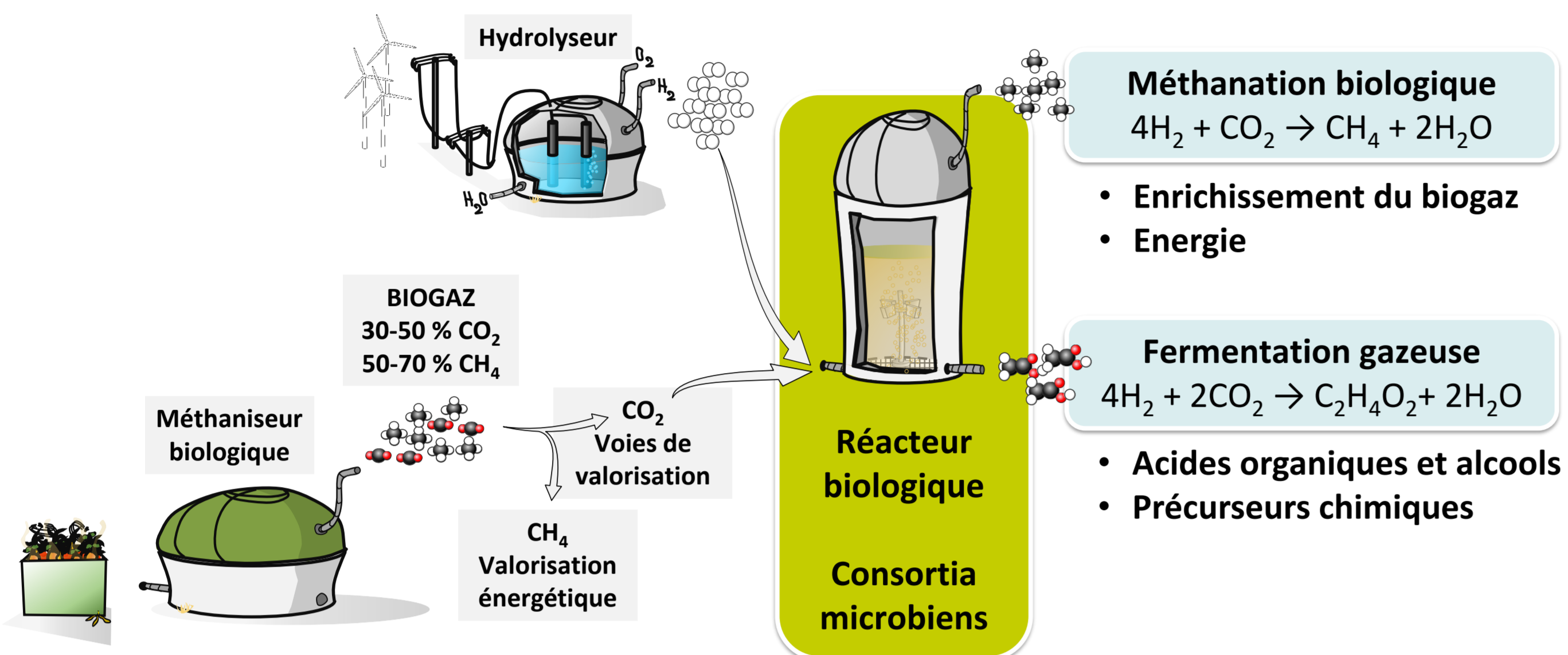


Contexte



Etude des bioprocédés de conversion de H₂/CO₂
Biométhanation et production de méthane
Fermentation gazeuse et production d'acides organiques et d'alcools

