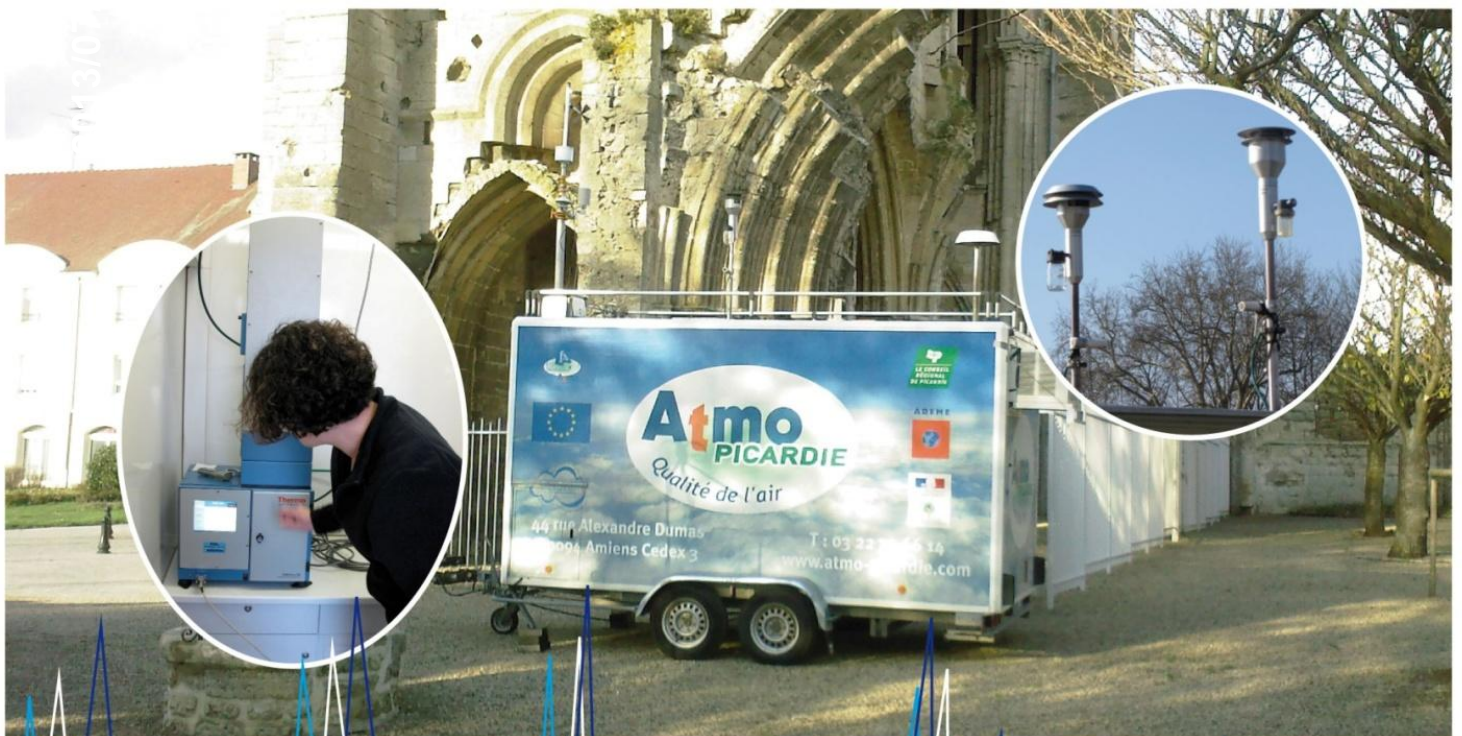


Rapport d'étude

2013/07/R

Campagne de mesures de la Qualité de l'Air



Surveillance de la qualité de l'air intérieur dans
trois lycées Picards



Campagne de mesures de la Qualité de l'Air

Surveillance de la qualité de l'air intérieur dans trois lycées Picards

Campagne estivale réalisée du 13 au 17 mai 2013 et
campagne hivernale réalisée du 18 novembre au 13
décembre 2013

Rapport d'essai n° 2013/07/R/Version du 18 août 2014

Approbation	Fonction	Signature
Benoit ROCQ	Directeur Adjoint	

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	1
LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR	2
PARAMETRES RECHERCHÉS DANS LES ERP	3
A. Paramètres recherchés	3
B. Effets sur la santé	3
C. Valeurs guides pour l'air intérieur	4
D. L'indice de confinement	4
E. Valeurs d'investigations complémentaires	5
F. Comparaison avec les seuils	5
PRESENTATION DE L'ÉTUDE	6
A. Objet de la campagne de mesure	6
B. Autorisants	6
C. Les sites de mesure	7
DIMENSIONNEMENT DE L'ÉTUDE	8
A. Présentation du mode opératoire	8
B. Lycée agricole du département de l'Oise	9
C. Lycée d'enseignement général et technologique du département de l'Aisne	9
D. Lycée d'enseignement général, technologique et agricole du département de la Somme	10
MATÉRIEL ET MÉTHODES DE MESURE	12
A. Le formaldéhyde	12
B. Le benzène	14
C. Le dioxyde de carbone (CO ₂)	15
DEROULEMENT DES CAMPAGNES	18
A. Le formaldéhyde	18
B. Le benzène	19
C. Le CO ₂	21
D. La température	22
E. Liste des écarts et incidents	24
RÉSULTATS	25
A. Lycée agricole du département de l'Oise	25
B. Lycée d'enseignement général et technologique du département de l'Aisne	28
C. Lycée d'enseignement général, technologique et agricole du département de la Somme	32
CONCLUSION	35
PERSPECTIVES	36
ANNEXES	37

Ce rapport a été rédigé par Emmanuel ESCAT avec la collaboration technique de Benoit ROCQ, Céline PIQUET et Thomas CARPENTIER.

AVANT PROPOS

A. RECLAMATIONS

Les réclamations sur la non-conformité de la livraison exécutée en regard de la commande doivent être formulées par écrit dans les huit jours de la livraison des résultats. Il appartient à l'acheteur de fournir toute justification quant à la réalité des vices ou anomalies constatées. Il devra laisser à Atmo Picardie toute facilité pour procéder à la constatation de ces vices pour y apporter éventuellement remède. En cas de litige, la résolution de celui-ci s'effectuera sous l'arbitrage des autorités compétentes.

B. RESPONSABILITE

Il est rappelé que les informations d'Atmo Picardie ne traduisent que la mesure d'un certain nombre d'éléments en un nombre de points définis au préalable. Atmo Picardie, par ailleurs, ne saurait être tenue pour responsable des événements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation par le client, directe ou indirecte, des informations fournies. En conséquence, l'utilisateur s'engage à ne pas poursuivre Atmo Picardie au titre de l'interprétation qu'il pourra faire des dites informations.

C. NON-EXCLUSIVITE

Aucun acquéreur ne pourra se prévaloir d'un usage exclusif sur les résultats d'Atmo Picardie.

D. AVERTISSEMENT

Ce rapport d'essai ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans autorisation écrite préalable de Atmo Picardie. Toute utilisation de ce rapport et de ces données doit faire référence à Atmo Picardie dans les termes suivants «**Source Atmo Picardie, Rapport d'essai/Surveillance de la qualité de l'air intérieur dans 3 lycées Picards/2013/07/R/version du 18 août 2014**».

LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Nous passons en moyenne 80 % de notre temps dans des environnements intérieurs que ce soit chez soi, à l'école, au travail, dans les transports, pour les loisirs

L'air que nous y respirons peut avoir des effets sur le confort et la santé, depuis la simple gêne - odeurs, somnolence, irritation des yeux et de la peau - jusqu'à l'aggravation ou le développement de pathologies comme par exemple les allergies respiratoires.

La pollution de l'air intérieur peut avoir plusieurs origines. Elle peut venir de l'aménagement intérieur (mobilier, plantes), des activités humaines (tabac, bricolage, ménage, cuisine, feu de bois, produits cosmétiques, phytosanitaires, antiparasitaires), de l'environnement extérieur (Air, Sol), du bâtiment et de son équipement (revêtements, isolants, chaudières) et des allergènes domestiques (moisissures, acariens, animaux domestiques).

Les effets de la pollution intérieure sur la santé ne sont que partiellement connus. Peu d'études sur les liens entre l'exposition aux polluants et le développement d'une maladie ou d'un symptôme ont été réalisées. La contribution de la qualité de l'air intérieur à certaines maladies reste encore à identifier et à évaluer.

L'ensemble de la population est concerné, et plus particulièrement les personnes sensibles et fragiles (enfants, personnes âgées ou immunodéprimées, malades pulmonaires chroniques).

La qualité de l'air intérieur des lieux clos ouverts au public, notamment dans les établissements accueillant des enfants, est une préoccupation croissante qui a donné lieu à la mise en application de plusieurs textes réglementaires.

- Le décret n°2011-1727 du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène définit les valeurs guides pour ces deux polluants.
- Le décret n°2011-1728 du 2 décembre 2011 relatif à la surveillance la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public (ERP) définit les conditions de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les ERP.
- Le décret n°2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains ERP.

Dans ce cadre, et depuis plusieurs années déjà, de nombreuses AASQA se sont impliquées dans le domaine de la qualité de l'air intérieur afin d'évaluer les niveaux de polluants dans les ERP.

PARAMETRES RECHERCHÉS DANS LES ERP

La pollution intérieure se caractérise par un ensemble de polluants physiques, chimiques ou biologiques de diverses origines.

Les polluants mesurés dans l'air intérieur proviennent le plus souvent de plusieurs sources et, inversement, chaque source peut être à l'origine de plusieurs pollutions.

A. PARAMETRES RECHERCHES

Les paramètres recherchés dans les ERP ainsi que leurs sources sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Polluant	Sources
formaldéhyde	Panneaux de particules, panneaux de fibres, panneaux de bois brut, émissions des livres et magazines neufs, peintures à phase solvant, fumée de cigarettes, photocopieurs
benzène	Travaux d'ameublement, de construction et de décoration
CO ₂	Production métabolique de CO ₂ et conditions d'aération

B. EFFETS SUR LA SANTE

✓ Le formaldéhyde

Le formaldéhyde est un irritant des yeux, du nez et de la gorge. Il a par ailleurs été classé par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) dans le groupe 1 (cancérogène pour l'homme) depuis juin 2004 sur la base des données du cancer du nasopharynx, lors d'expositions respiratoires en milieu professionnel.

✓ Le benzène

Le benzène est un produit toxique pouvant induire des intoxications par voies respiratoires ou cutanées (benzolisme). Les intoxications aiguës se traduisent par un effet narcotique sur le système nerveux qui peut entraîner un arrêt respiratoire. Les intoxications chroniques augmentent le risque de cancers.

✓ Le dioxyde de carbone

Différents symptômes ont été associés à une concentration de CO₂ élevée : des maux de tête et une baisse de concentration ont été signalés à partir d'une teneur de 1000 ppm environ dans l'air.

L'Observatoire de la qualité de l'air intérieur a engagé en 2004 une étude sur l'impact énergétique et sanitaire du renouvellement d'air dans deux écoles primaires. Cette étude met en évidence que la performance des élèves, déclinée en termes de temps de réaction, notes obtenues, absentéisme ou performance mentale, est affectée par un taux de renouvellement d'air faible ou avec une concentration en dioxyde de carbone élevée.

C. VALEURS GUIDES POUR L'AIR INTERIEUR

Le décret n°2011-1727 du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène définit les valeurs guides pour ces deux polluants.

SUBSTANCE	VALEUR GUIDE POUR L'AIR INTÉRIEUR	
Formaldéhyde	30 µg/m ³ pour une exposition de longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2015	10 µg/m ³ pour une exposition de longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2023
Benzène	5 µg/m ³ pour une exposition de longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2013	2 µg/m ³ pour une exposition de longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2016

D. L'INDICE DE CONFINEMENT

Les résultats de mesure du dioxyde de carbone sont exploités pour calculer un indice de confinement selon la méthode décrite ci-après.

L'indice de confinement est calculé à partir d'une mesure en continu de la concentration de dioxyde de carbone dans l'air, exprimée en parties par million (ppm), avec un pas de temps d'enregistrement de dix minutes.

La mesure en continu s'effectue pendant les seules périodes au cours desquelles le nombre d'élèves ou d'enfants effectivement présents dans la pièce est supérieur à 0,5 fois l'effectif théorique de la salle de classe ou d'activité et inférieur à 1,5 fois l'effectif théorique de la pièce.

Les concentrations de dioxyde de carbone correspondant aux périodes retenues sont ensuite séparées en trois classes en fonction du nombre de valeurs inférieures à 1 000 ppm (n_0), comprises entre 1 000 et 1 700 ppm (n_1) et supérieures à 1 700 ppm (n_2).

L'indice de confinement est alors calculé suivant la formule :

$$ICONE = \left(\frac{2,5}{\log_{10}(2)} \right) \log_{10}(1 + f_1 + 3f_2)$$

$$f_1 : \text{proportion de valeurs comprises entre 1000 et 1700 ppm} \left(f_1 = \frac{n_1}{n_0 + n_1 + n_2} \right)$$

$$f_2 : \text{proportion de valeurs supérieures à 1700 ppm} \left(f_2 = \frac{n_2}{n_0 + n_1 + n_2} \right)$$

L'indice de confinement est calculé pour chaque salle instrumentée et exprimé avec une précision égale à 1 (c'est-à-dire arrondi avec 0 chiffre après la virgule) selon la règle suivante :

Valeur brute de l'indice de confinement	Valeur retenue de l'indice de confinement	Nature du confinement
ICONE < 0,5	0	Confinement nul
$0,5 \leq \text{ICONE} < 1,5$	1	Confinement faible
$1,5 \leq \text{ICONE} < 2,5$	2	Confinement moyen
$2,5 \leq \text{ICONE} < 3,5$	3	Confinement élevé
$3,5 \leq \text{ICONE} < 4,5$	4	Confinement très élevé
ICONE $\geq 4,5$	5	Confinement extrême

L'indice de confinement reflète la qualité du renouvellement de l'air de la pièce pour une occupation donnée. Un confinement très élevé indique que le renouvellement d'air est insuffisant pour évacuer les bioeffluents produits par les occupants, qui s'accumulent.

Par conséquent, en présence d'une source significative de polluants dans une atmosphère très confinée, des niveaux de polluants très élevés peuvent être observés. Les situations de confinement très élevées (ICONE = 4) ou extrêmes (ICONE = 5) sont jugées préoccupantes.

E. VALEURS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Ci-dessous sont présentées les valeurs pour lesquelles des investigations complémentaires doivent être menées et pour lesquelles le préfet de département du lieu d'implantation de l'établissement doit être informé (Décret n°2012-14 du 5 janvier 2012, Article 10).

SUBSTANCE	VALEUR D'INVESTIGATION COMPLEMENTAIRE
Formaldéhyde	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzène	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dioxyde de carbone	Indice de confinement =5

F. COMPARAISON AVEC LES SEUILS

Les comparaisons aux différents seuils de référence ont été faites sans tenir compte des incertitudes des mesures.

PRESENTATION DE L'ÉTUDE

A. OBJET DE LA CAMPAGNE DE MESURE

Un projet de « Démarche participative de gestion de la qualité de l'air intérieur dans 3 lycées pilotes » a été réalisé par l'APPA Nord Pas de Calais au cours de l'année 2012 en collaboration avec le Conseil Régional de Picardie.

Ce projet a permis de faire prendre conscience aux différents intervenants de l'étude (lycéens, professeurs, personnels) de l'importance de la qualité de l'air dans les salles de classe et des pratiques à adopter pour l'améliorer.

Afin de compléter cette étude, ATMO Picardie a proposé au Conseil Régional de Picardie un suivi des concentrations en formaldéhyde et benzène et des niveaux de dioxyde de carbone (confinement) dans plusieurs classes de ces 3 lycées.

L'objectif de cette étude est de connaître les niveaux de ces polluants dans ces lycées en comparaison aux valeurs guides.

Cette étude a été réalisée conformément aux exigences du référentiel LAB REF30 du COFRAC (Mesure de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public).

La première campagne de mesure dite estivale (période hors chauffe) a été réalisée du 13 au 17 mai 2013. La seconde campagne de mesure a été réalisée du 18 novembre au 13 décembre 2013. Au cours de ces campagnes de mesure le formaldéhyde, le benzène et le dioxyde de carbone (seulement en période de chauffe) ont été mesurés.

B. AUTORISANTS

L'ensemble de cette étude est réalisé avec l'autorisation du Conseil Régional de Picardie selon les termes du programme 2012 d'actions de surveillance de la qualité de l'air en Picardie (n°Esub : 1223006036-1223006037 et 1323002297-1323002298).

