



Échantillonnage de l'air  
Conformité environnementale

## RAPPORT DE CARACTÉRISATION DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

### MESURES AUX CHEMINÉES DES MOTEURS # 3 & 6

LIDYA ÉNERGIE SEC

LACHUTE (QC)

NOTRE RÉFÉRENCE : 13-2499

À L'ATTENTION DE M. MOULOUDE MERBOUCHE, M. ENV.

COORDONNATEUR EN ENVIRONNEMENT

MARS 2013



Échantillonnage de l'air  
Conformité environnementale

QUÉBEC :

2022, Lavoisier, local 125, Québec (Québec) G1N 4L5

Téléphone : 418.650.5960

Télécopieur : 418.688.9898

Sans frais : 1.866.6969.AIR (247)

MONTRÉAL :

600, Leclerc, Repentigny (Québec) J6A 2E5

Téléphone : 450.654.8000

Télécopieur : 450.654.6730

SITE INTERNET : [www.consul-air.com](http://www.consul-air.com)



**RAPPORT DE CARACTÉRISATION DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES**

**MESURES AUX CHEMINÉES # 3 & 6**

**LIDYA ÉNERGIE SEC  
LACHUTE (QC)**

Par : Michel Ménard, Chargé de projets

Montréal, mars 2013

## **TABLE DES MATIÈRES**

1. INTRODUCTION .....	1
2. DESCRIPTION DU PROCÉDÉ .....	1
3. PROGRAMME DE CARACTÉRISATION.....	1
4. MÉTHODES ET PROCÉDURES D'ÉCHANTILLONNAGE ET D'ANALYSES.....	2
4.1 PARAMÈTRES GAZEUX (O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> & NO <sub>x</sub> ).....	2
5. TABLEAUX DES RÉSULTATS.....	3

## **LISTE DES TABLEAUX**

TABLEAU 3-1 – DESCRIPTION DE LA CARACTÉRISATION .....	2
TABLEAU 4-1 – CARACTÉRISTIQUES DES ANALYSEURS .....	2

## **LISTE DES ANNEXES**

ANNEXE 1 – GRAPHIQUES DES GAZ

ANNEXE 2 – DONNÉES D'OPÉRATION



## **1. INTRODUCTION**

Consulair a été mandaté par LIDYA ÉNERGIE SEC pour réaliser un programme de caractérisation des émissions atmosphériques en provenance de la sortie des moteurs # 3 et 6 de leur site de production électrique de Lachute, (Québec). Les essais ont été réalisés le 28 février 2013.

Le but du programme de caractérisation est d'abord de déterminer les émissions atmosphériques de différents paramètres à la cheminée de deux des sept moteurs et de les comparer aux exigences du programme Ecologo<sup>M</sup> CCD-003 Electricity : Renewable, Low-impact Biogas.

L'équipe de travail était composée de messieurs Pascal Bernier (technicien et chef d'équipe) et Jean Gignac (technicien).

## **2. DESCRIPTION DU PROCÉDÉ**

Les essais ont été réalisés chez LIDYA ÉNERGIE SEC située à l'adresse suivante :

LIDYA ÉNERGIE SEC

6985, chemin Des Sources

Lachute (Québec)

J8H 2C5

Responsables : Monsieur Mouloud Merbouche, M. Env.

Téléphone : (514) 343-3100 poste 2091

Courriel : mouloud.merbouche@kruger.com

Afin de s'assurer du fonctionnement adéquat des équipements d'opération, une liaison étroite a été maintenue avec le responsable de la compagnie durant tout le programme d'échantillonnage.

Les moteurs installés au site, au nombre de sept, sont de marque Caterpillar, modèle G3520C ayant une capacité unitaire optimale de 1600 Kilowatts.

## **3. PROGRAMME DE CARACTÉRISATION**

Dans ce rapport, les paramètres recherchés sont représentés de la manière suivante : l'oxygène (O<sub>2</sub>), le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le monoxyde de carbone (CO), l'oxyde d'azote (NOx), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).

Le tableau suivant montre le nombre d'essais pour les paramètres mesurés.



