

**C / Caractéristiques de(s) la section(s) de mesure en terme d'homogénéité**

<b>Sections de mesure</b>	<b>Eléments permettant de caractériser l'homogénéité du flux</b>	<b>Homogénéité de la section de mesure</b>
Chaudière 1	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène
Chaudière 2	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène

## ANNEXE 3

### METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE

#### A/ Stratégie d'échantillonnage

En application de la norme NF EN 15259 et du LAB REF 22, la stratégie d'échantillonnage vis-à-vis de l'homogénéité des effluents gazeux est la suivante :

- ✓ pour les polluants particuliers et vésiculaires : mesure par quadrillage de la section de mesure.
- ✓ pour les polluants gazeux avec prélèvement isocinétique : mesure par quadrillage de la section de mesure.
- ✓ pour les polluants gazeux avec prélèvement non isocinétique :
  - mesure en un point quelconque de la section de mesure lorsque la section de mesure est réputée homogène.

#### B/ Règles de calculs

Pour chaque paramètre mesuré, la valeur fournie dans les tableaux de résultats est égale à la moyenne arithmétique de tous les résultats obtenus lorsque plusieurs mesures ont été effectuées.

Conformément au document LAB REF 22 du COFRAC, les règles suivantes sont mises en place pour effectuer les calculs.

Pour chaque composé :

Lorsque la mesure est inférieure à la limite de détection, la valeur mesurée est prise égale à zéro dans les calculs.

Lorsque la mesure est inférieure à la limite de quantification, c'est la moitié de cette limite qui est prise en compte dans les calculs.

Lorsque la valeur de la mesure est inférieure à la valeur du blanc, c'est cette dernière qui est prise en compte dans les résultats.

Dans le cas où il est nécessaire de sommer plusieurs éléments issus de différentes phases (ex métaux) :

Les règles ci-dessus sont appliquées et la valeur du blanc est comparée à chaque phase.

Pour les mesures automatiques :

Les règles ci-dessus sont appliquées sur les valeurs moyennes de chaque essai.

## C/ Méthodologie mise en œuvre

### PRELEVEMENT ISOCINETIQUE DE MICRO POLLUANTS (PCDD/F, PCB DL, HAP)

#### METHODE SANS DIVISION DE DEBIT

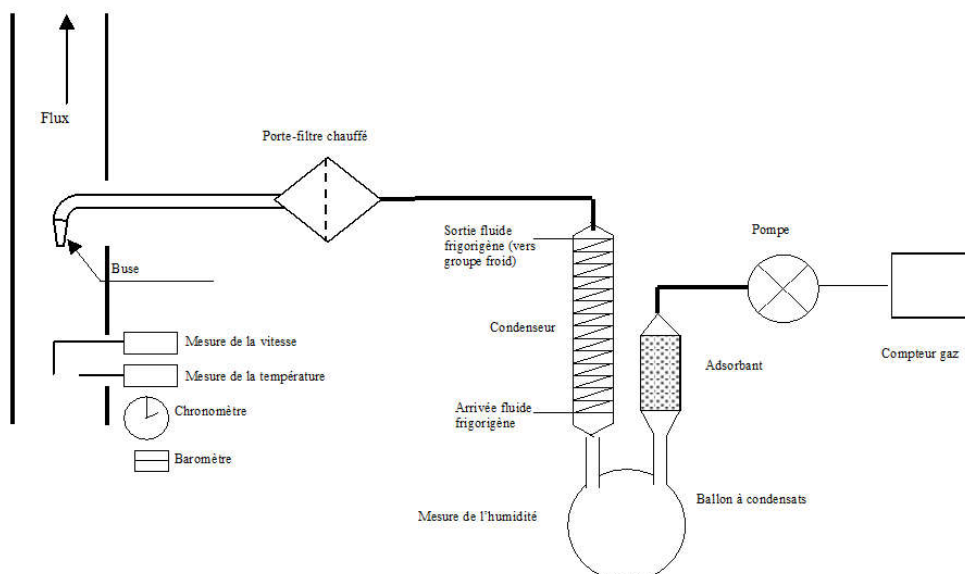
#### A / PRINCIPE DU PRELEVEMENT

Prélèvement isocinétique des fumées à l'aide d'une sonde chauffée selon norme poussières, en verre borosilicaté ou titane, équipée d'un dispositif de mesurage du volume prélevé sur gaz secs avec filtration hors du conduit. La température de filtration est maintenue entre la température de rosée des gaz + 20°C et 125°C.

