

Méthanisation des noyaux de datte : effet de la composition chimique de six variétés et de différents prétraitements

Ikbel Souli^{a,c}, Xiaojun Liu^b, Thomas Lendormi^{b,*}, Nizar Chaira^c, Ali Ferchichi^d and Jean-Louis Lanoisellé^b

^a Faculté des Sciences de Tunis, Université de Tunis El Manar, Tunis, Tunisie

^b Univ. Bretagne Sud, UMR CNRS 6027, IRDL, F-56300 Pontivy, France

^c Institut des Régions Arides, Aridlands and Oases Cropping Laboratory, Medenine, Tunisie

^d Institut National Agronomique de Tunisie, 43 Charles Nicolle, 1082, Tunis, Tunisie

(Email: thomas.lendormi@univ-ubs.fr)

1. Contexte et objectifs

Contexte

- La production des noyaux de dattes a dépassé 750 000 t en 2011 et la plupart n'ont pas été valorisée d'une façon durable.
- Institut des Régions Arides (Tunisie) s'intéresse à la valorisation des dattes et à la fertilisation des sols.

Objectifs

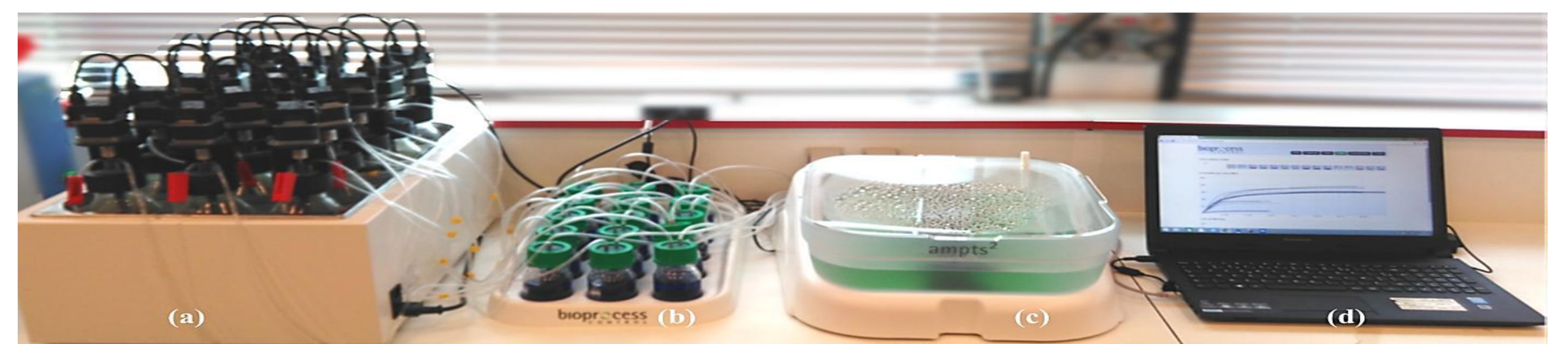
- Étudier l'effet de la **composition chimique** de 6 variétés de noyaux de datte sur leur production de méthane
 - ✓ Caractérisation physico-chimique
 - ✓ Evaluation du potentiel méthanogène des noyaux de datte
 - ✓ Analyse en Composante Principale (ACP)
- Étudier l'effet de **divers prétraitement** sur la production de méthane des noyaux de datte
 - ✓ Traitement thermique à **70 °C et 100 °C**
 - ✓ Traitement alcalin (**6% et 10%, NaOH/matière sèche du substrat**)
 - ✓ Traitement par acide (**6% et 10%, HCl/matière sèche du substrat**)
 - ✓ Traitement par **germination dans l'eau**

2. Matériels et méthodes

- **Substrats** – six variétés tunisiennes des noyaux de datte de seconde classe non dédiées à la commercialisation

- Deglet Nour (S1) • Ammari (S4) • Mélange de 6 variétés (S7)
- Alig (S2) • Kenta (S5)
- Bejou (S3) • Kentichi (S6)

- **Inoculum** – digestat de la SEM LIGER (Locminé, France)



- **Modélisation** – Modèle de « Gompertz modifié »

$$BMP(t) = BMP_0 \cdot \exp \left\{ - \exp \left[\frac{R_m \cdot e}{BMP_0} (\lambda - t) + 1 \right] \right\}$$

- BMP_0 – potentiel méthanogène biochimique ($Nm^3 CH_4 \cdot kg DCO^{-1}$)
- R_m – vitesse maximale de production de CH_4 ($Nm^3 CH_4 \cdot kg DCO^{-1} \cdot j^{-1}$)
- λ – temps de latence (jour) • t – temps de digestion (jour)

