


SARPI THINKTECH
I.S.D.N.D D'EROUDEVILLE

RAPPORT D'ESSAI
ANALYSE DES GAZ EN SORTIE DU MOTEUR GE2

MESURES DU 19 DECEMBRE 2024

Etude réalisée par : Société EUROPOLL 8 bis rue Oscar Roty 45340 CHAMBON LA FORET Tel : 02.38.32.09.36 Fax : 02.38.32.29.72 E-mail : europoll@europoll.fr	Nom et adresse du client SARPI THINKTECH Le Ham 4 Rue Saint Pierre 50310 MONTEBOURG
---	---

Intervenant sur chantier	Rédacteur	Validé et approuvé par
Chargé de mission terrain Axel GOURDET Kyllian THONNAT Date : 19/12/2024	Chargé des rapports Samuel VERDY Date : 31/01/2025 Visa :	Responsable Scientifique Hélène DUCEL Date : 31/01/2025 Visa : 
Code rapport :	C246_22_Eroudeville_1224_GE2	
Révision N :	0	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 pages. Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.

SARPI THINKTECH
I.S.D.N.D D'EROUDEVILLE

RAPPORT D'ESSAI
ANALYSE DES GAZ EN SORTIE DU MOTEUR GE2

MESURES DU 19 DECEMBRE 2024

SOMMAIRE

RESULTATS DES ANALYSES DES GAZ DE COMBUSTION EN SORTIE DU MOTEUR GE2.....3

 MÉTHODE DE PRÉLÈVEMENT DES GAZ ET RÉGIME DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION 3

 TABLEAUX DES RÉSULTATS 5

 MESURE DE LA TEMPÉRATURE DES GAZ AU POINT DE PRÉLÈVEMENT 5

 MESURE DE LA VITESSE D'ÉJECTION ET DU DÉBIT DES GAZ À L'ÉMISSION 6

 MESURE DES GAZ PERMANENTS 6

 MESURE DE LA CONCENTRATION EN MONOXYDE DE CARBONE. 7

 FLUX MASSIQUES DES COMPOSÉS EN SORTIE DE L'INSTALLATION..... 7

ANNEXES8

 ANNEXE I : METHODES DE PRELEVEMENTS ET D'ANALYSES 9

 ANNEXE II : CERTIFICATS D'ÉTALONNAGE 9

 ANNEXE III : CONDITIONS DE PRELEVEMENTS ET D'ECHANTILLONNAGE 10

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 pages. Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.

RESULTATS DES ANALYSES DES GAZ DE COMBUSTION EN SORTIE DU MOTEUR GE2**Méthode de prélèvement des gaz et régime de fonctionnement de l'installation**

Suite au constat du dépassement de la concentration limite de rejet du paramètre CO, lors du contrôle annuel des rejets gazeux de cette installation le 19 juin 2024, la société EUROPOLL est intervenue le 19 décembre 2024 sur le site de l'ISDND de Eroudeville pour un nouveau contrôle de la concentration à l'émission du CO de cette installation.

Les caractéristiques de fonctionnement de l'installation étaient les suivantes :

- Moteur GE2 : Contrôle de 09h51 à 12h15 avec une puissance de fonctionnement d'environ 1063.

Photographie de l'installation:

L'émission des gaz d'échappement du moteur s'effectue par une cheminée circulaire de 9 mètres de haut et de diamètre interne de 358 mm. Une seule trappe normalisée permettant le prélèvement des gaz existe sur cette cheminée, sans plateforme d'accès.

Les prélèvements des gaz et des poussières ont été réalisés au niveau de la trappe avec un accès par une plateforme élévatrice mobile de type 3B.

Le prélèvement des poussières dans la cheminée a été conduit dans des conditions isocinétiques avec l'utilisation d'une canne de prélèvement à filtre interne et un contrôle manuel des débits de prélèvement.

Le prélèvement des gaz a été réalisé à l'aide d'une ligne chauffée de 20 mètres rabattant les gaz aux différents analyseurs situés dans le camion laboratoire, en pied de cheminée.

