

# Test de confinement selon NFX 15 211 Captair® Flex® M481

23/06/2011

Créé par : C\_Merken

ERLAB D.F.S  
PARC D'AFFAIRES DES PORTES  
VOIE DU FUTUR  
27104 VAL DE REUIL CEDEX - FRANCE

# SOMMAIRE

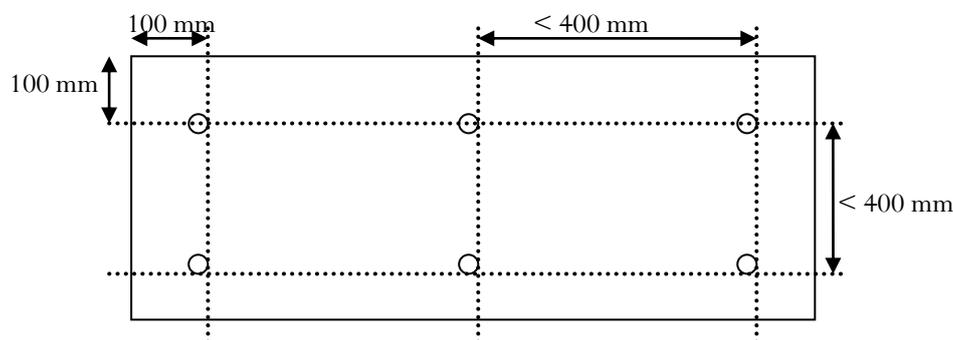
---

Principe de la méthode de test	2
Matériel utilisé	4
Résultats de test	5
Conclusion	7
Annexes	8
1. Description de la hotte	
2. Equipements de mesure	
3. Résultats – Spectres IR étalons et échantillons	

## I. Principe de la méthode de test

Un gaz traceur l'hexafluorure de soufre  $SF_6$  à 10% est éjecté à l'intérieur de la hotte à filtration grâce à un diffuseur. La qualité du confinement de l'enceinte de la hotte à filtration est vérifiée en mesurant la concentration de  $SF_6$  sur un plan de mesure intérieur de l'ouverture en façade de la hotte selon le protocole de la norme EN14175-3 « Méthode d'essai de type » adapté dans la norme NFX 15 211. Les sondes de prélèvement sont connectées à un analyseur Spectromètre IR.

### a) Mesures de vitesse d'air en façade



Exemple de grille de mesure

Une grille de mesure est formée par des lignes divisant la surface d'ouverture en dimensions verticales et horizontales. La mesure de vitesse d'air est effectuée avec un anémomètre à fil chaud calibré, positionné à chaque intersection de ligne face à l'ouverture et perpendiculaire au flux d'air. La durée de mesure par point est de 60s.

### b) Test de confinement dans le plan de mesure intérieur

#### ▪ Equipement d'essai

Gaz traceur  $SF_6$  à 10%

Régulateur de débit du gaz d'essai

Injecteur de gaz d'essai : Hauteur 20-25mm / Diamètre 10-15 mm Voir Fig 2

Sonde d'échantillonnage Voir Fig 1 et 2

Collecteur d'échantillonnage

Tubulures de raccordement souples et de même longueur

Pompe d'échantillonnage

Analyseur de gaz

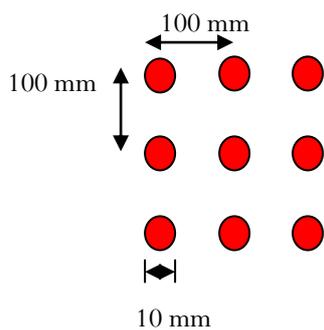


Fig 1 : Vue de face des sondes d'échantillonnage

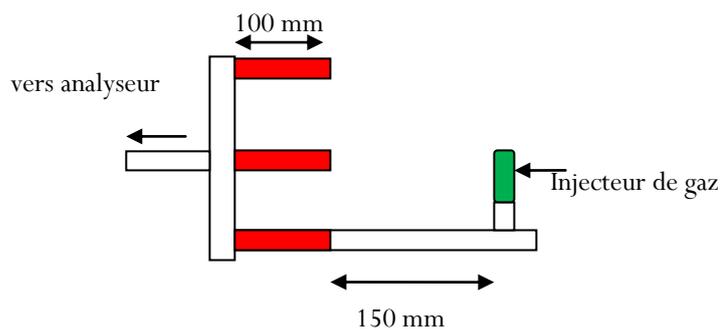


Fig 2 : Vue de côté des sondes d'échantillonnage

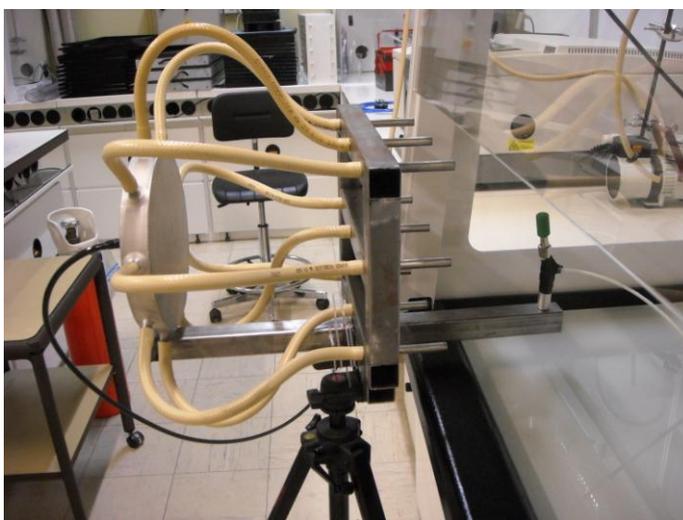
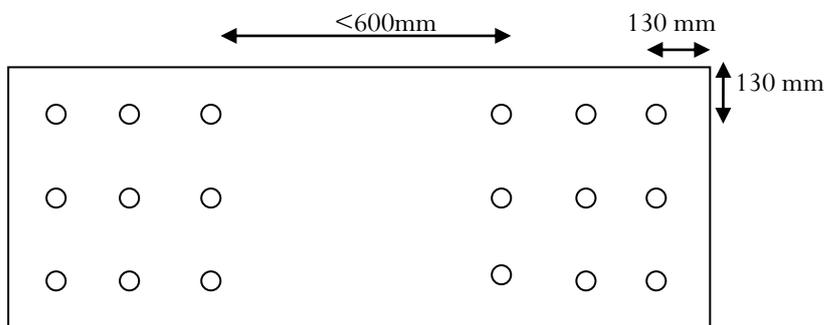


Photo 1 : Vue de côté de l'injecteur, des sondes, du collecteur et des tubulures de raccordement

- Positionnement de l'équipement



Exemple de bon positionnement des sondes d'échantillonnage dans un plan de mesure intérieur

▪ Mode opératoire

- ✓ Régler la façade mobile à son ouverture d'essai.
- ✓ Placer la grille d'échantillonnage sur l'une des positions d'essai.
- ✓ Mesurer la concentration en bruit de fond de SF<sub>6</sub> dans le local d'essai (si >0,01 ppm, réduire cette pollution avant de commencer le test)
- ✓ Démarrer l'alimentation en gaz d'essai, régler le débit à 2,0L/min.
- ✓ Mesurer et enregistrer la concentration en gaz traceur pendant 360s.
- ✓ Interrompre l'injection de gaz d'essai et analyser les données.
- ✓ Répéter l'essai à la même position deux autres fois.

II. Matériel utilisé

- Anémomètre à fil chaud VELOCICALC 8386-AMF n°02010104 / TSI Incorporated

Constat de vérification en *annexe 2*

- Bouteille de gaz SF<sub>6</sub> à 10 % dans l'azote AIR LIQUIDE : voir certificat d'analyse en *annexe 2*



- Bouteille de gaz étalon SF<sub>6</sub> à 0,2 ppm dans l'azote AIR LIQUIDE : voir certificat d'analyse en *annexe 2*

- Régulateur de débit, Débitmètre à flotteur Marque KHOHNE, Modèle DK800/R, n° de série D09000000062523

- Injecteur de gaz, sondes, collecteur et tubulures voir *Photo 1*.

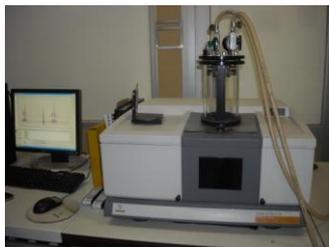


- Pompe d'échantillonnage Marque SENSIDYNE, Modèle Gilair-5SC, n° de série 201 005 01001

Certificat de calibration en *annexe 2*



- Analyseur de gaz : spectromètre IR VARIAN équipé d'une cellule de mesure gaz (16 m), voir validation des performances en *annexe 2*.



### III. Résultats de test

#### a) Conditions d'essais

Le local et les conditions générales d'essai remplissent les exigences de la norme NFX 15211.

