



Présentation de la technologie GH avec catalyse, passage en phase pilote

G. Peng (Directeur technique chez TreaTech)



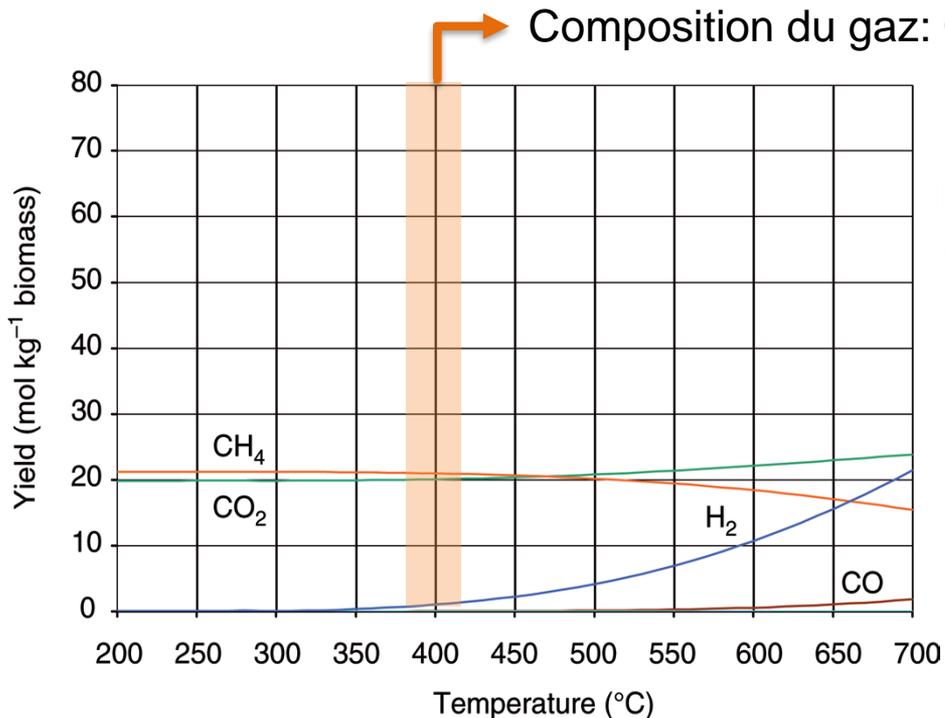
- Spin-off de l'École Polytechnique de Lausanne (EPFL) fondée en 2015
- Développement et commercialisation de la technologie de Gazéification Hydrothermale (GH)
- 6 employés



- Plus grand institut suisse de recherche pour les sciences naturelles et les sciences de l'ingénierie
- 2'400 chercheurs
- Depuis 2001, centre R&D pour la technologie GH
 - Responsable GH : Prof. Frédéric Vogel
 - 12 membres