#### B / NORMES APPLICABLES, SUPPORTS DE PRELEVEMENT ET METHODES D'ANALYSES

Composé recherché	Norme correspondante	Filtre	Support d'absorption	Rinçage	Analyse
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	NF X 43-329	Quartz	Résine XAD-2 et condensation de la vapeur d'eau	Dichlorométhane	Extraction-concentration des échantillons liquides et solides. Chromatographie liquide haute performance et fluorescence UV

#### C / SCHEMA



**PRELEVEMENT ISOCINETIQUE DE POLLUANTS PARTICULAIRES ET GAZEUX**
**METHODE AVEC DIVISION DE DEBIT ET FILTRATION HORS CONDUIT**
**A / PRINCIPE DU PRELEVEMENT**

Prélèvement isocinétique des fumées à l'aide d'une sonde chauffée selon norme poussières, en verre borosilicaté ou titane ou PTFE, équipée d'un dispositif de mesurage du volume prélevé sur gaz secs avec filtration hors du conduit. La température de filtration est maintenue entre la température de rosée des gaz + 20°C et 160°C. Les polluants gazeux sont piégés par barbotage à l'aide de flacons laveurs équipés de diffuseurs.

**B / NORMES APPLICABLES, SUPPORTS DE PRELEVEMENT ET METHODES D'ANALYSES**

Composé recherché	Norme correspondante	Filtre	Solution d'absorption	Rdt <sup>(1)</sup>	Nb <sup>(2)</sup>	Type de diffuseur	Rinçage	Analyse
Multipolluants	GA X 43-551	-	-	-	-	-	-	-
Poussières	EN 13284-1	Quartz	-	-	-	-	Eau - Acétone	Avant essai, étuvage à 180°C et pesée. Après essai, étuvage à 160°C et pesée.
Métaux	NF EN 14385	Quartz	HNO <sub>3</sub> 3,3% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 1,5%	> 90%*	3	Fritté	Solution d'absorption	Minéralisation HF acide (HF + O <sub>3</sub> + H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> ) puis analyse ICP
SO <sub>2</sub>	NF EN 14791	-	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 0,3% ou H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 3%	> 95%	2	Fritté	Solution d'absorption	Chromatographie ionique
Hg	NF EN 13211 NF EN 1483	Quartz	KMnO <sub>4</sub> 2% + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	> 95%	2	Fritté	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 3%	Minéralisation acide (HF + HNO <sub>3</sub> + H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> ) puis analyse spectrométrie à absorption atomique