#### b) Vitesse d'air en façade

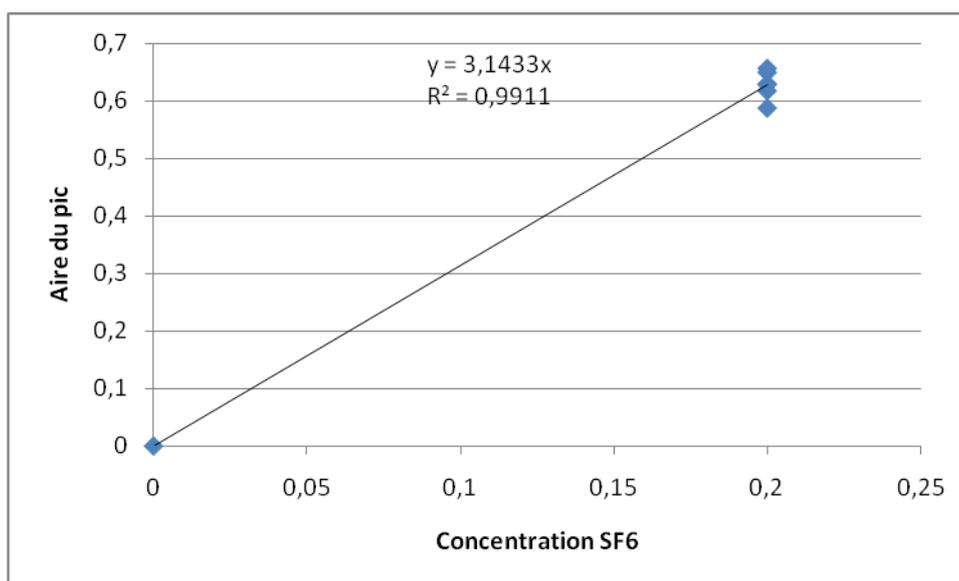
M481			
Point 1 (m/s)	Point 2 (m/s)	Point 3 (m/s)	Point 4 (m/s)
0,44	0,51	0,53	0,5
0,44	0,52	0,54	0,5
0,43	0,5	0,53	0,47
0,41	0,51	0,53	0,5
<b>Moyenne</b>			<b>0,491</b>
<b>Ecart type</b>			<b>0,041</b>

#### c) Test de confinement

L'ouverture de travail de la hotte à tester était en forme d'oblong, celle-ci a été redessinée et remplacée en forme rectangulaire de surface équivalente.

Voir annexe 3.

- Etalonnage



Concentration SF6 (ppm)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0
Aire du pic	0,588	0,618	0,63	0,629	0,65	0,657	0

- Résultats

Modèle de l'appareil	M481
Concentration moyenne de SF <sub>6</sub> détectée (ppm)	<0,1

Voir spectres étalons et échantillons en annexe 3.

#### IV. Conclusion

Le contenu de cette étude est de garantir la conformité de la hotte Captair®Flex® M481 aux exigences de la norme européenne EN14175-3 spécifiant la méthode de test des performances de hottes de laboratoire et la valeur limite (0,1 ppm) spécifiée dans la norme XP X15-206.

Considérant les résultats obtenus et les conditions décrites, la hotte Captair®Flex® M481 est conforme à l'exigence de la norme XP X15-206 à propos du confinement de gaz traceur SF<sub>6</sub>, celle-ci étant testée selon le protocole de la norme EN14175-3.

Date

07.07.11

Nom de l'exécuteur des essais

MERKEN

Signature



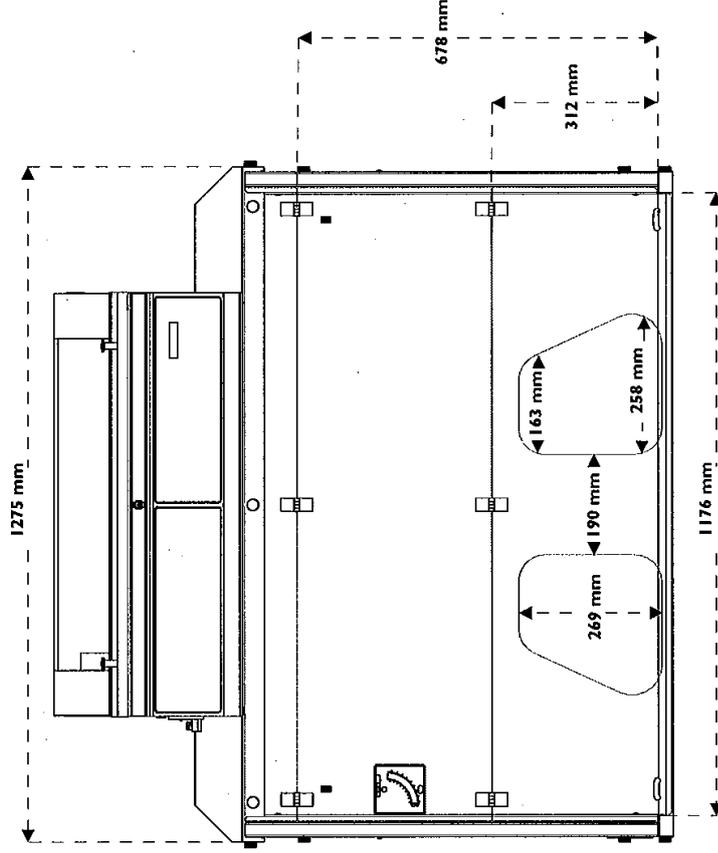
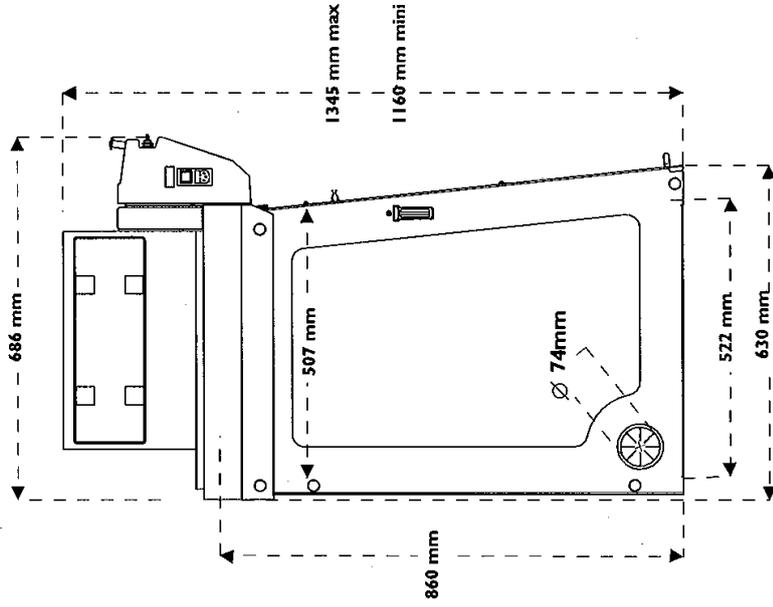
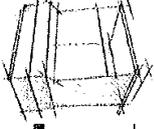
# ANNEXE 1

## Description de la hotte



481

Hotte mobile à filtration destinée à la protection du personnel de laboratoire lors des manipulations de produits chimiques liquides, gazeux et solides.  
Filtration moléculaire par adsorption sur filtre à base de carbone suractivé et filtration particulaire sur filtre HEPA H14.



Hauteurs totales selon type de colonne de filtration (mm)		
Type IC	Type 2C	1256
Type IP IC	Type IP 2C	1345
Type IC IP	Type 2C IP	1345



erlab® D.F.S.S.A.S - Parc d'Affaires des Portes - BP 403 - 27104 Val de Reuil Cedex - France  
Tél : +33 (0) 2 32 09 55 80 - Fax : + 33 (0) 2 32 09 55 90 - e-mail : ventes@erlab.net

www.captair.com

ANNEXE 2

Certificats d'analyse  
et équipements de mesure



ERLAB D.F.S SA  
PARC D'AFFAIRES DES PORTES  
27100 VAL DE REUIL

Produit / Emb.: P5481L50R1A001  
50 L Loué(s)

**\*FUIT-107 (Mélange CRYSTAL)**

## CERTIFICAT

N°: 3059207001

PAGE 1 / 1

Composants	Teneur demandée	Résultat	Incertitude * ± % rel.
HEXAFLUORURE DE SOUFRE	10	(10010 ± 200) Mol-%	2
AZOTE		OS	

\*intervalle de confiance : 95% (2 incertitudes-type)

N° bouteille :  
1265802

Volume bouteille :  
50 L Loué(s)

Raccord :  
C

Pression à 15°C :  
102 Bar

T° stockage-utilisation :  
-10 à 50 °C

Pression mini d'utilisation :  
10 Bar

Date limite d'utilisation:  
12.10.2013

Date d'autorisation :  
12.10.2010

Il s'agit d'un certificat réalisé par ordinateur, qui est valable sans signature.

**Air Liquide GPM Europe**  
Rue Gay Lussac, F-77292 MITRY-MORY  
Certification combinée n° SM / 2008 / 31169 a

Visa  
JIMENEZ

ERLAB D.F.S SA  
PARC D'AFFAIRES DES PORTES

27100 VAL DE REUIL

N° de Commande: 8917

Agence AL : Normandie  
Code Produit : SM27202901

Référence AL : 27255061-10  
Produit / Emb.: KON1M/ 11 L Loué(s)  
Centre logistique : FR79/DE

Mélange CRYSTAL

## CERTIFICAT

N°: 9282475001

PAGE 1 /1

Composants	Teneur demandée	Résultat	Incertitude * ± % rel.
HEXAFLUORURE DE SOUFRE	200	(183 ± 18) Mol-ppb	10
AZOTE		QS	

\*intervalle de confiance : 95% (2 incertitudes-type)

N° bouteille :  
56091

Volume bouteille :  
11 L Loué(s)

Raccord :  
C

Pression à 15°C :  
150 Bar

T° stockage-utilisation :  
-10 à 50 °C

Pression mini d'utilisation :  
10 Bar

Date limite d'utilisation:  
15.11.2011

Date d'autorisation :  
15.11.2010

Il s'agit d'un certificat réalisé par ordinateur, qui est valable sans signature.