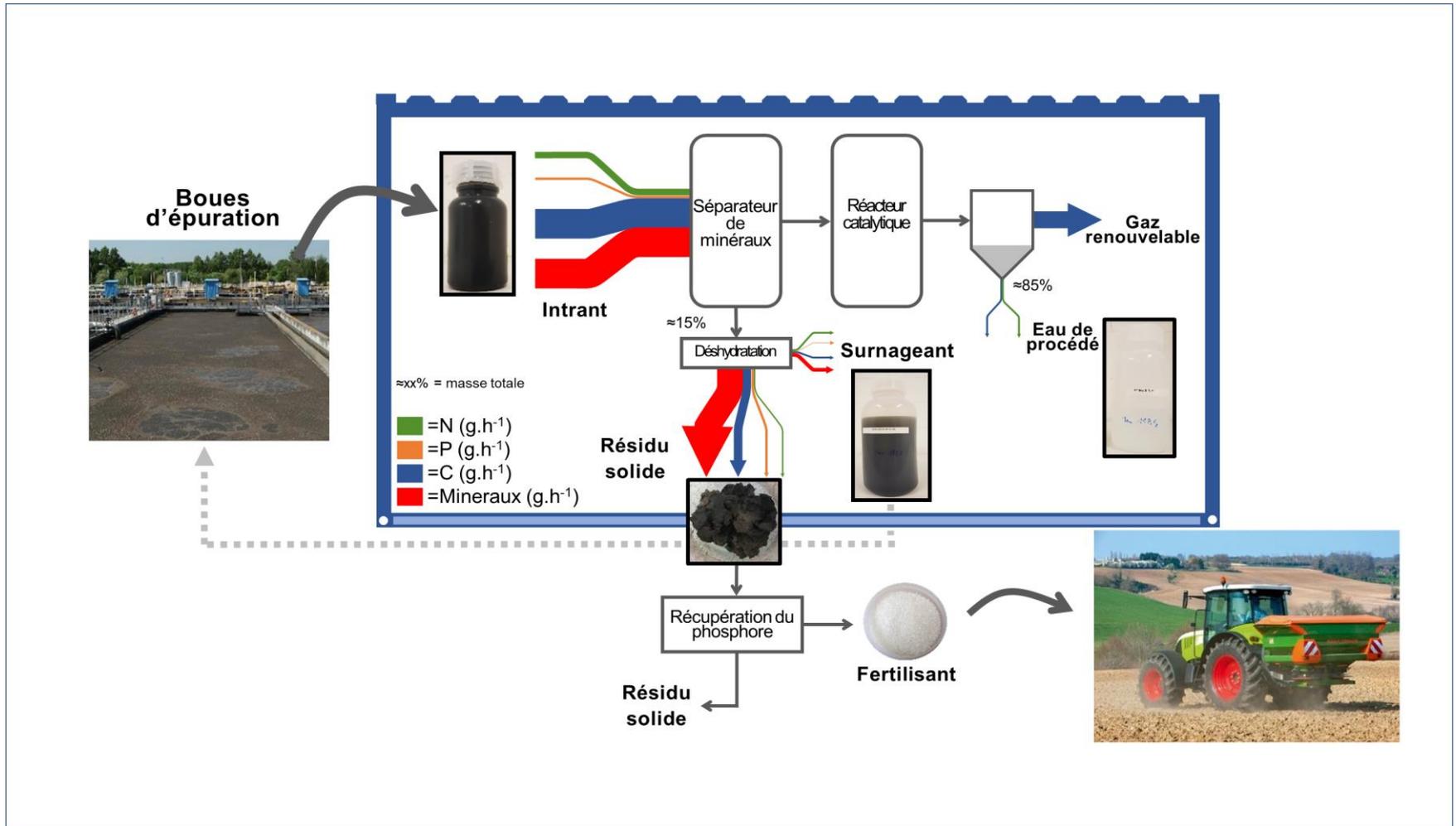
La gazéification hydrothermale catalytique: la sélectivité vers le méthane



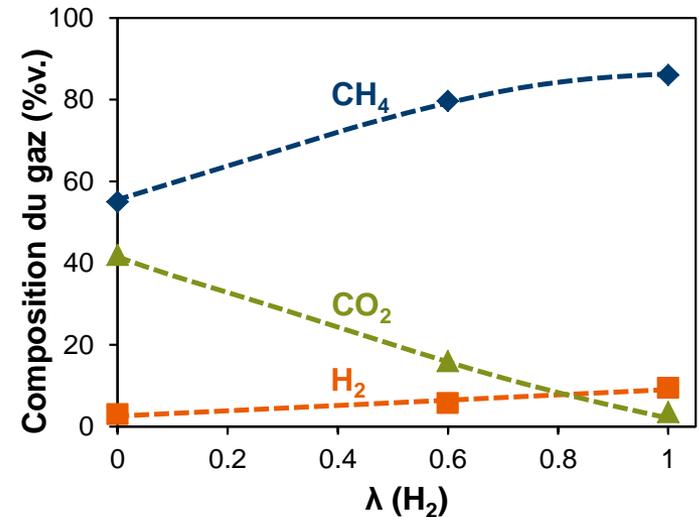
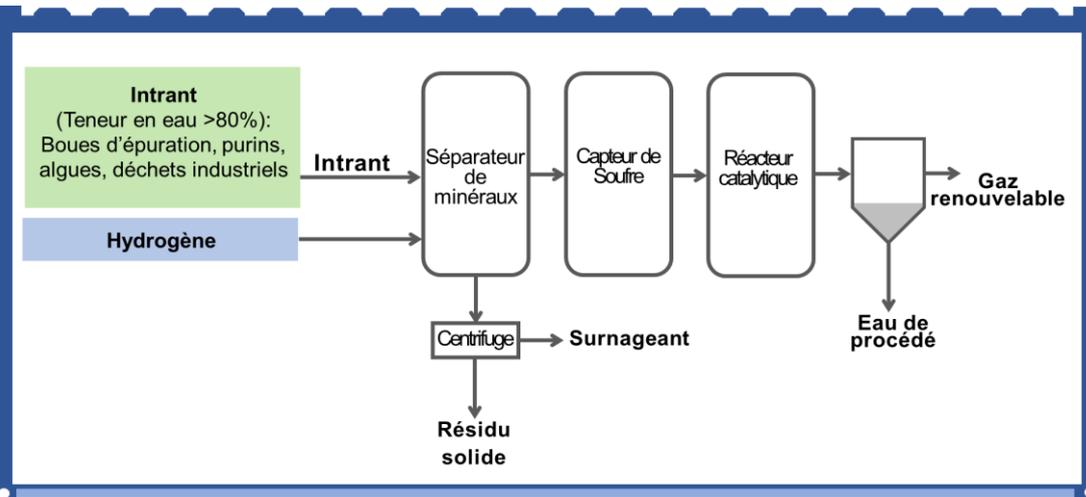
Rendement des produits gazeux thermodynamique
 (mélange 20 %m. CH_{1.50}O_{0.67} (bois), 80 %m. H₂O, 300 bar)