**TABLEAU 3-1 – DESCRIPTION DE LA CARACTÉRISATION**

SOURCE	PARAMÈTRES	DURÉE DES MESURES (min.)
Cheminée des moteurs # 3	NOx, SO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CO	60
Cheminée des moteurs # 6	NOx, SO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CO	60

**4. MÉTHODES ET PROCÉDURES D'ÉCHANTILLONNAGE ET D'ANALYSES**

La méthode de calcul est basée sur un bilan d'oxygène, d'humidité et de carbone à partir des mesures de débit du biogaz, sa composition (CH<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> et N<sub>2</sub> par différence), des analyses des gaz de combustion (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO et COGT). Les calculs sont basés comme la méthode d'Environnement Canada (SPE-1/PG/7) qui calcule le volume de gaz sec de combustion aux conditions de référence à 0% O<sub>2</sub>, en tenant compte de la destruction du CH<sub>4</sub>. Le fichier de calcul avait été validé avec du gaz naturel qui calculait que les gaz de combustion contenait 0,240 m<sup>3</sup>/Mj. Comme on n'a pas de mesure d'humidité, on calcule l'humidité des gaz de combustion pour le bilan d'humidité et ensuite on calcule le débit des gaz de combustion pour que le bilan d'oxygène (ceci est validé par un bilan de carbone).

**4.1 PARAMÈTRES GAZEUX (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> & NO<sub>x</sub>)**

Les gaz O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> & NO<sub>x</sub> ont été mesurés en continu à l'aide d'analyseurs à lecture directe. L'étalonnage de chaque analyseur a été effectué avant et après les essais à chacune des sources échantillonnées. Les mesures ont été enregistrées à l'aide d'un système d'acquisition de données à toutes les minutes. Par la suite, les données ont été traitées à l'aide du logiciel Excel.

Le tableau ci-dessous présente le détail et les appareils utilisés lors des essais.

**TABLEAU 4-1 – CARACTÉRISTIQUES DES ANALYSEURS**

APPAREILS	O <sub>2</sub>	CO / CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Méthode	USEPA 3A	USEPA 10 / USEPA 3A	USEPA 6C	USEPA 7E
Marque	Servomex	Teledyne	Teledyne	Teledyne
Modèle	1400	300 EM	T 100H	T 200H
Détection	Paramagnétique	Infra-rouge	Infra-rouge	CHIMILUMINESCENCE
Gaz de calibration	12,5 %	504 ppm / 15,0 %	499 & 900 ppm	495 & 898 ppm
Zéro	Azote			
Échelle	0-25 %	0-1000 / 0-30	0-1000	0-1000