Air Liquide GPM Europe  
Rue Gay Lussac, F-77292 MITRY-MORY  
Certification combinée n° SM / 2008 / 31169 a

Visa  
VANNES

Cesson-Sévigné,  
le 25 octobre 2010

N°/ H10102501

**CONSTAT  
DE VERIFICATION****VELOCICALC 8386-A-MF  
N° de série : 02010104**

Effectué par Monsieur Michel HUGUET de la Société :

INTERTEK-C.T.M.A.  
19, Rue des Mesliers  
Z.I. Sud-Est  
35510 CESSON-SEVIGNE  
FRANCE

Pour le compte de la Société :

ERLAB  
Parc d'affaires des Portes  
B.P. 403  
27104 VAL DE REUIL

Page 1/5

*La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral*

VERIFICATION DE CENTRALE DE MESURES TSI

1 : DISPOSITIFS UTILISES

- Générateur C1 et hygromètre M4 General Eastern :

Générateur d'hygrométrie C1, numéro de série 0981199, marque Général Eastern. Ce système permet une génération d'hygrométrie de 10% à 99%. Il est asservi par l'hygromètre M4 à miroir refroidi, numéro de série 2331199, étalonné par le CETIAT en mai 2010. L'ensemble permet de vérifier les sondes d'hygrométrie avec une précision de 0,5%.

- Thermomètre de référence AOIP PHP 602 :

Thermomètre de haute précision, sonde de mesure platine quatre fils AN 5847, gamme de mesure de -180 à +450 °C. Étaloné en juin 2010 par AOIP., N° de série D0300D405-10-001.

- Etuve MMM Medcenter Friocell 55 :

Etuve FRIOCELL 55, numéro de série 000921/10000, permettant l'étalonnage des sondes de température par méthode de comparaison avec le thermomètre PHP 602. Température de 0°C à 100°C, homogénéité 0,1%, résolution 0,1°C.

- Calibrateur de surpression In'trad KAL 84 :

Calibrateur de surpression équipé d'une membrane en bronze de béryllium, affichage sur quatre digits et demi, linéarité : 0,2%. Ce calibrateur intègre également la chambre de surpression qui permet d'imposer une pression de calibrage quelconque comprise entre 0 et 100mbar. Appareil numéro de série 120991020297 étaloné en avril 2010 par TRESICAL.

- Tunnel d'air TSI 8390 :

Tunnel d'air TSI 8390, numéro d'identification CTM076. Ce tunnel permet de générer un flux d'air constant et laminaire jusqu'à 40m/s, permettant ainsi l'étalonnage des anémomètres, identification CTM076.

- Transducteur de pression MKS-BARATRON 220D et afficheur TSI 8495 :

Ce transducteur de pression, ainsi que son afficheur associé, permettent la mesure de vitesse du tunnel d'air TSI 8390. Le transducteur MKS-BARATRON 220D porte le numéro de série 000551203, et l'afficheur TSI 8495 le numéro 1160. Ce système a été étaloné par le LNE en mai 2010.



**VERIFICATION DE CENTRALE DE MESURE TSI :**

**2 : VERIFICATION A RECEPTION DE L'EQUIPEMENT**

a) Environnement :

- Température ambiante : 22,3 °C  
- Humidité relative ambiante : 33 %

b) Tests généraux :

- Afficheurs LCD : Conforme  
- Clavier : Conforme  
- Connecteurs : /  
- Prolongateurs : /  
- Pile : 6,234 Volts  
- Boitier : Conforme  
- Aspect extérieur : Conforme

c) Temps de mise en chauffe : 10 min.

d) Température :

Offset température: 0,0  
- Point 1 : 15,1 °C pour 15,11 °C - Point 3 : 25,1 °C pour 25,20 °C  
- Point 2 : 20,0 °C pour 20,24 °C - Point 4 : 29,8 °C pour 30,01 °C

e) Hygrométrie :

Offset hygrométrie: 0,0  
- Point 1 : 30,8 % pour 30,1 % - Point 3 : 48,8 % pour 50,1 %  
- Point 2 : 40,3 % pour 40,0 % - Point 4 : 59,2 % pour 60,6 %

f) Vitesse d'air :

Offset vitesse: -2,0  
- Point 1 : 0,16 (0,152 m/sec) - Point 3 : 1,02 (0,999 m/sec)  
- Point 2 : 0,51 (0,497 m/sec) - Point 4 : 1,40 (1,397 m/sec)

g) Pression :

Offset pression: -1,5  
- Point 1 : -1215 pa pour -1,219 Kpa ; Point 5 : 49 pa pour 0,049 Kpa  
- Point 2 : -501 pa pour -0,503 Kpa ; Point 6 : 494 pa pour 0,498 Kpa  
- Point 3 : -205 pa pour -0,206 Kpa ; Point 7 : 999 pa pour 0,991 Kpa  
- Point 4 : -52 pa pour -0,052 Kpa ; Point 8 : 2007 pa pour 1,995 Kpa

h) Interprétation des résultats :

Appareil conforme       Appareil hors conformité       Appareil en panne

Remarques : /



**VERIFICATION DE CENTRALE DE MESURE TSI :**

**3 : VERIFICATION APRES INTERVENTION DU CTMA**

a) Environnement :

- Température ambiante : 22,5 °C  
- Humidité relative ambiante : 33 %

b) Tests généraux :

- Afficheurs LCD : Conforme  
- Clavier : Conforme  
- Connecteurs : /  
- Prolongateurs : /  
- Pile : 6,231 Volts  
- Boitier : Conforme  
- Aspect extérieur : Conforme

c) Temps de mise en chauffe : 10 min.

d) Température :

Offset température: 0,0  
- Point 1 : 15,1 °C pour 15,09 °C - Point 3 : 25,2 °C pour 25,28 °C  
- Point 2 : 20,0 °C pour 20,18 °C - Point 4 : 29,9 °C pour 30,04 °C

e) Hygrométrie :

Offset hygrométrie: 0,0  
- Point 1 : 30,6 % pour 30,0 % - Point 3 : 49,2 % pour 50,8 %  
- Point 2 : 40,4 % pour 40,1 % - Point 4 : 59,5 % pour 60,5 %

f) Vitesse d'air :

Offset vitesse: -2,0  
- Point 1 : 0,16 (0,154 m/sec) - Point 3 : 1,01 (0,993 m/sec)  
- Point 2 : 0,51 (0,499 m/sec) - Point 4 : 1,40 (1,395 m/sec)

g) Pression :

Offset pression: -1,5  
- Point 1 : -1215 pa pour -1,218 Kpa ; Point 5 : 51 pa pour 0,051 Kpa  
- Point 2 : -501 pa pour -0,502 Kpa ; Point 6 : 493 pa pour 0,496 Kpa  
- Point 3 : -207 pa pour -0,208 Kpa ; Point 7 : 999 pa pour 0,994 Kpa  
- Point 4 : -51 pa pour -0,051 Kpa ; Point 8 : 2006 pa pour 1,996 Kpa

h) Interprétation des résultats :

Appareil conforme       Appareil hors conformité       Appareil en panne

Remarques : /



**VERIFICATION DE CENTRALE DE MESURE TSI :**

Cet instrument a été vérifié conformément aux spécifications et instructions précisées par le fabricant TSI USA. Tous les dispositifs de mesure sont vérifiés/étalonnés par des organismes accrédités COFRAC ou équivalent Européen.

Numéros des documents de travail : IN 4.4-13/A, IN 4.4-14/A, IN 4.4-15/A, IN 4.4-16/A

Annexes des appareils utilisés : N S C X

Le présent constat de vérification ne concerne que l'appareil référencé ci-dessous.

**4 : INSTRUMENT**

Arrivé le : 14 octobre 2010

Modèle de l'instrument : VELOCICALC 8386-A-MF

Numéro de série : 02010104

**5 : SITE D'IMPLANTATION DE L'INSTRUMENT**

Intitulé : ERLAB

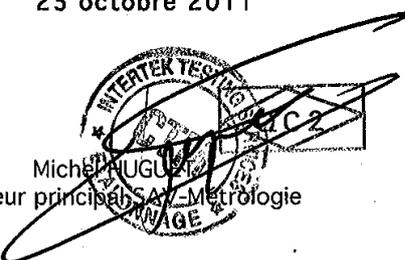
Service : /

Adresse : Parc d'affaires des Portes - B.P. 403 - 27104 VAL DE REUIL

Fait à : CESSON SÉVIGNÉ (35)

Le : 25 octobre 2010

Prochaine vérification le : 25 octobre 2011

Michel AUGUSTE  
Ingénieur principal SAV - Métrologie

# Certificat de Calibration de la pompe d'échantillonnage

## SENSIDYNE, INC.

### CALIBRATION CERTIFICATE

CELL S/N: 1005072-S

DATE: 05 - 26 - 2010

This is to certify that the above referenced Gilibrator Flow Cell was calibrated using film flowmeter MCS-102, which has been calibrated by instruments directly traceable to the National Institute of Standards and Technology. NIST Report 8361604.