C. LES SITES DE MESURE

Les trois lycées ayant participé à cette étude sont :

- un lycée agricole du département de l'Oise,
- un lycée d'enseignement général et technologique du département de l'Aisne,
- un lycée d'enseignement général, technologique et agricole du département de la Somme.

Lycée agricole du département de l'Oise

Cet établissement public local d'enseignement et de formation professionnelle agricole (EPLEFPA) situé dans une commune d'environ 3500 habitants est constitué de trois centres et d'une exploitation agricole.

- Le Lycée : Enseignement général et technique qui accueille 150 élèves,
- Le Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricoles (CFPPA) (170 apprentis et 30 adultes),
- L'antenne du Centre de Formations d'Apprentis,
- L'exploitation agricole.

Lycée d'enseignement général et technologique du département de l'Aisne

Ce lycée d'enseignement général et technologique accueille environ 650 élèves et est situé en périphérie d'une ville de plus de 10000 habitants.

Lycée d'enseignement général, technologique et agricole du département de la Somme

Cet établissement situé en milieu rural regroupe 4 centres :

- un Lycée d'enseignement général, technologique et agricole (350 élèves et étudiants),
- un CFPPA qui accueille 210 apprentis,
- une exploitation agricole,
- un Centre de formation des apprentis départemental.

DIMENSIONNEMENT DE L'ETUDE

Le dimensionnement de l'étude est une étape importante de la campagne de mesure. Elle permet de définir le nombre de pièces à étudier en fonction de la taille de l'établissement et de fait de définir la quantité de matériel à utiliser.

A. PRESENTATION DU MODE OPERATOIRE

Le mode opératoire qui a été mis en œuvre afin de définir le nombre de pièces à étudier dans chaque établissement répond aux exigences du LAB REF 30 (Mesure de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public, COFRAC).

Exigences concernant la définition du nombre de pièces à étudier :

- ✓ Dans un premier temps, il faut définir les groupes de pièces représentatifs (GPR) d'un établissement c'est-à-dire un bâtiment ou partie du bâtiment présentant des propriétés de construction similaires (même période de construction, rénovations ...).
- ✓ Il faut ensuite définir le nombre de pièces à instrumenter. Pour cela, tout niveau (RDC, étages ...) d'un groupe dans lequel des salles d'enseignement et/ou des pièces de vie/d'activité sont occupés régulièrement par les élèves et les enseignants doit être considéré comme à instrumenter.
Lorsque le nombre de pièces occupées par niveau est inférieur ou égal à 3, une seule pièce doit être instrumentée. Celle-ci est sélectionnée aléatoirement.
Lorsque le nombre de pièces occupées par niveau est supérieur ou égal à 4, il faudra instrumenter 2 pièces définies de manière aléatoire.
- ✓ Le nombre de pièces investiguées par établissement sera au maximum de 8.

Mesures extérieures :

Un prélèvement extérieur de benzène devra être réalisé à proximité de chaque établissement. Ce point de prélèvement devra être choisi à proximité du bâtiment où les prélèvements intérieurs sont réalisés.

Salles non concernées par l'échantillonnage :

Les locaux dédiés exclusivement à la pratique d'activités sportives ainsi que les pièces utilisées comme local technique, bureau et logement de fonction. Mais aussi les salles dédiées à des activités de sciences chimiques et biologiques dans les collèges ou lycées.

B. LYCEE AGRICOLE DU DEPARTEMENT DE L'OISE

Cet établissement est constitué d'un bâtiment administratif, d'un bâtiment principal d'enseignement et d'un bâtiment technique.

Le bâtiment administratif n'étant composé que de bureaux ou de salles de réunions, il n'a pas été considéré comme un groupe de pièces représentatives (GPR).

Le bâtiment principal est constitué de 2 niveaux et constitue une structure homogène. Il est référencé GPR1.

GPR1 est composé de :

- ✓ Au RDC,
 - 8 salles d'enseignement,
 - Une salle d'informatique,
 - Une salle des professeurs,
 - Un CDI,
 - Une salle informatique du CDI,
- ✓ Au 1^{er} niveau,
 - 2 salles d'enseignement,
 - Des salles de réunion,
 - Des chambres d'internat,
 - Des bureaux.

Le bâtiment technique est composé d'un seul niveau et constitue une structure homogène. Il est référencé GPR2.

GPR2 est composé de :

- 3 salles d'enseignement,
- Un bureau,
- Un atelier.

GPR1 étant composé de 8 salles d'enseignement au RDC et 2 salles d'enseignement à l'étage, il a été défini d'étudier conformément au mode opératoire 2 salles d'enseignement au RDC et une salle d'enseignement à l'étage.

Les salles retenues sont identifiées par les noms Mentha et Ribés au RDC et Castanea à l'étage pour GPR1.

GPR2 étant composé de 3 salles d'enseignement, 1 salle d'enseignement a été retenue conformément au mode opératoire. Celle-ci est identifiée par le nom Opus.

Au total, 4 salles d'enseignement sont étudiées sur cet établissement.

C. LYCEE D'ENSEIGNEMENT GENERAL ET TECHNOLOGIQUE DU DEPARTEMENT DE L' AISNE

Ce lycée est composé de plusieurs bâtiments (enseignement général, enseignement professionnel). Compte tenu du nombre de salles occupées et du nombre de niveaux des différents bâtiments, il a été décidé, en concertation avec la personne référente du lycée, de se limiter au bâtiment d'enseignement général.

Le bâtiment d'enseignement général est constitué de 5 niveaux et constitue une structure homogène. Il est identifié GPR3.

GPR3 est composé de :

- ✓ Au RDC bas
 - 2 salles d'enseignement
 - La salle du conseil d'administration
 - Une salle d'exposition
- ✓ Au RDC haut
 - 5 salles d'enseignement
 - des bureaux
- ✓ Au 1^{er} étage
 - 17 salles d'enseignement
- ✓ Au 2^{ème} étage
 - 14 salles d'enseignement
- ✓ Au 3^{ème} étage
 - 10 salles d'enseignement
 - 1 laboratoire
 - des bureaux

Conformément au mode opératoire le nombre de salles étudiées dans ce bâtiment se limite à 8 salles d'enseignement.

Le nombre de salles étudiées aux étages 1, 2 et 3 est de 2 par étage (1 salle de chaque côté du couloir. Notre souhait étant d'investiguer chaque niveau, nous nous sommes limité à une salle d'enseignement au RDC haut afin d'étudier une salle d'enseignement au RDC bas.

Les références des salles étudiées sont les suivantes :

Niveau	Référence Salle
RDC bas	salle 3
RDC haut	salle 10
1 ^{er} étage	salle 105
1 ^{er} étage	salle 116
2 ^{ème} étage	salle 203
2 ^{ème} étage	salle 212
3 ^{ème} étage	salle 304
3 ^{ème} étage	salle 307

Au cours de la campagne hivernale, la salle 304 en travaux a été remplacée par la salle 301.

D. LYCEE D'ENSEIGNEMENT GENERAL, TECHNOLOGIQUE ET AGRICOLE DU DEPARTEMENT DE LA SOMME

Ce lycée est composé de plusieurs bâtiments d'enseignement : Le bâtiment principal d'enseignement, le centre de ressource, le château, le bâtiment CS et le bâtiment du BTS.

Le Bâtiment principal d'enseignement est composé de 4 niveaux et constitue une structure homogène. Dans celui-ci, seul le 1^{er} niveau est dédié à l'enseignement. Ce bâtiment est identifié GPR4.

Le 1^{er} étage du GPR4 est composé de 13 salles d'enseignement, de bureaux et d'une salle multimédia. Conformément au mode opératoire, 2 salles d'enseignement y seront étudiées (une de chaque côté du couloir).

Ces deux salles portent les références C08 et C17.

Le centre de ressource est composé de 3 niveaux et constitue une structure homogène. Il est identifié GPR5.

Le GPR5 est composé de :

- ✓ Au RDC haut
 - 8 salles d'enseignement
 - des bureaux
- ✓ Au 1^{er} étage
 - 1 salles d'enseignement
 - Le CDI
 - Le CDR
 - Des bureaux
- ✓ Au 2^{ème} étage
 - 1 bureau
 - Des combles

Conformément au mode opératoire le nombre de salles étudiées dans le GPR5 est de 2 au RDC (identifiées S4 et S8) et une au 1^{er} étage (S16).

Le château est composé de 2 niveaux. Sa structure principale est un bâtiment ancien auquel a été ajouté 2 bâtiments plus récents de chaque côté. Deux salles d'enseignement se situent dans une partie plus récente de ce bâtiment. Celle-ci est identifiée GPR6.

Conformément au mode opératoire, une salle a été retenue dans ce bâtiment. Elle porte la référence TS2.

Le bâtiment CS est composé de 2 niveaux et constitue une structure homogène. Il accueille 2 salles d'enseignement dont le taux d'occupation est très faible. Il a donc été décidé de ne pas étudier ce bâtiment.

Le bâtiment du BTS est un bâtiment composé de plusieurs niveaux et constitue une structure homogène. Il est identifié GPR7.

Ce bâtiment comporte 3 salles d'enseignement. Une salle d'enseignement y sera donc étudiée. Elle est référencée GD.

Au total 7 salles d'enseignement sont étudiées sur l'ensemble des bâtiments du lycée.

MATÉRIEL ET MÉTHODES DE MESURE

Chaque campagne de mesures pour un établissement est composée de 2 séries de prélèvements de 4,5 jours chacune (du lundi matin au vendredi après-midi).

Ces deux séries sont effectuées au cours de deux périodes espacées de 6 mois (± 1 mois), dont l'une se déroule pendant la période de chauffage de l'établissement, si elle existe.

Les deux séries de prélèvement se font dans les mêmes pièces.

Exigences concernant la stratégie d'échantillonnage :

Le point de prélèvement devra être représentatif de l'exposition moyenne. Il faudra donc éviter les zones de la pièce exposées aux courants d'air et aux sources de chaleurs.

Toutes les salles devant être instrumentées doivent l'être en même temps (même semaine d'échantillonnage)

Il faudra également prévoir un réplica c'est-à-dire deux tubes passifs sur un même point de mesure par agent chimique, pour chaque série de prélèvement.

A. LE FORMALDEHYDE

Le formaldéhyde est prélevé à l'aide d'échantillonneurs passifs puis quantifiés en laboratoire.

Prélèvement

Le principe général de l'échantillonneur passif consiste en un capteur contenant un adsorbant ou un absorbant (support solide imprégné de réactif chimique) adapté au piégeage spécifique d'un polluant gazeux. Pour piéger le formaldéhyde, nous utilisons un absorbant imprégné de 2,4-DNPH (tubes Radiello code 165). Les aldéhydes réagissent avec la 2,4-DNPH formant le correspondant 2,4-dinitro-phénylhydrazone.

Au cours du prélèvement, les cartouches adsorbantes sont placées dans des corps diffusifs (corps diffusif bleu code 120-1) visés sur des supports triangulaires.



Cartouche absorbante



Corps diffusif



Support triangulaire


Ce prélèvement est réalisé sur une période de 4,5 jours.

Objet	Caractéristique	Principe de la méthode	Référence de la méthode	Accréditation
Air intérieur	Formaldéhyde	Prélèvement par diffusion sur tube à adsorption (gel de silice imprégné de 2,4-DNPH)	NF ISO 16000-4	

Analyse

Les analyses sont réalisées par le laboratoire d'Airparif. Ce laboratoire est accrédité par le COFRAC pour l'analyse du formaldéhyde (portée d'accréditation n°1-1278).

Le tableau ci-dessous récapitule les différentes méthodes d'échantillonnage et d'analyse ainsi que les normes concernant la mesure de différents polluants.

Objet	Caractéristique	Principe de la méthode	Référence de la méthode	Accréditation
Air intérieur	Formaldéhyde	Désorption chimique du tube à absorption - Dosage par HPLC – Détecteur UV	NF ISO 16000-4	 ACCRÉDITATION N° 1-1278 PORTÉE DISPONIBLE SUR ESSAIS WWW.COFRAC.FR

Expression des résultats

La concentration massique C est exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de la manière suivante :

$$C = \frac{(m_{\text{éch}} - LQ) \times 10^6}{D_{\text{éch}} \times t}$$

Avec

$m_{\text{éch}}$: Masse de composé échantillonné sur la cartouche en μg

LQ : Limite de quantification analytique du laboratoire en μg

La **limite de quantification** du laboratoire est de **0,03 μg** .

t : durée d'exposition en minutes

$D_{\text{éch}}$: Débit d'échantillonnage du composé en mL/min. Calculé de la manière suivante :

$$D_{\text{éch}} = D' \times \left(\frac{T}{298} \right)^{0.35}$$

D' : débit d'échantillonnage du composé à 25°C en mL/min (99 mL/min)

T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

La limite de quantification de la méthode est de **0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Validation des essais

Blanc terrain : L'échantillonnage sur le site est déclaré valide lorsque le résultat d'analyse du blanc terrain est inférieur à 0,5 μg .

Doublon : L'échantillonnage sur le site est déclaré valide si la valeur la plus faible en concentration du doublon se trouve dans l'intervalle obtenu à partir de la valeur la plus élevée du doublon encadrée d'un intervalle de 30%.

Déclaration de conformité

Les résultats seront jugés conformes ou non conformes en comparaison aux valeurs guides pour l'air intérieur.

B. LE BENZENE

Le benzène va être prélevé à l'aide d'échantillonneurs passifs puis quantifié en laboratoire.

Prélèvement

Pour piéger le benzène, nous utilisons des tubes Radiello code 145.
Au cours du prélèvement, les cartouches adsorbantes sont placées dans des corps diffusifs (corps diffusif jaunes code 120-2) visés sur des supports triangulaires.



Cartouche adsorbante



Corps diffusif



Support triangulaire


Ce prélèvement est réalisé sur une période de 4,5 jours.

Objet	Caractéristique	Principe de la méthode	Référence de la méthode	Accréditation
Air intérieur	Benzène	Prélèvement par diffusion sur tube à adsorption (carbograph 4)	NF ISO 16017-2	

Analyse

Les analyses sont réalisées par le laboratoire d'Airparif. Ce laboratoire est accrédité par le COFRAC pour l'analyse du benzène (portée d'accréditation n°1-1278).

Le tableau ci-dessous récapitule les différentes méthodes d'échantillonnage et d'analyse ainsi que les normes concernant la mesure de différents polluants.

Objet	Caractéristique	Principe de la méthode	Référence de la méthode	Accréditation
Air intérieur	Benzène	Désorption thermique du tube à adsorption Chromatographie en phase gazeuse. DéTECTEUR FID	NF ISO 16017-2	 ACCREDITATION N° 1-1278 PORTÉE DISPONIBLE SUR ESSAIS WWW.COFRAC.FR

Expression des résultats

La concentration massique C est exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de la manière suivante :

$$C = \frac{(m_{\text{éch}} - LQ) \times 10^3}{D_{\text{éch}} \times t}$$

Avec

$m_{\text{éch}}$: Masse de composé échantillonnée sur la cartouche en ng

$D_{\text{éch}}$: Débit d'échantillonnage du composé en mL/min

LQ : Limite de quantification analytique du laboratoire en ng

La **limite de quantification** du laboratoire est de **20 ng**.

t : durée d'exposition en minutes

Le débit d'échantillonnage est calculé de la manière suivante :

$$D_{\text{éch}} = 31,424 - 0,178 \times T$$

avec

T = température moyenne sur la période en °C

La limite de quantification de la méthode est de **0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Validation des essais

Blanc terrain : L'échantillonnage sur le site est déclaré valide lorsque le résultat d'analyse du blanc terrain est inférieur à 50 ng.

Doublon : L'échantillonnage sur le site est déclaré valide si la valeur la plus faible en concentration du doublon se trouve dans l'intervalle obtenu à partir de la valeur la plus élevée du doublon encadrée d'un intervalle de 30% en dessous de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et 25% au dessus de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Déclaration de conformité

Les résultats seront jugés conformes ou non conformes en comparaison aux valeurs guides pour l'air intérieur.

C. LE DIOXYDE DE CARBONE (CO_2)

Cette mesure est réalisée en continu sur pas de temps de 10 minutes avec une Q-Trak.

Ce dispositif de mesure est installé sur une durée de 4,5 jours uniquement lors de la période de chauffe de l'établissement.

Les résultats de cette mesure permettent de calculer un indice de confinement comme expliqué précédemment.



Le tableau ci-dessous récapitule la méthode de mesure ainsi que le document référence concernant la mesure du dioxyde de carbone.

