

Air Intérieur

Mesures au lycée Choiseul de Tours

Avril 2011

**Campagne pédagogique destinée à la sensibilisation
des occupants des classes**



Lig'Air - Surveillance de la qualité de l'air en région Centre

3 rue du Carbone - 45 100 ORLEANS

Tel : 02.38.78.09.49 - Fax : 02.38.78.09.45 - Courriel : ligair@ligair.fr - Site internet : www.ligair.fr

Sommaire

Introduction	2
I) Cadre de l'étude.....	3
1) Situation géographique.....	3
2) Période d'échantillonnage	5
3) Les polluants mesurés.....	5
4) Paramètres de confort	8
II) Les résultats bruts.....	9
1) Les paramètres de confort	9
2) Les aldéhydes.....	13
3) Les Composés Organiques Volatils (COV).....	14
ANNEXES	16
Annexe 1 : Questionnaires d'activités récupérés.....	16
Annexe 2 : Résultats bruts du laboratoire d'analyse	33

Introduction

Nous passons en moyenne 22 heures sur 24 en espace clos ou semi-clos, que cela soit dans les logements, lieux de travail, écoles, espaces de loisirs, commerces, transports,...

L'air qu'on y respire 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.



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

Il existe deux types d'exposition :

- ✓ l'exposition aiguë des personnes à de fortes doses de polluants dans un environnement intérieur (qui est un phénomène relativement rare, tel que l'intoxication grave par le monoxyde de carbone)
- ✓ l'exposition chronique continue à de faibles doses de polluants sur de longues périodes (qui peuvent avoir des conséquences importantes à court ou long terme).

La question de la qualité de l'air intérieur est ainsi une préoccupation majeure de santé publique, car l'ensemble de la population est concerné, et plus particulièrement les personnes sensibles et fragiles (enfants, personnes âgées, malades ...).

L'étude suivante présente une campagne de mesures de la qualité de l'air au sein d'un lycée. A la demande de la région Centre et dans un but pédagogique, une semaine de mesure a été réalisée dans plusieurs salles de différentes typologies au lycée d'enseignement général et technologique Choiseul de Tours (Indre-et-Loire) avec la participation active des professeurs et des lycéens.

I) Cadre de l'étude

Depuis longtemps la surveillance de la qualité de l'air ne concernait que l'air extérieur. A l'heure actuelle, la surveillance de l'air intérieur est inexistante, alors que nous passons plus de 90% de notre temps dans des espaces clos.

Afin de sensibiliser ses lycéens et ses professeurs à cette thématique, le lycée Choiseul a sollicité Lig'Air pour participer à une étude pédagogique autour de la qualité de l'air intérieur. La première phase de cette étude est la réalisation d'une campagne de mesures dans une dizaine de classes de l'établissement de différentes typologies.

La gestion complète de cette campagne de mesures a été confiée aux lycéens sous la tutelle de leurs professeurs, ce qui renforce le caractère pédagogique de l'étude et sensibilise fortement les occupants des classes en les impliquant directement aussi dans cette première phase.

Le présent document décrit le déroulement de cette phase et regroupe l'ensemble des résultats d'analyses de la trentaine de polluants mesurés. Le traitement des données (réalisations graphiques, calculs statistiques,...) sera réalisé par les lycéens et leurs professeurs. Toutefois Lig'Air se tient à leur disposition pour toute aide ou interprétation.

1) Situation géographique

Le lycée Choiseul est situé au Nord de Tours, en zone urbaine (figure 1).



Figure 1 : lycée Choiseul de Tours (Source : google map)

Il est constitué de plusieurs bâtiments. Les bâtiments investigués ne sont pas équipés de VMC, hormis dans les toilettes. Les salles de classes sont, quant à elles, équipées de simples grilles d'aération.