Les tableaux suivants présentent les caractéristiques techniques des plans de prélèvement de contrôle des gaz à l'émission et la conclusion sur leur conformité :

Caractéristiques générales et type d'installation									
CARACTERISTIQUES DU SITE									
Type d'Installation	MOTEUR GE2								
Régime de fonctionnement	1063 kW								
LE	19/12/2024								
Heure de début de prélèvement	9:51								
Heure de fin de prélèvement	12:15								
Technicien de prélèvement	AG/KT								
CARACTERISTIQUES CONDUITE									
Type de conduite	circulaire								
Diamètre canalisation en m :	0,36								
Epaisseur en m :	0,002								
Distance des obstacles en amont en m	3,5								
Distance des obstacles en aval en m	3								
EMPLACEMENT DES POINTS DE PRÉLÈVEMENT									
nombre de diamètre	1								
points de prélèvement par plan	2								
points de prélèvement par Ø	3								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pts</th> <th>Distance cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5,1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>17,8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>30,9</td> </tr> </tbody> </table>		Pts	Distance cm	1	5,1	2	17,8	3	30,9
Pts	Distance cm								
1	5,1								
2	17,8								
3	30,9								
VALIDATION DES POINTS DE MESURES									
	Unité	Résultats	Conditions	Constat					
Surface min	m ²	0,1	> 0,008	conforme					
distance 1er pt à la paroi	m	0,1	> 0,05	conforme					
Ø amont/pt piquage	m/m	9,7	> 5	conforme					
Ø aval/pt piquage	m/m	8,3	> 5	conforme					
nbre de diamètre	N	1,0	× 2	non-conforme					
nbre de pts par plan	N	2,0	× 5	non-conforme					
orifice d'accès		normalisée	normalisée	conforme					

Étant donné le diamètre de la cheminée, deux trappes de prélèvement perpendiculaires devraient être installées, conformément à la norme de mesure des débits et des poussières NF EN 13284-1. Cet écart n'a donc pas permis de scruter l'ensemble de la section de mesure. Cependant l'impact est faible sur les incertitudes sur les résultats des concentrations en poussières et la mesure de la vitesse des gaz car le plan d'échantillonnage est réputé homogène et les concentrations en poussières à l'émission de ces installations éloignées vis-à-vis des valeurs limite de rejet (Ref LAB REF 22 : Exigences spécifiques Qualité de l'air - Emissions de sources fixes).

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 pages. Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.

Tableaux des résultats

Les règles de calculs concernant les résultats de mesure sont celles issues du LAB REF 22 (Exigences spécifiques Qualité de l'air ó Emissions de sources fixes) :

Pour réaliser une somme :

- on considère la valeur 0 si le composé n'est pas détecté à l'analyse (Concentration < LD) ;
- on considère la valeur LQ/2 si la valeur donnée par l'analyse est comprise entre la LD et la LQ.

Lorsque la valeur du blanc est supérieure à la mesure, le résultat sera noté inférieur à celui de blanc de site.

Note : LD = Limite de détection / LQ = Limite de quantification

MOTEUR GE2	Normes Prélèvement	Normes Analyses	De 10:45 à 12:15 le 19/12/24			Limites AP 25/08/11	Conformité C : Conforme NC : Non conforme
			Conc Brutes	Conc à 5% O2	U élargie (k=2)		
Composés gazeux							
H ₂ O en g/Nm ³	NF EN 14790	NF EN 14790	119	141	28	-	-
CO en mg/Nm ³	NF EN 15058	NF EN 15058	770	914	46	1200	C
O ₂ en %	NF X 20-303	NF X 20-303	7,5	5,0	0,3	-	-
CO ₂ en %	NF X 20-303	NF X 20-303	9,8	11,6	0,6	-	-

		Moyenne	U élargie (k=2)
Température des gaz en °C	NF EN 60584-1 & 2	203,6	0,4
Mesure de débit			
Débit de gaz secs en Nm ³ /h	NF EN ISO 16911-1 FD X43-140	4134	290