Objet	Caractéristique	Principe de la méthode	Référence de la méthode	Accréditation
Air intérieur	Dioxyde de carbone CO₂	Mesure par spectrométrie d'absorption infrarouge non dispersif (NDIR)	Guide d'application pour la surveillance du confinement de l'air dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs (CSTB)	

Expression des résultats

La mesure en continu s'effectue pendant les seules périodes au cours desquelles le nombre d'élèves ou d'enfants effectivement présents dans la pièce est supérieur à 0,5 fois l'effectif théorique de la salle de classe ou d'activité et inférieur à 1,5 fois l'effectif théorique de la pièce.

Les concentrations de dioxyde de carbone correspondant aux périodes retenues sont ensuite séparées en trois classes en fonction du nombre de valeurs inférieures à 1 000 ppm (n_0), comprises entre 1 000 et 1 700 ppm (n_1) et supérieures à 1 700 ppm (n_2).

L'indice de confinement est alors calculé suivant la formule :

$$ICONE = \left(\frac{2,5}{\log_{10}(2)} \right) \log_{10}(1 + f_1 + 3f_2)$$

$$f_1 : \text{proportion de valeurs comprises entre 1000 et 1700 ppm} \left(f_1 = \frac{n_1}{n_0 + n_1 + n_2} \right)$$

$$f_2 : \text{proportion de valeurs supérieures à 1700 ppm} \left(f_2 = \frac{n_2}{n_0 + n_1 + n_2} \right)$$

L'indice de confinement est calculé pour chaque salle instrumentée et exprimé avec une précision égale à 1 (c'est-à-dire arrondi avec 0 chiffre après la virgule) selon la règle suivante:

Valeur brute de l'indice de confinement	Valeur retenue de l'indice de confinement	Nature du confinement
ICONE < 0,5	0	Confinement nul
0,5 ≤ ICONE < 1,5	1	Confinement faible
1,5 ≤ ICONE < 2,5	2	Confinement moyen
2,5 ≤ ICONE < 3,5	3	Confinement élevé
3,5 ≤ ICONE < 4,5	4	Confinement très élevé
ICONE ≥ 4,5	5	Confinement extrême

Validation des essais

Les différents appareils utilisés pour la mesure du CO₂ sont vérifiés et si besoin recalés dans un délai de 3 jours avant et après chaque campagne de mesure.

Déclaration de conformité

Les résultats seront replacés dans la grille présentée ci-dessus. Les situations de confinement très élevées (ICONE = 4) ou extrêmes (ICONE = 5) sont jugées préoccupantes. Une pièce dans laquelle un confinement extrême (ICONE = 5) sera calculé fera l'objet d'investigations complémentaires.

DEROULEMENT DES CAMPAGNES

A. LE FORMALDEHYDE

L'identification des supports utilisés (Radiello code 165), leurs caractéristiques, les lieux d'installation ainsi que les intervenants sont précisés dans le tableau ci-dessous.

référence	Type de mesure	Lieux d'installation	Date installation	opérateur	Date désinstallation	opérateur
ECH11/13/0001	MES	Lycée Oise Mentha	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH11/13/0002	REP	Lycée Oise Mentha	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH11/13/0003	MES	Lycée Oise Ribes	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH11/13/0004	BSI	Lycée Oise Ribes	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH11/13/0005	MES	Lycée Oise Opus	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH11/13/0006	MES	Lycée Oise Castanea	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH11/13/0008	MES	Lycée Somme C08	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH11/13/0009	MES	Lycée Somme S8	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH11/13/0010	MES	Lycée Somme S4	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH11/13/0011	BSI	Lycée Somme S4	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH11/13/0012	MES	Lycée Somme TS2	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH11/13/0013	MES	Lycée Somme GD	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH11/13/0015	MES	Lycée Aisne 3	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH11/13/0016	MES	Lycée Aisne 10	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH11/13/0017	MES	Lycée Aisne 105	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH11/13/0018	MES	Lycée Aisne 116	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH11/13/0019	MES	Lycée Aisne 212	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH11/13/0020	MES	Lycée Aisne 203	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH11/13/0021	MES	Lycée Aisne 304	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH11/13/0022	REP	Lycée Aisne 304	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH11/13/0023	BSI	Lycée Aisne 304	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH11/13/0024	MES	Lycée Aisne 307	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH11/13/0100	MES	Lycée Somme S8	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH11/13/0101	MES	Lycée Somme S4	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH11/13/0102	MES	Lycée Somme TS2	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH11/13/0103	REP	Lycée Somme TS2	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH11/13/0104	BSI	Lycée Somme TS2	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH11/13/0105	MES	Lycée Somme GD	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE

ECH11/13/0106	MES	Lycée Somme C08	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH11/13/0107	MES	Lycée Oise Mentha	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH11/13/0108	MES	Lycée Oise Ribes	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH11/13/0109	MES	Lycée Oise Castanea	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH11/13/0110	REP	Lycée Oise Castanea	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH11/13/0111	BSI	Lycée Oise Castanea	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH11/13/0112	MES	Lycée Oise Opus	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH11/13/0129	MES	Lycée Aisne 301	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH11/13/0130	BSI	Lycée Aisne 301	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH11/13/0131	REP	Lycée Aisne 301	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH11/13/0132	MES	Lycée Aisne 307	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH11/13/0133	MES	Lycée Aisne 203	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH11/13/0134	MES	Lycée Aisne 212	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH11/13/0135	MES	Lycée Aisne 116	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH11/13/0136	MES	Lycée Aisne 105	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH11/13/0137	MES	Lycée Aisne 3	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH11/13/0138	MES	Lycée Aisne 10	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC

MES = mesure, REP = réplica, BSI = Blanc site

Opérateurs : CP = Céline Piquet, TC = Thomas Carpentier, BR = Benoit Rocq, EE = Emmanuel Escat

B. LE BENZENE

L'identification des supports utilisés (Radiello code 145), leurs caractéristiques, les lieux d'installation ainsi que les intervenants sont précisés dans le tableau ci-dessous.

référence	Type de mesure	Lieux d'installation	Date installation	opérateur	Date désinstallation	opérateur
ECH08/13/0021	MES	Lycée Oise Mentha	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0022	REP	Lycée Oise Mentha	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0023	MES	Lycée Oise Ribes	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0024	BSI	Lycée Oise Ribes	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0025	MES	Lycée Oise Opus	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0026	MES	Lycée Oise Castanea	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0027	MES	Lycée Oise extérieur	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0028	MES	Lycée Somme C08	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0029	MES	Lycée Somme S8	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0030	MES	Lycée Somme S4	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0031	BSI	Lycée Somme S4	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC

ECH08/13/0032	MES	Lycée Somme TS2	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0033	MES	Lycée Somme GD	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0034	MES	Lycée Oise extérieur	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
ECH08/13/0035	MES	Lycée Aisne 3	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH08/13/0036	MES	Lycée Aisne 10	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH08/13/0037	MES	Lycée Aisne 105	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH08/13/0038	MES	Lycée Aisne 116	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH08/13/0039	MES	Lycée Aisne 212	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH08/13/0040	MES	Lycée Aisne 203	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH08/13/0041	MES	Lycée Aisne 304	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH08/13/0042	REP	Lycée Aisne 304	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH08/13/0043	BSI	Lycée Aisne 304	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH08/13/0044	MES	Lycée Aisne 307	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH08/13/0045	EXT	Lycée Aisne extérieur	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
ECH08/13/0134	MES	Lycée Somme S8	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0135	MES	Lycée Somme S4	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0136	MES	Lycée Somme TS2	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0137	REP	Lycée Somme TS2	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0138	BSI	Lycée Somme TS2	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0139	MES	Lycée Somme GD	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0140	MES	Lycée Somme C08	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0141	MES	Lycée Somme extérieur	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0142	MES	Lycée Oise Mentha	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0143	MES	Lycée Oise Ribes	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0144	MES	Lycée Oise Castanea	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0145	REP	Lycée Oise Castanea	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0146	BSI	Lycée Oise Castanea	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0147	MES	Lycée Oise Opus	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0148	MES	Lycée Oise extérieur	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
ECH08/13/0165	MES	Lycée Aisne 301	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH08/13/0166	BSI	Lycée Aisne 301	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH08/13/0167	REP	Lycée Aisne 301	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH08/13/0168	MES	Lycée Aisne 307	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH08/13/0169	MES	Lycée Aisne 203	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH08/13/0170	MES	Lycée Aisne 212	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC

ECH08/13/0171	MES	Lycée Aisne 116	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH08/13/0172	MES	Lycée Aisne 105	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH08/13/0173	MES	Lycée Aisne 3	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH08/13/0174	MES	Lycée Aisne 10	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
ECH08/13/0175	MES	Lycée Aisne extérieur	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC

MES = mesure, REP = réplique, BSI = Blanc site

Opérateurs : CP = Céline Piquet, TC = Thomas Carpentier, BR = Benoit Rocq, EE = Emmanuel Escat

C. LE CO₂

L'identification des appareils utilisés, leurs caractéristiques, les lieux d'installation ainsi que les intervenants sont précisés dans le tableau ci-dessous.

référence	Lieux d'installation	Date installation	opérateur	Date désinstallation	opérateur
Q-Trak-13-1309009	Lycée Somme S8	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
Q-Trak-13-1307010	Lycée Somme S4	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
ETHERA	Lycée Somme TS2	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
Q-Trak-13-1306033	Lycée Somme GD	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
Q-Trak-13-1309005	Lycée Somme C08	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
Q-Trak-13-1306033	Lycée Oise Mentha	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
Q-Trak-13-1309005	Lycée Oise Ribes	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
Q-Trak-13-1309009	Lycée Oise Castanea	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
Q-Trak-13-1307010	Lycée Oise Opus	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
Q-Trak-13-1309008	Lycée Aisne 301	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
Q-Trak-13-1307010	Lycée Aisne 307	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
Q-Trak-13-1309009	Lycée Aisne 203	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
Q-Trak-13-1306033	Lycée Aisne 212	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
Q-Trak-13-1307012	Lycée Aisne 116	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
Q-Trak-13-1303011	Lycée Aisne 105	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
Q-Trak-13-1309005	Lycée Aisne 3	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
Q-Trak-13-1309004	Lycée Aisne 10	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC

Opérateurs : CP = Céline Piquet, TC = Thomas Carpentier, BR = Benoit Rocq, EE = Emmanuel Escat

Les appareils de mesure du CO2 sont contrôlés au maximum 3 jours avant et 3 jours après chaque intervention avec l'étalon Bouteilles-CO2-13-135495 et à l'air zéro.

D. LA TEMPERATURE

L'identification des appareils utilisés, leurs caractéristiques, les lieux d'installation ainsi que les intervenants sont précisés dans le tableau ci-dessous.

référence	Lieux d'installation	Date installation	opérateur	Date désinstallation	opérateur
-	Lycée Oise Mentha	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
-	Lycée Oise Ribes	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
-	Lycée Oise Opus	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
-	Lycée Oise Castanea	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
-	Lycée Oise extérieur	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
-	Lycée Somme C08	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
-	Lycée Somme S8	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
-	Lycée Somme TS2	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
-	Lycée Somme GD	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
-	Lycée Somme extérieur	13/05/2013	CP/TC	17/05/2013	CP/TC
Q-Trak-13-1309008	Lycée Aisne 3	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
Q-Trak-13-1309004	Lycée Aisne 10	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
-	Lycée Aisne 105	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
-	Lycée Aisne 116	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
-	Lycée Aisne 212	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
-	Lycée Aisne 203	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
Q-Trak-13-1307012	Lycée Aisne 304	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
Q-Trak-13-1306033	Lycée Aisne 307	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
-	Lycée Aisne extérieur	13/05/2013	BR/EE	17/05/2013	BR
EBI-13-13	Lycée Somme S8	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
EBI-13-11	Lycée Somme S4	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
EBI-13-12	Lycée Somme TS2	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
EBI-13-14	Lycée Somme GD	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
EBI-13-10	Lycée Somme C08	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
EBI-13-15	Lycée Somme extérieur	18/11/2013	TC/EE	22/11/2013	TC/EE
EBI-13-10	Lycée Oise Mentha	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE

EBI-13-14	Lycée Oise Ribes	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
EBI-13-12	Lycée Oise Castanea	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
EBI-13-11	Lycée Oise Opus	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
EBI-13-15	Lycée Oise extérieur	25/11/2013	CP/EE	29/11/2013	TC/EE
EBI-13-07	Lycée Aisne 301	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
EBI-13-09	Lycée Aisne 307	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
EBI-13-11	Lycée Aisne 203	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
EBI-13-12	Lycée Aisne 212	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
EBI-13-10	Lycée Aisne 116	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
EBI-13-08	Lycée Aisne 105	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
EBI-13-13	Lycée Aisne 3	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
EBI-13-15	Lycée Aisne 10	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC
EBI-13-14	Lycée Aisne extérieur	09/12/2013	CP/EE	13/12/2013	CP/TC

Opérateurs : CP = Céline Piquet, TC = Thomas Carpentier, BR = Benoit Rocq, EE = Emmanuel Escat

E. LISTE DES ECARTS ET INCIDENTS

Site	Phase	Description de l'incident
Lycée de l'Oise	été	Invalidation de l'analyse de benzène pour la salle Opus suite à une coélution lors de l'analyse (ECH08/13/0025)
Lycée de l'Oise	été	Disparition des tubes blancs pour le formaldéhyde et le benzène dans la salle Mentha
Lycée de la Somme	été	Disparition des tubes benzène et formaldéhyde, des tubes réplica, des blancs et de la sonde de température dans la salle C17
Lycée de la Somme	été	Disparition des tubes benzène et formaldéhyde dans la salle S16
Les 3 lycées	hiver	Problème sur le Q-Track-13-1307010 dans les salles S4, Opus et 307
Lycée de la Somme	hiver	Réplica benzène invalide suite à l'analyse (tube percé) (ECH08/13/0137 salle TS2)
Lycée de l'Aisne	hiver	Réplica benzène invalide suite à l'analyse (tube percé) (ECH08/13/0167 salle 301)

RÉSULTATS

A. LYCEE AGRICOLE DU DEPARTEMENT DE L'OISE

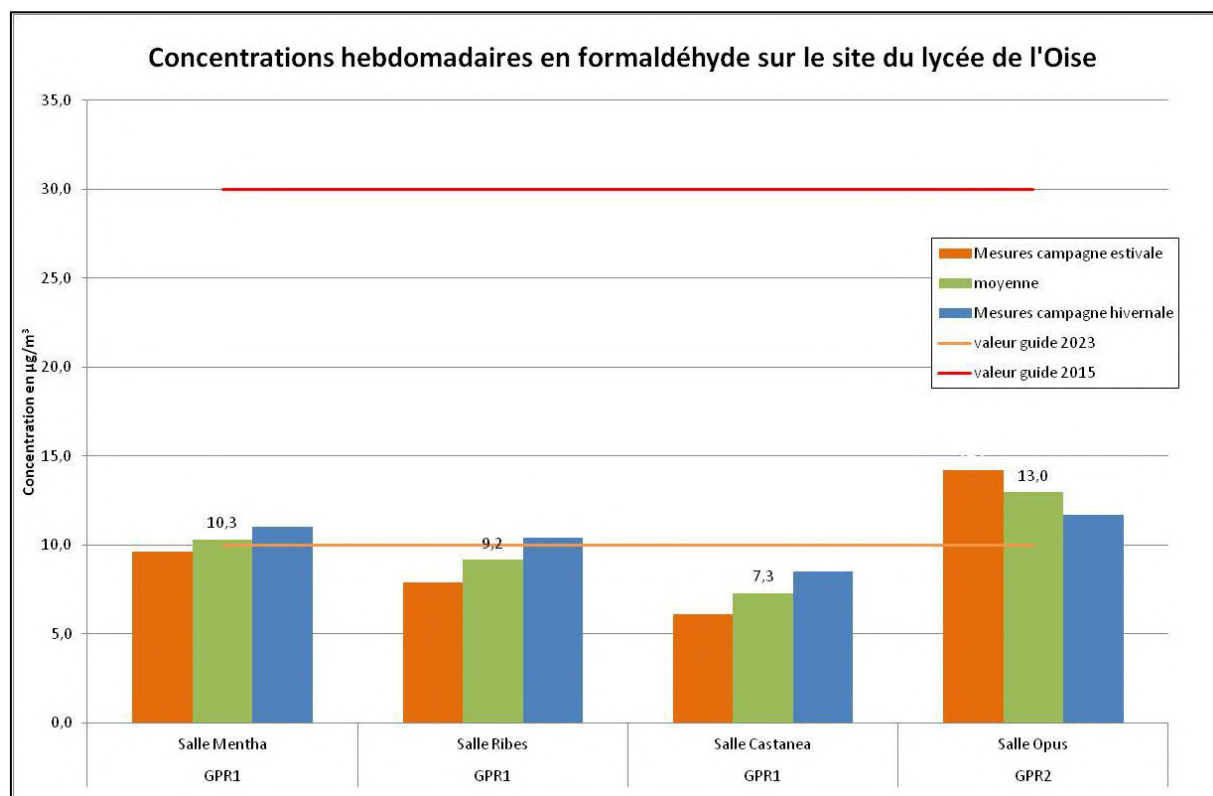
A.1. Occupation des salles

Salle	Temps d'occupation en h/semaine	
	Phase été	Phase hiver
Mentha	24	24
Ribes	35	35
Castanea	35	35
Opus	21	21

