

Qualité de l'air

PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR



Qualité de l'air à Septèmes-les-Vallons – Campagne de mesures 2016 Rapport final

www.airpaca.org

AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR



Sommaire

1	Contexte	3
2	Mise en œuvre de la campagne	4
2.1	Emplacement des points de prélèvement	4
2.2	Planification de la campagne	5
2.3	Polluants investigués	5
3	Résultats	8
3.1	Benzène	8
3.2	Composés odorants : NH ₃ et H ₂ S	8
3.3	1,2-dichloroéthane	12
3.4	Particules PM ₁₀ et PM _{2.5}	13
4	Conclusion	14

Contact

Air PACA 04.91.32.38.00

Parution

03/2017

1 Contexte

A la demande de Marseille Provence Métropole et la mairie de Septèmes-les-Vallons, Air PACA a réalisé une campagne de surveillance de la qualité de l'air, notamment de composés odorants, à proximité de l'installation de stockage de déchets non dangereux. En effet, la population riveraine de trois quartiers (Les Peyrards, Les Mayans et La Rougère) a témoigné de nuisances olfactives.

La campagne de surveillance de la qualité de l'air a été effectuée en 2016.

Air PACA a conduit des mesures par échantillonnage passif d'hydrogène sulfuré (H_2S), d'ammoniac (NH_3), de benzène et de 1,2-dichloroéthane, dans huit points de prélèvements. En parallèle, Air PACA a installé un moyen mobile équipé d'analyseurs automatiques d'ammoniac et d'hydrogène sulfuré, ainsi que de particules, au vallon des Peyrards.

2 Mise en œuvre de la campagne

L'installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND), déchetterie et plate-forme de compostage de biodéchets et déchet verts dite « Valsud Véolia » de Septèmes-les-Vallons est ouverte depuis 1976. Son exploitation est autorisée jusqu'au 23 février 2022, par un arrêté préfectoral du 23 février 2007. L'installation, classée ICPE, est située sur la commune de Septèmes-les-Vallons, dans les Bouches-du-Rhône, au nord de Marseille. La décharge a une capacité de 250 000 tonnes de déchets par an.

2.1 Emplacement des points de prélèvement

Les mesures sont réalisées dans huit points de prélèvements. L'emplacement précis de ces points est indiqué dans le Tableau 1 et la Figure 1 ci-dessous.

Le choix des points de prélèvement est fait pour être représentatif de la commune de Septèmes-les-Vallons, notamment des quartiers où des nuisances olfactives ont été recensées. C'est la raison pour laquelle le moyen mobile a été installé au Vallon des Peyrards.

Nom	description	Longitude	Latitude
Peyrards	Foyer du Vallon des Peyrards, chemin du Coteau Site d'implantation du moyen mobile	5.38029	43.3727
Tubié	centre-ville vers Route de Tubié	5.36476	43.4068
Gare	Bd Antoine Vabre – Cimetière - Résidence les Collines	5.36945	43.4012
ND Limite	Boulevard des Pins – Notre Dame Limite	5.35495	43.3852
Mayans	Vallon des Mayans	5.37183	43.3746
Rougiere	Vallon de la Rougière	5.37665	43.3897
Mont d'or	Mont D'Or (Marseille)	5.37568	43.3819
ISDND	Installation de stockage des déchets non dangereux	5.3956	43.3813

Tableau 1 : sites de prélèvement

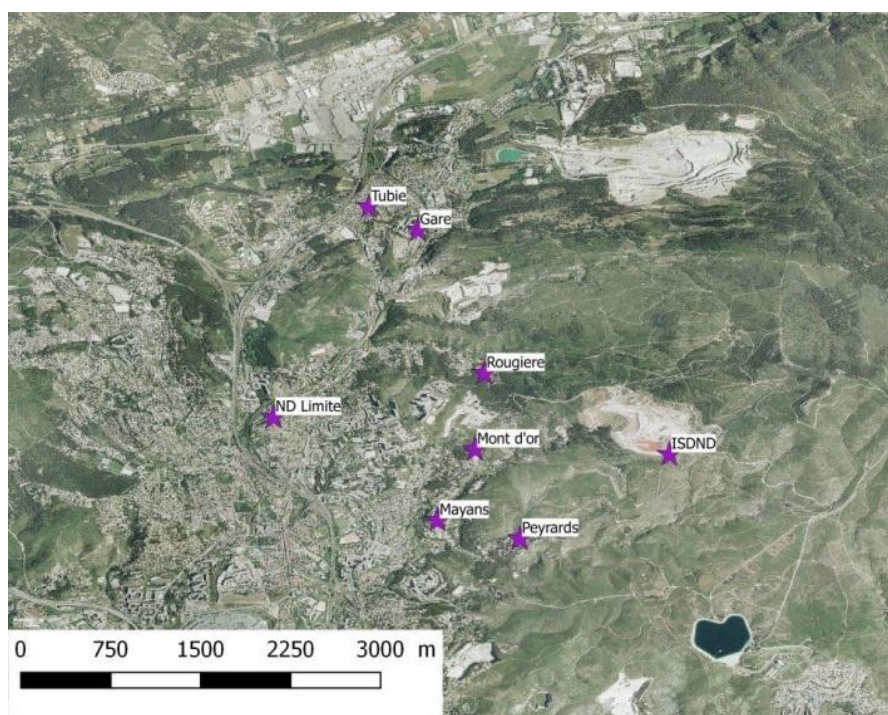


Figure 1 : Carte d'implantation des sites

Outre ces huit points de prélèvement, Air PACA a conduit aux mêmes périodes des mesures identiques sur un site témoin, sans influence de l'ISDND. Il s'agit de la station fixe de Plan d'Aups, dans le département du Var.

2.2 Planification de la campagne

Afin de s'assurer d'une bonne représentativité des mesures, la campagne a été planifiée pour investiguer les quatre saisons de l'année 2016 :

- mars, avril-mai, juillet et septembre-octobre.
- Quatre séries de deux semaines de prélèvement sont ainsi réalisées dans l'année.

2.3 Polluants investigués

Air PACA a réalisé des mesures par échantillonnage passif :

- de benzène,
- de 1,2-dichloroéthane,
- d'hydrogène sulfuré (H_2S),
- d'ammoniac (NH_3),

Le H_2S et le NH_3 sont également mesurés par analyseurs automatiques.

Des mesures de particules à l'aide d'un compteur optique sont conduites au niveau du moyen mobile.

2.3.1 Benzène

Le benzène est un composé organique volatil. En milieu urbain, il provient majoritairement du transport. Il est aussi issu de la combustion de matière organique (bois, charbon) et des produits pétroliers. Il est produit naturellement par les combustibles fossiles (évaporation). Le benzène sert aussi de matière première pour la fabrication de nombreux produits d'importance industrielle.

Des mesures de benzène ont été effectuées sur deux points à proximité du site en 2014 par deux laboratoires différents, Burgeap et Analytika.

Le laboratoire Analytika, sans donner de valeurs de concentrations en benzène, assure que « les fortes intensités (absolues et relatives) des signaux caractéristiques du benzène dans les chromatogrammes obtenus par Analytika pour ses 2 capteur-témoins sont absolument incompatibles avec les faibles valeurs numériques du compte-rendu BURGEAP ».

Dans ce contexte, Air PACA a réitéré des mesures de benzène. Les prélèvements ont été doublés afin de comparer deux méthodes par échantillonnage passif :

- **cartouche Radiello code 145** couplée au corps diffusif jaune code 120 - 2. La cartouche code 145 est un tube de 4,8 mm de diamètre rempli avec 350 ± 10 mg de charbon graphité (Carbograph 4). Les composés organiques volatils sont piégés par adsorption, puis désorbés par désorption thermique et sont ensuite analysés par chromatographie gazeuse. Les analyses ont été conduites par le **laboratoire GIE-LIC** de Schiltigheim (accréditation COFRAC 1-2092). Le laboratoire fournit une incertitude d'analyse élargie inférieure à 13 %. Cette méthode est conforme à la norme NF EN 14662-4.
- **cartouche Radiello code 130** couplée au corps diffusif blanc code 120. La cartouche code 130 est un tube de 5,8 mm de diamètre rempli avec 530 ± 30 mg de charbon actif. Les composés organiques volatils piégés par adsorption sont désorbés par du disulfure de carbone et sont analysés par chromatographie gazeuse. Les analyses ont été confiées au **laboratoire de la Fondation Salvatore Maugeri** (fabricant des cartouches Radiello). Le laboratoire fournit une incertitude d'analyse de 16.2 %.

La comparaison des résultats issus de ces deux techniques est présentée sur la figure 2. Les concentrations obtenues par les deux méthodes révèlent une différence moyenne de $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - égale au maximum à $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - ce qui représente un écart relatif moyen de 15 %. Cette discordance est plus importante lorsque les niveaux sont faibles.

Ces résultats confirment le bon accord entre les deux techniques. Ainsi, l'utilisation de méthodes de mesure diverses ne peut expliquer une différence de l'ordre de celle qui existerait entre les résultats fournis par Burgeap et ceux d'Analytika.

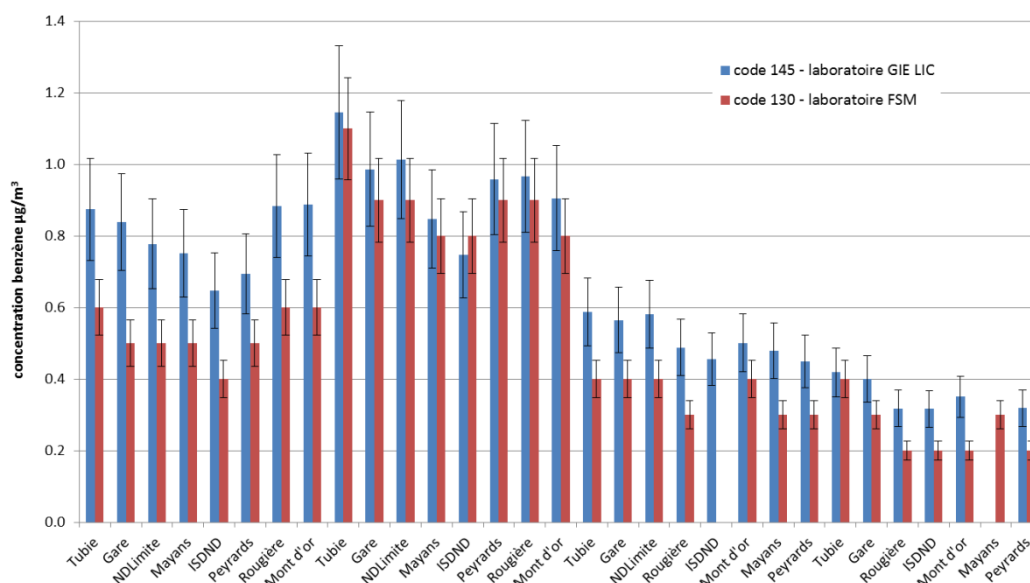


Figure 2 : résultats de comparaison des deux techniques de mesure du benzène

Par la suite, les résultats de benzène présentés dans cette étude sont issus de la méthode utilisant la cartouche code 145 et analysée par le laboratoire GIE LIC, et qui présente des teneurs toujours plus élevées.

2.3.2 1,2-dichloroéthane

Le 1,2-dichloroéthane, aussi appelé DCE, est principalement utilisé dans la synthèse du chlorure de vinyle et dans la production de solvants chlorés. Ce composé n'est pas réglementé dans l'air ambiant. Ses concentrations ubiquitaires dans l'air ont été évaluées à $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ce composé a été mesuré durant cette campagne à des fins de comparaison avec les données issues de l'étude POLIS menée dans les Bouches-du-Rhône en 2014-2015.

Le DCE est mesuré sur une cartouche code 130 dont la description est donnée dans le paragraphe 2.3.1.

2.3.3 Hydrogène sulfuré

Le sulfure d'hydrogène, ou hydrogène sulfuré (H_2S) est un composé constitué de soufre et d'hydrogène. C'est un gaz inflammable, incolore, à l'odeur caractéristique d'œuf pourri, très toxique, faiblement soluble dans l'eau. Ses principales sources sont les procédés industriels utilisés dans les secteurs du pétrole, les usines de pâtes et papiers, les aciéries et les installations d'épuration des eaux usées. Les sources naturelles peuvent être les marais, les tourbières et les marécages. Les concentrations ubiquitaires du sulfure d'hydrogène dans l'air ont été évaluées entre 0.1 et $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Un rapport bibliographique de l'INERIS¹ présente des niveaux mesurés dans l'environnement d'une plateforme de compostage de boues et déchets verts variant de 4 à $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

¹ Techniques de mesure de l'ammoniac et de l'hydrogène sulfuré dans l'air ambiant - Bilan bibliographique. Décembre 2012

Le niveau de concentration de ce polluant dans l'air considéré comme constituant une nuisance olfactive est fixé par l'OMS à $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une demi-heure. Cependant, il est très odorant et peut être détecté dès $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- La mesure par échantillonnage passif est conduite à l'aide d'une cartouche Radiello code 170, couplée au corps diffusif blanc code 120. La cartouche code 170 est en polypropylène microporeux imprégné d'acétate de zinc. Le sulfure d'hydrogène est capturé sous forme de sulfure de zinc stable. L'analyse est réalisée par le laboratoire de la Fondation Salvatore Maugeri, et conduite par spectrophotométrie visible.
- Le suivi par analyseur automatique, qui permet de délivrer les concentrations de H_2S avec un pas de temps très court (quart-horaire), est réalisé avec un appareil Teledyne de modèle 101 E fonctionnant par fluorescence UV.

2.3.4 Ammoniac

L'ammoniac, de formule NH_3 est un gaz incolore, irritant, d'odeur piquante caractéristique.

Outre ses propriétés usuelles de réfrigérant, il est utilisé principalement dans la fabrication d'engrais. L'ammoniac est également présent à l'état naturel dans l'environnement. Il provient de la dégradation biologique des matières azotées présentes dans les déchets organiques ou le sol.

L'INERIS indique dans un rapport bibliographique² des niveaux mesurés dans l'environnement d'une plateforme de compostage de boues et déchets verts allant jusqu'à $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8 heures. *Un tableau synthétique extrait de ce rapport est présenté en annexe 1.*

Un rapport de l'association Air Rhône-Alpes³ présente des résultats de plusieurs études françaises. Air Breizh a conduit des mesures dans le cadre d'une campagne liée à la prolifération des algues vertes sur le littoral breton. Les mesures réalisées dans cette étude pendant 2 mois environ ont mis en évidence une concentration moyenne de $9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De manière générale, les concentrations d'ammoniac les plus importantes présentées dans la littérature sont observées en contexte d'élevage intensif. A Paris, l'association AIRPARIF a mis en œuvre des mesures d'ammoniac en 2010 ; les concentrations moyennes mensuelles variaient entre 1 à $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En proximité industrielle, les travaux d'Air Languedoc-Roussillon⁴ indiquent des concentrations annuelles se situant entre 1 et $93 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La fiche de données toxicologiques de l'INERIS⁵ rapporte des concentrations ubiquitaires d'ammoniac dans l'air de l'ordre de 0.6 à 3 ppb, soit 0.4 à $2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'ammoniac n'est pas réglementé dans l'air ambiant.

Les méthodes de mesure utilisées durant cette étude sont les suivantes :

- La cartouche absorbante utilisée pour l'échantillonnage passif est fabriquée par Passam. Il s'agit d'un corps en polypropylène ayant une ouverture de 20 mm de diamètre, piégeant l'ammoniac par absorption sur de l'acide phosphorique. L'analyse est réalisée par le laboratoire Passam, par spectrophotométrie.
- L'analyseur automatique d'ammoniac est de marque Picarro, modèle G2103.

2.3.5 Particules

Des mesures de particules de diamètre inférieur à $10 \mu\text{m}$ (PM10, de taille pouvant être inhalées) et $2.5 \mu\text{m}$ (PM2.5, plus petites et pénétrant plus profondément dans l'arbre respiratoire) sont conduites au niveau du moyen mobile à l'aide d'un compteur optique de marque GRIMM. Cette technique, qui n'est pas conforme à la norme NF EN 12341, fournit des informations en continu sur les niveaux de ces particules dans l'atmosphère.

- ² Techniques de mesure de l'ammoniac et de l'hydrogène sulfuré dans l'air ambiant - Bilan bibliographique. INERIS, Décembre 2012

- ³ Air Rhône-Alpes, Mesures d'ammoniac dans l'atmosphère, année 2015.

- ⁴ Zone industrielle de Malvés, Surveillance de l'ammoniac, bilan 2015, Air Languedoc-Roussillon, juin 2016

- ⁵ Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, INERIS, mise à jour 2012

3 Résultats

Les résultats des mesures obtenus dans le cadre de cette campagne sont présentés ci-après, pour chaque polluant investigué.

A noter que lorsque la concentration relevée est inférieure à la limite de quantification, la valeur retenue pour le calcul des moyennes est égale à la moitié de cette limite.

3.1 Benzène

Les concentrations moyennes de benzène sur les différents sites sont illustrées sur la figure 3, où est également représentée, à des fins de comparaison, la concentration moyenne à la station urbaine de mesure pérenne des Cinq Avenues à Marseille. Les valeurs mesurées pour chaque série sont présentées sur la Figure 4. A noter que les données sont indisponibles sur les points des Mayans et de Notre-Dame-Limite pour la série 4, ainsi que pour l'ISDND pour la série 8 (tubes disparus ou cassés).

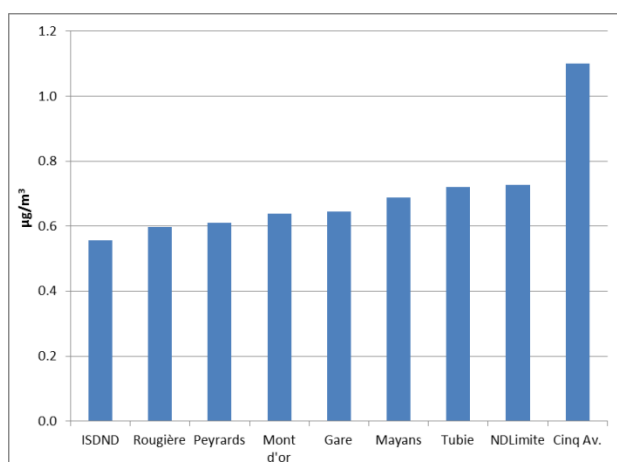


Figure 3 : concentrations moyennes de benzène

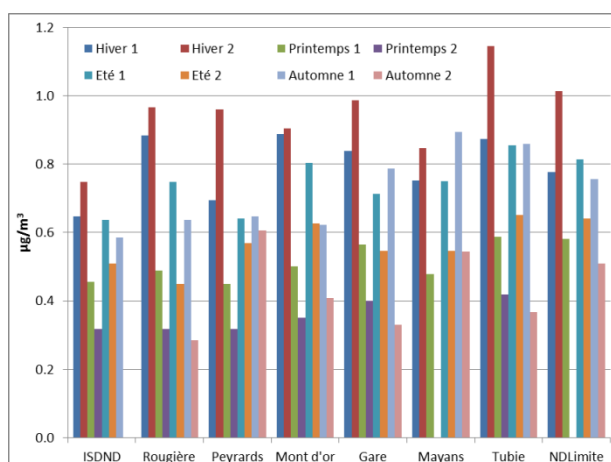


Figure 4 : concentrations de benzène par série

Les concentrations hivernales sont supérieures aux teneurs relevées au printemps, du fait de conditions météorologiques moins dispersives en hiver. Le site le moins exposé est celui de l'ISDND, ce qui montre qu'aucune émission de benzène par l'installation n'a pu être mise en évidence durant cette campagne.

Sur l'ensemble des sites de mesure à Septèmes-les-Vallons, les niveaux sont globalement homogènes, et c'est au site urbain de Marseille que les valeurs les plus importantes sont enregistrées, en cohérence avec la circulation automobile qui est la principale source de benzène hors contexte industriel spécifique. **Les teneurs moyennes sont en-deçà de la valeur limite annuelle, fixée à 5 µg/m³, et de l'objectif de qualité de 2 µg/m³.** Ces résultats sont voisins de ceux qui avaient été enregistrés par BURGEAP.

3.2 Composés odorants : NH₃ et H₂S

3.2.1 Mesures d'ammoniac par échantillonnage passif

Les concentrations d'ammoniac obtenues sur les différents sites de mesure en moyenne sur la période sont présentées sur la Figure 5. La Figure 6 indique les concentrations pour chaque série.

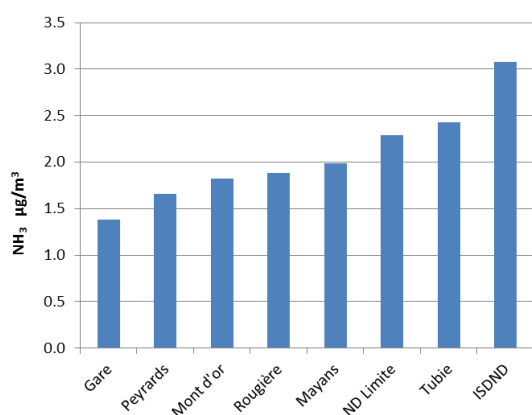


Figure 5 : concentrations moyennes d'ammoniac

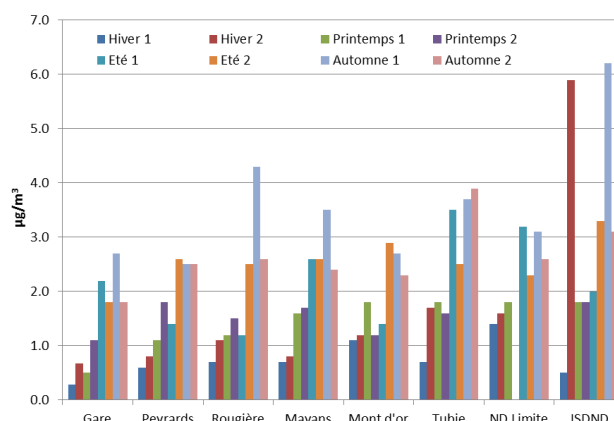


Figure 6 : concentrations d'ammoniac pour chaque série

Les concentrations d'ammoniac sont du même ordre que les teneurs habituellement relevées dans l'air ambiant : d'après les données bibliographiques, les concentrations ubiquitaires de ce composé sont de l'ordre de 1 à 3 µg/m³. Les niveaux observés durant cette campagne sont voisins des teneurs hivernales relevées par Burgeap en 2014 (entre 0.1 et 6.6 µg/m³).

Cependant, avec une moyenne supérieure à 3 µg/m³ sur l'ensemble de la période, le site de l'ISDND affiche la concentration la plus élevée et est donc clairement influencé par la présence de l'installation.

Air PACA a conduit des mesures d'ammoniac dans le cadre de la campagne POLIS (Polluants d'intérêt sanitaire) entre août 2015 et mai 2016. Cette étude a porté sur une quinzaine de points situés à Marseille et autour de la zone industrielle de l'étang de Berre. Les concentrations observées variaient de 0.3 à 5.3 µg/m³, avec une concentration hebdomadaire maximale supérieure à 12 µg/m³ sur un site en contexte industriel. Parmi les 15 sites, 12 d'entre eux présentaient des concentrations moyennes annuelles inférieures à 1 µg/m³. Bien que les mesures aient été conduites sur une période différente, les concentrations relevées à Septèmes-les-Vallons sont plutôt supérieures à celles relevées dans le cadre de l'étude POLIS, et le point de l'ISDND, sans être celui enregistrant la valeur maximale, se situe parmi les plus exposés.

Les niveaux relevés lors de cette campagne sont inférieurs à la valeur toxicologique de référence de l'US-EPA, fixée à 100 µg/m³ pour l'ammoniac.

3.2.2 Mesures de sulfure d'hydrogène par échantillonnage passif

Les concentrations d'hydrogène sulfuré obtenues sur les différents sites de mesure en moyenne sur la période sont présentées sur la Figure 7. La Figure 8 indique les concentrations pour chaque série.

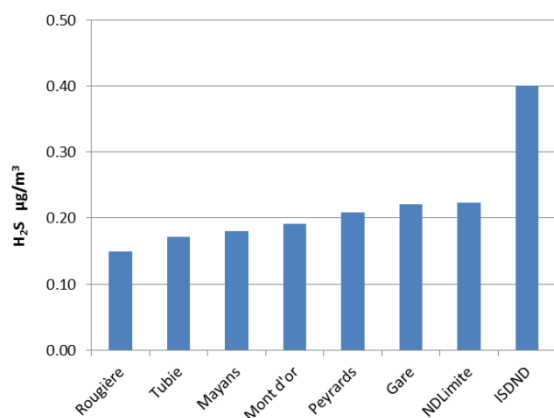


Figure 7 : concentrations moyennes d'hydrogène sulfuré

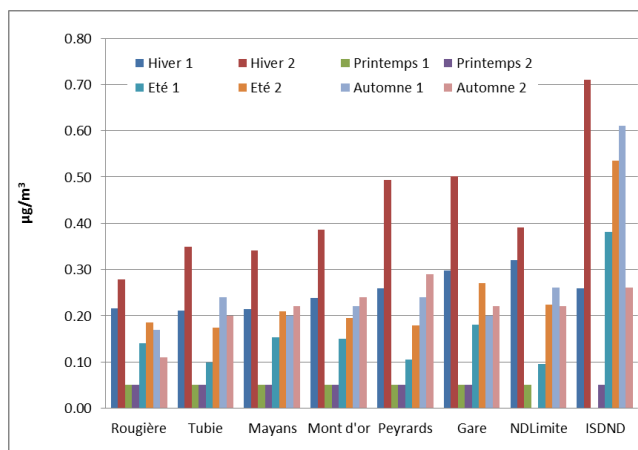


Figure 8 : concentrations d'hydrogène sulfuré pour chaque série

En ce qui concerne le **sulfure d'hydrogène**, les niveaux relevés sur les différents sites varient entre 0.15 et 0.40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ce qui est **conforme aux teneurs habituellement relevées dans l'air ambiant**, qui sont évaluées entre 0.1 et 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

A l'instar des observations pour l'ammoniac, le site de l'ISDND présente les valeurs maximales, ce qui témoigne d'une émission de ce composé par l'installation.

Les niveaux relevés lors de cette campagne sont inférieurs aux valeurs toxicologiques de référence de l'US-EPA, fixée à 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'hydrogène sulfuré.

Il est intéressant de noter que pour ces deux composés, la concentration n'est pas liée à la distance à l'ISDND : les deux points les plus éloignés que sont Tubie et Notre-Dame Limite, respectivement situés à 3.8 et 3.4 km à vol d'oiseau, ne présentent pas systématiquement les niveaux les plus faibles. Concernant l'ammoniac ce sont même sur ces deux points que sont enregistrés les maxima, hormis le point de l'installation de stockage. Ainsi, il est probable que d'autres sources d'ammoniac et d'hydrogène sulfuré existent, venant s'ajouter aux émissions de l'ISDND.

3.2.3 Mesures par analyseur automatique

Les analyseurs automatiques permettent de fournir des données avec un pas de temps court. Ils ont été installés au vallon des Peyrards, et ont été opérationnels à compter du 15 avril. Les périodes hivernales de prélèvement par échantillonnage passif (séries 1 et 2) n'ont pas été concomitantes avec des mesures par analyseur automatique, contrairement aux séries suivantes.

Une panne de l'appareil de mesure de l'hydrogène sulfuré a entraîné une absence de données du 27 mai au 17 juin.

Les concentrations horaires moyennes, minimales et maximales de ces deux composés, du 15 avril 2016 au 15 février 2017, sont indiquées dans le tableau 2. L'évolution des valeurs journalières est présentée sur la figure 9.

15 avril 2016 – 15 janvier 2017	H ₂ S	NH ₃
Moyenne	0.8	2.6
Minimum horaire	0.0	0.4
Maximum horaire	5.5 (02/12/16)	9.6 (28/08/16)

Tableau 2 : caractéristiques des concentrations horaires de H₂S et NH₃ du 15 avril 2016 au 15 février 2017

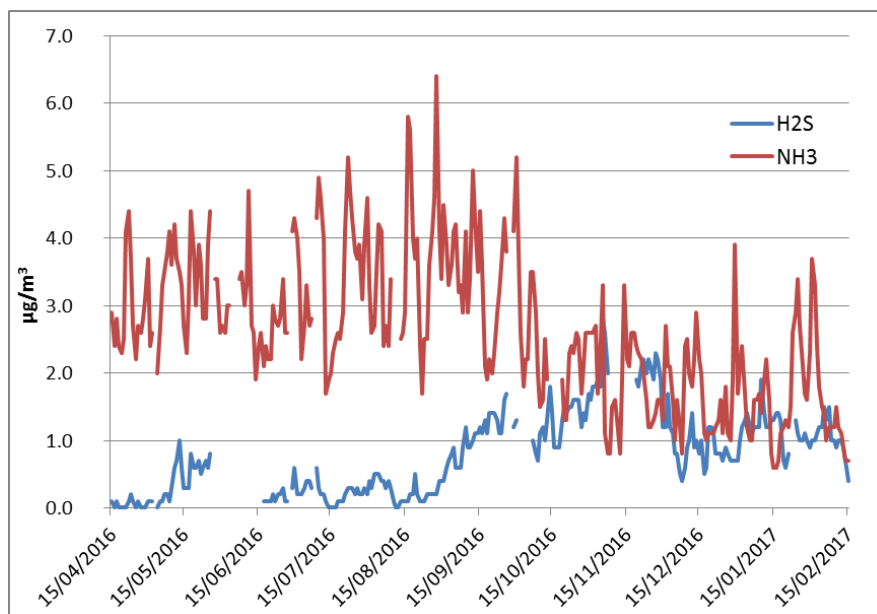


Figure 9 : concentrations journalières de NH_3 et H_2S du 15 avril 2016 au 15 février 2017

Concernant le sulfure d'hydrogène, à titre de comparaison, une étude⁶ menée en 2011 durant un mois par LIMAIR (association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Limousin) dans l'environnement d'un site de compostage avait montré une concentration moyenne de $0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (concentrations horaires allant de 0 à $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ces résultats sont très similaires à la présente étude. L'OMS considère comme une nuisance olfactive des concentrations atteignant la valeur de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant trente minutes.

Ce seuil a été atteint quelques fois durant la campagne : le 3 septembre à 6 heures TU (soit à 8 heures locales), le 2 décembre à 4 heures TU (soit à 5 heures locales), et le 7 février, deux fois en matinée. Les concentrations moyennées sur 30 minutes durant ces trois journées sont présentées sur les Figure 10, Figure 11 et Figure 12.

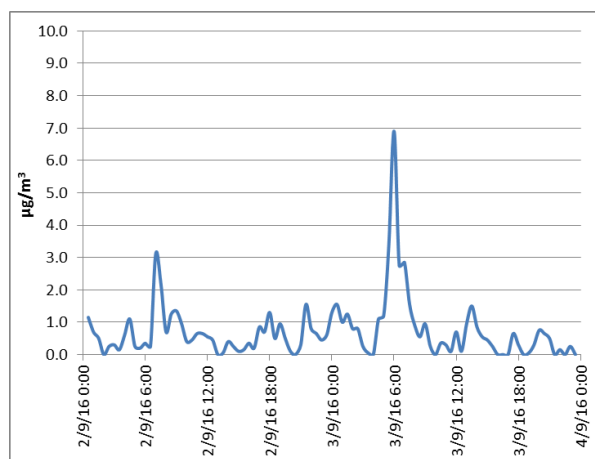


Figure 10 : concentrations de H_2S sur 30 minutes les 2 et 3 septembre 2016

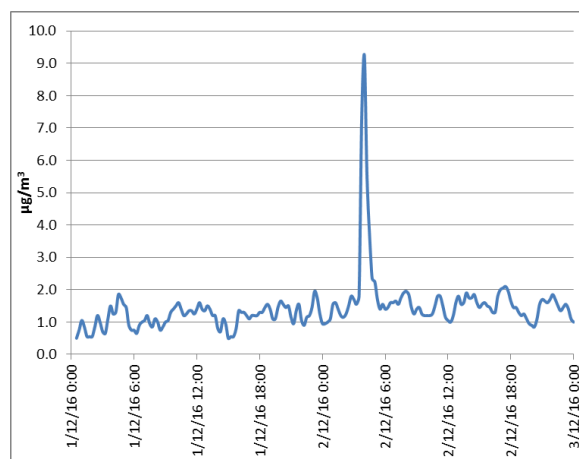


Figure 11 : concentrations de H_2S sur 30 minutes les 1^{er} et 2 décembre 2016

⁶ LIMAIR, Rapport de mesures et d'analyses, centre de recyclage des déchets, commune de Beaune-les-Mines, du 18 août au 8 septembre 2011

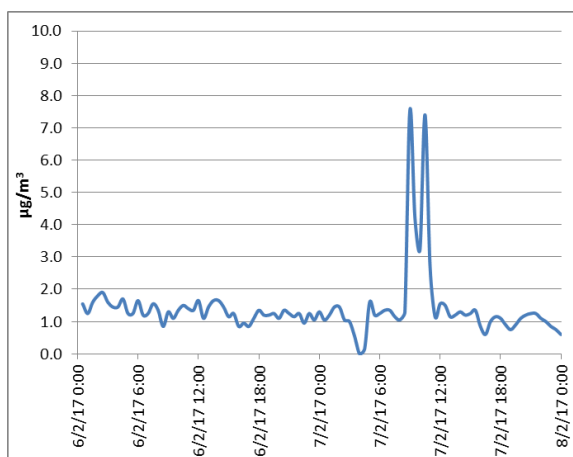


Figure 12: concentrations de H₂S sur 30 minutes les 6 et 7 février 2017

Cependant, le sulfure d'hydrogène ayant un seuil de détection qui varie selon les individus entre 0.7 et 14 µg/m³, il est tout à fait possible que des riverains aient perçu l'odeur caractéristique de ce composé.

Le bilan annuel 2016 de la surveillance régionale des odeurs (SRO) mis en œuvre par Air PACA reporte deux plaintes odeurs à Septèmes. Elles concernent le vallon des Peyrards, le 1^{er} décembre à 12h40 et le 12 décembre à 14h20. Si cette première date correspond à des maxima de H₂S, l'heure d'observation n'est pas concomitante. D'autre part, le commentaire associé à la plainte relate des fumées en provenance de la carrière voisine, comme d'ailleurs pour le 12 décembre. Ainsi, les observations de sulfure d'hydrogène durant la campagne à Septèmes ne sont pas reliées à des plaintes odeurs enregistrées dans la base SRO.

