



Analyse du BIOGAZ

Possibilités

Problématiques

EPFL; 5 Novembre 2010

ASPHAEN Sàrl
r.cicciarelli@asphaen.com



BIOGAZ

- Composition et paramètres à analyser
- Problèmes du prélèvement et étalonnage
- Possibilités d'analyse en ligne
- Méthodes d'analyses usuelles
- Quelques résultats

■ Composition et paramètres à analyser

Composition

Dioxyde de Carbone

Oxygène

Monoxyde de Carbone

Hydrogène

Méthane

Hydrogène sulfuré

Soufre total & Mercaptans

Goudrons (Somme PAC & BTX)

Liaisons halogènes

Ammoniac

Métaux lourds

Siloxanes



Méthodes d'analyse

- Mesures par GC (Micro-GC)

Dioxyde de Carbone

Oxygène

Monoxyde de Carbone

Hydrogène

Méthane

Hydrogène sulfuré



■ Mesures autres techniques)

Soufre total & Mercaptans → **Comb. Sulfates, GC-MS**

Goudrons (Somme PAC & BTX) → **Absorp-GC-MS**

Liaisons halogènes → **Absorp-GC-MS**

Ammoniac → **Absorp-Photométrie**

Métaux lourds → **Absorp-ICP-OES/MS**

Siloxanes → **Absorp-GC-/FID/MS**



Etalonnage

- Disponibilité de mélanges de Gaz-Etalons
- Mesure par ajouts dosés **difficile**



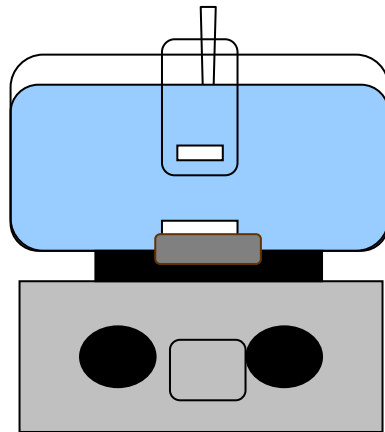
Prélèvement

- A l'aide de „souris“ ou de sacs
- Par barbottage (absorption)
- Par adsorption



3) Analysis :

- Injection by using the needle in the front of the Micro-GC
- Channel Varian PPQ 10mtr, CP740143



Micro-GC Varian
CP4900

Prélèvement biogaz production STEP (Souris)

