

Evaluation de la qualité de l'air suite à des signalements de nuisances olfactives

Crèche Babilou – La Ciotat

Contact

Mathieu Izard
Mathieu.izard@atmosud.org

Date de parution

06/05/2019

Références

23ID1213 / 01 / MI-BM-CP

RESUME :

EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR

Signalements de nuisances olfactives - Crèche Babilou – La Ciotat

AtmoSud « association agréée de surveillance de la qualité de l'air de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur » est intervenu suite à des signalements de nuisances olfactives observées par les occupants d'une crèche et d'un bâtiment de bureaux situés dans une zone industrielle de la ville de La Ciotat. La gestion de cette situation a nécessité la mise en place d'un comité de pilotage (Copil : ARS, DREAL, Ville de La Ciotat, AtmoSud) afin d'élaborer une stratégie d'évaluation des milieux et des risques sanitaires en lien avec les gênes olfactives ressenties. Le Copil a validé la proposition d'AtmoSud de réaliser une campagne de mesure des polluants potentiellement émis par l'industrie située en proximité immédiate, pendant cinq semaines, courant novembre et décembre 2018.

► Des concentrations en styrène significatives

Toutes les molécules cibles à l'exception du styrène se sont avérées inférieures aux limites de quantification et aux valeurs toxicologiques de référence correspondantes. Les concentrations en styrène (polluant suspecté d'être toxique pour la reproduction humaine, et potentiellement cancérigène pour l'homme) à l'extérieur de la crèche Babilou sont plus importantes que celles observées dans d'autres campagnes de mesures réalisées par AtmoSud à proximité de sites sous influence industrielle en raison de sa grande proximité avec un ou des émetteurs de styrène.

Pour le Styrène, la concentration quart-horaire maximale observée¹ est de 863 µg/m³. La concentration horaire maximale observée est supérieure à 705,7 µg/m³ (12 décembre de 13h00 à 14h00) et la concentration moyenne maximale de la période d'ouverture de la crèche (7h à 19h) est supérieure à 189,5 µg/m³.

La concentration moyenne sur l'ensemble de la période (du 6 novembre au 13 décembre, 24h/24) est supérieure à 13,8 µg/m³. Sur la période d'exposition potentielle des occupants de la crèche Babilou (jours ouvrés de 7h à 19h), la concentration moyenne est supérieure à 35 µg/m³.

► Un milieu compatible avec les usages et des nuisances olfactives

Pour l'exposition chronique, sur la base de la concentration moyenne en styrène sur le temps d'exposition potentiel des occupants de la crèche Babilou (jours ouvrés de 7h à 19h) de 35 µg/m³, l'évaluation quantitative du risque sanitaire aboutit au calcul d'un quotient de danger de 0,016. Ceci signifie, selon la démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires, que le milieu devrait être compatible avec les usages.

Pour l'exposition aiguë, en prenant en compte la Valeur Toxicologique de Référence aiguë de 21 300 µg/m³ de l'ATSDR, le quotient de danger est de 0,004, ce qui correspond également à un milieu compatible avec les usages.

Au regard des connaissances actuelles sur l'impact sanitaire du styrène et sur la base des données de la période de mesures de la campagne, l'impact devrait se limiter aux nuisances d'odeurs.

► L'industriel SETMA probablement à l'origine des concentrations observées en styrène

Pour le point de mesure extérieur de la crèche Babilou, les concentrations en styrène au cours du temps montrent des fluctuations significatives pendant les périodes d'activité de l'industriel SETMA (industriel fabricant de spas et de baignoires). Les concentrations les plus importantes sont systématiquement rencontrées dans l'après-midi des jours ouvrés. Les concentrations supérieures au fond urbain sont observées essentiellement par vents provenant du sud-est et vents faibles, ce qui confirme un apport de styrène depuis le sud-est, orientation vers laquelle est située l'usine SETMA.

► Des améliorations de l'industriel SETMA déjà mises en place et à approfondir

Un certain nombre de modifications des points de rejets ont déjà été effectuées par l'industriel, notamment le déport du point de rejet des cabines de projections des baignoires, mais en raison du lien entre les concentrations en styrène et les activités de l'industriel, trois pistes d'amélioration pourraient être envisagées (sans aborder la faisabilité technique et financière) :

- Déport du point de rejet de la cabine de projection des spas ;
- Changement des filtres des cabines de projection plus fréquent ;
- Activités de production minimisée lors des journées avec des vents venant principalement du sud-est ou production en dehors des plages horaires d'occupation des bâtiments environnants.

¹ Au-delà de 863 µg/m³, l'instrument a saturé. A partir de prélèvements actifs, il a été possible d'extrapoler un quart horaire maximal de l'ordre de 1779 µg/m³

REMERCIEMENTS

AtmoSud remercie :

- la Ville de La Ciotat pour avoir rendu possible cette étude en ayant financé une partie de la campagne de mesure et en ayant accueilli l'ensemble des réunions du comité de pilotage.
- la DREAL PACA et l'ARS (PACA et délégation territoriale 13) pour leur implication dans l'évaluation de l'impact des activités industrielles potentiellement à l'origine des nuisances olfactives ressenties, et dans la gestion des résultats de mesures.
- Les parties prenantes (Sociétés Babilou, Oléa Medical et SETMA) pour l'ensemble des informations fournies afin de caractériser au mieux la situation sur le plan sanitaire et sur le plan des nuisances olfactives.

PARTENAIRES

Ville de La Ciotat

ARS PACA

ARS DT13

DREAL PACA

AUTEURS DU DOCUMENT

Mathieu IZARD, AtmoSud

Alexandre GATINEAU, AtmoSud

SOMMAIRE

1. Introduction	7
2. Contexte	7
2.1 L'environnement de proximité.....	7
2.2 Les actions de la DREAL	9
2.3 Les actions de la société Babilou	9
2.4 Les actions de l'industriel SETMA.....	10
2.4.1 La filtration des cabines de projection	10
2.4.2 Les travaux d'amélioration des points de rejets	10
2.4.3 Données d'exposition professionnelle des salariés.....	11
2.5 Le comité de pilotage	12
3. La campagne de mesure	12
3.1 Les molécules cibles	12
3.2 Valeurs référence	13
3.3 Prélèvements.....	14
3.3.1 Mesures en continu de COV dont styrène	14
3.3.2 Mesures actives des molécules cibles	15
3.3.3 Mesures passives des molécules cibles.....	16
3.4 Stratégie d'échantillonnage.....	16
3.4.1 Crèche Babilou extérieur	17
3.4.2 Crèche Babilou intérieur	18
3.4.3 Oléa Médical extérieur	18
3.4.4 Caserne de pompiers extérieur	19
3.5 Résultats de mesure	20
3.5.1 Régimes de vents	20
3.5.2 Mesures en continu de COV.....	20
3.5.3 Mesures actives des molécules cibles	27
3.5.4 Mesures passives des molécules cibles.....	28
3.6 Interprétation des résultats.....	29
3.6.1 Styrène – crèche Babilou extérieur	29
3.6.2 Mesures des molécules cibles par prélèvements actifs et passifs	35
3.6.3 Discussions	36
4. Conclusion	39
ANNEXES	42

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	Rapports d'inspections de l'industriel SETMA par la DREAL	43
ANNEXE 2	Périodes de saturation de l'analyseur de COV en styrène	48
ANNEXE 3	Méthodologie de calcul des moyennes reconstituées des concentrations en styrène	49
ANNEXE 4	Roses des pollutions des jours ouvrés	50
ANNEXE 5	Roses des vents par heure sur la période de mesure	51
ANNEXE 6	Roses des pollutions par heure des jours ouvrés.....	52
ANNEXE 7	Suivi des concentrations en styrène du 7 novembre et du 12 décembre 2018.....	53
ANNEXE 8	Relevé des nuisances olfactives du personnel de la crèche Babilou	54
ANNEXE 9	Estimation d'une borne haute des évènements de saturation et quantification maximisant le risque sanitaire correspondante.....	55
ANNEXE 10	Calcul des concentrations de saturation nécessaires pour observer un quotient de danger de 0,2	56
ANNEXE 11	Suivi des concentrations en styrène des 5 et 6 décembre 2018.....	57

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats de mesure de la campagne de mesure réalisée par la société Babilou en 2015	9
Tableau 2 : Valeurs toxicologiques de références (VTR) des polluants cibles	13
Tableau 3 : Concentrations en styrène des différentes semaines de mesure associées aux roses des vents correspondantes.....	21
Tableau 4 : Concentrations des composés organiques volatils mesurés par l'analyseur de COV	26
Tableau 5 : Concentrations des polluants mesurés par prélèvements actifs	27
Tableau 6 : Concentrations des polluants cibles mesurés par prélèvements passifs	28
Tableau 7 : Jours de dépassement du seuil olfactif de styrène à la crèche Babilou et durée de dépassement	29
Tableau 8 : Périodes de nuisances olfactives déclarées et concentrations moyennes et maximales correspondantes	30
Tableau 9 : Concentrations des campagnes de mesures de 2015 et 2018.....	31
Tableau 10 : Historique des mesures de styrène par l'analyseur de COV d'AtmoSud.....	32

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Positionnement des bâtiments cibles	8
Figure 2 : Positionnement des points de rejet des cabines de projection de spas et de baignoires	11
Figure 3 : Stratégie temporelle de la campagne de mesure	14
Figure 4 : Positionnement des points de mesure au sein de la zone d'intérêt	16
Figure 5 : Positionnement du point de mesure en dehors de l'influence de l'industriel SETMA.....	17
Figure 6 : Roses des vents au niveau de la station mobile du parking de la crèche Babilou sur l'ensemble de la période de mesure (à gauche) et sur les périodes d'ouverture de la crèche (à droite).....	20
Figure 7 : Concentrations moyennes en styrène sur les heures d'ouverture de la crèche	21
Figure 8 : Roses des vents de la crèche Babilou des jours montrant des concentrations moyennes supérieures à 35 µg/m ³ (à gauche) et inférieures à 35 µg/m ³ (à droite)	22
Figure 9 : Rose des pollutions : corrélation entre les régimes de vents et les concentrations de styrène moyennes (à gauche) et maximale (à droite) en µg/m ³	22
Figure 10 : Rose des pollutions moyennes en lien avec l'environnement de proximité de la crèche Babilou	23
Figure 11 : Comparaison des roses des pollutions moyennes des jours ouvrés et des jours de week-end.....	23
Figure 12 : Profil hebdomadaire moyen par jour de 7h à 19h des concentrations en styrène au point extérieur de la crèche Babilou	24
Figure 13 : Roses des vents des jours de semaine sur les périodes d'ouverture de la crèche (jours ouvrés de 7h à 19h)	25
Figure 14 : Profil journalier moyen des jours ouvrés, en µg/m ³ de styrène par heure.....	25
Figure 15 : Roses des vents à la crèche Babilou des jours des périodes diurnes (à gauche) et nocturnes (à droite)	26
Figure 16 : Chronologie des prélèvements passifs et actifs au regard des résultats de mesure de styrène par l'analyseur de COV.....	35
Figure 17 : Evolution des concentrations en styrène des différents jours de la semaine sur la période 7h-19h au regard du changement de filtres des cabines de projection.....	37
Figure 18 : Evolution des concentrations en styrène des heures des jours ouvrés au regard des activités de la SETMA	38

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Zone industrielle Athelia III	8
Photographie 2 : Rehausse du point de rejet de la cabine de projection spas	10
Photographie 3 : Modification du point de rejet de la cabine de projection de baignoires	11
Photographie 4 : Station de mesure mobile (analyseur de COV et station météo)	15
Photographie 5 : Point de mesure crèche Babilou extérieur	18
Photographie 6 : Point de mesure crèche Babilou intérieur	18
Photographie 7 : Point de mesure Oléa Médical extérieur	19
Photographie 8 : Point de mesure extérieur de la caserne de pompiers	19
Photographie 9 : Changement de la porte donnant sur l'extérieur côté crèche Babilou par une porte automatique	38

1. Introduction

AtmoSud est intervenu suite à des signalements de nuisances olfactives observées par les occupants d'une crèche et d'un bâtiment de bureaux situés dans une zone industrielle de la ville de La Ciotat. Cette zone industrielle, située en bordure de l'autoroute A50, comporte des entreprises pouvant être à l'origine de la présence de polluants odorants dans l'air ambiant à proximité des bâtiments concernés par les nuisances olfactives.

La gestion de cette situation a nécessité la mise en place d'un comité de pilotage (Copil : ARS, DREAL, Ville de La Ciotat, AtmoSud) afin d'élaborer une stratégie d'évaluation des milieux et des risques sanitaires en lien avec les gênes olfactives ressenties.

Le Copil a validé la proposition d'AtmoSud de réaliser une campagne de mesure des polluants potentiellement émis par l'industrie en proximité immédiate, pendant cinq semaines, courant novembre et décembre 2018.

2. Contexte

La société Babilou qui gère des crèches privées a informé AtmoSud d'une situation de nuisances odorantes (« type solvant ») au niveau des extérieurs situés dans la zone d'activité Athelia III de la ville de La Ciotat. En complément, les parents d'élèves ont signalé ces nuisances à la ville de La Ciotat, à l'ARS et à la DREAL. Par la suite, d'autres signalements similaires nous ont été émis à proximité, par la société Oléa Médical.

2.1 L'environnement de proximité

La crèche étant située dans une zone d'activité, plusieurs entreprises à proximité peuvent expliquer les gênes odorantes (classées par proximité) :

- Kinedo France (SETMA) : Fabricant de douches, balnéo et spa. Site production à La Ciotat
- PEIPS : créateur de spa (hydrothérapie et balnéothérapie).
- MAP Yachting Systems : Basée à La Ciotat, MAP YACHTING est spécialisé dans la formulation de résine époxydes, et l'entreprise MAPAERO, spécialisée dans les peintures haute technicité.
- Maccario Vitrage : Fabrication de produits verriers et d'articles finis verre et aluminium (vitrages de contrôle solaire, à isolation thermique renforcée, vitrages acoustiques et de sécurité, vitrages pare-flamme et coupe-feu. Table de découpe de verre, chaîne de fabrication de feuilles de verre, Polissage, Technologie Warm-edge, remplissage de gaz automatique, assemblage silicone pour les applications en VEC, fabrication de croisillons. Ball Packaging Europe (installation classée, émissions de COV) : Ball Packaging Europe est la division européenne du groupe américain Ball Corporation spécialisée dans les boîtes boisson ou canettes. L'usine fabrique des boîtes boissons de 33cl destinées à contenir soda, jus de fruits, bières, etc.
- Setma Europe/Kinedo : Fabrication et commercialisation de matériel sanitaire (baignoires balnéo, spas, cabinets de douche et broyeurs de WC).



Photographie 1 : Zone industrielle Athelia III

Les occupants se plaignent essentiellement des odeurs lors de régimes de vents correspondant à des brises marines qui ont tendance à rabattre les polluants depuis le sud-est. Les entreprises situées au sud et sud-est à proximité immédiate des deux lieux où les occupants se plaignent d'odeurs sont les sociétés Peips et Setma Kinedo.

Il s'avère que la société Peips n'a plus d'activité de fabrication de spa depuis quelques années mais uniquement de revente. Les occupants semblent identifier que la source d'odeurs provient essentiellement de la société **Setma**.

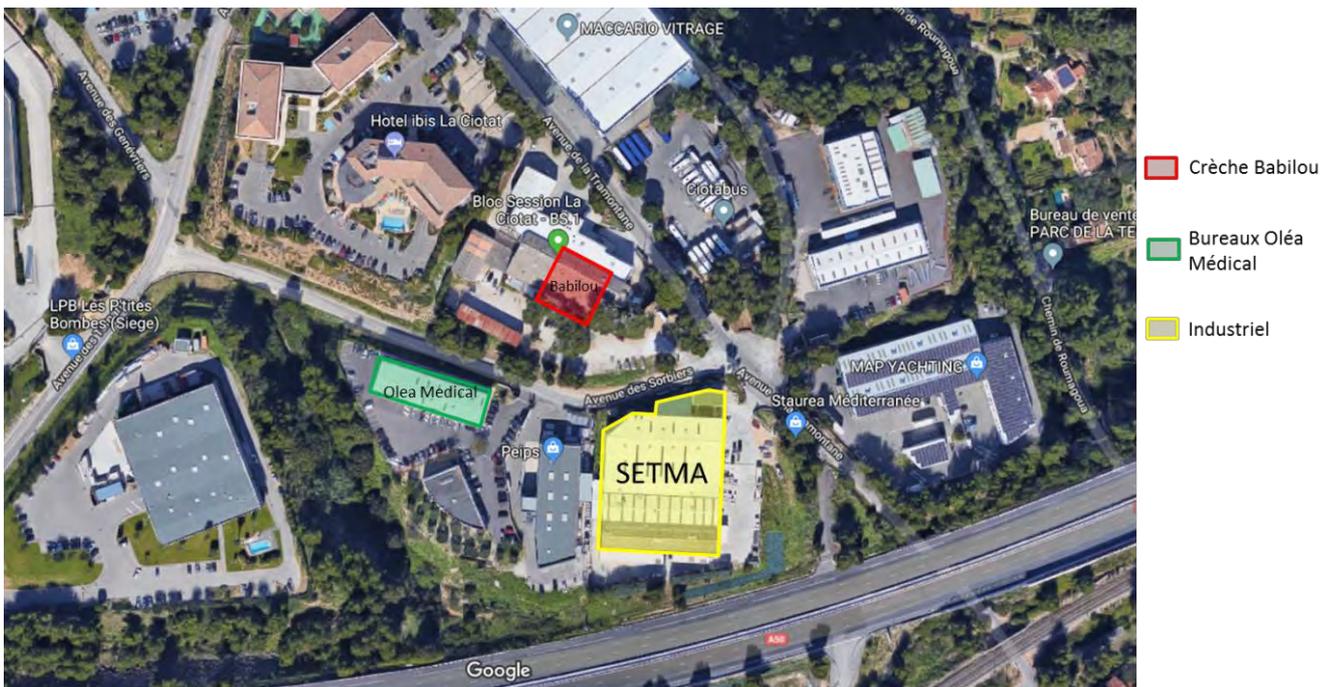


Figure 1 : Positionnement des bâtiments cibles

2.2 Les actions de la DREAL

La société Setma étant une ICPE, une plainte pour nuisances d'odeurs a été déposée en préfecture par l'un des parents d'élèves. La DREAL est en charge de l'évaluation des nuisances odorantes liées à cette plainte.

L'instruction, dans son ensemble, consiste à vérifier si l'entreprise respecte bien la réglementation en termes de qualité de l'air extérieur.

Dans ce cadre, une visite d'inspection a été effectuée en septembre 2017, la DREAL a demandé à l'industriel la mise en place d'un plan de gestion des solvants et de mesures d'émission de COV (composés organiques volatils) (cf. ANNEXE 1). Le dernier rapport de mesure datant de 2014 montre le respect des valeurs limites réglementaires correspondantes.

Concernant les mesures réalisées en mars 2018, il s'avère qu'ils ne sont pas conformes à la réglementation. Après investigation de la DREAL, il apparaît que lors de la période de mesure, l'opérateur en charge de remplacement hebdomadaire du filtre de la cabine baignoire était absent.

Des mesures identiques en présence de l'opérateur habituel ont été réalisées courant juin, les mesures d'air rejeté sont conformes à la réglementation (cf. ANNEXE 1).

2.3 Les actions de la société Babilou

La société Babilou qui gère la crèche a fait réaliser des mesures d'air intérieur et extérieur en juillet 2015 en raison des nuisances d'odeurs.

Les concentrations intérieures en aldéhydes et BTEX sont comparables à celles habituellement observées, ce qui n'est pas le cas des concentrations en styrène. Elles sont significativement plus importantes que la médiane des concentrations dans les logements Français, sans pour autant dépasser la valeur toxicologique de référence pour une exposition chronique de 860 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tableau 1 : Résultats de mesure de la campagne de mesure réalisée par la société Babilou en 2015

Styrène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Campagne Babilou 21/07/15 au 28/07/15	Valeur Toxicologique de Référence pour une exposition chronique	Seuil olfactif	Médiane logements français (OQAI)
Atelier merveille	38.7	860	172	1
Atelier velours	23.3			
Extérieur	28.3			

Aux dires des occupants, lors de la période de mesure, les odeurs n'étaient « pas très présentes ».

Les concentrations intérieures et extérieures sont du même ordre de grandeur. Ceci signifie que les niveaux internes sont vraisemblablement expliqués par les concentrations extérieures.