## 5. TABLEAUX DES RÉSULTATS

HORAIRE DES ESSAIS			
MOTEUR #	M3	M6	MOYENNE
DATE	28/02/13	28/02/13	
DÉBUT DE L'ESSAI	16h40	15h00	
DURÉE DE L'ESSAI (MINUTES)	60	60	60
HUMIDITÉ DES GAZ & VOLUME ÉCHANTILLONNÉ			
HUMIDITÉ DES GAZ (%)	10,9	10,7	10,8
CARACTÉRISTIQUES DES GAZ			
TEMPÉRATURE (°C)	527	523	525
DÉBIT ACTUEL (m <sup>3</sup> /h)	27452	20852	24152
DÉBIT NORMAL (Nm <sup>3</sup> /h)	9015	6836	7926
OXYGÈNE (O <sub>2</sub> %)			
O <sub>2</sub> (%)	7,9	8,2	8,1
DIOXYDE DE CARBONE (CO <sub>2</sub> %)			
CO <sub>2</sub> (%)	11,7	11,4	11,6
CO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	210552	205153	207853
CO <sub>2</sub> (kg/h)	1898	1402	1650
TAUX D'ÉMISSION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)	1469	1085	1277
TAUX D'ÉMISSION PAR ÉNERGIE NETTE (g/MJ)	408	302	355
MONOXYDE DE CARBONE (CO ppm)			
CO (ppm)	636	619	628
CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	728	709	719
CO (kg/h)	6,6	4,8	5,7
CO (g/MJ ALIMENTÉE)	0,40	0,28	0,34
NORME (g/MJ ALIMENTÉE)		1,85	
TAUX D'ÉMISSION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)	5,08	3,75	4,42
CRITÈRE 0 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		2,15	
CRITÈRE 1 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		3,22	
CRITÈRE 2 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		4,30	
CRITÈRE 3 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		5,37	
CRITÈRE 8 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		> 5,37	
TAUX D'ÉMISSION PAR ÉNERGIE NETTE (g/MJ)	1,41	1,04	1,2
DIOXYDE DE SOUFRE (SO <sub>2</sub> ppm)			
SO <sub>2</sub> (ppm)	0,4	0,4	0,4
SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	1,0	1,0	1,0
SO <sub>2</sub> (kg/h)	0,009	0,007	0,008
SO <sub>2</sub> (g/MJ ALIMENTÉE)	0,0006	0,0004	0,000
TAUX D'ÉMISSION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)	0,007	0,006	0,006
CRITÈRE 0 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		0,141	
CRITÈRE 1 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		0,212	
CRITÈRE 2 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		0,282	
CRITÈRE 3 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		0,352	
CRITÈRE 8 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		>0.3521	
TAUX D'ÉMISSION PAR ÉNERGIE NETTE (g/MJ)	0,002	0,002	0,002
EQUIVALENT H <sub>2</sub> S (kg/h)	0,005	0,004	0,004
EQUIVALENT H <sub>2</sub> S (mg/Nm <sup>3</sup> )	6,0	4	5
EQUIVALENT H <sub>2</sub> S (ppm)	4,3	3	4
OXYDES D'AZOTE (NO <sub>x</sub> ppm)			
NO <sub>x</sub> (ppm)	135	98	116
NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	253	184	219
NO <sub>x</sub> (kg/h)	2,3	1,3	1,8
NO <sub>x</sub> (g/MJ alimenté)	0,14	0,07	0,11
NORME (g/MJ ALIMENTÉE)		4,5	
TAUX D'ÉMISSION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)	1,77	0,97	1,37
CRITÈRE 0 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		0,770	
CRITÈRE 1 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		1,150	
CRITÈRE 2 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		1,520	
CRITÈRE 3 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		1,900	
CRITÈRE 8 CERTIFICATION PAR ÉNERGIE NETTE (kg/MW)		>1.901	
TAUX D'ÉMISSION PAR ÉNERGIE NETTE (g/Mj)	0,49	0,27	0,38
EFFICACITÉ DE COMBUSTION			
EFFICACITÉ DE COMBUSTION (%)	99,46%	99,46%	99,46%