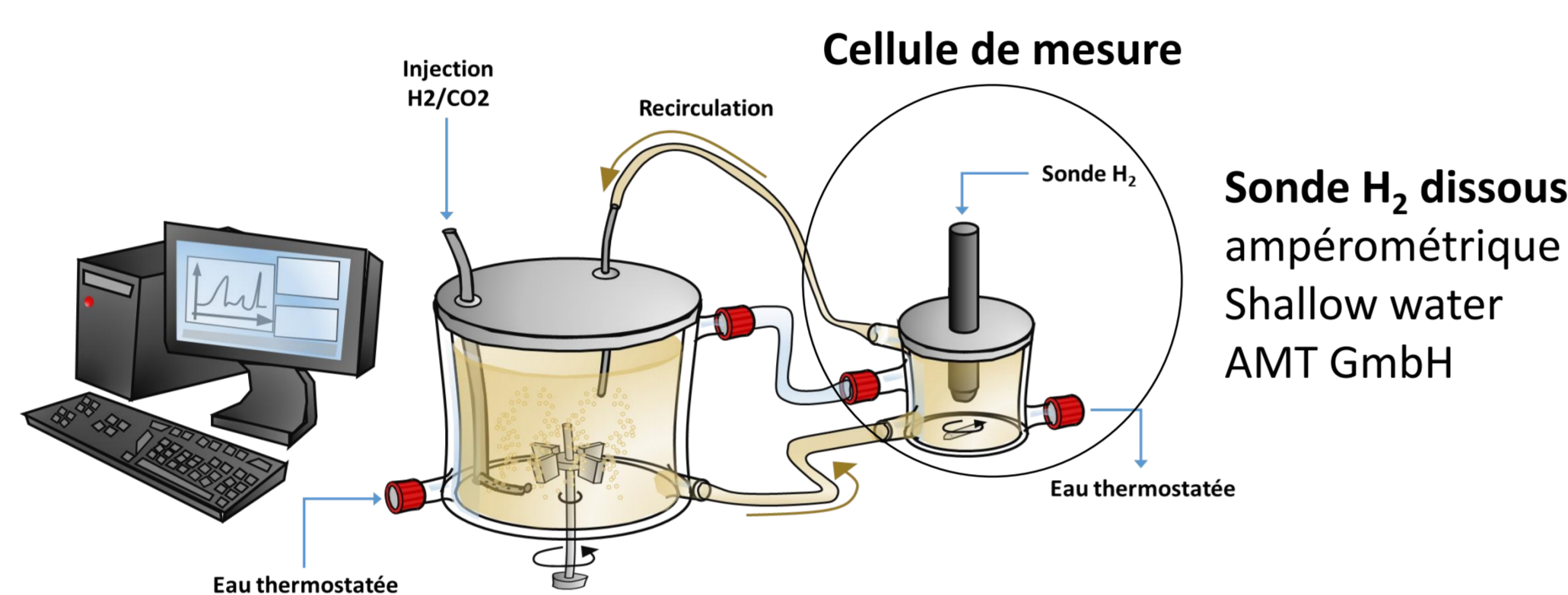
Etude des consortia microbiens naturels
Dynamique des populations, synergies et compétitions microbiennes
Orientation fonctionnelle des consortia pour un produit ciblé