* Analyses sous traitées

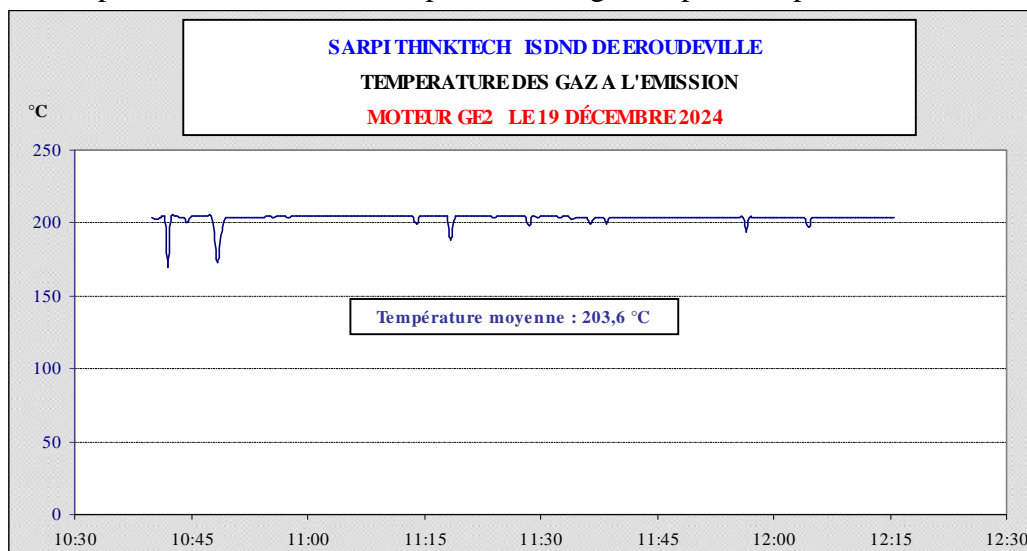
L'arrêté préfectoral du 25/08/11 demande que les résultats soient calculés pour une teneur en oxygène des gaz de sortie de 5%, les résultats bruts sont donc recalculés pour cette condition standardisée, 0°C P0=760mmHg et pour des gaz secs.

Mesure de la température des gaz au point de prélèvement

Les paramètres suivants ont été relevés sur la baie de contrôle du moteur :

- Teneur en CH₄ du biogaz : 45,2%.

Le graphe suivant présente le suivi de la température des gaz au point de prélèvement :



La température des gaz au point de prélèvement est en moyenne de 203,6°C. Elle varie entre un minimum de 172,9°C et un maximum de 205,1°C (écart type de 3,0°C)

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 pages. Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.

Mesure de la vitesse d'éjection et du débit des gaz à l'émission

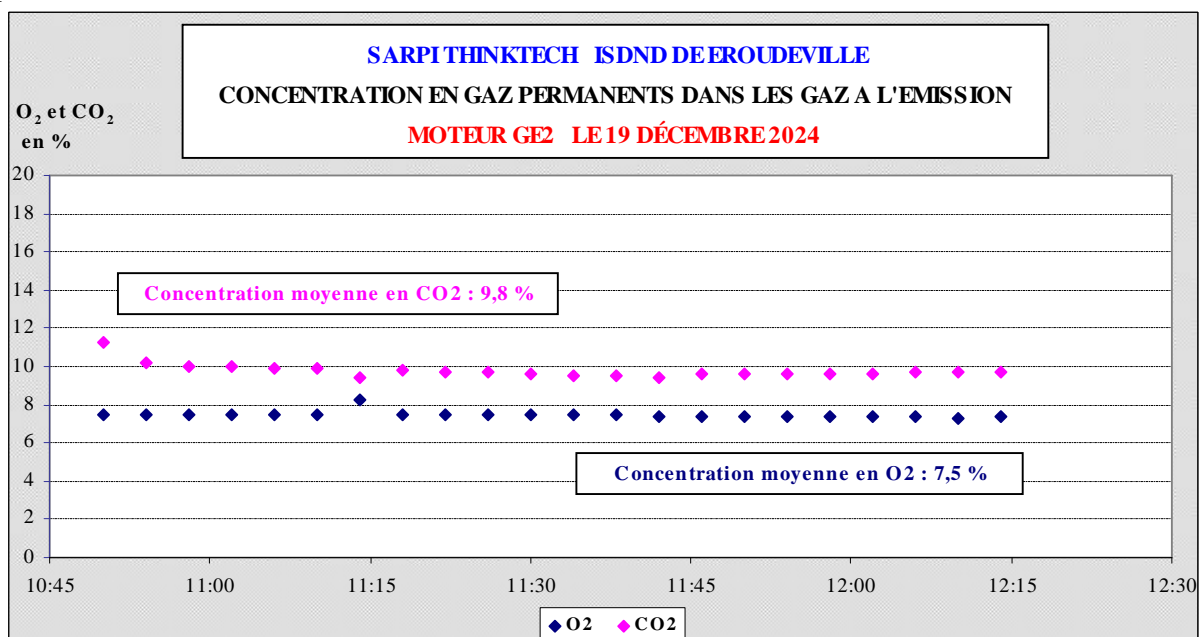
Le tableau suivant présente les valeurs des mesures des trois séries de scrutation des vitesses dans la cheminée et les résultats des débits des gaz aux conditions et dans les conditions normales (P0, T0) en gaz sec. Ces mesures ont été effectuées avant la réalisation de l'ensemble de la série des prélèvements de gaz de 09h51 à 09h58 afin de vérifier la stabilité des conditions de l'émission.