Vogel, F., In *Handbook of Green Chemistry*, (Ed.), P. T. A., Ed. 2010; pp 281-324

La technologie de gazéification hydrothermale catalytique développée par le PSI et TreaTech



La co-injection d'hydrogène avec la biomasse augmente la production de CH₄



J. Reimer et al., J. Catal., 7 (2017) 511

- 92% du CO₂ converti en CH₄
- Augmentation de la fraction CH₄ de 55 %v. à 92 %v.

Deux unités de démonstration situées au PSI (1 kg/h, siccité < 10 %m.)



**Unité de pompage
(pompe à pistons)**

**Séparateur
de minéraux**

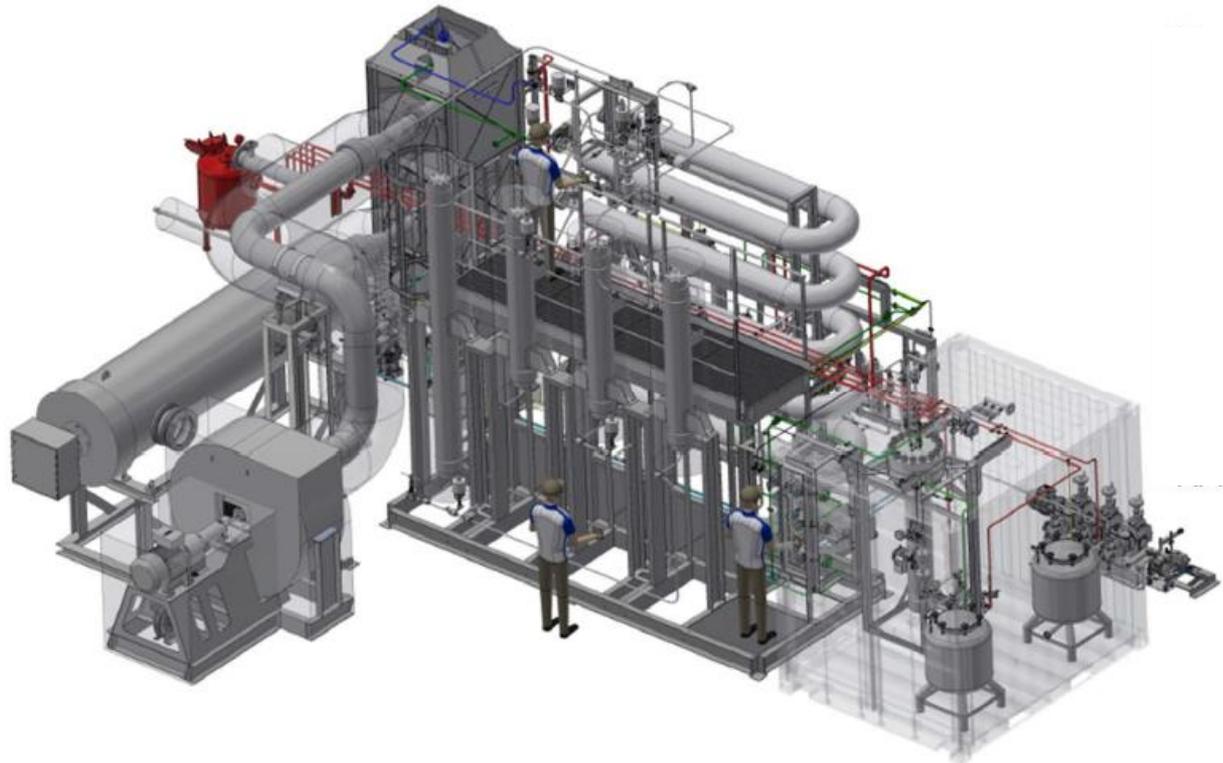
**Réacteur catalytique
(gazéification)**

