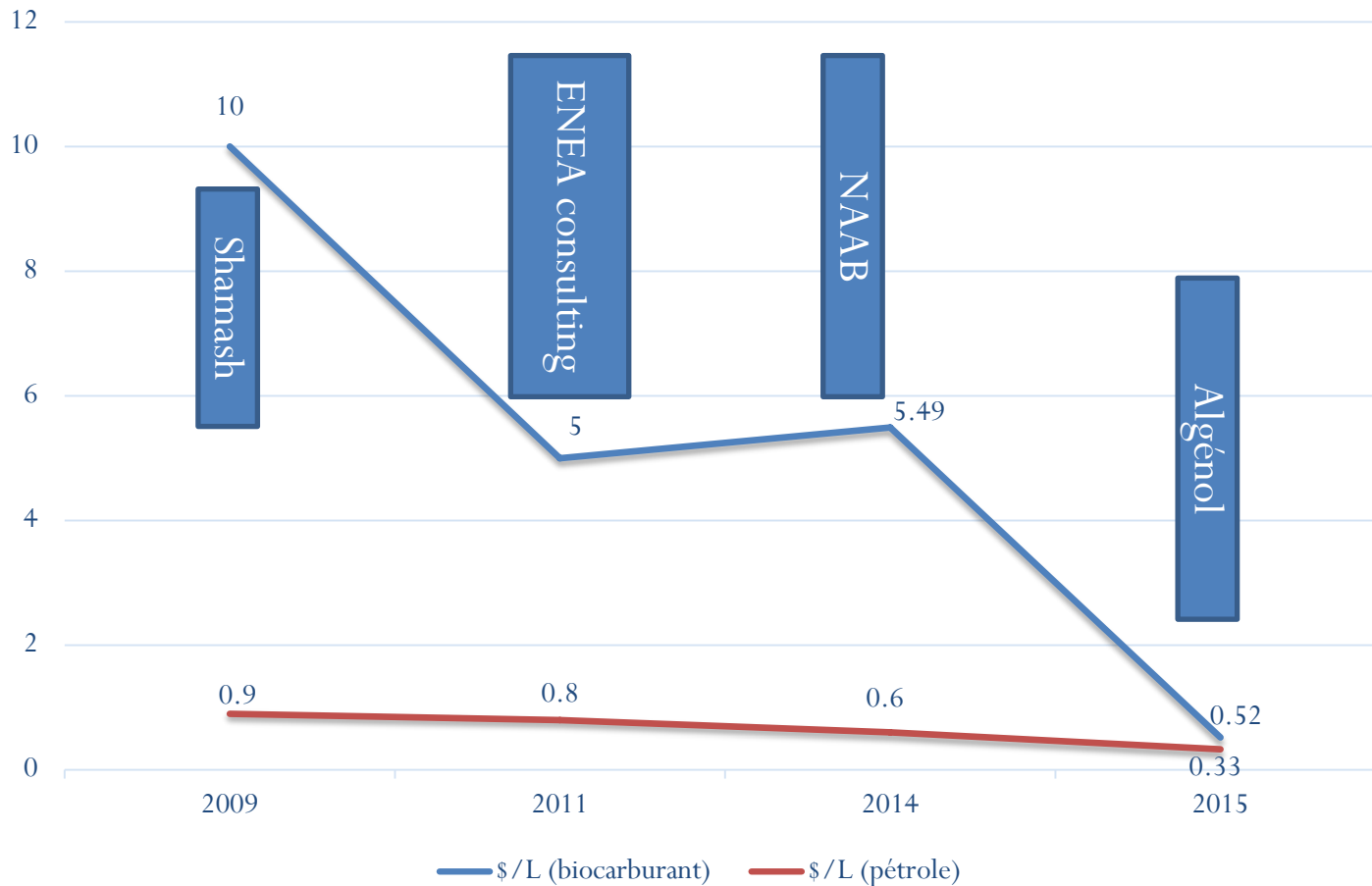
Isolés

Voies de valorisation énergétique



Aspect économique

Micro-algues : viabilité économique



Freins au développement

- Photosensibilité des micro algues
- Procédé énergivore (gestion du climat, extraction, ...)
- Rejet d'azote et de phosphore (eutrophisation)
- Consommation d'eau