valeur	Vitesse moyenne en m/s	Débit de gaz humide en m3/h	Débit de gaz sec en Nm3/h
Mesure 1	23,7	8478	4198
Mesure 2	23,9	8554	4235
Mesure 3	23,7	8508	4211
Moyenne	23,8	8514	4215
Ecart type	0,1	38	19

Les pressions dynamiques étant supérieures à 5 Pa, l'absence de giration et le rapport entre vitesse locale la plus élevée et la plus basse inférieure à 3, l'écoulement sur le plan de mesurage est considéré comme homogène.

Mesure des gaz permanents

Le graphe suivant présente le suivi de la concentration en oxygène et en dioxyde de carbone au cours des prélèvements.



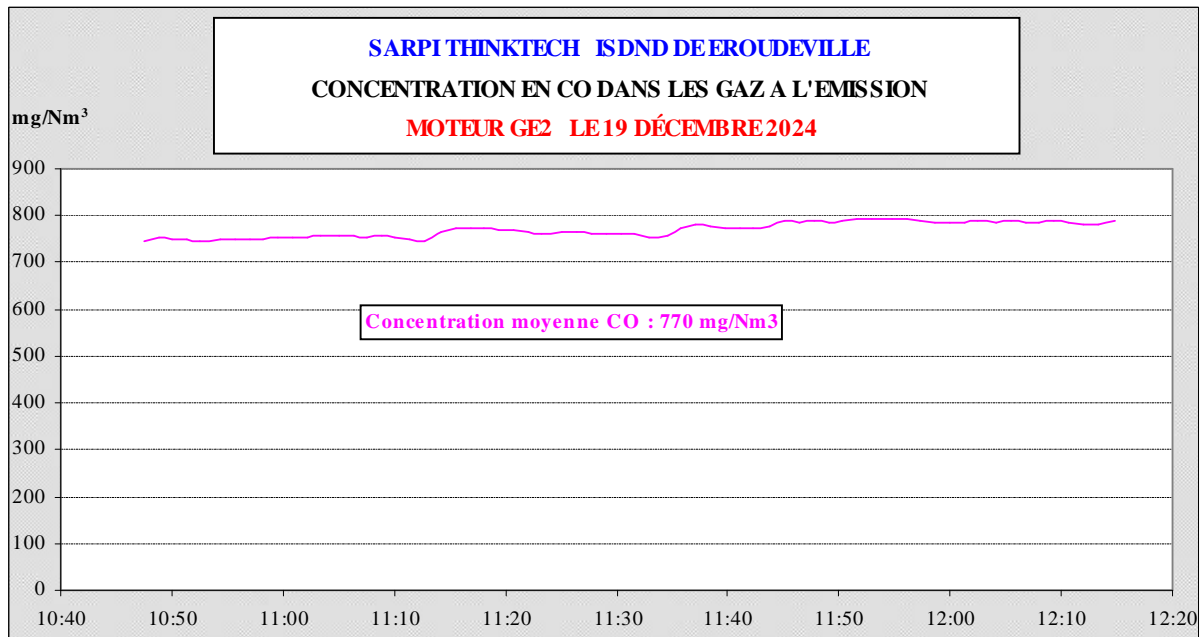
La concentration moyenne en oxygène dans les gaz de combustion est de 7,5%.