**Séparateur de phase
(eau de procédé)**



Unité pilote situées au PSI (100 kg/h), mise en opération septembre 2020

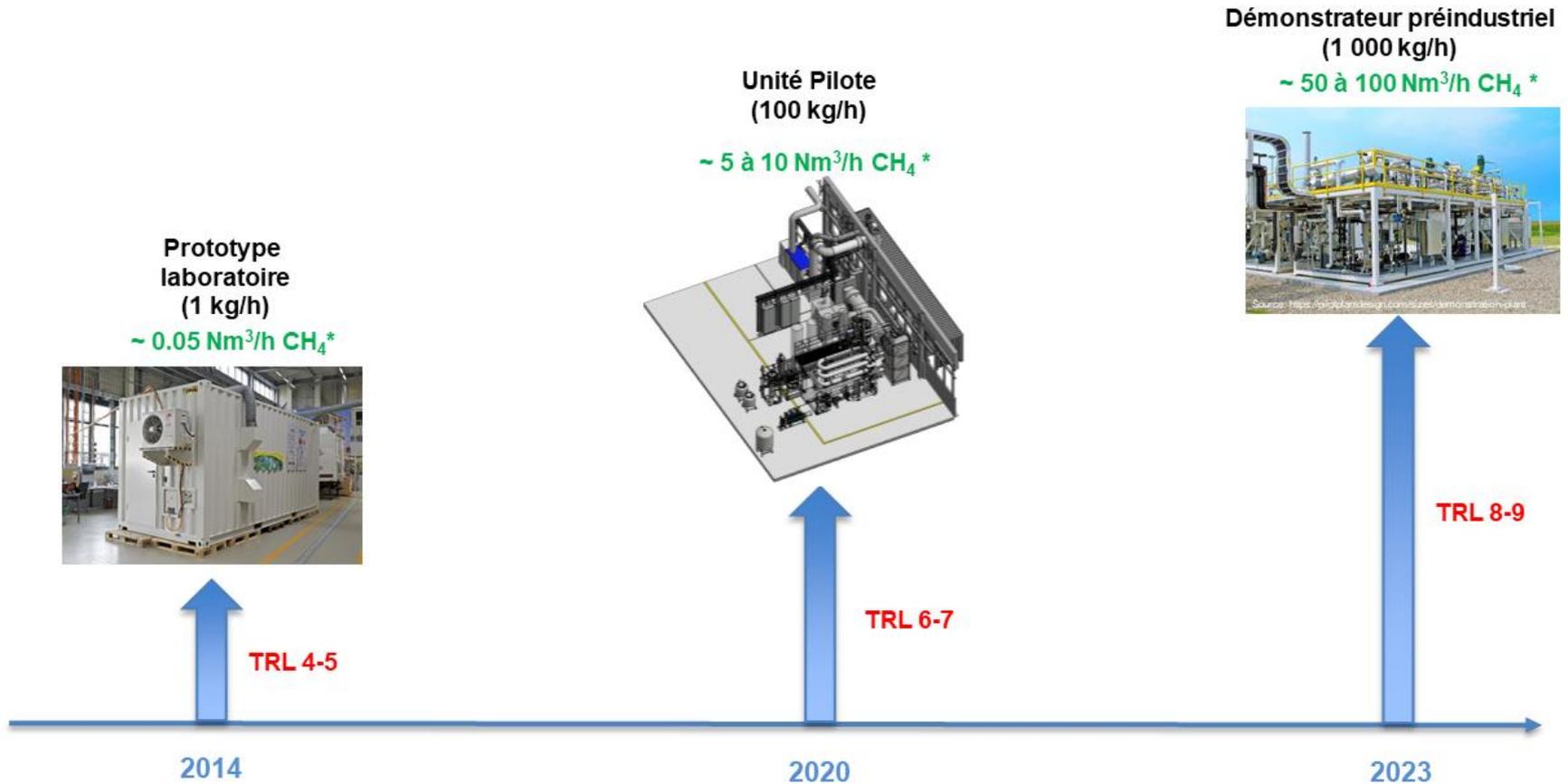
Débit max.:	110 kg/h
Débit min.:	25 kg/h
Siccité max.:	20% _m .
Puissance de chauffage max.:	100 kW (à 700°C)
Pression max.:	350 bar
Temp. max. fluide	450 °C
Temp. max. matériaux	700 °C