<sup>(1)</sup> Rendement d'absorption

<sup>(2)</sup> Nombre de flacons-laveurs

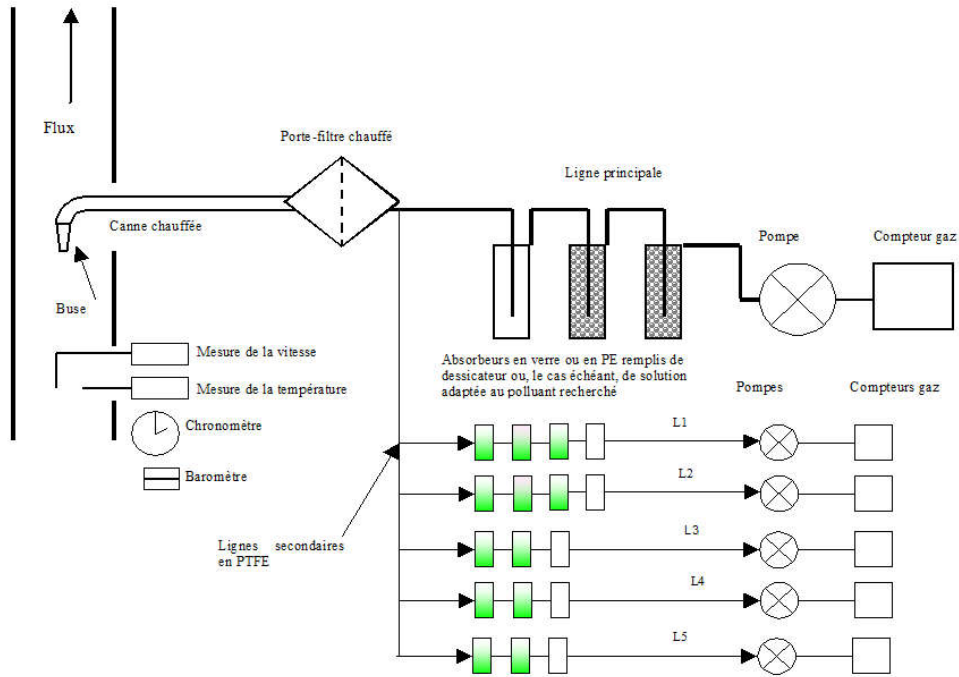
(\*) % de la concentration « particulaires + gazeux »

Les prélèvements pour la quantification de métaux, Hg, SO<sub>2</sub>, poussières ont été réalisés en parallèle au moyen d'une sonde dite multipolluants.

La sonde est rincée à l'eau, à l'acétone, puis à l'acide nitrique.

**C / SCHEMA**

De 1 à 5 lignes secondaires peuvent être montées en dérivation de la ligne principale.



## MESURES PAR ANALYSEUR

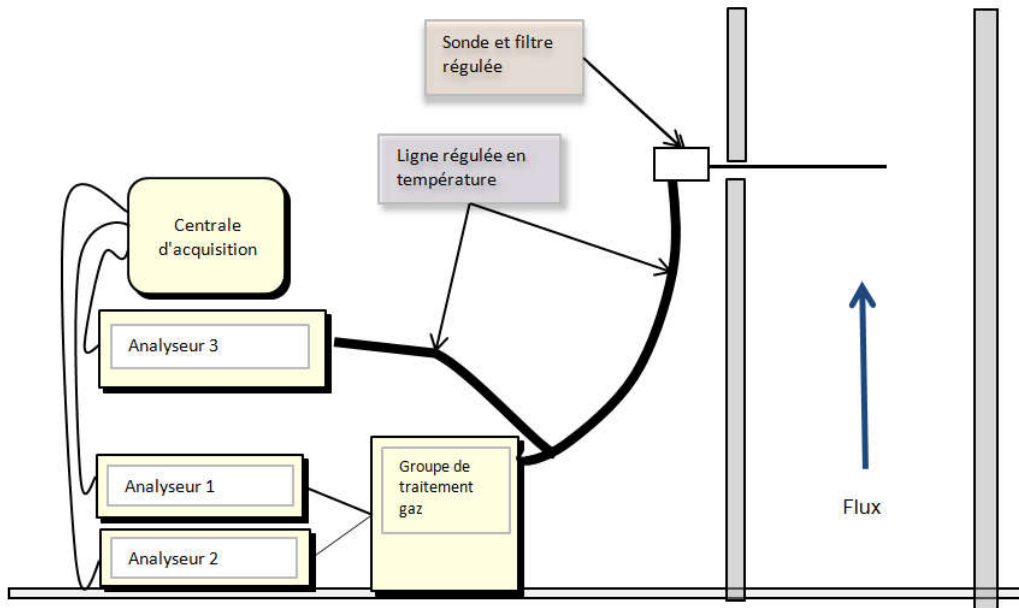
### A / PRINCIPE DU PRELEVEMENT

L'analyse est effectuée en continu. L'analyseur est calibré avant et après chaque essai à partir d'un mélange de gaz étalon certifié. L'étanchéité de la ligne est vérifiée par injection du gaz étalon en tête de la ligne. Avant entrée dans l'analyseur, les gaz sont prélevés par sonde en inox. La sortie analogique de l'analyseur est reliée à un enregistreur.