La comparaison avec l'échantillonnage passif est indiquée dans le tableau 3. Les valeurs indiquées en italique correspondent à des moyennes calculées à partir d'un nombre limité de données dû à des pannes des appareils (moins de 75 % de données valides). La comparaison montre un relatif bon accord entre les deux techniques.

Moyenne	H ₂ S		NH ₃	
	Analyseur automatique	Tube passif	Analyseur automatique	Tube passif
Série 3 : 27/04 – 04/05/16	0.1	< 0.1	2.8	1.1
Série 4 : 04/05 - 11/05/16	0.2	< 0.1	3.5	1.8
Série 5 : 28/06 – 05/ 07/ 16	0.3	0.1	3.4	1.4
Série 6 : 05/07 – 12/07/16	0.3	0.2	3.9	2.6
Série 7 : 04/10 – 11/10/16	<i>1.0</i>	0.2	2.5	2.5
Série 8 : 11/10 – 18/10/16	1.2	0.3	2.1	2.5

Tableau 3: comparaison des résultats issus de l'échantillonnage passif et des analyseurs automatiques

3.3 1,2-dichloroéthane

Les résultats des mesures de 1,2-dichloroéthane (DCE) indiquent que, **sur la totalité des sites et des séries, les quantités obtenues pour ce composé sont inférieures ou égales au seuil de quantification**, ce qui correspond à des concentrations de DCE inférieures ou égales à 0.3 µg/m³. Ces niveaux ne permettent pas de hiérarchisation des sites.

Des mesures de DCE ont été mises en œuvre par Air PACA en 2014-2015 sur la zone de l'étang de Berre, notamment en proximité industrielle. Les concentrations moyennes annuelles observées sur les huit sites alors investigués variaient entre 0.5 µg/m³ et 5.5 µg/m³ pour le site le plus exposé.

L'installation de Septèmes-les-Vallons n'a pas eu d'impact quantifiable sur les teneurs en DCE dans l'air ambiant au niveau des points de mesure durant la campagne.

3.4 Particules PM10 et PM2.5

L'analyseur automatique GRIMM mesure les particules en nombre, avant de convertir ces données en concentration massique, pour délivrer une information comparable avec les seuils normatifs de la qualité de l'air. L'évolution des concentrations journalières de particules inférieures à 10 μm (PM10) et à 2.5 μm (PM2.5) du 15 avril 2016 au 30 janvier 2017 est présentée sur la figure 13. A titre de comparaison figurent également les teneurs journalières de PM10 sur la station urbaine de Marseille Cinq Avenues.

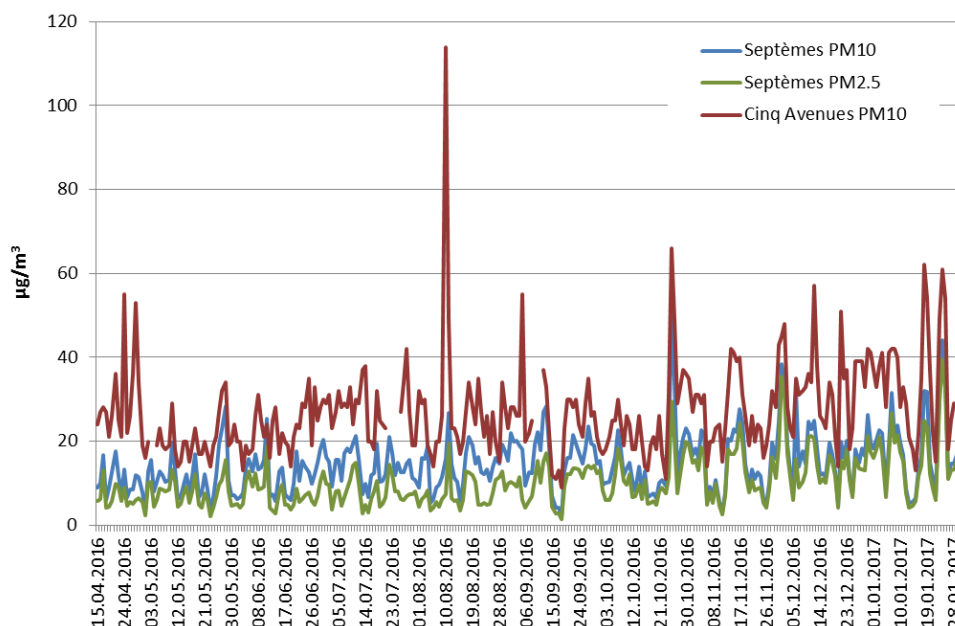


Figure 13 : concentrations journalières de particules PM10 et PM2.5

Les teneurs en particules mesurées sur le site du vallon des Peyrards durant la campagne sont relativement faibles et inférieures aux relevés issus de la station située au cœur du centre urbain marseillais. Les valeurs journalières maximales en PM10 à Septèmes-les-Vallons (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) sont enregistrées le 25 octobre 2016. La région fut en effet alors touchée par des apports de particules désertiques. Les PM2.5 sont quant à elles maximales le 24 janvier 2017, du fait d'une situation météorologique propice à l'accumulation des polluants. En effet, au cours de cette journée, Air PACA a déclenché une procédure d'information à la population en raison de forts niveaux de particules sur une grande partie de la région, également enregistrés sur le territoire national.

Les niveaux de concentrations de particules PM10 à Septèmes-les-Vallons du 15 avril 2016 au 30 janvier 2017 atteignent en moyenne 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ce qui les place nettement en-deçà de la valeur limite annuelle fixée à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les particules PM2.5, plus petites, enregistrent une concentration moyenne de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pour une valeur limite annuelle de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4 Conclusion

Les résultats de la campagne de mesure qui s'est déroulée à Septèmes-les-Vallons ont permis de montrer :

- Pour le benzène, les niveaux mesurés varient de 0.5 à 0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ils sont inférieurs à l'objectif de qualité européen, fixé à 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ils sont comparables à ceux relevés en situation périurbaine de la région. Ces concentrations indiquent que, même s'il est difficile d'exclure complètement la contribution de l'activité d'enfouissement, elle ne peut être considérée comme une source importante de ce polluant pendant la campagne de mesure de un an.
- Pour l'ammoniac, des concentrations du même ordre que les teneurs de fond relevées dans l'air ambiant en France : évaluées par l'INERIS entre 0.4 à 2.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, elles varient durant cette étude selon les points entre 1.4 et 2.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, et 3.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au niveau de l'ISDND.
- Pour le sulfure d'hydrogène, les concentrations ubiquitaires dans l'air ambiant sont estimées entre 0.1 et 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en France. Durant cette étude elles se situent entre 0.15 et 0.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ selon les sites, hormis sur le point de l'ISDND qui enregistre une moyenne de 0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les mesures par analyseur automatique montrent que les niveaux ont parfois dépassé le seuil olfactif, de sorte que les riverains ont pu connaître des nuisances olfactives.
- L'installation est donc très probablement émettrice d'ammoniac et d'hydrogène sulfuré, car marquée par des teneurs en ces deux composés significativement plus élevées que les autres points de mesure.
- Pour le 1,2-dichloroéthane, des teneurs non quantifiables sur tous les points de mesure.
- Pour les particules inhalables, des niveaux conformes aux observations sur un site de typologie périurbaine : l'analyseur enregistre une concentration moyenne de PM10 sur la période de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite annuelle de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les particules PM2.5 (valeur limite annuelle de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Annexe 1 :

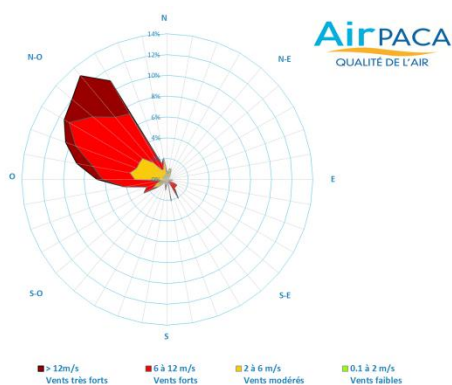
Caractéristiques de l'ammoniac et de l'hydrogène sulfuré, extrait du rapport INERIS « Techniques de mesure de l'ammoniac et de l'hydrogène sulfuré dans l'air ambiant - Bilan bibliographique », Décembre 2012

	NH ₃	H ₂ S
Unités	1 ppm = 0,71 mg/m ³	1 ppm = 1,39 mg/m ³
Seuil olfactif (variable selon la source des données)	5 à 50 ppm soit 3,5 à 35 mg/m ³ Odeur piquante caractéristique	0,5 à 10 ppb soit 0,7 à 14 µg/m ³ Odeur d'œuf pourri
Valeurs limites d'exposition professionnelle	VLEP : 10 ppm soit 7 mg/m ³ VLCT : 20 ppm soit 14 mg/m ³	VLEP : 5 ppm soit 7 mg/m ³ VLCT : 10 ppm soit 14 mg/m ³
Valeurs guides air ambiant	/	WHO : 0,15 mg/m ³ sur 24h00 0,007 mg/m ³ pour éviter les plaintes d'odeur
Valeur toxicologique de référence (rapport INERIS - Point sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) - mars 2009 ³)	- ATSDR Exposition aiguë = 1,7 ppm (1,2 mg/m ³) Exposition chronique = 0,1 ppm (0,07 mg/m ³) - US EPA 0,14 ppm (0,1 mg/m ³) - OEHHA Exposition aiguë = 4,5 ppm (3,2 mg/m ³) Exposition chronique = 0,3 ppm (0,2 mg/m ³)	- ATSDR Exposition subchronique = 0,02 ppm (0,03 mg/m ³) Exposition aiguë = 0,07 ppm (0,1 mg/m ³) - US EPA 0,002 mg/m ³ - OEHHA Exposition chronique = 0,01 mg/m ³ Exposition aiguë = 0,042 mg/m ³
Concentrations ubiquitaires	De 0,6 à 3 ppb soit 0,4 à 2,1 µg/m ³	De 0,07 à 0,7 ppb soit 0,1 à 1 µg/m ³
Concentrations mesurées dans l'environnement d'une plateforme de compostage de boues et déchets verts (étude INERIS – DRC-09-81806-12392A)	Jusqu'à 150 ppb (100 µg/m ³) par tubes de diffusion à 50-100 m du site sous le vent du site pendant 8h00	De 2,9 à 14 ppb (4 à 20 µg/m ³) par détecteur portatif à moins de 100 m du site
Concentrations mesurées dans un estuaire de la Baie de Morieux dans un contexte de caractérisation des émissions d'H ₂ S émises par les algues vertes (étude INERIS – DRC-11-123950-09063A)	/	De 16 à 210 µg/m ³ (11,4 à 149 ppb) par tubes de diffusion installés pendant 7 jours en 7 emplacements différents

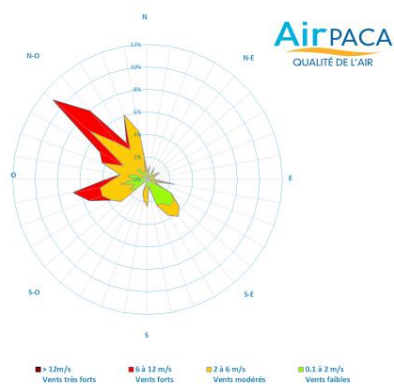
Annexe 2 : météorologie durant la campagne

Les paramètres météorologiques sont délivrés sur la station Météo France de Marignane. La météorologie au cours de chacune des séries de prélèvement de la campagne est représentée par les roses des vents ci-dessous.

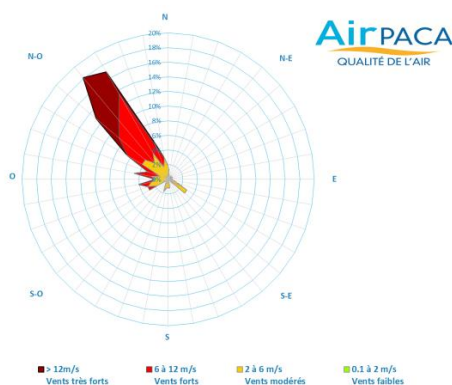
Série 1 : 2 – 9 mars 2016



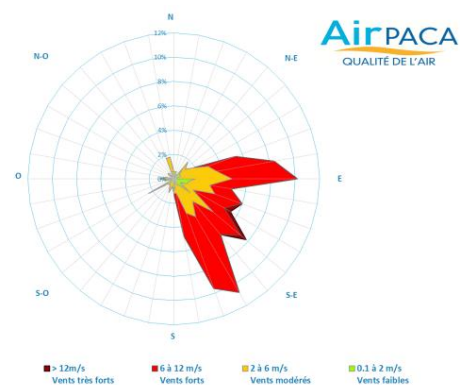
Série 2 : 9 – 16 mars 2016



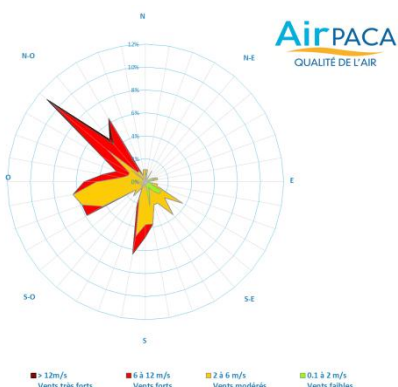
Série 3 : 27 avril – 4 mai 2016



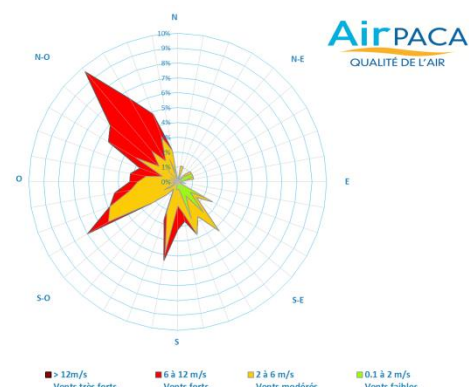
Série 4 : 4 – 11 mai 2016



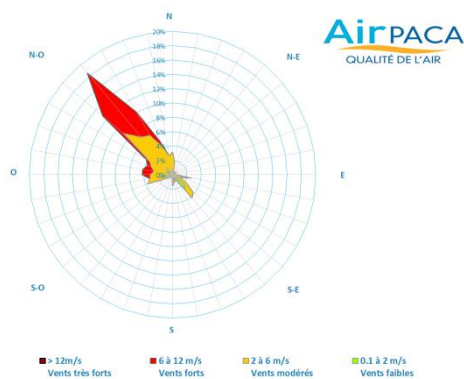
Série 5 : 28 juin – 5 juillet 2016



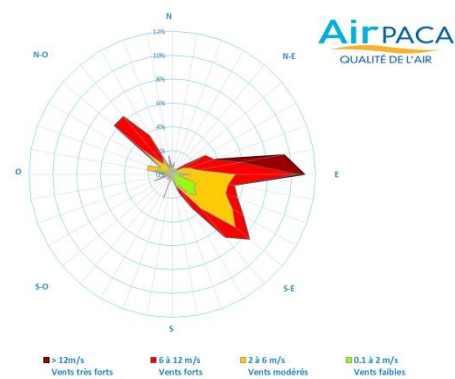
Série 6 : 5 – 12 juillet 2016



Série 7 : 4 – 11 octobre 2016



Série 8 : 11 – 18 octobre 2016



Annexe 3 : méthode de calcul des concentrations de benzène par échantillonnage passif

Le benzène a été mesuré par échantillonnage passif et analysé au GIE LIC, laboratoire accrédité COFRAC. Les rapports d'analyses pour les différentes sessions de prélèvements avec chromatogrammes associés ainsi que les courbes d'étalonnage du chromatographe réalisés dans le cadre de la campagne de mesures de benzène de Septèmes-les-Vallons sont présentés dans le rapport « Mesures de benzène par échantillonnage passif– Campagne de Septèmes-les-Vallons » disponible sur le site Internet d'Air PACA.



Mesure de la qualité de l'air à Septèmes-les-Vallons - 2016

Air PACA a mis en œuvre en 2016 une campagne de mesure à Septèmes-les-Vallons, dans l'environnement de l'installation de stockage de déchets non dangereux. Des mesures ont été conduites à l'aide d'échantillonneurs passifs et d'analyseurs automatiques placés dans un moyen mobile.

Pour le benzène, les résultats montrent que les concentrations sont inférieures à l'objectif de qualité européen, fixé à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces concentrations indiquent que, même s'il est difficile d'exclure complètement la contribution de l'activité d'enfouissement, elle ne peut être considérée comme une source importante de ce polluant pendant la campagne de mesure.

Pour le sulfure d'hydrogène, les niveaux sont conformes aux observations ubiquitaires dans l'air ambiant, mais ont parfois dépassé le seuil olfactif, de sorte que les riverains ont pu sentir l'odeur caractéristique d'œuf pourri de ce composé.

Pour l'ammoniac, les concentrations mesurées à Septèmes sont du même ordre que les teneurs relevées dans l'air ambiant.

Néanmoins pour ces deux composés, les teneurs les plus élevées sont observées au niveau de l'ISDND. L'installation est donc très probablement émettrice d'ammoniac et d'hydrogène sulfuré.

Enfin, les particules montrent des teneurs équivalentes aux observations en milieu périurbain et inférieures aux valeurs limites annuelles existantes pour les PM10 et PM2.5.



AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR
www.airpaca.org

Siège social

146, rue Paradis
« Le Noilly Paradis »
13294 Marseille Cedex 06
Tél. 04 91 32 38 00
Télécopie 04 91 32 38 29

Établissement de Martigues

Route de la Vierge
13500 Martigues
Tél. 04 42 13 01 20
Télécopie 04 42 13 01 29

Établissement de Nice

333, Promenade des Anglais
06200 Nice
Tél. 04 93 18 88 00
Télécopie 04 93 18 83 06



Mesures de benzène par échantillonnage passif – Campagne de Septèmes-les-Vallons –

Responsable de publication :	Dominique ROBIN – dominique.robin@airpaca.org
Date de publication :	03/2017

1. Méthodologie de prélèvement

Lors de la campagne de mesures de benzène de Septèmes-les-Vallons, la méthode de prélèvement employée est l'échantillonnage par diffusion passive. Cette méthodologie, reconnue et décrite dans la norme Européenne [EN 13528 2002] « Ambient Air Quality – Diffusive samplers for the determination of gases and vapours – requirements and test methods », convient pour surveiller le respect des valeurs limites de longue durée, pour suivre les tendances sur plusieurs années et pour comparer simultanément plusieurs zones géographiques. Elle permet d'obtenir une concentration moyenne en benzène sur une période d'exposition donnée.

► Principe

Le prélèvement de l'échantillon s'effectue par une méthode naturelle reposant sur le principe de la diffusion passive des molécules sur un milieu adsorbant adapté au piégeage spécifique des polluants gazeux recherchés.

Le gradient de concentration entre l'air mesuré et l'air en surface de l'adsorbant va entraîner une diffusion du composé à travers la membrane poreuse (le corps diffusif) et la quantité de molécules piégées sur l'adsorbant (cartouche adsorbante) sera proportionnelle à sa concentration dans l'air.

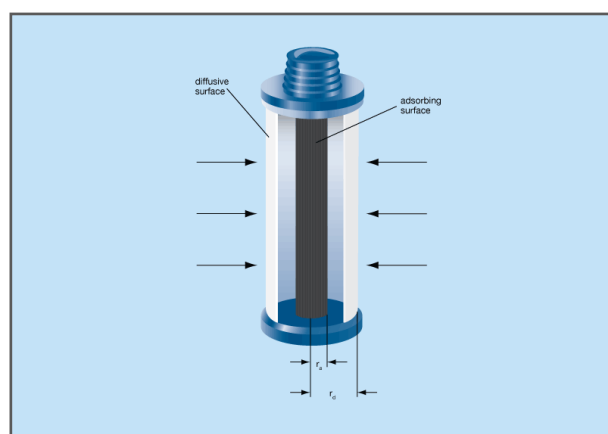


Figure 1 : Principe de la diffusion passive

► Matériel utilisé

Les prélèvements pour l'analyse du benzène ont été réalisés à l'aide de tubes adaptés au piégeage du benzène : Cartouche Radiello code 145 couplée au corps diffusif jaune Radiello code 120-2. La cartouche code 145 est un tube de 4,8 mm de diamètre rempli avec 350 ± 10 mg de charbon graphité (Carbograph 4).

► Déroulement des prélèvements

Les tubes de prélèvements sont placés dans un support qui permet de les protéger de la pluie et de minimiser l'influence du vent.

Ils sont positionnés à une hauteur d'environ 1,5 m du sol de façon à ce qu'aucun obstacle ne perturbe la diffusion du polluant.

La durée d'exposition des tubes est de 7 jours consécutifs à la suite de quoi ils sont envoyés en laboratoire pour déterminer la quantité de molécules piégées sur les supports.



Figure 2 : Matériel de prélèvement utilisé

2. Méthodologie analytique

En laboratoire, les composés organiques volatils piégés par adsorption sont extraits par désorption thermique et sont ensuite analysés par chromatographie gazeuse afin de déterminer la concentration en benzène. Cette méthode analytique est conforme à la norme NF EN 14662-4.

Les analyses ont été conduites par le laboratoire GIE-LIC de Schiltigheim (accréditation COFRAC 1-2092) qui fournit une incertitude d'analyse élargie inférieure à 13 %.

► Etape 1 : Détermination de la masse de l'analyte dans l'échantillon

La masse de benzène adsorbée, exprimée en microgramme (μg), est déterminée graphiquement à partir de l'aire du pic du chromatogramme correspondant au benzène et de la courbe d'étalonnage du chromatographe de cette substance (Cf. ANNEXE 5).

► Etape 2 : Détermination du débit d'échantillonnage

Les débits d'échantillonnage (U) utilisés pour le calcul des concentrations en BTEX¹ (NF EN 14662-4, 2005) sont présentés dans le Tableau 1 et ont été déterminés par le LCSQA et FSM.

1 BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylène

Tableau 1 : Débit d'échantillonnage des BTEX

Composés	U (m ³ /min) 7 jours	U (m ³ /min) 14 jours
Benzène	$[31,4 - 0,18.T(^{\circ}\text{C})].10^{-6}$	$24,9.10^{-6}$
Toluène	30.10^{-6}	
Ethylbenzène	$25,7.10^{-6}$	
m+p-Xylène	$26,6.10^{-6}$	
o-Xylène	$24,6.10^{-6}$	

Sources : Guide technique de recommandations concernant la mesure du benzène dans l'air ambiant (décembre 2009)
Document E1_E6_FR_02_04, édition 02/2004

► Etape 3 : Concentration massique

La concentration en benzène exprimée en µg/m³ est ensuite calculée selon la 1^{ère} loi de Fick selon l'équation suivante :

$$C_T = \frac{m_{\text{benzène}}}{U \cdot t}$$

Avec : C_T : concentration de l'analyte dans l'air prélevé en µg/m³ à la température de prélèvement
 $m_{\text{benzène}}$: masse de benzène adsorbée en µg
 U : débit d'échantillonnage par diffusion en m³/min
 t : durée d'exposition en minutes

► Etape 4 : Standardisation de la concentration

Dans l'expression finale du résultat, la concentration de l'analyte doit standardisée vis-à-vis de la température soit ramenée à 20°C (293 °K) selon la formule suivante :

$$C_{20^{\circ}\text{C}} = C_T \times \frac{T}{293}$$

Avec : C_T : concentration de l'analyte dans l'air prélevé en µg/m³ à la température de prélèvement
 T : température de prélèvement en Kelvin

3. Résultats obtenus

Les rapports d'analyses pour les différentes sessions de prélèvements avec chromatogrammes associés ainsi que les courbes d'étalonnage du chromatographe réalisés dans le cadre de la campagne de mesures de benzène de Septèmes-les-Vallons sont présentés en annexes.

► Exemple : concentration en Benzène du point Tubie – campagne du 2 au 9 mars 2016

► Masse de benzène

$$m_{\text{benzène}} = 0,275 \text{ } \mu\text{g}$$

► Détermination du débit d'échantillonnage

$$T = 9^{\circ}\text{C}$$

$$\Rightarrow U = (31,4 - 0,18 \times 9) \cdot 10^{-6}$$

$$\Rightarrow U = 2,98 \cdot 10^{-5}$$

► Concentration massique

$$t = 10\,170 \text{ min}$$

$$\Rightarrow C_{9^{\circ}\text{C}} = 0,275 \div (2,98 \cdot 10^{-5} \times 10\,170)$$

$$\Rightarrow C_{9^{\circ}\text{C}} = 0,275 \div (2,98 \cdot 10^{-5} \times 10\,170)$$

$$\Rightarrow C_{9^{\circ}\text{C}} = 0,9080 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$$

► Standardisation de la concentration

$$T = 9 + 273 = 282^{\circ}\text{K}$$

$$\Rightarrow C_{20^{\circ}\text{C}} = 0,9080 \times (282 / 293)$$

$$\Rightarrow C_{20^{\circ}\text{C}} = 0,87 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$$

ANNEXES

ANNEXE 1

Campagne du 02/03/2016 au 16/03/2016

Rapport d'analyse N°T-16/24

Rapport d'analyse

N° AIR-PACA T- 16 / 24

DELIVRE A : AIR-PACA
146, rue Paradis
13006 MARSEILLE

Nature de l'échantillon :	Tubes passifs BTEX code 145
Opérateur :	A.DEGOUSEE
Méthode :	NF EN 14662-4:2005
Dossier :	FE-airpaca-24RG2014-btex-SEPT-020316au160316
Remarques :	-

Ce rapport comprend 3 pages

Date d'émission : 18/05/2016

L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls résultats en ng/tube couverts par l'accréditation et repérés par le symbole *. Les résultats des prélèvements en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne sont pas couverts par l'accréditation. Les résultats ne valent que pour les échantillons soumis à analyse.

Chimiste

FORST Marc



Accréditation Cofrac
n° 1-2092
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Tableau de résultats

N° d'échantillon	Méthode	Site	début d'exposition	fin d'exposition	Température en °C	temps d'exposition (min)	Observations	Date de réception	Date de début d'analyse
999OE	NF EN 14662-4	Blanc	02/03/16 0:00	09/03/16 0:00	9,0	10080	RAS; labo: perte de l'adsorbant constaté lors de la réception	28/04/16	-
992OE	NF EN 14662-4	Tubie	02/03/16 11:45	09/03/16 13:15	9,0	10170	RAS	28/04/16	17/05/16
993OE	NF EN 14662-4	Gare	02/03/16 12:00	09/03/16 12:55	9,0	10135	RAS; labo: interférent sur o-xylène	28/04/16	17/05/16
994OE	NF EN 14662-4	NDLimite	02/03/16 12:25	09/03/16 12:45	9,0	10100	RAS; labo: interférent sur o-xylène	28/04/16	17/05/16
996OE	NF EN 14662-4	Mayans	02/03/16 12:45	09/03/16 11:00	9,0	9975	RAS; labo: interférent sur o-xylène	28/04/16	17/05/16
991OE	NF EN 14662-4	Pt Source	02/03/16 14:00	09/03/16 11:35	9,0	9935	RAS	28/04/16	17/05/16
995OE	NF EN 14662-4	Peyrards	02/03/16 13:00	09/03/16 11:10	9,0	9970	RAS; labo: interférent sur o-xylène	28/04/16	17/05/16
997OE	NF EN 14662-4	Rougière	02/03/16 14:20	09/03/16 12:05	9,0	9945	RAS	28/04/16	17/05/16
998OE	NF EN 14662-4	Mont d'or	02/03/16 13:50	09/03/16 11:25	9,0	9935	RAS; labo: interférent sur o-xylène	28/04/16	17/05/16
181RB	NF EN 14662-4	Tubie	09/03/16 13:15	16/03/16 10:50	9,0	9935	RAS	28/04/16	17/05/16
182RB	NF EN 14662-4	Gare	09/03/16 12:55	16/03/16 11:00	9,0	9965	RAS	28/04/16	17/05/16
185RB	NF EN 14662-4	NDLimite	09/03/16 12:45	16/03/16 11:10	9,0	9985	RAS	28/04/16	18/05/16
008OF	NF EN 14662-4	Mayans	09/03/16 11:00	16/03/16 12:05	9,0	10145	RAS	28/04/16	18/05/16
186RB	NF EN 14662-4	Pt Source	09/03/16 11:35	16/03/16 11:35	9,0	10080	RAS	28/04/16	18/05/16
183RB	NF EN 14662-4	Peyrards	09/03/16 11:10	16/03/16 12:15	9,0	10145	RAS	28/04/16	18/05/16
184RB	NF EN 14662-4	Rougière	09/03/16 12:05	16/03/16 11:20	9,0	10035	RAS	28/04/16	18/05/16
007OF	NF EN 14662-4	Mont d'or	09/03/16 11:25	16/03/16 11:50	9,0	10105	RAS	28/04/16	18/05/16

Tableau de résultats

N° d'échantillon	Site	Benzène		Toluène		Ethylbenzène		m+p-xylène		o-xylène	
		ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C
999OE	Blanc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
992OE	Tubie	275*	0,87	274	0,94	54	0,22	152	0,59	63	0,26
993OE	Gare	263*	0,84	234	0,80	56	0,22	162	0,63	< 93	< 0,39
994OE	NDLimite	243*	0,78	169	0,58	43	0,17	108	0,42	< 63	< 0,27
996OE	Mayans	232*	0,75	161	0,56	41	0,17	102	0,40	< 55	< 0,23
991OE	Pt Source	199*	0,65	119	0,42	32	0,13	70	0,28	35	0,15
995OE	Peyrards	214*	0,69	131	0,46	34	0,14	79	0,31	< 43	< 0,18
997OE	Rougière	272*	0,88	188	0,66	41	0,17	103	0,41	44	0,19
998OE	Mont d'or	273*	0,89	161	0,56	38	0,16	95	0,38	< 55	< 0,24
181RB	Tubie	352*	1,15	470	1,65	68	0,28	224	0,89	85	0,36
182RB	Gare	304*	0,99	322	1,13	39	0,16	104	0,41	41	0,17
185RB	NDLimite	313*	1,01	289	1,01	51	0,21	146	0,57	60	0,26
008OF	Mayans	266*	0,85	207	0,71	31	0,12	74	0,29	32	0,13
186RB	Pt Source	233*	0,75	201	0,69	70	0,28	178	0,69	81	0,34
183RB	Peyrards	301*	0,96	247	0,85	50	0,20	139	0,54	63	0,26
184RB	Rougière	300*	0,97	189	0,66	< 25	< 0,11	43	0,17	< 25	< 0,11
007OF	Mont d'or	283*	0,91	193	0,67	29	0,12	65	0,25	29	0,12

Source des données : LCSQA, Guide technique de recommandations concernant la mesure du benzène dans l'air ambiant (décembre 2009), Fondazione Salvatore Maugeri (FSM), document: E1_E6_FR_02_04, édition: 02/2004
La concentration volumique est exprimée avec correction de température et standardisation. La concentration volumique des blancs est déterminée par convention avec les données fournies par le client, le cas échéant.
Débit d'échantillonnage cm3/min : Benzène : si temps d'exposition > 11520 min : 24,9 sinon (31,4 - 0,18 x T °C) // Toluène : 30 // Ethylbenzène : 25,7 // m+p-xylène : 26,6 // o-xylène : 24,6