Unité pilote situées au PSI (100 kg/h), mise en opération septembre 2020



Evolution de la maturité technologique



* Ces valeurs sont données à titre indicatives, elles varient fortement en fonction du PCI, du taux de MS et de MO de l'intrant

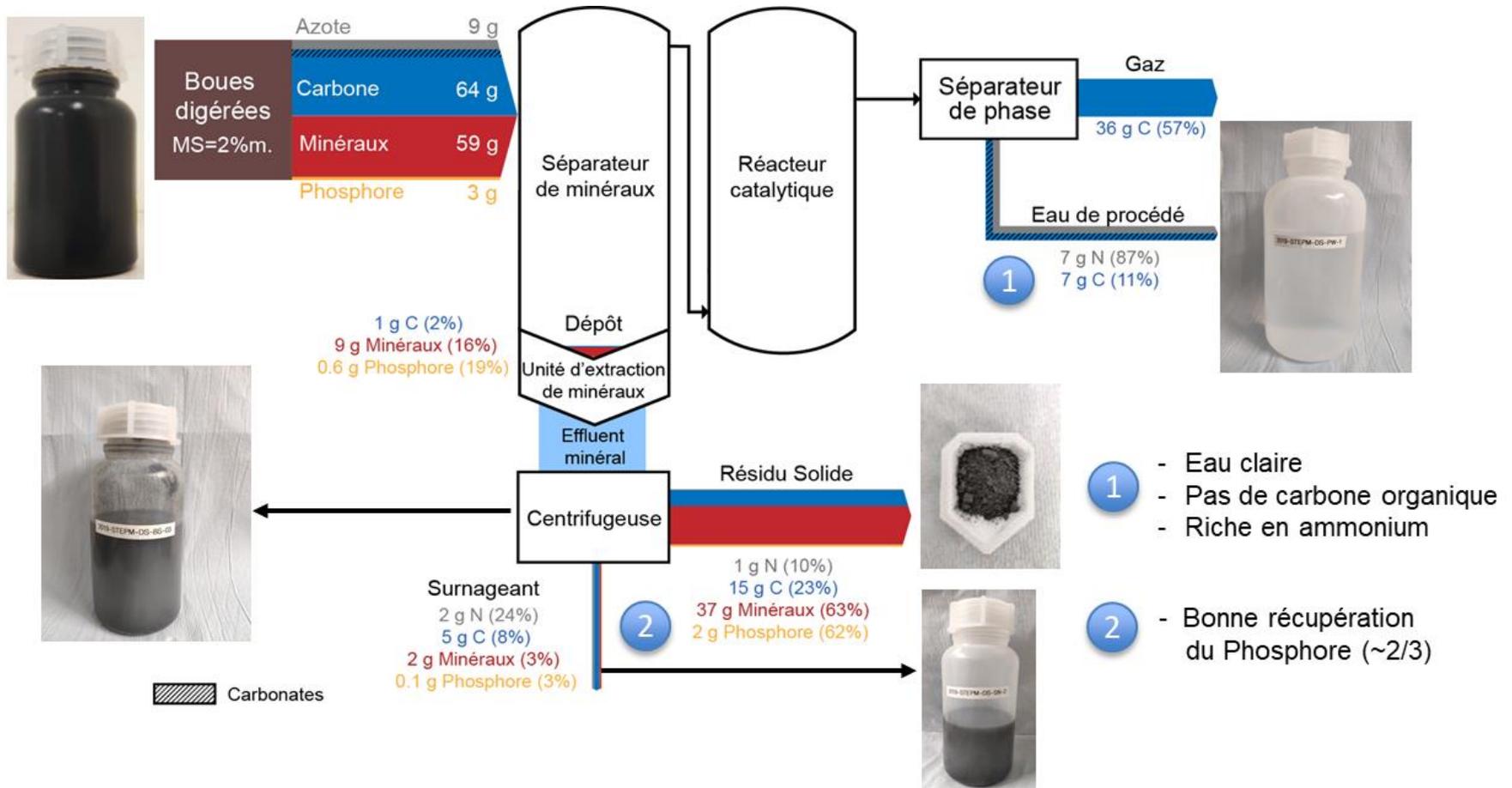
***Campagne de gazéification hydrothermale avec des boues
digérées de station d'épuration***

