



Avec le soutien de



Vers une flexibilité dans la conduite des digesteurs anaérobies : *étude de la perte d'activité microbienne lors des périodes de famine*

J. GARGUILO, M. PEYRE LAVIGNE, G. LE GALLIC, S. POMMIER

Avec le soutien de



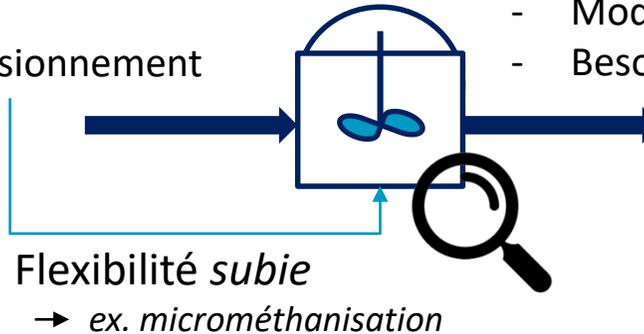
Flexibilité *recherchée*

Intrants

- Composition de l'alimentation
- Charge admise
- Arrêts d'approvisionnement

Réseaux

- Adaptation aux usages
- Modulation selon marchés « spot »
- Besoins en surproduction/effacement



Flexibilité *subie*

→ ex. microméthanisation

QUESTION SCIENTIFIQUE



Comportement des consortiums microbiens face à ces variations de charge

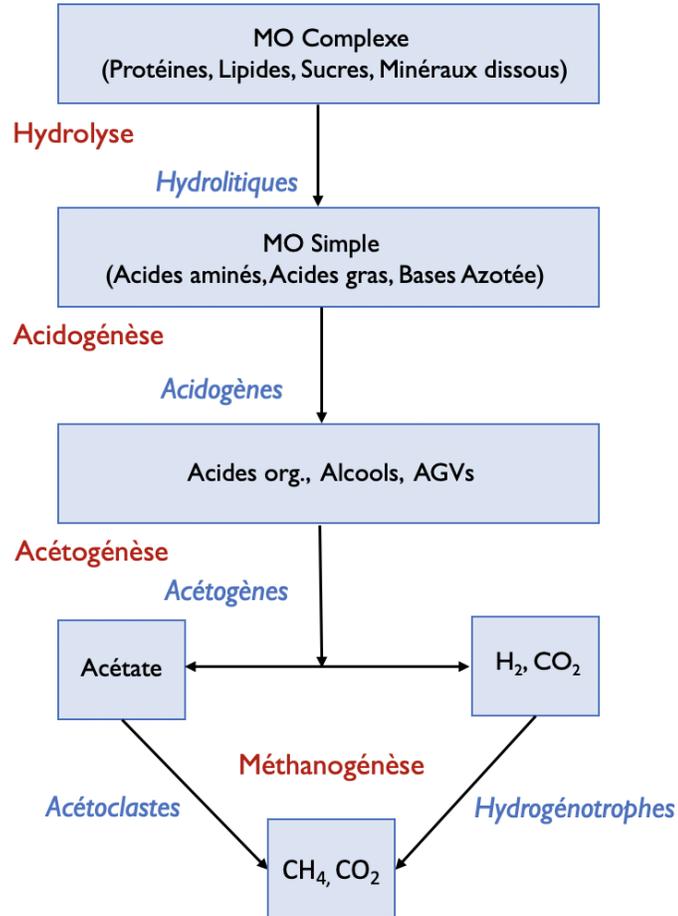
STRATEGIE POUR Y REpondre

- Tests d'activité en laboratoire
- Modélisation
- Etude de cas ½ industriel

QUESTIONS INDUSTRIELLES

Quel gain apporte la flexibilité ?
Quels outils nécessaires à sa mise en œuvre ?

- Etude d'opportunité
- Etude technico-économique de scénarios
- Challenger les acteurs