Les mesures de la campagne de la crèche Babilou correspondent à des temps de prélèvements de 7 jours, prenant donc en compte les concentrations en cours et hors activité de l'entreprise. Ceci signifie vraisemblablement que l'exposition des occupants dans la journée est supérieure à la valeur moyenne sur 7 jours.

Le seuil olfactif du styrène est de 172 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ainsi, si les nuisances olfactives sont bien liées au styrène, cela signifie que lors des épisodes de nuisances, les concentrations extérieures sont au moins supérieures à 172 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et donc supérieures à la valeur moyenne mesurée en 2015 au niveau de la crèche.

2.4 Les actions de l'industriel SETMA

2.4.1 La filtration des cabines de projection

L'usine de la SETMA comporte deux cabines de projection, pour la fabrication des baignoires et des spas. Elles comportent toutes les deux une filtration de l'air rejeté par une nappe de filtration en fibre de verre dont les caractéristiques sont les suivantes :

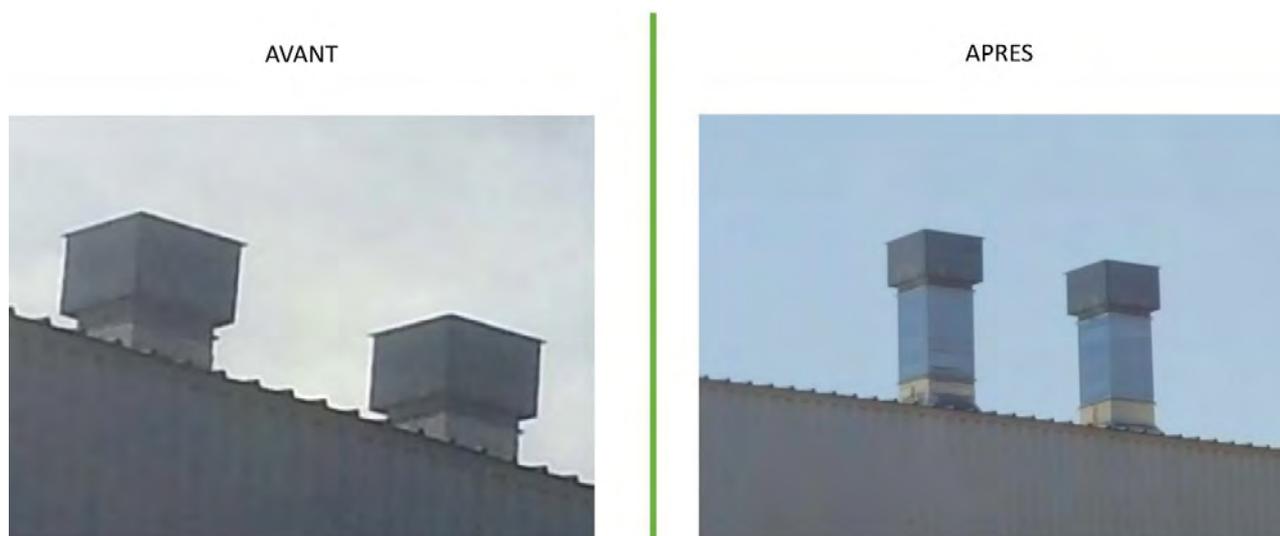
- Capacité de rétention : 1 à 4 kg/m²
- Efficacité de filtration : jusqu'à 87 %
- Flux d'air recommandé : 0,5 à 1 m/s

Les filtres des deux cabines sont remplacés une fois par semaine, les jeudis soir.

2.4.2 Les travaux d'amélioration des points de rejets

En complément des actions réalisées sur demande de la DREAL (nouvelles campagne de mesure d'air rejeté, plan de gestion des solvants, déclaration en préfecture), l'industriel a réalisé des travaux volontaires d'amélioration de ses points de rejets afin qu'ils minimisent l'impact sur l'environnement de proximité (déport et rehausse des points de rejets).

Le point de rejet de la cabine de projection des spas est situé en toiture du bâtiment au nord-ouest du bâtiment. Il s'agit du point de rejet le plus proche de la crèche Babilou : distance inférieure à 50 mètres. Il est situé à moins de 65 mètres du bâtiment de Oléa Medical. Il a été rehaussé quelques mois avant la campagne de mesure.



Photographie 2 : Rehausse du point de rejet de la cabine de projection spas

Le point de rejet de la cabine de projection de baignoires était initialement positionné sur la façade ouest du bâtiment (à 60 mètres du bâtiment Olea Medical et 100 mètres de la crèche Babilou). En amont de la campagne de mesure, il a été déporté de 50 mètres à l'est du bâtiment avec une sortie à la hauteur de la toiture.



Photographie 3 : Modification du point de rejet de la cabine de projection de baignoires

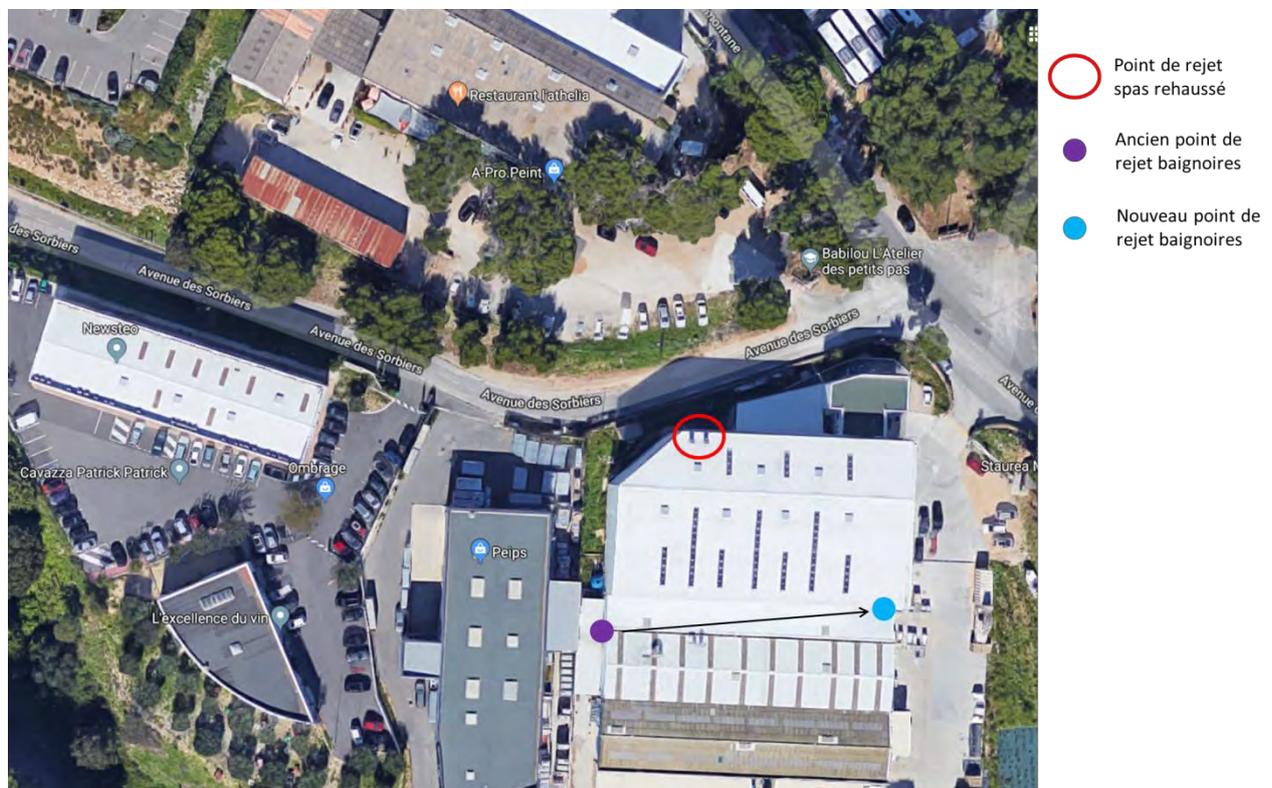


Figure 2 : Positionnement des points de rejet des cabines de projection de spas et de baignoires

2.4.3 Données d'exposition professionnelle des salariés

Pour évaluer l'exposition professionnelle des employés aux polluants de l'air à l'intérieur de l'usine, la Setma réalise des mesures d'air sur les opérateurs et dans leurs locaux.

Ces mesures permettent d'identifier les molécules émises par leurs activités de production, qui peuvent donc être rejetées à l'extérieur et impacter l'environnement de proximité.

Pour les mesures d'air dans les locaux, les polluants sont les suivantes :

- **Acétone**
- **Tétrahydrofurane**
- **Butanone**
- **Styrène**
- **Poussières alvéolaires**

Les concentrations en styrène à l'intérieur des locaux sont comprises entre 2 et 12 mg/m³ (2 000 à 12 000 µg/m³). Les concentrations en acétone (vraisemblablement utilisé pour le nettoyage de moules) et butanone présentent également des concentrations en mg/m³. Les concentrations en tétrahydrofurane sont inférieures à la limite de quantification.

2.5 Le comité de pilotage

AtmoSud a mis en place un comité de pilotage (Copil) pour la gestion de la situation de nuisance de proximité sur les bâtiments de la crèche Babilou et celui de l'entreprise Oléa Medical. Le Copil est composé des partenaires suivants :

- Agence Régionale de Santé (Délégation territoriale des Bouches-du-Rhône)
- DREAL PACA
- Ville de La Ciotat
- AtmoSud

Au vu de tous les éléments recueillis, le comité de pilotage a décidé de réaliser une campagne de mesure des polluants potentiellement émis par l'industriel Setma dans l'environnement de proximité afin d'évaluer le niveau d'exposition des occupants.

Pour ce faire, il a fallu identifier les molécules cibles à mesurer, les méthodologies adaptées à leur mesure, puis élaborer une stratégie d'échantillonnage permettant de caractériser au mieux l'environnement de proximité. Il a été décidé de réaliser un protocole important de mesures, avec une participation financière de la Ville de La Ciotat. Le projet de mesure a été présenté lors d'une réunion du comité de pilotage en présence des parties prenantes (entreprises Babilou, Olea Medical et Setma).

3. La campagne de mesure

3.1 Les molécules cibles

Le rapport d'inspection de la DREAL détaille les activités potentiellement polluantes de l'industriel Setma :

- Thermoformage de plaques acryliques/ABS (Acrylonitrile Butadiène Styrène)
- Projections de résines polyester
- Projection de mousses polyuréthanes

D'après les éléments recueillis dans la littérature, les émissions principales liées à ces types d'activités sont :

- L'**acrylonitrile** (cancérogène) et le **méthacrylate de méthyle** pour le thermoformage de plaque acryliques /ABS
- Le **styrène** pour les résines polyester
- Les **isocyanates** pour les mousses polyuréthanes

Au regard des polluants suivis dans le cadre de l'évaluation de l'exposition professionnelle des salariés de la Setma, trois molécules cibles complémentaires ont été ajoutées :

- **Acétone**
- **Butanone**
- **Tétrahydrofurane**

La société SETMA nous a décrit chacune de ses activités :

- Projection de mousses polyuréthanes : l'utilisation de mousses polyuréthanes est ponctuelle, sur une durée d'approximativement 10 minutes, en général en soirée vers 20h.
- Thermoformage des plaques acrylique/ABS : il est réalisé directement dans les ateliers, sans captation active des émissions (pas d'extraction particulière). Ainsi, l'éventuel impact olfactif vers l'extérieur serait lié uniquement au transfert depuis l'intérieur des ateliers.
- Projection de résines polyesters : l'activité est continue de 5h à 21h, tous les jours d'activité. Les étapes de projection puis de séchage des résines présentent une captation de l'air active, dont le flux de sortie est évacué par 2 cheminées différentes. Dans ces conditions, il est fort probable que les nuisances olfactives soient, au moins en partie, liées aux émissions de styrène.

Au vu de ces informations, ce sont les activités liées aux résines polyester qui devraient occasionner des émissions extérieures les plus significatives.

Souhaitant caractériser toutes les molécules potentiellement émises, AtmoSud a choisi de réaliser des mesures de l'ensemble des molécules cibles, à savoir :

- **Styrène**
- **Acrylonitrile**
- **Méthacrylate de méthyle**
- **Acétone**
- **Butanone**
- **Tétrahydrofurane**
- **Isocyanates**
 - **HDI (hexaméthylène diisocyanate)**
 - **2.4 TDI (2,4-diisocyanate de toluylène)**
 - **2.6 TDI (2,6-diisocyanate de toluylène)**
 - **IPDI (diisocyanate d'isophorone)**

3.2 Valeurs référence

Les valeurs de référence des polluants cibles utilisées afin d'interpréter les résultats sur le plan sanitaire sont les valeurs toxicologiques de référence chroniques (pour les résultats de mesure passives la moyenne des concentrations de l'analyseur de COV) et aiguës (pour les résultats des mesures actives et les concentrations moyenne horaire maximales de l'analyseur de COV).

Tableau 2 : Valeurs toxicologiques de références (VTR) des polluants cibles

Polluants cibles	N° CAS	VTR chronique	VTR aiguë
Styrène	100-42-5	860 µg/m ³ ATSDR 2010 (Retenue par l'INERIS)	21 000 µg/m ³ OEHHA 1999
Acrylonitrile	107-13-1	5 µg/m ³ OEHHA 2001	220 µg/m ³ (0.1 ppm) ATSDR 1990
Méthacrylate de méthyle	80-62-6	700 µg/m ³ US EPA 1998 (Retenue par l'ANSES)	-
Acétone	67-64-1	30 880 µg/m ³ (13 ppm) ATSDR 1994	58 080 µg/m ³ (26 ppm) ATSDR 1994

Butanone	78-93-3	5 000 µg/m ³ US EPA 2003	13 000 µg/m ³ OEHHA 1999
Tétrahydrofuranne	109-99-9	2 000 µg/m ³ US EPA 2012	-
HDI	822-06-0	0.07 µg/m ³ (1 ^e -05 ppm) ATSDR 1998	-
2.4 TDI	584-84-9	0.008 µg/m ³ OEHHA 2016	2 µg/m ³ OEHHA 2016
2.6 TDI	91-08-07	0.008 µg/m ³ OEHHA 2016	2 µg/m ³ OEHHA 2016
IPDI	4098-71-9	-	-

3.3 Prélèvements

Afin de pouvoir être le plus précis possible dans l'évaluation de l'exposition des occupants des bâtiments à proximité immédiate de l'industriel, il a été décidé de réaliser une campagne de mesure de cinq semaines et de retenir trois modalités de mesure différentes et complémentaires :

- Mesures de styrène en continu à l'aide un analyseur de Composés organiques volatils (COV)
- Mesures passives des molécules cibles (sauf isocyanates)
- Mesures actives de l'ensemble des molécules cibles (en période d'activité de l'industriel)

L'appareil de mesure de styrène (analyseur de COV) est mobilisé tout au long de la campagne (5 semaines). La première semaine de mesure sert à identifier les périodes les plus propices pour la mise en place des mesures actives. Pour les mesures passives, quatre périodes de mesure de 7 jours sont retenues. Pour les mesures actives, sont retenues trois périodes de 4 heures, réparties au cours de la campagne lors des périodes d'activité de l'industriel (choisie en fonction des données de la première semaine de mesure de l'analyseur de COV).

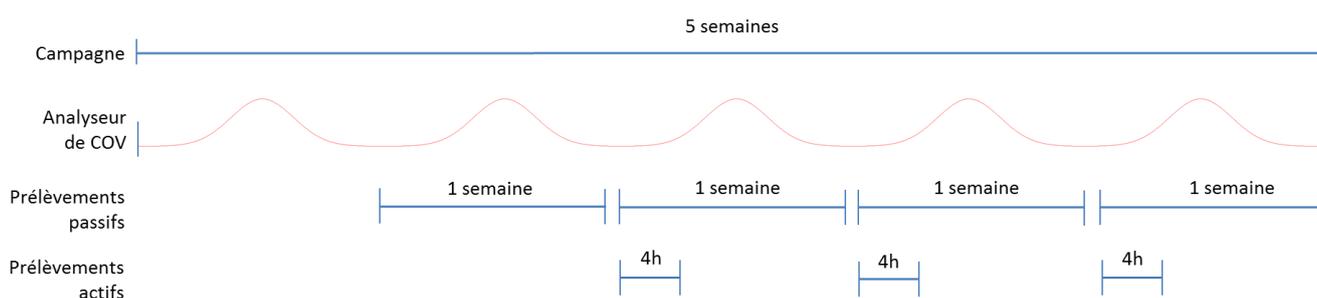


Figure 3 : Stratégie temporelle de la campagne de mesure

3.3.1 Mesures en continu de COV dont styrène

L'appareil de mesure de COV (VOC72M) est un analyseur par chromatographie en phase gazeuse et détecteur par photoionisation (PID).

Il est situé dans une station de mesure mobile, avec une tête de prélèvement surélevée spécifique. Il est étalonné pour réaliser des mesures en continu des molécules suivantes :

- Benzène

- Toluène
- 1.3 butadiène
- Méta et para xylènes
- Orthoxylène
- Ethybenzène
- Tetrachloréthylène
- 1.2 Dichloroéthylène
- Trichloroéthylène
- Cyclohexane
- **Styrène**

Associée à cet appareil de mesure de COV, une station météo est présente dans la station de mesure. Elle permet d'obtenir la vitesse et la direction des vents au cours du temps.



Photographie 4 : Station de mesure mobile (analyseur de COV et station météo)

3.3.2 Mesures actives des molécules cibles

Les mesures actives, réalisées sur 4 heures, servent à identifier des concentrations potentiellement importantes des molécules cibles en période d'activité de l'industriel (jours ouvrés en période diurne).

Trois journées sont ciblées afin de pouvoir augmenter les chances de réaliser des mesures dans des conditions favorables à l'impact de l'industriel sur les bâtiments cibles, la crèche Babilou et le bâtiment de bureaux de l'entreprise Olea Medical.

Trois types de supports prélèvement sont nécessaires pour l'analyse de l'ensemble des molécules cibles :

- Tube à charbon actif :
 - o Styrène : fiche MétroPol M-266
 - o Métacrylate de méthyle : fiche MétroPol M-54
 - o Acétone : fiche MétroPol M-37
 - o Tétrahydrofurane : fiche MétroPol M-44
 - o Acrylonitrile (nécessite un tube à charbon actif différent des autres molécules) : fiche NIOSH 1604
- Tube anasorb 747/Carboxène 1000 :
 - o Butanone : fiche MétroPol M-106
- Filtre MPP :
 - o Isocyanates : fiches MétroPol M-233, M-246, M-250, M-259

3.3.3 Mesures passives des molécules cibles

Les mesures passives des molécules cibles sont réalisées sur quatre périodes consécutives de 7 jours, afin d'identifier les concentrations moyennes sur une semaine.

A l'exception des isocyanates qui ne sont pas mesurables par méthode passive, l'ensemble des molécules cibles sont mesurables sur tube Radiello 130. C'est ce dernier qui a été préféré au Radiello 145 en raison de sa capacité à mesurer une gamme de concentration plus large permettant de caractériser d'éventuelles concentrations élevées. De plus, les coefficients de diffusion des molécules cibles sont connues pour le Radiello 130 alors qu'elles ne sont qu'approximatives sur le Radiello 145.

3.4 Stratégie d'échantillonnage

L'objectif de la campagne de mesure est de caractériser les différents lieux d'exposition des personnes se plaignant de nuisances d'odeurs.

Deux zones cibles où les occupants ressentent des nuisances olfactives sont identifiées : la crèche Babilou et le bâtiment de bureaux Olea Medical.

Pour la crèche Babilou, les occupants se plaignent d'odeurs essentiellement dans les zones extérieures mais il est important de caractériser l'air à l'intérieur du bâtiment, l'environnement où les enfants passent la majorité de leur temps.

Ainsi, les points de mesure à proximité de l'industriel Setma sont les suivants :

- Crèche Babilou extérieur
- Crèche Babilou intérieur
- Bâtiment Oléa Médical



Figure 4 : Positionnement des points de mesure au sein de la zone d'intérêt

En complément, un point témoin a été ajouté afin de comparer les données de mesure des points cibles aux concentrations de fond de la ville de La Ciotat.