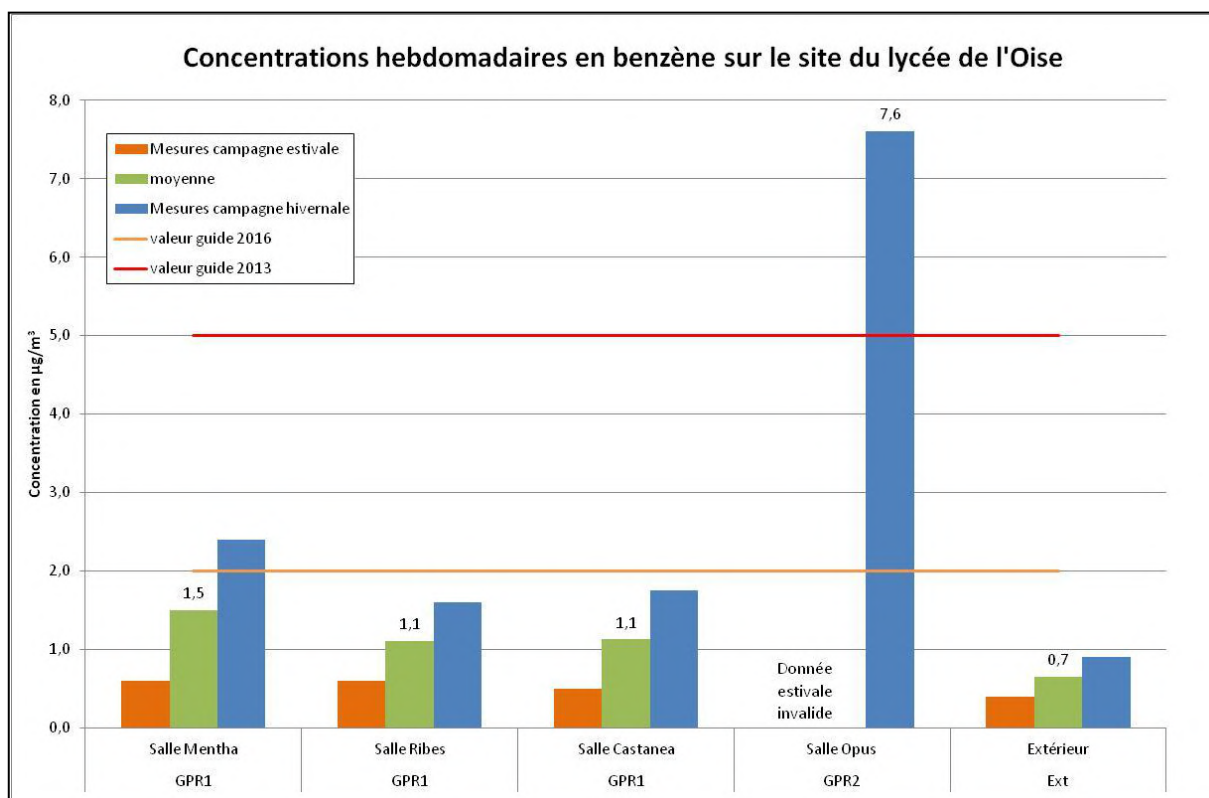
Le temps d'occupation des différentes salles au cours des deux campagnes est supérieur à 12h. Les différentes mesures réalisées sont donc représentatives de la semaine de mesure.

Ces informations sont des données théoriques fournies par le lycée fonction des plannings prévisionnels des cours.

A.2. Le formaldéhyde



A.3. Le benzène



A.4. L'indice de confinement

A partir de la méthode définie par le CSTB, des mesures de CO₂ réalisées toutes les 10 minutes et des informations de fréquentation des salles, nous avons déterminé un indice de confinement.

Salle	ICONE
Mentha	4
Ribes	4
Castanea	1
Opus	NC

Concernant la salle Opus, l'indice de confinement n'a pu être calculé (NC) suite à un problème technique sur l'appareil.

A.5. Informations issues des fiches de renseignement

Concernant la campagne été, les fiches de renseignement des salles Mentha et Ribes ont été complétées. Celles-ci font mention de courtes interventions (30 minutes environ) les mardi, mercredi et jeudi (ouverture de porte, ouverture de fenêtre, nettoyage de salle et

nettoyage de graffitis). Les fiches n'ont pas été complétées pour les salles Opus et Castanea.

Concernant la campagne hiver, Les fiches de renseignement des salles Castanea, Mentha et Ribes ont été complétées. Celles-ci font mention de courtes interventions (5 à 20min minutes environ) les lundi, mardi, mercredi et jeudi (ouverture de portes et de fenêtres).

A.6. Qualité des essais

Campagne estivale :

Les critères de validation des essais (blancs terrains et répliques) ne sont pas complètement satisfaits (absence du blanc). La campagne de mesure estivale en formaldéhyde et en benzène ne peut être validée pour ce site.

Campagne hivernale :

Les critères de validation des essais (blancs terrains et répliques) ne sont pas complètement satisfaits (écart entre les répliques supérieur à 30%) pour le benzène. La campagne de mesure hivernale en benzène ne peut être validée pour ce site.

La campagne annuelle de surveillance du formaldéhyde et du benzène pour le site du lycée de l'Oise ne répond pas aux critères de qualité des essais et ne peut être considérée comme valide.

La dérive des appareils de CO₂ utilisés pour l'évaluation du confinement est inférieure à 10%. Les essais réalisés pour le CO₂ sont donc valides.

A.7. Commentaires

La campagne annuelle de surveillance du formaldéhyde et du benzène pour le site du lycée de l'Oise ne peut être considérée comme valide au regard de la qualité des essais.

Nous pouvons dire à titre indicatif que les moyennes en formaldéhyde des salles Mentha, Ribes, Castanea et Opus sont inférieures à la valeur guide 2015. Ces valeurs sont inférieures à la valeur guide 2023 pour les salles Ribes et Castanea et légèrement supérieures pour les salles Mentha et Opus.

Toujours à titre indicatif, les niveaux moyens en benzène sont inférieurs aux valeurs guides 2013 et 2016 pour les salles Mentha, Ribes et Castanea.

Les niveaux de confinement constatés dans les salles Mentha et Ribes (rez-de-chaussée du bâtiment principal) sont jugés préoccupants (ICONE = 4).

A.8. Déclaration de conformité

Au regard de la qualité des essais réalisés pour le formaldéhyde et le benzène dans le lycée de l'Oise, nous ne pouvons pas juger de la conformité de cet établissement sur ces deux paramètres.

Le niveau de confinement est jugé conforme dans la salle Castanea. Il est jugé préoccupant pour les salles Mentha et Ribes.

Cette déclaration de conformité a été rédigée par Emmanuel ESCAT.

B. LYCEE D'ENSEIGNEMENT GENERAL ET TECHNOLOGIQUE DU DEPARTEMENT DE L' AISNE

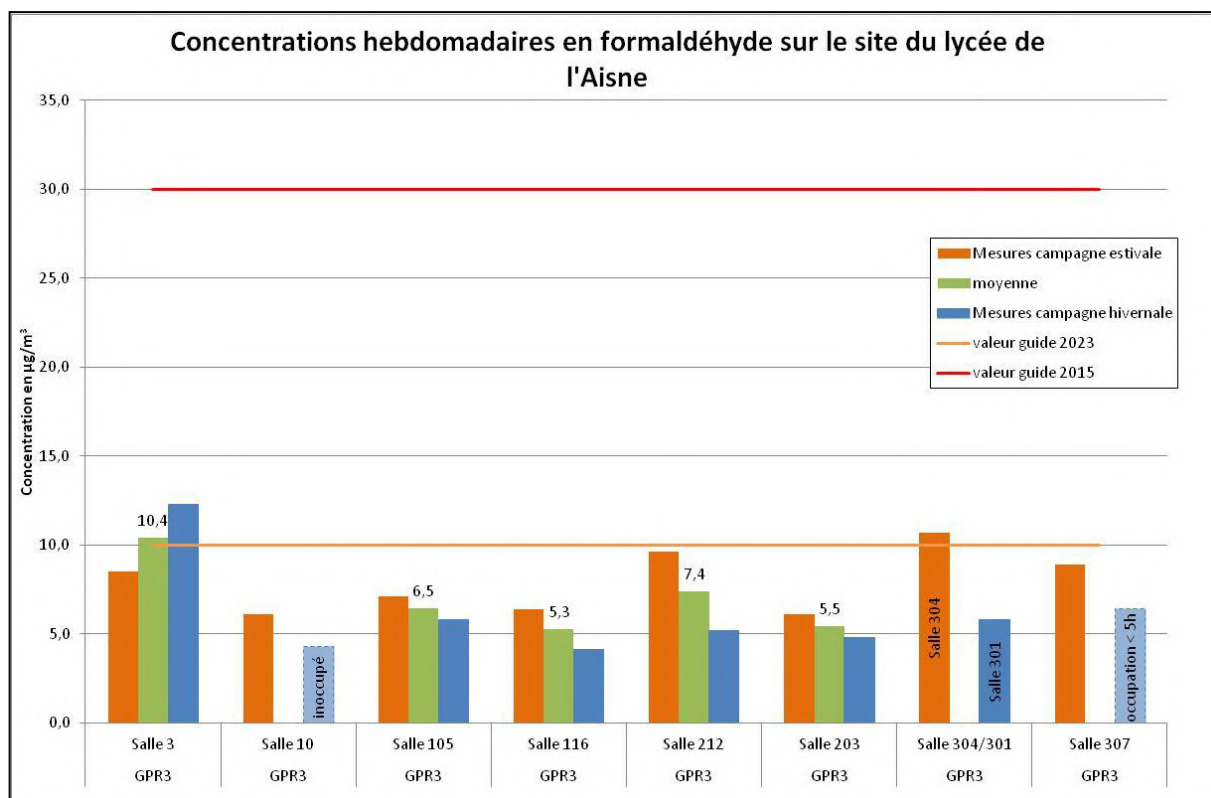
B.1. Occupation des salles

Salle	Temps d'occupation en h/semaine	
	Phase été	Phase hiver
3	21	13
10	21	-
105	25	16
116	15 à 20	20
203	25	24
212	15 à 20	32
304/301	14 à 20	18
307	17 à 21	5

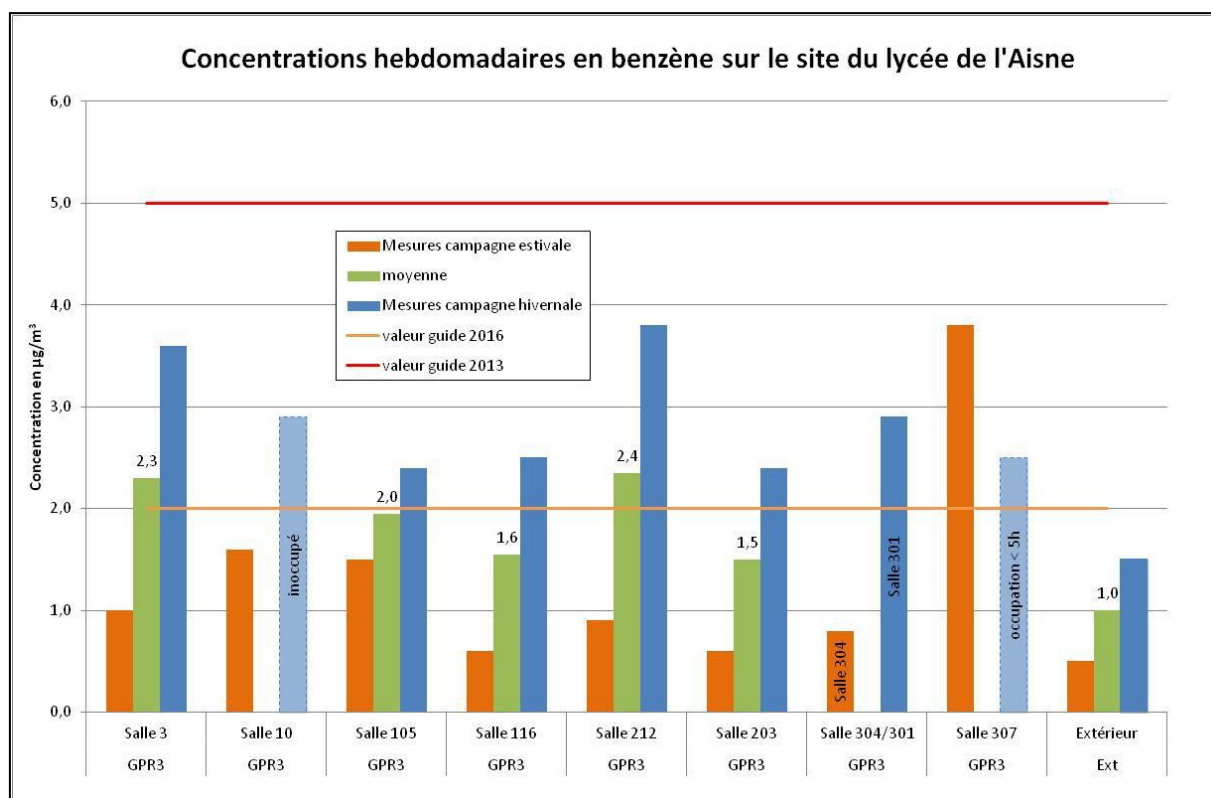
Le temps d'occupation des différentes salles est supérieur à 12h pour la phase été. Les différentes mesures réalisées sont donc représentatives de la semaine de mesure. Concernant la phase hiver, la salle 307 n'a été occupée que 5h sur la semaine et la salle 10 n'a pas été occupée du fait de l'absence du professeur. Les mesures réalisées dans ces deux salles ne sont donc pas représentatives de la semaine de mesure. Lors de la semaine de mesure hiver, la salle 304 était en travaux. Celle-ci a donc été remplacée par la salle 301.

Les informations ci-dessus ont été fournies par le lycée.

B.2. Le formaldéhyde



B.3. Le benzène



B.4. L'indice de confinement

A partir de la méthode définie par le CSTB, des mesures de CO₂ réalisées toutes les 10 minutes et des informations de fréquentation des salles, nous avons déterminé un indice de confinement.

Salle	ICONE
3	0
10	NC
105	3
116	3
203	2
212	4
301	1
307	NC

Compte tenu du niveau d'occupation des salles 10 et 307 lors de la phase hiver, les données de CO₂ n'ont pas pu être exploitées (NC).

B.5. Informations issues des fiches de renseignement

Lors de la phase été, les fiches de renseignement ont été complétées pour les salles 3, 105 et 307. Celles-ci font état de quelques événements de courtes durées (ouvertures de portes et de fenêtres). Les fiches n'ont pas été renseignées dans les autres salles.

Au cours de la phase hiver, les fiches de renseignement ont été complétées pour l'ensemble des salles (sauf salle 10, professeur absent). Celles-ci mentionnent dans la plupart des cas des événements de courte durée (ouvertures de portes et de fenêtres). Pour la salle 3 (art plastique), des activités ayant nécessité l'utilisation de produit sur des périodes de 2h en moyenne ont été réalisées tous les jours. En parallèle à ces activités, les portes et/ou fenêtres sont restées ouvertes.

B.6. Qualité des essais

Campagne estivale :

Les critères de validation des essais (blancs terrains et répliques) sont satisfaits. La campagne de mesure estivale en formaldéhyde et en benzène est donc valide pour ce site.

Campagne hivernale :

Les critères de validation des essais ne sont pas complètement satisfaits (échantillon réplique invalide suite à l'analyse) pour le benzène. La campagne de mesure hivernale en benzène ne peut être validée pour ce site.

La campagne annuelle de surveillance du formaldéhyde pour le site du lycée de l'Aisne répond aux critères de qualité des essais et peut être considérée comme valide. En ce qui concerne le benzène, l'absence de réplique sur la phase hivernale nous empêche de valider l'ensemble de la campagne.

La dérive des appareils de CO₂ utilisés pour l'évaluation du confinement est inférieure à 10%. Les essais réalisés pour le CO₂ sont donc valides.

B.7. Commentaires

D'après les résultats présentés au paragraphe B.2., les niveaux moyens en formaldéhyde relevés sur les deux phases de mesures sont jugés conformes en comparaison à la valeur guide 2015.