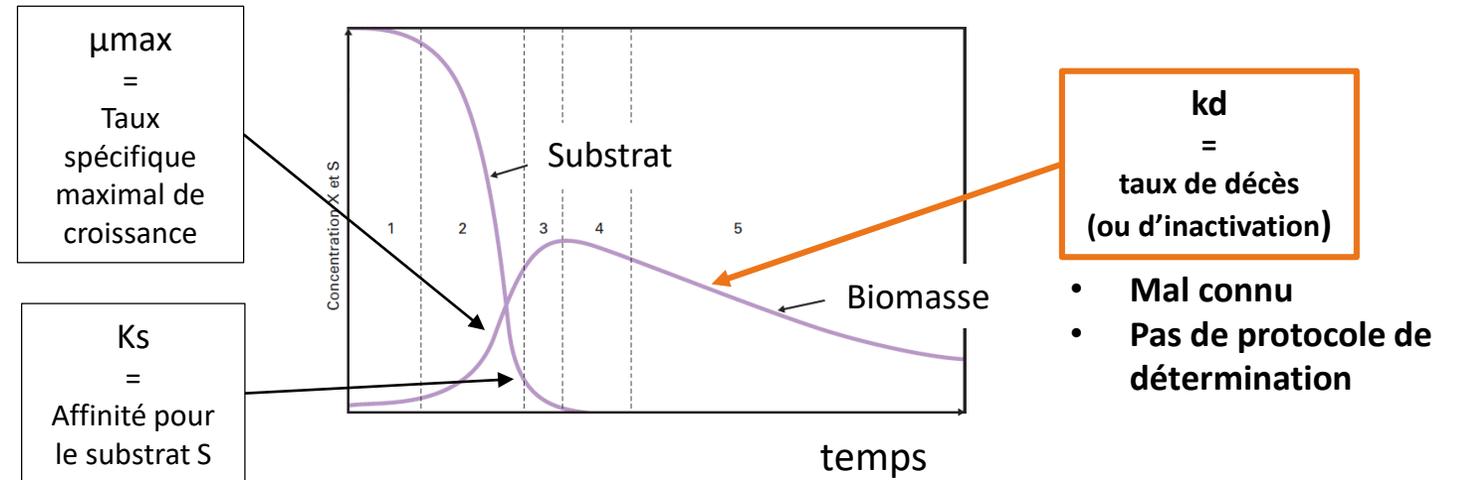


Tout est une question d'équilibre ...

Chaque groupe de microorganisme consomme des substrats et produit des substances à une vitesse qui dépend :

- De la quantité de bactéries présentes
- De la quantité de substrat présent
- Des conditions environnant ces bactéries (pH, T°C, inhibiteurs, ...)

Paramètres cinétiques d'importance

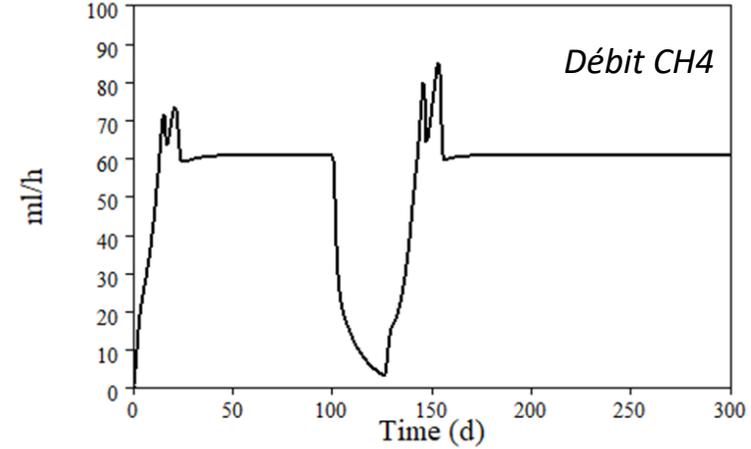
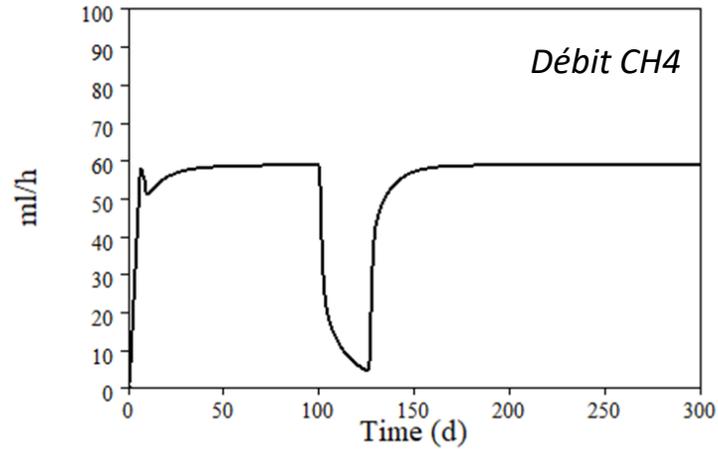