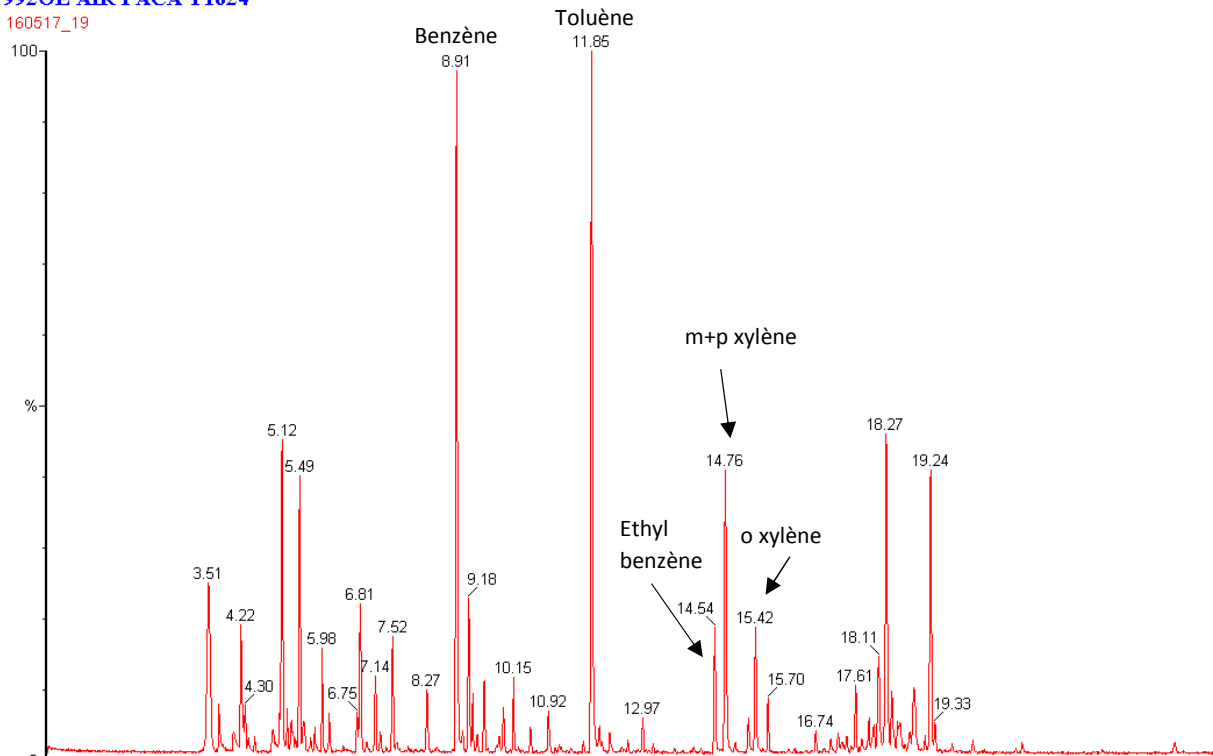
Fin du rapport d'analyse

Chromatos AIR PACA T1624

Rapport : AIR PACA T1624

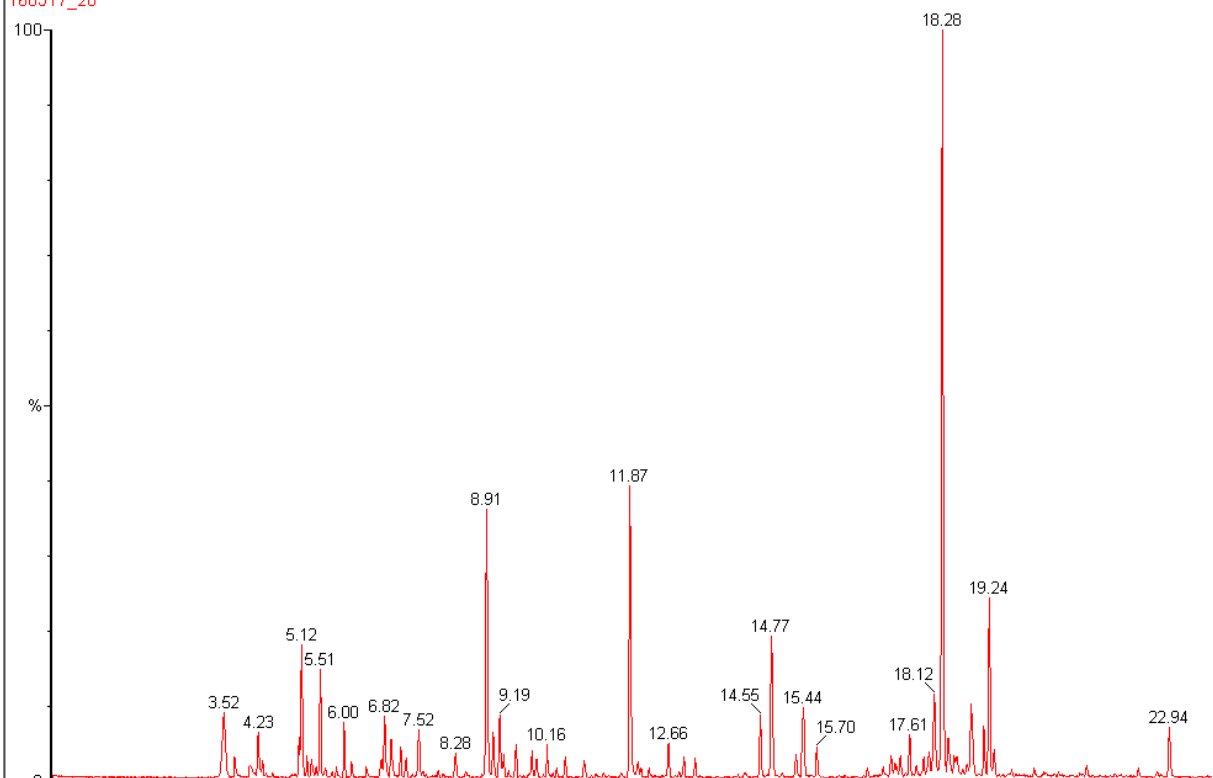
9920E AIR PACA T1624

160517_19



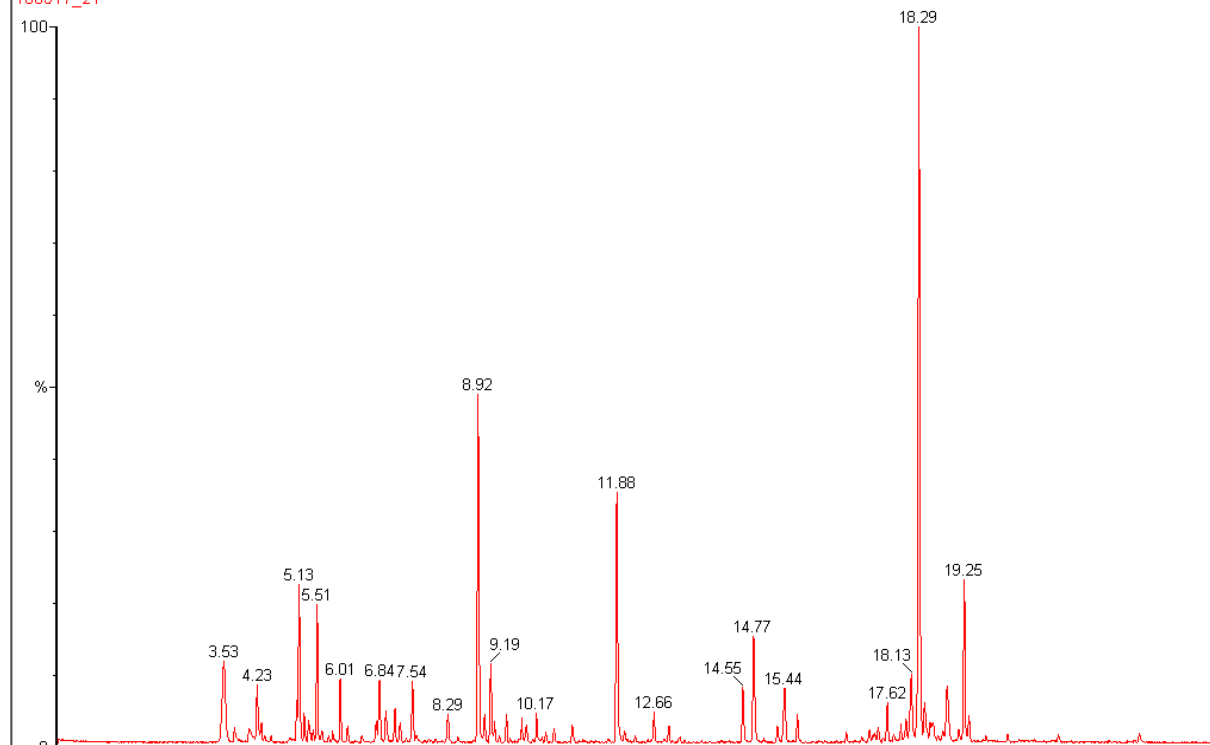
9930E

160517_20



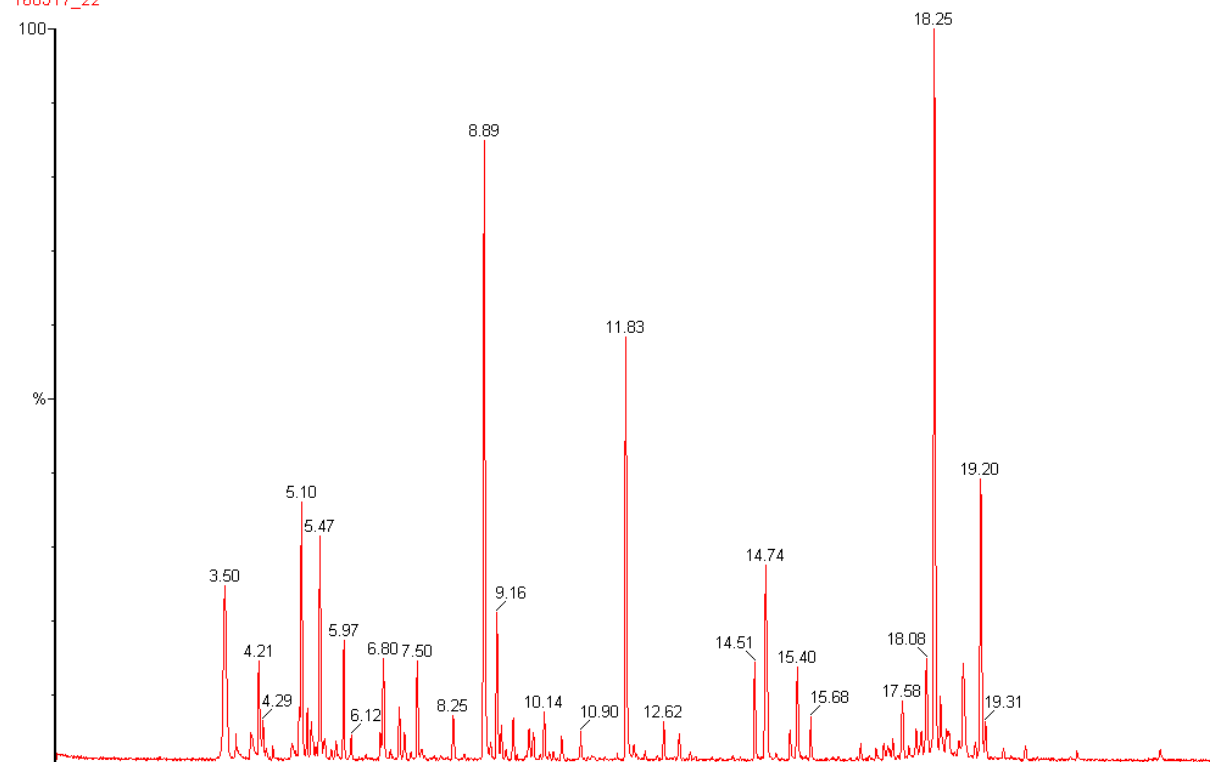
994OE

160517_21



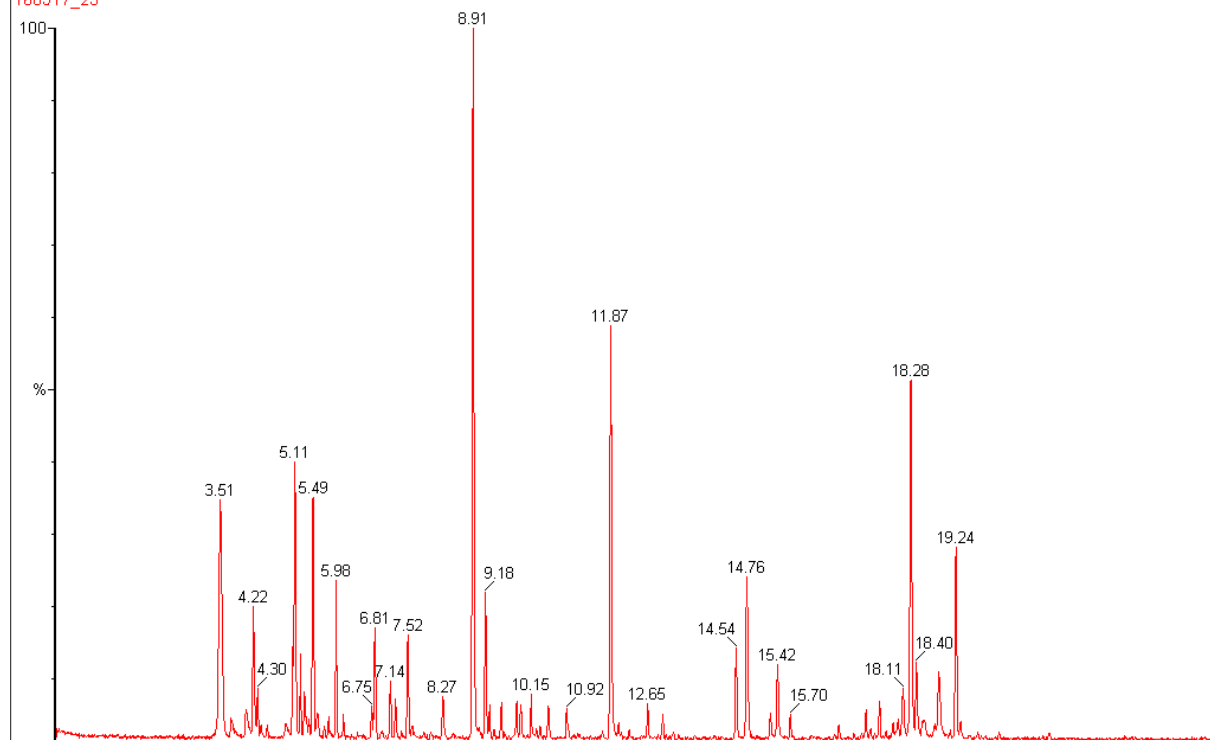
996OE

160517_22



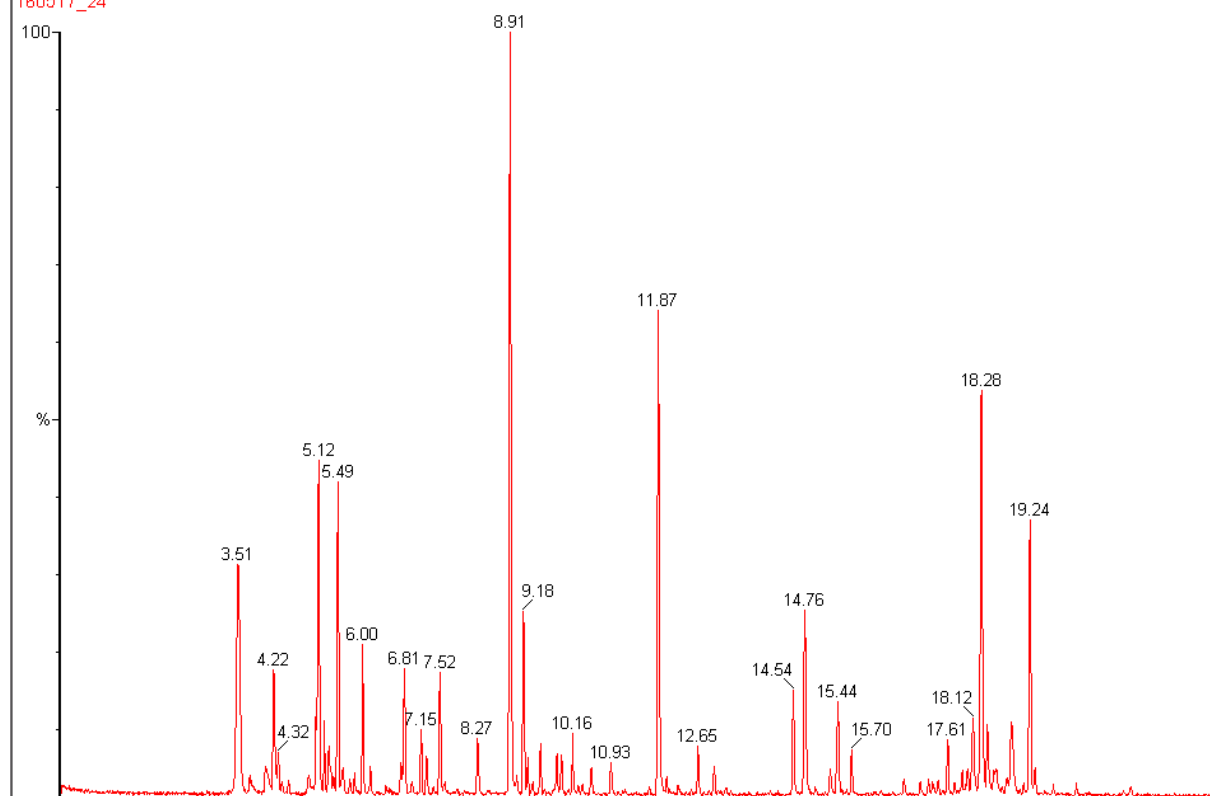
9910E

160517_23



9950E

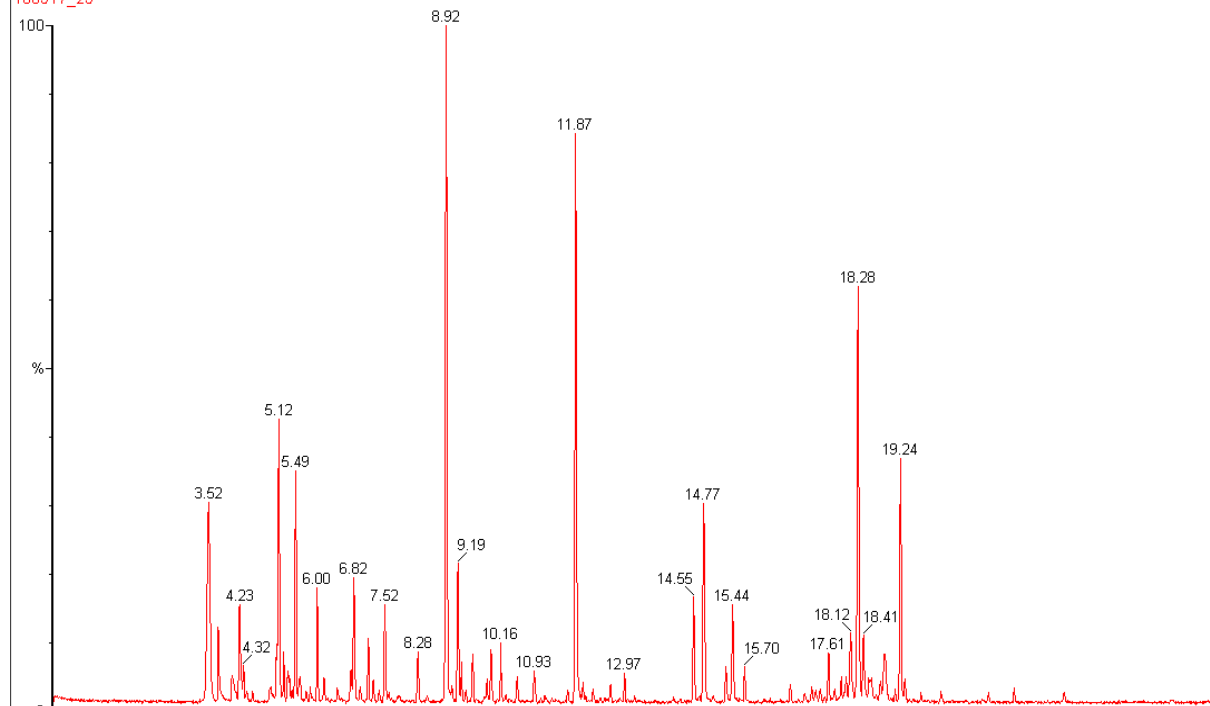
160517_24



997OE

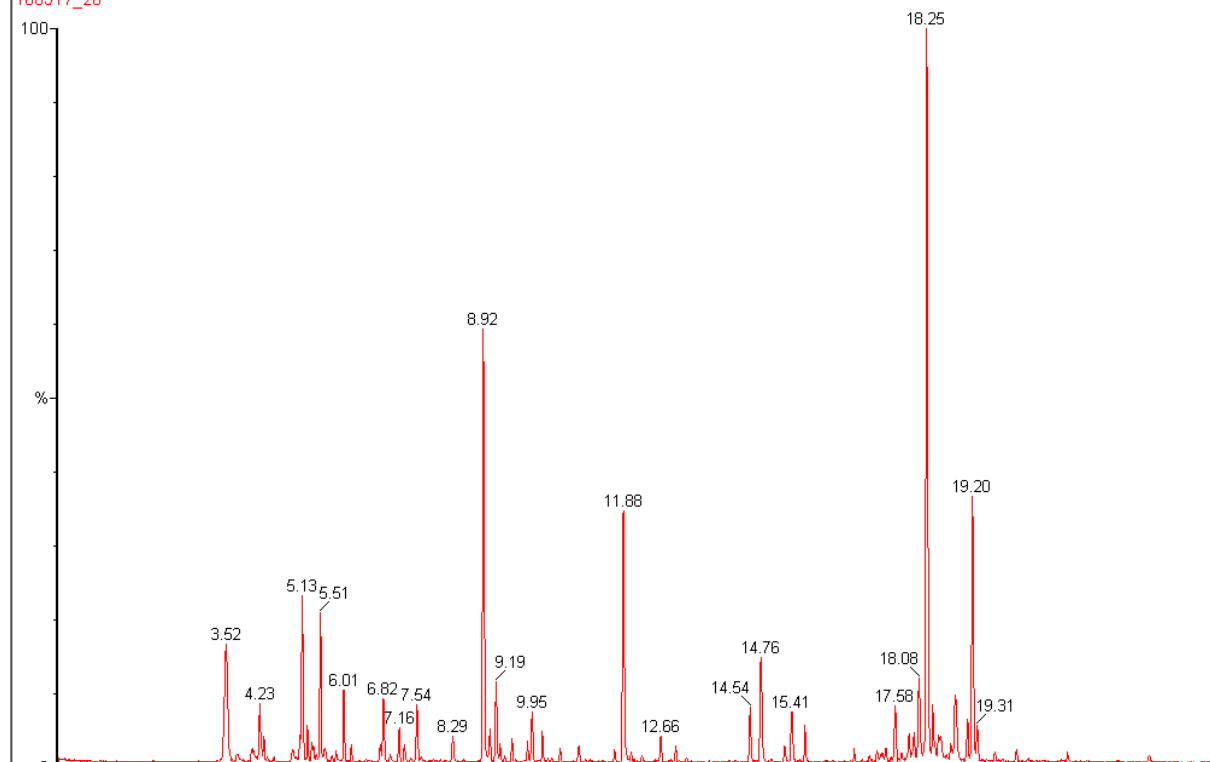
, 18

160517_25

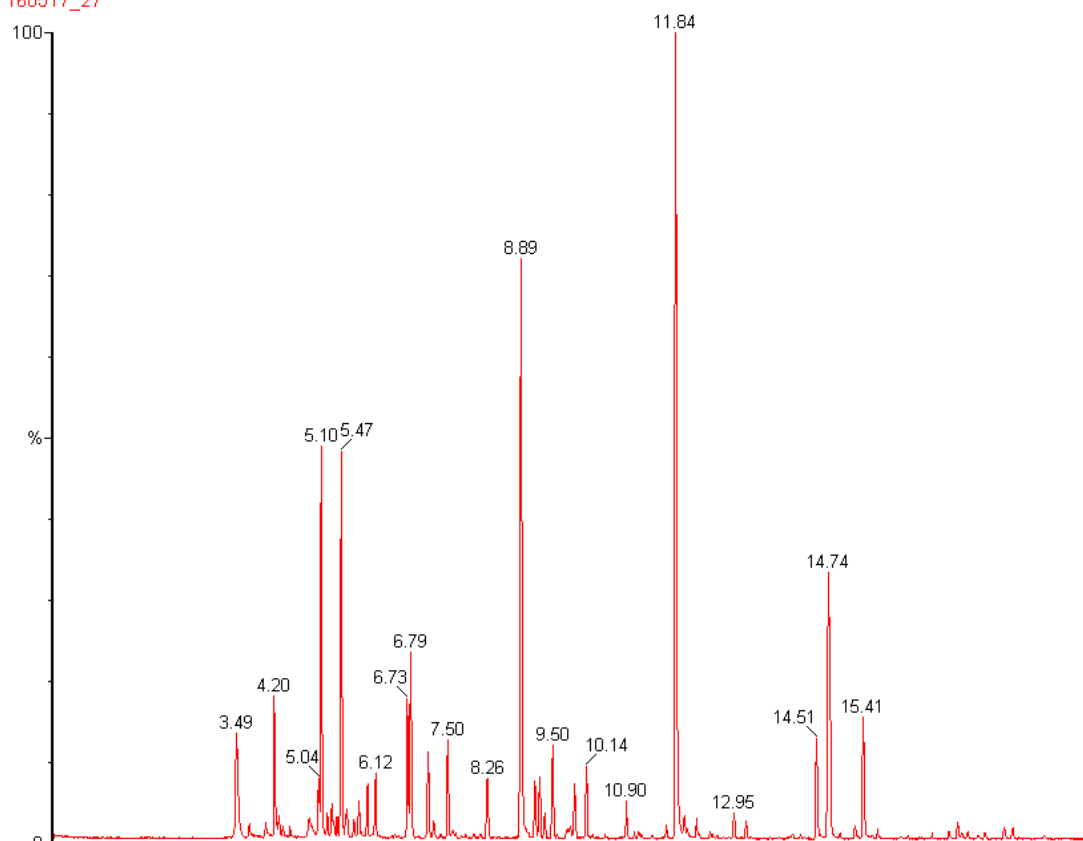


998OE

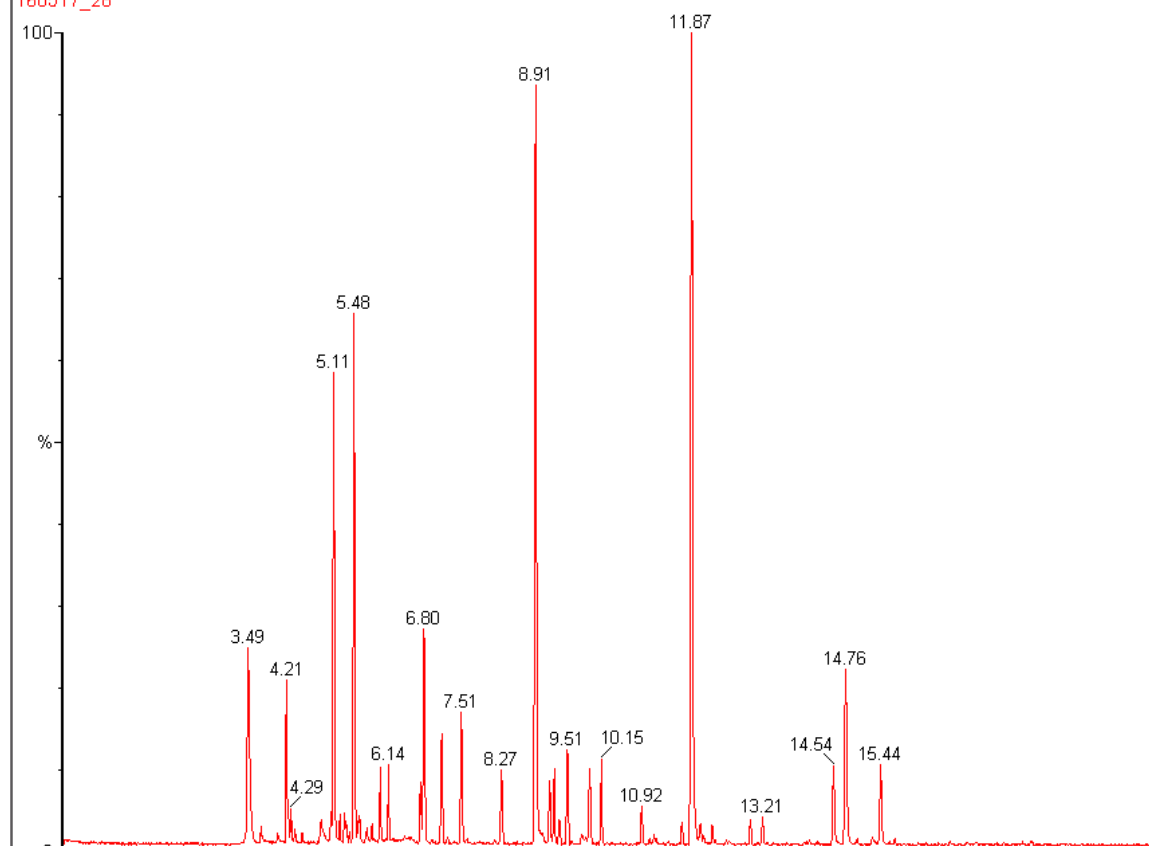
160517_26



181RB
160517_27

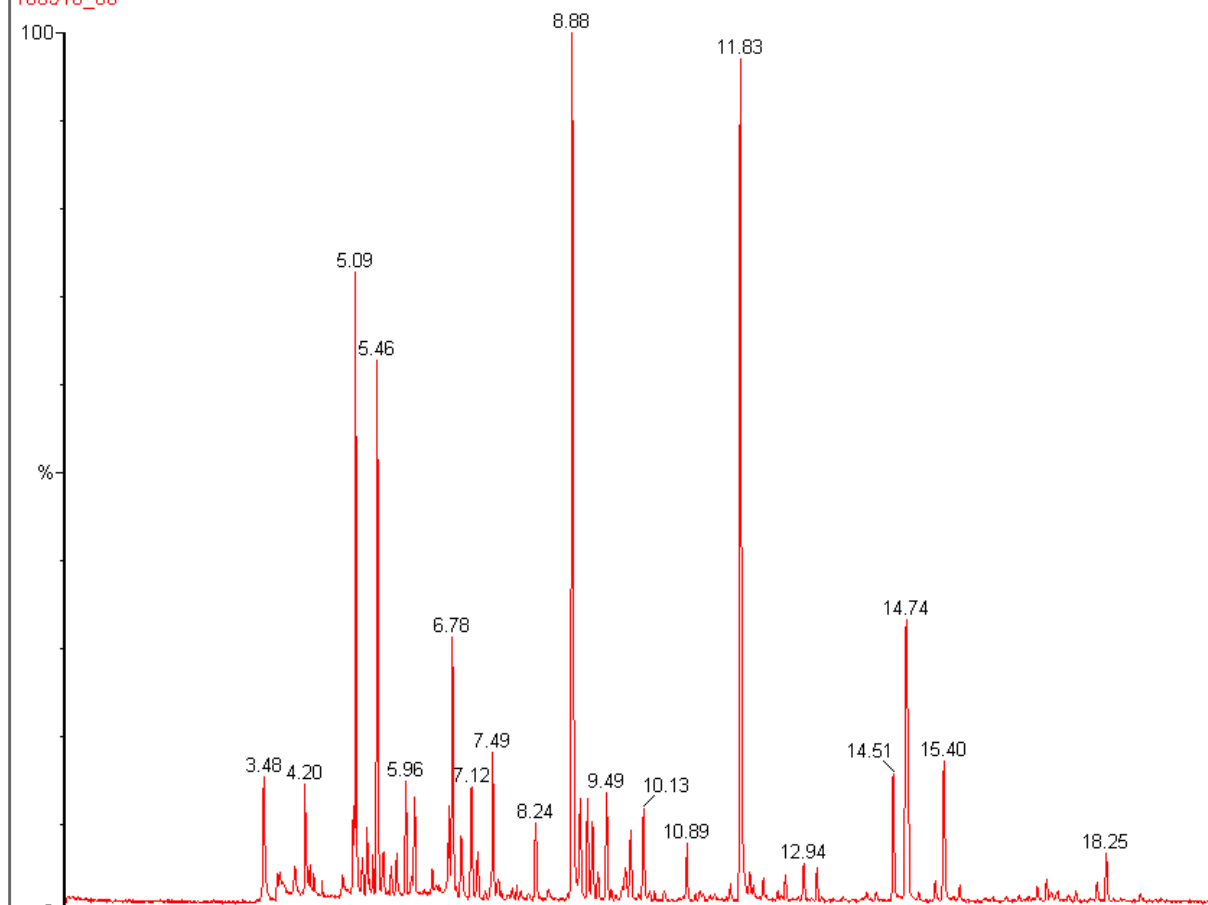


182RB AIR PACA T1624
160517_28



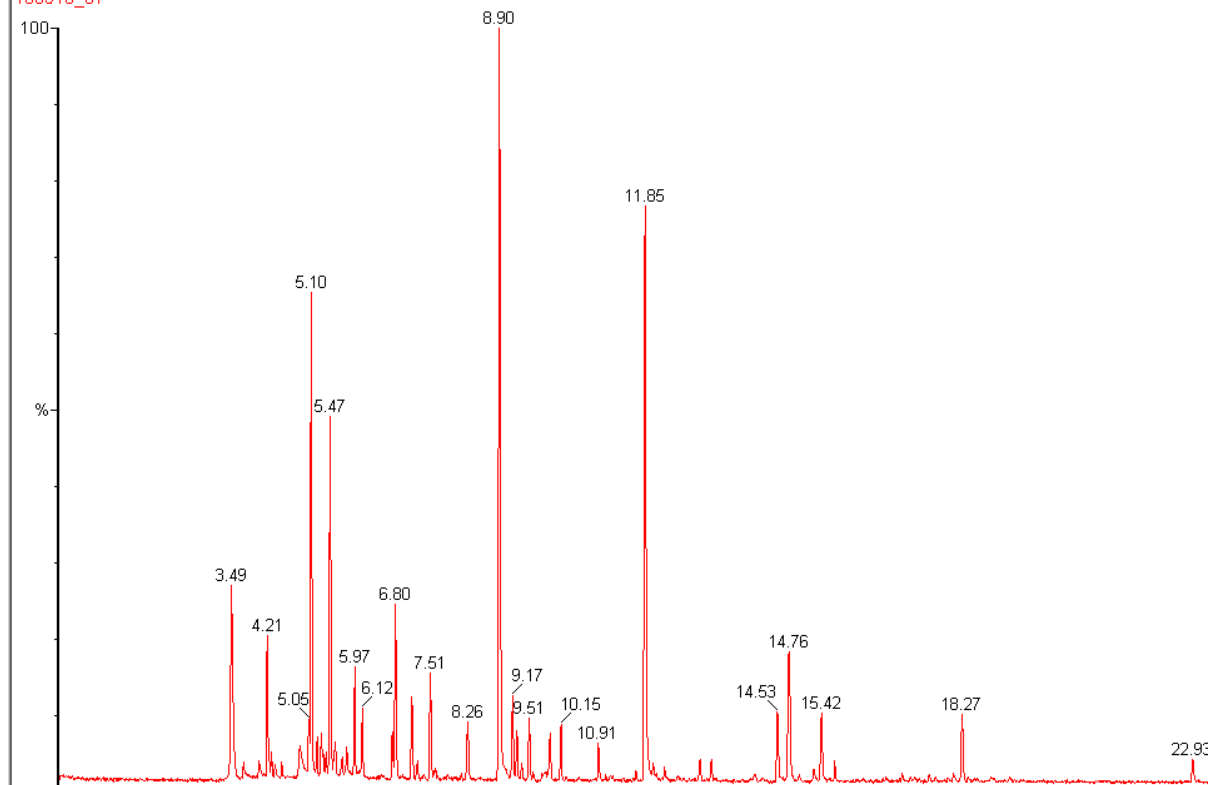
185RB AIR PACA T1624

160518_06



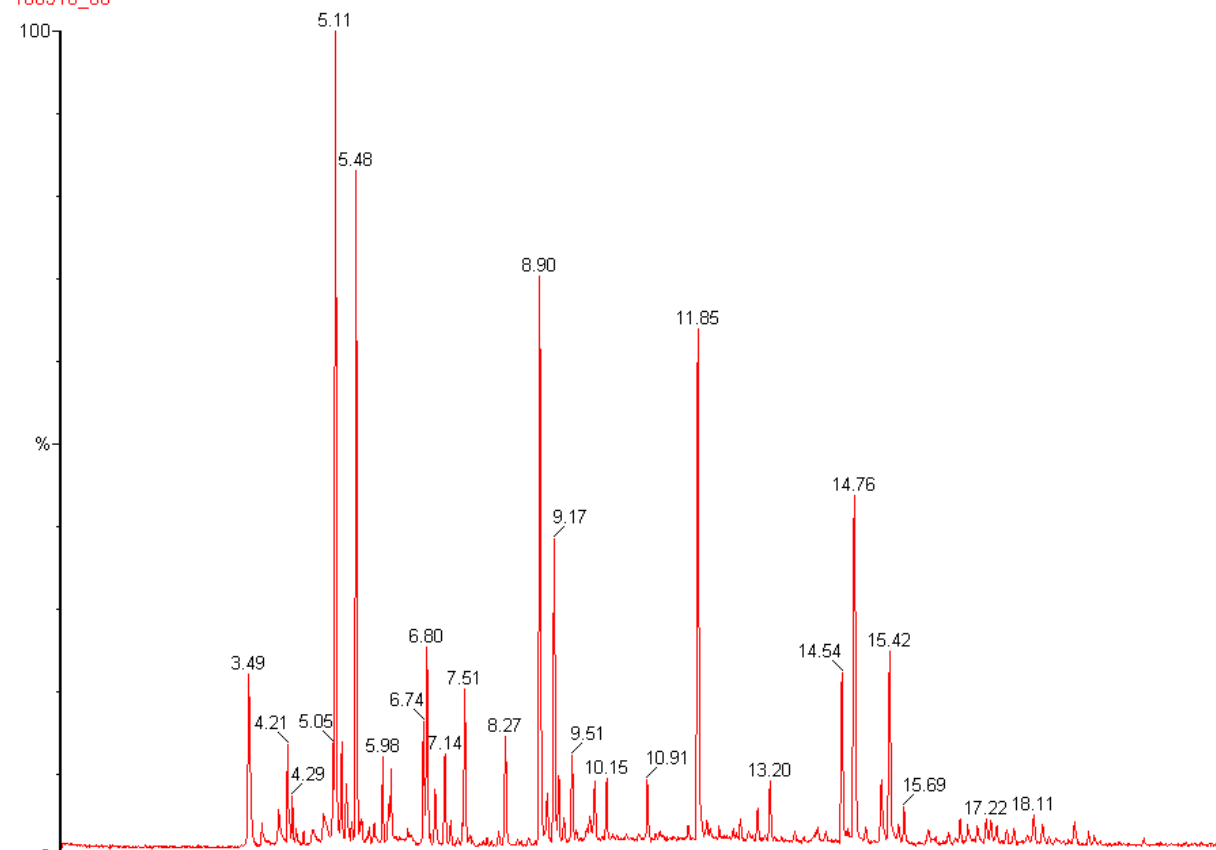
0080F

160518_07



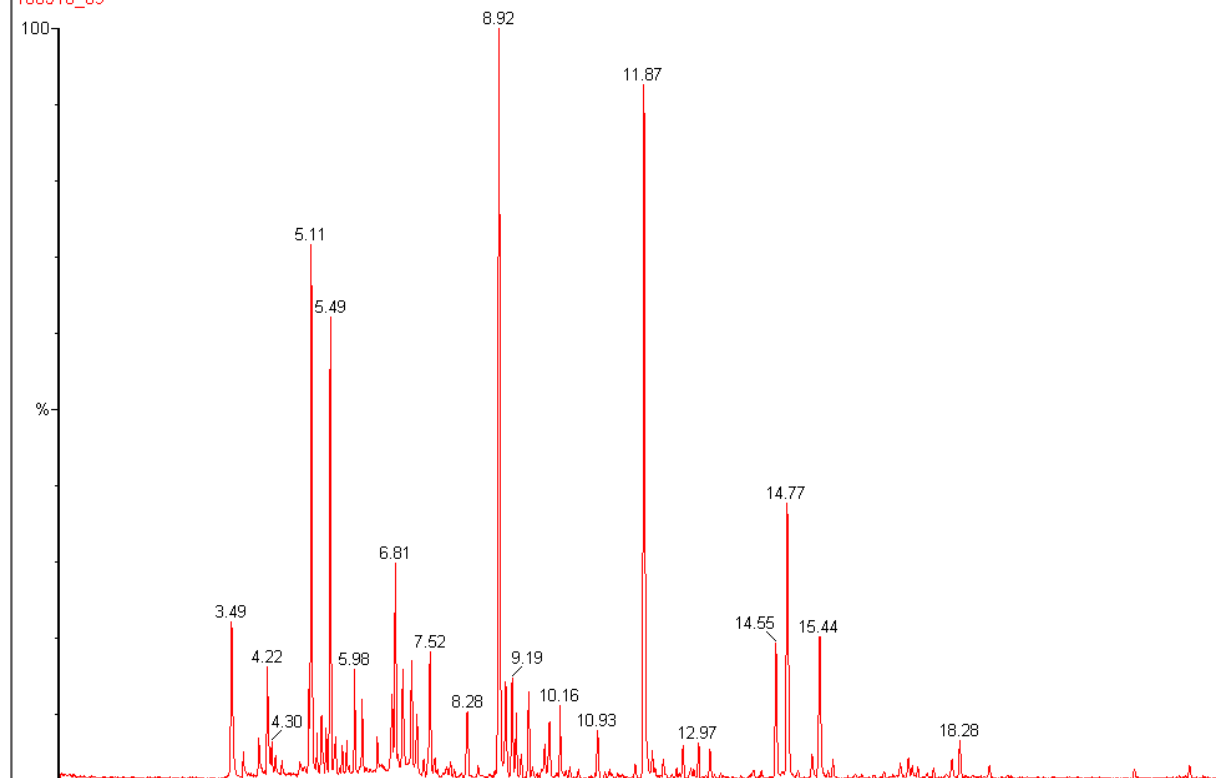
186RB

160518_08



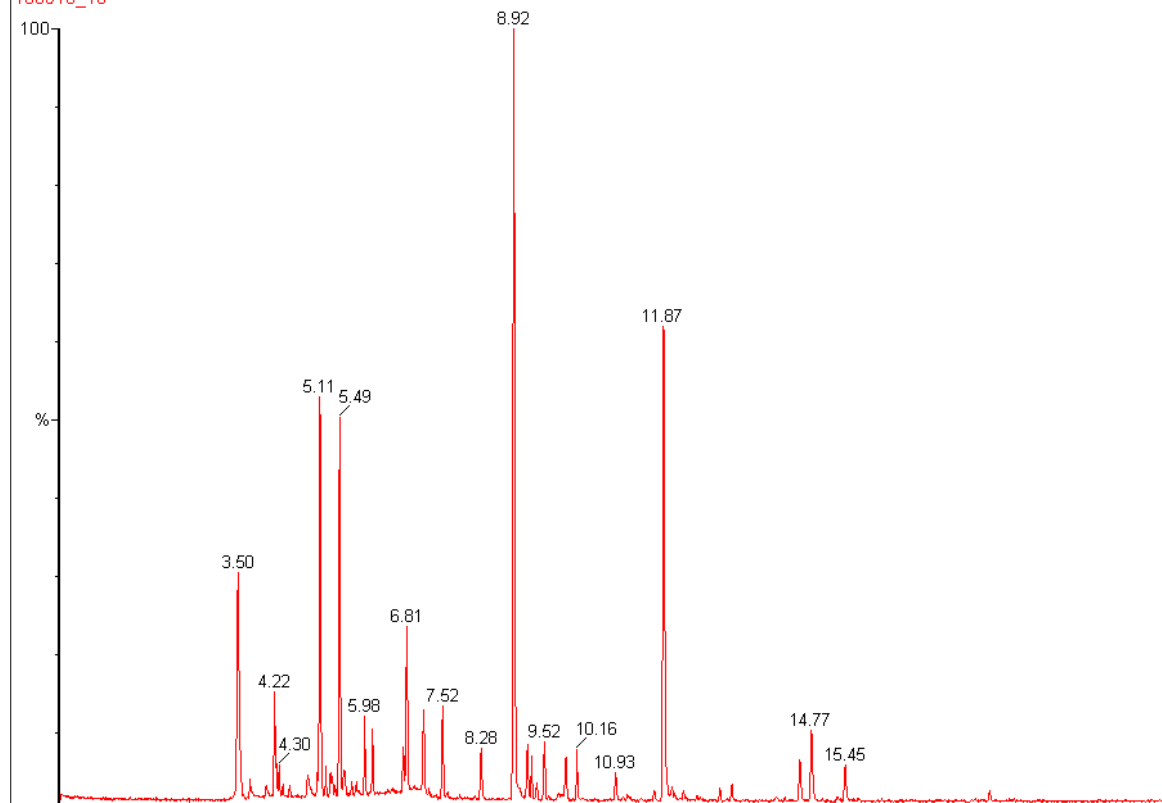
183RB

160518_09



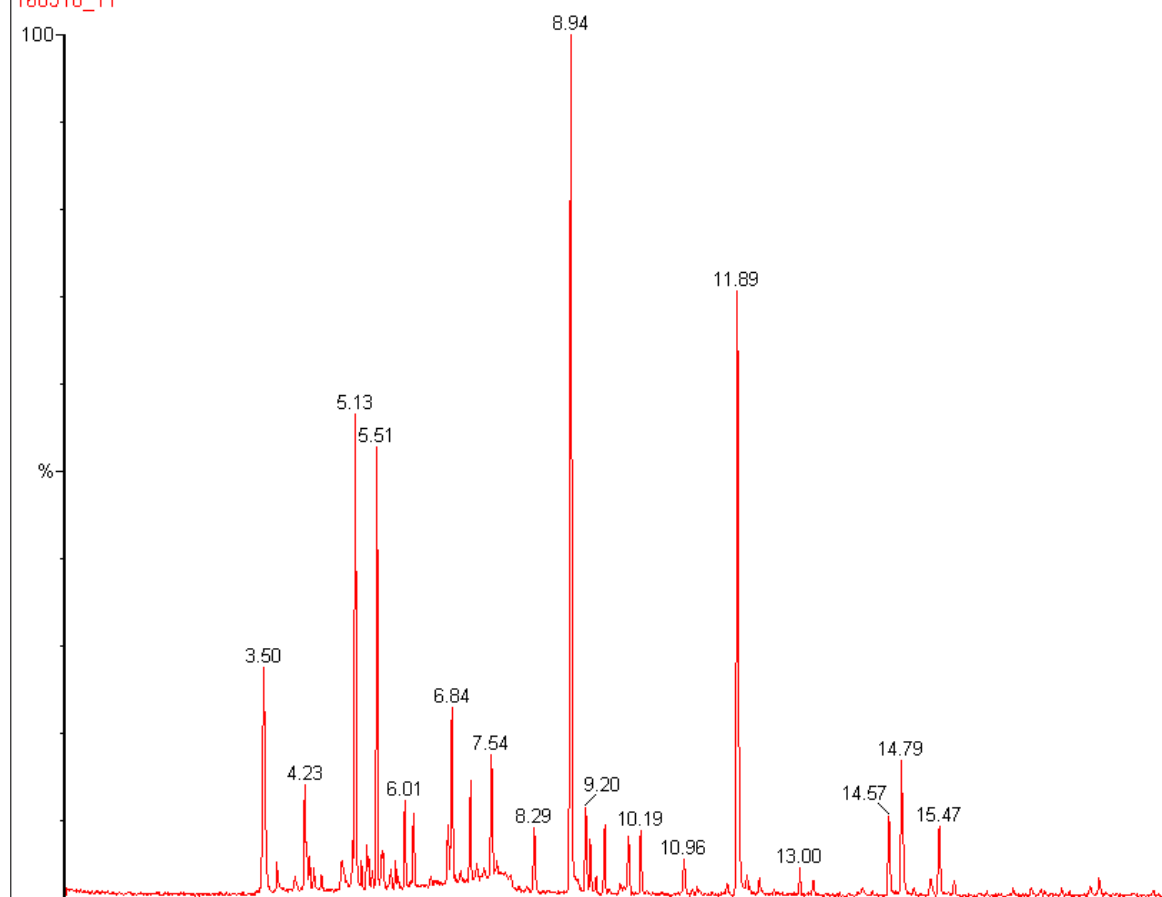
184RB

160518_10



007OF AIR PACA T1624

160518_11



ANNEXE 2

Campagne du 27/04/2016 au 11/05/2016

Rapport d'analyse N°T-16/37(b)

Rapport d'analyse

N° AIR-PACA T- 16 / 37 (b)

annule et remplace le rapport électronique AIR-PACA T1637. Veuillez détruire l'ancien rapport ; le laboratoire ne saurait être tenu pour responsable de son utilisation ultérieure

DELIVRE A : AIR-PACA
146, rue Paradis
13006 MARSEILLE

Nature de l'échantillon :	Tubes passifs BTEX code 145
Opérateur :	A.DEGOUSEE
Méthode :	NF EN 14662-4:2005
Dossier :	FE-airpaca-24RG2014-btex-SEPT-270416au110516
Remarques :	-

Ce rapport comprend 3 pages

Date d'émission : 18/07/2016

L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls résultats en ng/tube couverts par l'accréditation et repérés par le symbole *. Les résultats des prélèvements en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne sont pas couverts par l'accréditation. Les résultats ne valent que pour les échantillons soumis à analyse.

Technicienne Supérieure de Chimie

KNEPFLER Christelle



Accréditation Cofrac
n° 1-2092
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Tableau de résultats

N° d'échantillon	Méthode	Site	début d'exposition	fin d'exposition	Température en °C	temps d'exposition (min)	Observations	Date de réception	Date de début d'analyse
1109	NF EN 14662-4	Blanc	27/04/16 0:00	04/05/16 0:00	-	10080	RAS	02/06/16	08/06/16
888SB	NF EN 14662-4	Tubie	27/04/16 12:00	04/05/16 14:25	14,0	10225	RAS	02/06/16	08/06/16
893SB	NF EN 14662-4	Gare	27/04/16 12:15	04/05/16 14:15	14,0	10200	RAS; labo: interférent o-xylène	02/06/16	08/06/16
ZM685	NF EN 14662-4	NDLimite	27/04/16 12:45	04/05/16 14:05	14,0	10160	RAS; labo: interférent o-xylène	02/06/16	08/06/16
ZM682	NF EN 14662-4	Rougière	27/04/16 12:50	04/05/16 13:55	14,0	10145	RAS	02/06/16	08/06/16