# ANNEXE 1

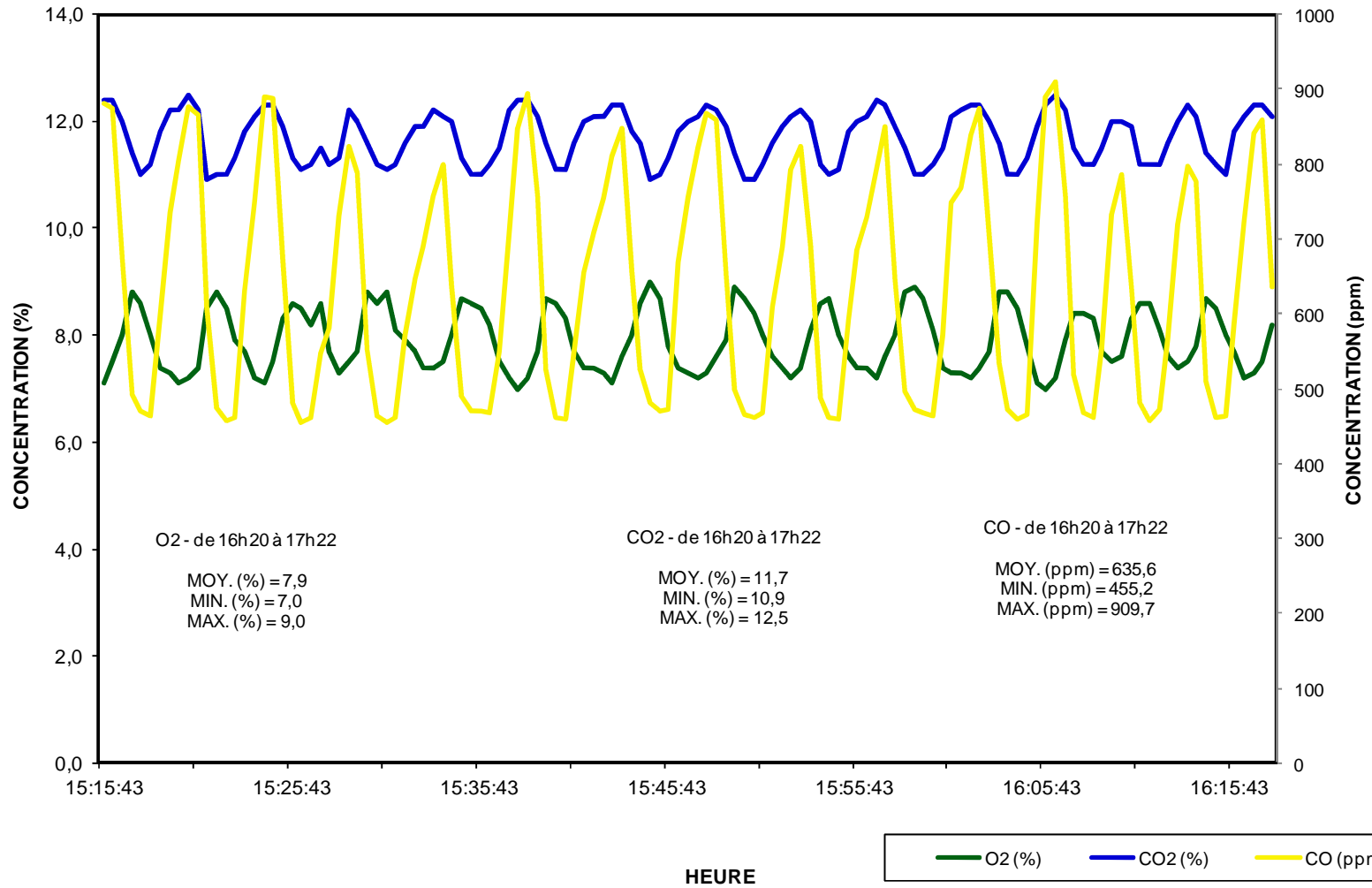
## GRAPHIQUES DES GAZ



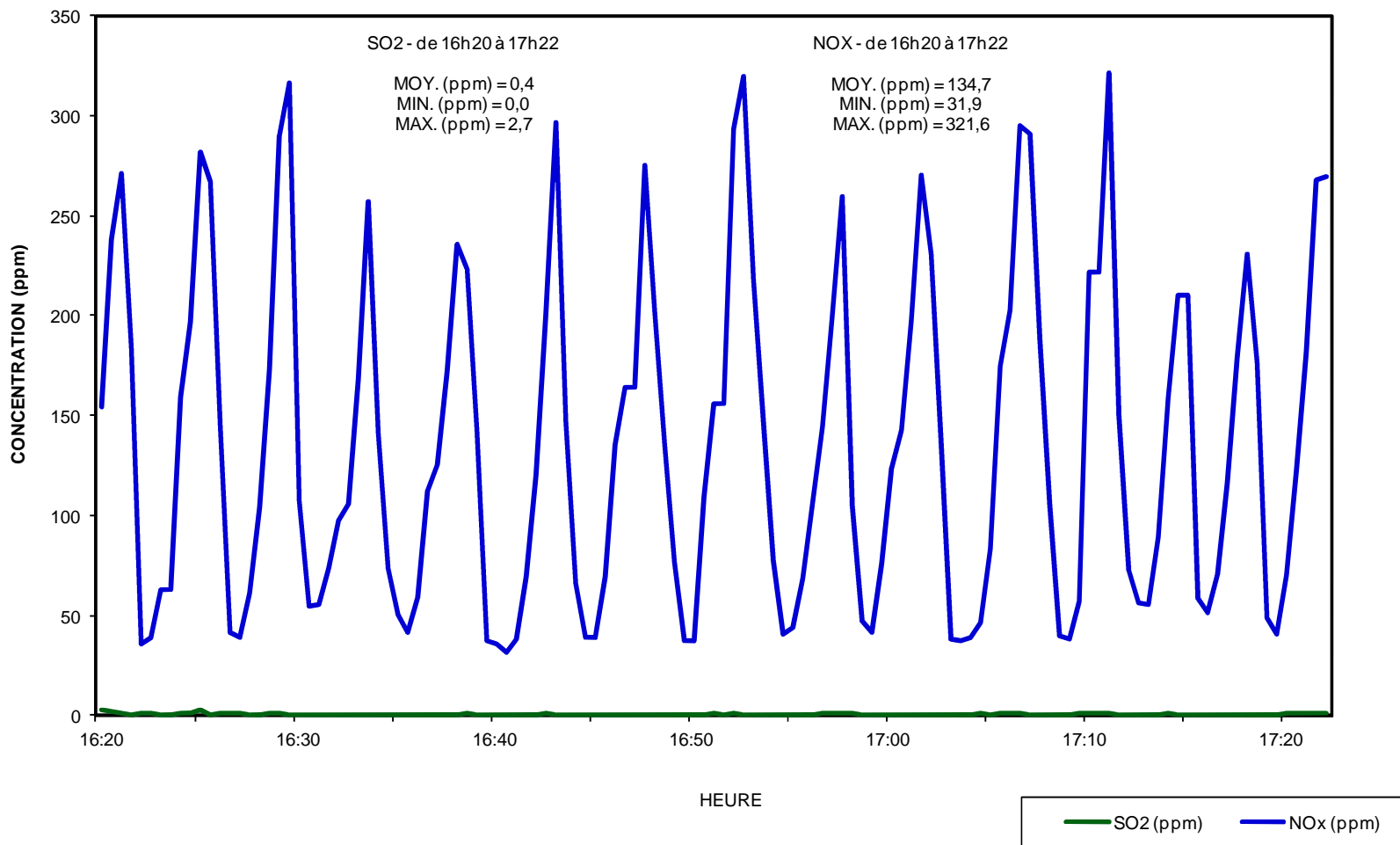