Avec le soutien de

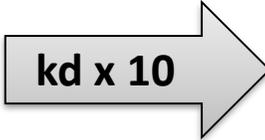


Enjeux

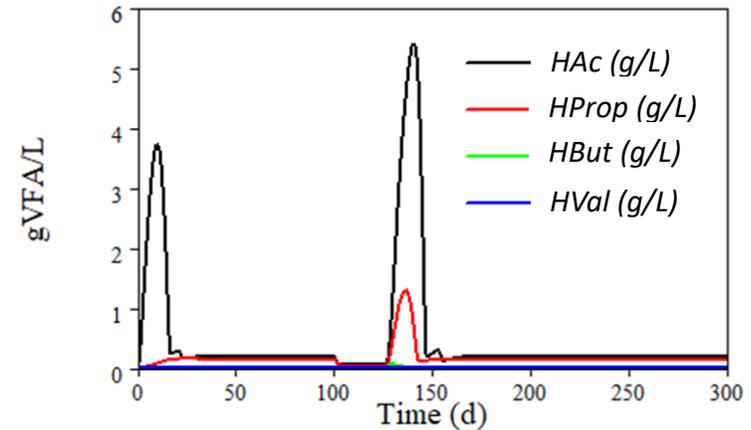
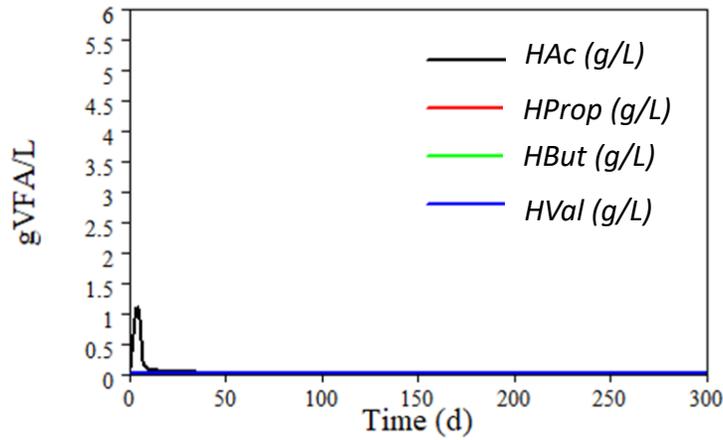
Exemple : conséquence d'une famine de 26 jours



$kd = 0,02$



$kd = 0,2$



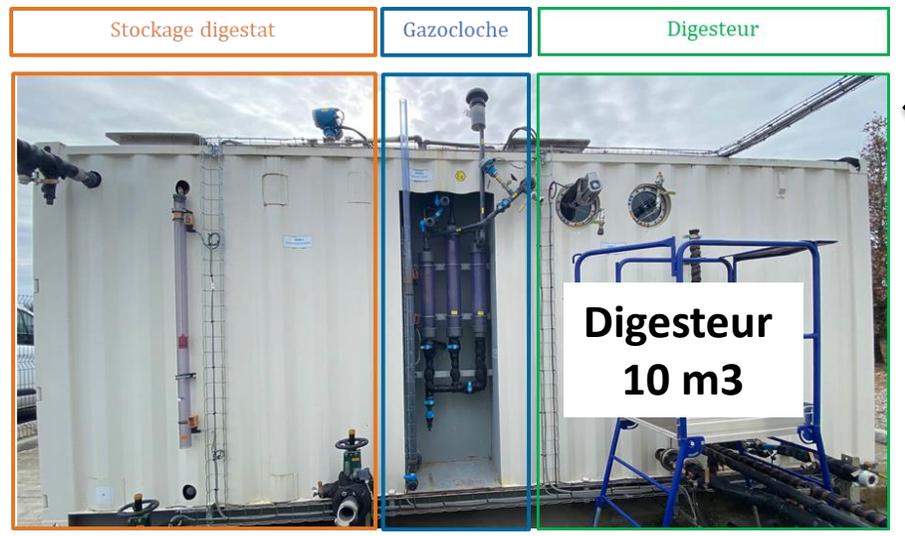
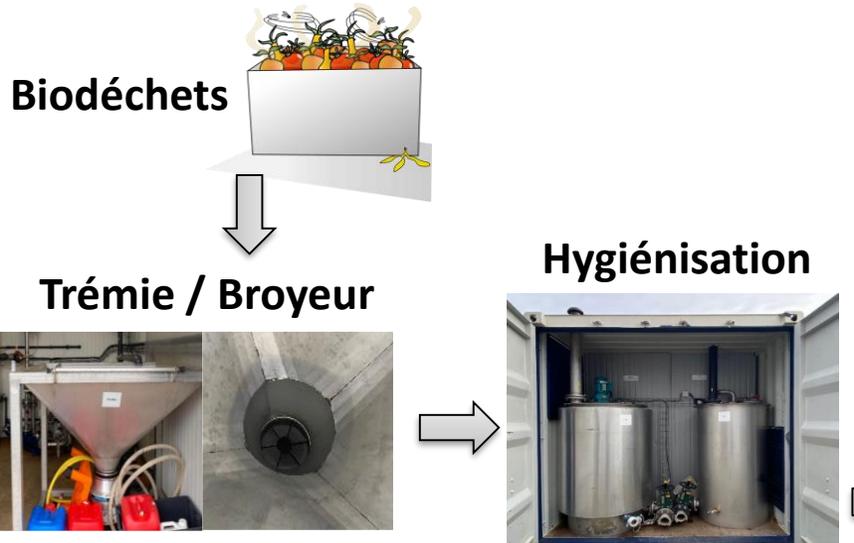
Tutti va bene



Ma che diavolo...