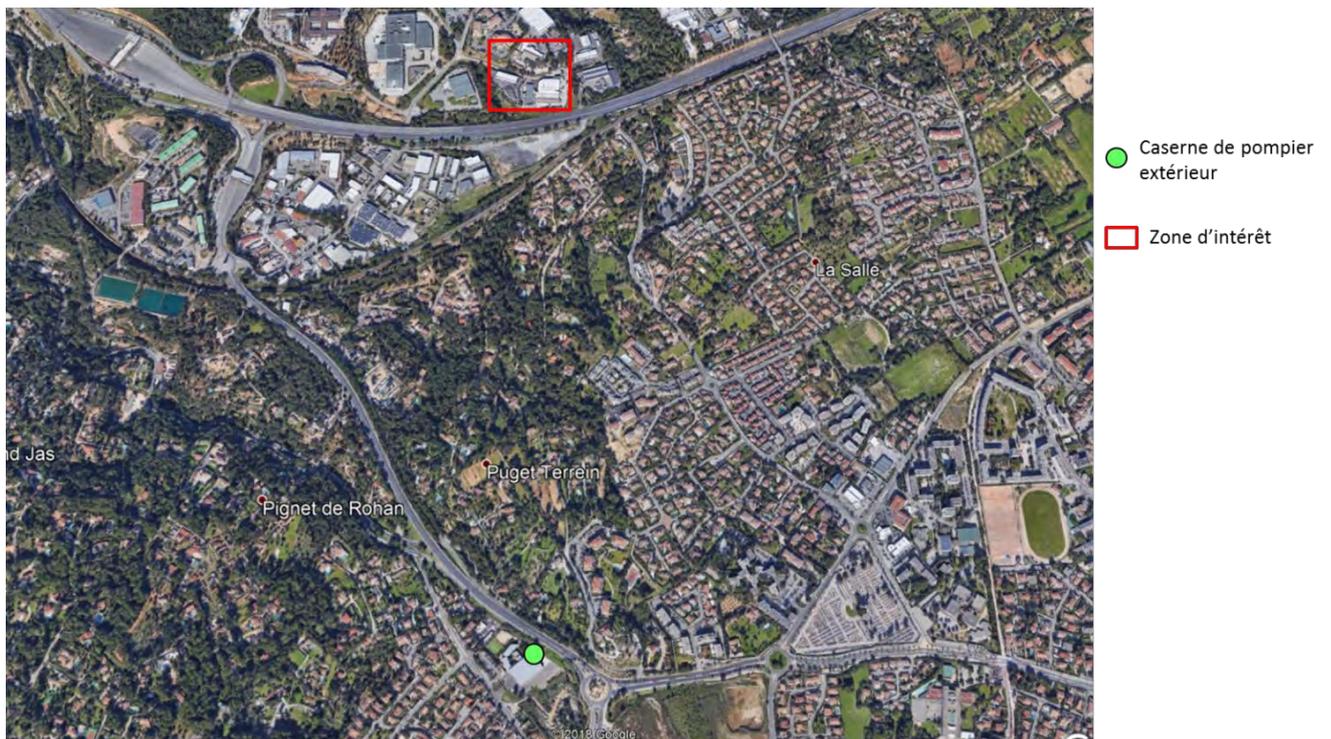


Figure 5 : Positionnement du point de mesure en dehors de l'influence de l'industriel SETMA

3.4.1 Crèche Babilou extérieur

Le point de mesure extérieur de la crèche Babilou centralise l'ensemble de différents moyens de mesure et prélèvement disponibles pour la campagne, à savoir :

- Station mobile :
 - o Analyseur de COV
 - o Station météo (direction est vitesses de vent)
- Prélèvements passifs
- Prélèvements passifs

La station mobile est positionnée sur le parking de la crèche, à proximité immédiate des zones de jeux extérieures et des fenêtres situées côté industriel.

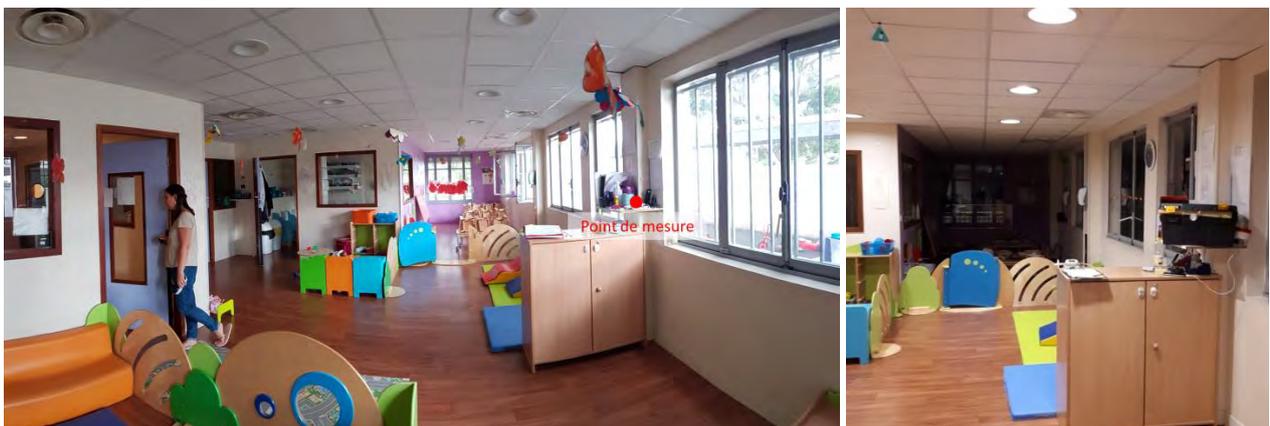




Photographie 5 : Point de mesure crèche Babilou extérieur

3.4.2 Crèche Babilou intérieur

Le point de mesure intérieur a été placé dans la pièce de vie la plus proche de l'industriel à proximité des fenêtres.



Photographie 6 : Point de mesure crèche Babilou intérieur

3.4.3 Oléa Médical extérieur

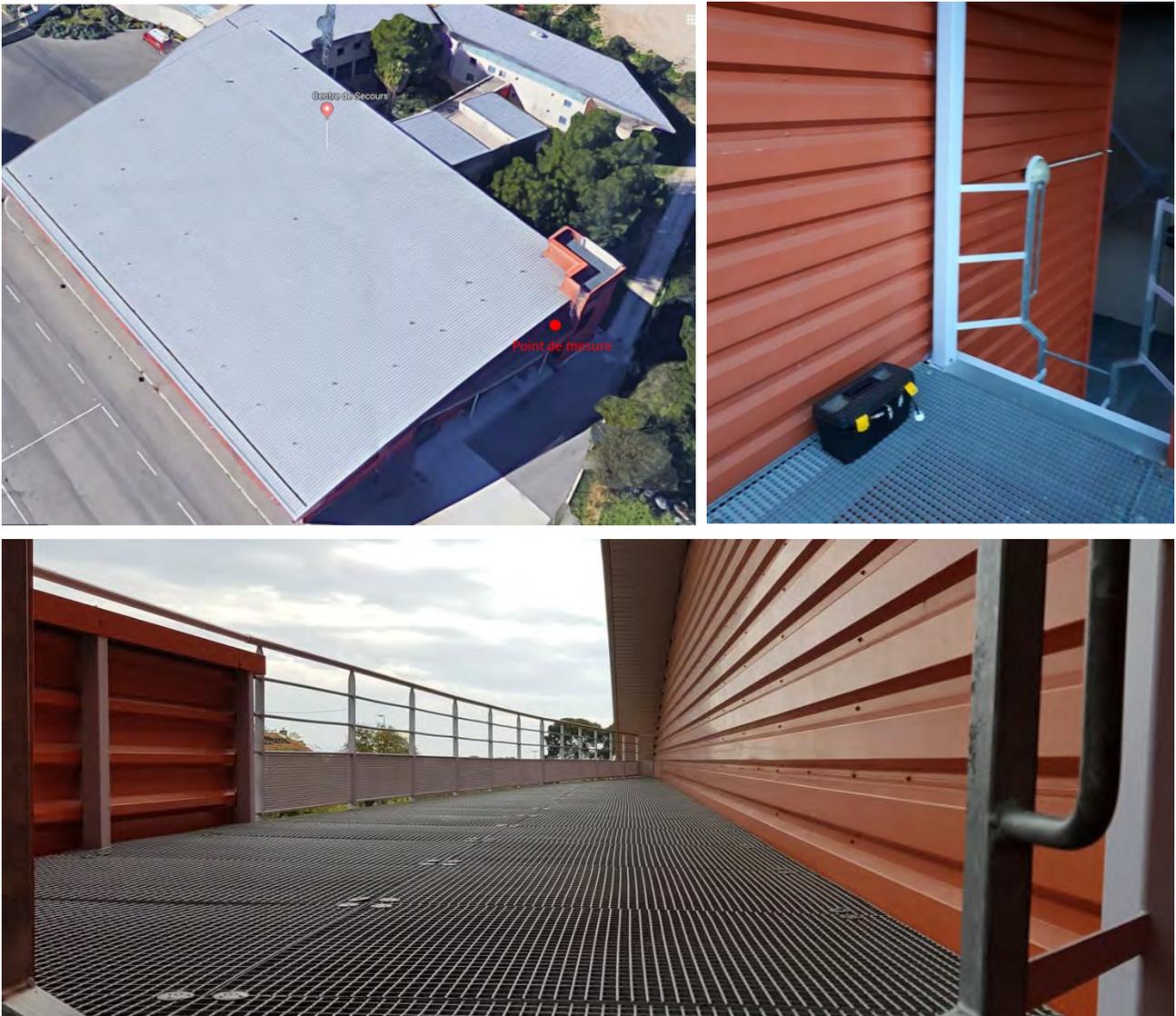
Le point de mesure à l'extérieur du bâtiment de bureaux d'Oléa Médical est situé sur la façade la plus proche de l'industriel Setma.



Photographie 7 : Point de mesure Oléa Médical extérieur

3.4.4 Caserne de pompiers extérieur

Le point de mesure de fond urbain (point témoin) est situé sur une terrasse extérieure orientée au nord-est du bâtiment de la caserne des pompiers qui est situé à 1,3 km de l'industriel SETMA.



Photographie 8 : Point de mesure extérieur de la caserne de pompiers

3.5 Résultats de mesure

3.5.1 Régimes de vents

La station météo située au point de mesure « crèche babilou extérieur » a montré trois régimes de vents principaux :

- Vents faibles (<1 m/s)
- Nord-ouest
- Sud-Est

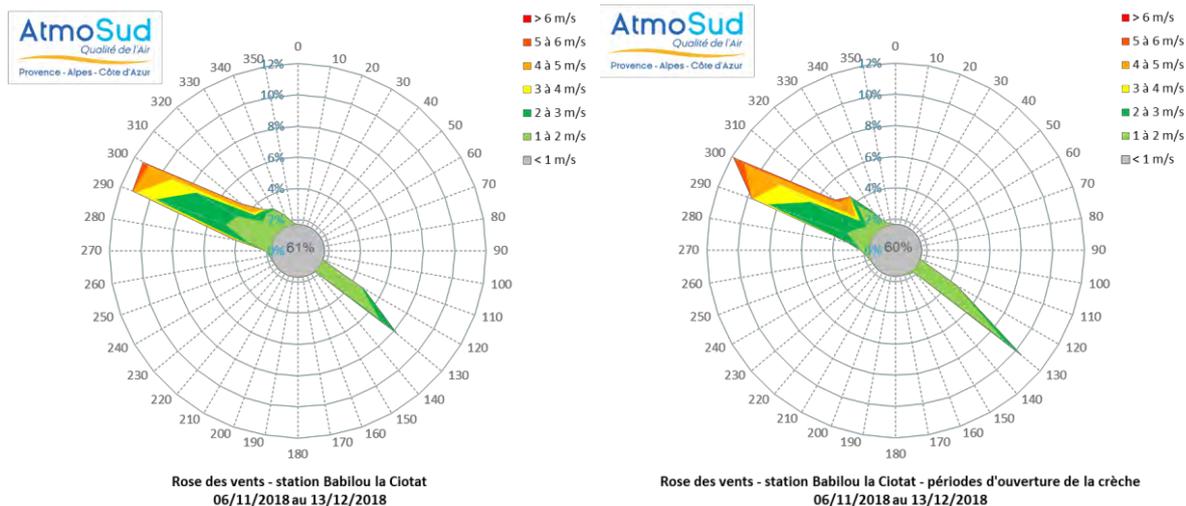


Figure 6 : Roses des vents au niveau de la station mobile du parking de la crèche Babilou sur l'ensemble de la période de mesure (à gauche) et sur les périodes d'ouverture de la crèche (à droite)

3.5.2 Mesures en continu de COV

3.5.2.1 Styrene

La mesure de styrène au cours du temps montre des fluctuations des concentrations significatives pendant les périodes d'activité de l'Industriel SETMA.

Les concentrations les plus importantes sont systématiquement observées dans l'après-midi des jours ouvrés. La concentration quart-horaire maximale de la campagne de mesure a été observée le 8 novembre vers 17h : **863,3 µg/m³**.

A de multiples reprises, lors de périodes inférieures à 1h, l'analyseur n'a pas pu quantifier de concentration. Dans ces conditions, les concentrations en styrène sont alors supérieures à 863,3 µg/m³. L'ensemble des moyennes des concentrations des jours concernés par cette saturation (7, 8, 13, 14, 15, 22 novembre et 12 décembre) ont été reconstituées en prenant en compte le maximum quart-horaire observé de la campagne de mesure (cf. ANNEXE 2).

La concentration horaire maximale reconstituée a été observée le 12 décembre de 13h00 à 14h00, elle est supérieure à **705,7 µg/m³**.

Le seul olfactif de 172 µg/m³ a été dépassé (au moins une fois dans la journée) pour 11 des 37 jours de mesure, soit près d'un jour sur trois en comptant les week-ends. En ne prenant en compte que les jours ouvrés, cette fréquence de **dépassement du seuil olfactif monte à 41 %** (11 jours de dépassement sur 27 jours ouvrés de mesure). Pour les jours de dépassement du seuil olfactif, la durée moyenne de dépassement est de 1h27 (durées de 15 minutes à 4 heures).

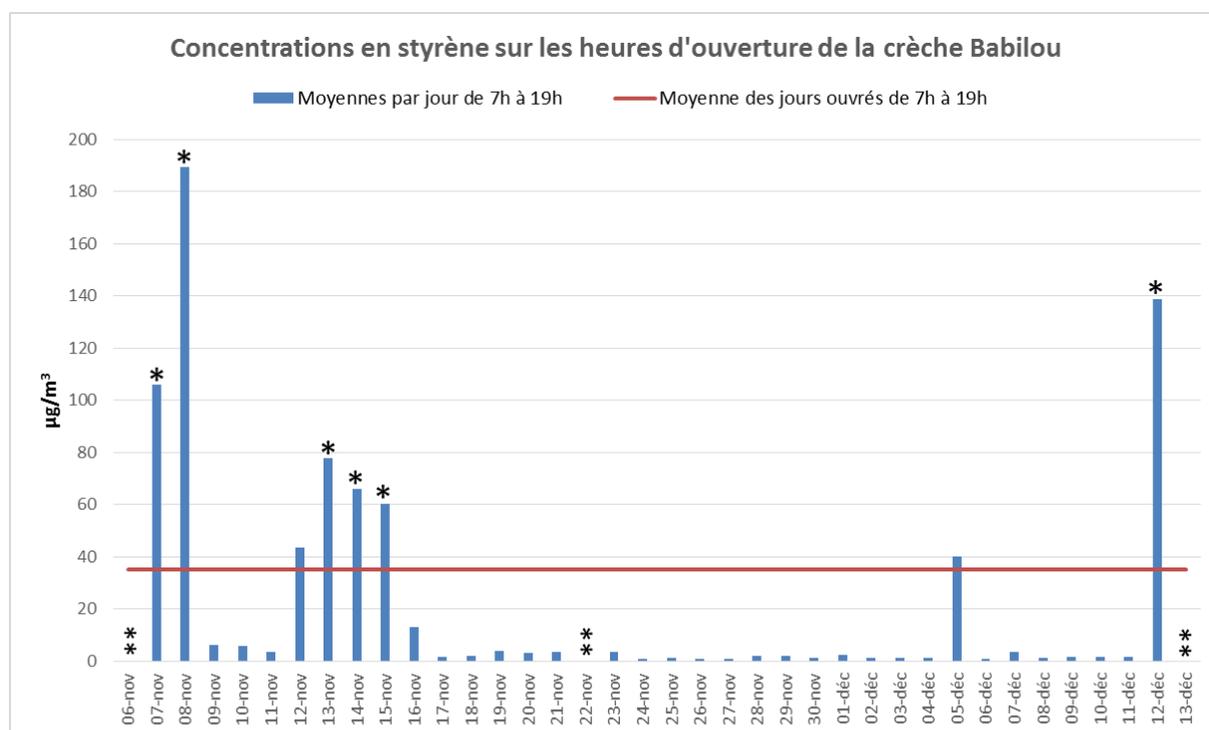
La concentration moyenne sur l'ensemble de la période (du 6 novembre au 13 décembre) est supérieure à $13,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La moyenne des jours ouvrés est supérieure à $16,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contre $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les week-ends.

La moyenne des semaines de mesure (du jeudi minuit au mercredi à 23h45) montre des concentrations hebdomadaires en styrène plus importantes en début et fin de campagne, avec un maximum de $30,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la semaine du 8 au 15 novembre 2018, et un minimum de $4,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ du 29 novembre au 6 décembre.

Tableau 3 : Concentrations en styrène des différentes semaines de mesure associées aux roses des vents correspondantes

Semaines (mercredi au mercredi)	S1 (8/11/18 au 15/11/18)	S2 (15/11/18 au 22/11/18)	S3 (22/11/18 au 29/11/18)	S4 (29/11/18 au 06/12/18)	S5 (06/12/18 au 13/12/18)
Roses des vents <ul style="list-style-type: none"> ■ > 6 m/s ■ 5 à 6 m/s ■ 4 à 5 m/s ■ 3 à 4 m/s ■ 2 à 3 m/s ■ 1 à 2 m/s ■ < 1 m/s 					
Concentration moyenne en styrène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	> 30.3	> 6.2	6.4	4.1	> 12

Les concentrations moyennes en styrène sur la plage horaire de 7h à 19h (heures d'ouverture de la crèche) sont les suivantes :



* Moyennes reconstituées

** Moyennes invalidées (moins de 75% des données horaires)

Figure 7 : Concentrations moyennes en styrène sur les heures d'ouverture de la crèche

La concentration moyenne des jours ouvrés de 7h à 19h est supérieure à **35 µg/m³**.

La concentration moyenne maximale de la période d'ouverture de la crèche (7h à 19h), observée le 8 novembre, est supérieure à **189,5 µg/m³**.

Lors des 10 jours avec des concentrations moyennes sur la période d'ouverture de la crèche supérieures à la moyenne des jours ouvrés de 7h à 19h (35 µg/m³), les vents sont faibles (< 1 m/s : 73 %) ou proviennent du sud-est (20 %).

Pendant les jours avec des concentrations plus faibles, les vents sont faibles (< 1 m/s : 63 %) ou proviennent du nord-ouest (15 %).

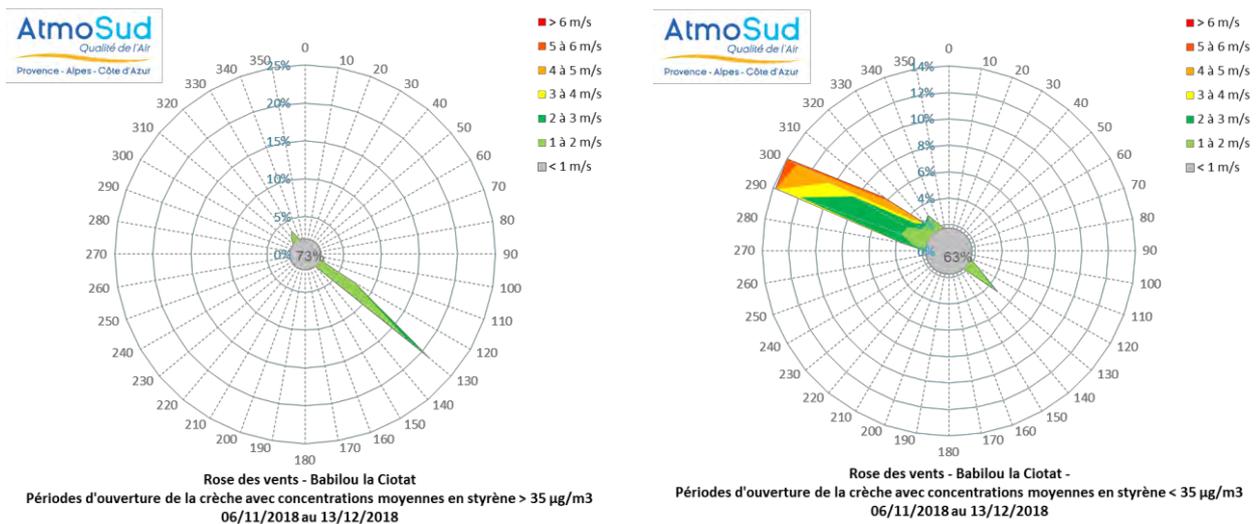


Figure 8 : Roses des vents de la crèche Babilou des jours montrant des concentrations moyennes supérieures à 35 µg/m³ (à gauche) et inférieures à 35 µg/m³ (à droite)

Les roses des pollutions suivantes illustrent les concentrations moyennes ou maximales observées pour chaque direction et vitesse de vents.