891SB	NF EN 14662-4	Pt Source	27/04/16 13:50	04/05/16 13:30	14,0	10060	RAS	02/06/16	08/06/16
ZM677	NF EN 14662-4	Mont d'or	27/04/16 13:05	04/05/16 13:10	14,0	10085	RAS	02/06/16	08/06/16
ZM342	NF EN 14662-4	Mayans	27/04/16 13:30	04/05/16 13:00	14,0	10050	RAS; labo: interférent o-xylène	02/06/16	08/06/16
ZM340	NF EN 14662-4	Peyrards	27/04/16 13:15	04/05/16 12:30	14,0	10035	RAS; labo: interférent o-xylène	02/06/16	08/06/16
1073	NF EN 14662-4	Tubie	04/05/16 14:25	11/05/16 13:30	18,0	10025	RAS	02/06/16	08/06/16
1078	NF EN 14662-4	Gare	04/05/16 14:15	11/05/16 13:40	18,0	10045	RAS; labo: interférent o-xylène	02/06/16	08/06/16
1132	NF EN 14662-4	Rougière	04/05/16 13:55	11/05/16 14:00	18,0	10085	RAS; labo: interférent o-xylène	02/06/16	08/06/16
1076	NF EN 14662-4	Pt Source	04/05/16 13:30	11/05/16 14:15	18,0	10125	RAS	02/06/16	08/06/16
ZM683	NF EN 14662-4	Mont d'or	04/05/16 13:10	11/05/16 14:30	18,0	10160	RAS; labo: interférent o-xylène	02/06/16	08/06/16
1116	NF EN 14662-4	Peyrards	04/05/16 13:00	11/05/16 14:45	18,0	10185	RAS	02/06/16	08/06/16

Tableau de résultats

N° d'échantillon	Site	Benzène		Toluène		Ethylbenzène		m+p-xylène		o-xylène	
		ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C
1109	Blanc	< 25*	-	< 25	-	< 25	-	< 25	-	< 25	-
888SB	Tubie	177*	0,59	288	0,97	47	0,19	148	0,56	67	0,28
893SB	Gare	170*	0,57	256	0,87	47	0,19	152	0,58	< 79	< 0,33
ZM685	NDLimite	174*	0,58	219	0,74	49	0,19	146	0,56	< 85	< 0,35
ZM682	Rougière	146*	0,49	154	0,52	29	0,12	75	0,29	33	0,14
891SB	Pt Source	135*	0,46	210	0,72	83	0,33	224	0,87	112	0,47
ZM677	Mont d'or	149*	0,50	138	0,47	< 25	< 0,10	56	0,22	< 25	< 0,11
ZM342	Mayans	142*	0,48	171	0,59	46	0,18	125	0,48	< 101	< 0,42
ZM340	Peyrards	133*	0,45	128	0,44	34	0,14	90	0,35	< 57	< 0,24
1073	Tubie	119*	0,42	318	1,09	47	0,19	181	0,70	70	0,29
1078	Gare	114*	0,40	227	0,78	39	0,16	147	0,57	< 73	< 0,30
1132	Rougière	91*	0,32	123	0,42	< 25	< 0,10	73	0,28	< 45	< 0,19
1076	Pt Source	91*	0,32	60	0,20	< 25	< 0,10	26	0,10	< 25	< 0,11
ZM683	Mont d'or	101*	0,35	127	0,43	25	0,10	75	0,29	< 63	< 0,26
1116	Peyrards	92*	0,32	122	0,41	< 25	< 0,10	51	0,19	< 25	< 0,11

Source des données : LCSQA, Guide technique de recommandations concernant la mesure du benzène dans l'air ambiant (décembre 2009), Fondazione Salvatore Maugeri (FSM), document: E1_E6_FR_02_04, édition: 02/2004
La concentration volumique est exprimée avec correction de température et standardisation. La concentration volumique des blancs est déterminée par convention avec les données fournies par le client, le cas échéant.
Débit d'échantillonnage cm3/min : Benzène : si temps d'exposition > 11520 min : 24,9 sinon (31,4 - 0,18 x T °C) // Toluène : 30 // Ethylbenzène : 25,7 // m+p-xylène : 26,6 // o-xylène : 24,6

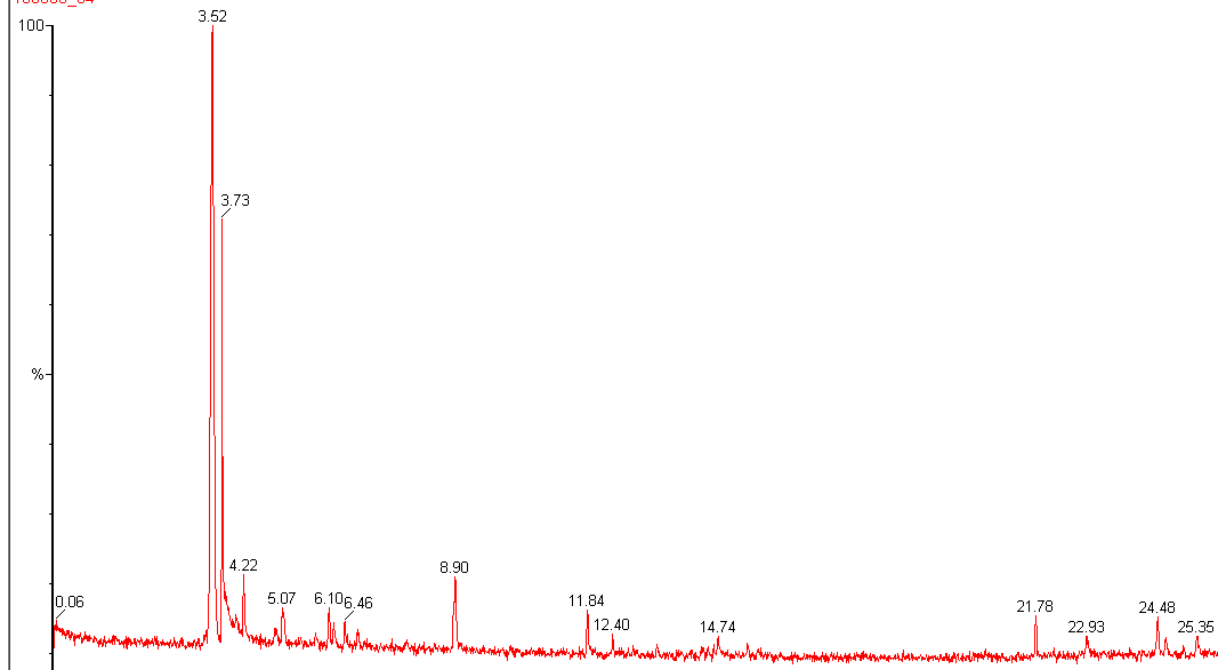
Fin du rapport d'analyse

Chromatos AIR PACA T1637(b)

Rapport : AIR PACA T1637 (b)