La concentration en CO₂ est de 9,8% dans les conditions brutes soit de 11,6% à 5% d'oxygène.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 pages. Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.

Mesure de la concentration en monoxyde de carbone.

Le graphe suivant présente le suivi de la concentration en CO.



La concentration moyenne observée en CO sur une période de mesure de 1h27 est de 770 mg/Nm³ dans les conditions brutes soit de 914 mg/Nm³ dans les conditions normalisées à 5% d'oxygène. Elle varie entre un minimum de 746 mg/Nm³ et un maximum de 794 mg/Nm³ (écart type de 15 mg/Nm³).

Cette concentration moyenne est inférieure à la limite de rejet de 1200 mg/Nm³.

Flux massiques des composés en sortie de l'installation.

En connaissant le débit de gaz secs en sortie de l'installation et les concentrations à l'émission on calcule le flux massique horaire de chaque composé.

C246_22 ISDND DE EROUDEVILLE MOTEUR GE2 LE 19 DÉCEMBRE 2024		Débit de gaz secs en Nm³/h :
		4134
Calculs des flux massiques à l'émission		Flux horaire en g/h
Composés gazeux	Conc. Brutes	
H2O en g/Nm3	119	491946
CO en mg/Nm3	770	3183
CO2 en %	9,8	795298

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 pages. Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.

SARPI THINKTECH
I.S.D.N.D D'EROUDEVILLE

RAPPORT D'ESSAI
ANALYSE DES GAZ EN SORTIE DU MOTEUR GE2

MESURES DU 19 DECEMBRE 2024

ANNEXES

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 pages. Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.

EUROPOLL APE 7112B

SARL Capital 7622 Euros

SIREN 320 060 080

TVA FR 47320060080

C246_22_Eroudeville_1224_GE2

Page 8 sur 10

SARPI THINKTECH

S.S. 8B rue Oscar Roty

45340 CHAMBON LA FORET

Tel : 02.38.32.09.36

europoll@europoll.fr

ANNEXE I : METHODES DE PRELEVEMENTS ET D'ANALYSES

Gaz d'émission

Composés mesurés	Normes prélèvement EP	Méthodes	Normes Analyses	Méthodes (Laboratoire)	Sensibilité
Vitesse et débit volume	NF EN ISO 16911-1 FD X43-140	Tube de Pitot et sonde de pression différentielle : Exploration d'un champs de vitesse	-	-	>5 Pa
O ₂ , CO ₂	X43-300	Echantillonnage de gaz par méthode extractive Pour calculer la densité des gaz à l'émission	EPA 3C, NF X 20-303, X20-363	Chromatographie gazeuse et catharométrie (EP)	2000 ppm
CO	NF EN 15058 (X43-374)	Echantillonnage de gaz par méthode extractive	NF EN 15058 (X43-374)	Infrarouge non dispersé (EP)	2 ppm

Nota :

* Analyse sous traitée (copie des rapports d'essai disponible sur demande).

(EP) : Analyse réalisée par Europoll

SO : Sans objet (pas de méthode de référence)

* Analyse sous traitée (copie des rapports d'essai disponible sur demande).