4 salles ont une concentration moyenne en formaldéhyde inférieure à la valeur guide 2023. La salle 3 a une valeur moyenne légèrement supérieure à la valeur guide 2023.

La campagne annuelle de surveillance du benzène ne peut être considérée comme valide au regard de la qualité des essais.

Nous pouvons dire à titre indicatif que dans les salles pour lesquelles il a été possible de calculer une moyenne annuelle, les niveaux sont inférieurs à la valeur guide 2013. Les salles 3 et 212 présentent une concentration moyenne supérieure à la valeur guide 2016.

Le changement de salles entre les deux phases de mesures pour les salles 304 et 301 ne nous permet pas de juger de la conformité de ces deux salles que ce soit pour le formaldéhyde ou le benzène.

Concernant le CO₂, la salle 212 présente un niveau de confinement jugé préoccupant (ICONE = 4).

B.8. Déclaration de conformité

Au regard de la qualité des essais réalisés pour le benzène dans le lycée de l'Aisne, nous ne pouvons pas juger de la conformité de cet établissement sur ce paramètre.

Les concentrations moyennes en formaldéhyde relevées dans les salles 3, 105, 116, 203 et 212 du lycée de l'Aisne sont jugées conformes en comparaison à la valeur guide 2015.

Le niveau de confinement est jugé conforme dans la salle 3, 105, 116, 203, 301. Il est jugé préoccupant pour la salle 212.

Cette déclaration de conformité a été rédigée par Emmanuel ESCAT.

C. LYCEE D'ENSEIGNEMENT GENERAL, TECHNOLOGIQUE ET AGRICOLE DU DEPARTEMENT DE LA SOMME

C.1. Occupation des salles

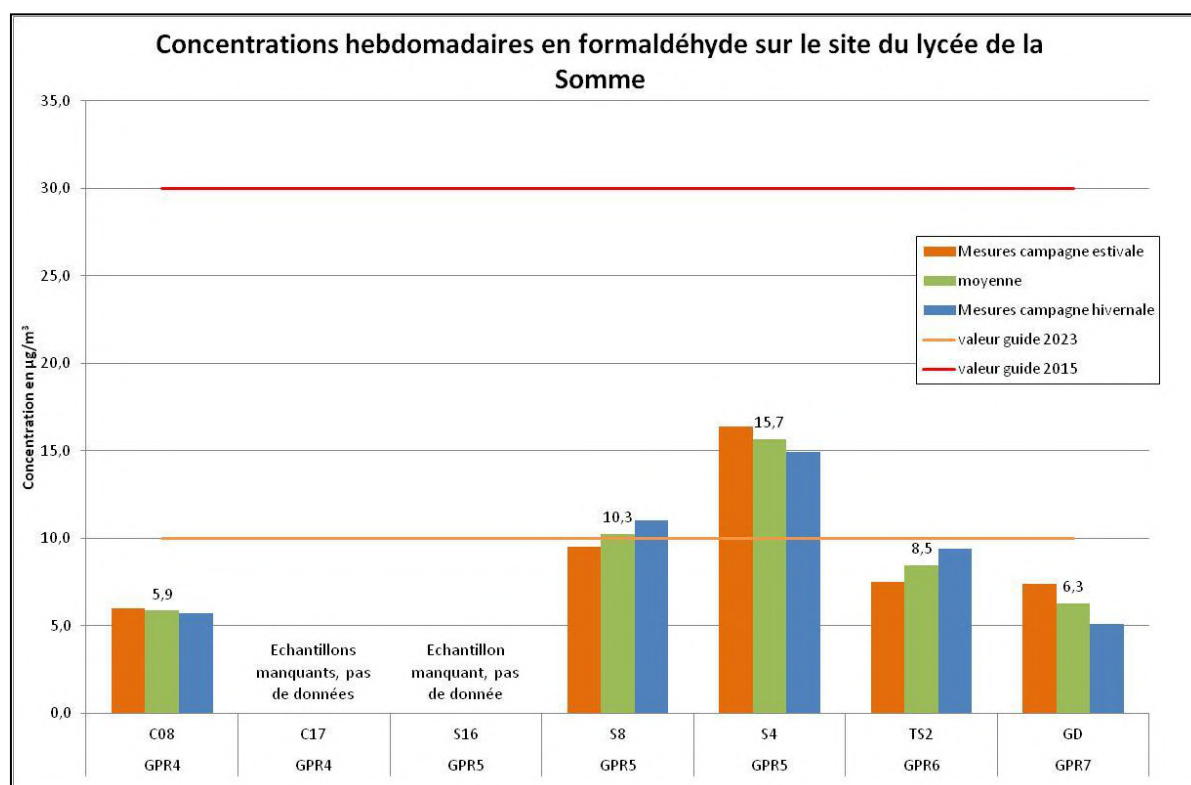
Salle	Temps d'occupation en h/semaine	
	Phase été	Phase hiver
C08	20	20
S8	35	35
S4	35	35
TS2	21	21
GD	18	18
C17	-	-
S16	-	-

Le temps d'occupation des différentes salles est supérieur à 12h pour les phases été et hiver. Les différentes mesures réalisées sont donc représentatives de la semaine de mesure.

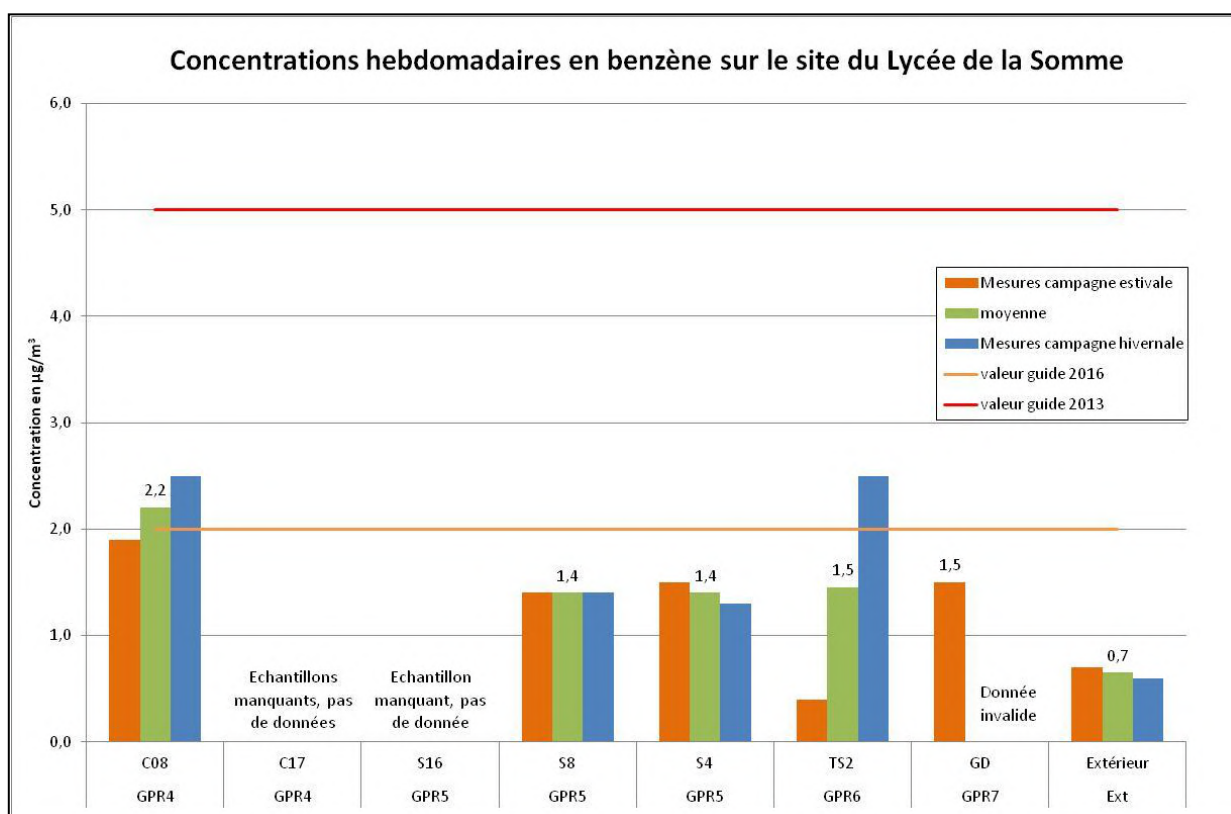
Les salles C17 et S16 ne sont pas renseignées suite à la disparition du matériel de mesure lors de la phase été. L'étude n'a pas été poursuivie pour ces deux salles.

Les informations ci-dessus ont été fournies par le lycée.

C.2. Le formaldéhyde



C.3. Le benzène



C.4. L'indice de confinement

A partir de la méthode définie par le CSTB, des mesures de CO₂ réalisées toutes les 10 minutes et des informations de fréquentation des salles, nous avons déterminé un indice de confinement.

Salle	ICONE
C08	NC
S8	4
S4	NC
TS2	4
GD	1

Concernant la salle S4, l'indice de confinement n'a pu être calculé (NC) suite à un problème technique sur l'appareil. Pour la salle C08, il semble que l'appareil ait été débranché au cours de la semaine de mesure. L'indice de confinement n'a pu être calculé (NC).

C.5. Informations issues des fiches de renseignement

Les différentes fiches relevées n'ont pas été complétées ou sont inexploitable.

C.6. Qualité des essais

Campagne estivale :

Les critères de validation des essais (blancs terrains et répliques) ne sont pas satisfaits (absence du blanc et des répliques). La campagne de mesure estivale en formaldéhyde et en benzène n'est donc pas valide pour ce site.

Campagne hivernale :

Les critères de validation des essais ne sont pas complètement satisfaits (échantillon réplique invalide suite à l'analyse) pour le benzène. La campagne de mesure hivernale en benzène ne peut être validée pour ce site.

La campagne annuelle de surveillance du formaldéhyde et du benzène pour le site du lycée de la Somme ne répond pas aux critères de qualité des essais et ne peut être considérée comme valide.

La dérive des appareils de CO₂ utilisés pour l'évaluation du confinement est inférieure à 10%. Les essais réalisés pour le CO₂ sont donc valides.

C.7. Commentaires

La campagne annuelle de surveillance du formaldéhyde et du benzène pour le site du lycée de la Somme ne peut être considérée comme valide au regard de la qualité des essais.

Nous pouvons dire à titre indicatif que les moyennes en formaldéhyde des différentes salles sont inférieures à la valeur guide 2015. Ces valeurs sont inférieures à la valeur guide 2023 pour les salles C08, TS2 et GD et légèrement supérieures pour les salles S4 et S8.

Toujours à titre indicatif, les niveaux moyens en benzène sont inférieurs aux valeurs guides 2013 et 2016 pour les salles S4, S8 et TS2. La salle C08 présente une moyenne en benzène inférieure à la valeur guide 2013 mais supérieure à la valeur guide 2016. La moyenne de la salle GD n'est pas connue compte tenu de l'invalidation du résultat de la phase hivernale.

Les niveaux de confinement constatés dans les salles S8 et TS2 sont jugés préoccupants (ICONE = 4).

C.8. Déclaration de conformité

Au regard de la qualité des essais réalisés pour le formaldéhyde et le benzène dans le lycée de la Somme, nous ne pouvons pas juger de la conformité de cet établissement sur ces deux paramètres.

Le niveau de confinement est jugé conforme dans la salle GD. Il est jugé préoccupant pour les salles S8 et TS2.

Cette déclaration de conformité a été rédigée par Emmanuel ESCAT.

CONCLUSION

Suite à la disparition de matériel lors des mesures de la phase été et à des problèmes analytiques lors de la phase hiver, l'absence de blancs et/ou de répliques pour les prélèvements de formaldéhyde et de benzène implique l'impossibilité d'assurer la qualité des essais réalisés.

De ce fait, certaines campagnes de mesures réalisées dans les trois établissements ne seront pas valides au sens des « bonnes pratiques en vigueur » exigées par le décret n°2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains ERP. Des déclarations de conformité ont seulement pu être réalisées sur la campagne de mesure du formaldéhyde pour le lycée de l'Aisne et du CO₂ pour les 3 établissements.

Les concentrations moyennes en formaldéhyde relevées dans les salles 3, 105, 116, 203 et 212 du lycée de l'Aisne sont jugées conformes en comparaison à la valeur guide 2015.

En ce qui concerne le niveau de confinement, plusieurs salles dans les 3 établissements étudiés ont des niveaux jugés préoccupants (Indice de confinement de 4).

Malgré les difficultés rencontrées et à titre d'information, nous avons pu constater que sur l'ensemble des salles investiguées pour lesquelles une moyenne des phases été et hiver a pu être calculée pour le formaldéhyde et le benzène, les valeurs guides 2013 pour le benzène et 2015 pour le formaldéhyde sont respectées.

PERSPECTIVES

Cette étude nous a permis de constater qu'il n'était pas aisé de réaliser des études de ce type dans des bâtiments d'enseignement de type collèges ou lycées.

Les moyens techniques à mettre en œuvre sont simples. Les principales difficultés viennent du fait que les occupants des salles étudiées (élèves et professeurs) ne sont pas forcément sensibilisés à l'étude avant son commencement.

Cela a conduit à des dégradations matérielles de la part des élèves mais aussi au non remplissage des fiches de renseignement de la part des professeurs.

Afin que ce type d'étude se déroule dans les meilleures conditions, il est nécessaire que chacun ait connaissance des mesures qui sont réalisées au sein de l'établissement et de leur importance. Cela doit faire l'objet d'une phase de sensibilisation de la part de l'organisme en charge des mesures (affichages, réunions) et d'une information descendante du chef d'établissement vers l'ensemble du personnel de l'établissement en amont de l'étude.

Des difficultés sont également apparues lors de l'exploitation des résultats. L'exploitation des résultats de CO₂ nécessite en effet l'obtention des plannings d'occupation et des effectifs réels des différentes salles étudiées. L'obtention de données réelles n'a pas été possible, nous avons donc du nous contenter de données théoriques qui peuvent être différentes de la réalité.

Cela nous amène à penser qu'il serait nécessaire de formaliser avec l'établissement la mise à disposition de ce genre de données afin de définir au préalable le service concerné par le traitement de ces données ainsi que le délai de mise à disposition.

ANNEXES

Rapports d'analyse formaldéhyde et benzène



RAPPORT D'ESSAI N°: **CHIM-2013-013-ALD** Date d'émission : **21/06/2013**

Pour **ATMO PICARDIE** Contact : Benoît Rocq
44 rue Alexandre Dumas E-mail : brocq@atmo-picardie.com
80090 AMIENS cpiquet@atmo-picardie.com

Délivré par LASAIR-AIRPARIF
7 rue Crillon Tel : 01 44 59 41 34
75004 PARIS Fax : 01 44 59 47 67

Désignation :	Campagne QAI Formaldéhyde
Période de prélèvement :	Inconnue
Date de réception :	29/05/2013
Date d'analyse :	05/06/2013
Nombre d'analyses :	21
Composés analysés :	Formaldéhyde
Préleveur utilisé :	Radiello Code 165

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.
Il s'agit de la masse du formaldéhyde mesurée selon la norme 16000-4 : Février 2012

Ce rapport comprend 4 pages

Analyses réalisées par :
Esthel LE BRONNEC

Approbateur :
Responsable Technique Analyse
Julie GAUDUIN

Date et Visa

Laboratoire d'analyse accrédité N°1-127
Portée disponible sur www.cofrac.fr



La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Principe de l'analyse

Les aldéhydes de l'air réagissent avec la 2,4-DNPH présente sur la cartouche Radiello code 165 formant le correspondant 2,4-dinitro-phénylhydrazone. Les 2,4-dinitro-phénylhydrazones sont ensuite extraits de la cartouche par ajout d'acétonitrile et sont analysés par HPLC en phase inversée et détecteur UV.

Le détail des manipulations est décrit dans le document Qualité interne MO 278 "Analyse des aldéhydes"

Le laboratoire est régulé en température à 21 ± 3 °C

Calcul de la concentration massique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

$$C = \frac{(m_{\text{éch}} - m_{\text{blanc}}) \times 10^6}{D_{\text{éch}} \times t}$$

$m_{\text{éch}}$: masse de composé échantillonnée sur la cartouche en μg

m_{blanc} : masse de composé échantillonnée sur le blanc en μg

$D_{\text{éch}}$: débit d'échantillonnage du composé en mL/min

t : durée d'exposition en minutes

Débit d'échantillonnage (mL/min)

Les débits d'échantillonnage ci-dessous ont été déterminés par la Fondazione Salvatore Maugeri pour 25°C et 1013hPa.