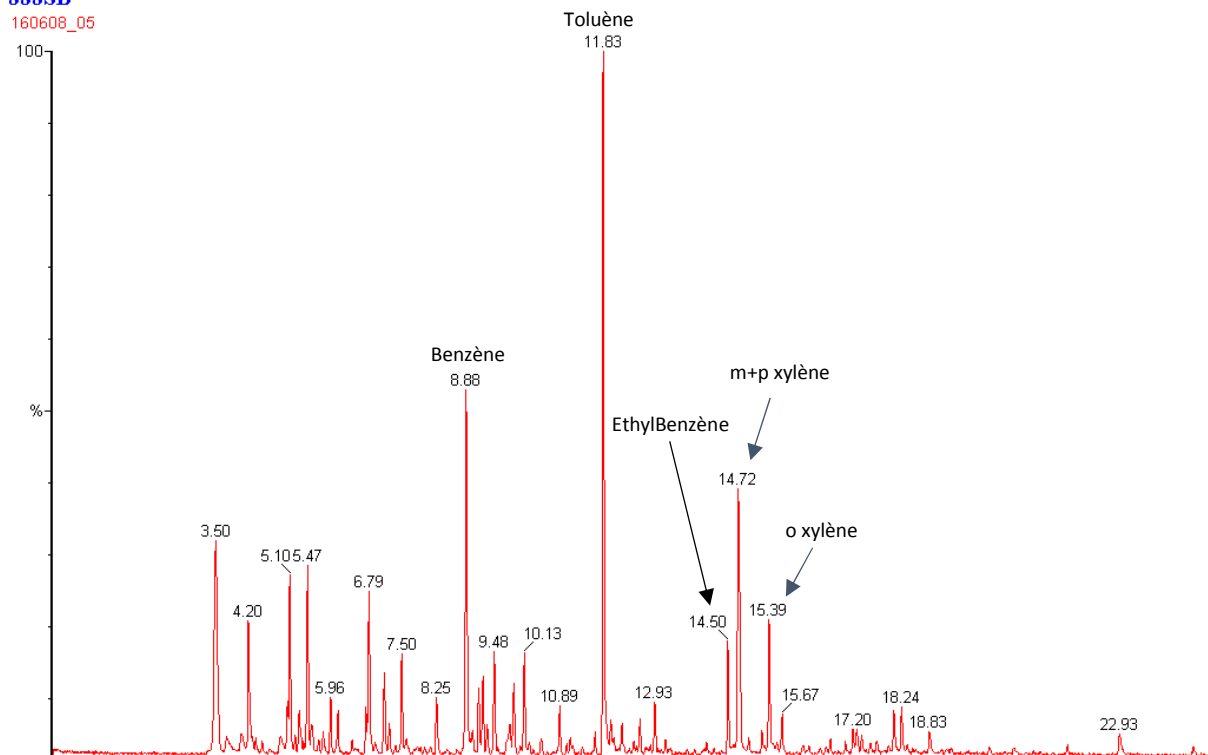
1109 AIR PACA T1637

160608_04



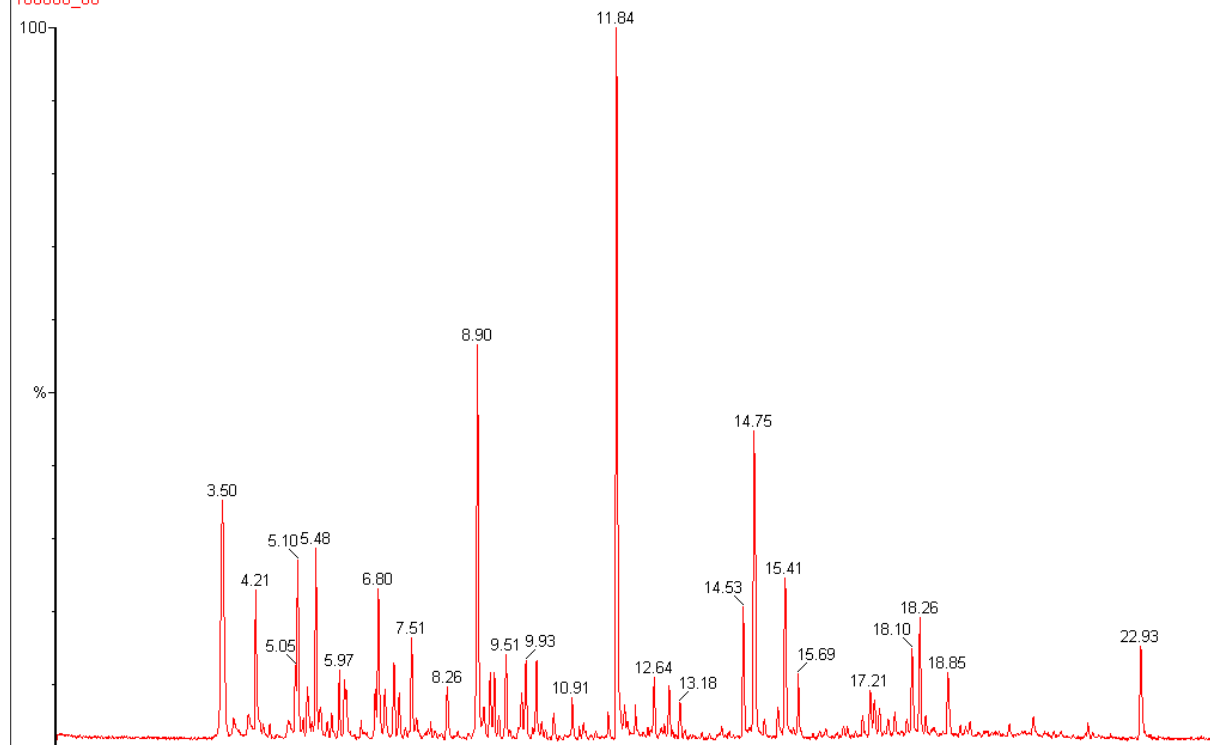
888SB

160608_05



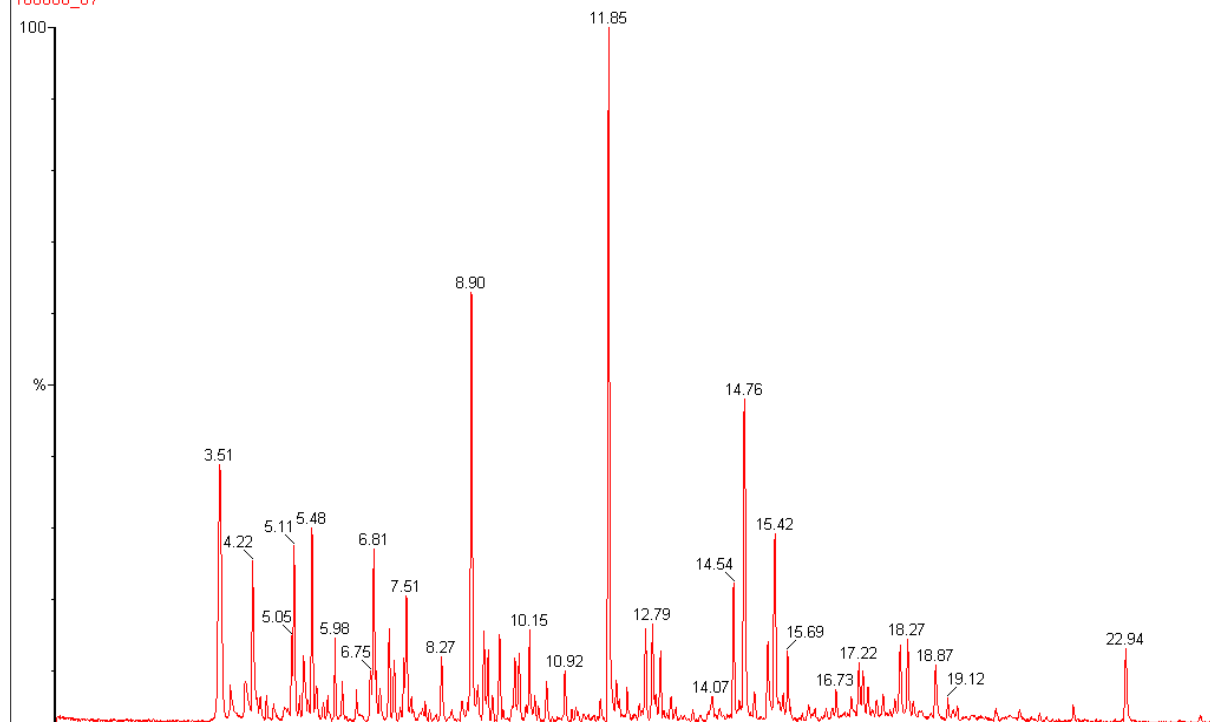
893SB

160608_06

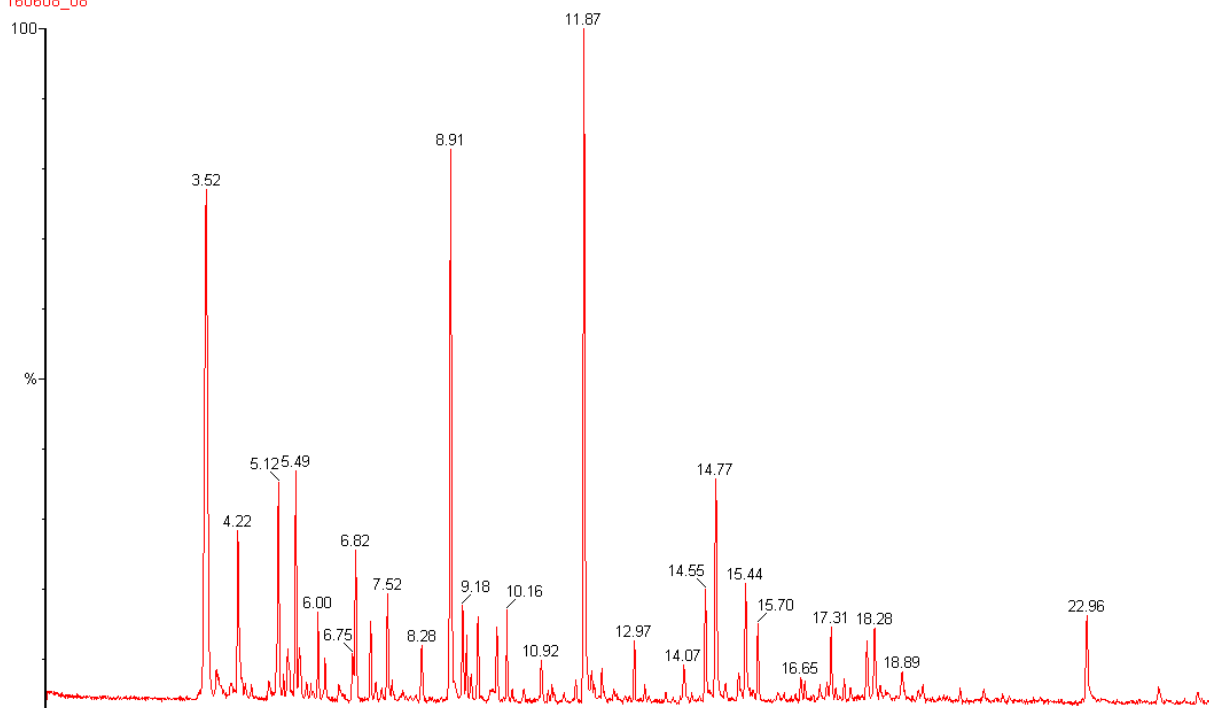


ZM685

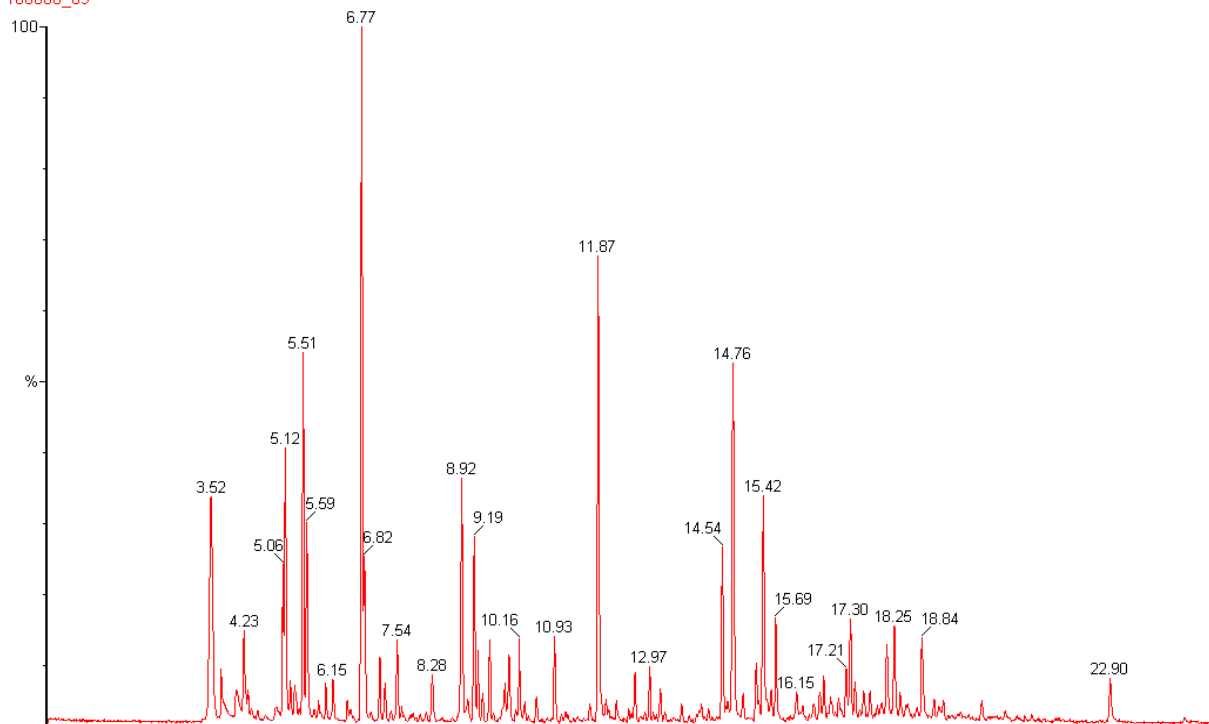
160608_07



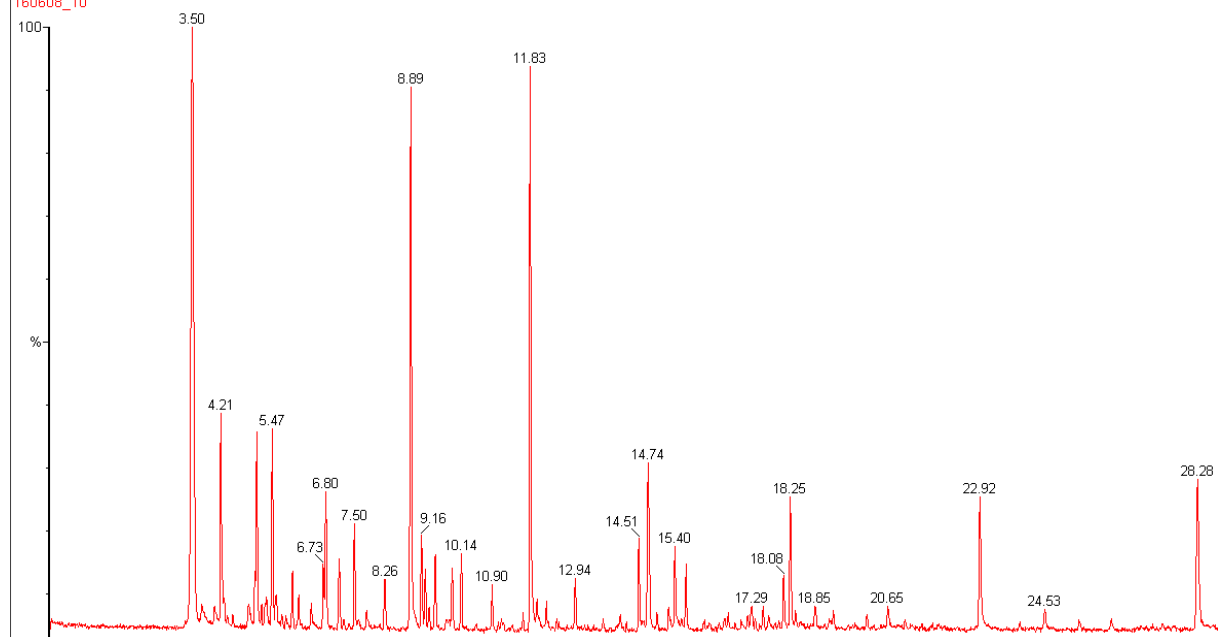
ZM682
160608_08



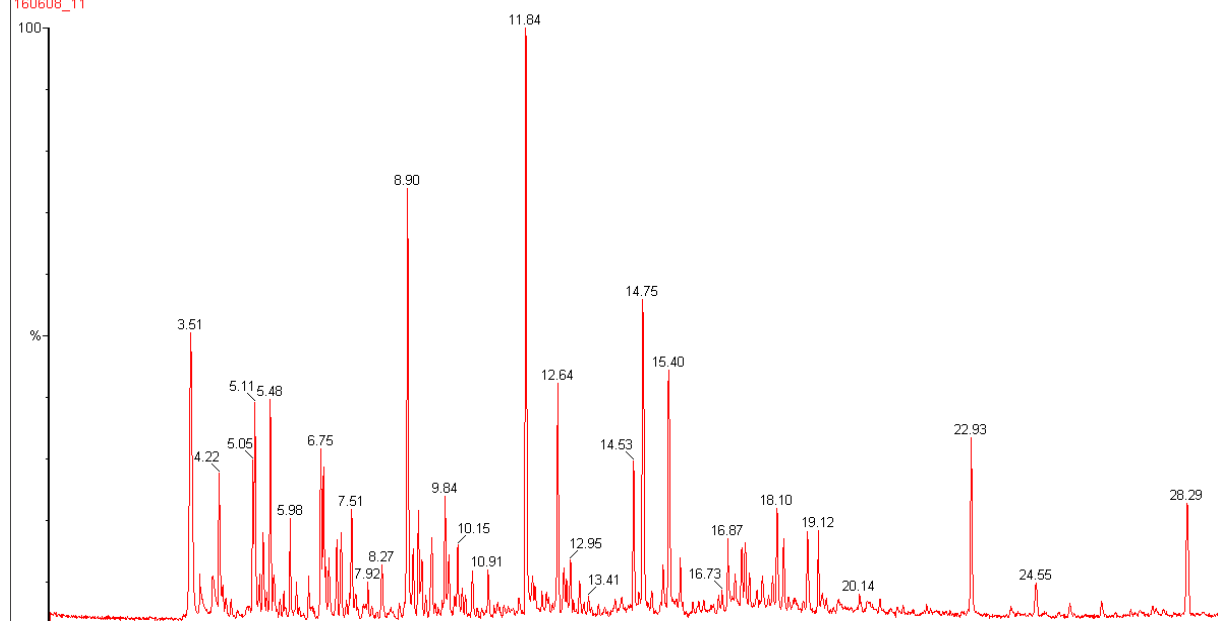
891SB
160608_09



ZM677
160608_10

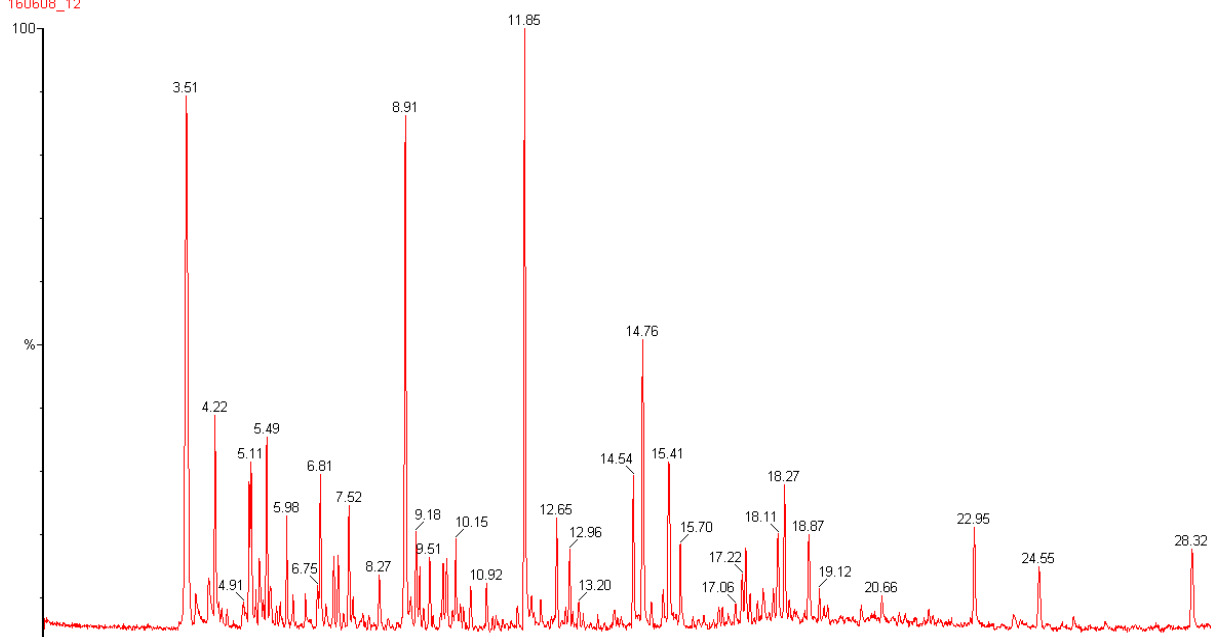


ZM342
160608_11



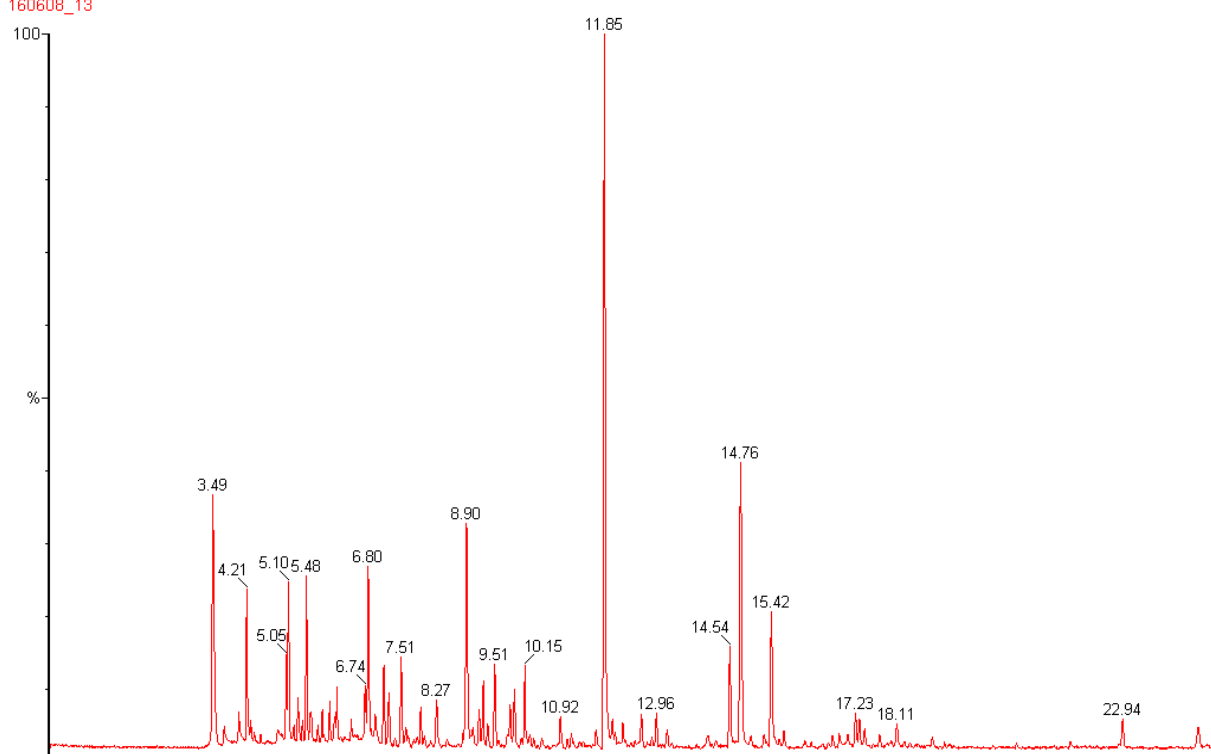
ZM340

160608_12



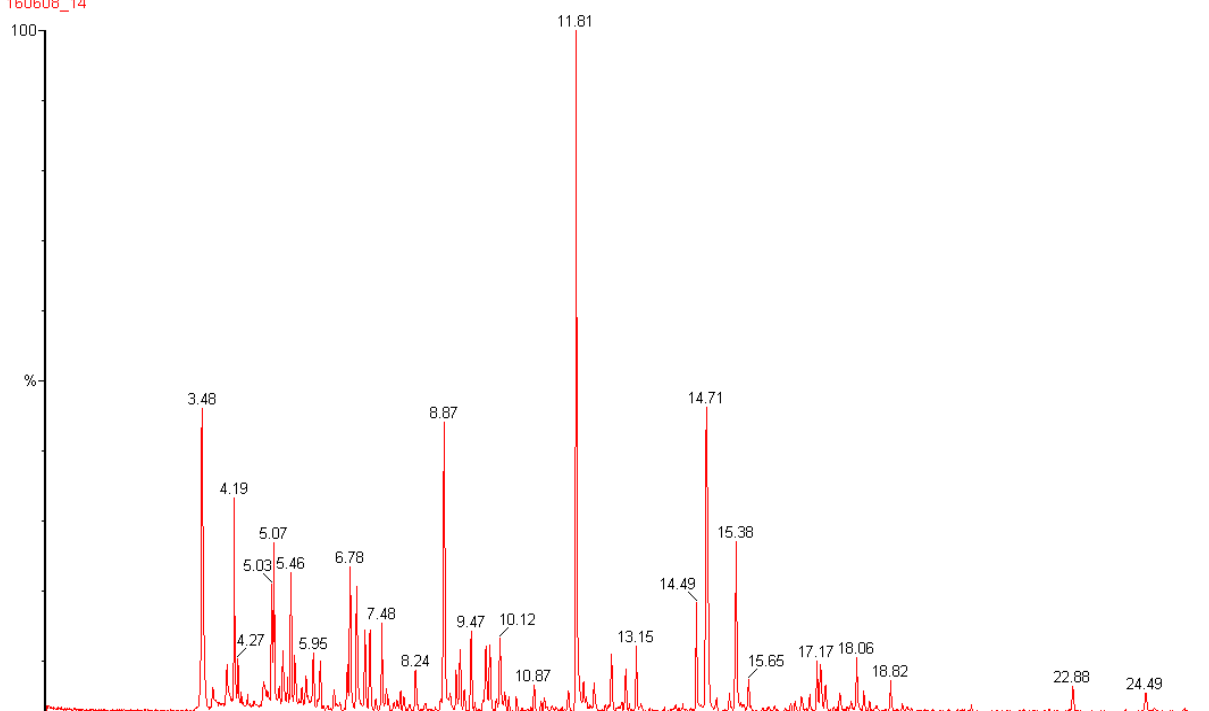
1073

160608_13



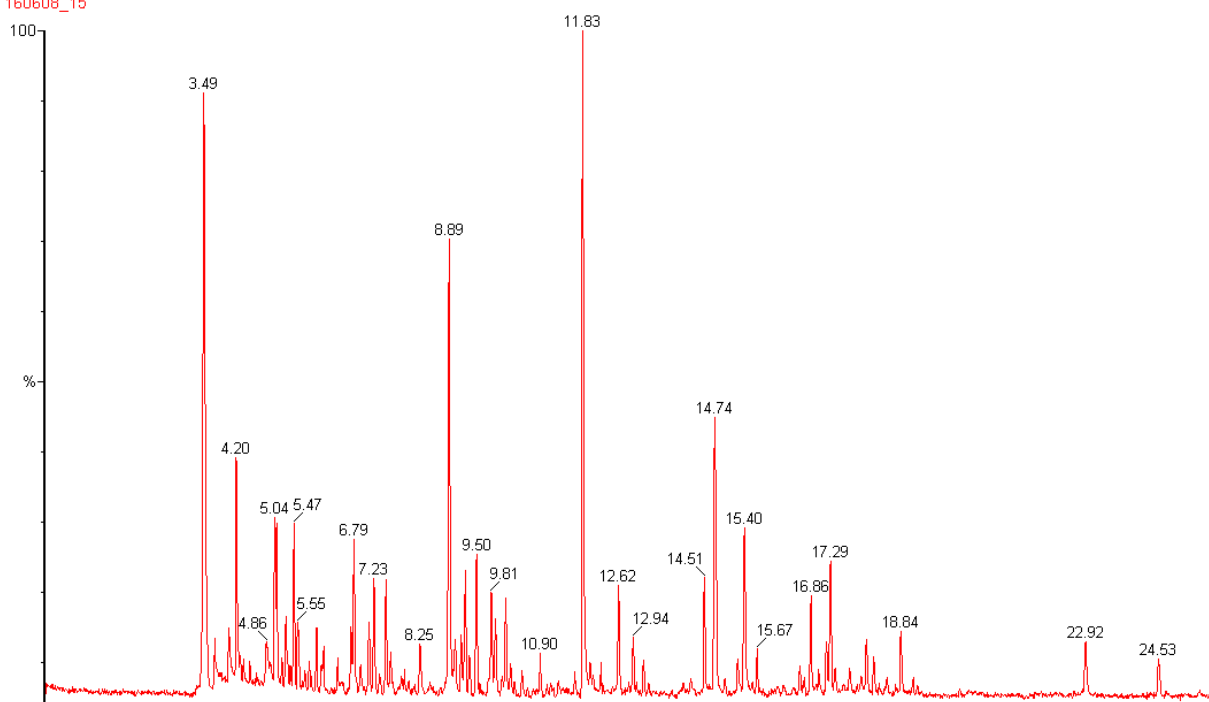
1078

160608_14

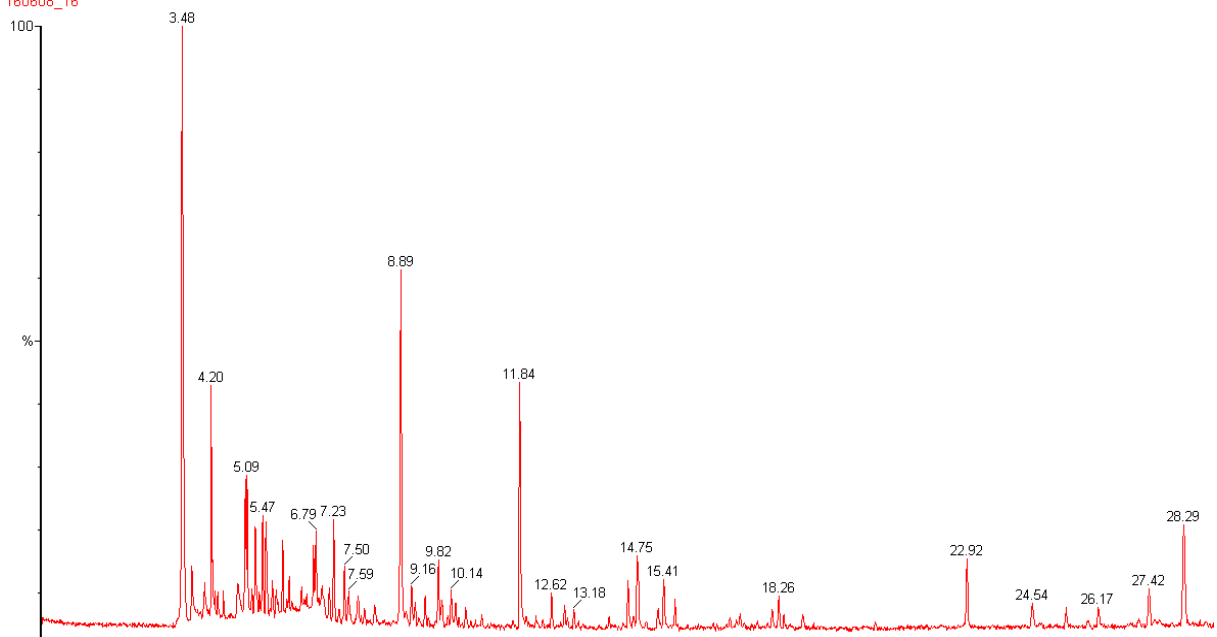


1132

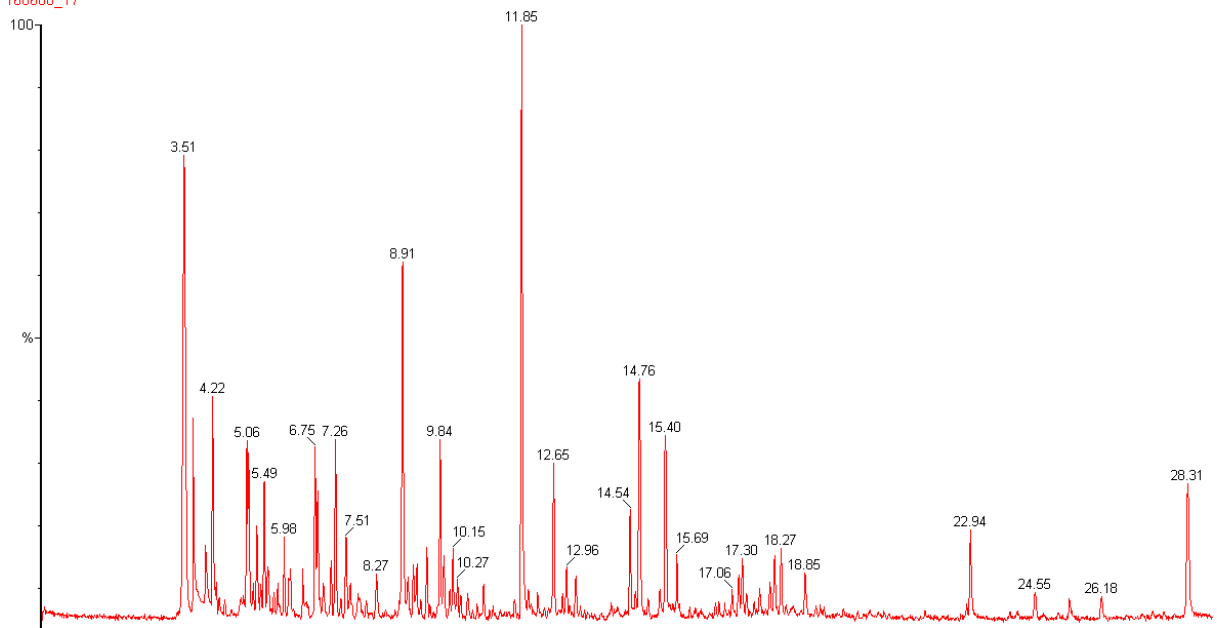
160608_15



1076
160608_16

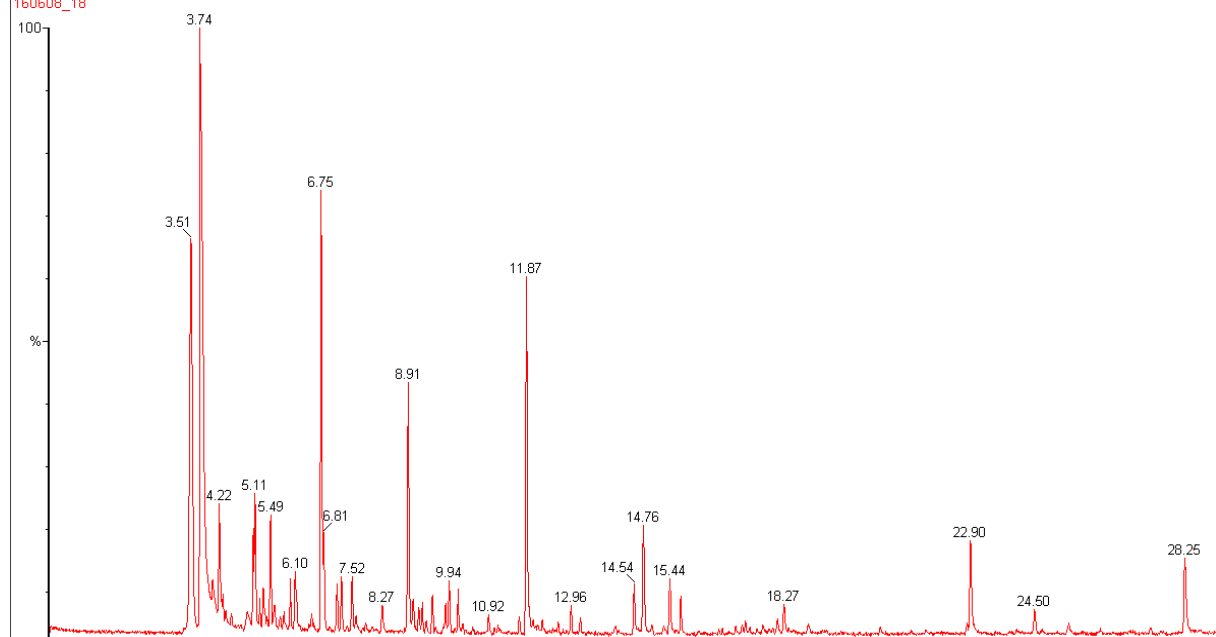


ZM683
160608_17



1116 AIR PACA T1637

160608_18



ANNEXE 3

Campagne du 28/06/2016 au 12/07/2016

Rapport d'analyse N°T-16/60

Rapport d'analyse

N° AIR-PACA T- 16 / 60

DELIVRE A : AIR-PACA
146, rue Paradis
13006 MARSEILLE

Nature de l'échantillon :	Tubes passifs BTEX code 145
Opérateur :	M.FORST
Méthode :	NF EN 14662-4:2005
Dossier :	FE-airpaca-24RG2014-btex-SEPT-280616au120716
Remarques :	labo : suite à un dysfonctionnement technique, les résultats d'analyse de certains échantillons sont fournis hors accréditation.

Ce rapport comprend 3 pages

Date d'émission : 23/08/2016

L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls résultats en ng/tube couverts par l'accréditation et repérés par le symbole *. Les résultats des prélèvements en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne sont pas couverts par l'accréditation. Les résultats ne valent que pour les échantillons soumis à analyse.

Technicienne Supérieure de Chimie

KNEPFLER Christelle



Accréditation Cofrac
n° 1-2092
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Tableau de résultats

N° d'échantillon	Méthode	Site	début d'exposition	fin d'exposition	Température en °C	temps d'exposition (min)	Observations	Date de réception	Date de début d'analyse
386TX	NF EN 14662-4	Blanc	28/06/16 0:00	05/07/16 0:00	26,0	10080	RAS	11/08/16	19/08/16
379TX	NF EN 14662-4	Tubie	28/06/16 12:35	05/07/16 11:30	25,2	10015	RAS	11/08/16	19/08/16
371TX	NF EN 14662-4	Gare	28/06/16 12:20	05/07/16 13:40	25,2	10160	RAS	11/08/16	19/08/16
377TX	NF EN 14662-4	NDLimite	28/06/16 12:10	05/07/16 13:15	25,2	10145	RAS	11/08/16	19/08/16
381TX	NF EN 14662-4	Rougière	28/06/16 11:55	05/07/16 13:30	25,2	10175	RAS	11/08/16	19/08/16
382TX	NF EN 14662-4	Point Source	28/06/16 11:40	05/07/16 12:00	25,2	10100	RAS	11/08/16	19/08/16
373TX	NF EN 14662-4	Mont d'or	28/06/16 11:20	05/07/16 12:10	25,2	10130	RAS	11/08/16	19/08/16
374TX	NF EN 14662-4	Peyrards	28/06/16 11:05	05/07/16 12:35	25,2	10170	RAS	11/08/16	22/08/16
384TX	NF EN 14662-4	Mayans	28/06/16 10:55	05/07/16 12:55	25,2	10200	RAS	11/08/16	22/08/16
838UB	NF EN 14662-4	Tubie	05/07/16 11:30	12/07/16 10:35	27,0	10025	RAS	11/08/16	22/08/16
836UB	NF EN 14662-4	Gare	05/07/16 13:40	12/07/16 10:45	27,0	9905	RAS	11/08/16	22/08/16
842UB	NF EN 14662-4	NDLimite	05/07/16 13:15	12/07/16 11:00	27,0	9945	RAS	11/08/16	22/08/16
850UB	NF EN 14662-4	Point Source	05/07/16 13:30	12/07/16 11:15	27,0	9945	RAS	11/08/16	22/08/16
844UB	NF EN 14662-4	Rougière	05/07/16 12:00	12/07/16 11:30	27,0	10050	RAS	11/08/16	22/08/16
845UB	NF EN 14662-4	Mont d'or	05/07/16 12:10	12/07/16 11:45	27,0	10055	RAS	11/08/16	22/08/16
840UB	NF EN 14662-4	Peyrards	05/07/16 12:35	12/07/16 12:00	27,0	10045	RAS	11/08/16	22/08/16
848UB	NF EN 14662-4	Mayans	05/07/16 12:55	12/07/16 12:20	27,0	10045	RAS	11/08/16	22/08/16

Tableau de résultats

N° d'échantillon	Site	Benzène		Toluène		Ethylbenzène		m+p-xylène		o-xylène	
		ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C
386TX	Blanc	< 25	< 0,11	< 25	< 0,11	< 25	< 0,11	< 25	< 0,11	< 25	< 0,11
379TX	Tubie	226	0,85	505	1,71	95	0,38	346	1,32	141	0,58
371TX	Gare	191	0,71	409	1,36	75	0,29	275	1,03	117	0,48
377TX	NDLimite	218	0,81	418	1,40	80	0,31	290	1,09	106	0,43
381TX	Rougière	201	0,75	302	1,01	66	0,26	226	0,85	110	0,45
382TX	Point Source	170	0,64	271	0,91	65	0,25	194	0,73	116	0,47
373TX	Mont d'or	215	0,80	339	1,13	70	0,27	233	0,88	112	0,46
374TX	Peyrards	172*	0,64	369	1,23	66	0,26	218	0,82	94	0,38
384TX	Mayans	202*	0,75	392	1,30	80	0,31	267	1,00	120	0,49
838UB	Tubie	169*	0,65	516	1,74	83	0,33	277	1,05	110	0,45
836UB	Gare	140*	0,55	288	0,98	28	0,11	57	0,22	26	0,11
842UB	NDLimite	165*	0,64	384	1,30	76	0,30	255	0,98	110	0,46
850UB	Point Source	131*	0,51	261	0,89	53	0,21	172	0,66	84	0,35
844UB	Rougière	117*	0,45	276	0,93	88	0,35	245	0,93	132	0,54
845UB	Mont d'or	163*	0,63	315	1,06	57	0,22	183	0,69	81	0,33
840UB	Peyrards	148*	0,57	317	1,07	45	0,18	137	0,52	56	0,23
848UB	Mayans	142*	0,55	306	1,03	44	0,17	127	0,48	52	0,21

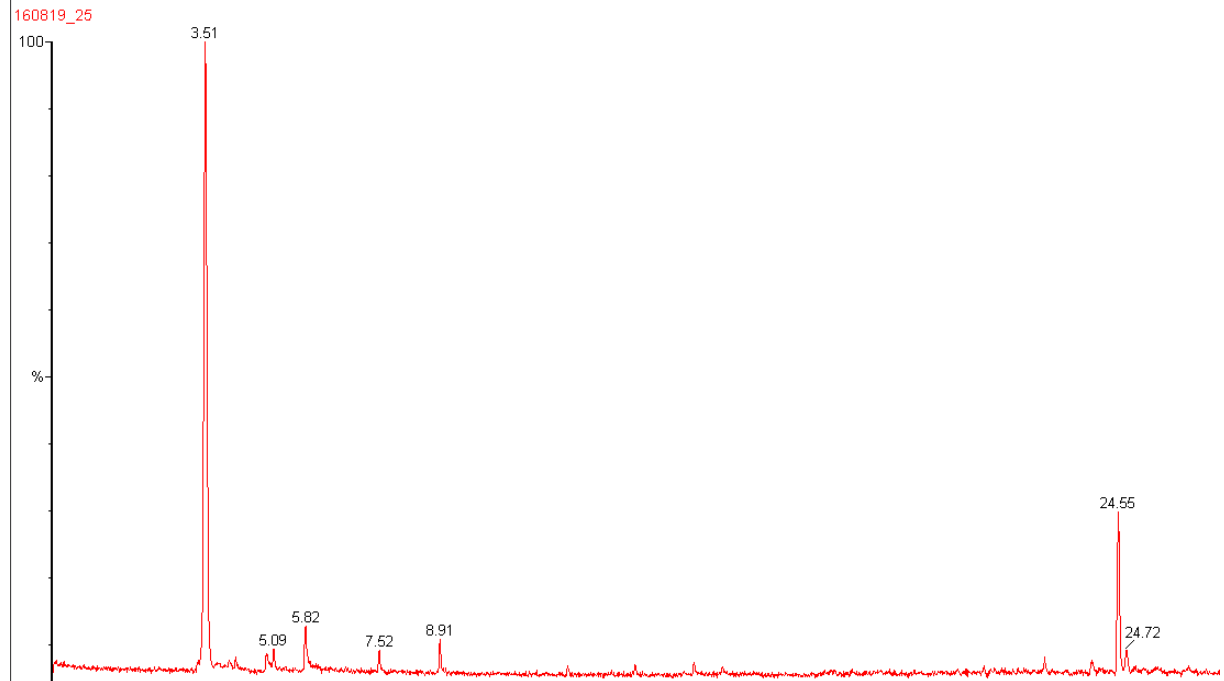
Source des données : LCSQA, Guide technique de recommandations concernant la mesure du benzène dans l'air ambiant (décembre 2009), Fondazione Salvatore Maugeri (FSM), document: E1_E6_FR_02_04, édition: 02/2004
La concentration volumique est exprimée avec correction de température et standardisation. La concentration volumique des blancs est déterminée par convention avec les données fournies par le client, le cas échéant.
Débit d'échantillonnage cm3/min : Benzène : si temps d'exposition > 11520 min : 24,9 sinon (31,4 - 0,18 x T °C) // Toluène : 30 // Ethylbenzène : 25,7 // m+p-xylène : 26,6 // o-xylène : 24,6