### B / NORMES APPLICABLES, SUPPORTS DE PRELEVEMENT ET METHODES D'ANALYSES

Composé recherché	Norme correspondante	Principe de mesure	Conditionnement	Type de ligne
O <sub>2</sub>	NF EN 14789	Paramagnétisme	Condensation	Non chauffée
CO <sub>2</sub>	Méthode interne	Absorption de rayonnement infra-rouge non dispersif	Condensation	Non chauffée
CO	NF EN 15058	Absorption de rayonnement infra-rouge non dispersif	Condensation	Non chauffée
NO <sub>x</sub>	NF EN 14792	Chimiluminescence	Condensation	Non chauffée
COVT	NF EN 12619 XPX 43-554	Détecteur à ionisation de flamme	-	Chauffée
CH <sub>4</sub>	XP X 43-554	Détecteur à ionisation de flamme	Oxydation catalytique des COVT hors méthane	Chauffée

### C / SCHEMA



*Note : Le nombre d'analyseurs varie en fonction des composés recherchés.*

**PRINCIPE DE DETERMINATION DE PARAMETRES DIVERS**

Paramètre	Référentiel	Principe
Vitesse et débit	ISO 10780	Au moyen d'un tube de Pitot de type L ou S et d'un micromanomètre par scrutation du champ des vitesses
Température	Méthode interne	Au moyen d'une sonde Pt100 ou d'un thermocouple relié à un afficheur ou enregistreur numérique
Humidité	NF EN 14790	Par condensation et/ou absorption par produit desséchant et pesée



## ANNEXE 4 INCERTITUDES ET CONDITIONS DE VALIDATION DES MESURES

### A/ INCERTITUDES

Les incertitudes standards calculées avec un facteur d'élargissement de 2 soit un taux de confiance de 95% sont indiquées en Annexe 5 dans les tableaux des résultats détaillés.

Elles tiennent de l'incertitude liée à la correction en oxygène lorsque celle-ci est applicable.

### B/ VALIDATION DES MESURES

La validation des principaux critères de validation des mesures est indiquée dans les tableaux ci-dessous.

#### **Chaudière 1 :**

Mesure Automatique		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Oxygène (O <sub>2</sub> )	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Monoxyde de carbone (CO)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Oxyde d'azote (NO <sub>x</sub> )	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Rendement de conversion supérieur à 95%	Non
Composé Organique Totaux (COT)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Méthane (CH <sub>4</sub> )	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Poussières : NF EN 13284-1		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Contrôle d'étanchéité	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Ecart sur le taux d'isocinétisme essai n°1	-5% < T < +15%	Oui
Blanc de site	Inférieur à 10% VLE site ou 0,5 mg/Nm <sup>3</sup>	Oui

SO <sub>2</sub> : NF EN 14791		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Contrôle d'étanchéité	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Rendement d'absorption	Supérieur à 95% ou teneur dans le dernier absorbeur <LQ	Oui
Blanc de site	Inférieur à 10% VLE site	Oui
Mercure : NF EN 13211		

Paramètre	Critère	Exigence respectée
Contrôle d'étanchéité	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Rendement d'absorption	Supérieur à 95% ou teneur dans le dernier absorbeur < 2 $\mu\text{g}/\text{m}_0^3$	Oui
Blanc de site	Aucun critère	Sans objet

Dioxines et Furanes : EN 1948-1		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Contrôle d'étanchéité	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Ecart sur taux d'isocinétisme	-5% < T < +15%	-
Blanc de site	Inférieur à 10% VLE site	-