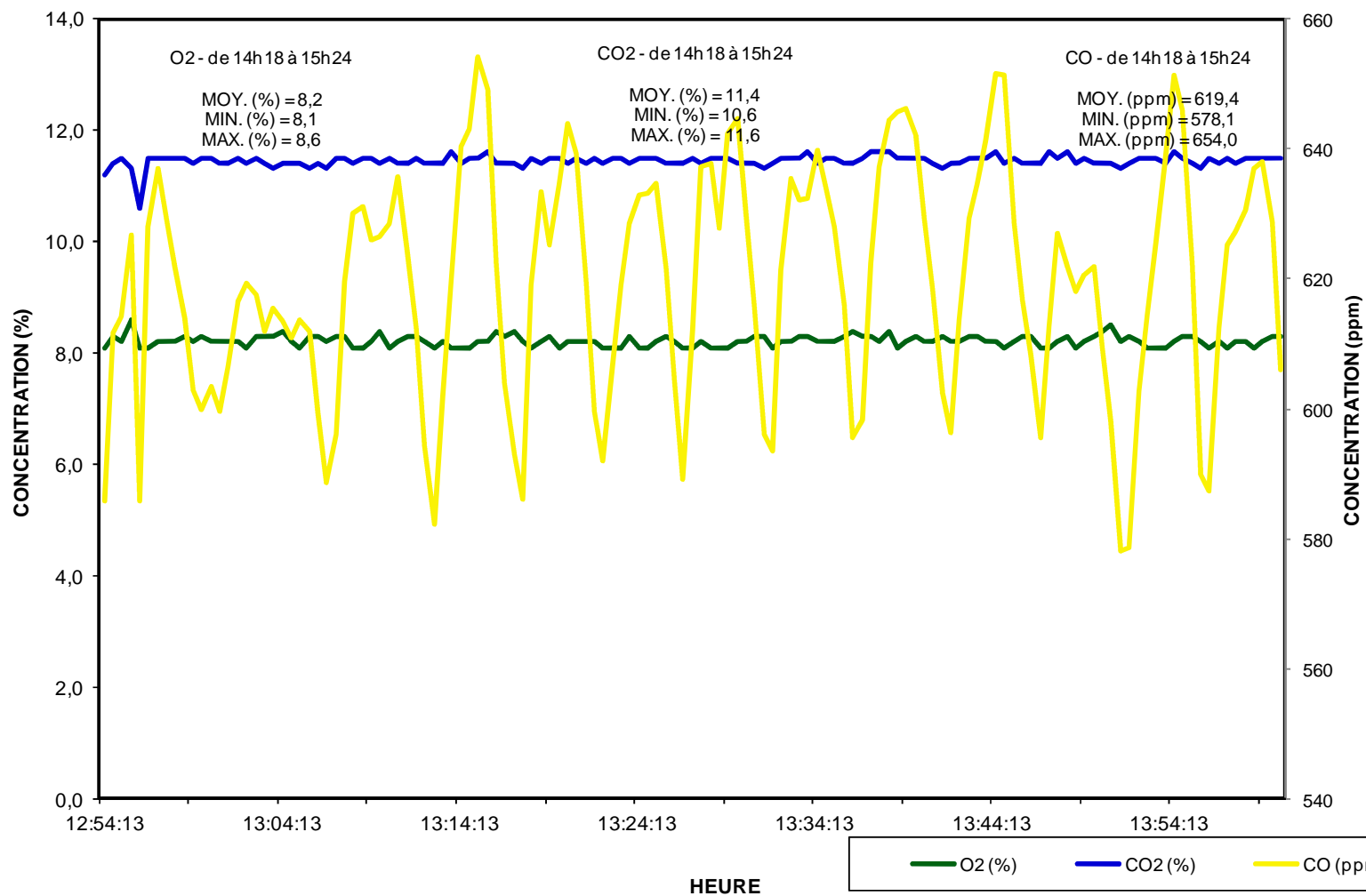
**LIDYA ÉNERGIE - SORTIE DU MOTEUR # 3**  
**MESURES D'OXYGÈNE, DU DIOXYDE DE CARBONE ET DU MONOXYDE DE CARBONE**  
**LE 28 FÉVRIER 2013**