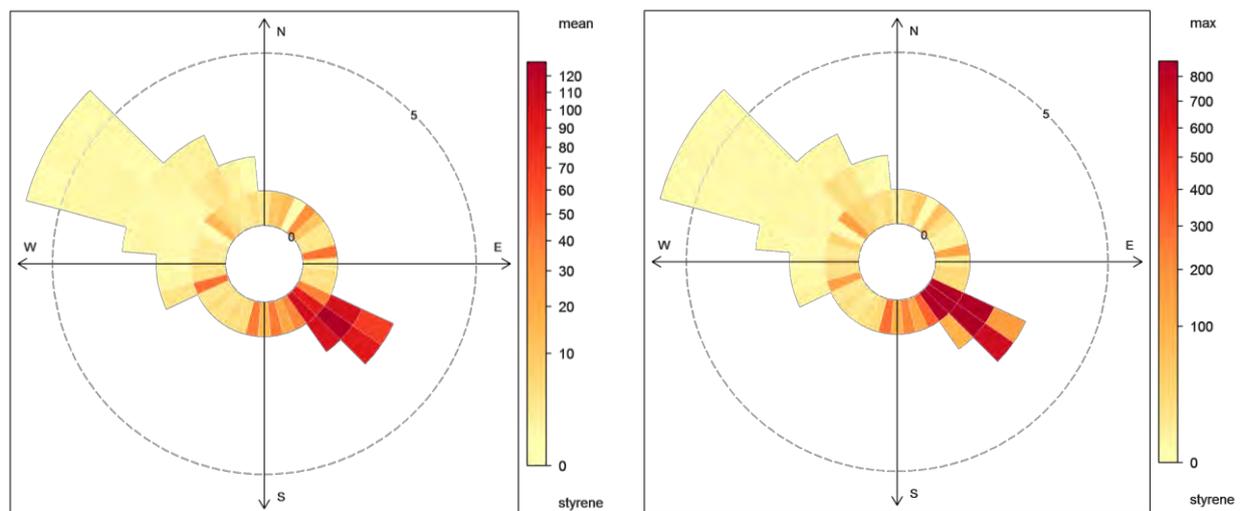


Figure 9 : Rose des pollutions : corrélation entre les régimes de vents et les concentrations de styrène moyennes (à gauche) et maximale (à droite) en µg/m³

Ces roses des pollution montrent que les concentrations moyennes les plus importantes ainsi que les concentrations maximales observées sont associées principalement aux directions de vents provenant du sud-ouest pour des vitesses de vents supérieures à 1 m/s.

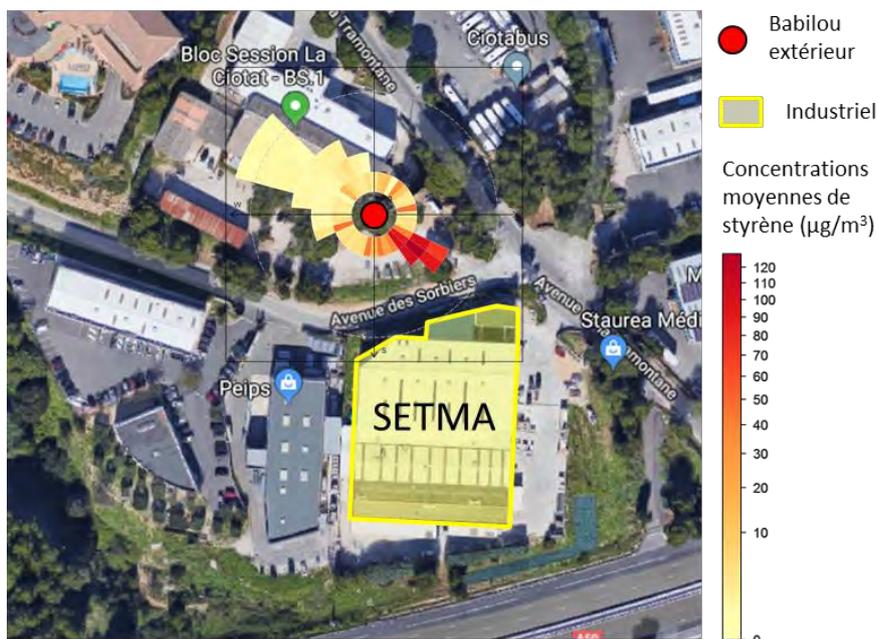


Figure 10 : Rose des pollutions moyennes en lien avec l'environnement de proximité de la crèche Babilou

Les roses des pollutions comparatives des jours ouvrés et des jours de week-end montrent une bonne corrélation entre les jours d'ouverture de l'industriel SETMA, les concentrations observées en styrène et la direction des vents provenant de l'industriel (le détail des roses des pollutions des jours ouvrés est disponible en ANNEXE 4).

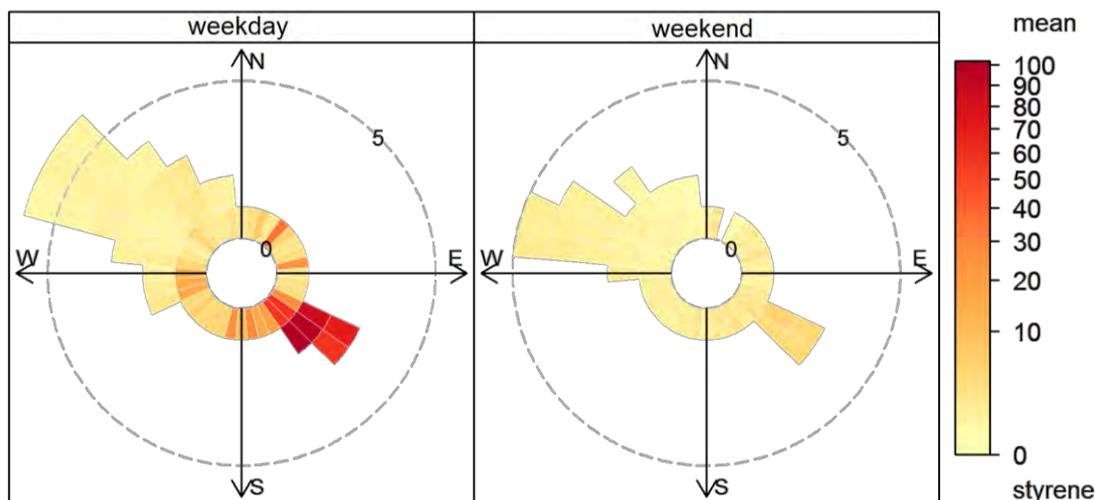


Figure 11 : Comparaison des roses des pollutions moyennes des jours ouvrés et des jours de week-end

Le profil hebdomadaire moyen des concentrations en styrène de 7h à 19h montre que les concentrations les plus importantes sont majoritairement observées du mardi au jeudi. Les concentrations du lundi et du vendredi sont globalement moins importantes, mais supérieures aux concentrations observées durant les week-ends.

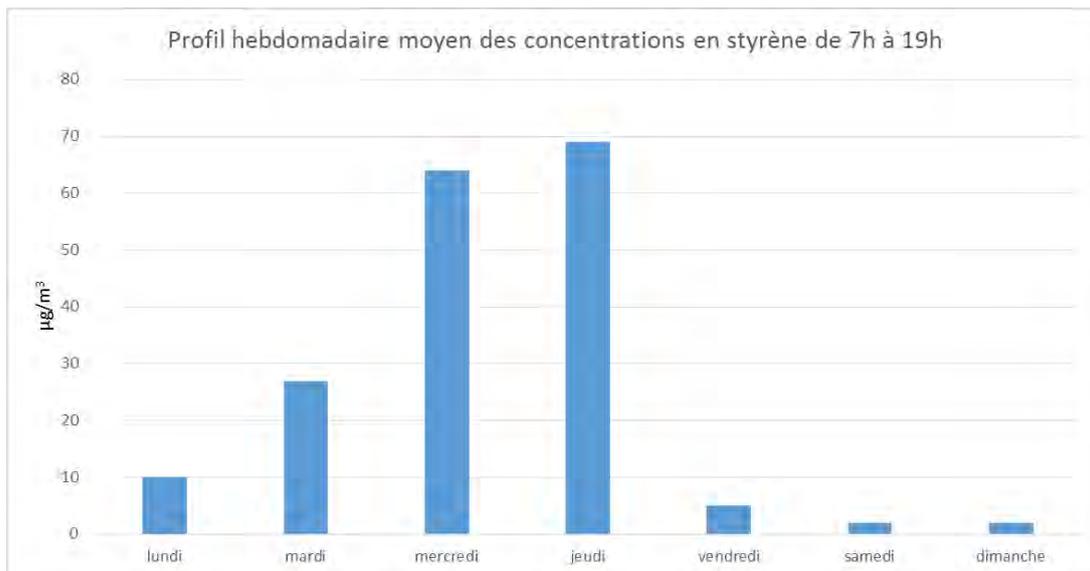
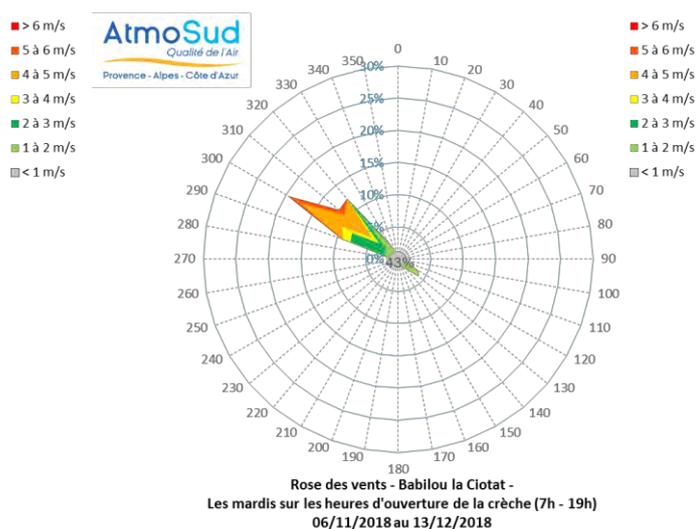
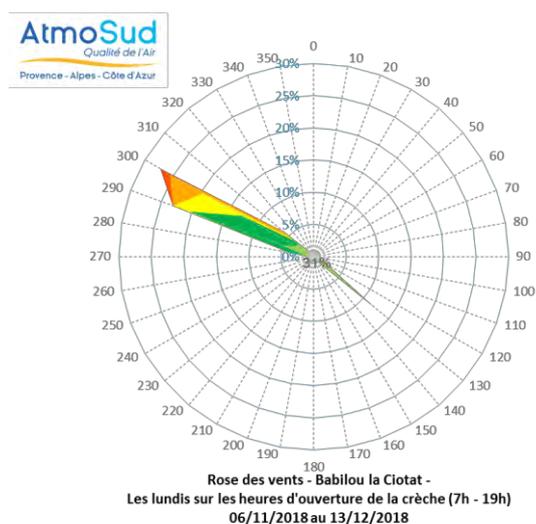


Figure 12 : Profil hebdomadaire moyen par jour de 7h à 19h des concentrations en styrène au point extérieur de la crèche Babilou

Les vents dominants des différents jours de la semaine sur la période de la campagne (6 novembre au 13 décembre 2018) montrent des situations différentes :

- Les lundis montrent essentiellement des vents provenant du nord-ouest (56 %) et des vents faibles inférieurs à 1 m/s (31 %).
- Les mardis montrent des vents provenant du nord-ouest (50 %) et des vents faibles (41 %).
- Les mercredis montrent une proportion importante de vents faibles (81 %) et des vents provenant du sud-est (14 %)
- Les jeudis montrent des vents faibles (59 %) et une proportion de vents provenant du sud-est plus importante (25 %)
- Les vendredis montrent essentiellement des vents faibles (83 %) et des vents provenant du nord-ouest (13 %)



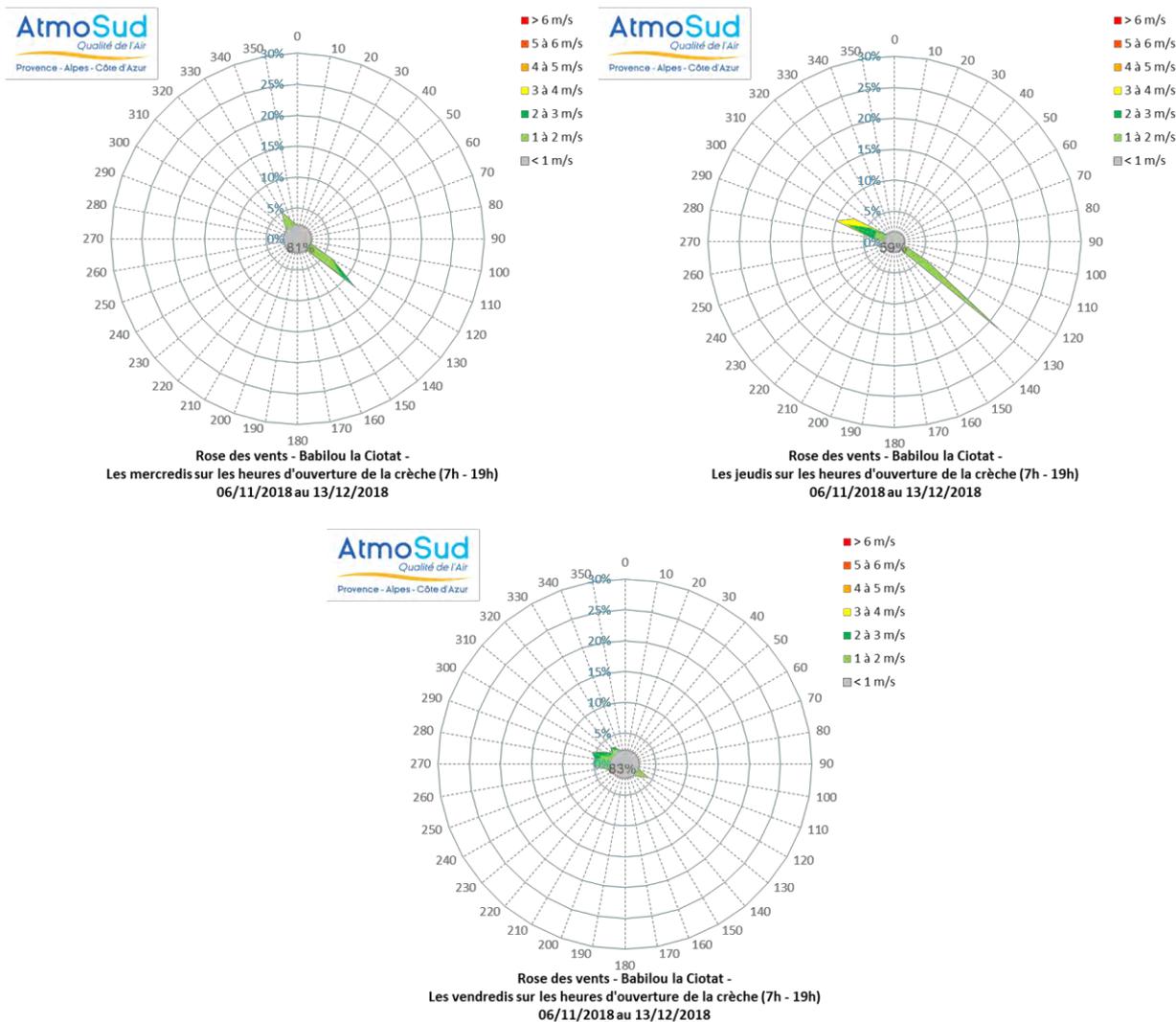


Figure 13 : Roses des vents des jours de semaine sur les périodes d'ouverture de la crèche (jours ouvrés de 7h à 19h)

Le profil journalier moyen des jours ouvrés (du lundi au vendredi) est le suivant :

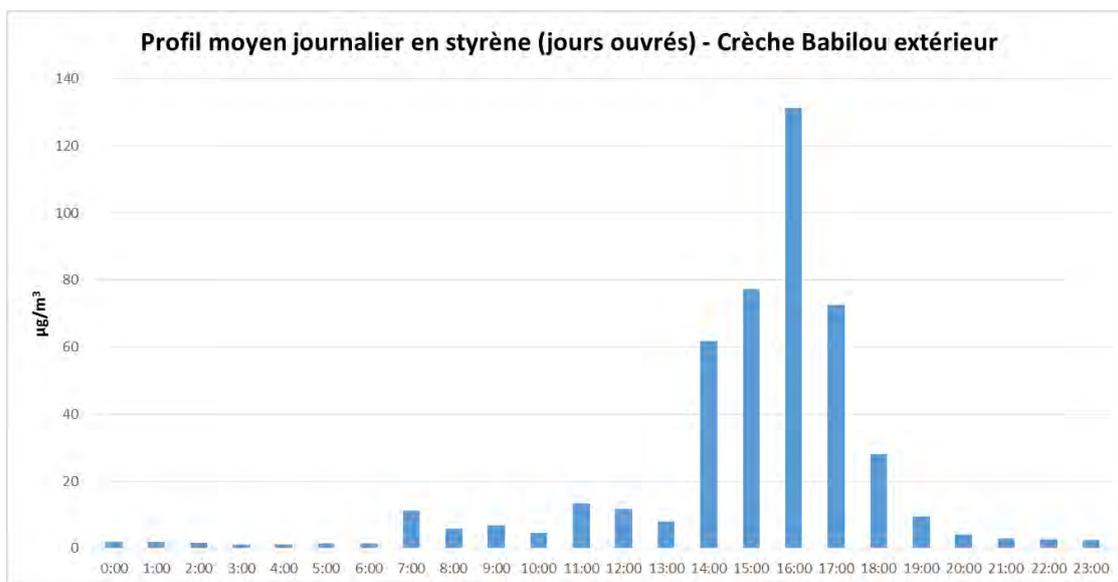


Figure 14 : Profil journalier moyen des jours ouvrés, en µg/m³ de styrène par heure

Le profil journalier moyen des jours ouvrés (du lundi au vendredi) montre des concentrations de fond relativement stables pendant la nuit (1 à 2 µg/m³). Dès 7h du matin (mesure intégrée de 6h à 7h), les concentrations augmentent pour atteindre des niveaux entre 4 et 13 µg/m³. A partir de 14h, les concentrations augmentent significativement pour atteindre des concentrations comprises entre 28 et 130 µg/m³ entre 14h et 18h, avec un maximum pour la période de 15h à 16h. A partir de 17h et dans la soirée, les niveaux en styrène montrent une décroissance des concentrations jusqu'à atteindre les niveaux de fond de la nuit (autour de 2 µg/m³).

