

1. Introduction

- Face à une demande croissante d'énergie couplée à une envie de réduction d'émission de gaz à effet de serre, la valorisation de la biomasse qui répond à plusieurs types de demande (électrique, carburant, et chaleur) est une alternative possible aux énergies fossiles.
- Cependant, les rendements en produits de gazéification varient en fonction des conditions opératoires tel que la température et le débit des réactifs, mais également en fonction de la nature de la biomasse,
- L'optimisation des rendements énergétiques du procédé de réacteur à lit fixe passe donc par une meilleure connaissance de comportement thermique de la biomasse,
- ❖ Etudier, et comprendre les résultats expérimentaux acquis afin d'évaluer et d'améliorer des paramètres opératoires tels que la température, le type de coke, les réactifs CO₂-N₂, et H₂O-N₂ peuvent présenter un intérêt au procédé de gazéification,

2. METHODOLOGIE ET RÉSULTATS

Gazéification du coke avec la vapeur d'eau ou du CO₂

METHODE et MATERIELS

➤ Présentation du système de réacteur à lit fixe

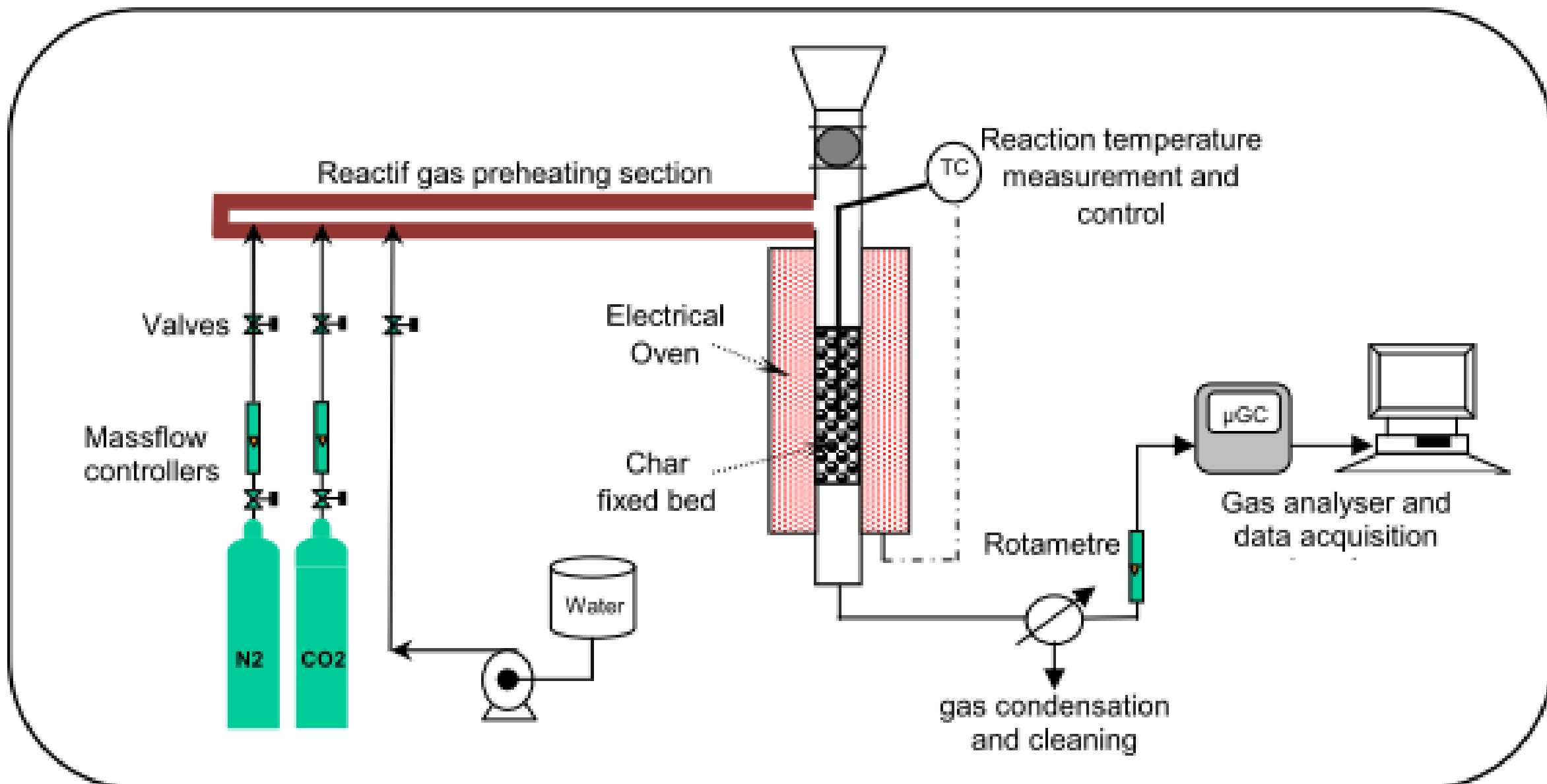


Fig1: Schéma synoptique du réacteur

➤ Présentation des échantillons de biomasse utilisée

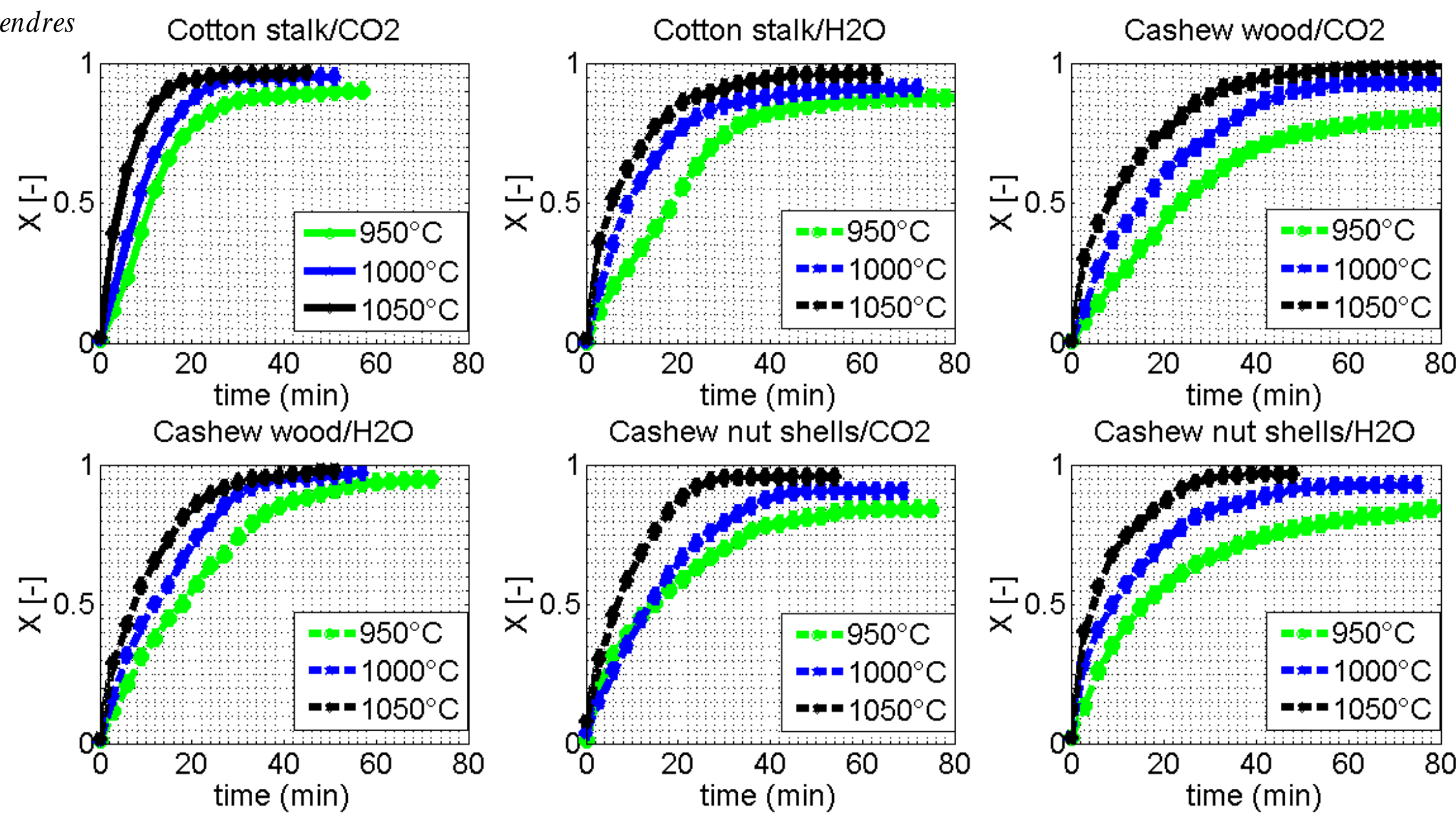
Tableau 1: Analyses élémentaire et immédiate des coke des différents échantillons

Biomasse	Analyses Ultimes (masse %)				Analyses Immédiates(masse %)				PCI (MJ/kg)
	C	H	N	O	E.	FC	MV	Cendre	
Echantillons									
Tige coton	51,41	4,05	1,31	43,22	5,04	23,78	65,41	5,74	11,63
Coke TC	86,11	3,02	1,32	9,41	0,15	75,58	18,75	4,40	27,92
Bois Anac.	51,59	6,21	1,10	41,10	8,05	17,42	73,28	1,25	18,61
Coke BA	76,02	2,52	0,34	21,12	0,26	76,24	17,87	5,63	31,42
Coque cajo	58,10	7,30	0,62	35,12	---	15,80	81,40	2,60	21,29
Coke CCaj	83,40	4,03	0,96	11,60	---	65,70	27,20	7,50	27,31

3. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

❑ Effet de la température

$$X_i = \frac{m_i - m_1}{m_i - m_{cendres}}$$



❑ Effet de la température sur le PCI des gaz

$$PCI = \{ [30 \times [CO] + 25,7 \times [H_2] + 85,4 \times [CH_4] + 151,3 \times [C_m H_n] \} \times \frac{4,2}{1000} \text{ en MJ/Nm}^3$$