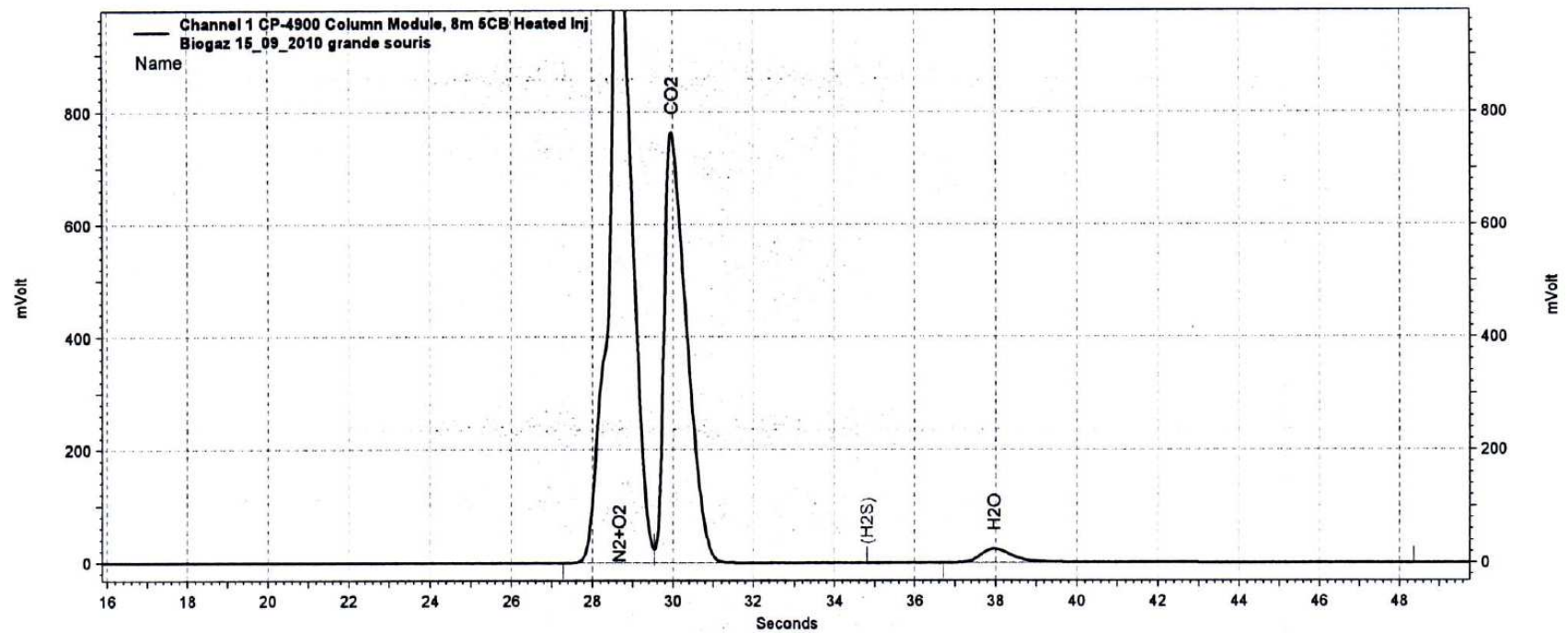
STEP de Nöes

Date prélèvement	No souris	Biogaz						Total %
		CO2 %	H2S ppm	H2 %	O2 %	N2 %	CH4 %	
19.08.2009	1	28.2	< 10	0.008	2.51	9.81	57.1	97.6
	2	30.9	< 10	0.008	1.03	4.08	62.9	98.9
	3	33.0	< 10	0.008	0.138	0.641	65.1	98.8
	4	33.1	< 10	0.008	0.081	0.193	65.3	98.6
21.08.2009	1	24.1	< 10	0.009	5.07	19.7	45.5	94.3
	2	25.5	< 10	0.009	4.35	16.9	48.3	95.0
	3	33.7	< 10	0.007	0.142	0.628	64.5	99.0
	4	34.0	< 10	0.007	0.064	0.288	64.6	99.0
24.08.2009	1	31.0	< 10	0.008	1.63	6.47	60.0	99.1
	2	33.1	< 10	0.007	0.379	1.55	65.2	100.2
	3	33.5	< 10	0.006	0.147	0.587	65.1	99.3
	4	33.3	< 10	0.006	0.084	0.349	65.5	99.3
26.08.2009	1	26.1	< 10	0.013	4.82	19.0	46.2	96.1
	2	30.3	< 10	0.011	2.86	11.3	54.4	98.8
	3	35.3	< 10	0.009	0.066	0.357	63.9	99.7
	4	35.4	< 10	0.010	0.050	0.267	63.8	99.6
28.08.2009	1	27.3	< 10	0.014	3.62	14.3	51.5	96.7
	2	30.5	< 10	0.011	1.88	7.5	58.4	98.3
	3	33.5	< 10	0.009	0.093	0.546	65.1	99.2
	4	33.5	< 10	0.008	0.105	0.539	65.0	99.2

- Prélèvements effectués à l'aide des souris No 1 et 2 après une courte purge d'environ **10 minutes**
- Prélèvements effectués à l'aide des souris No 3 et 4 après une purge d'environ **4 heures**.