ANNEXE II : CERTIFICATS D'ÉTALONNAGE

Composés mesurés	Matériel et traçabilité des certificats d'étalonnage Camion T319/12/24C246-22
O2 Emission	Chromatographe Périchrom S/N 2185 étalonnage in situ avec bouteille étalon Gaz de travail 2% : bouteille étalon GV1223 O2 2,01% Lot 43451 et O2 20,9% air
CO2 Emission	Chromatographe Périchrom S/N 2185 étalonnage in situ avec bouteille étalon Gaz de travail 2% : bouteille étalon GV1223 CO2 14,82% Lot 43451 Chromatographe Périchrom S/N 2185 étalonnage in situ avec bouteille étalon Gaz de travail 2% : bouteille étalon GO1123 CO2 99,5% Lot 43451
CO Emission	Analyseur multigaz INNOVA 1678009 SN gamme 0-10000 ppm Gaz de travail 2% : bouteille étalon IY1226 CO 1629ppm bouteille 56096400 Lot : 23-2324 Dérive au zéro sur 1h30 : -0,01% Dérive au point d'échelle sur 1h30 : -1,58%
Débit : Tube de Pitot	Thermo anémo manomètre MP210 Sauer mann : S/N 1D240303888 Pression différentielle -2500 à 2500 Pa certificat ZSMO2493698V01 du 14/11/2024
H2O Emission	Gravimétrie adsorbant Balance VWR LA 254I n°série ITA2401260 certificat de contrôle N°PDG45849241030001 du 30 octobre 2024 Lot : CASO4-81
Compteur à Gaz	Gallius G4 : G4-21 S/N 0308A116434426 Certificat constructeur Actaris 193-1

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 pages. Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.

ANNEXE III : CONDITIONS DE PRELEVEMENTS ET D'ECHANTILLONNAGE

Conditions ambiantes							
	Date	Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Minimum mesuré	Maximum mesuré	Moyenne mesurée	Rapport essai laboratoire
Pression atmosphérique en mm Hg	19/12/24	9:50	12:20	756	758	757	24-S51-C246_22-amb-1
Température de l'air en °C	19/12/24	9:50	12:20	10,6	12,6	11,5	24-S51-C246_22-amb-1
Humidité de l'air en %	19/12/24	9:50	12:20	54,3	100,0	81,1	24-S51-C246_22-amb-1
MOTEUR GE2							
	Date	Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Masse tarée échantillon en g	Masse pesée échantillon en g	Volume de gaz prélevé en Nm ³	Rapport essai laboratoire
H2O en g/Nm ³	19/12/24	11:36	11:46	45,4287	46,9682	0,013	24-S51-C246_22-H2O-1
	Date	Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Minimum mesuré en mg/m ³	Maximum mesuré en mg/m ³	Concentration moyenne mg/m ³	Rapport essai laboratoire
Mesures continues							
CO par infrarouge	19/12/24	10:47	12:14	746	794	770	24-S51-C246_22-IR-1
	Date	Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Minimum mesuré en °C	Maximum mesuré en °C	Moyenne en °C	Rapport essai laboratoire
Température	19/12/24	10:44	12:15	172,9	205,1	203,6	24-S51-C246_22-Temp-1
	Date	Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Minimum mesuré en %	Maximum mesuré en %	Moyenne en %	Rapport essai laboratoire
Mesures des gaz permanents							
O ₂	19/12/24	10:50	12:14	7,3	8,3	7,5	24-S51-C246_22-GP-1
CO ₂	19/12/24	10:50	12:14	9,4	11,2	9,8	24-S51-C246_22-GP-1
	Date	Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Minimum mesuré	Maximum mesuré	Moyenne	Rapport essai laboratoire
Mesures de débit							
Pression dynamique en hPa	19/12/24	10:44	12:15	0,767	2,519	1,963	24-S51-C246_22-Temp-1
Pression statique en hPa	19/12/24	9:54	9:57	-3,420	-1,290	-2,364	24-S51-C246_22-débit-1

D : Détecté / ND : Non détecté / Q : Quantifié

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 pages. Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.

EUROPOLL APE 7112B

SARL Capital 7622 Euros

SIREN 320 060 080

TVA FR 47320060080

C246_22_Eroudeville_1224_GE2

Page 10 sur 10

SARPI THINKTECH

S.S. 8B rue Oscar Roty

45340 CHAMBON LA FORET

Tel : 02.38.32.09.36

europoll@europoll.fr