Ingénierie et orientation fonctionnelle des consortia

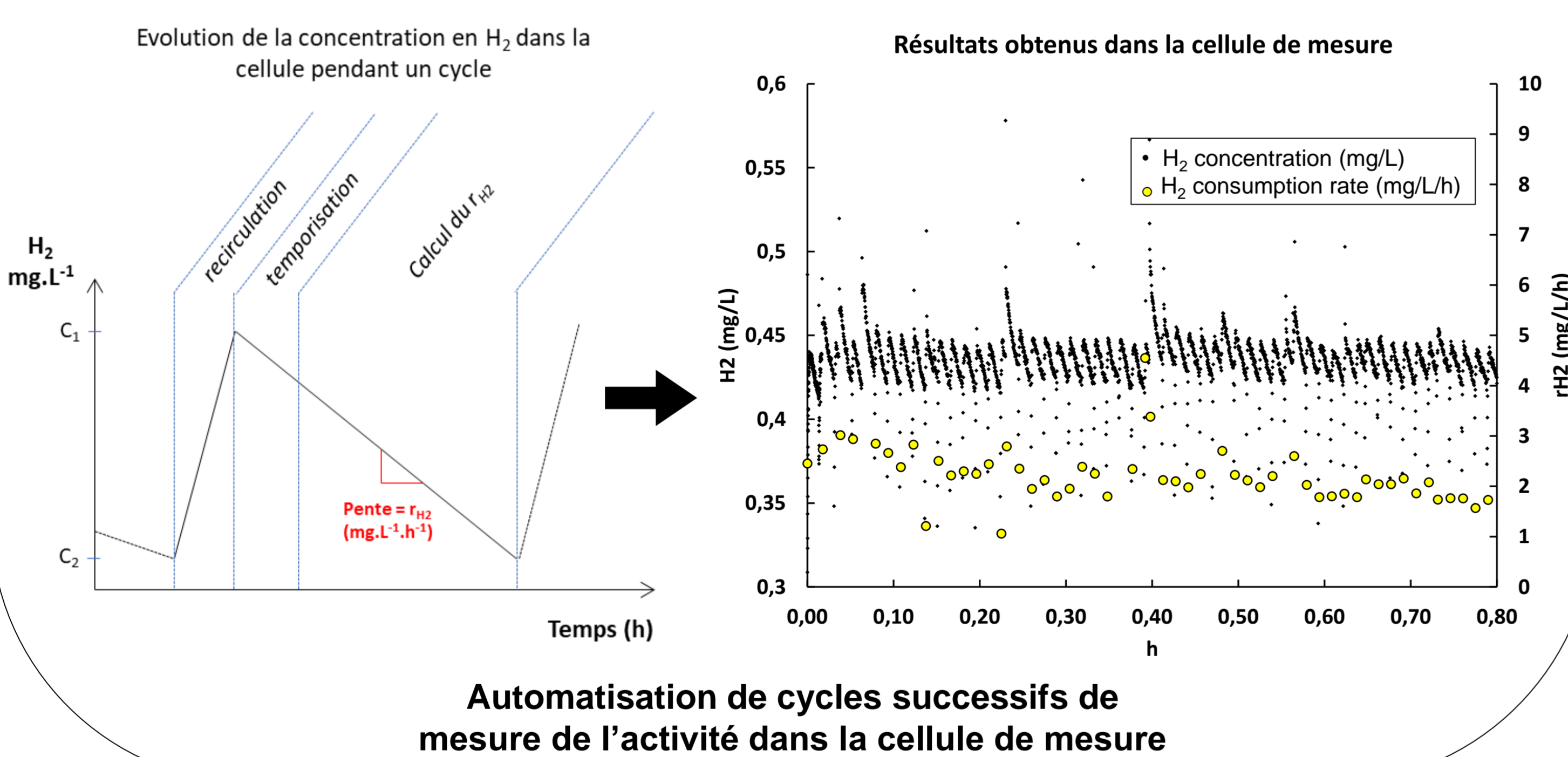
Développement de tests d'activité pour caractériser, comprendre et optimiser les bioprocédés
Problématique : mesurer l'activité hydrogénophile et caractériser les microorganismes sélectionnés
Méthode actuelle :
ex situ en batch sur H₂/CO₂, suivi de la phase gazeuse et de la phase liquide en chromatographie
Méthodes testées et comparées dans le cadre de cette étude :
ex situ en batch sur formate pour d'affranchir du transfert gaz-liquide
In situ avec une sonde à H₂ soluble