Composé	Débit D' ml/min
Formaldéhyde	99
Acétaldéhyde	84
Propanal	39
Butanal	11
Benzaldéhyde	92
Isopentanal	61
Pentanal	27
Hexanal	18

Correction en température du débit d'échantillonnage :

$$D_{\text{éch}} = D' \times \left(\frac{T}{298} \right)^{0.35}$$

$D_{\text{éch}}$: débit d'échantillonnage du composé en mL/min

D' : débit d'échantillonnage du composé à 25°C en mL/min

T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

Normalisation à 20°C et 1013hPa

$$C_{P,T} = C \times \frac{101,3}{P_{\text{atm}}} \times \frac{T}{293}$$

$C_{P,T}$: concentration massique normalisée du composé en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

C : concentration massique du composé aux conditions d'exposition en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P_{atm} : pression atmosphérique moyenne de la période de prélèvement en kPa

T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

Limite de quantification

Composé	LQ en $\mu\text{g}/\text{éch}$
Formaldéhyde	0.03
Acétaldéhyde	0.03
Propanal	0.03
Butanal	0.03
Benzaldéhyde	0.03
Isopentanal	0.04
Pentanal	0.04
Hexanal	0.20

Incertitude Formaldéhyde

L'incertitude de mesure sur la masse de formaldéhyde analysée par chromatographie liquide prend en compte la répétabilité, la régression linéaire, la stabilité, les étalons, la dérive du détecteur et le volume de réactif.

A compter du 01/01/13, une incertitude élargie maximale est fixée comme objectif et est utilisée dans les calculs.

L'incertitude élargie de l'analyse correspond à $\pm 10.0\%$ pour une masse de formaldéhyde de $10.00\mu\text{g}$, soit $\pm 1.00\mu\text{g}$.

Prélèvement

Les résultats d'analyse présentés de ce rapport ne sont valables que pour la période de prélèvement associées aux échantillons.

AIRPARIF ne peut être tenue pour responsable des prélèvements qu'elle ne réalise pas.

RESULTATS ALDEHYDES DE

ATMO PICARDIE

Campagne QAI Formaldéhyde

Station	Code du tube	Masse sur cartouche (µg)		Incertitude élargie (µg)	Masse sur cartouche (µg)						Commentaire		
		formaldéhyde *			acétaldéhyde	propanal	butanal	benzaldéhyde	isopentanal	pentanal		hexanal	
	ATMOPIC-ZD913	5.70		0.57									
	ATMOPIC-ZD914	5.76		0.58									
	ATMOPIC-ZD915	4.78		0.48									
	ATMOPIC-ZD917	8.57		0.86									
	ATMOPIC-ZD918	3.68		0.37									
	ATMOPIC-ZD797	3.46		0.35									
	ATMOPIC-ZD800	5.43		0.54									
	ATMOPIC-ZD802	9.35		0.94									
	ATMOPIC-ZD805	0.45		0.04									
	ATMOPIC-ZD801	4.27		0.43									
	ATMOPIC-ZD804	4.21		0.42									
	ATMOPIC-ZD795	5.00		0.50									
	ATMOPIC-ZD794	3.58		0.36									
	ATMOPIC-ZD796	4.16		0.42									
	ATMOPIC-ZD793	3.71		0.37									
	ATMOPIC-ZD792	5.62		0.56									
	ATMOPIC-ZD791	3.56		0.36									
	ATMOPIC-ZD789	6.00		0.60									
	ATMOPIC-ZD790	6.34		0.63									
	ATMOPIC-ZD788	0.48		0.05									
	ATMOPIC-ZD787	5.16		0.52									

* seul le résultat en masse du formaldéhyde sur les échantillons est couvert par l'accréditation

CHIM-2013-055-ALD

MO278 - Rapport COFRAC ALD - D



RAPPORT D'ESSAI N°: **CHIM-2013-055-ALD** Date d'émission : **30/12/2013**
Pour **ATMO PICARDIE** Contact : **Benoît ROCQ**
22 boulevard Michel Strogoff E-mail : brocq@atmo-picardie.com
80440 BOVES
Délivré par **LASAIR-AIRPARIF** Tel : 01 44 59 41 34
7 rue Crillon Fax : 01 44 59 47 67
75004 PARIS

Désignation :	Campagne
Période de prélèvement :	non connu
Date de réception :	27/11/2013
Date d'analyse :	03/12/2013 (préparation:03/12/2013)
Nombre d'analyses :	7
Composés analysés :	Formaldéhyde
Préleveur utilisé :	Radiello Code 165

*Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.*
Il s'agit de la masse du formaldéhyde mesurée selon la norme 16000-4 : Février 2012 et selon le LAB REF 30 pour les mesures de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public (ERP)
Ce rapport comprend 4 pages

Analyses réalisées par :
Chadia ARBOUCHE
Approbateur :
Responsable Technique Analyse
Esthel LE BRONNEC
Date et Visa
30/12/2013 ELB

Laboratoire d'analyse accrédité N°1-1278
Portée disponible sur www.cofrac.fr



La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

CHIM-2013-055-ALD

MO278 - Rapport COFRAC ALD - D

Principe de l'analyse

Les aldéhydes de l'air réagissent avec la 2,4-DNPH présente sur la cartouche Radiello codé 165 formant le correspondant 2,4-dinitro-phénylhydrazone. Les 2,4-dinitro-phénylhydrazones sont ensuite extraits de la cartouche par ajout d'acétonitrile et sont analysés par HPLC en phase inversée et détecteur UV.

Le détail des manipulations est décrit dans le document Qualité interne MO 278 "Analyse des aldéhydes"

Le laboratoire est réglé en température à 21 ± 3 °C

Calcul de la concentration massique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

$$C = \frac{(m_{\text{éch}} - m_{\text{blanc}}) \times 10^6}{D_{\text{éch}} \times t}$$

m éch : masse de composé échantillonnée sur la cartouche en μg
m blanc : masse de composé échantillonnée sur le blanc lot en μg
D éch : débit d'échantillonnage du composé en mL/min
t : durée d'exposition en minutes

Débit d'échantillonnage (mL/min)

Les débits d'échantillonnage ci-dessous ont été déterminés par la Fondazione Salvatore Maugeri pour 25°C et 1013hPa.

Composé	Débit D' mL/min
Formaldéhyde	99
Acétaldéhyde	84
Propanal	39
Butanal	11
Benzaldéhyde	92
Isopentanal	61
Pentanal	27
Hexanal	18

Correction en température du débit d'échantillonnage :

$$D_{\text{éch}} = D' \times \left(\frac{T}{298} \right)^{0.35}$$

D éch : débit d'échantillonnage du composé en mL/min
D' : débit d'échantillonnage du composé à 25°C en mL/min
T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

Normalisation à 20°C et 1013hPa

$$C_{P,T} = C \times \frac{101,3}{P_{\text{atm}}} \times \frac{T}{293}$$

C_{P,T} : concentration massique normalisée du composé en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

C : concentration massique du composé aux conditions d'exposition en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P_{atm} : pression atmosphérique moyenne de la période de prélèvement en kPa

T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

Limite de quantification

Composé	LQ en $\mu\text{g}/\text{éch}$
Formaldéhyde	0,03
Acétaldéhyde	0,03
Propanal	0,03
Butanal	0,03
Benzaldéhyde	0,03
Isopentanal	0,04
Pentanal	0,04
Hexanal	0,20

Incertitude Formaldéhyde

L'incertitude de mesure sur la masse de formaldéhyde analysée par chromatographie liquide prend en compte la répétabilité, la regression linéaire, la stabilité, les étalons, la dérive du détecteur et le volume de réactif.

A compter du 01/01/13, une incertitude élargie maximale est fixée comme objectif et est utilisée dans les calculs.

L'incertitude élargie de l'analyse correspond à $\pm 10,0\%$ pour une masse de formaldéhyde de $10,00\mu\text{g}$, soit $\pm 1,00\mu\text{g}$.

Prélèvement

Les résultats d'analyse présentés de ce rapport ne sont valables que pour la période de prélèvement associées aux échantillons.

AIRPARIF ne peut être tenue pour responsable des prélèvements qu'elle ne réalise pas.

RESULTATS ALDEHYDES DE			ATMO PICARDIE							Campagne
Station	Code du tube	Masse sur cartouche (µg)	Masse sur cartouche (µg)						Incertitude élargie (µg)	Commentaire
		formaldéhyde *	acetaldéhyde	propanal	butanal	benzaldéhyde	isopentanal	pentanal	hexanal	
	AP727	3,05								
	AP728	6,57								
	AP729	8,92								
	AP730	3,42								
	AP731	5,64								
	AP732	5,64								
	AP733	0,31								

* seul le résultat en masse du formaldéhyde sur les échantillons est couvert par l'accréditation

CHIM-2014-001-ALD

MO278 - Rapport COFRAC ALD - D



RAPPORT D'ESSAI N°:	CHIM-2014-001-ALD	Date d'émission :	02/01/2014
Pour	ATMO PICARDIE 22 boulevard Michel Strogoff 80440 BOVES	Contact :	Benoit ROCQ
		E-mail :	brocq@atmo-picardie.com
Délivré par	LASAIR-AIRPARIF 7 rue Crillon 75004 PARIS	Tel :	01 44 59 41 34
		Fax :	01 44 59 47 67

Désignation :	Campagne ERP
Période de prélèvement :	non communiquée
Date de réception :	04/12/2013
Date d'analyse :	préparation et analyses le 17/12/2013
Nombre d'analyses :	6
Composés analysés :	Formaldéhyde
Préleveur utilisé :	Radiello Code 165

*Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.*
Il s'agit de la masse du formaldéhyde mesurée selon la norme 16000-4 : Février 2012 et selon le LAB REF 30 pour les mesures de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public (ERP)
Ce rapport comprend 4 pages

Analyses réalisées par :
Chadia ARBOUCHE

Approbateur :
Responsable Technique Analyse
Esthel LE BRONNEC

Date et Visa
02/01/2014 ELB

Laboratoire d'analyse accrédité N°1-1278
Portée disponible sur www.cofrac.fr



La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Page 1/4

CHIM-2014-001-ALD

MO278 - Rapport COFRAC ALD - D

Principe de l'analyse

Les aldéhydes de l'air réagissent avec la 2,4-DNPH présente sur la cartouche Radiello code 165 formant le correspondant 2,4-dinitro-phénylhydrazone. Les 2,4-dinitrophénylhydrazones sont ensuite extraits de la cartouche par ajout d'acétonitrile et sont analysés par HPLC en phase inversée et détecteur UV.

Le détail des manipulations est décrit dans le document Qualité interne MO 278 "Analyse des aldéhydes"
Le laboratoire est réglé en température à 21 ± 3 °C

Calcul de la concentration massique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

$$C = \frac{(m_{\text{éch}} - m_{\text{blanc}}) \times 10^6}{D_{\text{éch}} \times t}$$

m éch : masse de composé échantillonné sur la cartouche en μg
m blanc : masse de composé échantillonné sur le blanc lot en μg
D éch : débit d'échantillonnage du composé en mL/min
t : durée d'exposition en minutes

Débit d'échantillonnage (mL/min)

Les débits d'échantillonnage ci-dessous ont été déterminés par la Fondazione Salvatore Maugeri pour 25°C et 1013hPa.

Composé	Débit D' mL/min
Formaldéhyde	99
Acétaldéhyde	84
Propanal	39
Butanal	11
Benzaldéhyde	92
Isopentanal	61
Pentanal	27
Hexanal	18

Correction en température du débit d'échantillonnage :

$$D_{\text{éch}} = D \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0.35}$$

D éch : débit d'échantillonnage du composé en mL/min
D' : débit d'échantillonnage du composé à 25°C en mL/min
T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

Normalisation à 20°C et 1013hPa

$$C_{P,T} = C \times \frac{101,3}{P_{\text{atm}}} \times \frac{T}{293}$$

C_{P,T} : concentration massique normalisée du composé en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
C : concentration massique du composé aux conditions d'exposition en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
P_{atm} : pression atmosphérique moyenne de la période de prélèvement en kPa
T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

Limite de quantification

Composé	LQ en $\mu\text{g}/\text{éch}$
Formaldéhyde	0,03
Acétaldéhyde	0,03
Propanal	0,03
Butanal	0,03
Benzaldéhyde	0,03
Isopentanal	0,04
Pentanal	0,04
Hexanal	0,20

Incertitude Formaldéhyde

L'incertitude de mesure sur la masse de formaldéhyde analysée par chromatographie liquide prend en compte la répétabilité, la regression linéaire, la stabilité, les étalons, la dérive du détecteur et le volume de réactif.

A compter du 01/01/13, une incertitude élargie maximale est fixée comme objectif et est utilisée dans les calculs.
L'incertitude élargie de l'analyse correspond à $\pm 10.0\%$ pour une masse de formaldéhyde de $10.00\mu\text{g}$, soit $\pm 1.00\mu\text{g}$.

Prélèvement

Les résultats d'analyse présentés de ce rapport ne sont valables que pour la période de prélèvement associées aux échantillons.
AIRPARIF ne peut être tenue pour responsable des prélèvements qu'elle ne réalise pas.

RESULTATS ALDEHYDES DE

ATMO PICARDIE

Campagne ERP

Station	Code du tube
ECH11/13/0110	734AP
ECH11/13/0111	735AP
ECH11/13/0107	736AP
ECH11/13/0108	737AP
ECH11/13/0109	738AP
ECH11/13/0112	739AP

Masse sur cartouche (µg)	Incertitude élargie (µg)
formaldéhyde *	
5,03	0,50
0,28	0,03
6,47	0,65
6,11	0,61
4,94	0,49
6,67	0,69

	Masse sur cartouche (µg)						Commentaire
	acetaldéhyde	propenal	butanal	benzaldéhyde	isopentanal	pentanal	

* seul le résultat en masse de formaldéhyde sur les échantillons est couvert par l'accréditation

CHIM-2014-009-ALDHirson

MO278 - Rapport COFRAC ALD - D



RAPPORT D'ESSAI N°: **CHIM-2014-009-ALD** Date d'émission : **22/01/2014**
Pour **ATMO PICARDIE** Contact : **Benoit ROCQ**
22 boulevard Michel Strogoff E-mail :
80440 BOVES **brocq@atmo-picardie.com**
Délivré par **LASAIR-AIRPARIF** Tel : 01 44 59 41 34
7 rue Crillon Fax : 01 44 59 47 67
75004 PARIS

Désignation :	Campagne air intérieur
Période de prélèvement :	inconnue
Date de réception :	18/12/2013
Date d'analyse :	30/12/2013 préparation solutions:30/12/2013
Nombre d'analyses :	10
Composés analysés :	8 Aldéhydes
Préleveur utilisé :	Radiello Code 165

*Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation.
Elles sont identifiées par le symbole *.
Il s'agit de la masse du formaldéhyde mesurée selon la norme 16000-4 : Février 2012 et
selon le LAB REF 30 pour les mesures de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans
les établissements recevant du public (ERP)
Ce rapport comprend 4 pages*

Analyses réalisées par :
Chadia ARBOUCHE

Approbateur :
Responsable Technique Analyse
Esthel LE BRONNEC

Date et Visa
22/01/2014 ELB

Laboratoire d'analyse accrédité N°1-1278
Portée disponible sur www.cofrac.fr



*La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.*

Page 1/4

CHIM-2014-009-ALDHirson

MO278 - Rapport COFRAC ALD - D

Principe de l'analyse

Les aldéhydes de l'air réagissent avec la 2,4-DNPH présente sur la cartouche Radiello codé 165 formant le correspondant 2,4-dinitro-phénylhydrazone. Les 2,4-dinitro-phénylhydrazones sont ensuite extraits de la cartouche par ajout d'acétonitrile et sont analysés par HPLC en phase inversée et détecteur UV.

Le détail des manipulations est décrit dans le document Qualité interne MO 278 "Analyse des aldéhydes"

Le laboratoire est régulé en température à 21 ± 3 °C

Calcul de la concentration massique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

$$C = \frac{(m_{\text{éch}} - m_{\text{blanc}})}{D_{\text{éch}} \times t} \times 10^6$$

m éch : masse de composé échantillonné sur la cartouche en μg
m blanc : masse de composé échantillonné sur le blanc lot en μg
D éch : débit d'échantillonnage du composé en mL/min
t : durée d'exposition en minutes

Débit d'échantillonnage (mL/min)

Les débits d'échantillonnage ci-dessous ont été déterminés par la Fondazione Salvatore Maugeri pour 25°C et 1013hPa.