Fin du rapport d'analyse

Chromatos AIR PACA T1660

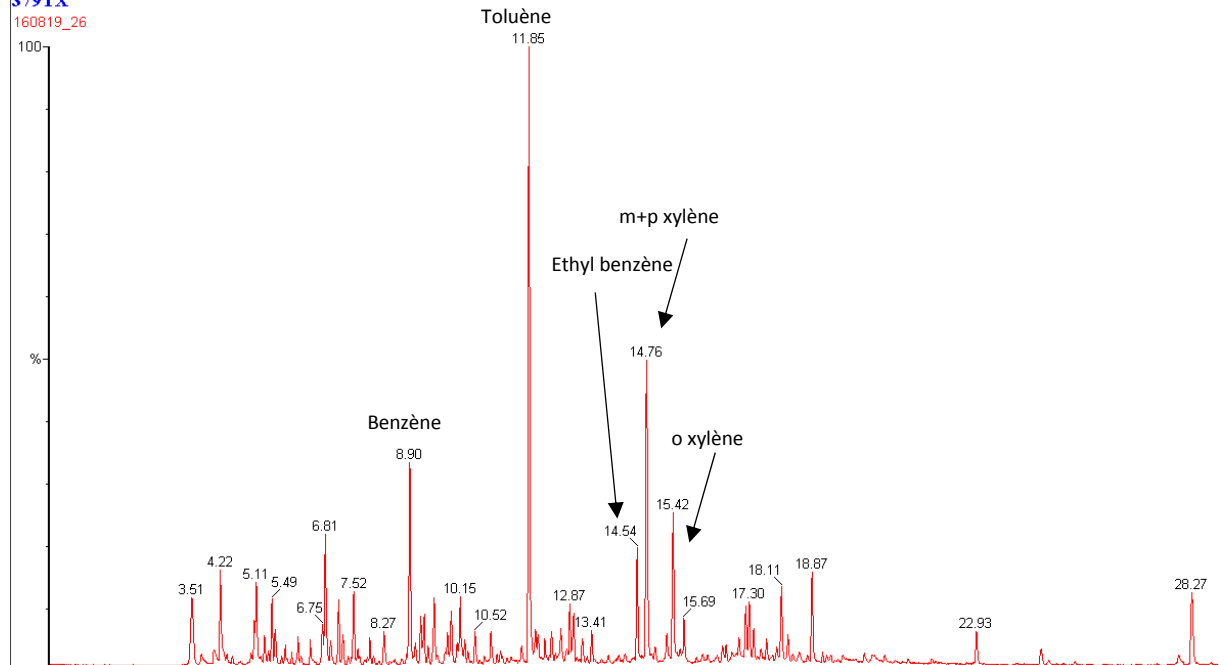
Rapport : AIR PACA T1660

386TX AIR PACA T1660



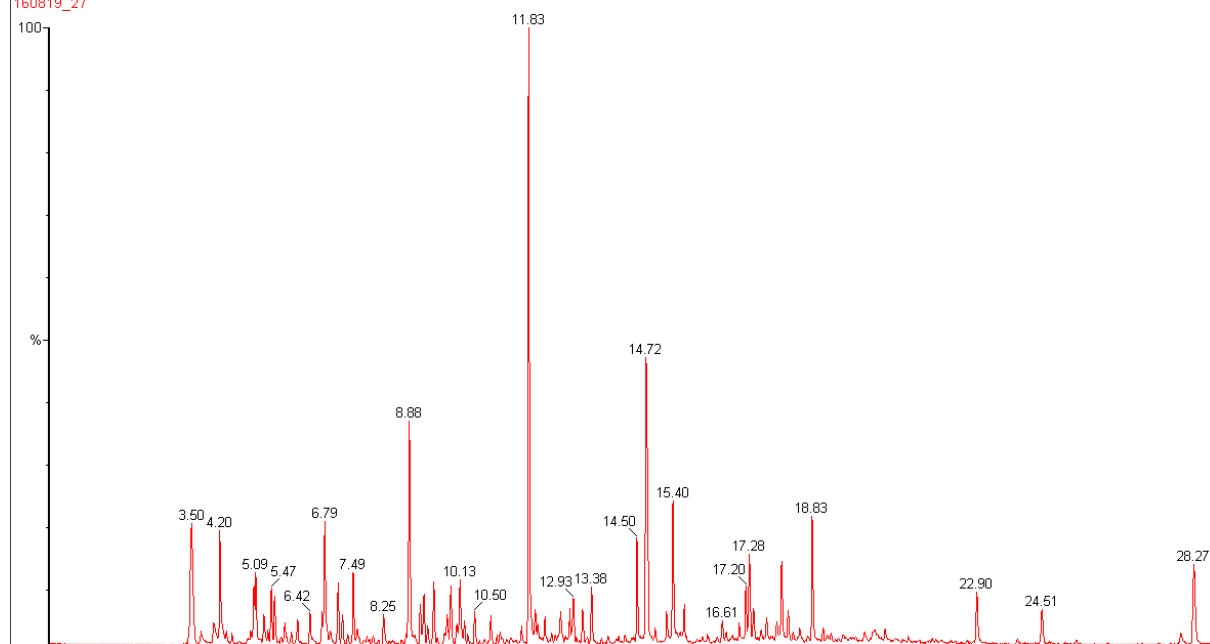
379TX

160819_26



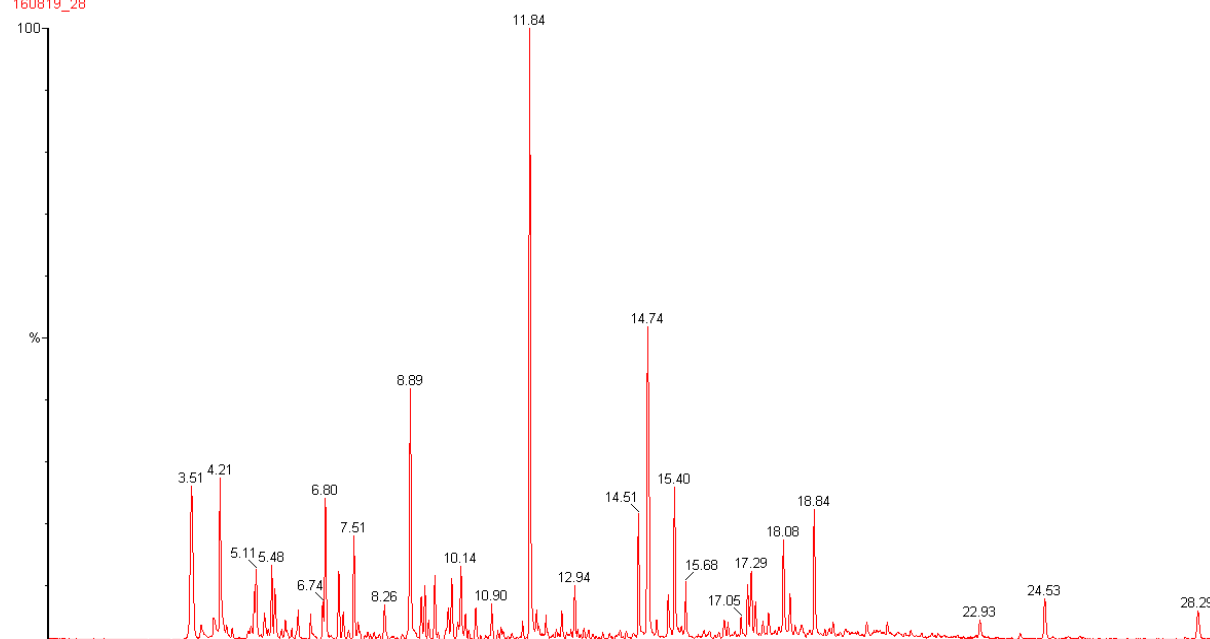
371TX

160819_27

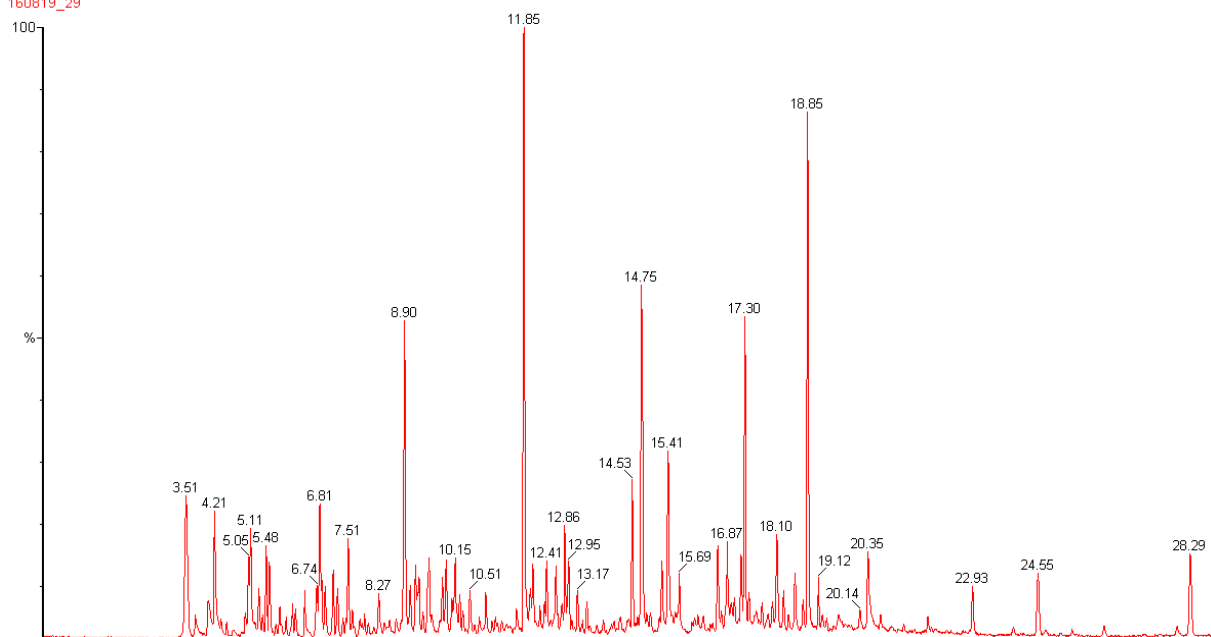


377TX

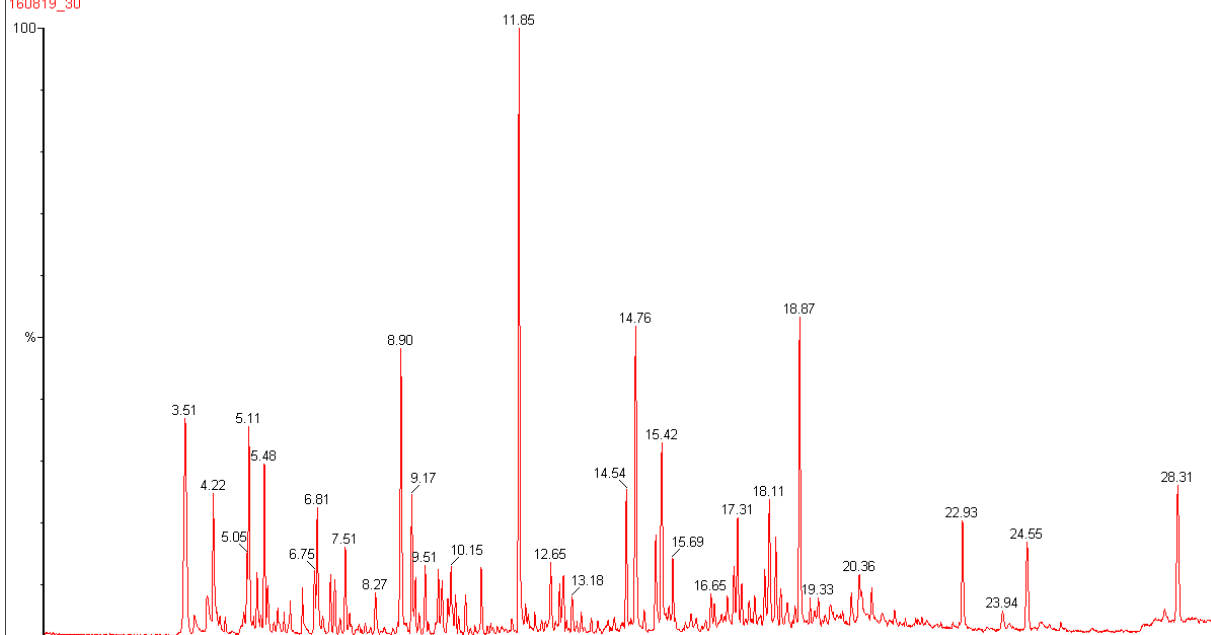
160819_28



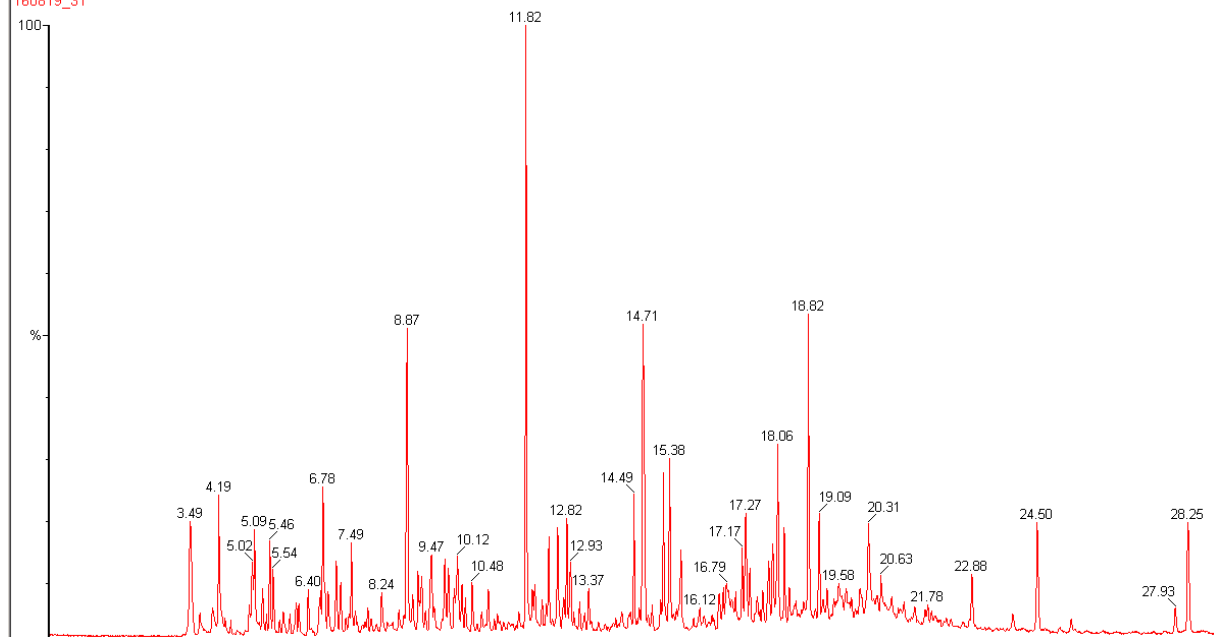
381TX
160819_29



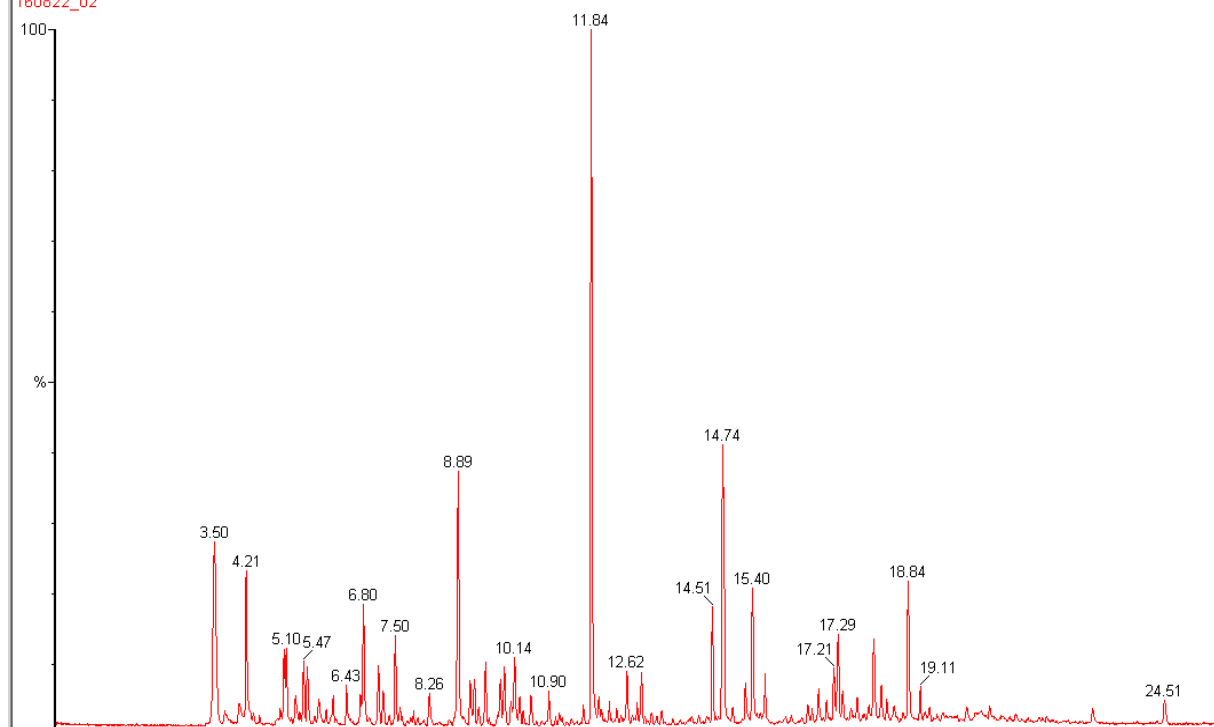
382TX
160819_30



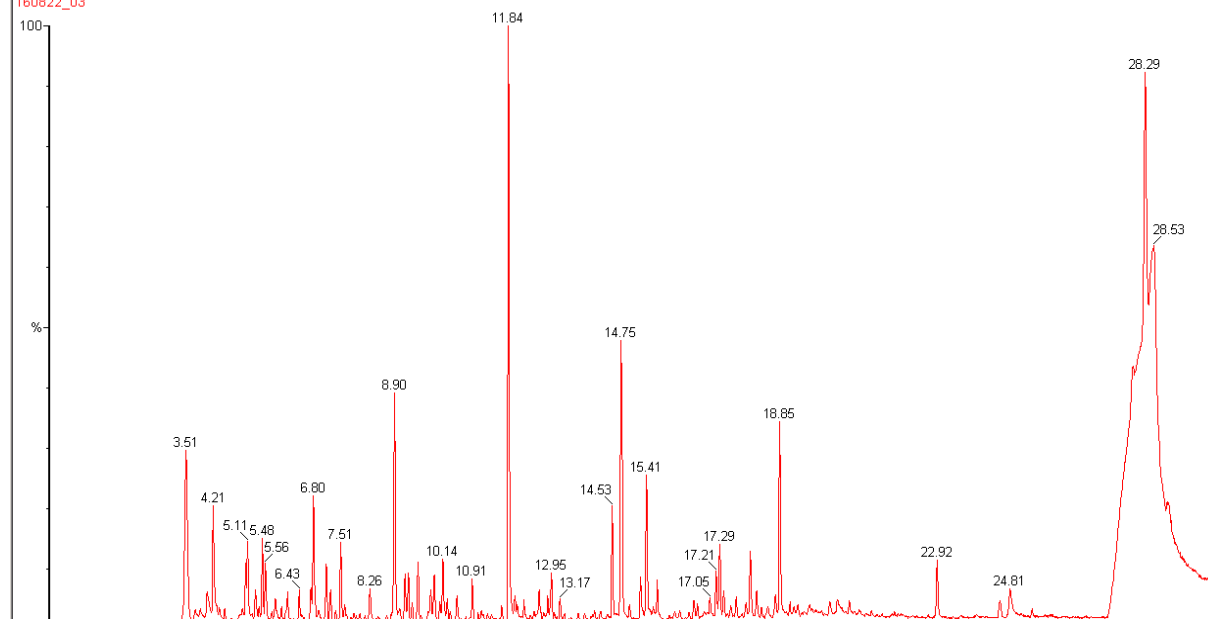
373TX
160819_31



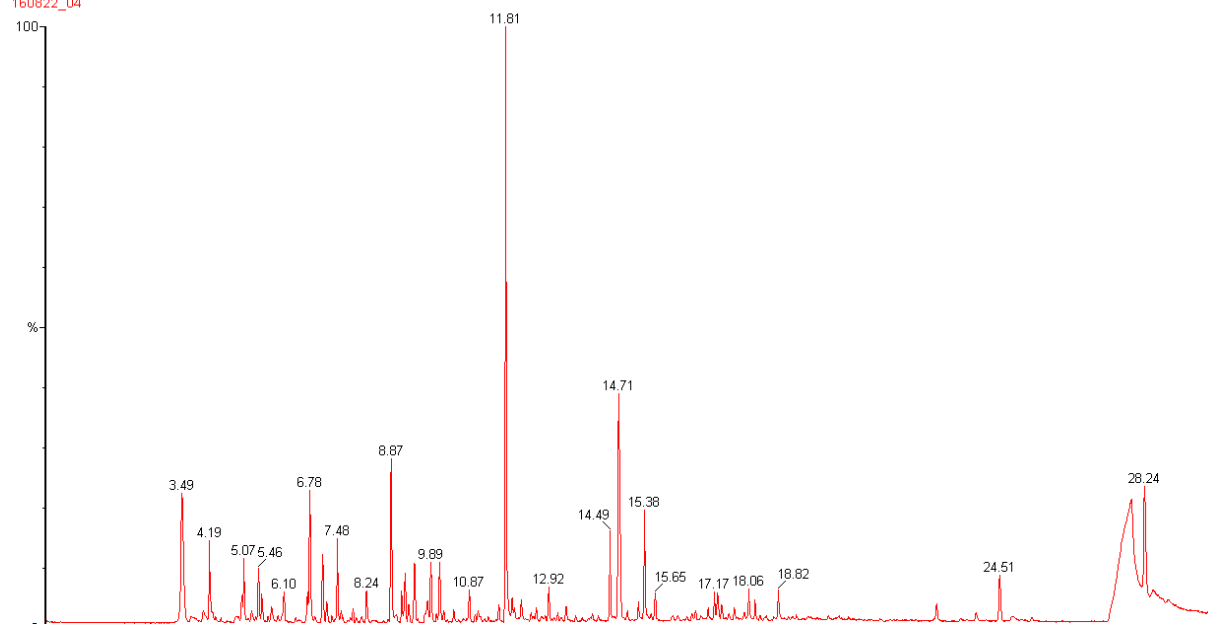
374TX AIR PACA T1660
160822_02



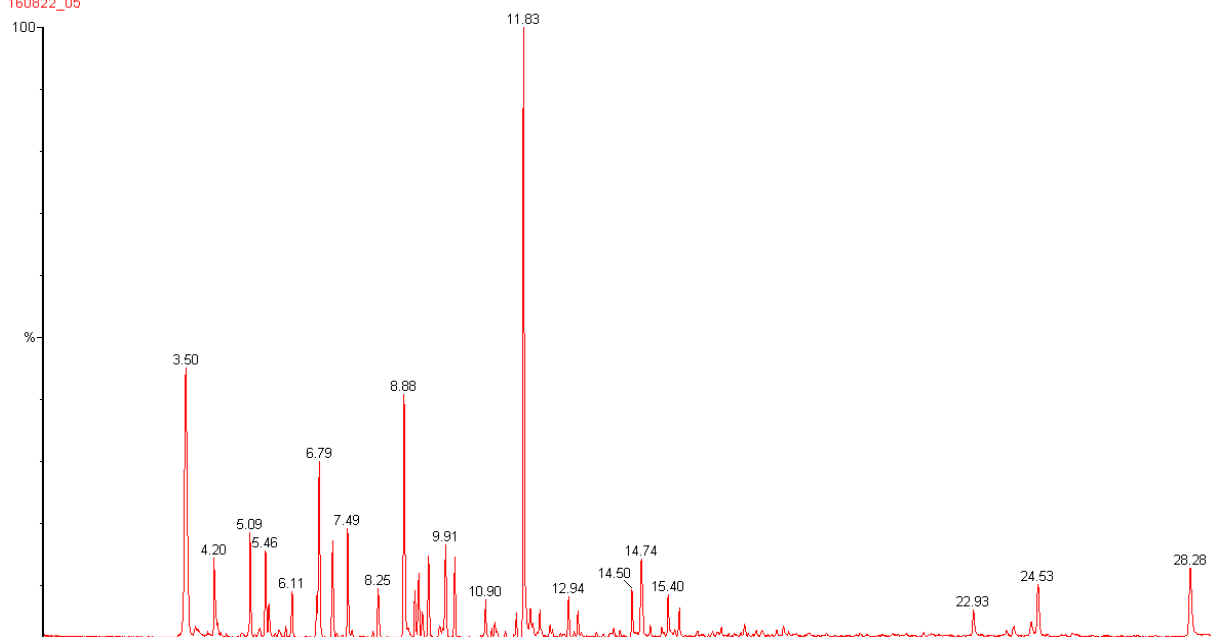
384TX
160822_03



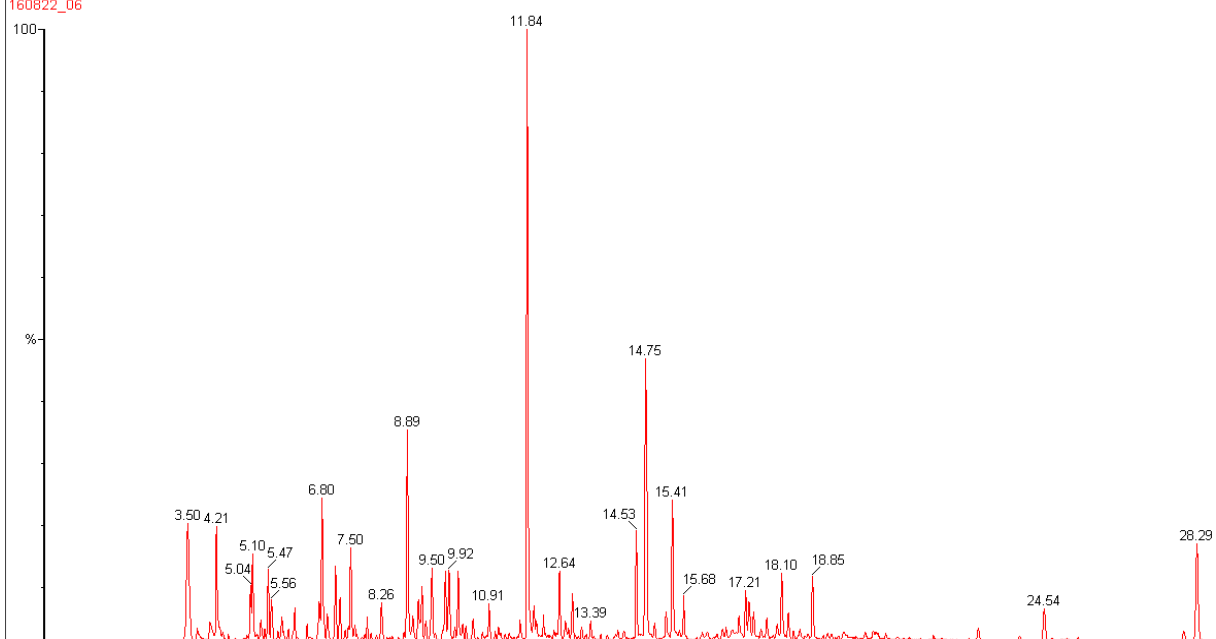
838UB
160822_04



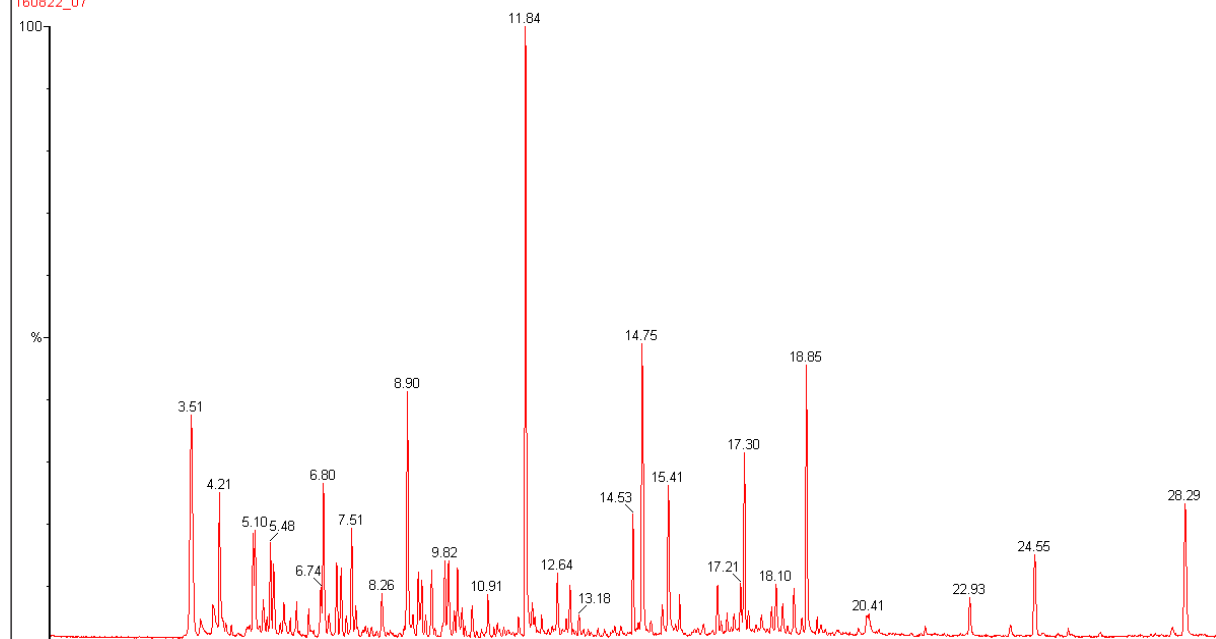
836UB
160822_05



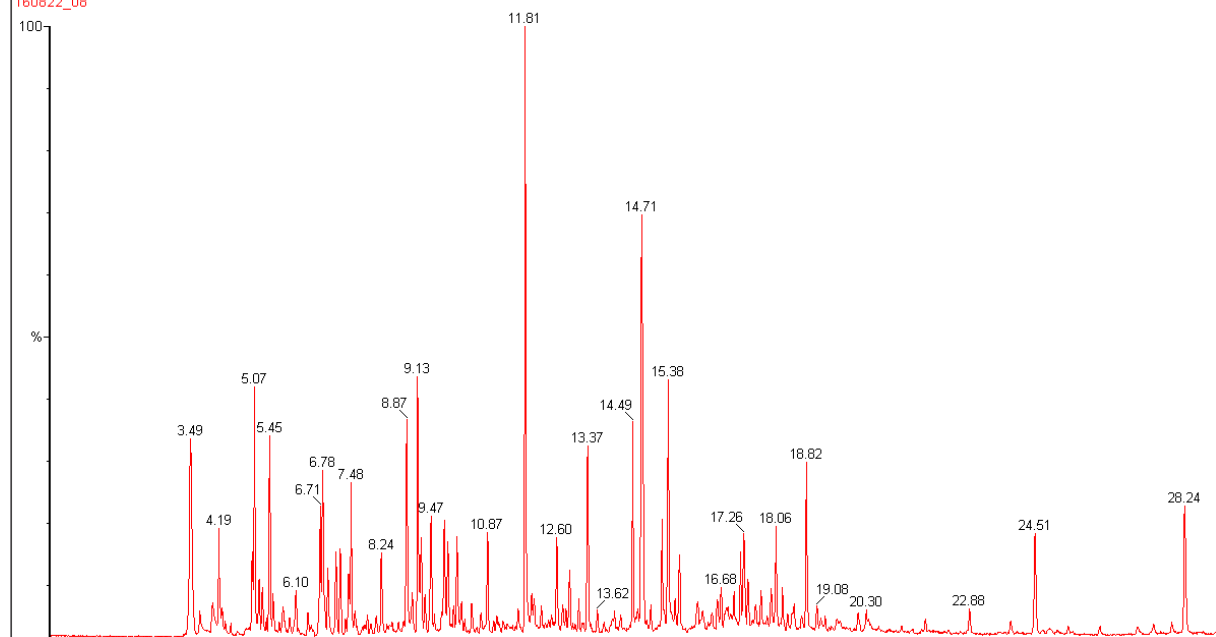
842UB
160822_06



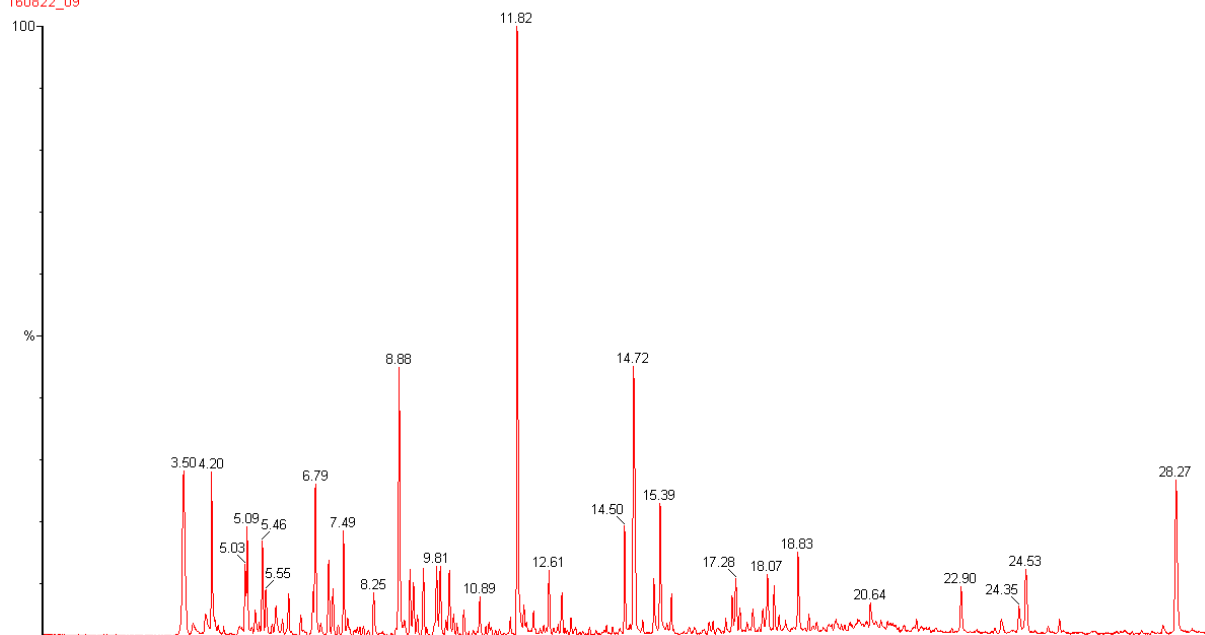
850UB
160822_07



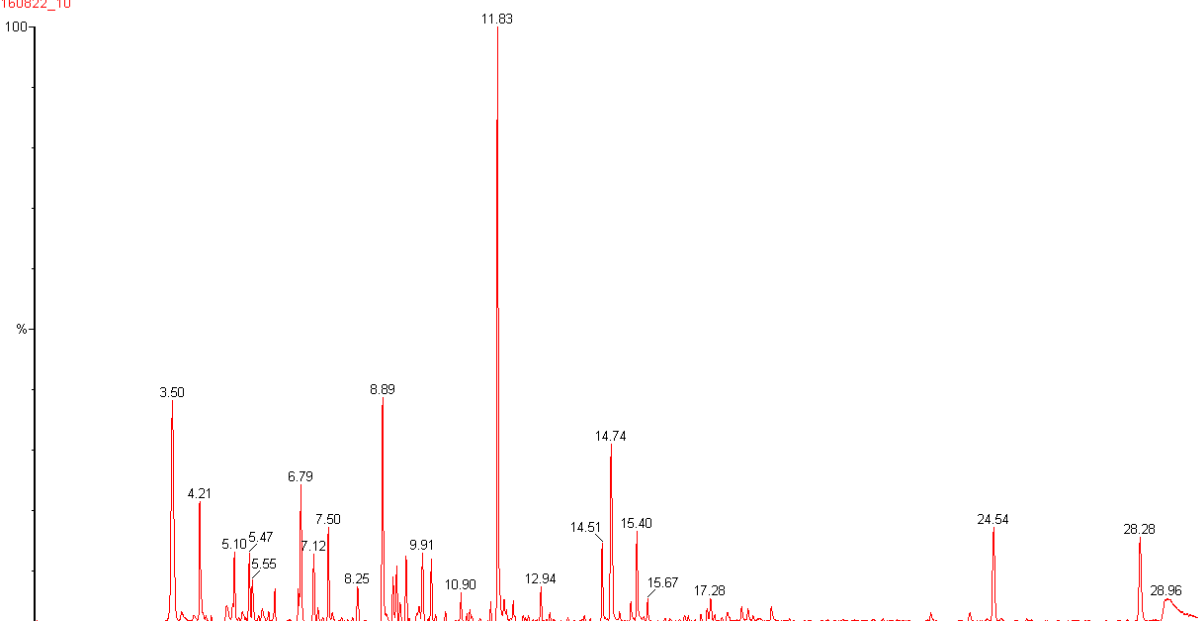
844UB
160822_08



845UB
160822_09

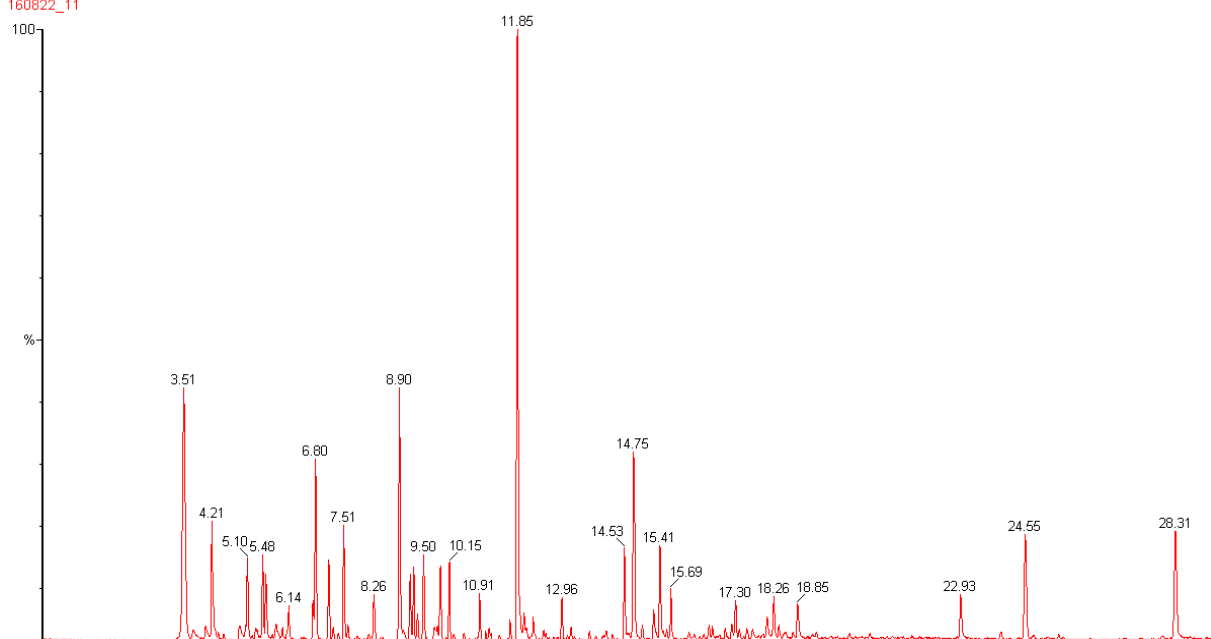


840UB
160822_10



848UB AIR PACA T1660

160822_11



ANNEXE 4

Campagne du 04/10/2016 au 18/10/2016

Rapport d'analyse N°T16/83

Rapport d'analyse

N° AIR-PACA T- 16 / 83

DELIVRE A : AIR-PACA
146, rue Paradis
13006 MARSEILLE

Nature de l'échantillon :	Tubes passifs BTEX code 145
Opérateur :	A.DEGOUSEE
Méthode :	NF EN 14662-4:2005
Dossier :	FE-airpaca-24RG2014-btex-SEPT-041016au181016
Remarques :	Labo: pas d'analyse pour un échantillon

Ce rapport comprend 3 pages

Date d'émission : 07/11/2016

L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls résultats en ng/tube couverts par l'accréditation et repérés par le symbole *. Les résultats des prélèvements en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne sont pas couverts par l'accréditation. Les résultats ne valent que pour les échantillons soumis à analyse.

Chimiste

FORST Marc



Accréditation Cofrac
n° 1-2092
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Tableau de résultats

N° d'échantillon	Méthode	Site	début d'exposition	fin d'exposition	Température en °C	temps d'exposition (min)	Observations	Date de réception	Date de début d'analyse
845UB	NF EN 14662-4	Blanc	04/10/16 0:00	11/10/16 0:00	15,4	10080	RAS	25/10/16	04/11/16
840UB	NF EN 14662-4	2-tubie	04/10/16 10:50	11/10/16 10:20	15,4	10050	RAS	25/10/16	04/11/16
374TX	NF EN 14662-4	3-Gare	04/10/16 11:00	11/10/16 10:35	15,4	10055	RAS	25/10/16	04/11/16
844UB	NF EN 14662-4	4-NDL limite	04/10/16 11:20	11/10/16 10:45	15,4	10045	RAS	25/10/16	04/11/16
850UB	NF EN 14662-4	7-Rougière	04/10/16 11:35	11/10/16 10:55	15,4	10040	RAS	25/10/16	04/11/16
384TX	NF EN 14662-4	1-Point source	04/10/16 11:50	11/10/16 11:10	15,4	10040	RAS	25/10/16	04/11/16
848UB	NF EN 14662-4	8-Mont d'or	04/10/16 12:05	11/10/16 11:30	15,4	10045	RAS	25/10/16	04/11/16
842UB	NF EN 14662-4	5-Peyrards	04/10/16 12:15	11/10/16 11:40	15,4	10045	RAS	25/10/16	04/11/16
836UB	NF EN 14662-4	6-Mayans	04/10/16 12:30	11/10/16 12:20	15,4	10070	RAS	25/10/16	04/11/16
913UB	NF EN 14662-4	2-tubie	11/10/16 10:20	18/10/16 10:40	16,4	10100	RAS	25/10/16	04/11/16
917UB	NF EN 14662-4	3-Gare	11/10/16 10:35	18/10/16 10:50	16,4	10095	RAS	25/10/16	04/11/16
901UB	NF EN 14662-4	4-NDL limite	11/10/16 10:45	18/10/16 11:05	16,4	10100	RAS	25/10/16	04/11/16
921UB	NF EN 14662-4	7-Rougière	11/10/16 10:55	18/10/16 11:20	16,4	10105	RAS	25/10/16	04/11/16
910UB	NF EN 14662-4	1-Point source	11/10/16 11:10	18/10/16 11:35	16,4	10105	RAS; labo: tube brisé à réception; pas d'analyse	25/10/16	-
905UB	NF EN 14662-4	8-Mont d'or	11/10/16 11:30	18/10/16 11:55	16,4	10105	RAS	25/10/16	04/11/16
903UB	NF EN 14662-4	5-Peyrards	11/10/16 11:40	18/10/16 12:45	16,4	10145	RAS	25/10/16	04/11/16
919UB	NF EN 14662-4	6-Mayans	11/10/16 12:20	18/10/16 12:05	16,4	10065	RAS	25/10/16	04/11/16

Tableau de résultats

N° d'échantillon	Site	Benzène		Toluène		Ethylbenzène		m+p-xylène		o-xylène	
		ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C	ng/tube	µg/m³ à 20°C
845UB	Blanc	< 25*	< 0,10	< 25	< 0,10	< 25	< 0,10	< 25	< 0,10	< 25	< 0,11
840UB	2-tubie	251*	0,86	613	2,10	87	0,35	322	1,25	121	0,51
374TX	3-Gare	230*	0,79	469	1,61	73	0,29	247	0,95	97	0,41
844UB	4-NDLimite	221*	0,76	405	1,39	64	0,26	228	0,88	80	0,33
850UB	7-Rougière	186*	0,64	285	0,98	40	0,16	103	0,40	46	0,19
384TX	1-Point source	171*	0,59	286	0,98	78	0,31	211	0,82	97	0,41
848UB	8-Mont d'or	182*	0,62	273	0,94	42	0,17	108	0,42	46	0,19
842UB	5-Peyrards	189*	0,65	267	0,92	41	0,16	117	0,45	55	0,23
836UB	6-Mayans	262*	0,89	513	1,76	111	0,44	386	1,49	150	0,63
913UB	2-tubie	107*	0,37	209	0,71	< 25	< 0,10	76	0,29	31	0,13
917UB	3-Gare	96*	0,33	126	0,43	< 25	< 0,10	54	0,21	< 25	< 0,11
901UB	4-NDLimite	148*	0,51	230	0,78	29	0,12	90	0,35	38	0,16
921UB	7-Rougière	83*	0,29	82	0,28	< 25	< 0,10	30	0,12	< 25	< 0,11
910UB	1-Point source	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
905UB	8-Mont d'or	119*	0,41	136	0,46	< 25	< 0,10	61	0,23	29	0,12
903UB	5-Peyrards	177*	0,61	363	1,23	46	0,18	168	0,64	69	0,29
919UB	6-Mayans	158*	0,55	226	0,77	44	0,18	139	0,54	62	0,26

Source des données : LCSQA, Guide technique de recommandations concernant la mesure du benzène dans l'air ambiant (décembre 2009), Fondazione Salvatore Maugeri (FSM), document: E1_E6_FR_02_04, édition: 02/2004
La concentration volumique est exprimée avec correction de température et standardisation. La concentration volumique des blancs est déterminée par convention avec les données fournies par le client, le cas échéant.
Débit d'échantillonnage cm3/min : Benzène : si temps d'exposition > 11520 min : 24,9 sinon (31,4 - 0,18 x T °C) // Toluène : 30 // Ethylbenzène : 25,7 // m+p-xylène : 26,6 // o-xylène : 24,6