Pilote microméthanisation BIOBRICKS



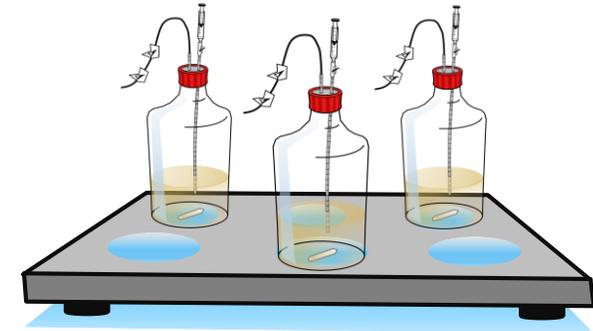
Analyses et tests en laboratoire



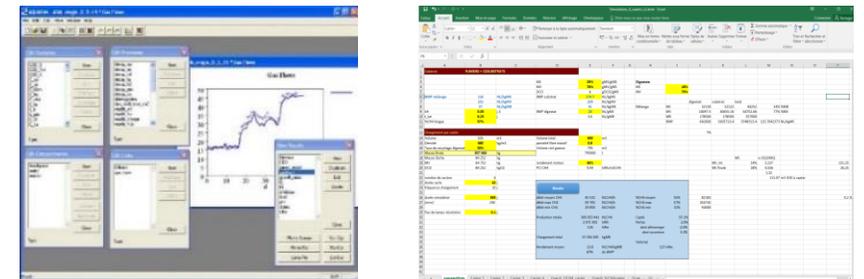
Caractérisations



Tests d'activité



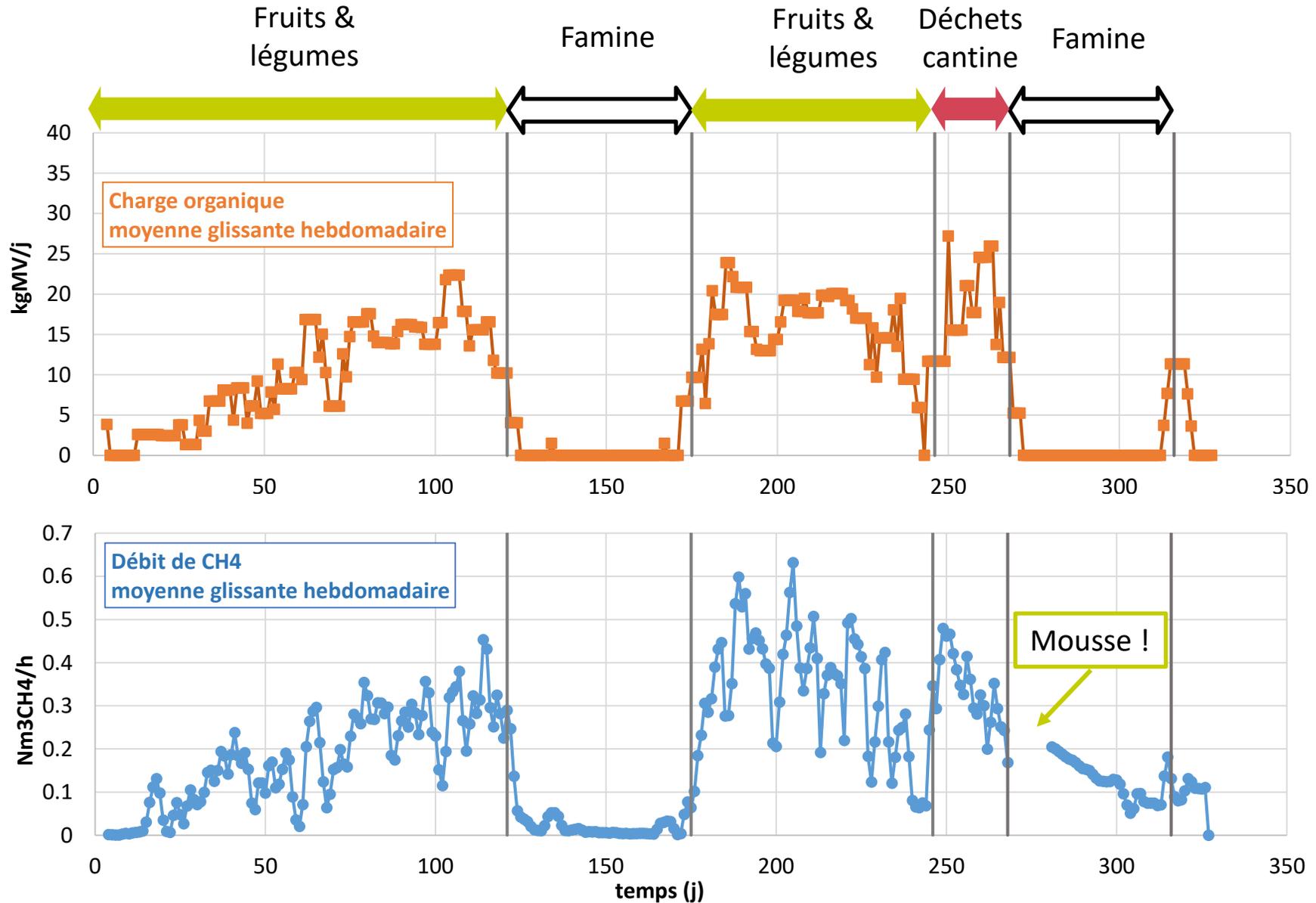