L'objectif de cette étude était d'échantillonner 13 salles réparties sur les bâtiments B, C, D et E (voir figure 2). Trois critères ont permis de sélectionner les salles :

- ✓ La typologie des salles (cours, TP, salle informatique...)
- ✓ Le taux d'occupation des salles
- ✓ La typologie des bâtiments (étages)

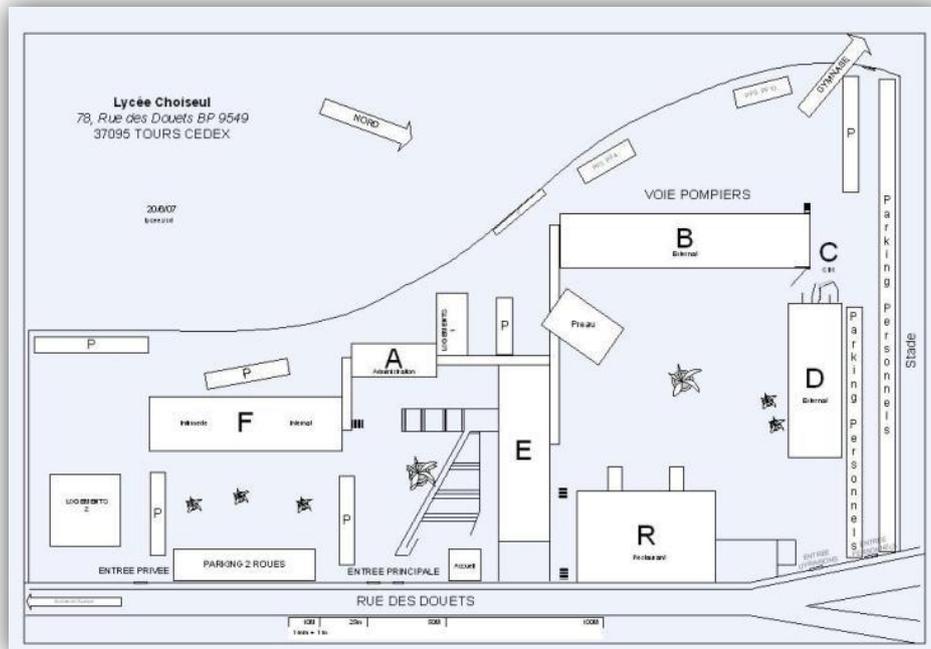


Figure 2 : lycée Choiseul de Tours (Source : site Internet du lycée Choiseul)

Le tableau ci-dessous et la figure 3 regroupent les 13 salles sélectionnées et leur typologie.

Salles	Typologie des salles
B 006	Labo de langue
B 215	TP svt
B 309	TP Chimie
B 314	TP physique
C 200	CDI
D 009	Salle informatique
D 109	Salle informatique
D 110	Salle informatique
D 209	Salle informatique
D 213	Salle informatique
E 106	Atelier
E 200	Salle informatique
E 205	Salle Arts plastiques

Tableau 1 : liste des salles échantillonnées dans le cadre de la campagne réalisée au lycée Choiseul du 11 au 15 avril 2011