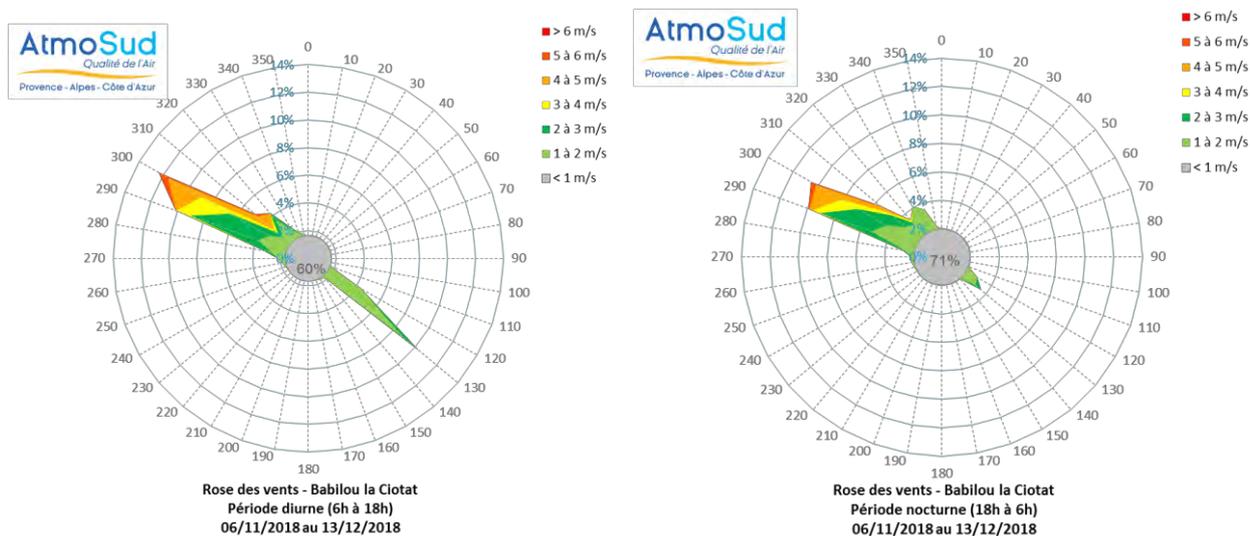


Figure 15 : Roses des vents à la crèche Babilou des jours des périodes diurnes (à gauche) et nocturnes (à droite)

La proportion des vents provenant du sud-est est plus importante sur les périodes diurnes que nocturnes. Ces vents sont principalement présents entre 9h et 16h et quasiment inexistant le reste du temps (cf. roses des vents horaire en ANNEXE 5). Les roses des pollutions horaires des jours ouvrés (cf. ANNEXE 6) confirment que les apports de styrène des après-midis proviennent du sud-est.

3.5.2.2 Autres COV

L'ensemble des composés organiques volatils mesurés par l'analyseur de COV ne montrent pas de concentrations supérieures à la normale, seul le styrène fait exception.

Tableau 4 : Concentrations des composés organiques volatils mesurés par l'analyseur de COV

COV (µg/m ³)	Maximum horaire	Maximum journalier	Moyenne
1.3Butadiène	3,47	0,84	0,35
Benzène	3,78	1,37	0,42
Tetrachloroéthylène	0,14	0,07	0,02
Trichloroéthylène	0,32	0,1	0,05
Cyclohexane	2,31	0,48	0,11
Ethylbenzène	19,36	1,48	0,20
1.2Dichloroethy	0,12	0,02	0,01
M+P Xylènes	83,2	6,65	0,79
O-Xylène	27,71	2,04	0,18

Toluène	5,61	1,35	0,33
Styrène	> 705,7	> 99,3	> 13,1

3.5.3 Mesures actives des molécules cibles

Après avoir analysé les premiers résultats de mesure des concentrations en styrène de la première semaine de mesure, il a été décidé de réaliser les mesures actives lors des périodes les plus favorables à l'impact de l'industriel Setma vers la crèche Babilou et le bâtiment Oléa Medical : les jeudis dans l'après-midi.

Les trois périodes de mesure de 4h par prélèvements actifs ont donc eu lieu les jours suivants :

- jeudi 15 novembre après-midi (MA1)
- jeudi 22 novembre après-midi (MA2)
- jeudi 29 novembre après-midi (MA3)

L'ensemble des molécules cibles mesurées par prélèvements actifs ont montré les concentrations inférieures aux limites de quantification. L'objectif était de caractériser des concentrations potentiellement importantes et de les comparer aux valeurs toxicologiques de référence (VTR) correspondantes pour une exposition aiguë.

La limite de quantification de chaque prélèvement (en fonction du polluant sur un site et période donnée) est inférieure à la VTR du polluant ciblé. Ainsi, l'ensemble des mesures sur 4 heures des molécules cibles effectuées par prélèvement actif sont inférieures à la VTR correspondante.

Tableau 5 : Concentrations des polluants mesurés par prélèvements actifs

Polluants ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période de mesure	Babilou extérieur	Babilou intérieur	Olea Medical	Caserne pompiers
Acétone	MA1	< 129	< 157	< 134	< 188
	MA2	< 166	< 145	< 140	< 173
	MA3	< 132	< 156	< 147	< 133
Acrylonitrile	MA1	< 88	< 104	< 84.2	< 101
	MA2	< 86	< 96	< 96	< 96
	MA3	< 88	< 98	< 98	< 87
Butanone	MA1	< 1384	< 1468	< 1332	< 1689
	MA2	< 1414	< 1352	< 1329	< 1605
	MA3	< 1319	< 1387	< 1390	< 1532
Métacrylate de méthyle	MA1	< 129	< 157	< 134	< 188
	MA2	< 166	< 145	< 140	< 173
	MA3	< 132	< 156	< 147	< 133
Tétrahydrofuranne	MA1	< 129	< 157	< 134	< 188
	MA2	< 166	< 145	< 140	< 173
	MA3	< 132	< 156	< 147	< 133
Styrène	MA1	< 129	< 157	< 134	< 188
	MA2	< 166	< 145	< 140	< 173
	MA3	< 132	< 156	< 147	< 133
	MA1	< 0,26	< 0,26	< 0,22	< 0,24

IPDI	MA2	< 0,25	< 0,22	< 0,24	< 0,29
	MA3	< 0,26	< 0,23	< 0,23	< 0,27
2,4 TDI	MA1	< 0,26	< 0,26	< 0,22	< 0,24
	MA2	< 0,25	< 0,22	< 0,24	< 0,29
	MA3	< 0,26	< 0,23	< 0,23	< 0,27
2,6 TDI	MA1	< 0,26	< 0,26	< 0,22	< 0,24
	MA2	< 0,25	< 0,22	< 0,24	< 0,29
	MA3	< 0,26	< 0,23	< 0,23	< 0,27
HDI	MA1	< 0,26	< 0,26	< 0,22	< 0,24
	MA2	< 0,25	< 0,22	< 0,24	< 0,29
	MA3	< 0,26	< 0,23	< 0,23	< 0,27

3.5.4 Mesures passives des molécules cibles

L'objectif étant de réaliser un maximum de mesure, les mesures passives ont commencé en même temps que les mesures actives, à partir du jeudi 15 novembre pour une durée de 4 périodes d'une semaine :

- Du 15 au 22 novembre (MP1)
- Du 22 au 29 novembre (MP2)
- Du 29 novembre au 6 décembre (MP3)
- Du 6 au 13 décembre (MP4)

L'ensemble des molécules cibles mesurées par prélèvements passifs ont montré les concentrations inférieures aux limites de quantification. L'objectif était de caractériser des concentrations potentiellement importantes et de les comparer aux valeurs toxicologiques de référence (VTR) correspondantes pour une exposition chronique.

La limite de quantification de chaque prélèvement de polluant (en fonction du polluant sur un site et période donnée) est inférieure à la VTR du polluant ciblé. Ainsi, l'ensemble des mesures sur 7 jours des molécules cibles effectuées par prélèvement actif sont inférieures à la VTR correspondante.

Tableau 6 : Concentrations des polluants cibles mesurés par prélèvements passifs

Polluants ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période de mesure	Babilou extérieur	Babilou intérieur	Olea Medical	Caserne pompiers
Acétone	MP1	< 2,78	< 2,78	< 2,76	< 2,80
	MP2	< 2,79	< 2,79	< 2,79	< 2,79
	MP3	< 2,79	< 2,79	< 2,80	< 2,78
	MP3	< 2,8	< 2,8	< 2,81	< 2,81
Acrylonitrile	MP1	< 2,85	< 2,85	< 2,83	< 2,88
	MP2	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86
	MP3	< 2,86	< 2,86	< 2,87	< 2,86
	MP3	< 2,88	< 2,88	< 2,88	< 2,89
Butanone	MP1	< 2,85	< 2,85	< 2,83	< 2,88
	MP2	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86

	MP3	< 2,86	< 2,86	< 2,87	< 2,86
	MP3	< 2,88	< 2,88	< 2,88	< 2,89
Métacrylate de méthyle	MP1	< 3,14	< 3,15	< 3,12	< 3,17
	MP2	< 3,15	< 3,16	< 3,16	< 3,16
	MP3	< 3,15	< 3,16	< 3,17	< 3,15
	MP3	< 3,17	< 3,17	< 3,18	< 3,18
Tétrahydrofuranne	MP1	< 2,85	< 2,85	< 2,83	< 2,88
	MP2	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86
	MP3	< 2,86	< 2,86	< 2,87	< 2,86
	MP3	< 2,88	< 2,88	< 2,88	< 2,89
Styrène	MP1	< 3,51	< 3,51	< 3,48	< 3,54
	MP2	< 3,52	< 3,52	< 3,52	< 3,52
	MP3	< 3,52	< 3,52	< 3,53	< 3,51
	MP3	< 3,54	< 3,54	< 3,54	< 3,55

3.6 Interprétation des résultats

3.6.1 Styrène – crèche Babilou extérieur

3.6.1.1 Nuisances olfactives

Lors des visites techniques préalables à la mise en place de la campagne de mesure, nos ingénieurs formés au « langage des nez » ont pu ressentir des odeurs avec une note olfactive principale correspondant à celle du styrène.

Le seuil olfactif du styrène est de 172 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cela signifie qu'une majorité de personnes arrivent à détecter l'odeur correspondante à partir de ce seuil. Néanmoins, des personnes plus sensibles peuvent la détecter en-deçà de ce seuil et des personnes moins sensibles peuvent ne pas la détecter. Lorsqu'un événement odorant correspondant au styrène est ressenti par une majorité de personnes, c'est que la concentration d'exposition devrait atteindre ou dépasser 172 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les jours de dépassement du seuil olfactif sur une base quart horaire sont les suivants :

Tableau 7 : Jours de dépassement du seuil olfactif de styrène à la crèche Babilou et durée de dépassement

Jours de dépassement du seuil olfactif	Nombre de quart horaire de dépassement du seuil olfactif
Mardi 06-nov	6
Mercredi 07-nov	7
Jeudi 08-nov	16
Lundi 12-nov	3
Mardi 13-nov	5
Mercredi 14-nov	2

Jeudi 15-nov	6
Jeudi 22-nov	4
Mercredi 05-déc	3
Mardi 11-déc	1
Mercredi 12-déc	11

Le seul olfactif de 172 µg/m³ a été dépassé (au moins une fois dans la journée) lors de 11 jours sur les 37 jours de mesure, soit près d'un jour sur trois en comptant les week-ends (hors période d'activité). En ne prenant en compte que **les jours ouvrés, la fréquence de dépassement du seuil olfactif monte à 41 %** (11 jours de dépassement sur 27 jours ouvrés de mesure).

Pour les jours de dépassement du seuil olfactif, la durée moyenne de dépassement est de **1h27**. Les deux journées ayant montré les concentrations les plus importantes, jeudi 7 novembre et mercredi 12 décembre (cf. ANNEXE 7), ont respectivement dépassé le seuil olfactif pendant 4 heures (16 périodes de 15 minutes) et 2h45 (11 périodes de 15 minutes).

Les données de mesure de l'analyseur fournissent des données en quart-horaire (données moyennes sur 15 minutes). La détection des odeurs par les occupants peut être instantanée. Certaines périodes de 15 minutes n'ayant pas dépassé le seuil olfactif de 172 µg/m³ peuvent avoir dépassé ponctuellement ce seuil et donc occasionner des nuisances olfactives qui ne peuvent pas être prises en compte dans la durée estimée de dépassement du seuil olfactif.

Lors de la campagne de mesure, le personnel de la crèche Babilou a été invité à renseigner un questionnaire de signalement des nuisances olfactives au cours du temps (cf. ANNEXE 8) : 10 déclarations de nuisances d'odeurs ont été signalées. Les concentrations en styrène associées à aux périodes de nuisances olfactives signalées sont les suivantes :

Tableau 8 : Périodes de nuisances olfactives déclarées et concentrations moyennes et maximales correspondantes

Nuisances olfactives observées	Moyenne	Max (quart horaire)
7 novembre matin (10h)	12.7 (9h-11h)	28.8 (10h30)
7 novembre après-midi (15h)	149.9 (14h-16h)	270.4 (15h15)
8 novembre matin (10h)	27.8 (9h-11h)	78.6 (10h30)
12 novembre (14h)	91.9 (13h-15h)	217.8 (13h30)
13 novembre après-midi (14h-17h)	163.8 (13h-18h)	> 863.3 (14h30)
14 novembre après-midi (14h-15h)	167.1 (13h-16h)	> 863.3 (15h30)
15 novembre après-midi (14h-15h)	230.1 (14h-16h)	> 863.3 (15h30)
22 novembre après-midi	182.3*	> 863.3

(14h-16h)	(13h-17h)	(15h15-15h30)
28 novembre après-midi (14h-16h)	Nd. (données invalidées)	Nd. (données invalidées)
5 décembre après-midi (14h30)	103.9 (13h30-16h30)	263.3 (14h45)

Ainsi, sur les périodes correspondantes aux 10 déclarations de nuisances olfactives :

- 7 périodes ont montré des concentrations quart-horaire supérieures au seuil olfactif de 172 µg/m³
- 2 périodes ont montré des concentrations quart-horaire inférieures au seuil olfactif de 172 µg/m³ (sur ces périodes 15 minutes de concentration moyenne, il n'est pas impossible que les concentrations aient été ponctuellement supérieures au seuil olfactif)
- 1 période n'a pas pu être évaluée en raison de données invalidées

Cela signifie que l'on observe une correspondance de l'ordre de 70% entre les nuisances olfactives signalées et les concentrations quart-horaire supérieures au seuil olfactif du styrène.

3.6.1.2 Comparaison des résultats

► Campagne de mesure Babilou 2015

La comparaison des données de mesure des campagnes de 2015 (réalisée par la Société Babilou) et 2018 (campagne AtmoSud) est la suivante :

Tableau 9 : Concentrations des campagnes de mesures de 2015 et 2018

Concentrations en Styrène sur 7 jours (µg/m ³)	Campagne Babilou 21/07/15 au 28/07/15	Campagne AtmoSud 08/11/18 au 15/11/18	Campagne AtmoSud 15/11/18 au 22/11/18	Campagne AtmoSud 22/11/18 au 29/11/18	Campagne AtmoSud 29/11/18 au 06/12/18	Campagne AtmoSud 06/12/18 au 13/12/18
Atelier merveille	38.7*	-	< 3.33*	< 3.34*	< 3.34*	< 3.36*
Atelier velours	23.3*	-	-	-	-	-
Extérieur	28.3*	> 30.3**	> 6.2**	6.4**	4.1**	> 12**

* prélèvements passifs sur 7 jours

** mesures en continu par analyseur automatique de COV, concentrations moyennées par semaine

La campagne de mesure réalisée par la société Babilou en 2015 a montré des concentrations intérieures sur 7 jours comprises entre 23 et 39 µg/m³. Le point de mesure extérieur (situé à proximité de la station de mesure mobile avec l'analyseur de COV) sur cette même période de 7 jours a montré une concentration de 28 µg/m³.

Pour ce qui est de la campagne mise en place par AtmoSud fin 2018 :

- La première période de 7 jours de mesure (du 8 au 15 novembre) a montré une concentration similaire à celle observée en 2015 (30 µg/m³). Lors de cette période, les mesures par tubes passifs à l'intérieur n'avaient pas encore débuté.
- Les trois autres périodes de mesure de 7 jours ont montré des concentrations extérieures significativement inférieures à celles de la première semaine (entre 4 et 12 µg/m³). Sur ces trois périodes, les mesures effectuées par prélèvements passifs ont montré des concentrations inférieures à la limite de quantification (de l'ordre de 3 µg/m³).

► Campagnes de mesure à proximité d'autres industriels

Afin de mettre en évidence le caractère inhabituel des concentrations de styrène rencontrées dans le cadre de la campagne de mesure Babilou, les données de cette campagne sont comparées à l'historique de mesure d'autres sites sous influence industrielle.

Tableau 10 : Historique des mesures de styrène par l'analyseur de COV d'AtmoSud

	MAX QH	MAX H	MAX J	MOY	MOYENNE MAX	Distance industriel/station
Babilou	> 863	> 706	> 99	> 13	-	50 m
Autres sites	45	28	4	1	1,3	Entre 500 et 800 m
VTR	-	21 000	-	860	-	-

L'ensemble des mesures de styrène réalisées à la crèche Babilou présentent des concentrations supérieures en maximum quart-horaire, horaire et journalier à l'ensemble des autres sites échantillonnés. La moyenne sur l'ensemble de la période est également significativement plus importante que la moyenne maximale des mesures des autres sites. Néanmoins, les mesures réalisées au niveau de la crèche Babilou sont situées en proximité immédiate de l'industriel en raison de la proximité de la crèche et du bâtiment de bureau de la société Oléa Médical.

3.6.1.3 Evaluation du risque sanitaire

Le styrène est un polluant suspecté d'être toxique pour la reproduction humaine (classé R2 par le règlement CLP Européen), et potentiellement cancérigène pour l'homme (classé C2 par le Centre International de Recherche sur le Cancer).

L'évaluation du risque sanitaire est réalisée par comparaison avec les valeurs toxicologiques de référence aiguës pour les expositions de courte durée et chroniques pour les expositions à long terme.

► Evaluation quantitative du risque sanitaire pour une exposition chronique

Selon la démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires de l'INERIS², la quantification du risque sanitaire pour une exposition chronique est réalisée par un indicateur de risque exprimant quantitativement les risques potentiels encourus par les populations du fait de la contamination des milieux d'exposition. Pour l'exposition aux polluants à seuil par inhalation, il s'agit d'un quotient de danger (QD) qui correspond à la concentration inhalée (CI) divisée par la valeur toxicologique de référence (VTR) du polluant concerné :

$$\text{Pour l'inhalation : } \quad \text{QD} = \frac{\text{CI}}{\text{VTR}}$$

avec :

VTR : valeur toxicologique de référence, à seuil, pour la voie et la durée d'exposition correspondant au scénario considéré ;

Ce quotient de danger doit être inférieur à 0,2 afin que l'état des milieux soit considéré comme compatible avec les usages pour une population générale.

² Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées - Impact des activités humaines sur les milieux et la santé DRC - 12 - 125929 - 13162B

Comparaison aux valeurs de gestion	Intervalle de gestion des risques	Interprétation
C < Créf	QD : < 0,2 ERI : < 10 ⁻⁶	L'état des milieux est compatible avec les usages
C < Créf pouvant être remis en cause dans le futur ¹⁰	QD : entre 0,2 et 5 ERI : entre 10 ⁻⁶ et 10 ⁻⁴	Milieu vulnérable. Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie
C > Créf	QD : > 5 ERI : > 10 ⁻⁴	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages

La concentration inhalée (CI) correspond à la concentration à laquelle les occupants sont exposés, elle est proportionnelle au temps d'exposition et donc de présence dans les milieux d'exposition. La somme des concentrations des périodes d'exposition, multipliée par le temps d'exposition de ces périodes d'exposition est divisée par la durée totale d'exposition.

Pour la **voie respiratoire**, l'exposition est généralement exprimée en concentration moyenne inhalée, calculée à l'aide de la formule suivante :

$$CI = \frac{\sum C_i \times t_i}{T}$$

avec :

CI : concentration moyenne inhalée (en mg/m³),

C_i : Concentration de polluant dans l'air inhalé pendant une fraction de temps i (en mg/m³),

t_i : Durée d'exposition à la concentration C_i sur la période d'exposition,

T : Durée de la période d'exposition (même unité que t_i).

Deux types de périodes d'expositions chroniques en styrène sont distingués :

- La période d'exposition potentielle au sein de la crèche : présence possible des occupants de 7h à 19h les jours ouvrés. Sur ces périodes d'exposition potentielle, la concentration moyenne de styrène est de 35 µg/m³.
- La période d'exposition en dehors de la crèche : soir, nuit et week-end. Sur ces périodes, nous considérons le scénario lié à l'exposition dans les logements. La médiane des concentrations dans les logements français est de 1 µg/m³ (cf. tableau 1).

La durée totale de la période d'exposition (T) correspondant aux données de mesure de styrène est de 888 heures.

La concentration de polluant dans l'air inhalé sur le temps de présence potentiel de la crèche (C₁) est de 35 µg/m³. La durée d'exposition correspondante (t₁) est de 324 heures.

La concentration de polluant dans l'air inhalé considérée sur le temps d'exposition en dehors de la crèche Babilou (C₂) est de 1 µg/m³ (campagne nationale logement OQAI). La durée d'exposition correspondante (t₂) est de 564 heures.

Ainsi la concentration moyenne inhalée (**CI**) est de **13,4 µg/m³**.

Le quotient de danger (**QD**) correspondant est de **0,016**.