Results:

REFERENCE MCS-102 cc/min	S/N 1005072-S cc/min	RELATIVE DIFF. cc/min	PERCENT DIFF.
2000	1998	-2	-0.1
2000	2001	1	0.05
2001	2001	0	0.0
1998	2001	3	0.15
2002	2002	0	0.0
2001	2001	0	0.0
2001	2001	0	0.0
2001	2002	1	0.05
2002	2000	-2	-0.1
2000	2002	2	0.1

MAX 3 0.15

MEAN 2000.6 2000.9

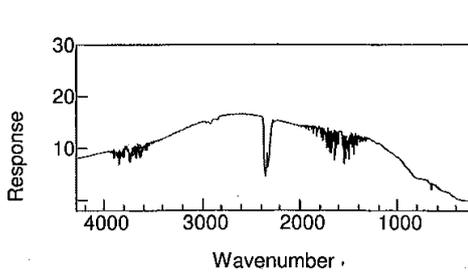
CALIBRATED BY Sladjana Pavic DATE: 05 - 26 - 2010  
CODE 000

LITHO. IN U.S.A.

© 2004, 9068 441CN

Test de confinement selon EN 14175-3 Captair®Flex® M481 / 23/06/11

# Validation des performances du Spectromètre IR Varian



## Energy

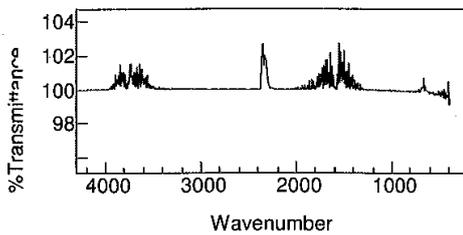
Average of 2400-2600, 2000-2100: 15.529

Value at 4000 / Value at 2000: 0.649

Value at 2000 / Value at 1000: 1.749