Modélisation



Avec le soutien de



Suivi du pilote Biobricks



Suivi du pilote Biobricks

Fruits &
légumes

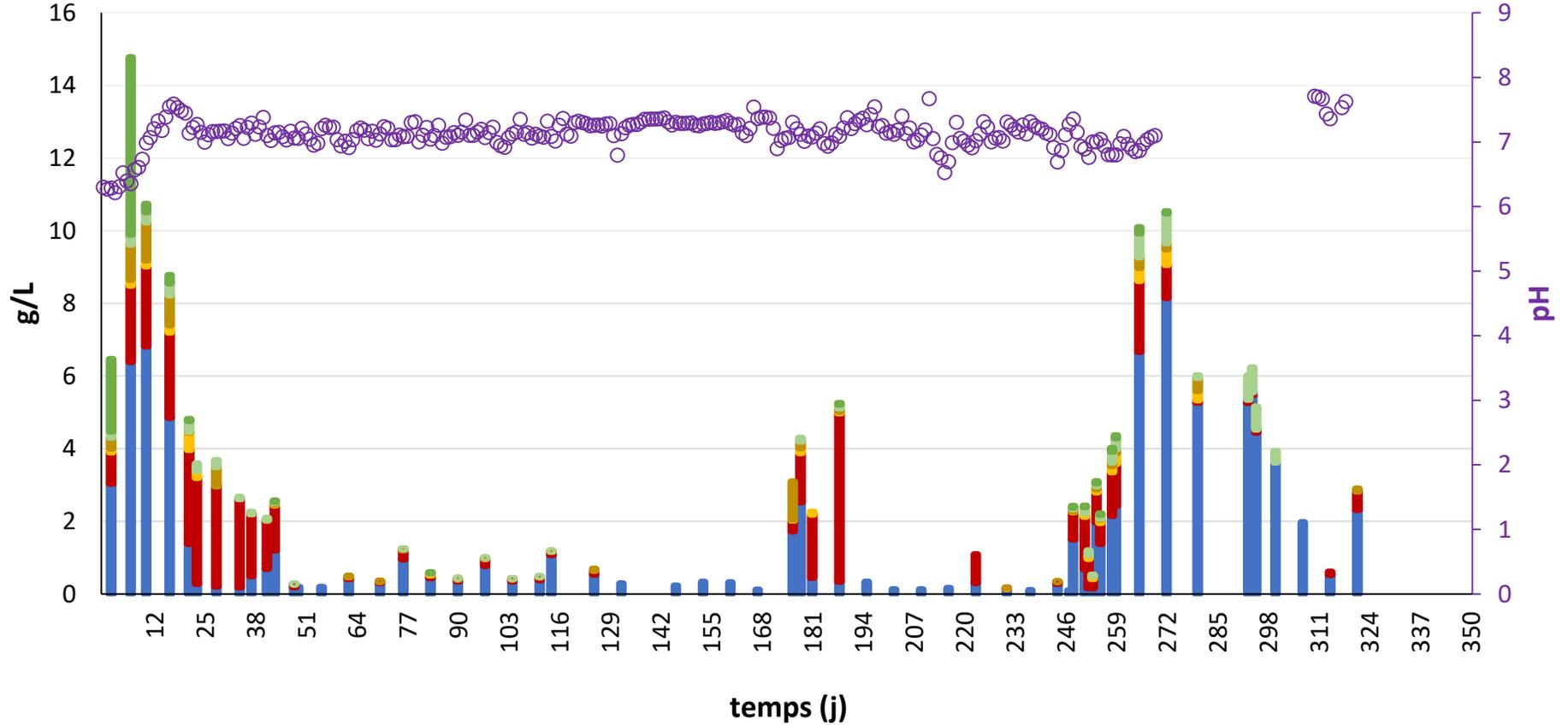
Famine

Fruits &
légumes

Déchets
cantine

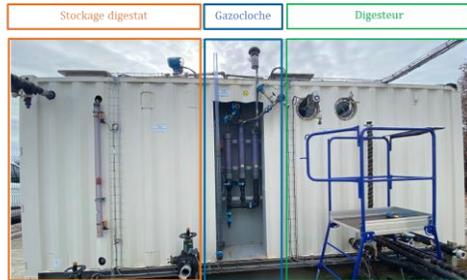
Famine