Méthodes de tests d'activité hydrogénophile

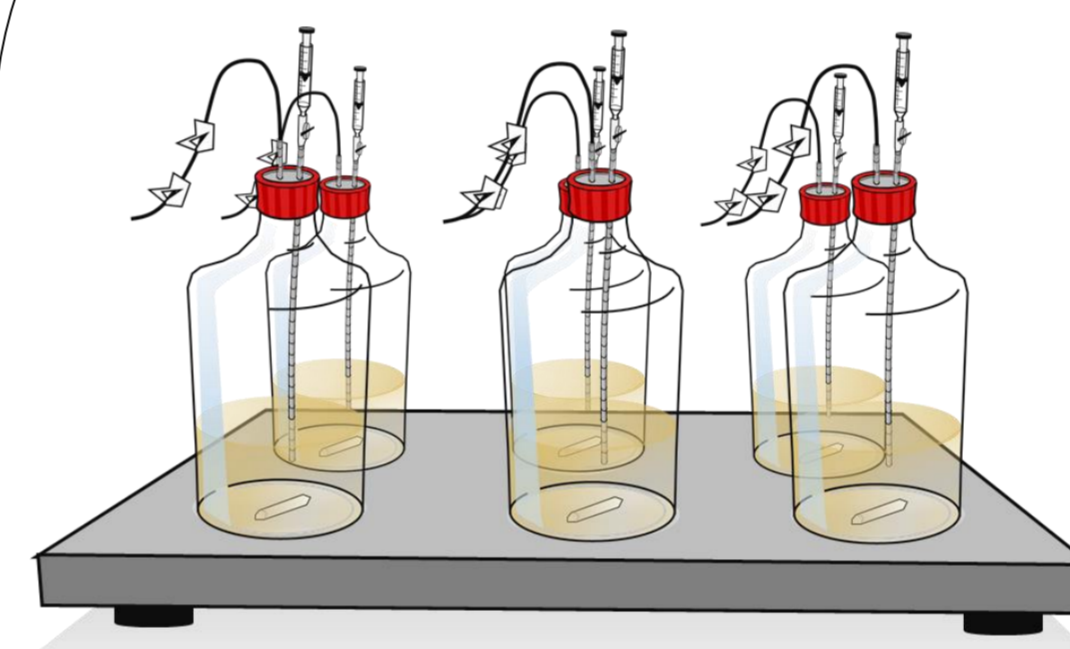
Mesure *in situ* de l'activité hydrogénophile avec une sonde à hydrogène dissous



Conditions opératoires :
Réacteur continu type cuve agitée
Inoculum : mélange de digestats anaérobie mésophile
35 °C – pH 5 – P_{atm} – temps de séjour liquide de 5 jours
Cellule de mesure dépourvue de phase gazeuse, thermostatée et agitée