Value at 150 / Maximum Value: -0.000

Energy Intensity Test: Passed



## 100% Line

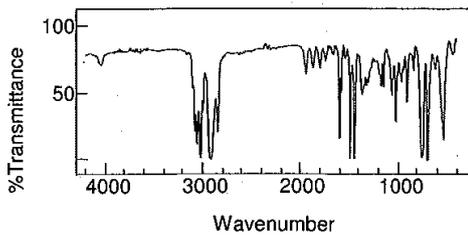
Noise Level around 4000: 0.068

Noise Level around 2000: 0.044

Noise Level around 1000: 0.014

Noise Level around 500: 0.153

100% Line Flatness Test: Passed



## Polystyrene

Center of Gravity around 1028: 1027.485

Center of Gravity around 1601: 1601.384

Center of Gravity around 3060: 3059.147

Polystyrene Peaks Test: Passed

## Results

Energy Intensity Test: Passed

Energy Shape Test: Passed

100% Line Noise Level Test: Passed

100% Line Flatness Test: Passed

Polystyrene Peaks Test: Passed

----- Varian ----- Wed Jul 06 09:39:40 2011

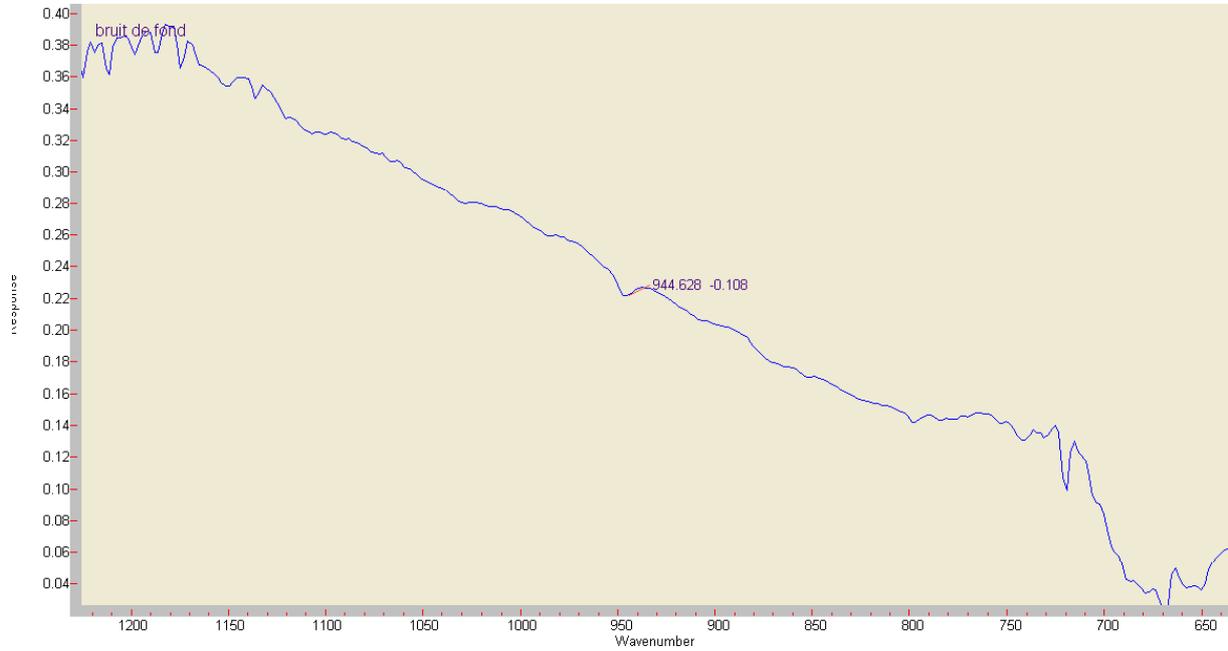
UserStamp = ftirsecurity