[Ac. Ac.] [Ac. Prop.] [Ac. Isobut.] [Ac. but.] [Acide isoval.] [Acide val.] pH

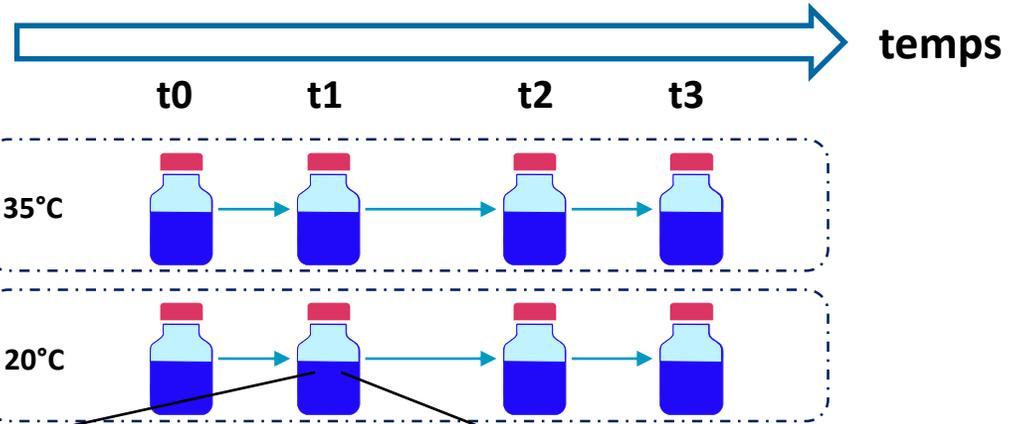


Tests d'activité spécifique

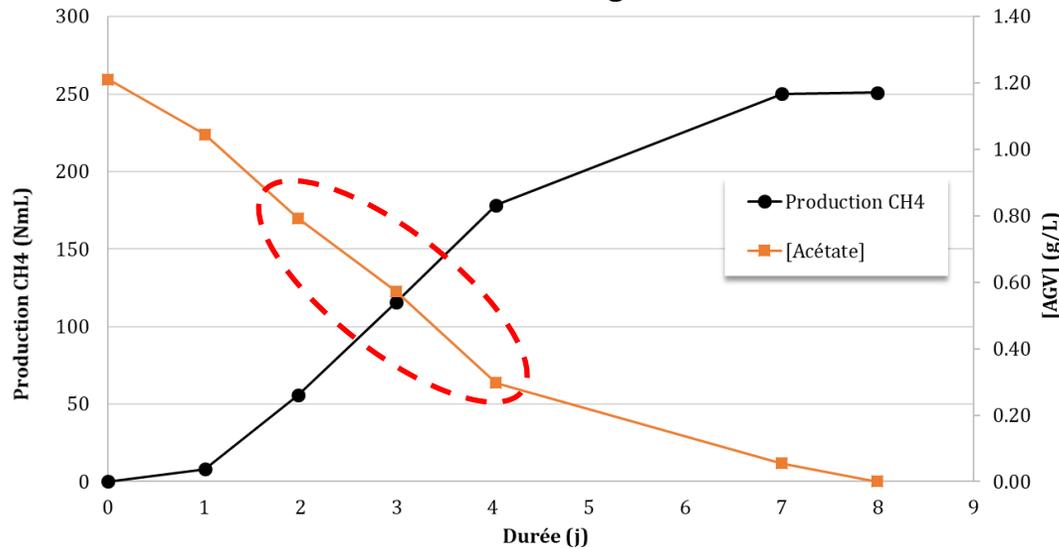
Prélèvement digestat
à t = 125 j (1^{ère} famine)