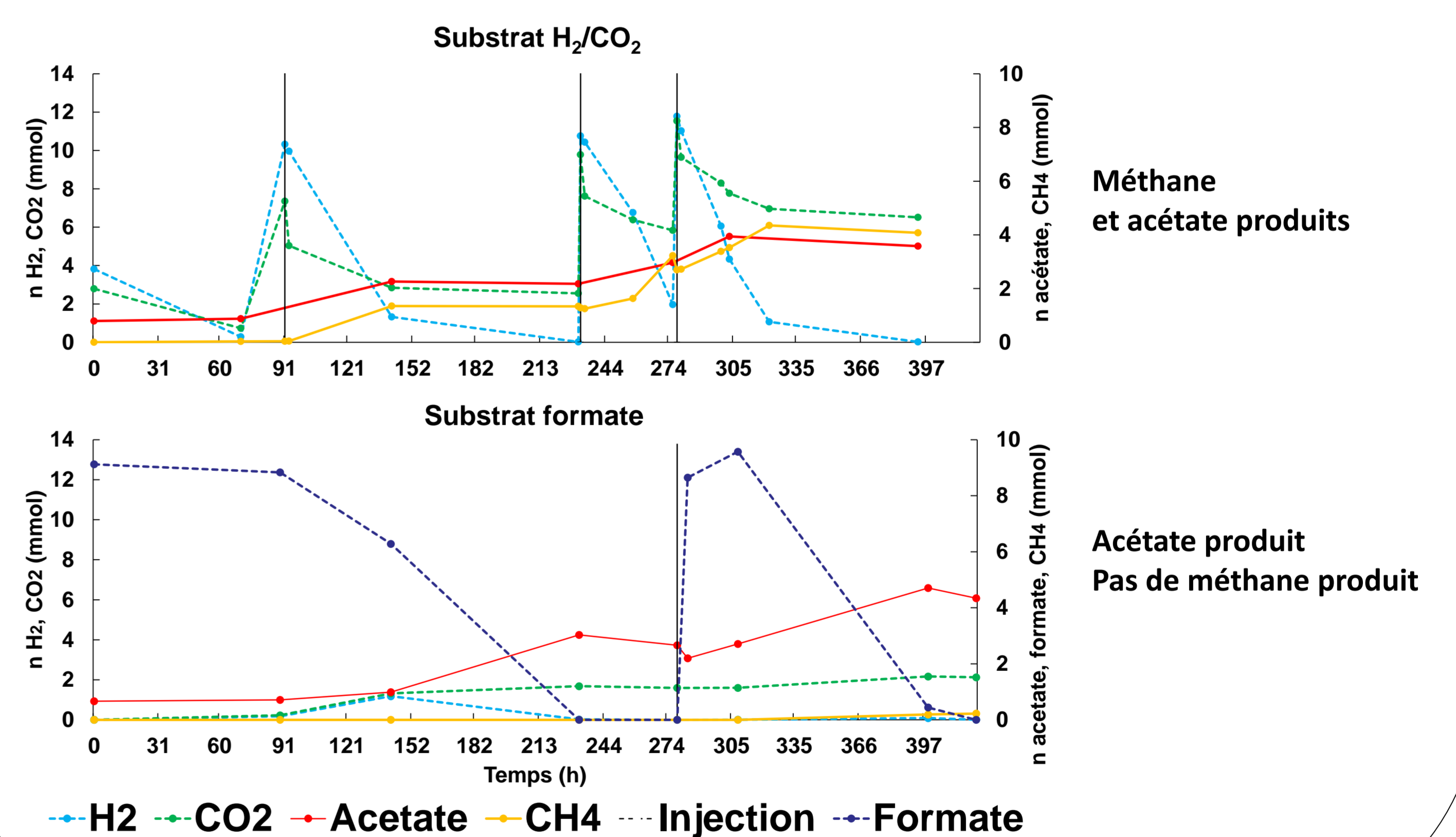
Mesure *ex situ* de l'activité hydrogénophile en réacteur batch, sur substrat H₂/CO₂ ou formate



Conditions opératoires :
Réacteur batch type bouteille avec piquages gaz et liquide
Inoculum : consortium sélectionné en réacteur continu à 35 °C – pH 6 – P_{atm} – Temps de séjour liquide de 5 jours

Tests d'activité réalisés à 35 °C – pH 6 – P_i = 2 bar

Analyse de la composition du gaz et des acides gras volatiles en chromatographie



Conclusions et perspectives

Mesure *in situ* de l'activité hydrogénophile avec une sonde à hydrogène dissous

Mesure de l'activité hydrogénophile en temps réel dans un réacteur alimenté par H₂/CO₂
Automatisation de l'acquisition et du calcul de l'activité
Mesure *in situ* et rapide
Le réacteur principal ne doit pas être limité par le transfert de H₂

En cours de réalisation :
Preuve de concept réalisée, validation et optimisation du test
Réalisation du test en parallèle avec des tests en bouteilles sur H₂/CO₂ inoculés avec le même consortium
Analyse des phases liquide et gazeuse

Mesure *ex situ* de l'activité hydrogénophile en réacteur batch, sur substrat H₂/CO₂ ou formate

Certains microorganismes sélectionnés sur H₂/CO₂ ne sont pas capables de consommer le formate
Dans le cas présent, seuls les homoacétogènes ont pu le consommer, mais pas les méthanogènes

Accumulation de CO₂ et transitoirement de H₂ quand le formate est utilisé
Tout ou une partie du formate est converti en H₂/CO₂
Limitation par H₂ quand le formate est utilisé seul

En cours de réalisation :
Analyse des populations en présence dans l'inoculum, et à la fin des tests d'activité
Comparaison avec les résultats obtenus avec la sonde à H₂ soluble