Objectifs de l'étude :

- **Évaluation du potentiel de traitement de déchets et de conversion en gaz renouvelable par GH des boues digérées issues d'une STEP du Sud de la France**
 - **Modélisation technico-économique d'une unité industrielle:**
 - Usine GH traitant 6 t/h de boues digérées (à 20% MS(*), 48'000 t/an)
 - Bilans de masse et d'énergie
 - Estimation des coûts d'investissement/exploitation (ordre de grandeur ± 25%)
- (* MS = matière sèche ici avec % massique)

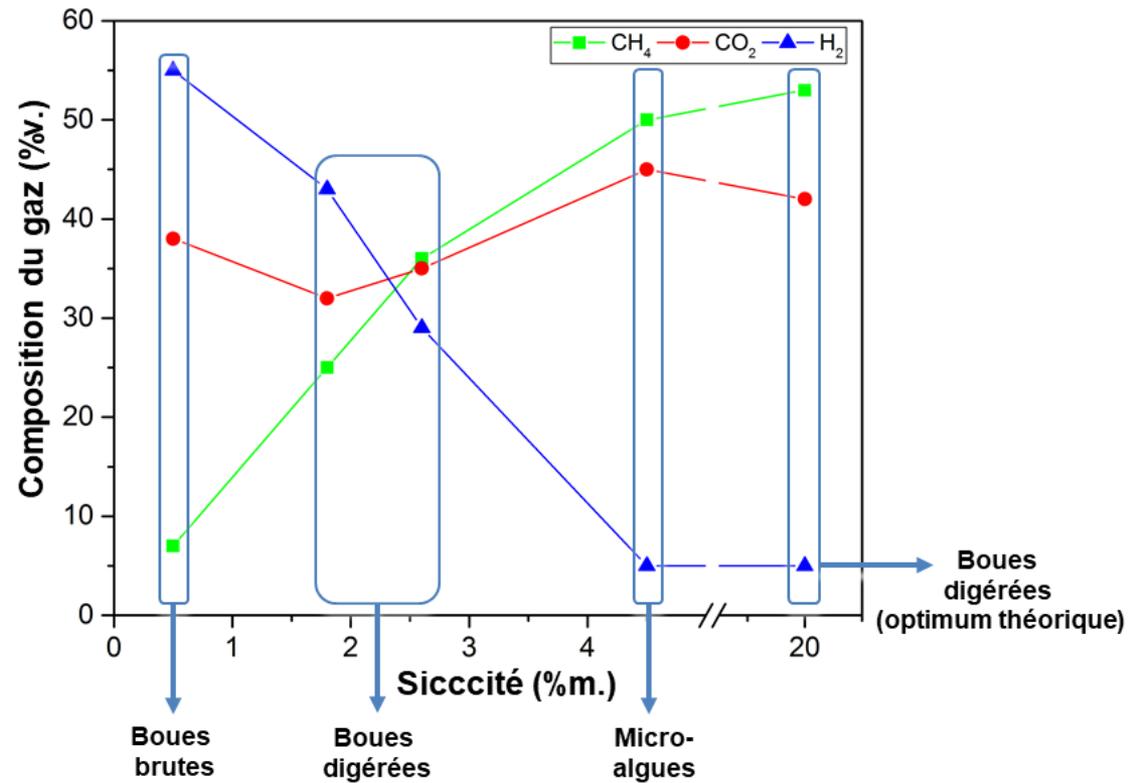
Résultats des tests expérimentaux effectués avec le prototype de laboratoire (capacité: 1 kg/h)