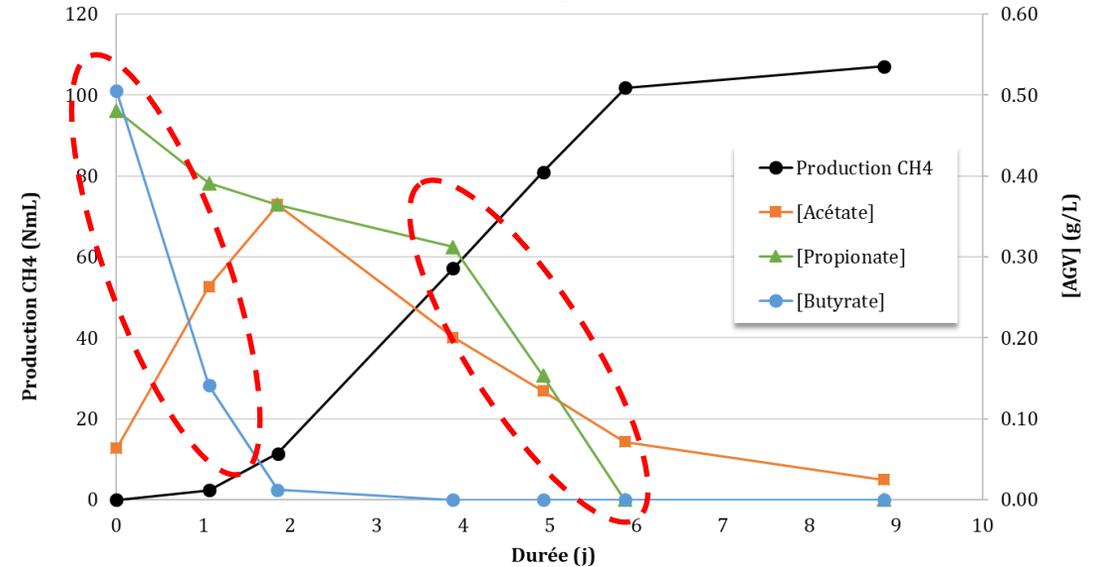
stockage



Test d'activité méthanogène acétoclaste

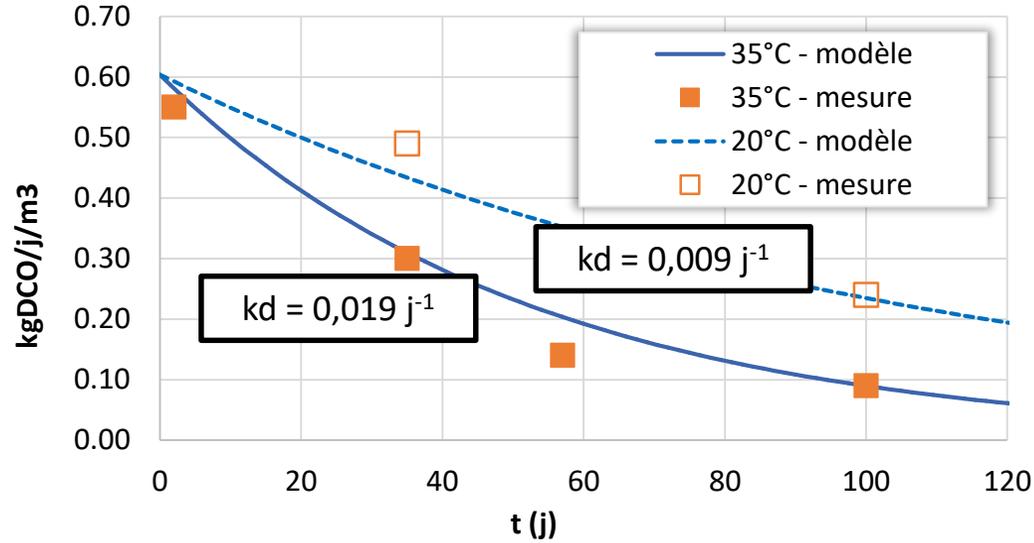


Test d'activité acétogène Hprop/Hbut

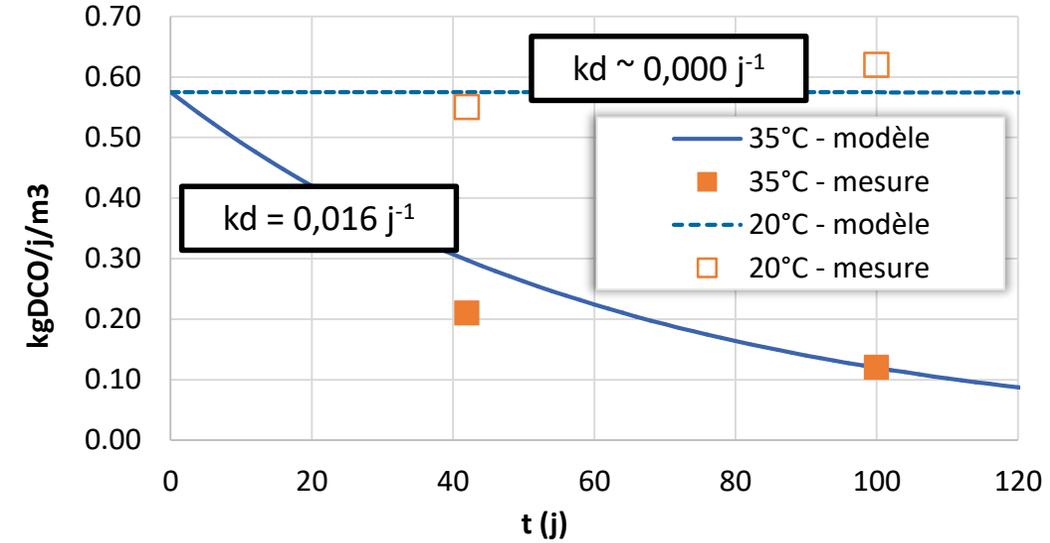


Tests d'activité spécifique

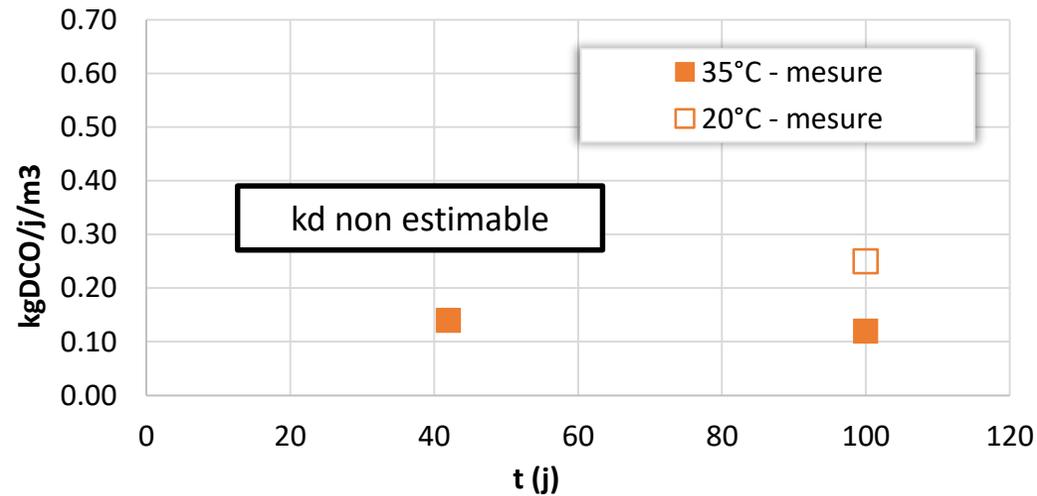
Activité méthanogène acétoclaste



Activité acétogène sur butyrate



Activité acétogène sur propionate



❑ **Influence de la température :**

- conserver à T°C ambiante pour maintenir l'activité
- $k_d(35^\circ\text{C}) > 2 \times k_d(20^\circ\text{C})$ pour méthanogènes acétoclastes

❑ **Ordre de grandeur observé :**

- $k_d(35^\circ\text{C}) \sim 0,02 \text{ j}^{-1}$ → par défaut dans ADM1
- Aucune désactivation de l'acétogénèse sur butyrate à 20°C
- Différence notable entre les groupes de populations

❑ **Besoin de consolider les données :**

- Nouvelles campagnes de tests avec fréquence d'analyses intensifiée
- Données sur propionate à renforcer
- Travailler sur les conséquences d'une charge azotée (inhibitions NH3 et/ou manque de population spécifique)

❑ **Simulations numériques pour élaborer des scénarios :**

- Essais de stratégies de reprise/changement de charge
- Elaboration de recommandations pour des conduites flexibles

Courant 2022



- Etude technico-économique d'implantation de solutions flexibles adaptées au besoin de réseau GRDF

*Tout cela a-t-il
un sens ?*