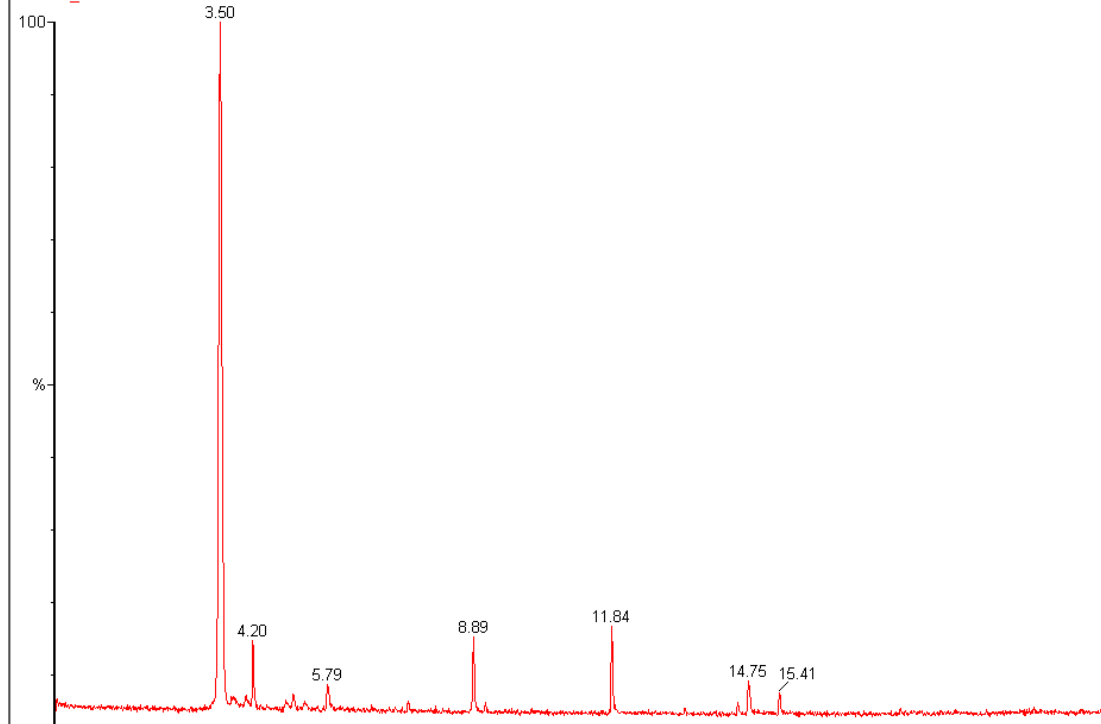
Fin du rapport d'analyse

Chromatos AIR PACA T1683

Rapport : AIR PACA T1683

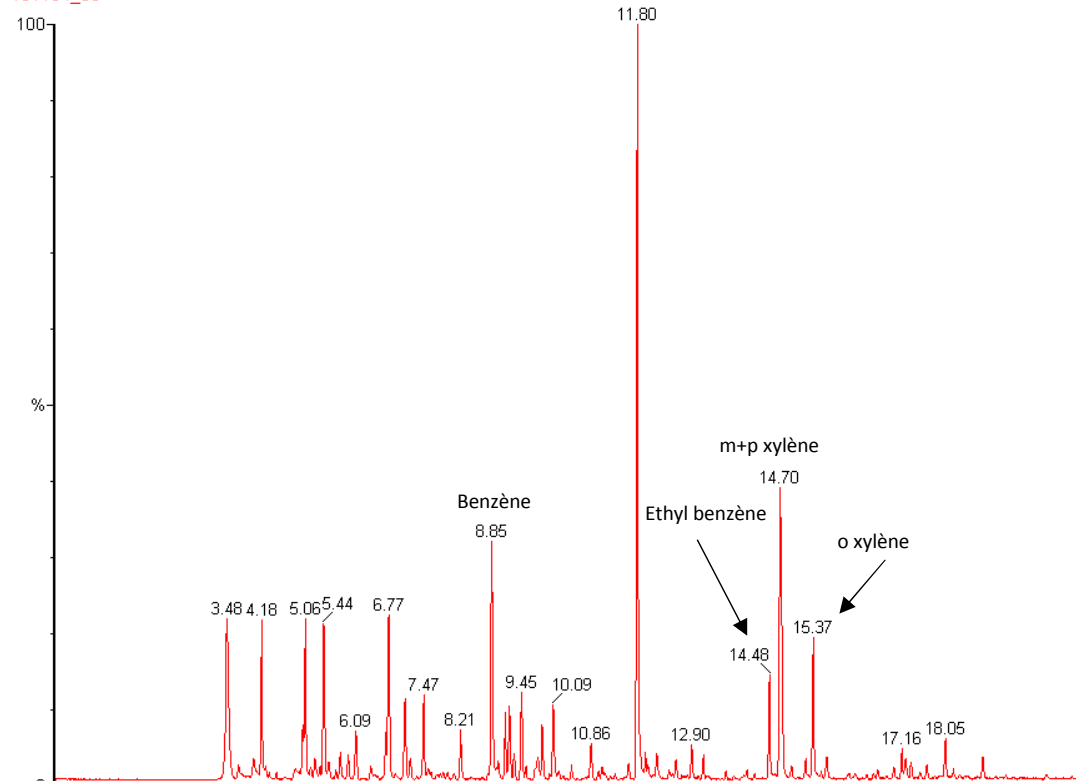
845UB AIR PACA T1683

161104_07

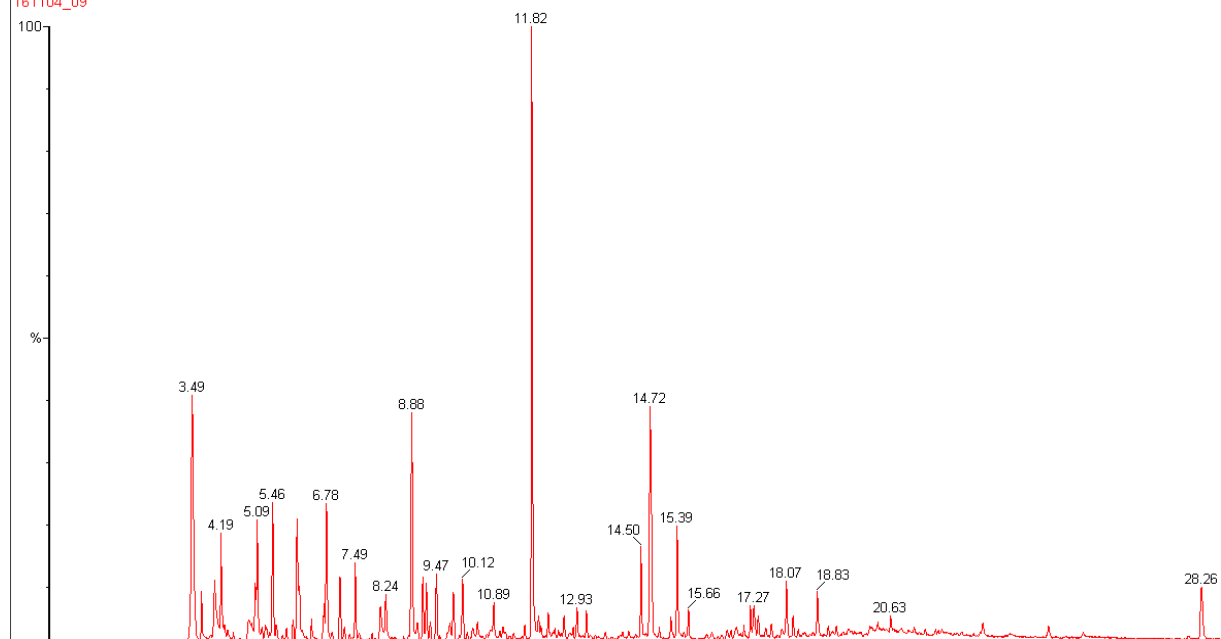


840UB

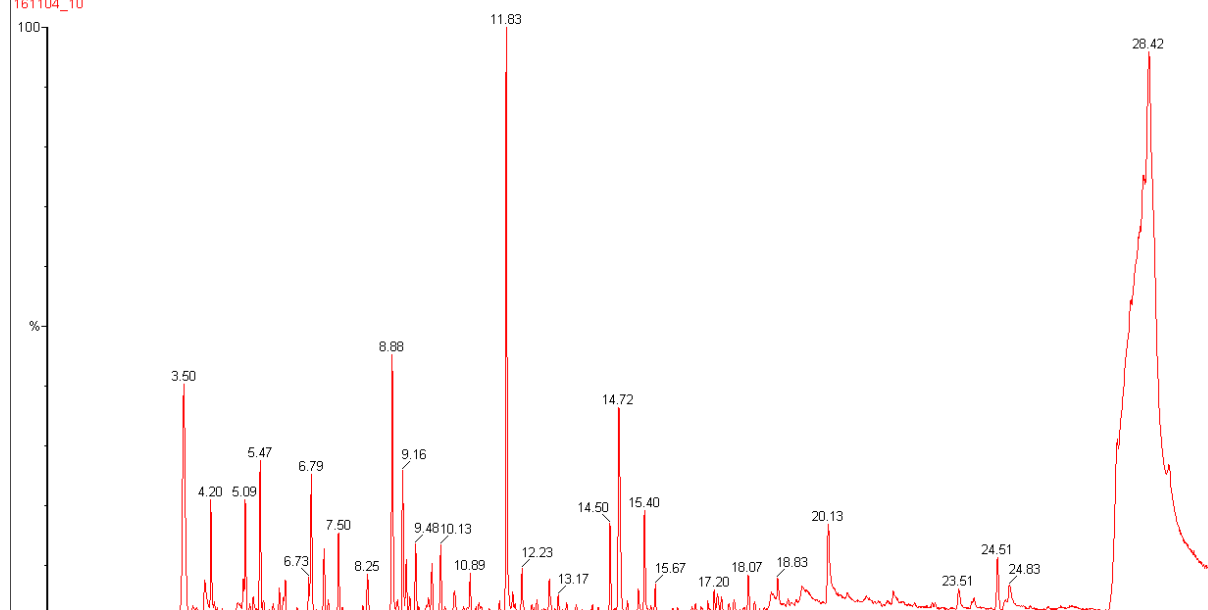
161104_08



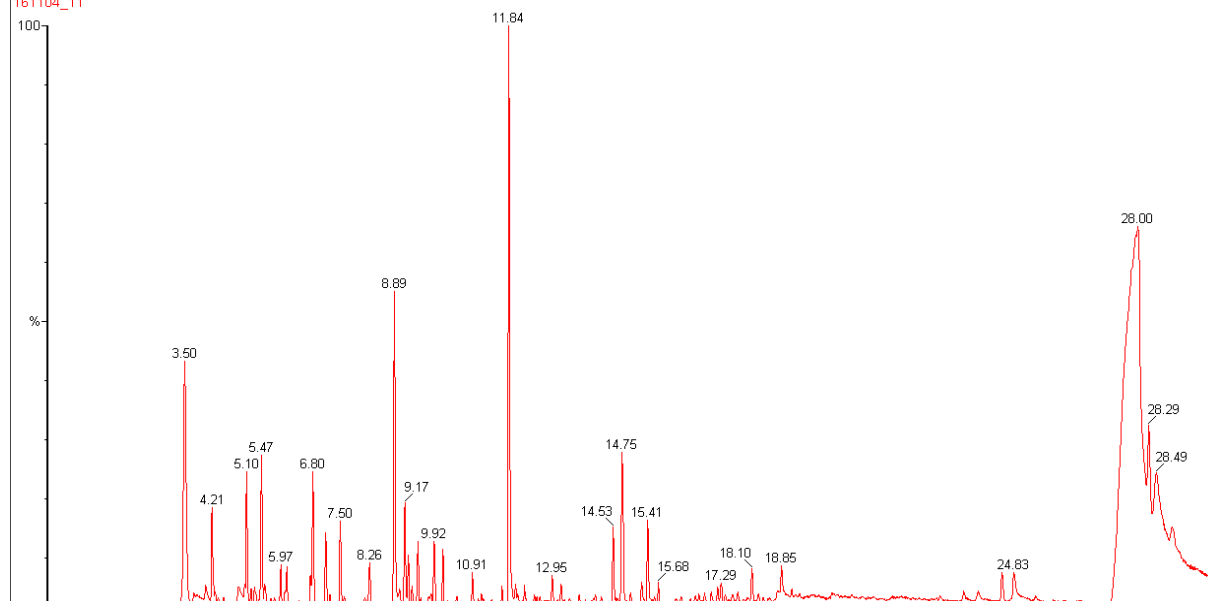
374TX
161104_09



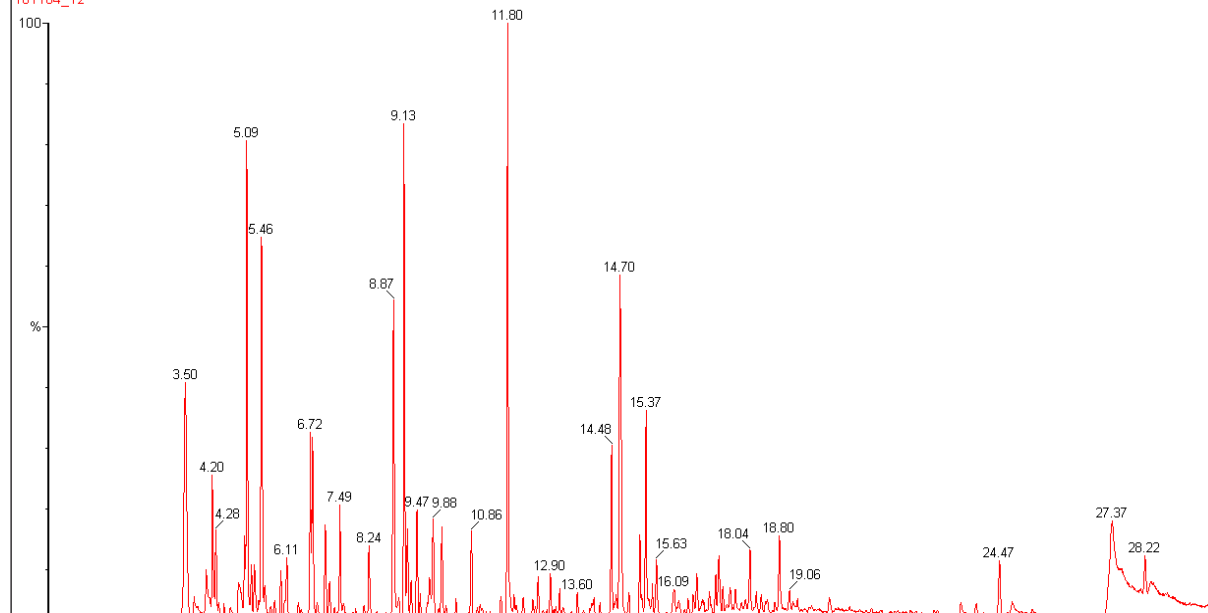
844UB
161104_10



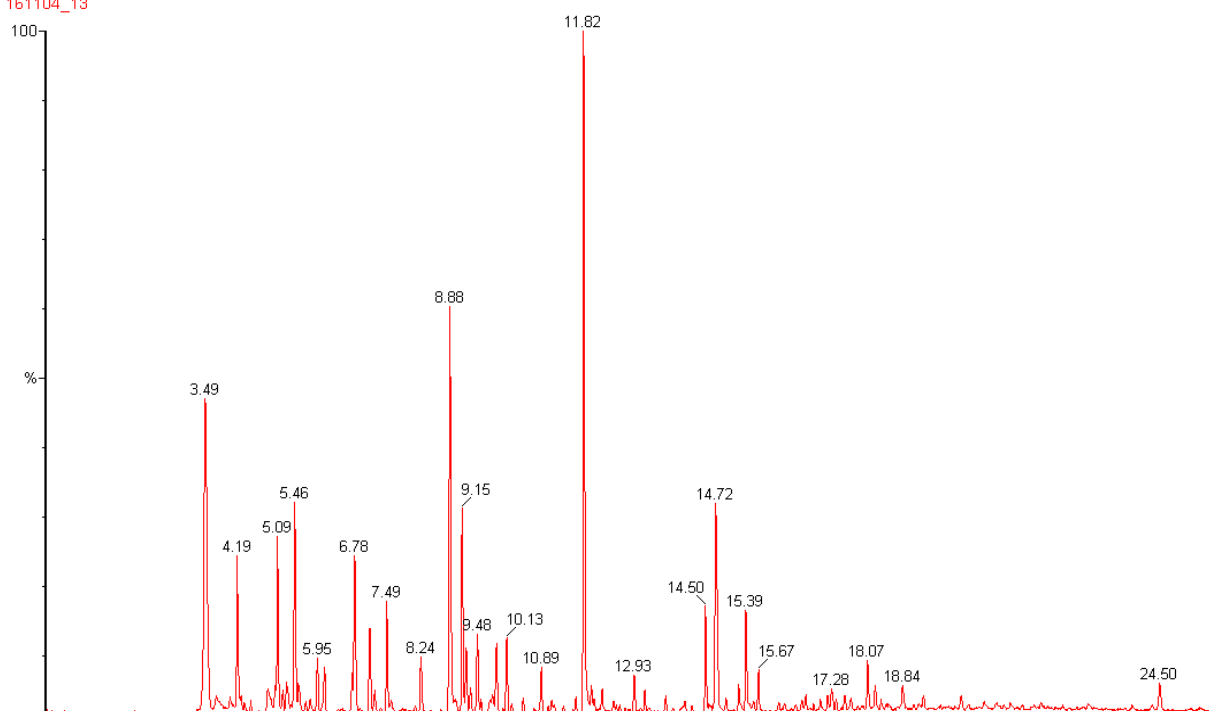
850UB
161104_11



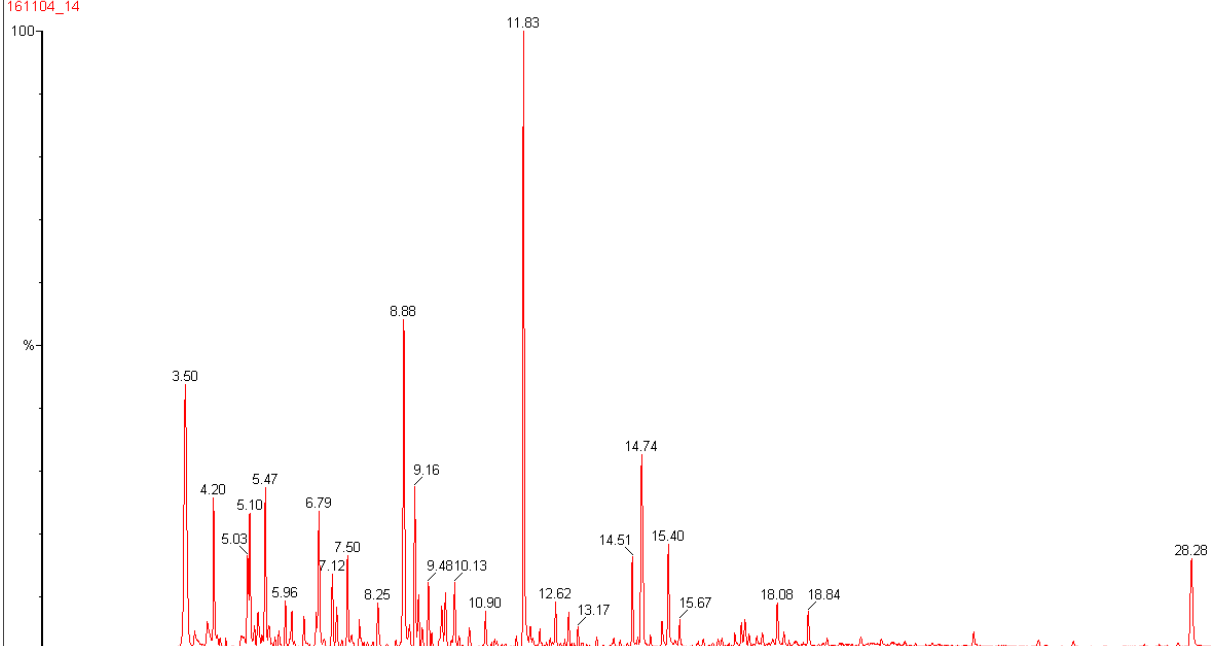
384TX
161104_12



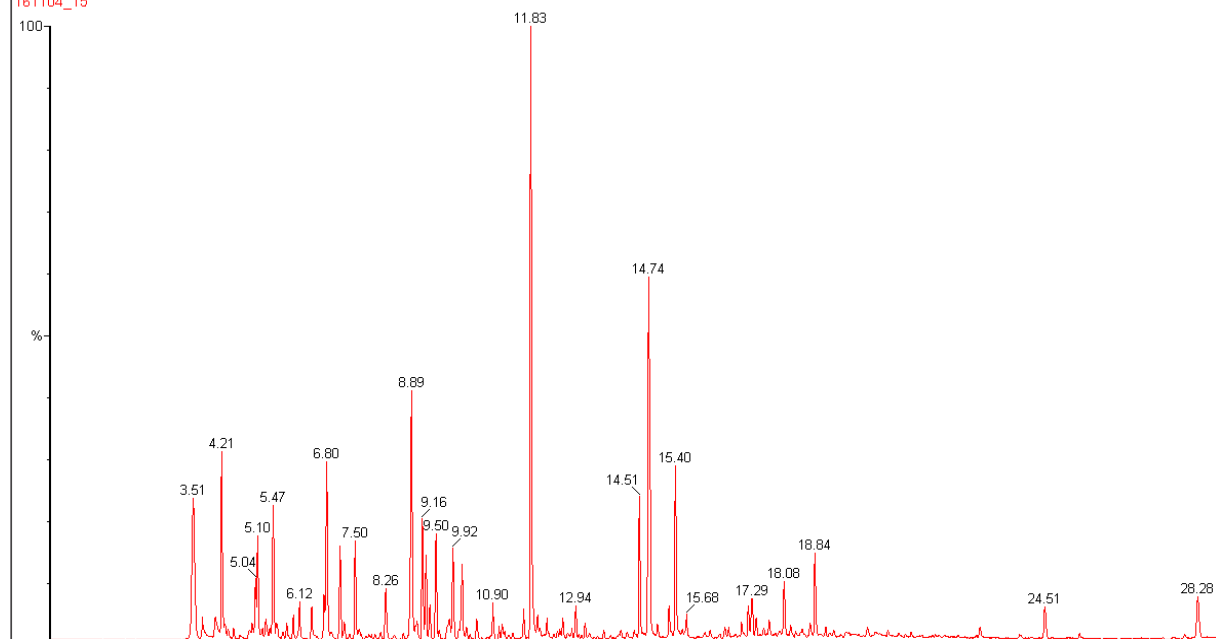
848UB
161104_13



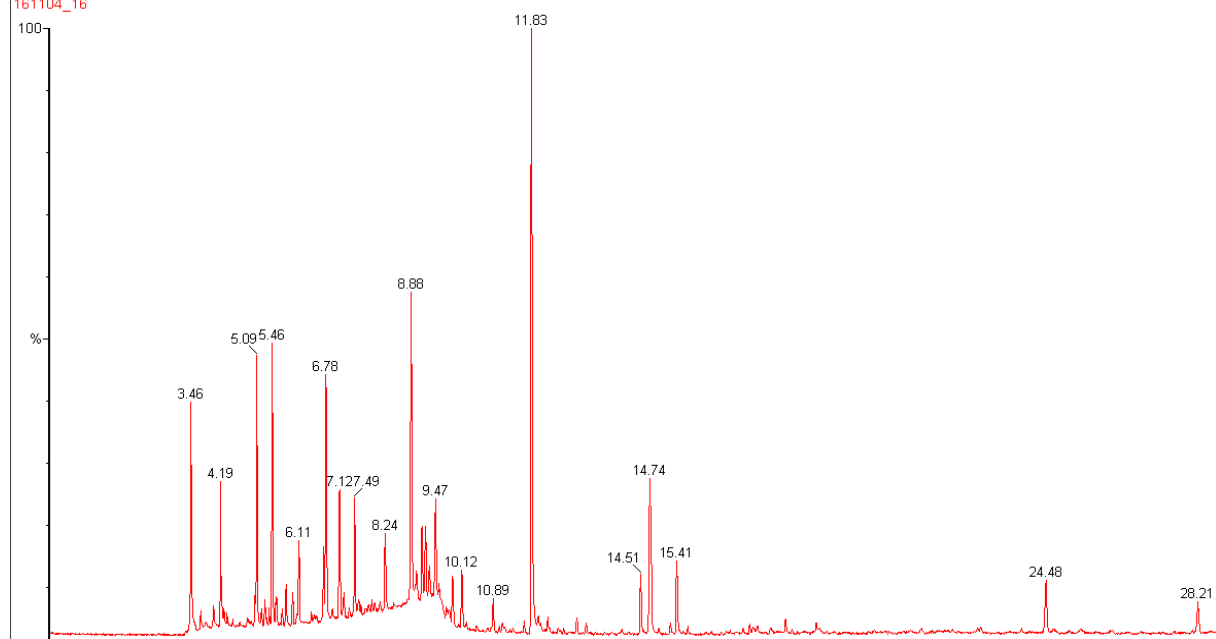
842UB
161104_14



836UB
161104_15

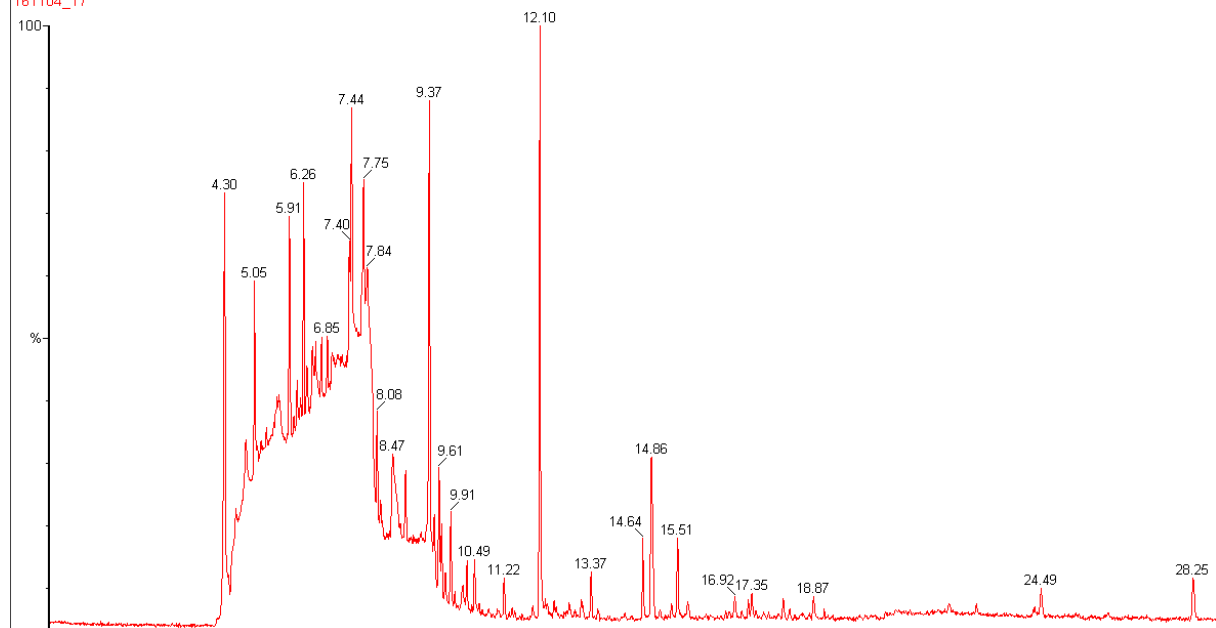


913UB
161104_16



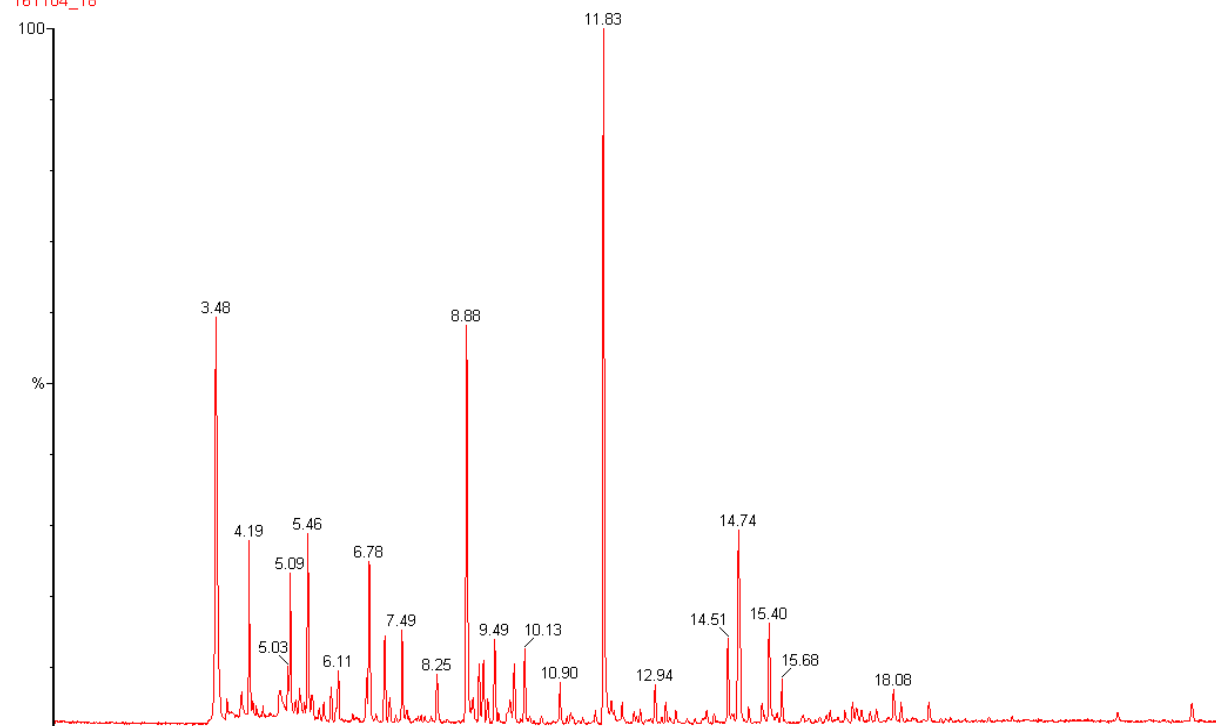
917UB

161104_17

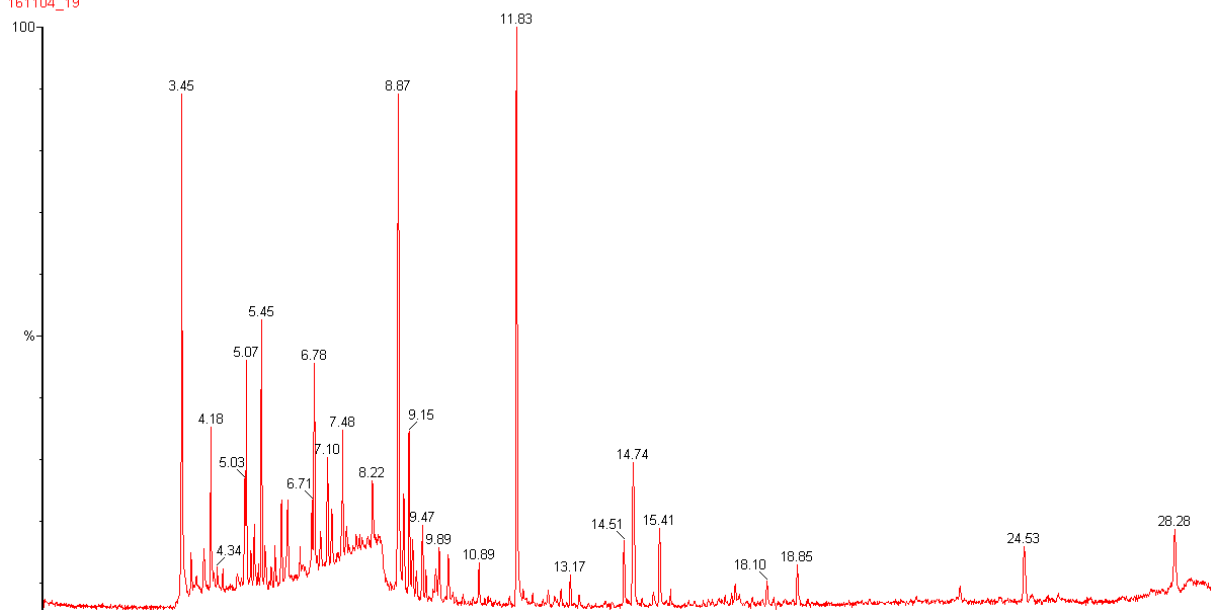


901UB

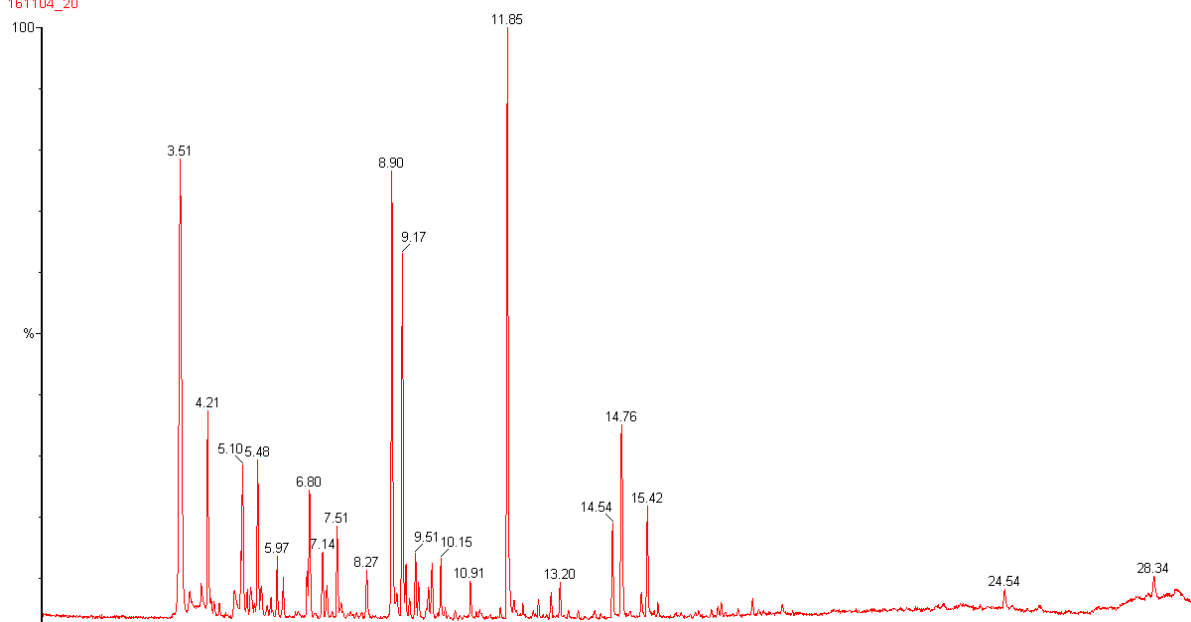
161104_18



921UB
161104_19

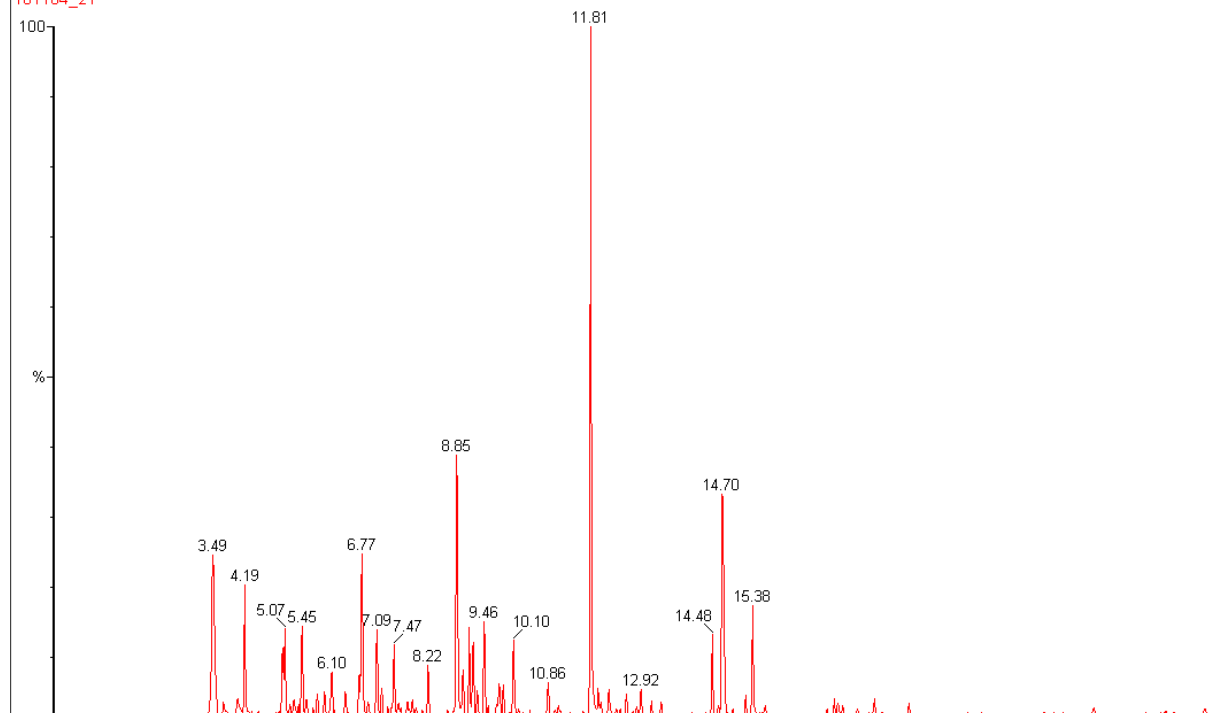


905UB
161104_20



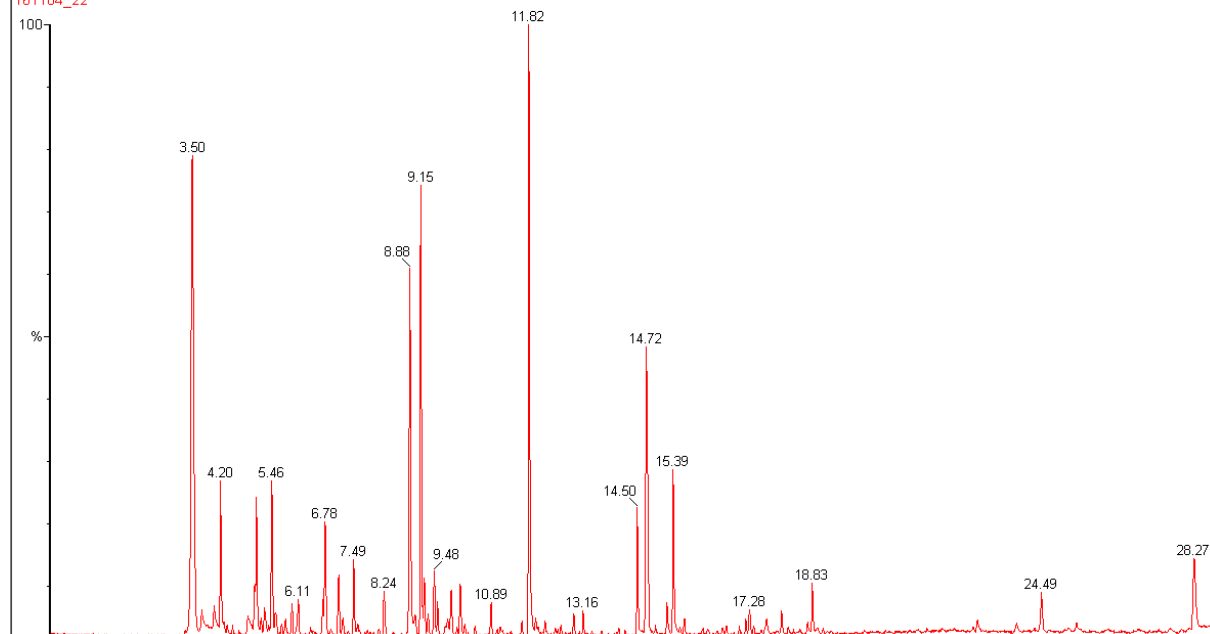
903UB