Flux des éléments (C, N, P, minéraux) lors du test avec boues digérées



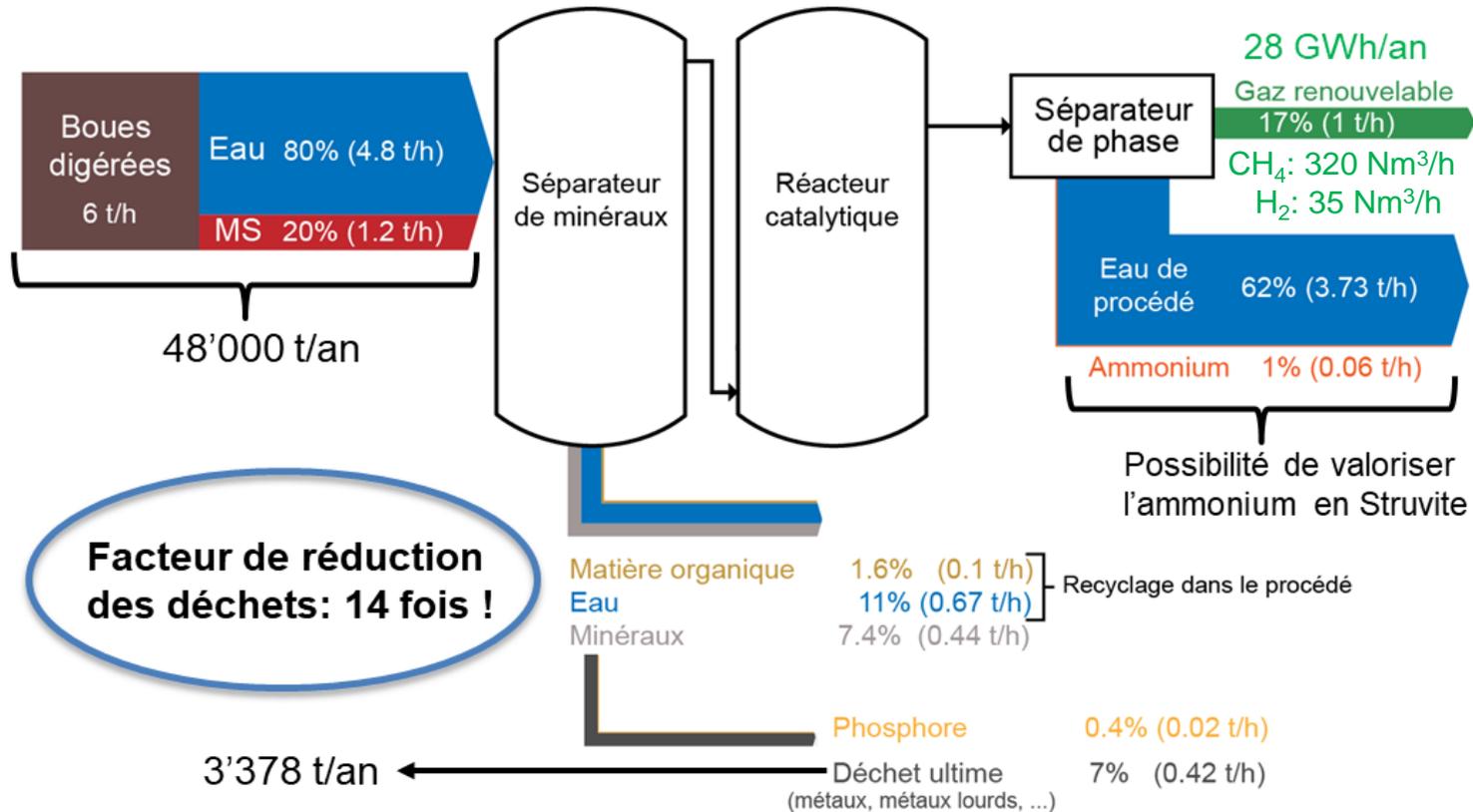
Effet de la siccité sur la composition du gaz renouvelable