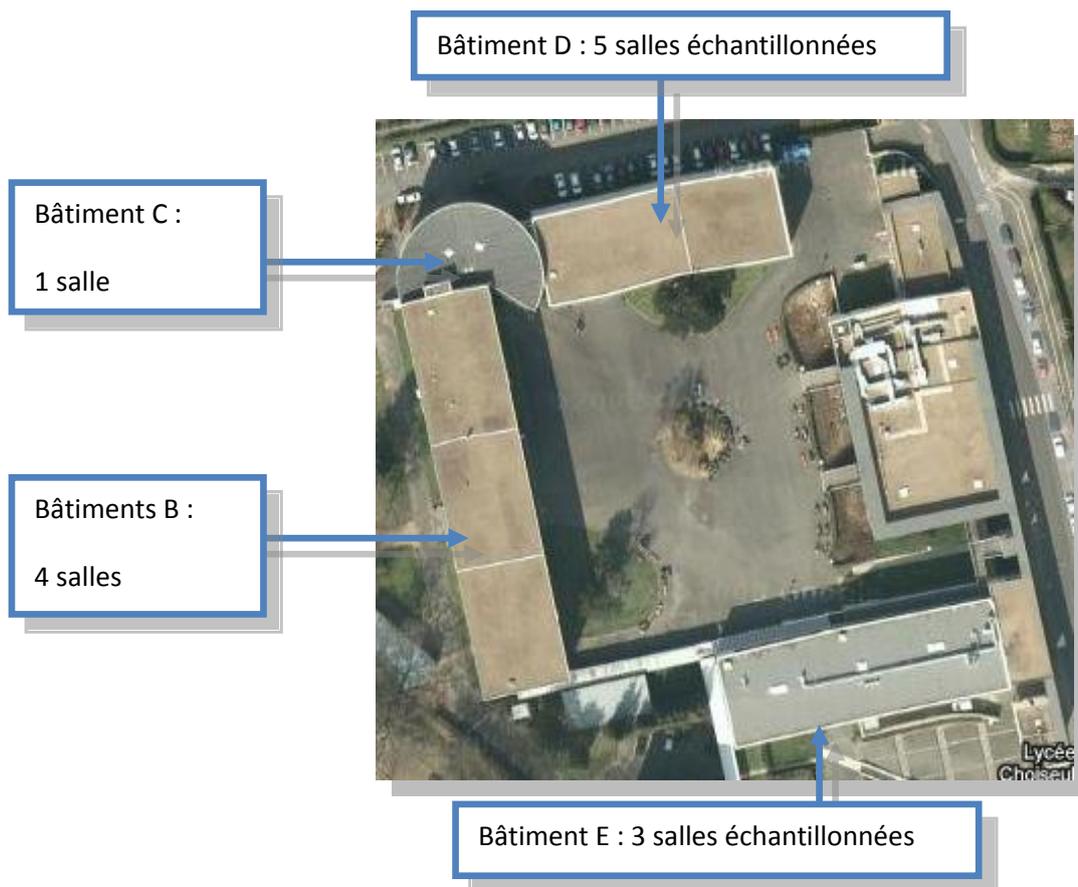


Figure 3 : Plan d'échantillonnage du lycée Choiseul – Mesures du 11 au 15 avril 2011

2) Période d'échantillonnage

Le dispositif a été installé du lundi 11 avril 2011 dans la matinée au vendredi 15 avril 2011 dans l'après-midi.

Afin d'impliquer les lycéens dans la partie mesure physique de l'étude, Lig'Air a délégué l'installation et la récupération des tubes de prélèvements aux lycéens sous la tutelle des enseignants participant à l'étude. Il en est de même pour la gestion des questionnaires afin de les rendre acteurs de cette étude et les sensibiliser directement à la problématique.

3) Les polluants mesurés

Dans les tableaux ci-après (tableaux 2 et 3), sont regroupés les polluants qui ont été quantifiés au cours de cette semaine de prélèvement. Une colonne concernant les origines majoritaires de ces polluants complète ces tableaux, elle est issue d'une recherche bibliographique.

<i>Polluants en air intérieur</i>	<i>Sources en air intérieur</i>
1,1,1 trichloroéthane	Production et importation interdite depuis 1995 dans l'UE
1,2,4-triméthylbenzène	Vernis
1,4-dichlorobenzène	Anti-mite, désodorisant
2-butoxyéthanol	Peintures, vernis, traitement du bois, laques
alpha pinène	Désodorisant, parfum d'intérieur, produit d'entretien
benzène	Fumée de cigarette, produits de bricolage, d'ameublement, de construction et de décoration
cyclohexane	colle, peinture, encre d'imprimerie
éthylbenzène	Cires
limonène	Désodorisant, parfum d'intérieur, cires, nettoyeurs pour sol
m- + p- et o- xylène	Peintures, vernis, colles
n-butylacétate	Matière plastique, peinture, laques, encre, parfum, vernis
n-décane	White-spirit, colles pour sol, cires, vernis à bois, nettoyeurs sol, moquettes, tapis
n-hexane	Colle, peinture, encre d'imprimerie
n-undécane	White-spirit, colles pour sol, cires, vernis à bois, nettoyeurs sol, moquettes, tapis
styrène	Matières plastiques, matériaux isolants, fumée de cigarette
tetrachloroéthylène	Nettoyage à sec, moquettes, tapis
toluène	Peintures, vernis, colles, encres, moquettes, tapis,
trichloroéthylène	Peintures, vernis, colles