Composé	Débit D' ml/min
Formaldéhyde	99
Acétaldéhyde	84
Propanal	39
Butanal	11
Benzaldéhyde	92
Isopentanal	61
Pentanal	27
Hexanal	18

Correction en température du débit d'échantillonnage :

$$D_{\text{éch}} = D' \times \left(\frac{T}{298} \right)^{0.35}$$

D éch : débit d'échantillonnage du composé en mL/min
D' : débit d'échantillonnage du composé à 25°C en mL/min
T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

Normalisation à 20°C et 1013hPa

$$C_{P,T} = C \times \frac{101.3}{P_{\text{atm}}} \times \frac{T}{293}$$

C_{P,T} : concentration massique normalisée du composé en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

C : concentration massique du composé aux conditions d'exposition en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P_{atm} : pression atmosphérique moyenne de la période de prélèvement en kPa

T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

Limite de quantification

Composé	LQ en $\mu\text{g}/\text{éch}$
Formaldéhyde	0,03
Acétaldéhyde	0,03
Propanal	0,03
Butanal	0,03
Benzaldéhyde	0,03
Isopentanal	0,04
Pentanal	0,04
Hexanal	0,20

Incertitude Formaldéhyde

L'incertitude de mesure sur la masse de formaldéhyde analysée par chromatographie liquide prend en compte la répétabilité, la regression linéaire, la stabilité, les étalons, la dérive du détecteur et le volume de réactif.

A compter du 01/01/13, une incertitude élargie maximale est fixée comme objectif et est utilisée dans les calculs.

L'incertitude élargie de l'analyse correspond à $\pm 10.0\%$ pour une masse de formaldéhyde de 10.00 μg , soit $\pm 1.00\mu\text{g}$.

Prélèvement

Les résultats d'analyse présentés de ce rapport ne sont valables que pour la période de prélèvement associées aux échantillons.

AIRPARIF ne peut être tenue pour responsable des prélèvements qu'elle ne réalise pas.

RESULTATS ALDEHYDES DE

ATMO PICARDIE

Campagne air Intérieur HIRSON lycée

Station	Code du tube	Masse sur cartouche (µg)		Incertitude élargie (µg)	Masse sur cartouche (µg)							Commentaire
		formaldéhyde *			acetaldehyde	propanal	butanal	benzaldehyde	isopentanal	pentanal	hexanal	
ECH11/13/0129	451AK	3,52	0,35		1,69	0,20	0,25	0,17	0,15	0,14	0,21	
ECH11/13/0130	453AK	0,20	0,02		0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
ECH11/13/0131	454AK	3,41	0,34		1,65	0,20	0,24	0,16	0,13	0,11	0,22	
ECH11/13/0132	452AK	3,77	0,38		3,65	0,12	0,15	0,17	0,16	0,13	0,24	
ECH11/13/0133	450AK	2,83	0,28		1,73	0,21	0,24	0,16	0,15	0,10	<LQ	
ECH11/13/0134	449AK	3,10	0,31		2,22	0,26	0,28	0,14	0,16	0,11	0,24	
ECH11/13/0135	446AK	2,44	0,24		1,38	0,21	0,22	0,12	0,15	0,14	<LQ	
ECH11/13/0136	448AK	3,40	0,34		1,61	0,19	0,26	0,14	0,14	0,12	0,25	
ECH11/13/0137	445AK	7,15	0,71		2,14	0,20	0,29	0,24	0,34	0,13	0,29	
ECH11/13/0138	455AK	2,51	0,25		1,68	0,26	0,21	0,10	0,14	0,12	0,20	

* seul le résultat en masse du formaldéhyde sur les échantillons est couvert par l'accreditation



RAPPORT D'ESSAI N°: **CHIM-2013-091-BTEX-V2** Date d'émission : **02/07/2013**

Pour **ATMO PICARDIE** Contact : Benoît Rocq
22 boulevard Michel Strogoff E-mail : brocq@atmo-picardie.com
80440 BOVES

Délivré par LASAIR-AIRPARIF
7 rue Crillon Tel : 01 44 59 41 34
75004 PARIS Fax : 01 44 59 47 67

Ce rapport d'analyse annule et remplace le rapport n° CHIM-2013-091-BTEX

Rajout des 4 analyses manquantes sur le premier rapport

Désignation :	Campagne Air intérieur
Période de prélèvement :	Inconnue
Date de réception :	29/05/2013
Date d'analyse :	15/06/2013
Nombre d'analyses :	24
Composés analysés :	BTEX
Préleveur utilisé :	Radiello Code 145 Carbograph 4

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Il s'agit de la masse du benzène mesurée selon la norme NF EN 14662-4 pour l' AIR AMBIANT et selon la norme NF EN ISO 16017-2 pour l' AIR INTERIEUR

Ce rapport comprend 4 pages

Analyses réalisées par :
Nelly QUESADA

Approbateur :
Responsable Technique Analyse
Esthel LE BRONNEC

Date et Visa
02/07/2013 ELB

Laboratoire d'analyse accrédité N°1-12:
Portée disponible sur www.cofrac.fr



La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Principe de l'analyse

Les composés sont désorbés thermiquement de la cartouche d'adsorbant, puis sont séparés par chromatographie en phase gazeuse (CPG) et enfin détectés par ionisation de flamme (FID).

Le détail des manipulations est décrit dans le document Qualité interne MO 280 "Analyse des BTEX"

La limite de quantification a été déterminée à 20 ng pour les BTEX.

Le laboratoire est régulé en température à 21 ± 3 °C

Les échantillons sont conservés à 4 ± 2 °C à réception

Calcul de la concentration massique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

$$C = \frac{(m_{\text{éch}}) \times 10^3}{D_{\text{éch}} \times t}$$

m éch : masse de composé échantillonné sur la cartouche en ng

D éch : débit d'échantillonnage du composé en mL/min

t : durée d'exposition en minutes

NON SOUSTRACTION DE LA MASSE DES BLANCS

Débit d'échantillonnage (mL/min)

Les débits d'échantillonnage ci-dessous ont été déterminés par de nombreux essais en chambre d'exposition réalisés par l'école des Mines de Douai. Concernant le benzène, le choix de ces débits a été pris en GT Benzène (voir Guide de recommandation concernant la mesure du benzène dans l'air ambiant).

Concernant les TEX, les débits d'échantillonnage utilisés sont ceux déterminés dans les mêmes conditions que le benzène.

Durée d'exposition	7 jours*	14 jours**
Benzène	31.424 - 0.178T	24.9
Toluène	28.6 - 0.075C + 0.03T	27.9
Ethylbenzène	23.5 - 0.48C + 0.11T	25.3
MP-Xylène	20.8 - 0.18C + 0.1T	23.8
O-Xylène	21.4 - 0.4C + 0.11T	22.6

T : température moyenne sur la période d'exposition en °C

C : concentration sur la période d'exposition en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Limites d'utilisation du débit d'échantillonnage modélisé sur 7 jours (*):

Température moyenne d'exposition comprise entre 5 et 30°C.

Concentrations limites : Toluène : $30\mu\text{g}/\text{m}^3$, Ethylbenzène : $7.5\mu\text{g}/\text{m}^3$, M+P-Xylène : $15\mu\text{g}/\text{m}^3$, O-Xylène : $9\mu\text{g}/\text{m}^3$

Au delà de ces valeurs, le débit d'échantillonnage est calculé avec la valeur limite

* Rapport d'étude n°11 de l'EMD "Programme d'évaluation du tube Radiello pour la mesure des BTEX dans l'air ambiant" - Décembre 2003

** Thèse d'Anne PENNEQUIN-CARDINAL "Développement et qualification de méthodes d'échantillonnage passif pour mesurer les COV dans l'air intérieur" - janvier 2005

Normalisation à 20°C et 1013hPa

$$C_{P,T} = C \times \frac{101,3}{P_{\text{atm}}} \times \frac{T}{293}$$

C_{P,T} : concentration massique normalisée du composé en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

C : concentration massique du composé aux conditions d'exposition en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P_{atm} : pression atmosphérique moyenne de la période de prélèvement en kPa

T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

Incertitude Benzène

La détermination de l'incertitude de mesure sur la masse de benzène analysée a été réalisée selon le Guide Pratique FD X 43-070-3.

Partie 3 : tubes passifs et analyse par thermodesorption et séparation en chromatographie gazeuse. Le calcul à AIRPAIRF est vérifié tous les ans.

A compter du 01/01/13, une incertitude élargie maximale est fixée comme objectif et est utilisée dans les calculs.

L'incertitude élargie de l'analyse correspond à $\pm 10.0\%$ pour une masse de benzène de 570 ng, soit $\pm 57\text{ng}$.

L'efficacité de désorption n'est pas prise en compte dans les calculs.

Recommandations (GT benzène):

Le tube Radiello code 145 peut être utilisé :

- en tant que moyen d'estimation objective (incertitude de mesure <100%), quand la concentration en benzène est inférieure à $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ en adoptant des durées d'exposition de 7 et 14 jours. Dans cette gamme de concentration, le tube Radiello peut être le seul moyen d'estimation mis en oeuvre.

- en tant que méthode indicative (incertitude de mesure <30%), quand la concentration en benzène est supérieure à $2\mu\text{g}/\text{m}^3$, en adoptant une durée d'exposition de 7 jours. Dans cette gamme de concentration, cette méthode est utilisée en complément d'une méthode de référence.

Pour les concentrations supérieures à $10\mu\text{g}/\text{m}^3$, le tube radiello n'est pas adapté pour une mesure quantitative.

Prélèvement

Les résultats d'analyse présentés de ce rapport ne sont valables que pour la période de prélèvement associées aux échantillons.

AIRPAIRF ne peut être tenue pour responsable des prélèvements qu'elle ne réalise pas.

RESULTATS BTEX DE

ATMO PICARDIE

Campagne Air intérieur

Station	Code du tube	Masse sur cartouche (ng)		Incertitude élargie (ng)	Masse sur cartouche (ng)					Concentration en µg/m3					Commentaires analyses					
		Benzène*			T	EB	mp X	o X		B	T	EB	mp X	o X						
	T0057	123	26	26																
	T0051	26	23	23	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ											doute T car coélution sur ce pic
	T0028	154	27	27	636	648	2782	387	387											doute T car coélution sur ce pic
	T0045	129	26	26	615	617	2659	383	383											doute T car coélution sur ce pic
	T0017	260	33	33	328	73	181	127	127											doute T car coélution sur ce pic
	T0014	230	33	33	504	62	170	238	238											doute T car coélution sur ce pic
	T0004	332	38	38	1080	101	348	205	205											doute T car coélution sur ce pic
	T0065	96	25	25	265	58	174	101	101											doute T car coélution sur ce pic
	T0067																			coélution sur tous les composés + T-MP et OX saturé -IN/VAL
	T0054	98	25	25	302	96	319	156	156											doute T car coélution sur ce pic
	T0029	88	25	25	247	49	170	110	110											doute T car coélution sur ce pic
	T0007	<LQ	34	34	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ											doute T car coélution sur ce pic
	T0010	267	34	34	1041	207	636	311	311											doute T car coélution sur ce pic
	T0025	145	27	27	152	31	87	61	61											doute T car coélution sur ce pic
	T0019	188	29	29	677	190	401	178	178											doute T car coélution sur ce pic
	T0020	283	35	35	520	89	230	125	125											doute T car coélution sur ce pic
	T0023	264	34	34	658	85	221	121	121											doute T car coélution sur ce pic
	T0041	119	26	26	799	79	293	152	152											doute T car coélution sur ce pic
	T0022	165	28	28	1147	119	332	149	149											doute T car coélution sur ce pic
	T0033	113	25	25	600	91	313	167	167											doute T car coélution sur ce pic
	T0063	118	26	26	685	161	589	297	297											doute T coélution
	T0066	119	26	26	779	108	420	221	221											doute T coélution
	T0042	112	25	25	594	69	239	111	111											gnd pic satire après B risque de sous-estimation des composés d'intéret-coélution T+OX
	T0035	631	62	62	664	890	2853	725	725											

* seul le résultat en masse du benzène sur les échantillons est converti par l'accréditation

Concentration standardisée à 20°C et 1013 hPa

FIN DU RAPPORT

CHIM-2013-181-BTEXair_intérieur

MO280 - Rapport145 COFRAC - F



RAPPORT D'ESSAI N°: **CHIM-2013-181-BTEX** Date d'émission : **20/12/2013**

Pour **ATMO PICARDIE** Contact : **Benoit Rocq**
22 boulevard Michel Strogoff E-mail : brocq@atmo-picardie.com
80440 BOVES

Délivré par **LASAIR-AIRPARIF** Tel : 01 44 59 41 34
7 rue Crillon Fax : 01 44 59 47 67
75004 PARIS

Désignation :	Campagne Air intérieur
Période de prélèvement :	Inconnue
Date de réception :	27/11/2013
Date d'analyse :	28/11/2013
Nombre d'analyses :	6
Composés analysés :	BTEX
Préleveur utilisé :	Radiello Code 145 Carbograph 4

*Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.*
Il s'agit de la masse du benzène mesurée selon la norme NF EN 14662-4 pour l'AIR AMBIANT, selon la norme NF EN ISO 16017-2 pour l'AIR INTERIEUR et selon le LAB REF 30 pour les mesures de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public (ERP)

Ce rapport comprend 4 pages

Analyses réalisées par :
Nelly QUESADA

Approbateur :
Responsable Technique Analyse
Esthel LE BRONNEC

Date et Visa
20/12/2013 ELB

Laboratoire d'analyse accrédité N°1-1278
Portée disponible sur www.cofrac.fr



La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme de fac-similé photographique intégral. L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Page 1/4

CHIM-2013-181-BTEXair_intérieur

MO280 - Rapport145 COFRAC - F

Principe de l'analyse

Les composés sont désorbés thermiquement de la cartouche d'adsorbant, puis sont séparés par chromatographie en phase gazeuse (CPG) et enfin détectés par ionisation de flamme (FID).

Le détail des manipulations est décrit dans le document Qualité interne MO 280 "Analyse des BTEX"

La limite de quantification a été déterminée à 20 ng pour les BTEX.

Le laboratoire est régulé en température à 21 ± 3 °C

Les échantillons sont conservés à 4 ± 2 °C à réception

Calcul de la concentration massique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

$$C = \frac{(m_{\text{éch}}) \times 10^3}{D_{\text{éch}} \times t}$$

m éch : masse de composé échantillonné sur la cartouche en ng
D éch : débit d'échantillonnage du composé en mL/min
t : durée d'exposition en minutes
NON SOUSTRACTION DE LA MASSE DES BLANCS

Débit d'échantillonnage (mL/min)

Les débits d'échantillonnage ci-dessous ont été déterminés par de nombreux essais en chambre d'exposition réalisés par l'école des Mines de Douai. Concernant le benzène, le choix de ces débits a été pris en GT Benzène (voir Guide de recommandation concernant la mesure du benzène dans l'air ambiant).

Concernant les TEX, les débits d'échantillonnage utilisés sont ceux déterminés dans les mêmes conditions que le benzène.

Durée d'exposition	7 jours*	14 jours**
Benzène	31.424 - 0.178T	24,9
Toluène	28.6 - 0.075C + 0.03T	27,9
Ethylbenzène	23.5 - 0.48C + 0.11T	25,3
MP-Xylène	20.8 - 0.18C + 0.1T	23,8
O-Xylène	21.4 - 0.4C + 0.11T	22,6

T : température moyenne sur la période d'exposition en °C

C : concentration sur la période d'exposition en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Limites d'utilisation du débit d'échantillonnage modélisé sur 7 jours (*):

Température moyenne d'exposition comprise entre 5 et 30°C.

Concentrations limites : Toluène : $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Ethylbenzène : $7.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, M+P-Xylène : $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, O-Xylène : $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Au delà de ces valeurs, le débit d'échantillonnage est calculé avec la valeur limite

* Rapport d'étude n°11 de l'EMD "Programme d'évaluation du tube Radiello pour la mesure des BTEX dans l'air ambiant" - Décembre 2003

** Thèse d'Anne PENNEQUIN-CARDINAL "Développement et qualification de méthodes d'échantillonnage passif pour mesurer les COV dans l'air intérieur" - janvier 2005

Normalisation à 20°C et 1013hPa

$$C_{P,T} = C \times \frac{101,3}{P_{\text{atm}}} \times \frac{T}{293}$$

C_{P,T} : concentration massique normalisée du composé en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
C : concentration massique du composé aux conditions d'exposition en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
P atm : pression atmosphérique moyenne de la période de prélèvement en kPa
T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

Incertitude Benzène

La détermination de l'incertitude de mesure sur la masse de benzène analysée a été réalisée selon le Guide Pratique FD X 43-070-3.

Partie 3 : tubes passifs et analyse par thermodesorption et séparation en chromatographie gazeuse. Le calcul à AIRPAIRF est vérifié tous les ans.

A compter du 01/01/13, une incertitude élargie maximale est fixée comme objectif et est utilisée dans les calculs.