- Formation de H_2 favorisée à faible siccité pour des raisons thermodynamiques
- > 5 %m. de siccité, peu de variations de la composition du gaz pour les intrants testés



Simulation d'une usine industrielle GH

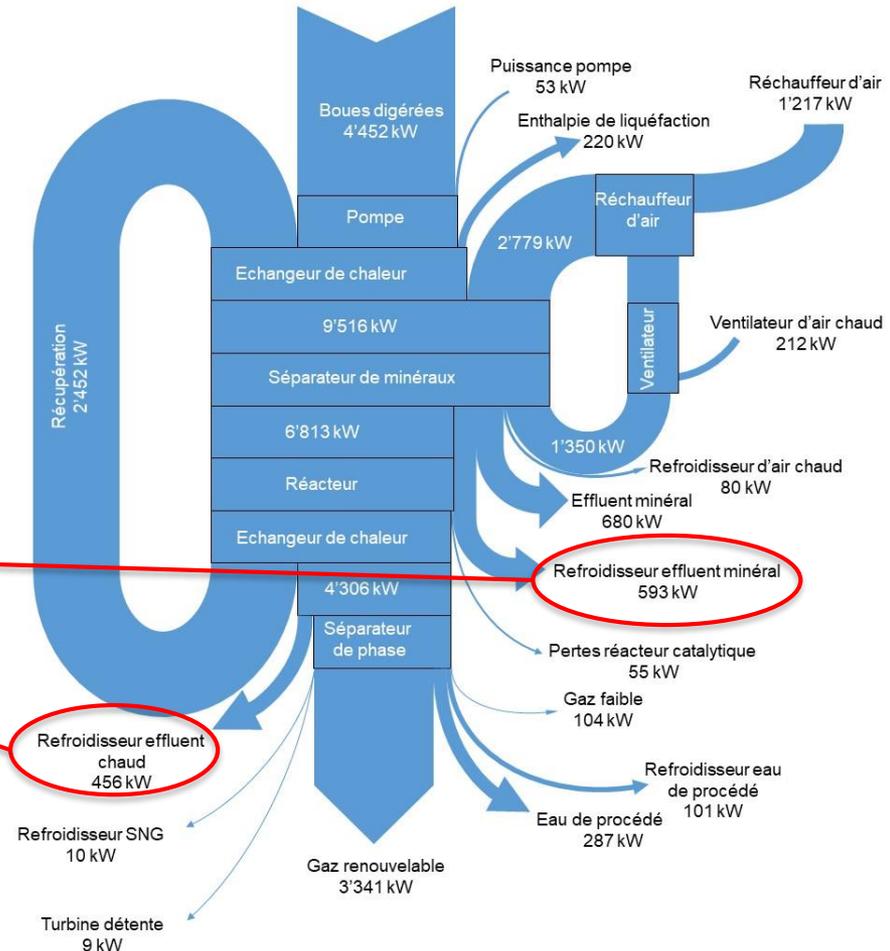
Bilan de masse pour une usine GH de 6 t/h traitant des boues digérées



Flux énergétiques pour une usine de 6 t/h traitant des boues digérées

- **Rendement énergétique thermique net > 50%**
(taux de récup. thermique de 70% (valeur conservative))
- Valorisation thermique supplémentaire possible des effluents chauds avec d'autres unités de la STEP (chauffage locaux, digesteurs, etc...)

➔ **1'049 kW**

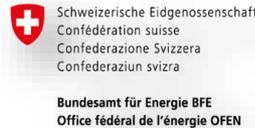


Conclusion de la campagne GH

- Test expérimental avec le prototype:
 - **bonne stabilité du procédé GH**
 - la majorité du carbone a été transféré vers le gaz (env. 60%)
 - **séparation optimale des minéraux** dans le séparateur de minéraux (> 80%)
 - eau de procédé quasi exempte de composés organiques et riche en ammonium
- Evaluation d'une unité industrielle (6 t/h à 20 %):
 - **la matière organique est convertit en gaz renouvelable** tout en permettant l'injection dans le réseau de gaz naturel de **28 GWh/an**
 - réduction **massive du volume des déchets** (14 fois), du déchet ultime et des consommables utilisés
 - rendement **énergétique thermique net élevé** (>50%) pouvant être encore amélioré



Merci pour votre attention



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 101009970