

“L'air est **essentiel à chacun**
et mérite **l'attention de tous.**”

Etude 2015

Mesures de la qualité de l'air dans des bureaux de la Société METI à Larmor-Plage (56).

- **Relevé de résultats** -



ORGANISME
DE MESURE, D'ÉTUDE
ET D'INFORMATION SUR
LA QUALITÉ DE L'AIR
EN BRETAGNE

MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR DANS 2 OPEN-SPACE DE LA SOCIETE METI A LARMOR-PLAGE (56)

- RELEVÉ DE RESULTATS -

I. Introduction

La qualité de l'air intérieur est une thématique importante, dans la mesure où nous passons 80 à 90 % de notre temps dans des lieux clos : habitation, lieu de travail, moyen de transport, école, dans lesquels nous respirons un air différent de l'air extérieur.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité de l'air intérieur dans un open-space de la Société METI, situé à Larmor-Plage (56).

L'étude vise à répondre à une problématique d'odeurs persistantes rendant inutilisable un open-space de 200 m², situé en rez-de-chaussée de l'extension d'un bâtiment réceptionné au mois de juillet 2014. L'objectif est de vérifier les niveaux des concentrations rencontrées en principaux polluants de l'air intérieur, à savoir en formaldéhyde et benzène.

Air Breizh propose de mesurer les concentrations des polluants de l'air intérieur **en trois points différents de l'open-space inutilisé et en un point de prélèvement situé à l'étage (témoin)**, de manière à pouvoir comparer les niveaux en polluants rencontrés.

Idéalement, des mesures pourraient être réalisées en période estivale, puis 6 mois plus tard, afin de pouvoir appréhender l'évolution des concentrations des polluants dans le temps et sur 2 saisons distinctes.

Ces campagnes de mesures ne sont pas des études sanitaires, il s'agit de vérifications des seuils réglementaires lorsqu'ils existent et de comparaisons avec les valeurs guides existantes.

Il est à noter que les polluants faisant l'objet de mesures dans le cadre de cette étude sont ceux préconisés par l'ANSES, cette liste n'étant cependant pas exhaustive.

Selon l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI), les aldéhydes, les BTEX, et plus particulièrement le formaldéhyde et le benzène, font partie des premières substances d'intérêt en termes de hiérarchisation sanitaire. Ils font partie du groupe des composés «hautement prioritaires».

Air Breizh a donc mesuré :

- les concentrations en **Composés Organiques Volatils (COV)**, dont le **formaldéhyde et le benzène**
- le degré de confinement à partir de l'évolution des teneurs en **CO₂**,
- les paramètres de confort, dont la **température** et l'**humidité relative**.

II. Matériel et Méthode

II.1. Métrologie

a. BTEX et formaldéhyde

La méthodologie proposée s'appuie sur les préconisations de la norme NF ISO 16000-2 relative à la stratégie d'échantillonnage pour l'analyse du formaldéhyde dans l'air intérieur.

Pour la mesure des composés organiques volatils, la technique de l'échantillonnage passif par tubes à diffusion est utilisée. Cette méthode de mesure ne nécessitant pas d'alimentation électrique et peu d'entretien, permet de déterminer la concentration de nombreux composés.

Le principe de la mesure est de piéger chimiquement les composés à l'intérieur de la cartouche. Celle-ci est ensuite analysée en laboratoire et fournit une concentration moyenne sur l'ensemble de la période d'exposition. En



Fig. 1 : Prélèvements passif : tube à diffusion piégeant les polluants

- RELEVÉ DE RESULTATS -

revanche, ces outils ne permettent pas de connaître l'évolution temporelle des niveaux de pollution des composés, durant la période d'échantillonnage.

Afin d'assurer une durée de prélèvement suffisante, les tubes sont exposés sur une durée de 7 jours.

b. Dioxyde de carbone et paramètres de confort

L'utilisation d'analyseurs de type Q-Trak permet le suivi en continu de plusieurs paramètres : la température, l'humidité, et le CO₂ (mesure toutes les 10 minutes).



Fig. 2 : Analyseur Q-Trak Plus 8554

L'estimation du renouvellement d'air est basée sur le suivi des concentrations en CO₂ d'origine métabolique, c'est-à-dire dû à la présence des occupants au sein du bureau.

Afin d'assurer une bonne représentativité des mesures, une période d'échantillonnage de 7 jours a été retenue (installation d'un analyseur dans chacun des bureaux investigués du vendredi au vendredi suivant pour pouvoir disposer d'éléments de comparaison sur une période d'inoccupation (le week-end)).