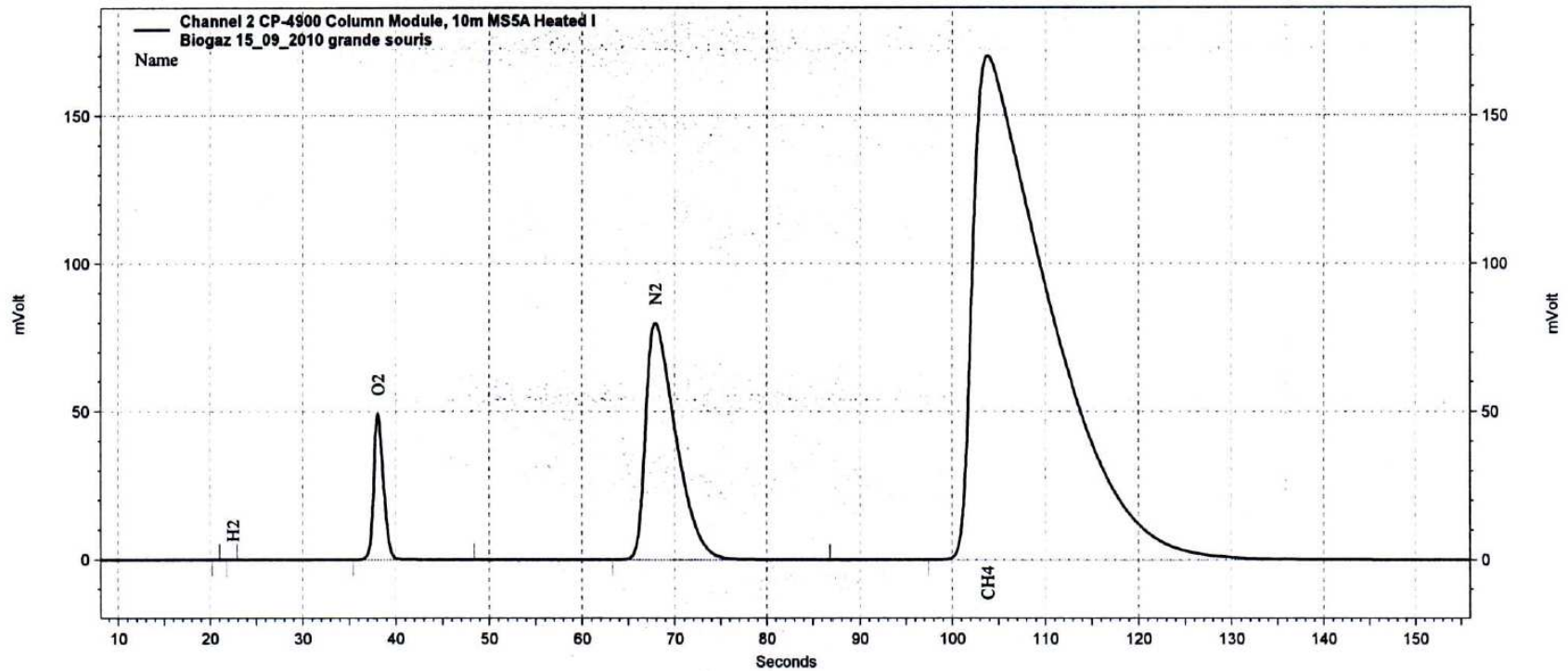


Exemple de chromatogramme Micro-GC Varian CP4900 – mesure biogaz





Exemple de chromatogramme Micro-GC Varian CP4900 – mesure biogaz





Mesure des siloxanes par barbottage (absorption) dans du méthanol

STEP de Nöes

Date prélèvement	Siloxanes				
	L3	D4	D5	D3	Total Si
19.08.2009	< 0.1	0.03	0.07	< 0.1	0.04
21.09.2009	< 0.1	0.03	0.06	< 0.1	0.03
24.08.2009	< 0.1	0.02	0.06	< 0.1	0.03
26.08.2009	< 0.1	0.02	0.06	< 0.1	0.03
28.08.2009	< 0.1	0.02	0.06	< 0.1	0.03

STEP de Martigny

Date prélèvement	Siloxanes dans biogaz				
	L3	D4	D5	D3	Total Si
15.09.2010	0.00	0.16	1.14	0.00	0.49
	0.00	0.23	1.50	0.00	0.66

Results *EtOH in serum*

Campagne de mesures STEP de Martigny 15.09.2010

composants, substance associée	Symbole chimique	Exigence	Mesure	Unité
Dioxyde de carbone	CO ₂	≤ 6	31.5	% vol.
Oxygène	O ₂	≤ 0.5	1.9	% vol.
Monoxyde de carbone	CO	≤ 0.5	< 0.1	% vol.
Azote	N ₂	-	8.9	% vol.
Sulfure d'hydrogène	H ₂ S	≤ 5	< 2	mg/Nm ³
Ammoniac	NH ₃	≤ 20	< 10	mg/Nm ³
Hydrogène	H ₂	≤ 4	< 0.01	% vol.
Goudron (somme PAC + BTX)		≤ 50	-	ppmv
Liaisons halogènes		≤ 1	-	mgCl/Nm ³
Métaux lourds, mercure inclus		≤ 5	< 5	mg/Nm ³
Méthane	CH ₄	≥ 96	55.7	% vol.
Siloxanes	Si	-	0.58	mg/m ³
Humidité	H ₂ O	-	*13.8	g/m ³

*La teneur en H₂O est proche de la saturation (condensation)



Campagne de mesures STEP de Martigny 23.09.2010

composants, substance associée	Symbole chimique	Exigence	Mesure	Unité
Dioxyde de carbone	CO ₂	≤ 6	30.3	% vol.
Oxygène	O ₂	≤ 0.5	1.5	% vol.
Monoxyde de carbone	CO	≤ 0.5	< 0.1	% vol.
Azote	N ₂	-	7.3	% vol.
Sulfure d'hydrogène	H ₂ S	≤ 5	< 2	mg/Nm ³
Ammoniac	NH ₃	≤ 20	-	mg/Nm ³
Hydrogène	H ₂	≤ 4	< 0.01	% vol.
Goudron (somme PAC + BTX)		≤ 50 ppmv	≤ 20	ppmv
Liaisons halogènes		≤ 1	≤ 1	mgCl/Nm ³
Métaux lourds, mercure inclus		≤ 5	-	mg/Nm ³
Méthane	CH ₄	≥ 96	57.3	% vol.
Siloxanes	Si	-	-	mg/m ³
Humidité	H ₂ O	-	-	g/m ³



Coordonnées: Romolo Cicciarelli

- Asphaen Sàrl
Bietschgärtenstrasse 32
CH-3942 Raron
Tel. +41-27-323 63 86
r.cicciarelli@asphaen.com