# ANNEXE 3

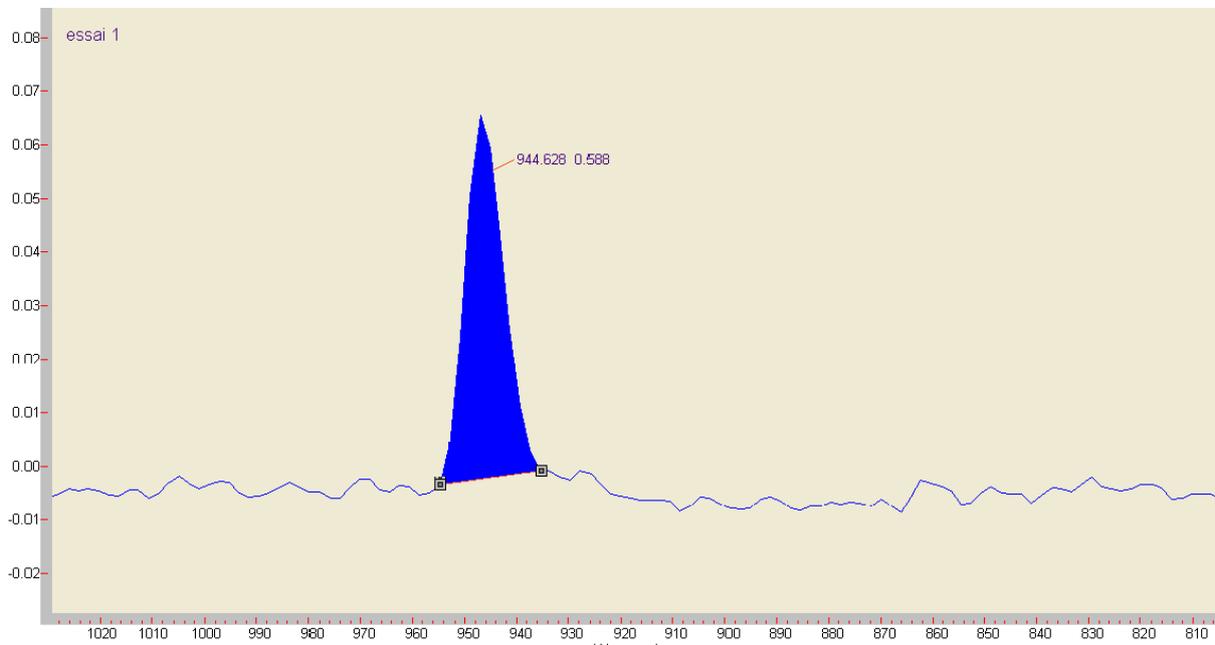
## Spectres étalons et échantillons

## Longueur d'onde SF<sub>6</sub> en IR : 945 nm

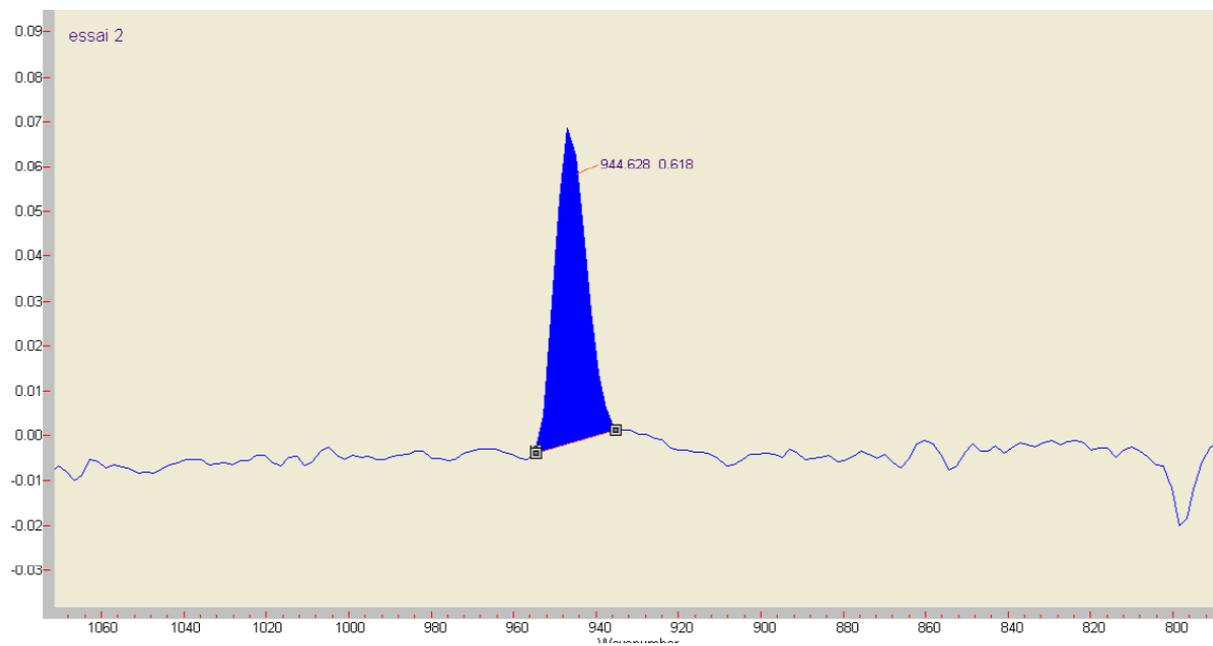
Bruit de fond étalon



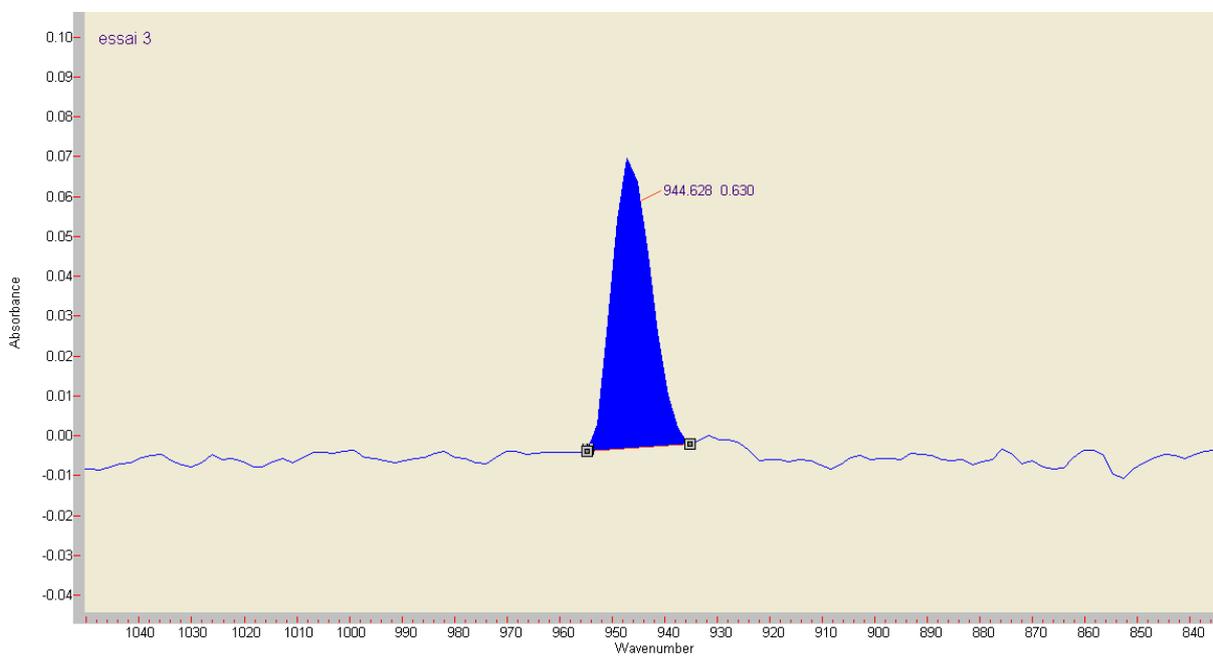
Etalon SF6 0,2 ppm



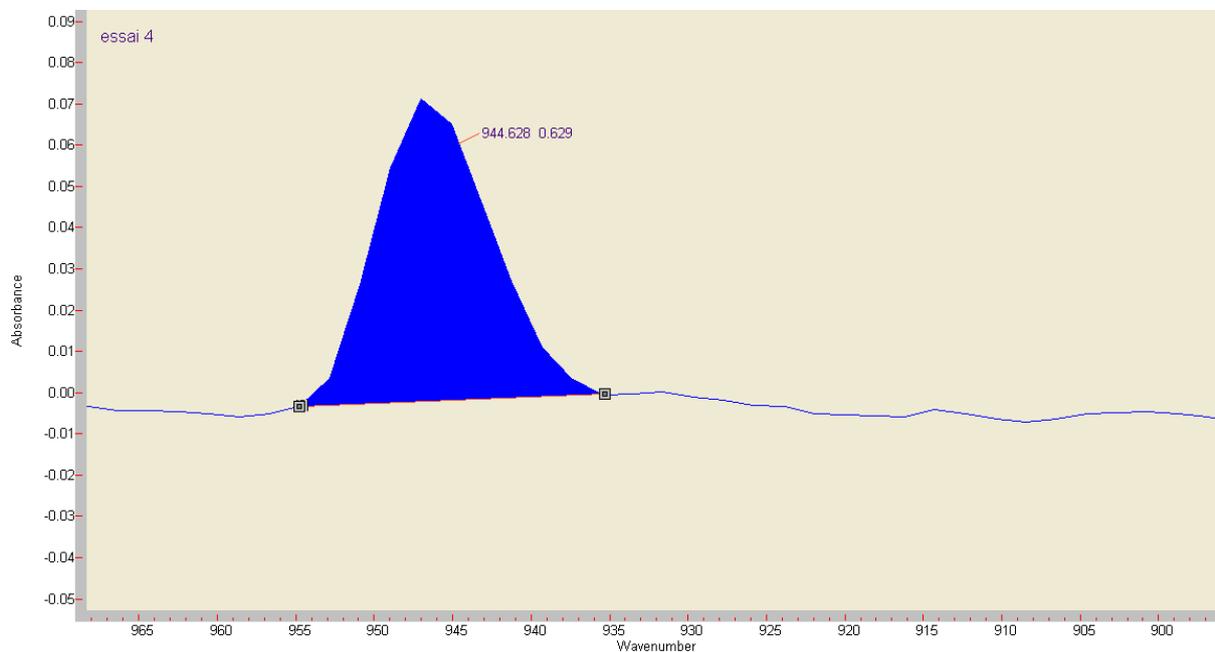
Etalon SF6 0,2 ppm



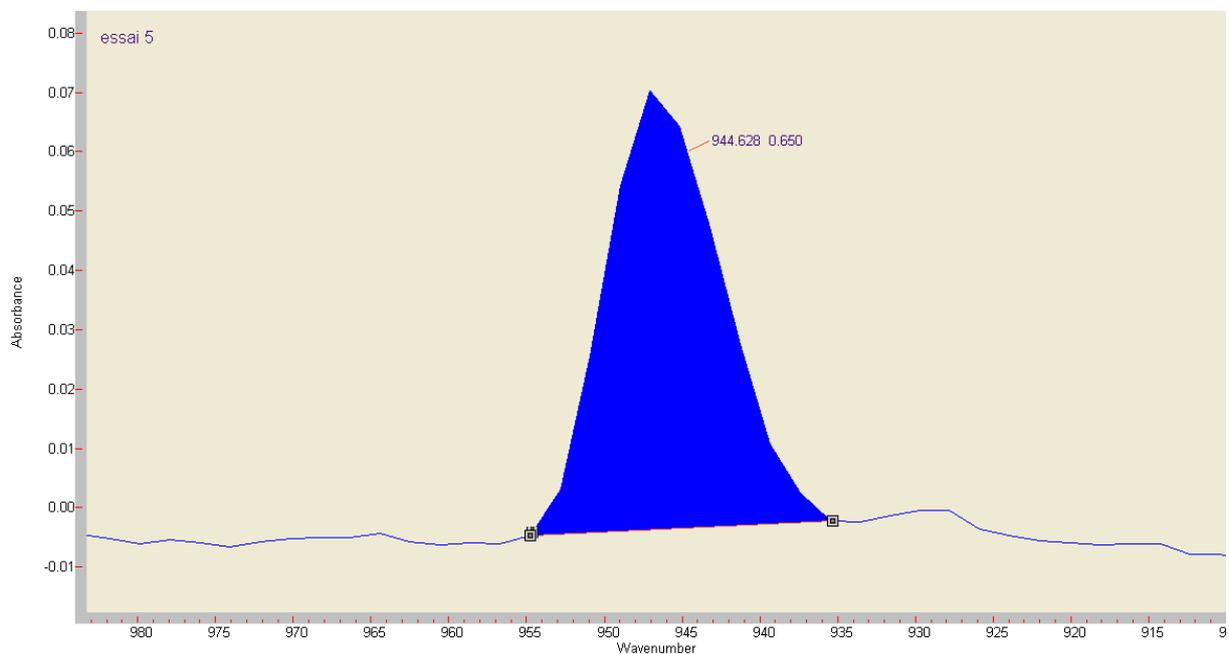
Etalon SF6 0,2 ppm



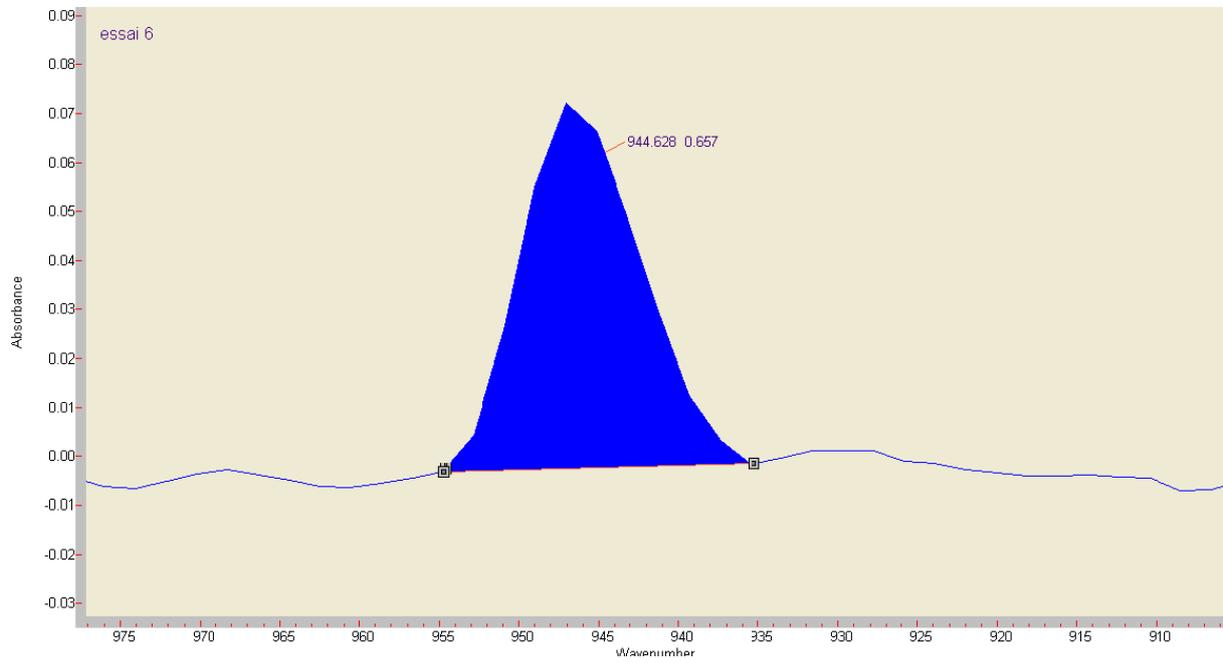
Etalon SF6 0,2 ppm



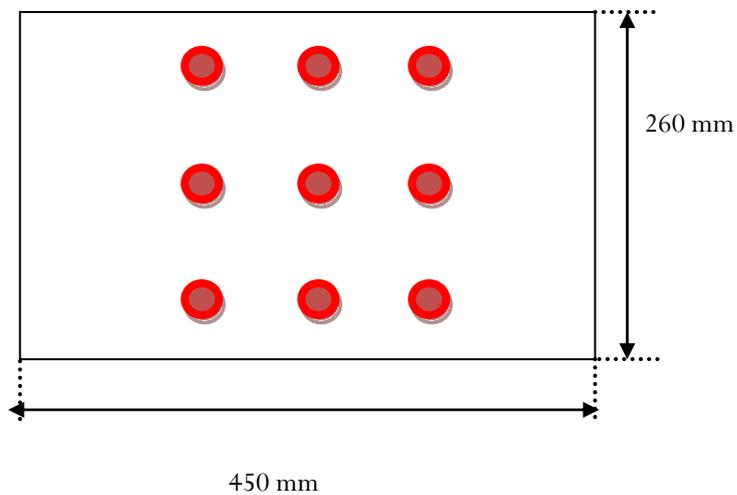
Etalon SF6 0,2 ppm



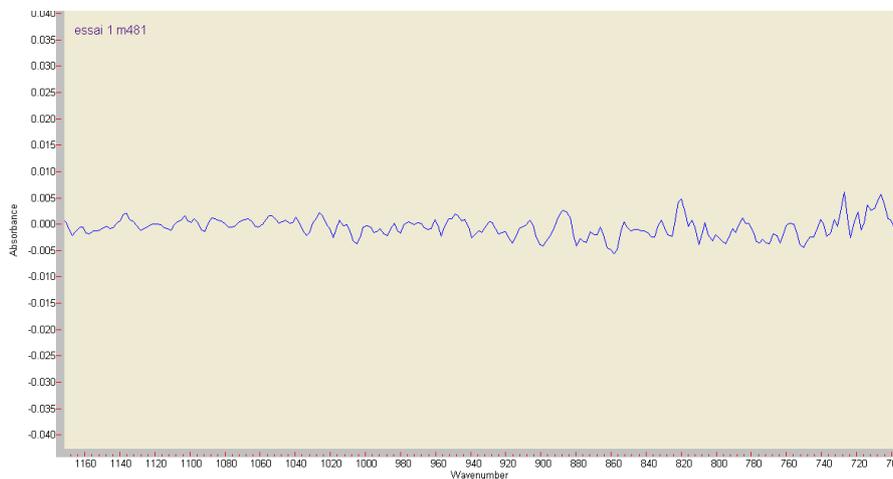
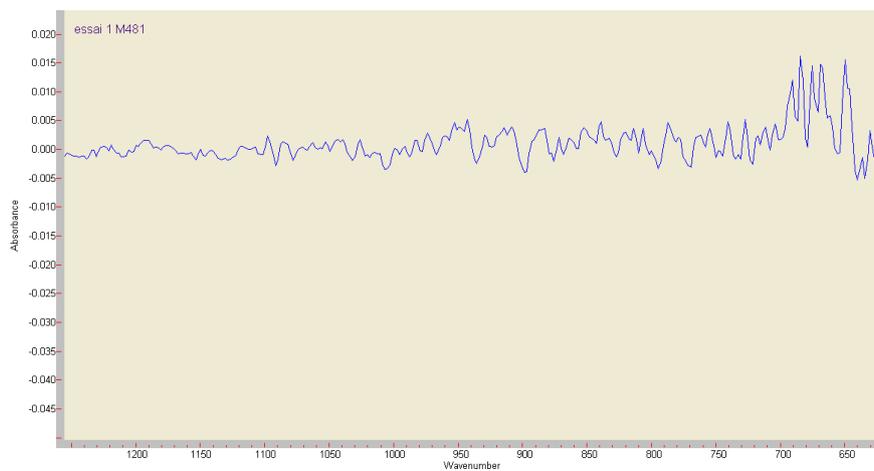
Etalon SF6 0,2 ppm

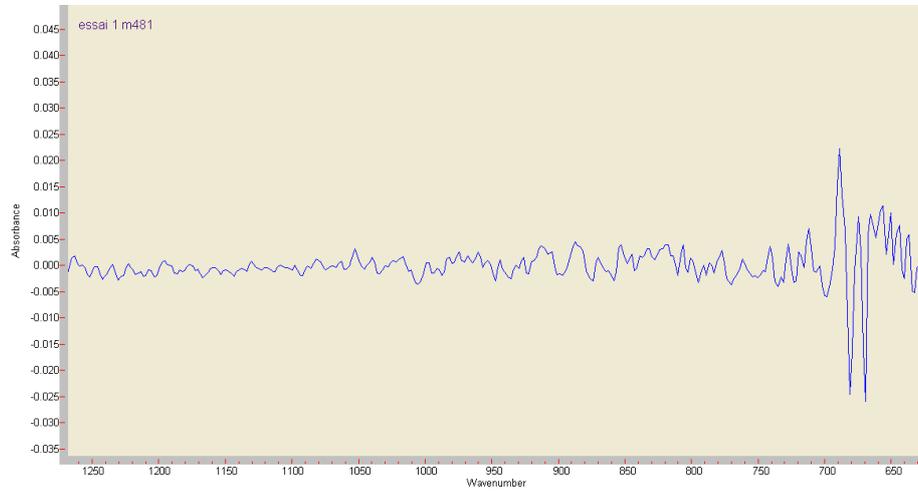
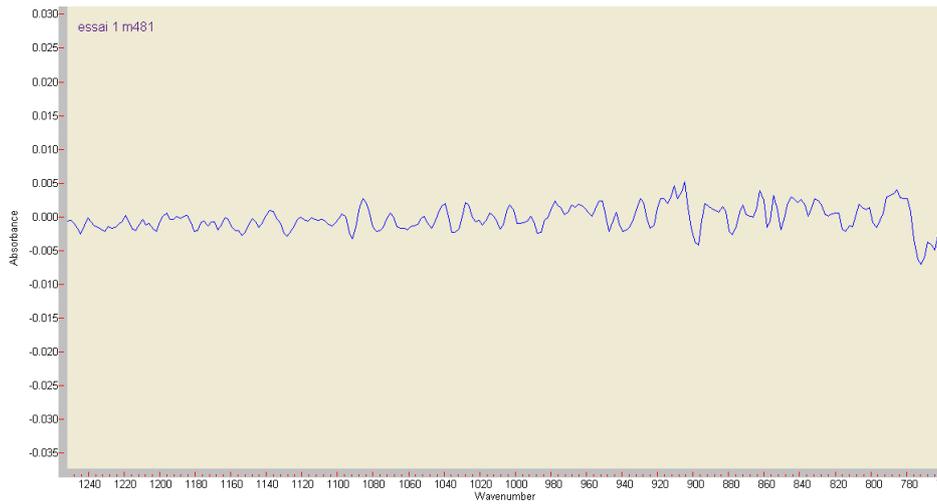
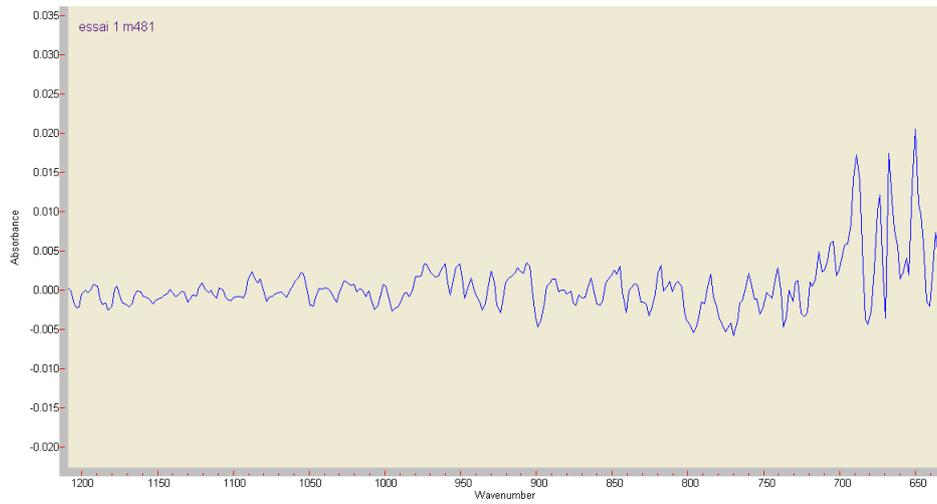