3. Résultats

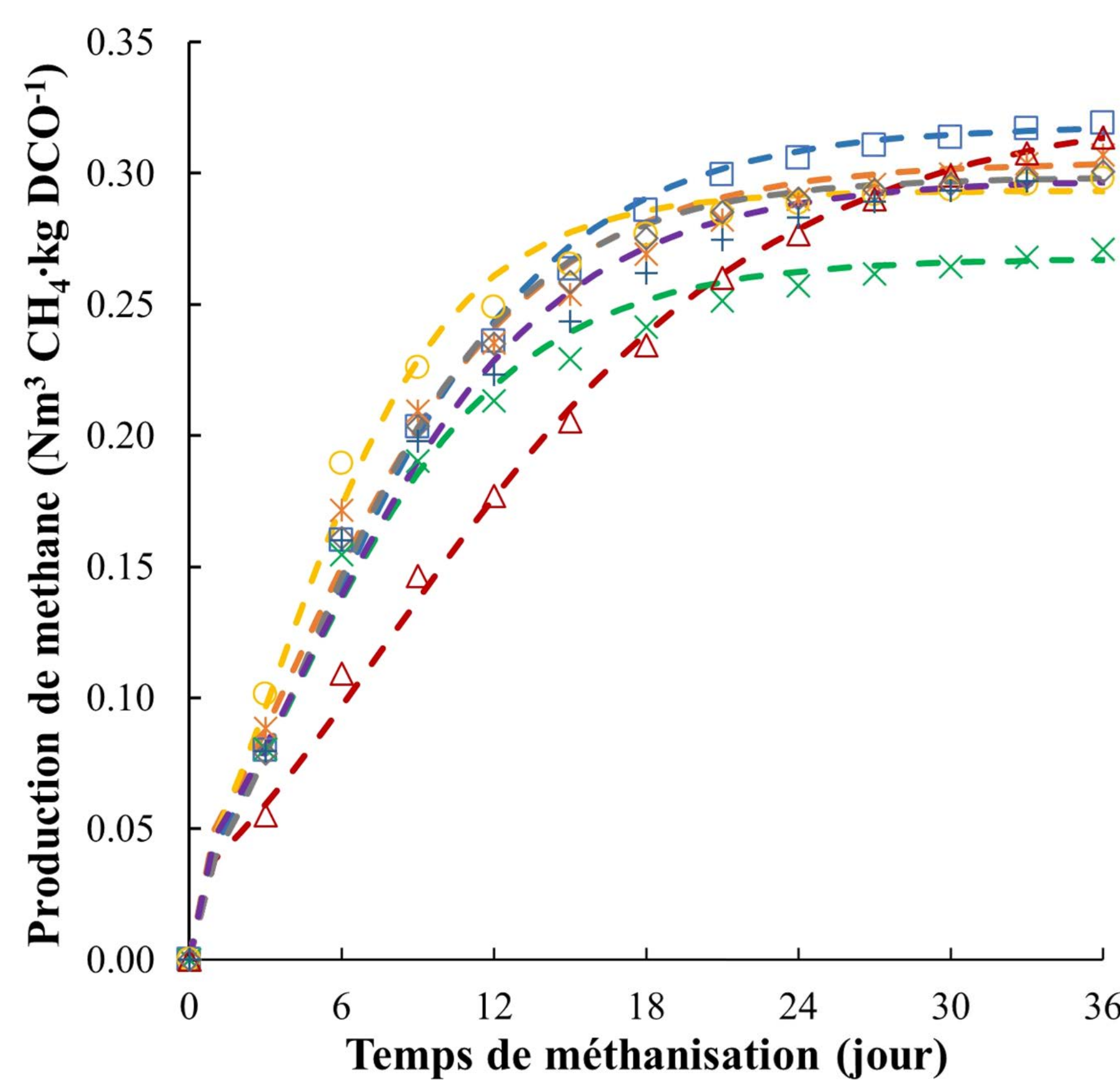


Fig. 1. Courbes de production de méthane de 6 variétés de noyaux de datte

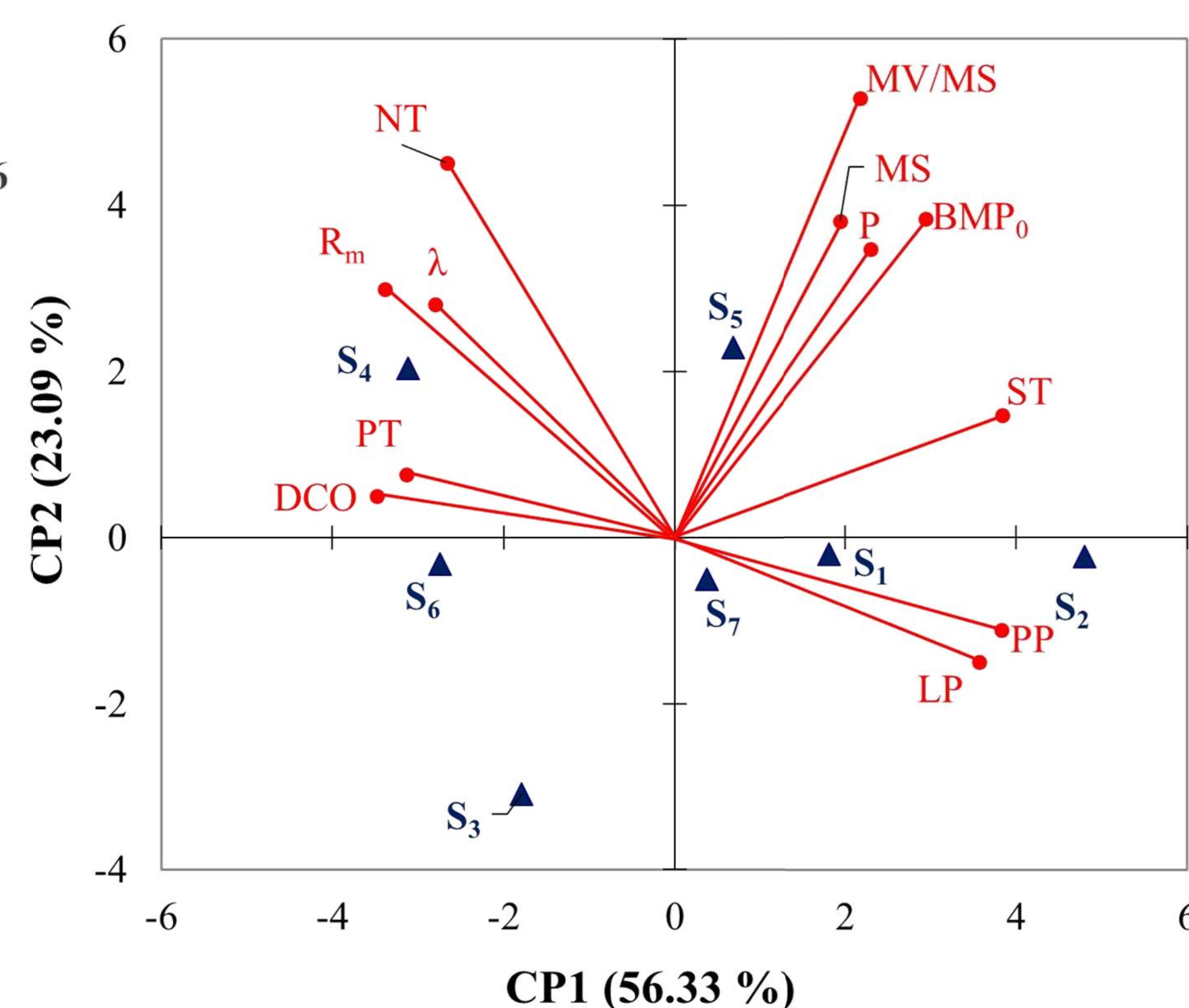


Fig. 2. Analyse en Composantes Principales (ACP) - Loadings & Scores

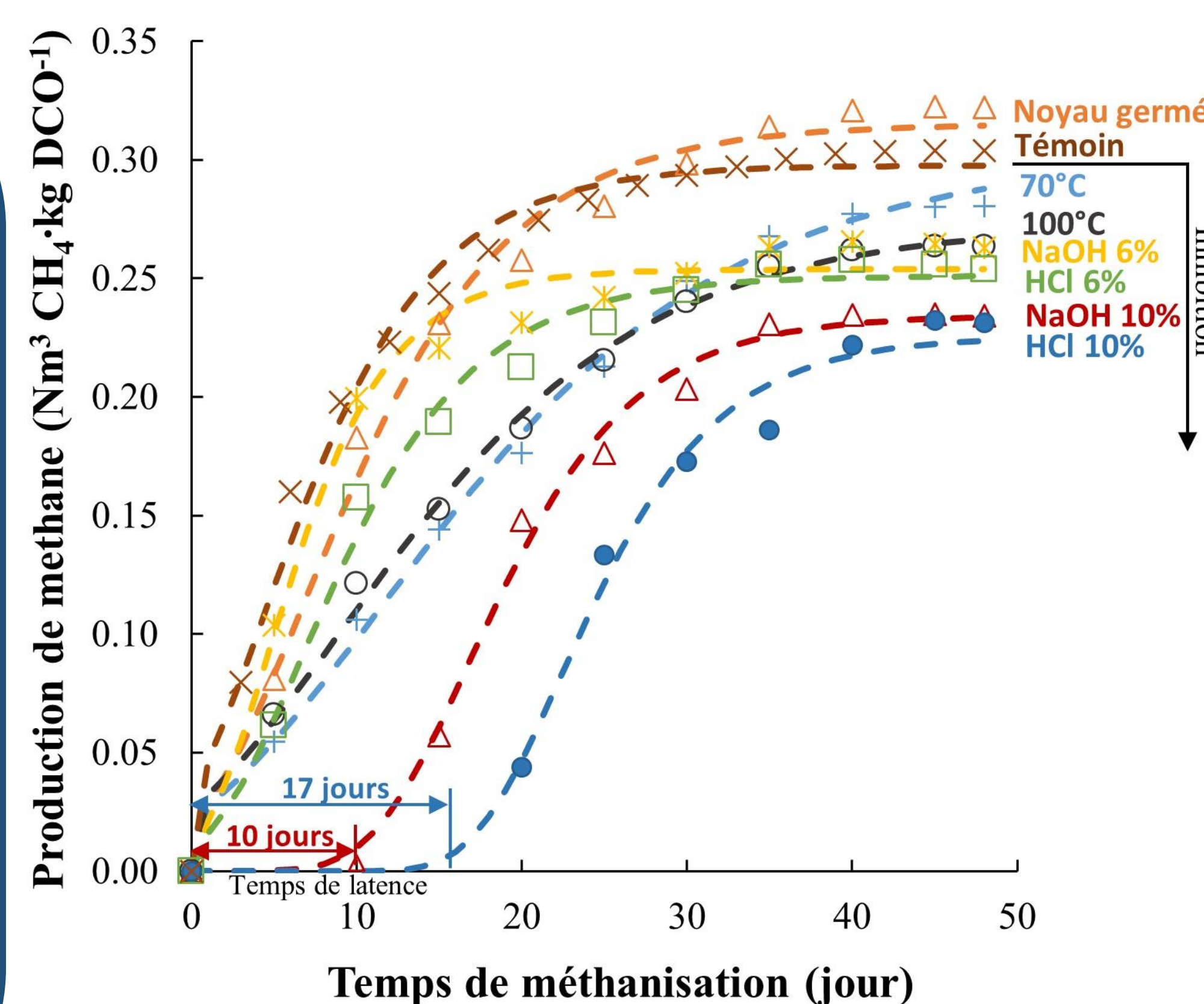


Fig. 3. Courbes de production de méthane du mélange de 6 variétés des noyaux de datte prétraité

- Seul le prétraitement par germination a un léger effet sur la production de CH_4 des noyaux de datte (+5,3% du BMP, $p < 0,05$).
- Les autres prétraitements ont provoqué un effet significativement négatif ($p < 0,05$).
- La méthanisation des noyaux prétraités par voie chimique (NaOH 10% et HCl 10%) a révélé des phénomènes d'inhibition avec des périodes de latence allant de 10 à 17 jours respectivement.

DCO	Demande Chimique en Oxygène	PP	Polyphénols
MS	Matière Sèche	P	Protéines
MV	Matière Volatile	ST	Sucres Totaux
LP	Lipides	NT	Azote total
		PT	Phosphore total

- La biodégradabilité anaérobie des noyaux de datte est comprise entre 76,4% et 93,3% suivant la variété.
- Deux premières composantes principales (CP) sont extraites (79,4% de variance expliquée).
- L'ACP des deux premières CP montre que BMP est corrélé avec la MS, la MV, la teneur en protéines et sucres totaux.
- BMP est indépendant de la teneur en polyphénols et lipides.
- La vitesse de production de CH_4 a une corrélation négative avec lipides et polyphénols.

4. Conclusion

- La méthanisation des noyaux de dattes dépend largement de la composition chimique de la variété.
- Les prétraitements testés n'ont pas un effet satisfaisant sur l'amélioration des cinétiques de production de méthane des noyaux.
- Un intérêt concerne le partage de connaissances de méthodes d'analyse de produits et de traitement de données.