Table 2: Influence de la température sur le PCI des gaz

Tige de coton			
Température (°C)	950	1000	1050
PCI (MJ/Nm³)			
CO ₂	8,97	10,56	10,77
H ₂ O	10,57	11,14	11,53
Coque de cajou			
Température (°C)	950	1000	1050
PCI (MJ/Nm³)			
CO ₂	10,69	10,75	11,52
H ₂ O	10,78	10,85	10,93
Bois d'anacardier			
Température (°C)	950	1000	1050
PCI (MJ/Nm³)			
CO ₂	8,10	10,47	10,72
H ₂ O	8,94	9,47	9,92

Fig2: Influence de la température sur le taux de conversion du coke

❑ Effet du type de coke

❑ Effet du réactif

$$F(X) = (1 - X_i)(30,8 \times X_i + 3,6) \exp(-4X_i^{2,1})$$

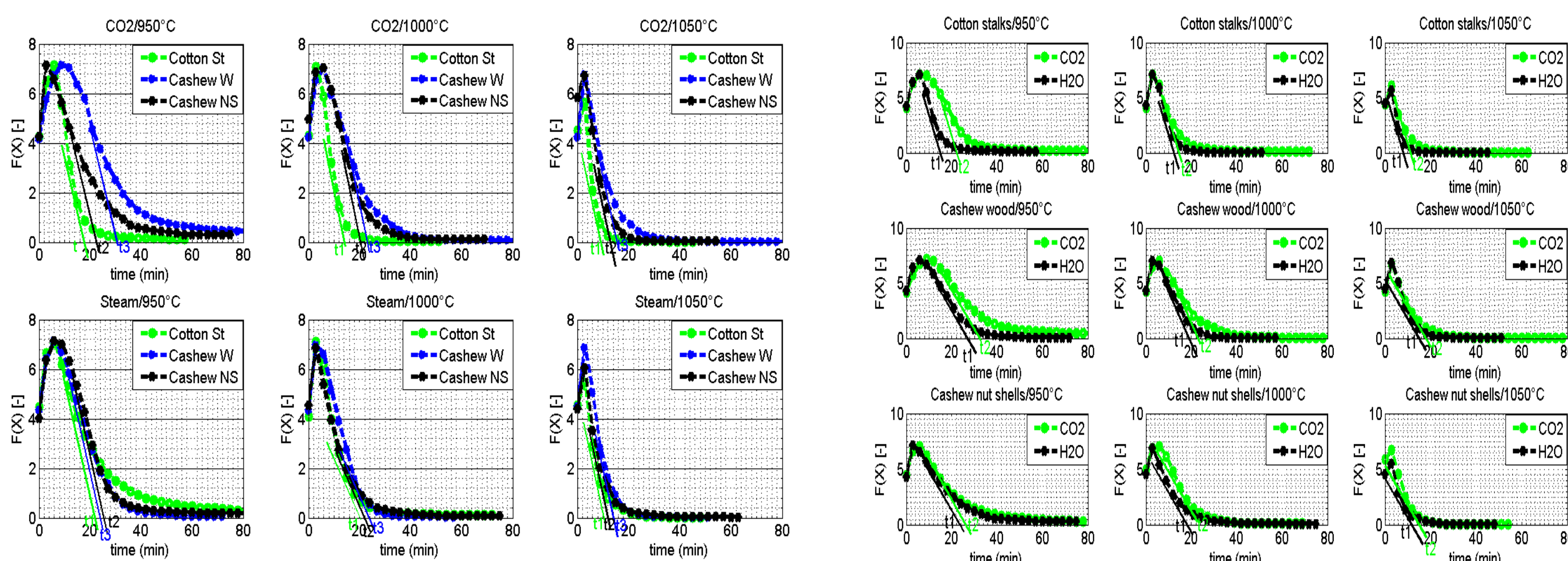


Fig3: Evolution de la réactivité du coke

Fig4: Evolution de la réactivité de CO₂ ou de vapeur d'eau

4. Conclusions et Perspectives

- ❑ Effet positif de la température sur cinétique de la gazéification du charbon de trois échantillons
- ❑ PCI des gaz obtenu est semi-riche (11,7MJ/Nm³) et utilisable dans les turbine de gaz,...
- ❑ Amélioration des conditions de traitement de la biomasse pour une meilleur production de gaz,
- ❑ Différente réactivité du type de coke,
- ❑ Poursuite l'étude sur l'évolution des catalyseurs sur la réactivité du coke,

Bibliographie

[1] Qinglong Xie, Sifang Kong, Yangsheng Liu, Hui Zeng; 110, April 2012, 603-609.
[2] Susanna Nilsson, Alberto Gómez-Barea, Pedro Ollero; Fuel 105 (2013) 764-768

[3] Tiberiu Popa, Maohong Fan, Morris D. Argyle, Rachid B. Slimane, David A. Bell, Brian F. Towler; Fuel 103 (2013) 161-170.