Métaux_ NF EN 14-385 : ratio B3/[concentration totale]					
Désignation		Valeur			
Fraction prélevée :	Symbole	Teneur barboteur sur 3 sur gaz sec	Teneur totale sur gaz sec	Ratio B3 / [Conc._totale]	Exigence respectée Ratio B3/[Conc_totale] < 10%
		$\mu\text{g}/\text{m}_0^3$	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3$	%	
Arsenic	As	0,0000	0,35	0,000	SO
Cadmium	Cd	0,0000	0,05	0,000	SO
Cobalt	Co	0,0000	0,00	0,000	SO
Chrome	Cr	0,0000	0,89	0,000	SO
Cuivre	Cu	0,0073	2,86	0,254	SO
Manganèse	Mn	0,0000	1,38	0,000	SO
Nickel	Ni	0,0000	1,06	0,000	SO
Plomb	Pb	0,0029	0,41	0,711	SO
Antimoine	Sb	0,0000	0,31	0,000	SO
Sélénium	Se	0,0000	0,00	0,000	SO
Etain	Sn	0,0000	0,07	0,000	SO
Tellure	Te	0,0000	0,00	0,000	SO
Thallium	Tl	0,0000	0,00	0,000	SO
Vanadium	V	0,0000	0,10	0,000	SO
Zinc	Zn	0,20	12,95	1,5	Oui
(SO) : Sans Objet, valeur mesurée en dehors du domaine d'application de la norme					

Métaux_ NF EN 14-385 : ratio blanc/VLE					
Désignation	Symbole	Valeur			
		Blanc de site µg/m <sub>0</sub> 3	VLE µg/m <sub>0</sub> 3	Ratio Blanc/VLE %	Exigence respectée Blanc de site < 10% VLE
Cadmium	Cd	0,0000	50	0,0000	Oui
Plomb	Pb	0,19	1000	0,02	Oui
Thallium	Tl	0,0000	50	0,0000	Oui
As+Se+Te	-	0,01	1000	0,001	Oui
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn	-	8,90	20000	0,04	Oui

Métaux_ NF EN 14-385 : ratio 1er rinçage/VLE					
Désignation	Symbole	Valeur			
		1er rinçage essai µg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>	VLE µg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>	Ratio 1er rinç/VLE %	Analyse du second rinçage
Cadmium	Cd	0,00	50	0,00	Non nécessaire
Plomb	Pb	0,000	1000	0,000	Non nécessaire
Thallium	Tl	0,000	50	0,000	Non nécessaire
As+Se+Te	-	0,01	1000	0,001	Non nécessaire
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn	-	0,69	20000	0,003	Non nécessaire
SO: Sans Objet pas de VLE pour comparaison					

HAP_ NF 43-329				
Désignation		Unité	Critère	Exigence respectée
Contrôle d'étanchéité		-	Débit fuites inférieur à 5 %	Oui
Ecart sur le taux d'isocinétisme essai n°1		%	-5% < T < +15%	Oui
			Valeur du rapport mesure/blanc	
Fluoranthène		-	100,00	S.O.
Benzo(a)anthracène		-	100,00	S.O.
Benzo(b)fluoranthène		-	100,00	S.O.
Benzo(k)fluoranthène		-	100,00	S.O.
Benzo(a)pyrène		-	100,00	S.O.
Dibenz(a,h)anthracène		-	100,00	S.O.
Benzo(g,h,i)pérylène		-	100,00	S.O.
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		-	100,00	S.O.
S.O. : Sans Objet Mesure en dehors du domaine d'application de la norme				

Validation de la LQ par rapport à la VLE					
Désignation	Symbole	Valeur			
		LQ dans les conditions de la VLE	VLE	Rapport LQ/VLE %	Exigences respectées
Monoxyde de carbone	CO	3,9	250	1,5	Oui
Oxydes d'azote	NOx	2,5	100	2,5	Oui
COV totaux	COVt en eq C	0,3	-	-	-
Méthane	CH4 en eq CH4	0,4	-	-	-
COV non méthaniques	COVnm en eq C	0,7	50	1,5	Oui
Poussières totales	-	0,5	5	9,4	Oui
Oxydes de Soufre	SO2	0,1	110	0,1	Oui
Mercuré	Hg	0,001	0,05	1,2	Oui
HAP	-	0,0000002	0,100	0,0002	Oui
Cadmium	Cd	0,00002	0,05	0,04	Oui