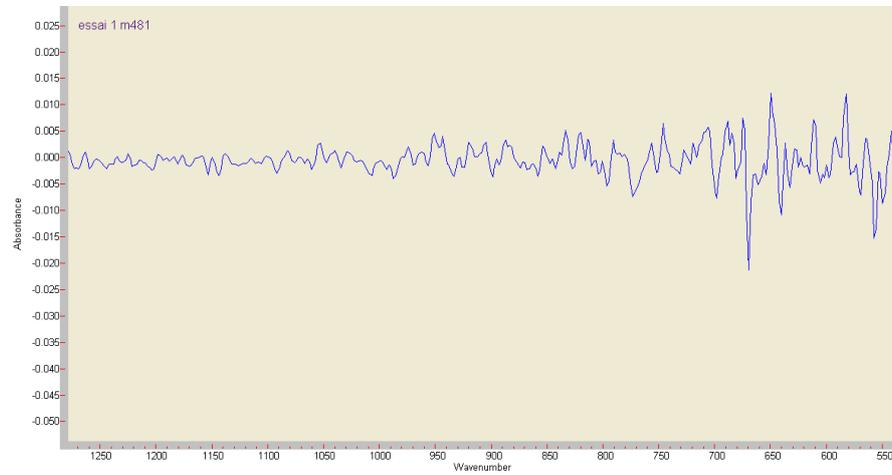
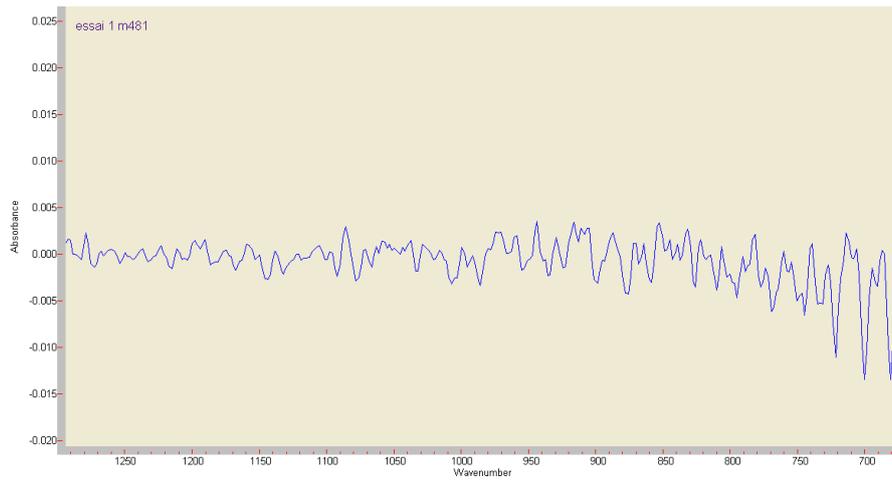
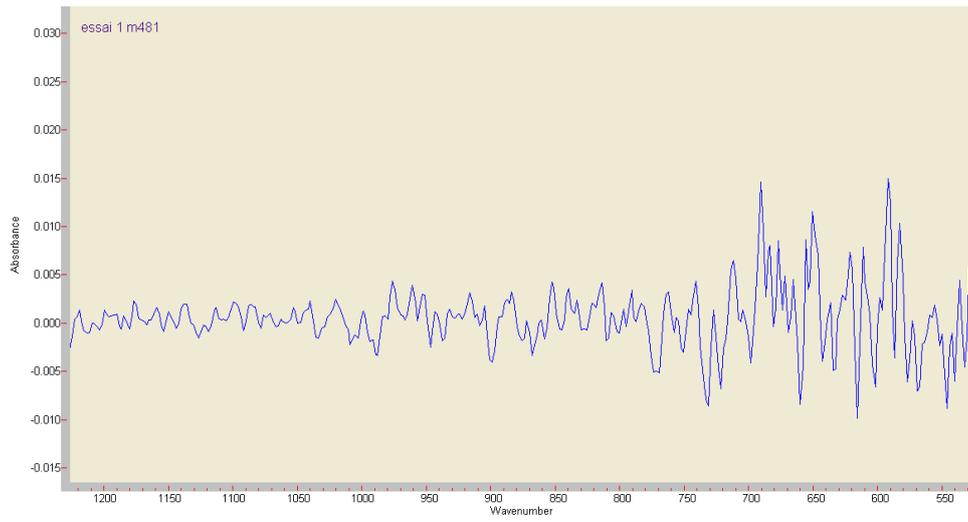
ESSAI Captair® Flex® M481

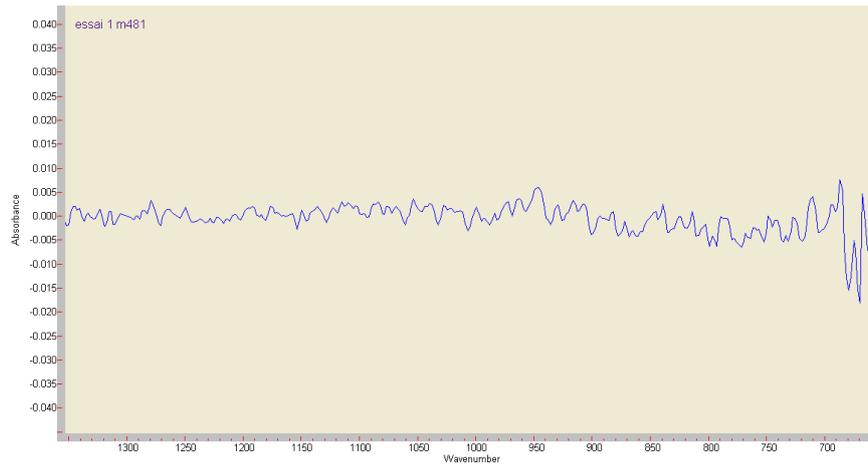


Captair® Flex® M481 essai 1 (360s d'enregistrement)

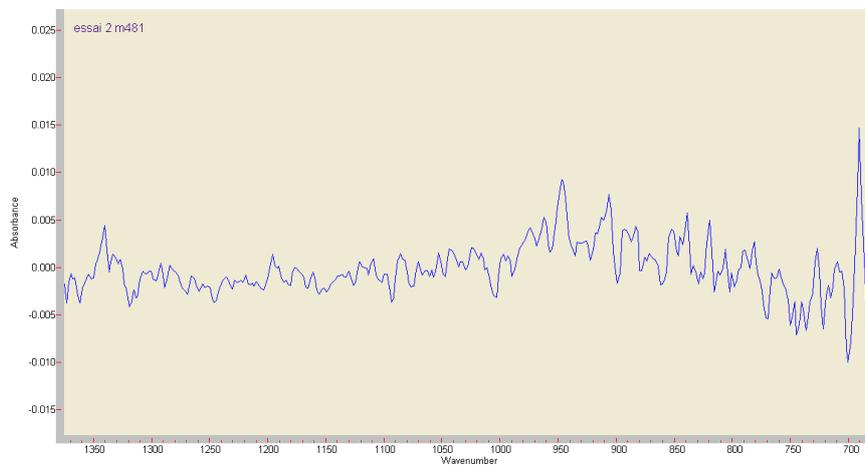
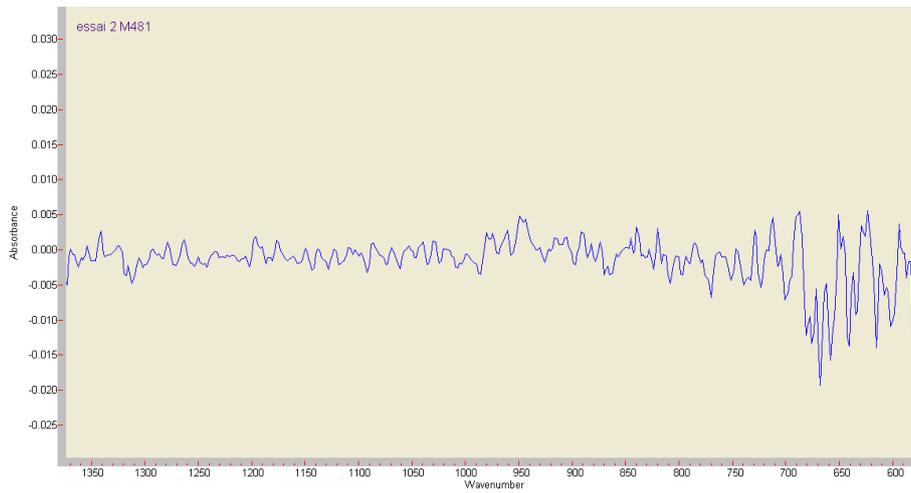