II.2. Localisation des prélèvements

a. Choix des sites

Dans le cadre de cette étude, 2 open-space ont fait l'objet de prélèvements. Le choix s'est porté sur un open-space ayant fait l'objet de précédentes investigations et recherches visant à déterminer l'origine de l'odeur et des nuisances associées :

- un premier open-space de 200 m², situé en rez-de-chaussée du bâtiment, vide et inoccupé, fortement impacté par les odeurs émanant du revêtement de sol ou de sa pose sur la chape béton. Trois points de prélèvements y ont été réalisés en 3 endroits différents de par leur orientation notamment afin de s'assurer du niveau moyen des concentrations dans la pièce et de la reproductibilité des résultats obtenus.
- un second bureau, également, un open-space situé à l'étage, juste au dessus du précédent et présentant les mêmes revêtements au sol et au mur, et orienté de manière identique. Cet espace, non impacté par l'odeur, est occupé par une trentaine de salariés.
- un troisième point de prélèvement, situé à l'extérieur et mesurant les concentrations en BTEX à l'extérieur du bâtiment.

b. Choix de l'emplacement des prélèvements dans les bureaux

La localisation des prélèvements respecte les préconisations des protocoles de surveillance du formaldéhyde, du benzène et du monoxyde de carbone dans l'air des lieux clos ouverts au public (Décembre 2008), élaborés par le LCSQA en partenariat avec le CSTB.

Le point de prélèvement est donc représentatif de l'exposition moyenne. Il est éloigné des courants d'air, des zones proches des portes et fenêtres, des sources de chaleur et des sources d'émissions et placé à plus de 50 cm des parois de la pièce.

MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR DANS 2 OPEN-SPACE DE LA SOCIETE METI A LARMOR-PLAGE (56)

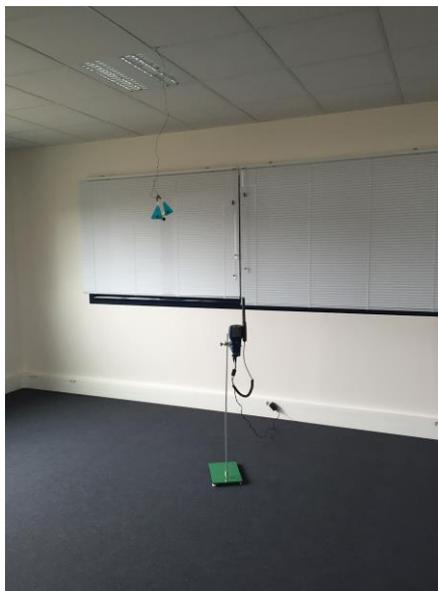
- RELEVÉ DE RESULTATS -

Localisation des prélèvements

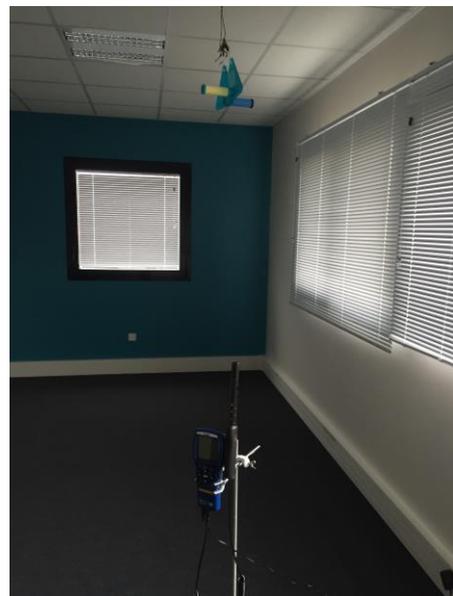
Open-space en RDC - point 1



Open-space en RDC - point 2



Open-space en RDC - point 3



Open-Space à R+1 (occupé)



Point extérieur



MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR DANS 2 OPEN-SPACE DE LA SOCIETE METI A LARMOR-PLAGE (56)

- RELEVÉ DE RESULTATS -

II.3. Déroulement de la campagne

La campagne de mesures a été menée du **16 au 23 Mars 2015** dans les 2 espaces de bureau décrits précédemment.

Chaque point de prélèvements a été équipé de :

- de tubes à diffusion passive visant à mesurer les concentrations en COV (Composé Organiques Volatils),
- d'un analyseur Q-Trak permettant le suivi en continu des concentrations en CO₂ et des paramètres de confort (T°, Humidité relative).

Afin d'assurer une bonne représentativité des mesures, l'installation du matériel a eu lieu du lundi après-midi au lundi suivant, portant la période de prélèvements à une semaine complète de mesures (soit 7 jours).