A titre indicatif, en considérant un scénario « défavorable », consistant à estimer et prendre en compte dans les moyennes reconstituées une borne haute aux événements de saturation (cf ANNEXE 9) la concentration moyenne inhalée (CI) monte à $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et le quotient de danger (QD) atteint 0,021, ce qui reste significativement inférieur à 0,2.

Pour atteindre un quotient de danger de 0,2 il faudrait que la moyenne des concentrations saturées en styrène soit de l'ordre $99\,500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cf ANNEXE 10), ce qui est tout à fait improbable.

Sur la base des données de mesure de l'analyseur de COV qui a montré des périodes de saturation et au regard des connaissances actuelles sur les niveaux d'impact sanitaire de l'exposition chronique au styrène, **le milieu est considéré comme compatible avec les usages pour une population générale** (QD < 0,2).

► Exposition aiguë

Deux valeurs toxicologiques de référence internationales pour une exposition aiguë existent. Elles proposent une valeur similaire mais correspondent à des durées d'exposition différentes :

- OEHHA : **$21\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$** pour une exposition **d'une heure**
- ATSDR : 5 ppm (**$21\,300 \mu\text{g}/\text{m}^3$**) pour une exposition **d'un jour**

Comme pour l'exposition chronique, il est possible de quantifier le risque sanitaire pour une exposition aiguë. Selon les critères de la directive DGS du 30 octobre 2014 relative aux modalités de choix des valeurs toxicologiques de référence³, c'est la VTR de l'ATSDR qui doit être prise en compte.

Pour un jour ouvré, deux types de périodes d'exposition en styrène sont distingués :

- La période d'exposition potentielle au sein de la crèche : présence possible des occupants de 7h à 19h. Sur ces périodes d'exposition potentielle, la concentration moyenne maximale de styrène est de $189,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- La période d'exposition en dehors de la crèche : soir et nuit. Sur ces périodes, nous considérons le scénario lié à l'exposition dans les logements. La médiane des concentrations dans les logements français est de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cf. tableau 1).

La durée totale de la période d'exposition (T) correspondant aux données de mesure de styrène est de 24 heures.

La concentration de polluant dans l'air inhalé sur le temps de présence potentiel de la crèche (C_1) est de $189,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La durée d'exposition correspondante (t_1) est de 12 heures.

La concentration de polluant dans l'air inhalé considérée sur le temps d'exposition en dehors de la crèche Babilou (C_2) est de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (campagne nationale logement OQAI). La durée d'exposition correspondante (t_1) est de 12 heures.

Ainsi la concentration moyenne inhalée (CI) est de **$95,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Le quotient de danger (QD) correspondant est de **0,004** (ce qui est très inférieur à 0,2).

A titre indicatif, nous avons également quantifié le risque sanitaire aigu en prenant en compte la VTR de l'OEHHA (qui est plus défavorisante, car correspondant à un temps d'exposition plus court). Ainsi, sur une heure, la concentration moyenne maximale observée est de $705,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur reconstituée en raison de la saturation de l'analyseur de COV sur cette période d'une heure). Dans ce cas, le quotient de danger est de 0,03.

Sur la base des données de mesure de l'analyseur de COV qui a montré des périodes de saturation et au regard des connaissances actuelles sur les niveaux d'impact sanitaire de l'exposition aiguë au styrène, **le milieu est considéré comme compatible avec les usages pour une population générale** (QD < 0,2).

³ NOTE D'INFORMATION N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués

3.6.2 Mesures des molécules cibles par prélèvements actifs et passifs

L'objectif des mesures actives et passives des molécules cibles était de caractériser des concentrations en polluants potentiellement importantes.

Pour les prélèvements actifs dont le temps de prélèvement est court, afin de pouvoir caractériser des concentrations importantes en conditions d'activité de l'industriel SETMA, le premier objectif était de choisir au mieux les périodes de prélèvement. Il a donc été décidé d'attendre une première semaine de mesure de styrène par l'analyseur de COV du point de mesure Babilou extérieur pour planifier les prélèvements actifs dans les conditions les plus favorables à l'impact de l'industriel Setma vers la crèche Babilou et le bâtiment Oléa Medical.

Lors de la première semaine de mesure de l'analyseur de COV, alors que les conditions de vents étaient stables (essentiellement provenant du sud-est pendant la journée), c'est le jeudi qui a montré les concentrations les plus importantes en styrène, avec des concentrations significativement plus importantes dans l'après-midi (cf. figure 7). C'est ainsi que nous nous sommes orientés vers une planification des prélèvements actifs, les jeudi après-midi :

- jeudi 15 novembre après-midi (MA1)
- jeudi 22 novembre après-midi (MA2)
- jeudi 29 novembre après-midi (MA3)

Afin d'optimiser les interventions terrain et les déplacements, le début de la période de mesure de quatre semaines des molécules cibles par prélèvements passifs a commencé en même temps que les premiers prélèvements actifs. Ainsi les périodes de prélèvements passifs ont été les suivantes :

- Du 15 au 22 novembre (MP1)
- Du 22 au 29 novembre (MP2)
- Du 29 novembre au 6 décembre (MP3)
- Du 6 au 13 décembre (MP4)

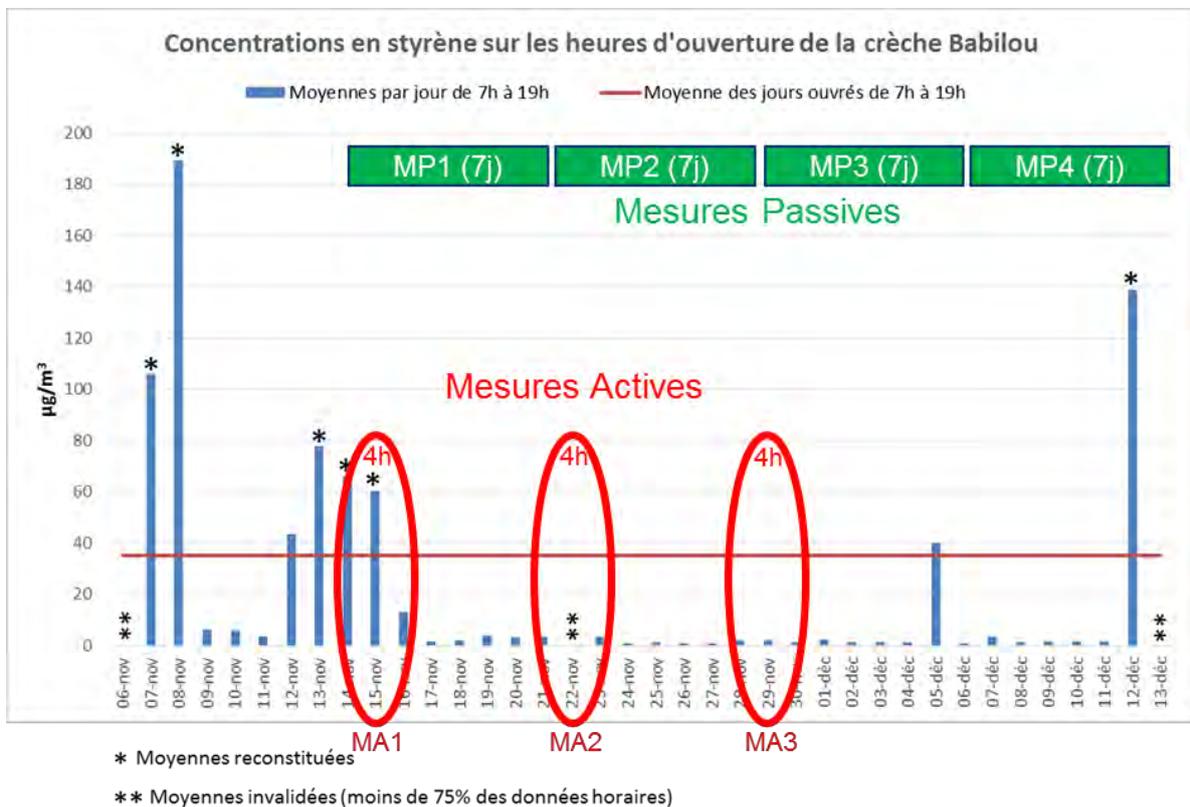


Figure 16 : Chronologie des prélèvements passifs et actifs au regard des résultats de mesure de styrène par l'analyseur de COV

Le suivi des concentrations des périodes de 7 à 19h à l'extérieur de la crèche Babilou montre que les concentrations en styrène se sont avérées moins importantes après le 15 novembre, notamment en raison d'une proportion de vent provenant du nord-ouest plus importante que lors de la première semaine (cf. Tableau 3).

L'ensemble des molécules cibles se sont avérées inférieures aux limites de quantification que ce soit pour les prélèvements actifs sur 4 heures ou pour les prélèvements passifs sur 7 jours.

Ces résultats sont en cohérence avec les mesures de l'analyseur de COV situé à l'extérieur de la crèche Babilou : entre 4 et 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les périodes de 7 jours correspondantes aux mesures passives, autour de 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la période mesure active de 4 heures du 15 novembre (les données de l'analyseur de COV du 22 et 29 novembre sur la période de mesure de 4 heures ont été invalidées).

3.6.3 Discussions

Aucune molécule cible autre que le styrène n'a été mis en évidence par la campagne de mesures, tous les résultats de mesure correspondants se sont avérés inférieurs aux limites de quantification.

Concernant le styrène, au vu de l'ensemble des résultats, le lien entre les régimes de vents provenant du sud-est et les apports de styrène au niveau de la crèche Babilou est bien démontré.

3.6.3.1 Profil hebdomadaire des concentrations en styrène et activités de l'industriel SETMA

L'activité de production de l'industriel Setma est constante au cours de la semaine (5h30-21h), l'activité commence juste une heure plus tard le lundi (6h) et finit une heure plus tôt le vendredi (20h).

Les régimes de vents influencent significativement les concentrations en styrène à la crèche Babilou. Ils n'expliquent cependant qu'en partie la différence des concentrations en styrène des jours ouvrés de la semaine, qui montrent des concentrations croissantes à partir du vendredi jusqu'au jeudi (cf figure 12). Les roses des vents des jours ouvrés (figure 11) montrent des vents majoritaires différents sur la période de mesure :

- Lundis : vents provenant essentiellement du nord-ouest et vents faibles ;
- Mardis : vents provenant du nord-ouest et des vents faibles ;
- Mercredis : proportion importante de vents faibles et des vents provenant du sud-est ;
- Jeudis : vents faibles et proportion de vents provenant du sud-est plus importante ;
- Vendredis : essentiellement des vents faibles.

Les conditions de vents des lundis et mardis ne sont globalement pas favorables à l'impact des émissions de styrène provenant de la SETMA située au sud-est. Les mercredis et jeudis sont plus propices à cet impact des émissions de styrène du sud-est, de par leurs vents faibles mais surtout par la proportion de vents provenant du sud-est. Les vendredis sont légèrement moins propices à l'impact des émissions en styrène que les mercredis et jeudis puisqu'il n'y a quasiment que des vents faibles. Les conditions de vents peuvent expliquer, au moins en partie, les concentrations moins importantes les lundis et mardis par rapport aux mercredis et jeudis. Par contre, elles ne peuvent pas, à elles-seules, expliquer la différence des concentrations entre les jeudis et les vendredis.

Les filtres des cabines de projection sont remplacés tous les jeudis soirs, il est fort probable que ce soit la raison des différences de concentrations entre les jeudis et vendredis.

Ainsi, deux phénomènes peuvent expliquer les concentrations observées au cours des semaines :

- Le changement des filtres les jeudis soir qui réduit les émissions aux points de rejets significativement les vendredis. Plus les jours de la semaine passent plus les filtres se chargent, leur efficacité de filtration diminue au cours du temps, ce qui peut expliquer l'augmentation graduelle des concentrations après les vendredis
- Les conditions de vents de la période de mesure qui doivent avoir minimisé l'apport de styrène depuis le sud-est des lundis et mardis.

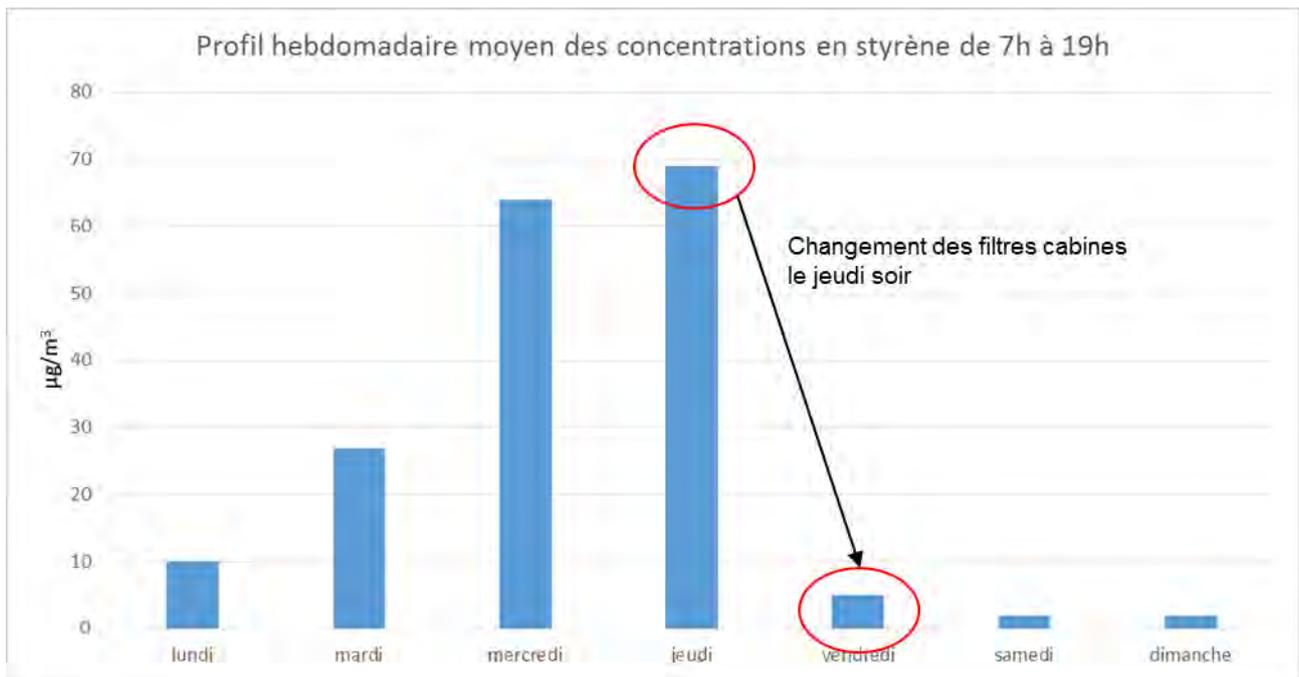


Figure 17 : Evolution des concentrations en styrène des différents jours de la semaine sur la période 7h-19h au regard du changement de filtres des cabines de projection

Ces éléments semblent en lien avec l'impact des activités de la SETMA sur les concentrations en styrène mesurées à l'extérieur de la crèche Babilou.

Néanmoins, un élément semble contradictoire, l'industriel Setma a déclaré avoir arrêté sa production les 5 et 6 décembre 2018. Le 6 décembre n'a effectivement montré aucune augmentation des concentrations en styrène par rapport niveaux de fond de la nuit, mais les vents étaient majoritairement opposés ce jour-là. Par contre les mesures de styrène le 5 décembre (vents provenant du sud-est la journée) ont montré des concentrations en styrène dépassant 200 µg/m³ dans l'après-midi (cf. ANNEXE 9).

Deux hypothèses :

- Une partie des émissions de l'industriel SETMA n'est pas uniquement due aux activités de projection mais lié aux étapes de séchage, à l'impact du stockage des résines polyester voire aux ouvertures du bâtiment sur l'extérieur ;
- Une source de styrène complémentaire à celle de la Setma, comme celle de la société MAP YACHTING par exemple (faisant partie des activités identifiées en début de document) qui est située au sud-est du bâtiment. Cette entreprise stocke des peintures pour bateaux ainsi que des résines époxy mais n'a vraisemblablement pas d'activité de production sur place.

3.6.3.2 Profil journalier des concentrations en styrène et activités de l'industriel SETMA

Au cours des journées de production de l'usine, deux types de production sont réalisées :

- Projections des baignoires toute la journée (5h30-21h)
- Projections des spas uniquement l'après-midi (13h-21h)

Dès 7h du matin (concentrations entre 6h et 7h) les concentrations en styrène décrochent du niveau de fond de la nuit (1 à 2 µg/m³) pour atteindre des niveaux entre 4 et 13 µg/m³. Ces concentrations peuvent être dues aux activités de projection des baignoires dont le point de rejet est situé à 100 mètres de la crèche Babilou (cf. figure 2).

A partir de 14h (concentrations entre 13h et 14h), les concentrations augmentent significativement pour atteindre des concentrations comprises entre 28 et 130 µg/m³ entre 14h et 18h. Il est fort probable que

l'augmentation des concentrations des après-midis soit liée aux activités de projection des spas dont le point de rejet est beaucoup plus proche de la crèche Babilou, à une distance inférieure à 50 mètres (cf. figure 2).

A partir de 17h, tout en restant relativement importantes, les concentrations en styrène commencent à décroître, vraisemblablement en raison du changement de régime de vents quasi systématique pour les jours avec vents provenant du sud-est.

A partir de 21h les concentrations atteignent des niveaux relativement faibles jusqu'à atteindre les niveaux de fond de la nuit (autour de 2 µg/m³).

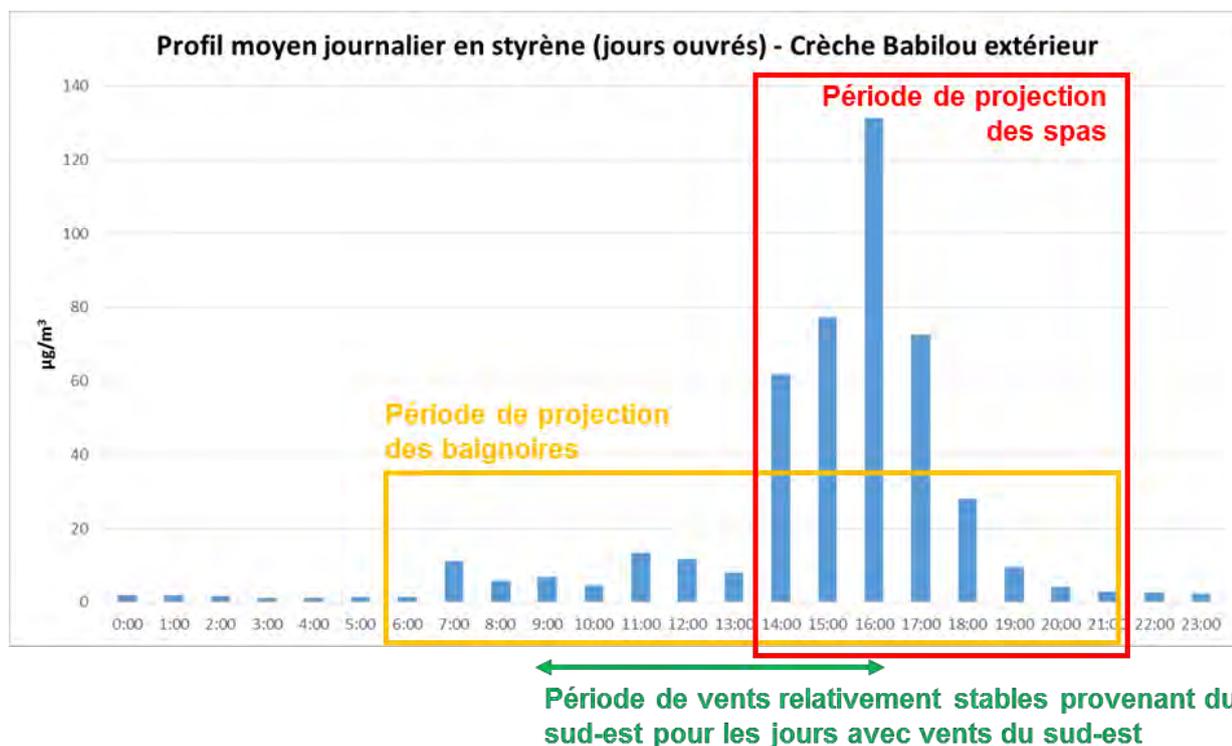


Figure 18 : Evolution des concentrations en styrène des heures des jours ouvrés au regard des activités de la SETMA

3.6.3.3 Améliorations, recommandations

Depuis la campagne de mesure, l'industriel SETMA a remplacé la porte donnant sur l'extérieur, du côté de la crèche Babilou, par une porte automatique qui s'ouvre et se ferme en fonction du passage des salariés. Alors qu'elle était souvent ouverte, elle est désormais majoritairement fermée. Ceci ne peut que limiter la contribution de l'intérieur des locaux aux concentrations en styrène à proximité de l'usine.