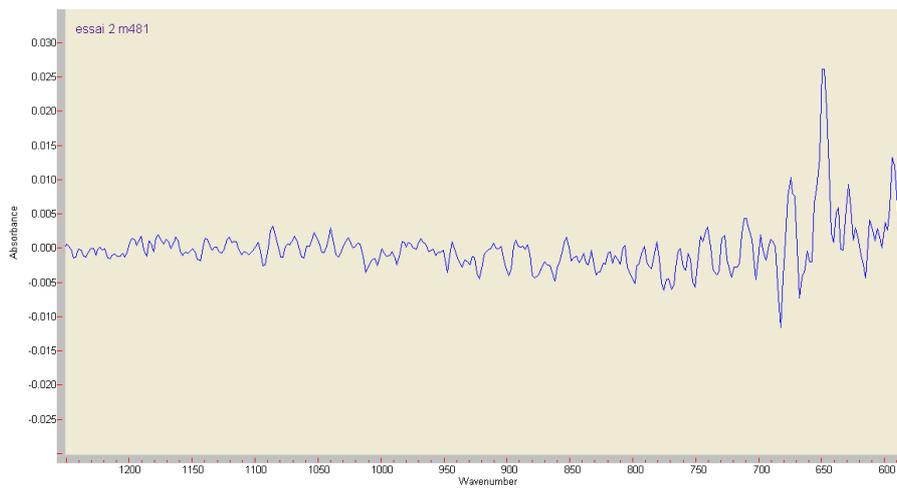
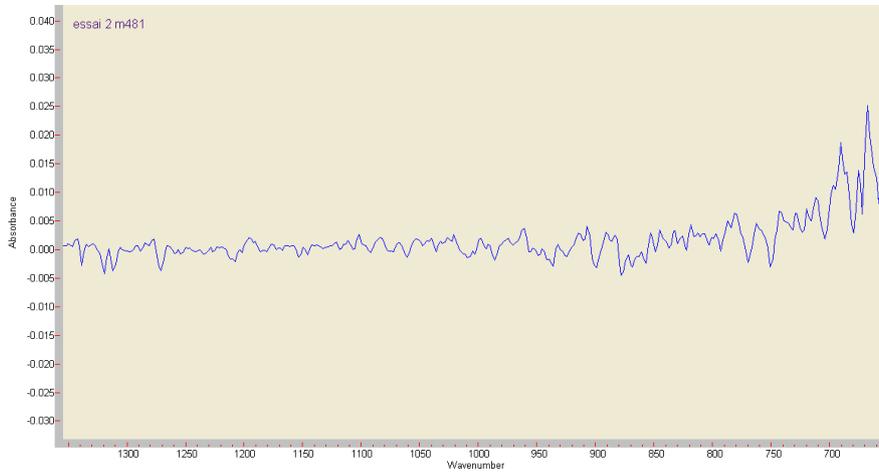
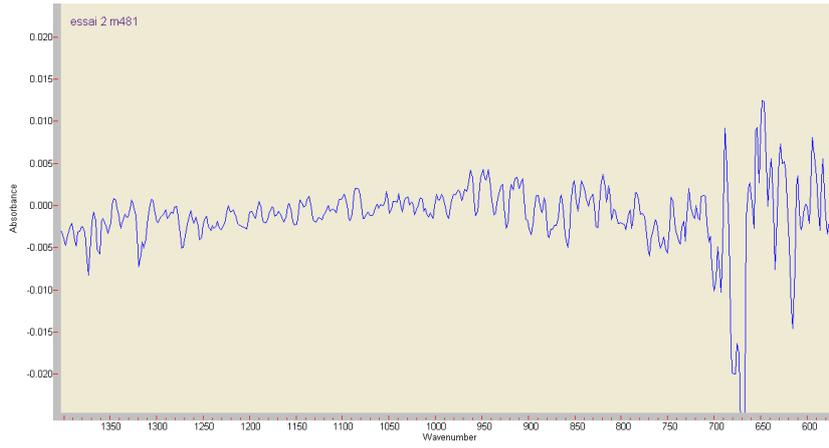


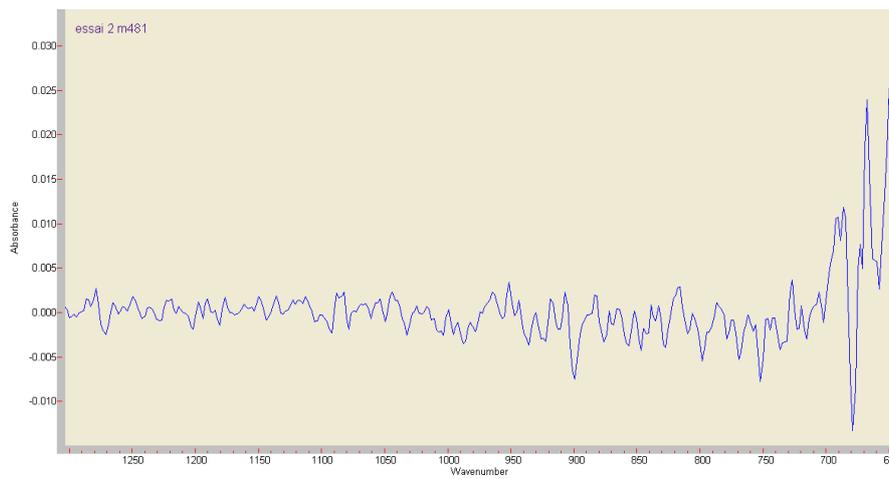
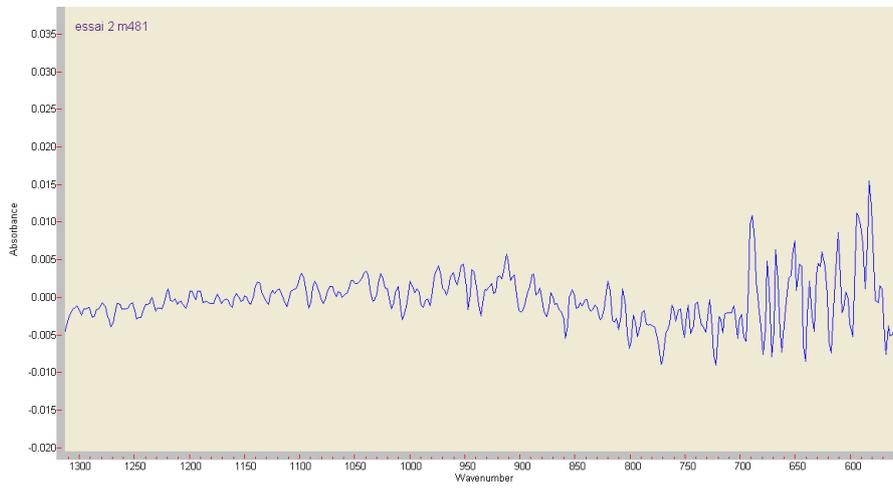
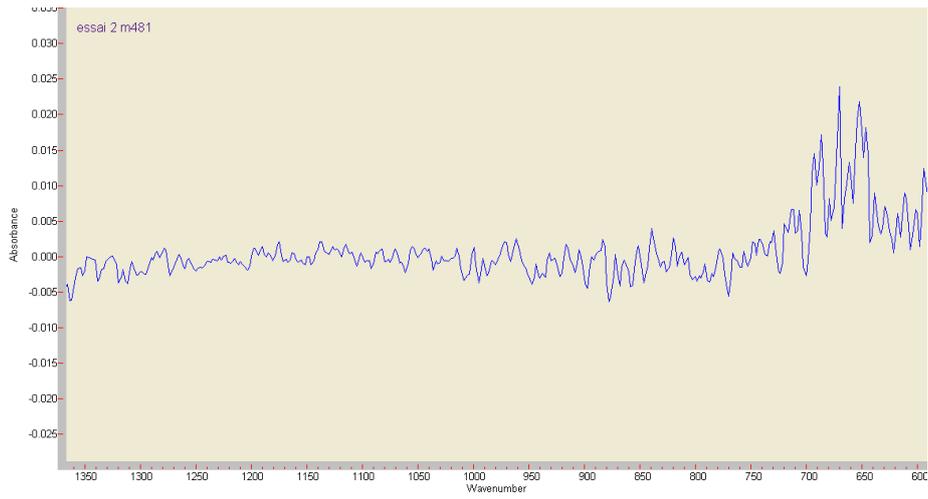




Captair® Flex® M481 essai 2 (360s d'enregistrement)







# Captair® Flex® M481 essai 3 (360s d'enregistrement)