161104_21

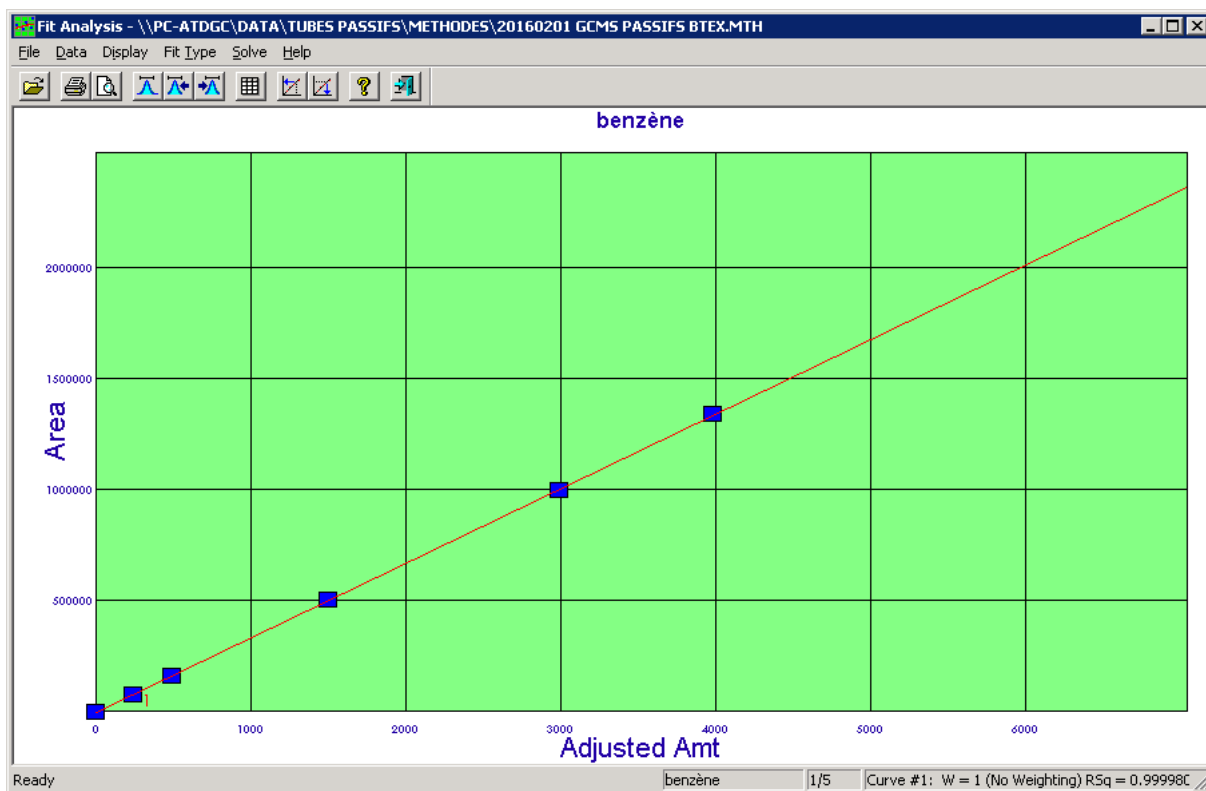


919UB AIR PACA T1683

161104_22



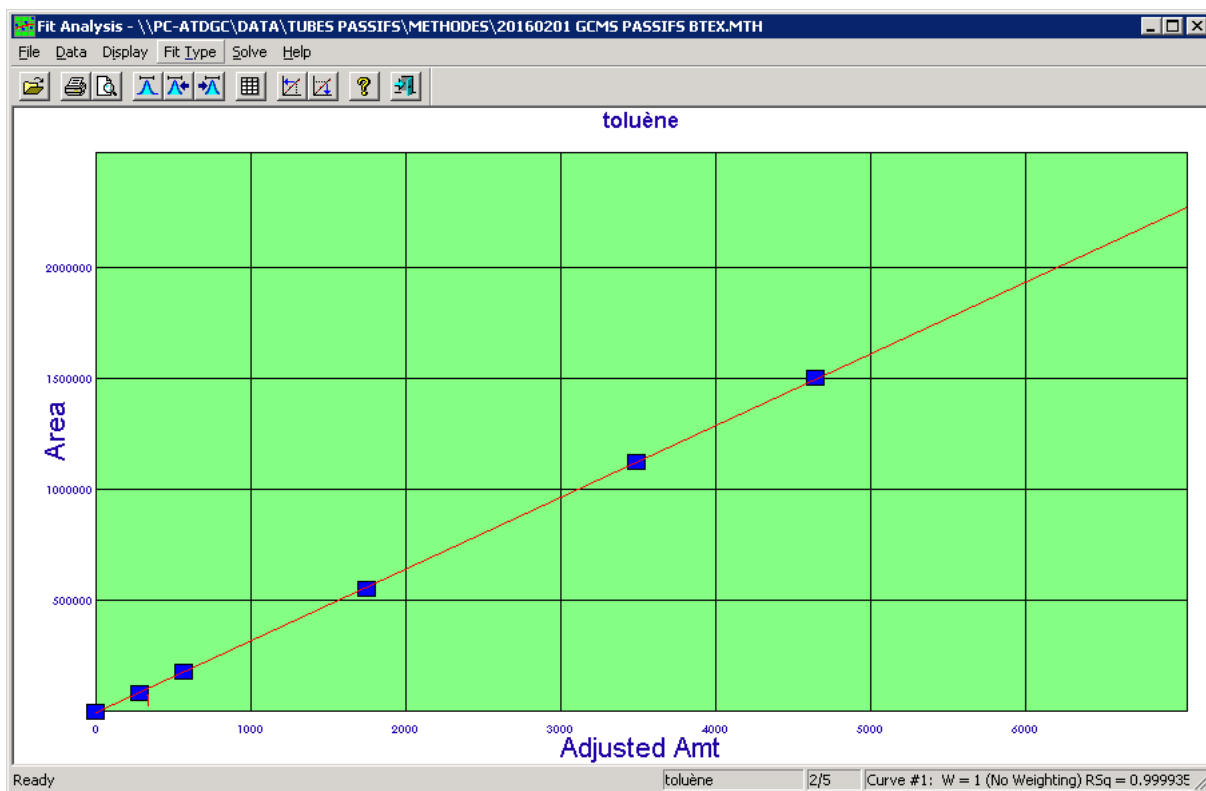
ANNEXE 5
Courbe d'étalonnage de février 2016



Curve Information

Curve #1 : 1st Order - Force Origin
Weighting Factor = 1 (No Weighting) R-Squared = 0.999980
Y = (335.804407) X

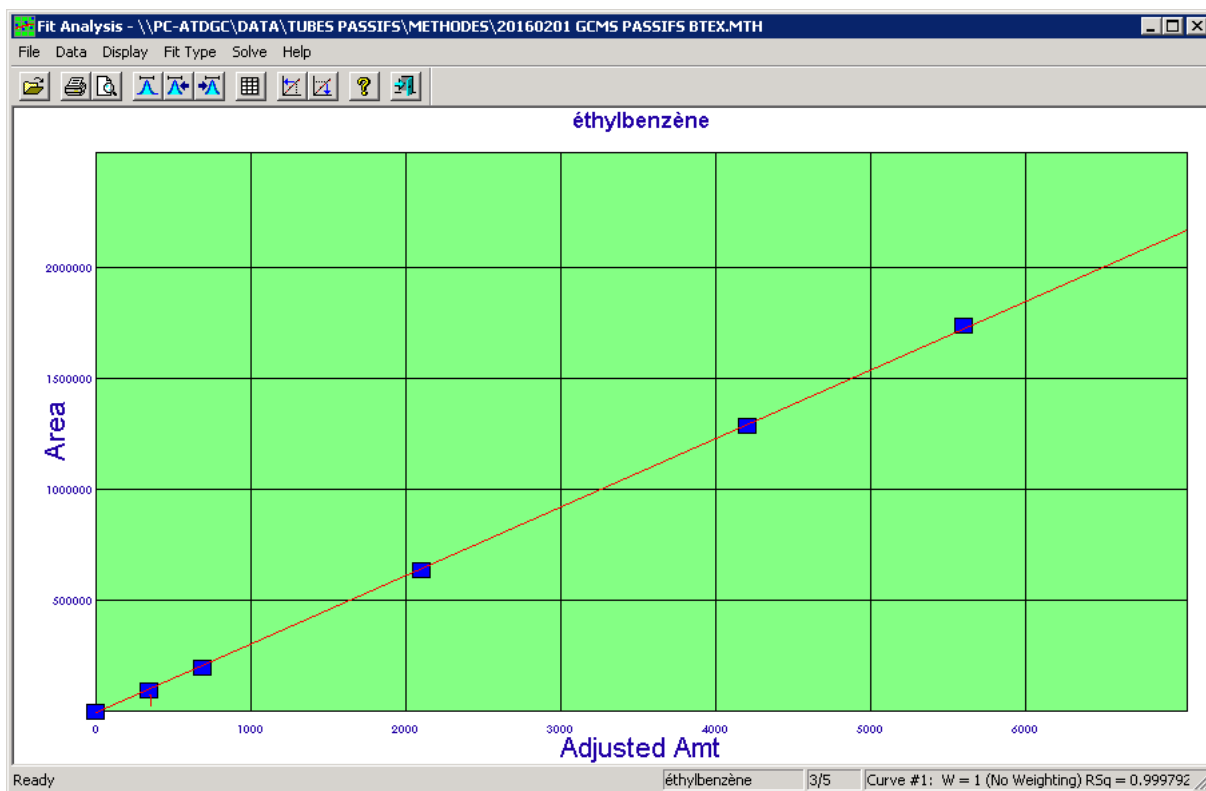
Next Close



Curve Information

Curve #1 : 1st Order - Force Origin
Weighting Factor = 1 (No Weighting) R-Squared = 0.999935
Y = (322.343897) X

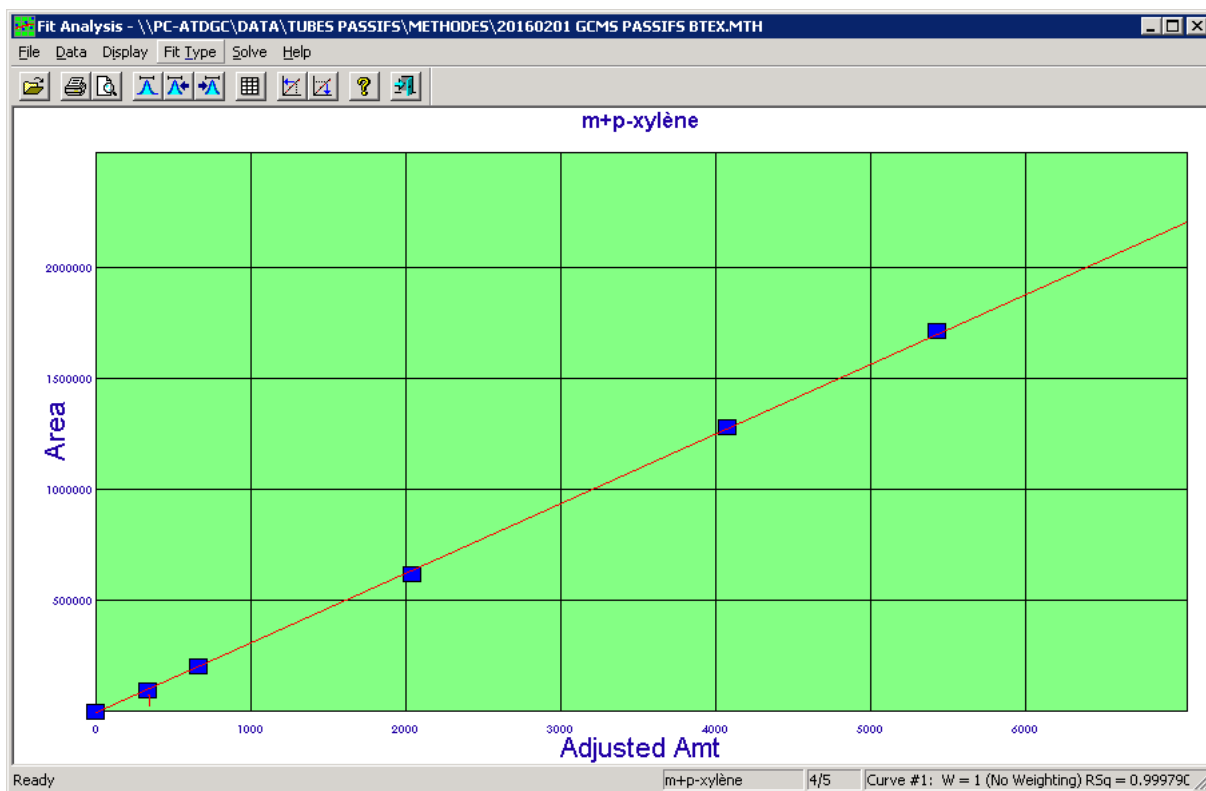
Next Close



Curve Information

Curve #1 : 1st Order - Force Origin
Weighting Factor = 1 (No Weighting) R-Squared = 0.999792
Y = (307.930894) X

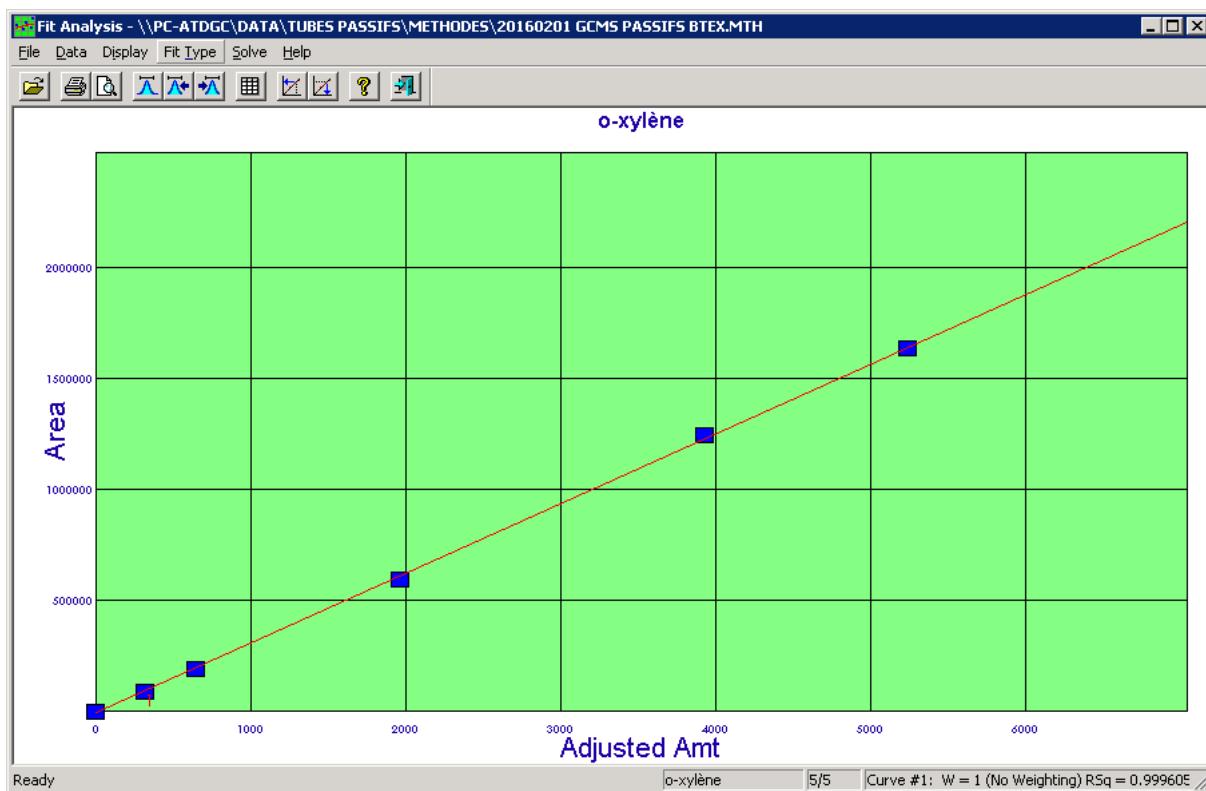
Next Close



Curve Information

Curve #1 : 1st Order - Force Origin
Weighting Factor = 1 (No Weighting) R-Squared = 0.999790
Y = (313.303327) X

Next Close



Curve Information

Curve #1 : 1st Order - Force Origin
Weighting Factor = 1 (No Weighting) R-Squared = 0.999605
Y = (312.981121) X

Next Close