Photographie 9 : Changement de la porte donnant sur l'extérieur côté crèche Babilou par une porte automatique

Au vu des résultats de mesure au cours des journées de production et des activités de l'industriel SETMA, il semble que la distance du point de rejet des cabines de projection avec l'environnement de proximité soit importante pour l'impact des concentrations en styrène (impact du point de rejet de la cabine spas plus important que celui de la cabine baignoire qui est plus loin).

Ainsi, **déporter le point de rejet des spas** comme cela a été fait pour le point de rejet des baignoires (cf. figure 2) pourrait potentiellement minimiser les apports vers la crèche Babilou et le bâtiment Olea Medical et limiter les nuisances d'odeurs.

Le changement des filtres des cabines semble permettre une diminution significative des émissions des points de rejet (cf figure 17). Néanmoins, au bout de quelques jours d'utilisation, ces filtres semblent ne plus être assez efficaces pour limiter les émissions de styrène.

Un changement des filtres 2 fois par semaine devrait permettre de limiter les émissions de styrène vers l'extérieur et donc limiter les nuisances olfactives.

Enfin, les actions les plus efficaces, mais aussi les plus compliquées à mettre en œuvre, seraient de limiter les périodes de projection au périodes minimisant l'impact potentiel sur l'exposition des occupants de l'environnement de proximité :

- Minimiser les activités de projection des jours où les vents proviennent essentiellement du sud-est pendant la journée.
- Activités de production en dehors des plages horaires d'occupation des bâtiments environnants (entre 19h et 7h).

Outre les pistes d'amélioration de l'industriel Setma, même si les données de cette campagne de mesure aboutissent pour le styrène à un quotient de danger correspondant à un milieu compatible avec les usages (0,016), se pose la question, par principe de précaution, de la pertinence du positionnement d'un établissement d'accueil de la petite enfance en plein cœur d'une zone industrielle en proximité immédiate d'une usine qui émet du styrène.

4. Conclusion

AtmoSud est intervenu suite à des signalements de nuisances olfactives observées par les occupants d'une crèche et d'un bâtiment de bureaux, situés dans une zone industrielle de la ville de La Ciotat. Cette dernière, située en bordure de l'autoroute A50, comporte des entreprises pouvant être à l'origine de polluants odorants dans l'air ambiant.

La gestion de cette situation a nécessité la mise en place d'un comité de pilotage (Copil : ARS, DREAL, Ville de La Ciotat, AtmoSud) afin d'élaborer une stratégie d'évaluation des milieux et des risques sanitaires en lien avec les gênes olfactives ressenties.

Le Copil a validé la proposition d'AtmoSud de réaliser une campagne de mesures des polluants potentiellement émis par l'industrie située en proximité immédiate, pendant cinq semaines courant novembre et décembre 2018.

L'objectif est d'échantillonner les environnements potentiels d'exposition aux polluants à l'origine des nuisances d'odeurs : zones extérieures de la crèche Babilou, intérieur de la crèche Babilou, extérieur du bâtiment Oléa Medical. En complément, un point de mesure témoin est positionné à plus d'un kilomètre de distance de la zone d'intérêt pour comparer les mesure aux niveaux de fond de la Ville de La Ciotat.

Le point de mesure extérieur de la crèche Babilou dispose d'un analyseur de COV de référence permettant d'analyser le styrène au cours du temps. Les mesures aux autres points sont réalisées par prélèvements passif et actifs dont l'objectif est de détecter des concentrations potentiellement importantes.

Tous les prélèvements actifs et passifs des molécules cibles se sont avérés inférieurs aux limites de quantification, elles-mêmes inférieures aux valeurs toxicologiques de référence correspondantes.

Pour le point de mesure extérieur de la crèche Babilou, les concentrations en styrène au cours du temps montrent des fluctuations significatives pendant les périodes d'activité de l'industriel SETMA. Les concentrations les plus importantes sont systématiquement observées dans l'après-midi des jours ouvrés. Les concentrations supérieures au fond urbain sont observées essentiellement par vents provenant du sud-est et vents faibles, ce qui confirme un apport de styrène depuis le sud-est, orientation vers laquelle est située l'usine SETMA.

La **concentration horaire maximale** observée est supérieure à **705,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (12 décembre de 13h00 à 14h00) ce qui est inférieur à la VTR aiguë de 21 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une heure d'exposition (OEHHA 1999).

La concentration moyenne sur l'ensemble de la période (du 6 novembre au 13 décembre, 24h/24) est supérieure à 13,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. **Sur la période d'exposition potentielle** des occupants de la crèche Babilou (jours ouvrés de 7h à 19h), **la concentration moyenne est supérieure à 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . L'évaluation quantitative du risque sanitaire aboutit au calcul d'un quotient de danger de 0,016 qui signifie, selon la démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires de l'INERIS, que **le milieu devrait être compatible avec les usages**. Au regard des connaissances actuelles sur l'impact sanitaire du styrène et sur la base des données de la période de mesure de la campagne, devrait donc se limiter aux nuisances d'odeurs.

Le seuil olfactif de 172 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassé (au moins une fois dans la journée) pour 11 des 27 jours ouvrés correspondant à la période de mesure, soit 41 % des jours ouvrés. Pour les jours de dépassement du seuil olfactif, la durée moyenne de dépassement est de 1h27 (durées de 15 minutes à 4 heures).

Un certain nombre de modifications des points de rejets ont déjà été effectués par l'industriel, notamment le déport du point de rejet des cabines de projections des baignoires, mais au vu du lien entre les concentrations en styrène et les activités de l'industriel, trois pistes d'amélioration pourraient être envisagées (sans aborder la faisabilité technique et financière) :

- Déport du point de rejet de la cabine de projection des spas (vraisemblablement plus impactant que celui des baignoires et actuellement situé à moins de 50 mètres de la crèche Babilou) ;
- Changement des filtres des cabines de projection plus fréquent, à minima 2 fois par semaines ;
- Minimiser les activités de projection des jours où les vents proviennent essentiellement du sud-est pendant la journée.
- Activités de production en dehors des plages horaires d'occupation des bâtiments environnants (entre 19h et 7h).

Enfin, même si les données de la campagne de mesure aboutissent pour le styrène à un quotient de danger correspondant à un milieu compatible avec les usages, se pose la question, par principe de précaution, de la pertinence du positionnement d'un établissement d'accueil de la petite enfance en plein cœur d'une zone industrielle en proximité immédiate d'une usine émettant du styrène.

Sigles

AASQA : Association Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

ARS : Agence Régionale de Santé

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

IARC : International Agency for Research on Cancer

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Unité de mesures

mg/m³ : milligramme par mètre cube d'air
(1 mg = 10⁻³ g = 0,001 g)

µg/m³ : microgramme par mètre cube d'air
(1 µg = 10⁻⁶ g = 0,000001 g)

TU : Temps Universel

Polluants

BTEX : Benzène - Toluène - Éthylbenzène - Xylènes

C₆H₆ : Benzène

COV : Composés Organiques Volatils

C₈H₈ : Styrène

ANNEXES

ANNEXE 1 Rapports d'inspections de l'industriel SETMA par la DREAL



PREFET DES BOUCHES-DU-RHÔNE

*Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de Provence-Alpes-Côte d'Azur*

*Unité territoriale des Bouches-du-Rhône
Subdivision Marseille 2*

Marseille, le 8 février 2018

La Directrice Régionale

à

Directeur de Production et
Responsable Technique
SETMA EUROPE
ZI Athelia III
Voie Antiope
13705 LA CIOTAT CEDEX

N° S3IC : 64.13024

Objet : Conclusions de la visite d'inspection du 1^{er} septembre 2017

Monsieur le Directeur,

J'ai réalisé une inspection de vos établissements de La Ciotat (3 sites, dénommés SETMA 1, 2 et 3) le 1^{er} septembre 2017 afin d'en déterminer le classement au titre de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et de vérifier le respect des prescriptions applicables.

Le site SETMA 1 comprend les locaux administratifs de la société et une activité de montage de moteur, pompe et broyeurs, assemblés pour partie sur des sanitaires ou pour des sanibroyeurs.

Le site SETMA 2 est destiné majoritairement au montage d'équipement sur baignoires.

Le site SETMA 3 est destiné à la fabrication de baignoires et de spa, par thermoformage de plaques acryliques ou ABS sur des moules et la projection de résines polyesters et de mousses polyuréthanes.

Les activités des sites SETMA 1 et 2 ne semblent pas relever de la réglementation des ICPE. Ce point doit cependant être vérifié, notamment pour les activités de stockage de matières plastiques ou de produits composés à plus de 50% de polymères.

Les activités du site SETMA 3 relèvent, selon les informations recueillies, du régime de la déclaration au titre de la rubrique de la nomenclature des ICPE 2661-1 : Transformation de polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) par des procédés exigeant des conditions particulières de température ou de pression (extrusion, injection, moulage, segmentation à chaud, vulcanisation, etc.). En effet, la quantité de plaques thermoformées par jour travaillé est supérieure à 1 tonne (mais inférieures à 10 tonnes par jour). De plus, les quantités de résines polyesters et de mousses polyuréthanes appliquées par projection chaque jour travaillé sont d'environ 300 kg.

Les activités de stockage de matières premières et de produits finis sont également susceptibles d'être classées au titre de la nomenclature ICPE (rubriques 1530, 1532, 2662 et 2663). Le dépassement des seuils correspondants n'est cependant pas établi à ce jour.

Il apparaît donc nécessaire de procéder dans les meilleurs délais à la déclaration de vos activités auprès de la préfecture des Bouches-du-Rhône conformément aux dispositions de l'article R512-47 du code de l'environnement.

Je vous rappelle que l'absence de déclaration est une infraction sanctionnée par le code de l'environnement (contravention de 5e classe au titre de l'article R514-4).

Vous m'avez indiqué par courriel du 7 février 2017 avoir entamé la démarche de recensement de vos activités et stocks afin de pouvoir procéder à cette déclaration.

Par ailleurs, vous êtes soumis aux dispositions de l'arrêté ministériel du 14 janvier 2000 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2660 ou 2661 (Fabrication, régénération ou transformation de polymères [matières plastiques, caoutchouc, élastomères, résines et adhésifs synthétiques]).

Cet arrêté fixe des limites aux émissions de COV (composés organiques volatiles) émis dans l'atmosphère de manière canalisée ou diffuse. Vous m'avez transmis un rapport de mesures réalisées par l'APAVE le 25 juillet 2014 sur les trois émissaires canalisés du site (cabine de projection et décaissage, cabine de projection baignoire et tunnel de polymérisation). Ce rapport montre le respect des valeurs limites fixées au point 6.2 de l'annexe I de l'arrêté précité.

Le point 6.3 de l'annexe I de l'arrêté précité vous impose cependant de faire une mesure du débit rejeté et de la concentration en polluants au moins tous les ans. Je vous demande donc de procéder avant le 31 mars 2018 à une nouvelle campagne de mesure.

Par ailleurs, le point 6.3 de l'annexe I de l'arrêté précité vous impose de réaliser un plan de gestion des solvants lorsque la consommation en solvant de l'installation est supérieure à 1 tonne par an, ce qui est votre cas. Je vous demande donc de réaliser avant le 31 mars 2018 un plan de gestion des solvants

(bilan entrée/sortie) sur votre activité de l'année 2017.

Ce plan de gestion des solvants permettra de vérifier que le flux annuel des émissions diffuses ne dépasse pas 30 % de la quantité de COV utilisée (solvants utilisés, COV réactifs), comme prescrit par le point 6.2 de l'arrêté précité.

Sauf réserve de votre part motivée par des considérations prévues par la loi n°2000-321 du 12 avril 2000 relative aux droits des citoyens dans leurs relations avec les administrations, et des articles L.110-1 4, L.124-1, L.125-1, L.125-2, L.125-4 et L.521-7 du code de l'environnement, ce courrier sera publié sur le site Internet de la DREAL PACA.

Restant à votre écoute pour toute observation complémentaire, je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

P/La directrice et par délégation,



PREFET DES BOUCHES-DU-RHONE

*Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de Provence Alpes-Côte d'Azur*

*Unité territoriale des Bouches-du-Rhône
Subdivision Marseille 2*

Marseille, le 28 juin 2018

La Directrice Régionale

à

Directeur de Production et
Responsable Technique
SETMA EUROPE
ZI Athelia III
Voie Antiope
13705 LA CIOTAT CEDEX

Objet : Conclusions de la visite d'inspection du 17 avril 2018

Monsieur le Directeur,

J'ai réalisé une inspection de votre établissement de La Ciotat (SETMA 3) le 17 avril 2018 afin de contrôler la réalisation des actions correctives demandées suite à l'inspection précédente datée 1^{er} septembre 2017 et récapitulées dans mon courrier du 8 février 2018.

Vous avez procédé à la déclaration de vos activités auprès de la préfecture des Bouches-du-Rhône conformément aux dispositions de l'article R512-47 du code de l'environnement le 27 mars 2018. Votre établissement est bien classé au titre de la rubrique 2661 de la nomenclature des ICPE.

Une première campagne de mesure de la qualité des rejets atmosphériques a été réalisée par l'APAVE le 20 février 2018. Les résultats de cette campagne montrent que sur un point de rejet (cabine de projection baignoire), la concentration en composés organiques volatils, mesurée à 147,6 mg/Nm³, dépasse la valeur limite fixée à 110 mg/Nm³. Vous avez indiqué que ce dépassement s'expliquait par l'absence de l'opérateur en charge du remplacement hebdomadaire du filtre de la cabine de projection baignoire.

Vous avez mis en place les actions correctives suivantes pour pallier à ce problème :

- 2 opérateurs sont désormais en charge du remplacement des filtres cabines 1 fois par semaine avec vérification du Chef d'Equipe et émargement sur la fiche de poste.
- Le seuil de détection du colmatage du filtre a été abaissé sur le système de sécurité de la cabine, afin de couper l'aspiration de façon plus préventive.

Sur les autres points de rejets (cabine de projection et de décaissage et tunnel de polymérisation), aucun dépassement de la valeur limite n'est relevé.

Vous avez depuis procédé à une seconde campagne de mesure de la qualité de vos rejets atmosphériques par l'APAVE (organisme agréé à cet effet) du 29 au 31 mai 2018. Cette campagne montre que les valeurs limites applicables sont respectées.

Pour mémoire, ces valeurs limites sont fixées par l'arrêté ministériel du 14 janvier 2000 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2660 ou 2661 (Fabrication, régénération ou transformation de polymères [matières plastiques, caoutchouc, élastomères, résines et adhésifs synthétiques]). Dans votre cas, le flux d'émissions totales de COV (composés organiques volatiles) dépassant 2 kg/h, la valeur limite est de 110 mg/Nm³.

Je vous rappelle que le point 6.3 de l'annexe I de l'arrêté précité vous impose de faire une mesure du débit rejeté et de la concentration en polluants au moins tous les ans.

Vous avez, par ailleurs, réalisé un plan de gestion des solvants (bilan entrée/sortie) sur votre activité de l'année 2017. Ce dernier montre que le flux annuel des émissions diffuses ne dépasse pas 30 % de la quantité de COV utilisée comme le prévoit l'arrêté précité.

Je vous rappelle que ce plan de gestion des solvants doit être mis à jour chaque année et qu'il doit être transmis à l'inspection.

Enfin, j'ai pu constater que les cheminées des installations projection baignoire et projection spas avaient été rehaussées.

En conclusion, les actions correctives demandées ont été mises en œuvre. Je vous invite néanmoins à poursuivre votre démarche d'amélioration, notamment au travers de la recherche de substituant pour les composés organiques volatils utilisés sur le site.

Sauf réserve de votre part motivée par des considérations prévues par la loi n°2000-321 du 12 avril 2000 relative aux droits des citoyens dans leurs relations avec les administrations, et des articles L.110-1 4, L.124-1, L.125-1, L.125-2, L.125-4 et L.521-7 du code de l'environnement, ce courrier sera publié sur le site Internet de la DREAL PACA.

ANNEXE 2 Périodes de saturation de l'analyseur de COV en styrène

Au cours de la campagne de mesure, à certaines périodes les concentrations en styrène à l'extérieur de la crèche Babilou ont été supérieures à la gamme de mesure de l'analyseur de COV.

L'ensemble des périodes de saturation de l'analyseur de COV sont les suivantes :

Période	Nombre de quart-horaire de saturation	Nombre d'évènements de saturation	Durées des évènements de saturation
07-nov	2	1	30 min
08-nov	4	2	45 min + 15 min
13-nov	1	1	15 min
14-nov	1	1	15 min
15-nov	1	1	15 min
22-nov	2	1	30 min
12-déc	5	2	45 min + 30 min
Total	16	9	-

Sur l'ensemble de la période de mesure de 37 jours, il y a eu 9 évènements de saturation de l'analyseur de COV, pour un nombre total de 16 quart-horaire de saturation (4 heures), soit 0,45 % du temps de mesure.

Ces évènements de saturation sont pour la plupart de courte durée, les périodes les plus longues de saturation de l'analyseur sont de 45 minutes.

ANNEXE 3 Méthodologie de calcul des moyennes reconstituées des concentrations en styrène

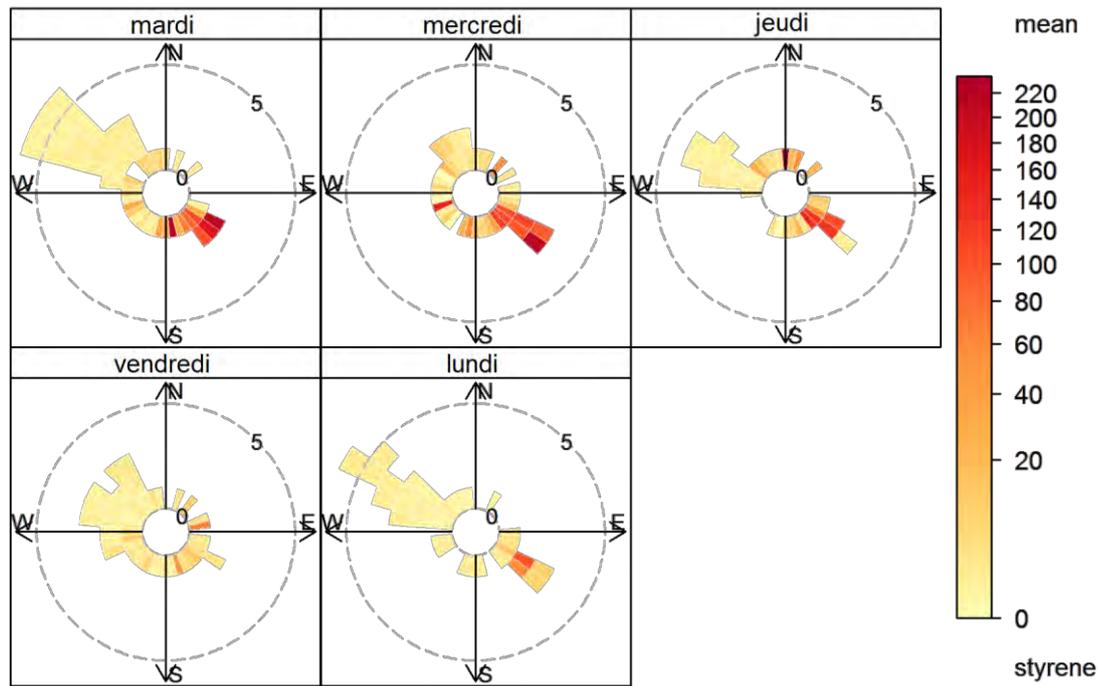
Dans les conditions de saturation de l'analyseur de COV en styrène, la concentration est forcément supérieure à la concentration de saturation. Malheureusement, il n'est pas possible de connaître précisément la concentration à laquelle l'analyseur sature.

L'ensemble des moyennes des concentrations des jours concernés par cette saturation (7, 8, 13, 14, 15, 22 novembre et 12 décembre) ont donc été reconstituées en prenant en compte le maximum quart-horaire observé de la campagne de mesure : la donnée correspondante à la situation de saturation est remplacée par la concentration maximale observée par l'analyseur sur l'ensemble de la période de mesure de la campagne (863 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Cela signifie que les moyennes reconstituées des périodes ayant concernées par la saturation de l'analyseur de COV sont sous-estimées, elles sont donc exprimées en « supérieur ou égal à » la concentration calculée.