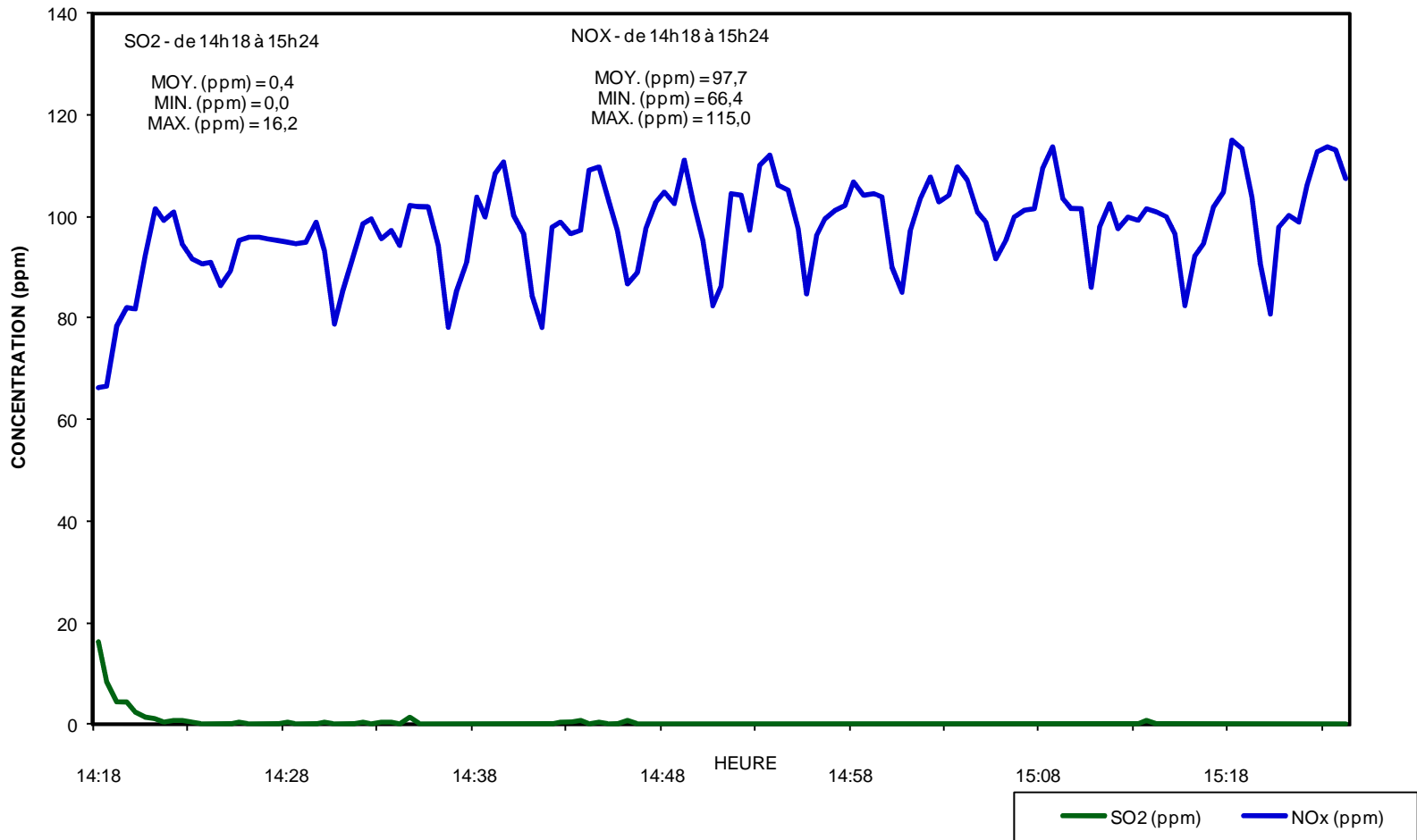
LIDYA ÉNERGIE - SORTIE DU MOTEUR # 3  
MESURES DU DIOXYDE DE SOUFRE ET DES OXYDES D'AZOTE  
LE 28 FÉVRIER 2013



**LIDYA ÉNERGIE - SORTIE DU MOTEUR # 6**  
**MESURES D'OXYGÈNE, DU DIOXYDE DE CARBONE ET DU MONOXYDE DE CARBONE**  
**LE 28 FÉVRIER 2013**



LIDYA ÉNERGIE - SORTIE DU MOTEUR # 6  
MESURES DU DIOXYDE DE SOUFRE ET DES OXYDES D'AZOTE -  
LE 28 FÉVRIER 2013



# ANNEXE 2

## DONNÉES D'OPÉRATION





S3 625 00166	16 h 25	16 h 35	16 h 45	X
DEBIT GAZ	713 SCFM	700 SCFM	726 SCFM	713
DEBIT AIR	3340 SCFM	3950 SCFM	4145 SCFM	
	ENTREE	ENTREE	ENTREE	
	ENTREE	ENTREE	ENTREE	
T° GAZ	29 °C	29 °C	29 °C	
	527 °C	527 °C	527 °C	
T° AIR	56 °C	61 °C	55 °C	

G6

8

16

24

X

DEBIT LI GAZ

SCFM

546

529 SCFM

513 SCFM

529.3

"

AIR

4285

SCFM

4080

SCFM

4000

SCFM

T°

GAZ

E

S

30° 524°

E

S

30° 523°

E

S

30° 523°

T°

AIR

59°

59°

59°

HEURE DE LECTURE

15h06

15h12

15h18