III. Valeurs réglementaires

Nom	Catégorie	Valeurs réglementaires	
		France	Autres
Formaldéhyde	Aldéhyde	ANSES (VGA) : 50 µg/m ³ sur 2 heures (exposition court terme) 10 µg/m ³ en exposition chronique (exposition à long terme)	OMS : 100 µg/m ³ sur 30 min dans l'air ambiant NIOSH (USA) : VME 0,016 ppm (366 µg/m ³) VLCT 0,1ppm (122 µg/m ³)
		Ministère du travail : VME 625 µg/m ³ VLCT 1250 µg/m ³	
Benzène	Hydrocarbure	ANSES (VGA) : 30 µg/m ³ pour une exposition de 1 à 14 jours 20 µg/m ³ pour une exposition de 14 jours à un an 10 µg/m ³ pour une exposition supérieure à un an 0,2 µg/m ³ pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 ⁻⁶ 2 µg/m ³ pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 ⁻⁵ Ministère du travail : VME 3,25 mg/m ³	OMS : 120 µg/m ³ sur 24 h 17 µg/m ³ pour un excès de risque vie entière de 10 ⁻⁴ 1,7 µg/m ³ pour un excès de risque vie entière de 10 ⁻⁵ 0,17 µg/m ³ pour un excès de risque vie entière de 10 ⁻⁶

Le Haut Conseil en Santé Publique préconise des actions à mettre en œuvre à partir des valeurs suivantes :

MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR DANS 2 OPEN-SPACE DE LA SOCIETE METI A LARMOR-PLAGE (56)

- RELEVÉ DE RESULTATS -

Formaldéhyde	Benzène	Actions à mettre en œuvre
< 20 µg/m ³	< 2 µg/m ³	Valeurs satisfaisantes, pas d'action particulière mise en place
Entre 20 et 50 µg/m ³	Entre 2 et 5 µg/m ³	Actions d'amélioration de la situation et de sensibilisation du personnel, laissées à l'initiative du Directeur d'établissement et du Maire
Entre 50 et 100 µg/m ³	Entre 5 et 10 µg/m ³	Investigations supplémentaires fortement recommandées. Identification des sources et engagement rapide d'actions d'amélioration de la situation
> 100 µg/m ³	> 10 µg/m ³	Diagnostic approfondi des sources afin de fournir au Directeur d'établissement et au Maire des préconisations de travaux et/ou de réorganisation des activités

Pour le dioxyde de carbone, le règlement sanitaire départemental type (RSD) impose de ne pas dépasser la concentration de 1000 ppm, avec tolérance de 1300 ppm dans les locaux où il est interdit de fumer.

IV. Résultats

Un rapport d'étude détaillé viendra compléter et interpréter les résultats bruts présentés dans ce document.

Les concentrations mesurées pendant la période d'exposition du 16 au 23 Mars 2015, dans les trois espaces de bureaux investigués, sont présentées dans les tableaux suivants :

IV.1. Les Aldéhydes :

Concentrations en Aldéhydes (µg/m ³)	Point 1 (RDC)	Point 2 (RDC)	Point 3 (RDC)	Point 4 (R+1)
Formaldéhyde	7,5	7,8	7,5	17,2
Acétaldéhyde	3,6	3,8	3,7	7,8
Propanal	1,0	1,0	1,0	2,2
Butanal	9,7	10,1	9,1	13,4
Benzaldéhyde	0,4	0,4	0,4	0,6
Isopentanal	0,4	0,5	0,4	0,9
Pentanal	0,9	1,0	1,0	7,3
Hexanal	3,1	3,0	3,0	32,6

MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR DANS 2 OPEN-SPACE DE LA SOCIETE METI A LARMOR-PLAGE (56)

- RELEVÉ DE RESULTATS -

Les concentrations en formaldéhyde sont toutes inférieures à la valeur repère de gestion de 20 µg/m³ préconisée par le Haut Comité en Santé Publique pour une exposition chronique et ce, pour les open-spaces des 2 étages investigués. Elles ne nécessitent donc pas la mise en œuvre d'actions correctives particulières pour ce polluant.

Notons que les concentrations relevées au sein des 3 points de prélèvements situés au rez-de-chaussée, sont du même ordre de grandeur, restant inférieures à la VGAI de 10 µg/m³. Les niveaux relevés sont donc ici très satisfaisants, la valeur maximale enregistrée n'atteignant que **7,8 µg/m³** en rez-de chaussée (bureau exempt de tout mobilier).

La valeur en formaldéhyde est deux fois supérieure à l'étage où la concentration atteint cette fois **17,2 µg/m³**, et est susceptible de s'expliquer par la présence du mobilier et du taux d'occupation de l'espace ainsi que de l'activité des occupants, relativement nombreux au sein du même espace, ainsi que de la température moyenne plus élevée, relevée au cours de la semaine, tendant à favoriser la volatilité des aldéhydes dans l'air.