ANNEXE 4 Roses des pollutions des jours ouvrés

Les roses des pollutions des jours ouvrés sont les suivantes :



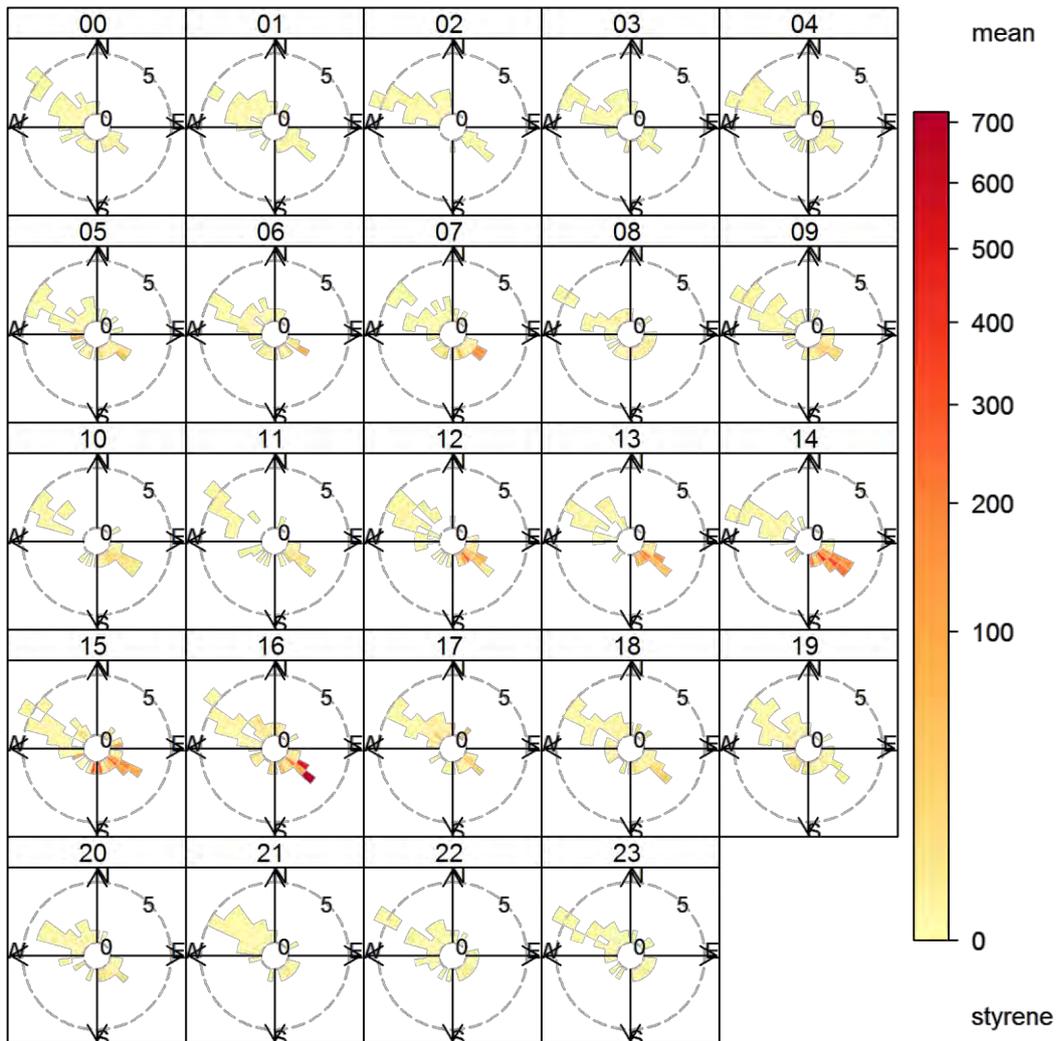
Elles confirment que les jours les plus impactés par les apports de styrène depuis le sud-est sont les mardis, mercredis et jeudis.

ANNEXE 5 Roses des vents par heure sur la période de mesure



ANNEXE 6 Roses des pollutions par heure des jours ouvrés

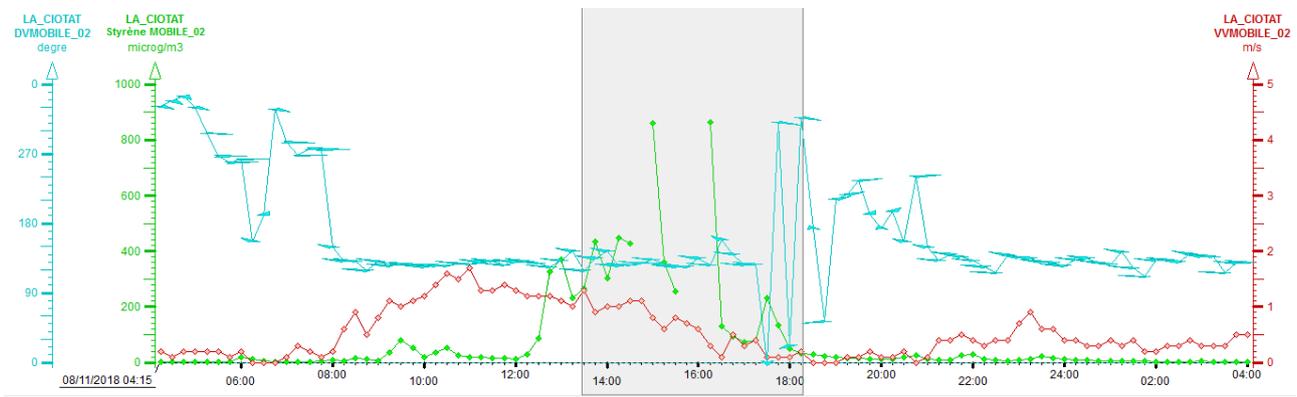
Rose des vents par heures des jours ouvrés sur l'ensemble la campagne de mesure sont les suivantes :



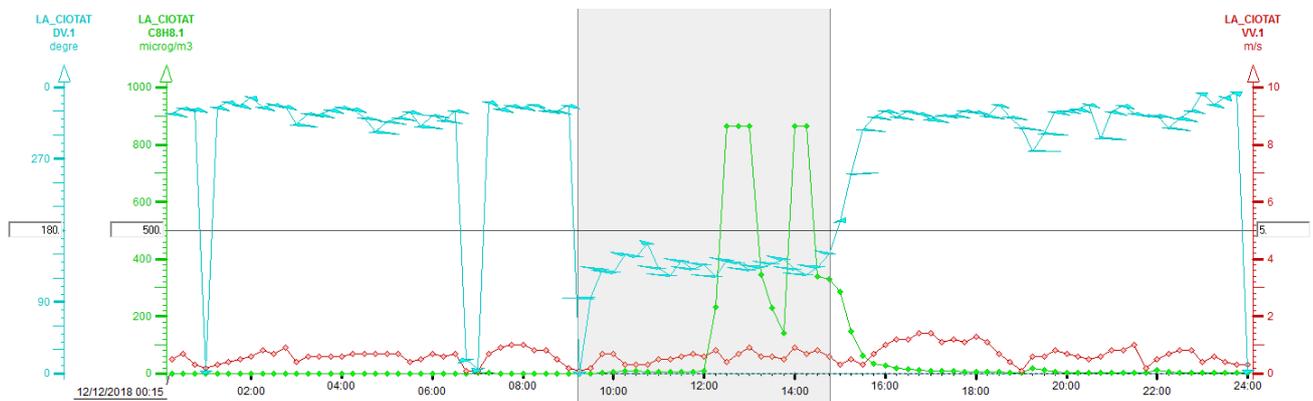
Elles confirment que les apports de styrène depuis le sud-est ont lieu essentiellement dans les après-midi, de 13h à 16h.

ANNEXE 7 Suivi des concentrations en styrène du 7 novembre et du 12 décembre 2018

Jeudi 7 novembre 2018 :



Mercredi 12 décembre 2018 :



ANNEXE 8 Relevé des nuisances olfactives du personnel de la crèche Babilou



Relevé des nuisances olfactives – Crèche Babilou

Journée	Période	Arrivée 1 ^{er} enfant / départ dernier enfant	Nuisance odorante (oui/non)	Heures nuisances (autant de ligne que d'évènement)	A l'extérieur et/ou l'intérieur	Ouverture des fenêtres (oui/non)	Commentaires
mardi 6 novembre	matin						
	après-midi						
mercredi 7 novembre	matin	7h45		10h	ext	oui	
	après-midi	18h30	non	15h	int	oui	
jeudi 8 novembre	matin			10h	ext		
	après-midi						
vendredi 9 novembre	matin						
	après-midi						
lundi 12 novembre	matin						
	après-midi		oui	14h05	ext	oui	
mardi 13 novembre	matin		oui	14h / 14h30 / 14h45	ext	oui	
	après-midi			16h20			
mercredi 14 novembre	matin						
	après-midi		oui	14h / 15h	ext	oui	
Journée	Période	Arrivée 1 ^{er} enfant / départ dernier enfant	Nuisance odorante (oui/non)	Heures nuisances (autant de ligne que d'évènement)	A l'extérieur et/ou l'intérieur	Ouverture des fenêtres (oui/non)	Commentaires
jeudi 15 novembre	matin	7h45					
	après-midi	18h30	oui	15h	int/eur/e	oui	
vendredi 16 novembre	matin						
	après-midi						
lundi 19 novembre	matin						
	après-midi						
mardi 20 novembre	matin						
	après-midi						
mercredi 21 novembre	matin						
	après-midi						
jeudi 22 novembre	matin						

1 - Relevé des nuisances olfactives – Crèche Babilou



novembre	après-midi	14h40 nuisance odeur ++ ext et int 3/6 présents. 16 ^h / 16 ^h 15					
vendredi 23 novembre	matin						
	après-midi						
lundi 26 novembre	matin						
	après-midi						
Journée	Période	Arrivée 1 ^{er} enfant / départ dernier enfant	Nuisance odorante (oui/non)	Heures nuisances (autant de ligne que d'évènement)	A l'extérieur et/ou l'intérieur	Ouverture des fenêtres (oui/non)	Commentaires
mardi 27 novembre	matin						
	après-midi						
mercredi 28 novembre	matin						
	après-midi		oui	13h45	ext	oui	
jeudi 29 novembre	matin						
	après-midi						
vendredi 30 novembre	matin						
	après-midi						
lundi 3 décembre	matin						
	après-midi						
mardi 4 décembre	matin						
	après-midi						
mercredi 5 décembre	matin						
	après-midi		oui	16h30	ext	oui	
jeudi 6 décembre	matin						
	après-midi						
Journée	Période	Arrivée 1 ^{er} enfant / départ dernier enfant	Nuisance odorante (oui/non)	Heures nuisances (autant de ligne que d'évènement)	A l'extérieur et/ou l'intérieur	Ouverture des fenêtres (oui/non)	Commentaires
vendredi 7 décembre	matin						
	après-midi						
lundi 10 décembre	matin						
	après-midi						
mardi 11 décembre	matin						

2 - Relevé des nuisances olfactives – Crèche Babilou

ANNEXE 9 Estimation d'une borne haute des évènements de saturation et quantification maximisant le risque sanitaire correspondante

Sur la première période de mesure par prélèvement actif de 4 heures (15 novembre), il est possible d'estimer une borne haute du quart horaire de saturation de ce jour. Sur cette période de 4 heures, les concentrations en styrène ont été inférieures à la limite de quantification de $129 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette mesure étant associée à une incertitude de 41 %, la limite de quantification peut être située entre 77 et $181 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ainsi la borne haute de cette limite de quantification est de $181 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ceci signifie que les concentrations en styrène de cette période sont forcément inférieures à $181 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sur cette même période de mesure de 4 heures, l'analyseur de COV a saturé à une seule reprise pendant un quart-horaire. En considérant que la moyenne des concentrations de cette période pourrait atteindre $181 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (scénario défavorisant), il est possible d'estimer la borne haute de la concentration de saturation de cette journée au regard des mesures par prélèvement actif.

Dans cette hypothèse, correspondante à une situation maximisante, la concentration de saturation pourrait atteindre au maximum $1\,779 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ce qui reste significativement inférieur à la VTR aiguë de $21\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En considérant un scénario « défavorisant » qui consiste à remplacer toutes les valeurs de saturation par $1\,779 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (contre $863,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$), la concentration moyenne de l'ensemble de la période (24h/24, 7j/7) serait de $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, (contre $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et la concentration moyenne sur les périodes d'ouverture de la crèche (jours ouvrés de 7h à 19h) serait de $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (contre $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Ainsi, dans ce scénario, la concentration moyenne inhalée (CI) est de $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et le quotient de danger (QD) de 0,021.

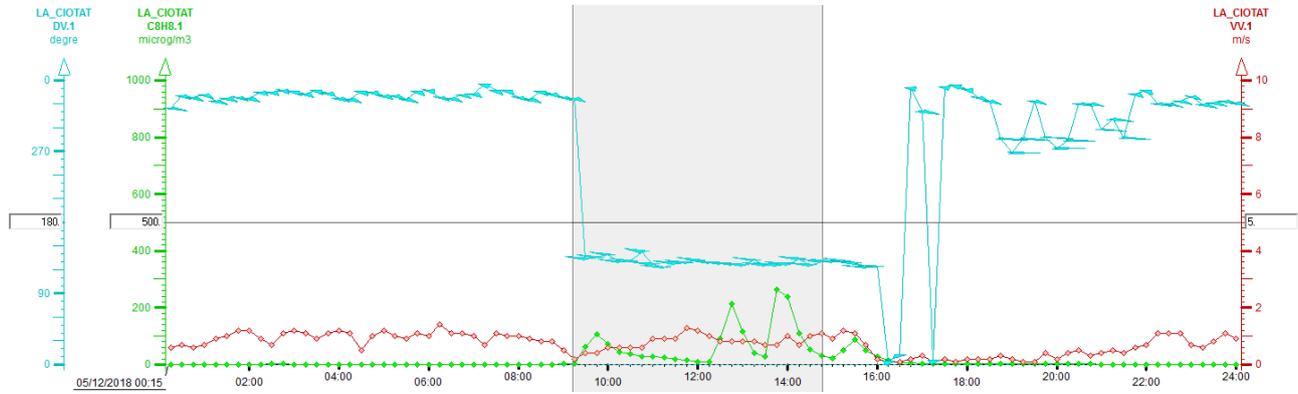
ANNEXE 10 Calcul des concentrations de saturation nécessaires pour observer un quotient de danger de 0,2

Pour obtenir un quotient de danger (QD) supérieur ou égal à 0,2, au vu du scénario d'exposition retenu (jours ouvrés de 7h à 19h), il faut que la concentration moyenne inhalée (CI) soit supérieure ou égale à $172 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pour cela, il faut que la moyenne des concentrations de la période des jours ouvrés de 7h à 19h soit supérieure ou égale à $469,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

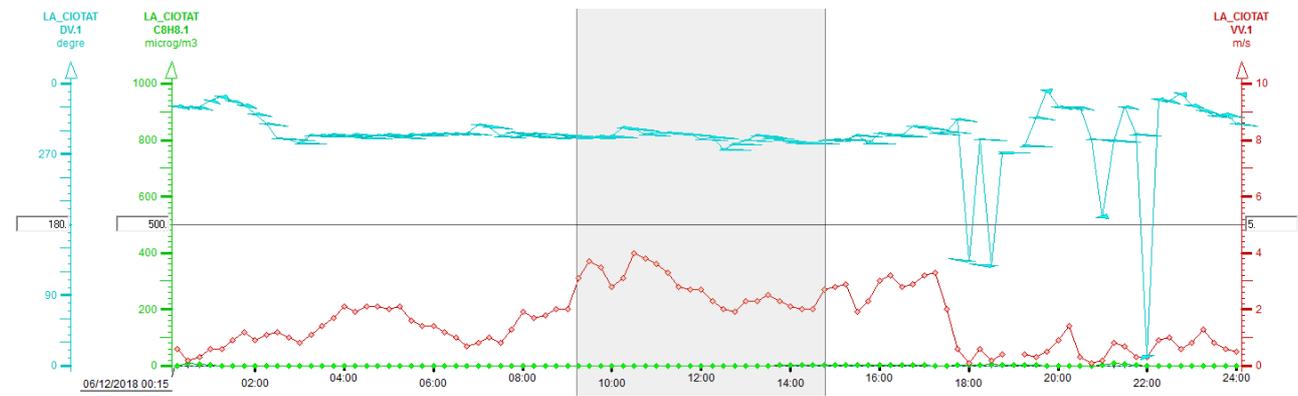
Pour atteindre une moyenne de $469,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur cette période, il faut que la moyenne des 16 quart-heures saturés soit de $99\,513 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ceci est hautement improbable au vu de la forme des courbes, de la différence très significative avec le reste des mesures, et des durées maximales de saturation (45 minutes).

ANNEXE 11 Suivi des concentrations en styrène des 5 et 6 décembre 2018

Mercredi 5 décembre 2018



Jeudi 6 décembre 2018



RESUME :

EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR

Signalements de nuisances olfactives - Crèche Babilou – La Ciotat

AtmoSud « association agréée de surveillance de la qualité de l'air de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur » est intervenu suite à des signalements de nuisances olfactives observées par les occupants d'une crèche et d'un bâtiment de bureaux, situés dans une zone industrielle de la ville de La Ciotat. AtmoSud a réalisé une campagne de mesure des polluants potentiellement émis par l'industrie située en proximité immédiate, pendant cinq semaines courant novembre et décembre 2018.

► Des concentrations en styrène significatives

Toutes les molécules cibles à l'exception du styrène se sont avérées inférieures aux limites de quantification et aux valeurs toxicologiques de référence correspondantes. Les concentrations en styrène (polluant suspecté d'être toxique pour la reproduction humaine, et potentiellement cancérigène pour l'homme) à l'extérieur de la crèche Babilou se sont avérées plus importantes que les autres campagnes de mesure de styrène d'AtmoSud de sites sous l'influence industrielle en raison de sa grande proximité avec des émetteurs potentiels de styrène.

La concentration quart-horaire maximale observée est de 863 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentration horaire maximale observée est supérieure à 705,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (12 décembre de 13h00 à 14h00) et la concentration moyenne maximale de la période d'ouverture de la crèche (7h à 19h), est supérieure à 189,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sur la période d'exposition potentielle des occupants de la crèche Babilou (jours ouvrés de 7h à 19h), la concentration moyenne est supérieure à 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

► Un milieu compatible avec les usages et des nuisances olfactives

Pour l'exposition chronique, sur la base de la concentration moyenne en styrène sur le temps d'exposition potentiel des occupants de la crèche Babilou (jours ouvrés de 7h à 19h) de 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, l'évaluation quantitative du risque sanitaire aboutit au calcul d'un quotient de danger de 0,016. Ceci signifie, selon la démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires, que le milieu devrait être compatible avec les usages. Pour l'exposition aiguë, en prenant en compte la Valeur Toxicologique de Référence aiguë de 21 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de l'ATSDR, le quotient de danger est de 0,004, ce qui correspond également à un milieu compatible avec les usages. Au regard des connaissances actuelles sur l'impact sanitaire du styrène et sur la base des données de la période de mesure de la campagne, l'impact devrait se limiter aux nuisances d'odeurs.

► L'industriel SETMA probablement à l'origine des concentrations observées en styrène

Pour le point de mesure extérieur de la crèche Babilou, les concentrations en styrène au cours du temps montrent des fluctuations significatives pendant les périodes d'activité de l'industriel SETMA (industriel fabricant de spas et de baignoires). Les concentrations les plus importantes sont systématiquement rencontrées dans l'après-midi des jours ouvrés. Les concentrations supérieures au fond urbain sont observées essentiellement par vents provenant du sud-est et vents faibles, ce qui confirme un apport de styrène depuis le sud-est, orientation vers laquelle est située l'usine SETMA.

► Des améliorations de l'industriel SETMA déjà mises en place ... mais encore à approfondir

Un certain nombre de modifications des points de rejets ont déjà été effectuées par l'industriel, notamment le déport du point de rejet des cabines de projections des baignoires, mais en raison du lien entre les concentrations en styrène et les activités de l'industriel, trois pistes d'amélioration pourraient être envisagées (sans aborder la faisabilité technique et financière) :

- Déport du point de rejet de la cabine de projection des spas ;
- Changement des filtres des cabines de projection plus fréquent ;
- Activités de production minimisée lors des journées avec des vents venant principalement du sud-est ou production en dehors des plages horaires d'occupation des bâtiments environnants.

En partenariat avec :



Responsable de publication : Mathieu Izard Publication : 06/05/2019

Photos : Archives AtmoSud