Plomb	Pb	0,00002	1,00	0,002	Oui
Thallium	Tl	0,00004	0,05	0,08	Oui
Cd+Hg+Tl	-	0,00006	0,10	0,06	Oui
As+Se+Te	-	0,00019	1,00	0,02	Oui
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn	-	0,0008	20,00	0,004	Oui

**Chaudière 2 m :**

Mesure Automatique		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Oxygène (O <sub>2</sub> )	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Monoxyde de carbone (CO)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Oxyde d'azote (NO <sub>x</sub> )	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Rendement de conversion supérieur à 95%	Non
Composé Organique Totaux (COT)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Méthane (CH <sub>4</sub> )	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Poussières : NF EN 13284-1		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Contrôle d'étanchéité	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Ecart sur le taux d'isocinétisme essai n°1	-5% < T < +15%	Oui
Blanc de site	Inférieur à 10% VLE site ou 0,5 mg/Nm <sup>3</sup>	Oui

SO <sub>2</sub> : NF EN 14791		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Contrôle d'étanchéité	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Blanc de site	Inférieur à 10% VLE site	Oui

Mercure : NF EN 13211		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Contrôle d'étanchéité	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Rendement d'absorption	Supérieur à 95% ou teneur dans le dernier absorbeur < 2 $\mu\text{g}/\text{m}_0^3$	-
Blanc de site	Aucun critère	Sans objet

Métaux_ NF EN 14-385 : ratio B3/[concentration totale]					
Désignation		Valeur			
Fraction prélevée :	Symbole	Teneur barboteur 3 sur gaz sec	Teneur totale sur gaz sec	Ratio B3 / [Conc._totale]	Exigence respectée Ratio B3/[Conc_totale] < 10%
		$\mu\text{g}/\text{m}_0^3$	$\mu\text{g}/\text{m}_0^3$	%	
Arsenic	As		0,20		
Cadmium	Cd		0,00		
Cobalt	Co		0,00		
Chrome	Cr		0,58		
Cuivre	Cu		1,43		
Manganèse	Mn		0,69		
Nickel	Ni		0,85		
Plomb	Pb		0,33		
Antimoine	Sb		0,20		
Sélénium	Se		0,00		
Etain	Sn		0,07		
Tellure	Te		0,00		
Thallium	Tl		0,00		
Vanadium	V		0,00		
Zinc	Zn		7,12		
(SO) : Sans Objet, valeur mesurée en dehors du domaine d'application de la norme					

## Métaux\_ NF EN 14-385 : ratio blanc/VLE

Désignation	Symbole	Valeur			
		Blanc de site	VLE	Ratio Blanc/VLE	Exigence respectée Blanc de site < 10% VLE
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	%	
Cadmium	Cd	0,0000	50	0,0000	Oui
Plomb	Pb	0,21	1000	0,02	Oui
Thallium	Tl	0,0000	50	0,0000	Oui
As+Se+Te	-	0,01	1000	0,001	Oui
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn	-	7,38	20000	0,04	Oui

## Métaux\_ NF EN 14-385 : ratio 1er rinçage/VLE

Désignation	Symbole	Valeur			
		1er rinçage essai	VLE	Ratio 1er rinç/VLE	Analyse du second rinçage
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	%	
Cadmium	Cd	0,0000	50	0,0000	Non nécessaire
Plomb	Pb	0,0000	1000	0,0000	Non nécessaire
Thallium	Tl	0,0000	50	0,0000	Non nécessaire
As+Se+Te	-	0,0000	1000	0,0000	Non nécessaire
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn	-	0,64	20000	0,00	Non nécessaire
SO: Sans Objet pas de VLE pour comparaison					