IV.2. Les BTEX :

Concentrations en BTEX (µg/m ³)	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point Ext
Benzène	1,6	1,7	1,8	1,7	1,2
Toluène	2,7	3,1	2,6	2,7	0,8
EthylBenzène	-	-	-	17,6	0,2
mp-Xylène	9,5	9,3	5,2	58,6	0,5
o-Xylène	18,24	21,98	18,19	22,6	0,2

Les résultats des prélèvements en **benzène** effectués au sein des deux établissements respectent les valeurs guides préconisées par l'Anses, en air intérieur comme en air extérieur, dont la **VGAI qui doit être inférieure à 2 µg/m³ pour une exposition vie entière**.

Les concentrations en autres COV, à savoir **éthylbenzène**, mp-xylène et ortho-xylène sont élevées, notamment en éthylbenzène, composé pour lequel il n'a pas pu être possible de quantifier de masse sur les tubes exposés au rez-de-chaussée, au regard de la charge trop élevée des prélèvements en polluants.

Notons également que la **présence d'autres composés, non identifiables, a été détectée lors de l'analyse de ce polluant pour ces 3 prélèvements de l'open-space impacté**. La présence de ce ou de (ces) composé(s) chimique(s) autre(s) que les 5 COV analysés classiquement, pourrait expliquer l'origine de l'odeur fortement ressentie dans l'espace bureau du rez-de-chaussée, puisque se répétant systématiquement sur les 3 prélèvements réalisés à ce niveau, à la différence de celui réalisé à l'étage.

Remarquons qu'à l'étage, les concentrations en mp-xylène apparaissent, par contre, bien plus élevées qu'au rez-de-chaussée (la température moyenne plus élevée générant une volatilité plus importante). La valeur maximale enregistrée est ainsi de 58,6 µg/m³ pour ce polluant non réglementé.

- RELEVÉ DE RESULTATS -

IV.3 Le Dioxyde de carbone :

Du 16 au 23 Mars 2015	Concentrations maximales CO ₂ (en ppm)			Températures moyennes sur la semaine (en d°C)		
	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max
Point 1 (Rdc)	195	220	343	20,3	21,7	25,5
Point 2 (Rdc)	533	545	665	20,6	21,8	25,7
Point 3 (Rdc)	387	403	548	20,2	21,5	25,8
Point 4 (R+1)	386	905	2492	20	22,6	26,3

En ce qui concerne le dioxyde de carbone, les niveaux relevés au sein des 3 points de prélèvements, les valeurs moyennes se situent toutes en deçà de la valeur seuil de 1000 ppm et illustrent des niveaux de renouvellement d'air satisfaisants et l'absence de tout confinement, s'expliquant notamment par l'inoccupation de ces locaux. Enfin, le point de prélèvement 4, (R+1), ne faisant l'objet d'aucune plaintes particulières et ne générant pas de problématique d'odeurs, présente des résultats dont la moyenne reste satisfaisante, bien que quelques pics de CO₂ aient pu ponctuellement dépasser les valeurs recommandées (1300 ppm).

V. Conclusions

Les résultats de cette première campagne de prélèvements réalisée en période printannière au sein de 2 open-spaces de la société METI à Larmor-Plage (56), montrent des **niveaux satisfaisants en polluants classiques et réglementés de l'air intérieur, respectant ainsi les différentes valeurs guides qui y sont associées (pour le formaldéhyde et le benzène). L'origine de l'odeur ressentie ne peut donc être associée à la présence de l'un de ces composés en particulier.**

Les concentrations en CO₂ traduisent, par ailleurs, un renouvellement d'air satisfaisant dans chacun des espaces de bureaux investigués et le bon fonctionnement général des bouches de ventilation présentes.

Enfin, la comparaison des concentrations en composés organiques volatils (COV) relevées en 4 points de prélèvements et au sein des 2 open-spaces indique que, concernant ces polluants, la seule différence notable susceptible d'expliquer l'origine de l'odeur détectée et de la gêne ressentie dans les locaux du rez-de-chaussée, est la **détection de composés chimiques non identifiés lors de l'analyse des 3 tubes exposés, particulièrement chargés en polluant(s), et empêchant toute quantification de l'éthylbenzène** sur ces prélèvements.

La recherche de l'odeur perçue comme étant désagréable voire incommodante, si elle doit être poursuivie, devra donc faire l'objet d'investigations complémentaires, en vue d'une recherche plus précise du ou des COV susceptibles d'être émis, comme un carottage de la chape en elle-même ou encore des investigations plus spécifiques en COV potentiellement générés par la réaction de la chape de béton (et de l'humidité de cette dernière) avec les composants du revêtement de sol présent.