L'incertitude élargie de l'analyse correspond à $\pm 10.0\%$ pour une masse de benzène de 570 ng, soit $\pm 57\text{ng}$.

L'efficacité de désorption n'est pas prise en compte dans les calculs.

Recommandations (GT benzène):

Le tube Radiello code 145 peut être utilisé :

- en tant que moyen d'estimation objective (incertitude de mesure <100%), quand la concentration en benzène est inférieure à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en adoptant des durées d'exposition de 7 et 14 jours. Dans cette gamme de concentration, le tube Radiello peut être le seul moyen d'estimation mis en oeuvre.

- en tant que méthode indicative (incertitude de mesure <30%), quand la concentration en benzène est supérieure à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en adoptant une durée d'exposition de 7 jours. Dans cette gamme de concentration, cette méthode est utilisée en complément d'une méthode de référence.

Pour les concentrations supérieures à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, le tube radiello n'est pas adapté pour une mesure quantitative.

Prélèvement

Les résultats d'analyse présentés de ce rapport ne sont valables que pour la période de prélèvement associées aux échantillons.

AIRPAIRF ne peut être tenue pour responsable des prélèvements qu'elle ne réalise pas.

RESULTATS BTEX DE				ATMO PICARDIE				Campagne Air Intérieur					
Station	Code du tube	Masse sur cartouche (ng)	Incertitude élargie (ng)	Masse sur cartouche (ng)				Concentration standardisée à 20°C et 1013 hPa				Commentaires analyses	
		Benzoène*		T	EB	mmp X	o X	B	T	EB	mmp X		o X
	T0043	232	31	1189	217	454	144						
	T0002	432	46	664	200	451	133						
	T0056	137	26	210	111	300	84						
	T0032	258	33	1124	196	499	159						
	T0004	<LO		<LO	<LO	<LO	<LO						
	T0038	435	46	1958	339	848	299						
	T0035												
	T0017												

* seul le résultat en masse du benzène sur les échantillons est couvert par l'accréditation

FIN DU RAPPORT

Page 4/4

CHIM-2014-005-BTEX

MO280 - Rapport145 COFRAC - G



RAPPORT D'ESSAI N°: **CHIM-2014-005-BTEX** Date d'émission : **03/01/2014**
Pour **ATMO PICARDIE** Contact : **Benoît Rocq**
22 boulevard Michel Strogoff E-mail : brocq@atmo-picardie.com
80440 BOVES
Délivré par **LASAIR-AIRPARIF** Tel : 01 44 59 41 34
7 rue Crillon Fax : 01 44 59 47 67
75004 PARIS

Désignation :	Campagne AIR INTERIEUR
Période de prélèvement :	inconnue
Date de réception :	04/12/2013
Date d'analyse :	07/12/2013
Nombre d'analyses :	7
Composés analysés :	BTEX
Préleveur utilisé :	Radiello Code 145 Carbograph 4

*Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation.
Elles sont identifiées par le symbole *.
Il s'agit de la masse du benzène mesurée selon la norme NF EN 14662-4 pour l'AIR AMBIANT,
selon la norme NF EN ISO 16017-2 pour l'AIR INTERIEUR et selon le LAB REF 30 pour les mesures
de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public (ERP)*

Ce rapport comprend 4 pages

Analyses réalisées par :
Chadia ARBOUCHE

Approbateur :
Responsable Technique Analyse
Esthel LE BRONNEC

Date et Visa
03/01/2014 ELB

Laboratoire d'analyse accrédité N°1-1276
Portée disponible sur www.cofrac.fr



*La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.*

Page 1/4

CHIM-2014-005-BTEX

MO280 - Rapport145 COFRAC - G

Principe de l'analyse

Les composés sont désorbés thermiquement de la cartouche d'adsorbant, puis sont séparés par chromatographie en phase gazeuse (CPG) et enfin détectés par ionisation de flamme (FID).

Le détail des manipulations est décrit dans le document Qualité interne MO 280 "Analyse des BTEX"

La limite de quantification a été déterminée à 20 ng pour les BTEX.

Le laboratoire est régulé en température à 21 ± 3 °C

Les échantillons sont conservés à 4 ± 2 °C à réception

Calcul de la concentration massique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

$$C = \frac{(m_{\text{éch}}) \times 10^3}{D_{\text{éch}} \times t}$$

m éch : masse de composé échantillonné sur la cartouche en ng

D éch : débit d'échantillonnage du composé en mL/min

t : durée d'exposition en minutes

NON SOUSTRACTION DE LA MASSE DES BLANCS

Débit d'échantillonnage (mL/min)

Les débits d'échantillonnage ci-dessous ont été déterminés par de nombreux essais en chambre d'exposition réalisés par l'école des Mines de Douai. Concernant le benzène, le choix de ces débits a été pris en GT Benzène (voir Guide de recommandation concernant la mesure du benzène dans l'air ambiant).

Concernant les TEX, les débits d'échantillonnage utilisés sont ceux déterminés dans les mêmes conditions que le benzène.

Durée d'exposition	7 jours*	14 jours**
Benzène	31.424 - 0.178T	24,9
Toluène	28.6 - 0.075C + 0.03T	27,9
Ethylbenzène	23.5 - 0.48C + 0.11T	25,3
MP-Xylène	20.8 - 0.18C + 0.1T	23,8
O-Xylène	21.4 - 0.4C + 0.11T	22,6

T : température moyenne sur la période d'exposition en °C

C : concentration sur la période d'exposition en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Limites d'utilisation du débit d'échantillonnage modélisé sur 7 jours (*)

Température moyenne d'exposition comprise entre 5 et 30°C.

Concentrations limites : Toluène : $30\mu\text{g}/\text{m}^3$, Ethylbenzène : $7.5\mu\text{g}/\text{m}^3$, M+P-Xylène : $15\mu\text{g}/\text{m}^3$, O-Xylène : $9\mu\text{g}/\text{m}^3$

Au delà de ces valeurs, le débit d'échantillonnage est calculé avec la valeur limite

* Rapport d'étude n°11 de l'EMD "Programme d'évaluation du tube Radiello pour la mesure des BTEX dans l'air ambiant" - Décembre 2003

** Thèse d'Anne PENNEQUIN-CARDINAL "Développement et qualification de méthodes d'échantillonnage passif pour mesurer les COV dans l'air intérieur" - janvier 2005

Normalisation à 20°C et 1013hPa

$$C_{P,T} = C \times \frac{101.3}{P_{\text{atm}}} \times \frac{T}{293}$$

C_{P,T} : concentration massique normalisée du composé en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

C : concentration massique du composé aux conditions d'exposition en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P_{atm} : pression atmosphérique moyenne de la période de prélèvement en kPa

T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

Incertitude Benzène

La détermination de l'incertitude de mesure sur la masse de benzène analysée a été réalisée selon le Guide Pratique FD X 43-070-3.

Partie 3 : tubes passifs et analyse par thermodesorption et séparation en chromatographie gazeuse. Le calcul à AIRPAIRF est vérifié tous les ans.

A compter du 01/01/13, une incertitude élargie maximale est fixée comme objectif et est utilisée dans les calculs.

L'incertitude élargie de l'analyse correspond à $\pm 10.0\%$ pour une masse de benzène de 570 ng, soit $\pm 57\text{ng}$.

L'efficacité de désorption n'est pas prise en compte dans les calculs.

Recommandations (GT benzène):

Le tube Radiello code 145 peut être utilisé :

- en tant que moyen d'estimation objective (incertitude de mesure <100%), quand la concentration en benzène est inférieure à $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ en adoptant des durées d'exposition de 7 et 14 jours. Dans cette gamme de concentration, le tube Radiello peut être le seul moyen d'estimation mis en oeuvre.

- en tant que méthode indicative (incertitude de mesure <30%), quand la concentration en benzène est supérieure à $2\mu\text{g}/\text{m}^3$, en adoptant une durée d'exposition de 7 jours. Dans cette gamme de concentration, cette méthode est utilisée en complément d'une méthode de référence.

Pour les concentrations supérieures à $10\mu\text{g}/\text{m}^3$, le tube radiello n'est pas adapté pour une mesure quantitative.

Prélèvement

Les résultats d'analyse présentés de ce rapport ne sont valables que pour la période de prélèvement associées aux échantillons.

AIRPAIRF ne peut être tenue pour responsable des prélèvements qu'elle ne réalise pas.

RESULTATS BTEX DE			ATMO PICARDIE					Campagne AIR INTERIEUR						
Station	Code du tube	Masse sur cartouche (ng)	Masse sur cartouche (ng)					Concentration standardisée à 20°C et 1013 hPa					Commentaires analyses	
			Benzène*	T	EB	mP X	o X	B	T	EB	mP X	o X		
	T0081	419	698	325	783	285								Toluène oodéivé
	T0048	283	8543	1925	5988	2220								Toluène oodéivé
	T0006	370	738	266	756	252								Toluène oodéivé
	T0046	250	710	276	785	269								Toluène oodéivé
	T0027	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ								
	T0028	1264	-	7939	-	10918								Toluène et MFxyliène saturéent
	T0044	175	258	109	297	96								

* seul le résultat en masse du benzène sur les échantillons est couvert par l'accréditation

FIN DU RAPPORT

Page 4/4

CHIM-2014-014-BTEX

MO280 - Rapport145 COFRAC - G



RAPPORT D'ESSAI N°: **CHIM-2014-014-BTEX** Date d'émission : **20/01/2014**

Pour **ATMO PICARDIE** Contact : **Benoit Rocq**
22 boulevard Michel Strogoff E-mail : brocq@atmo-picardie.com
80440 BOVES

Délivré par **LASAIR-AIRPARIF** Tel : 01 44 59 41 34
7 rue Crillon Fax : 01 44 59 47 67
75004 PARIS

Désignation :	Campagne air intérieur
Période de prélèvement :	inconnue
Date de réception :	18/12/2013
Date d'analyse :	06/01/2014
Nombre d'analyses :	10
Composés analysés :	BTEX
Préleveur utilisé :	Radiello Code 145 Carbograph 4

*Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.*
Il s'agit de la masse du benzène mesurée selon la norme NF EN 14662-4 pour l'AIR AMBIANT, selon la norme NF EN ISO 16017-2 pour l'AIR INTERIEUR et selon le LAB REF 30 pour les mesures de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public (ERP)

Ce rapport comprend 4 pages

Analyses réalisées par :
Chadia ARBOUCHE

Approbateur :
Responsable Technique Analyse
Esthel LE BRONNEC

Date et Visa
20/01/2014 ELB

Laboratoire d'analyse accrédité N°1-1278
Portée disponible sur www.cofrac.fr



La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation par le COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Page 1/4

CHIM-2014-014-BTEX

MO280 - Rapport145 COFRAC - G

Principe de l'analyse

Les composés sont désorbés thermiquement de la cartouche d'adsorbant, puis sont séparés par chromatographie en phase gazeuse (CPG) et enfin détectés par ionisation de flamme (FID).

Le détail des manipulations est décrit dans le document Qualité interne MO 280 "Analyse des BTEX"

La limite de quantification a été déterminée à 20 ng pour les BTEX.

Le laboratoire est régulé en température à 21 ± 3 °C

Les échantillons sont conservés à 4 ± 2 °C à réception

Calcul de la concentration massique (µg/m³)

$$C = \frac{(m_{\text{éch}}) \times 10^3}{D_{\text{éch}} \times t}$$

m éch : masse de composé échantillonnée sur la cartouche en ng

D éch : débit d'échantillonnage du composé en mL/min

t : durée d'exposition en minutes

NON SOUSTRACTION DE LA MASSE DES BLANCS

Débit d'échantillonnage (mL/min)

Les débits d'échantillonnage ci-dessous ont été déterminés par de nombreux essais en chambre d'exposition réalisés par l'école des Mines de Douai. Concernant le benzène, le choix de ces débits a été pris en GT Benzène (voir Guide de recommandation concernant la mesure du benzène dans l'air ambiant).

Concernant les TEX, les débits d'échantillonnage utilisés sont ceux déterminés dans les mêmes conditions que le benzène.

Durée d'exposition	7 jours*	14 jours**
Benzène	31.424 - 0.178T	24,9
Toluène	28.6 - 0.075C + 0.03T	27,9
Ethylbenzène	23.5 - 0.48C + 0.11T	25,3
MP-Xylène	20.8 - 0.18C + 0.1T	23,8
O-Xylène	21.4 - 0.4C + 0.11T	22,6

T : température moyenne sur la période d'exposition en °C

C : concentration sur la période d'exposition en µg/m³

Limites d'utilisation du débit d'échantillonnage modélisé sur 7 jours (*)

Température moyenne d'exposition comprise entre 5 et 30°C.

Concentrations limites : Toluène : 30µg/m³, Ethylbenzène : 7.5µg/m³, M+P-Xylène : 15µg/m³, O-Xylène : 9µg/m³

Au delà de ces valeurs, le débit d'échantillonnage est calculé avec la valeur limite

* Rapport d'étude n°11 de l'EMD "Programme d'évaluation du tube Radiello pour la mesure des BTEX dans l'air ambiant" - Décembre 2003

** Thèse d'Anne PENNEQUIN-CARDINAL "Développement et qualification de méthodes d'échantillonnage passif pour mesurer les COV dans l'air intérieur" - janvier 2005

Normalisation à 20°C et 1013hPa

$$C_{P,T} = C \times \frac{101,3}{P_{\text{atm}}} \times \frac{T}{293}$$

C_{P,T} : concentration massique normalisée du composé en µg/m³

C : concentration massique du composé aux conditions d'exposition en µg/m³

P_{atm} : pression atmosphérique moyenne de la période de prélèvement en kPa

T : température moyenne de la période de prélèvement en Kelvin

Incertitude Benzène

La détermination de l'incertitude de mesure sur la masse de benzène analysée a été réalisée selon le Guide Pratique FD X 43-070-3.

Partie 3 : tubes passifs et analyse par thermodesorption et séparation en chromatographie gazeuse. Le calcul à AIRPAIRF est vérifié tous les ans.

A compter du 01/01/13, une incertitude élargie maximale est fixée comme objectif et est utilisée dans les calculs.

L'incertitude élargie de l'analyse correspond à ±10.0% pour une masse de benzène de 570 ng, soit ± 57ng.

L'efficacité de désorption n'est pas prise en compte dans les calculs.

Recommandations (GT benzène):

Le tube Radiello oode 145 peut être utilisé :

- en tant que moyen d'estimation objective (incertitude de mesure <100%), quand la concentration en benzène est inférieure à 2µg/m³ en adoptant des durées d'exposition de 7 et 14 jours. Dans cette gamme de concentration, le tube Radiello peut être le seul moyen d'estimation mis en oeuvre.

- en tant que méthode indicative (incertitude de mesure <30%), quand la concentration en benzène est supérieure à 2 µg/m³, en adoptant une durée d'exposition de 7 jours. Dans cette gamme de concentration, cette méthode est utilisée en complément d'une méthode de référence.

Pour les concentrations supérieures à 10µg/m³, le tube radiello n'est pas adapté pour une mesure quantitative.

Prélèvement

Les résultats d'analyse présentés de ce rapport ne sont valables que pour la période de prélèvement associées aux échantillons.

AIRPARIF ne peut être tenue pour responsable des prélèvements qu'elle ne réalise pas.

Station		Code du tube	Masse sur cartouche (ng)	Incertitude élargie (ng)	Masse sur cartouche (ng)					Concentration en µg/m ³					Commentaires analyses
			Benzène*		T	EB	mp X	o X	B	T	EB	mp X	o X		
ECHO8/13/0166		T0021	495	51	741	417	1088	319						Toluène oodivé	
ECHO8/13/0166		T0033	<LQ												
ECHO8/13/0167		T0047													
ECHO8/13/0168		T0008	433	46	752	667	1970	427						Toluène oodivé	
ECHO8/13/0168		T0063	417	45	765	277	694	225						Toluène oodivé	
ECHO8/13/0170		T0012	625	62	899	275	660	253						Toluène oodivé	
ECHO8/13/0171		T0022	422	45	833	301	761	267						Toluène oodivé	
ECHO8/13/0172		T0068	417	45	867	290	725	232						Toluène oodivé	
ECHO8/13/0174		T0011	595	59	724	253	702	249						Toluène oodivé	
ECHO8/13/0174		T0001	493	51	648	242	630	197						Toluène oodivé	
ECHO8/13/0175		T0060	298	36	514	182	480	142						Toluène oodivé	

RESULTATS BTEX DE

ATMO PICARDIE

Campagne air Interieur HIRSON lycée

Concentration standardisée à 20°C et 1013 hPa

* seul le résultat en masse du benzène sur les échantillons est couvert par l'accréditation

FIN DU RAPPORT

Page 4/4