Tableau 2 : liste des Composés Organiques Volatils (COV) mesurés dans le cadre de la campagne réalisée au lycée Choiseul du 11 au 15 avril 2011

<i>Polluants en air intérieur</i>	<i>Sources en air intérieur</i>
formaldéhyde	Produits de construction et de décoration contenant des composés à base de formaldéhyde (liants ou colles urée-formol), sources de combustion (fumée de tabac, bougies, bâtonnets d'encens, cheminées à foyer ouvert, cuisinières à gaz, poêles à pétrole), produits d'usage courant (produits d'entretien et de traitement, produits d'hygiène corporelle et cosmétiques)
propanal	Fumée de tabac
acroléine	Combustion et chauffage de graisses animales et végétales, fumée de tabac
pentanal	les livres et magazines neufs, panneaux de particules, peinture à phase solvant
hexanal	les panneaux de particules et de bois brut, produits de traitement du bois, livres et magazines neufs, peinture à phase solvant
isopentanal	les parquets traités, panneaux de particules
butanal	Imprimante à tambours
benzaldéhyde	Peintures à phase solvant, parquet traité
acétaldéhyde	Fumée de cigarettes, panneaux de bois brut, panneaux de particules

Tableau 3 : liste des aldéhydes mesurés dans le cadre de la campagne réalisée au lycée Choiseul du 11 au 15 avril 2011

Les techniques de prélèvements utilisées sont basées sur l'échantillonnage passif. Ce type de prélèvement ne nécessite pas l'utilisation de pompe et n'introduit donc pas de nuisance sonore. De ce fait, il est bien adapté à la caractérisation de la qualité l'air intérieur, en particulier dans les salles de classes.

Les polluants présents dans l'air, sont piégés sur un adsorbant par simple diffusion moléculaire. Chaque polluant est transféré naturellement de l'air vers l'adsorbant qui lui est spécifique. Le module d'échantillonnage se présente sous la forme d'un tube rempli ou imprégné d'adsorbant, qui se fixe sur un support à l'aide d'un corps diffusif (figure 4). Le tube, ainsi que son enveloppe externe, sont perméables à l'air afin de faciliter le transfert moléculaire.

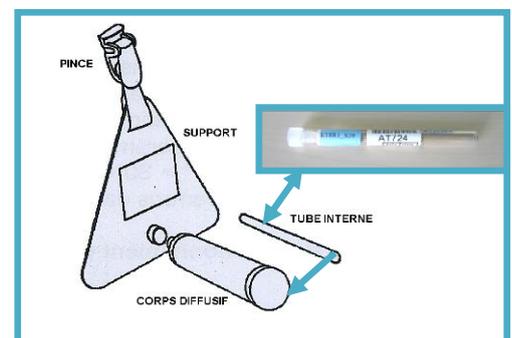


Figure 4 : module d'échantillonnage passif

Le module d'échantillonnage doit être installé de manière qu'il soit hors de portée pour des raisons de sécurité et qu'il ne gêne pas la circulation dans la pièce. Pour ces raisons, Lig'Air a mis en place un dispositif de

fixation (figure 5-photo1) adapté au module d'échantillonnage (figure 5-photo 2) dans les environnements clos. Il se présente sous la forme d'une barre métallique facilement adaptable (figure 5-photo 3) à différents supports (armoire, étagère...).

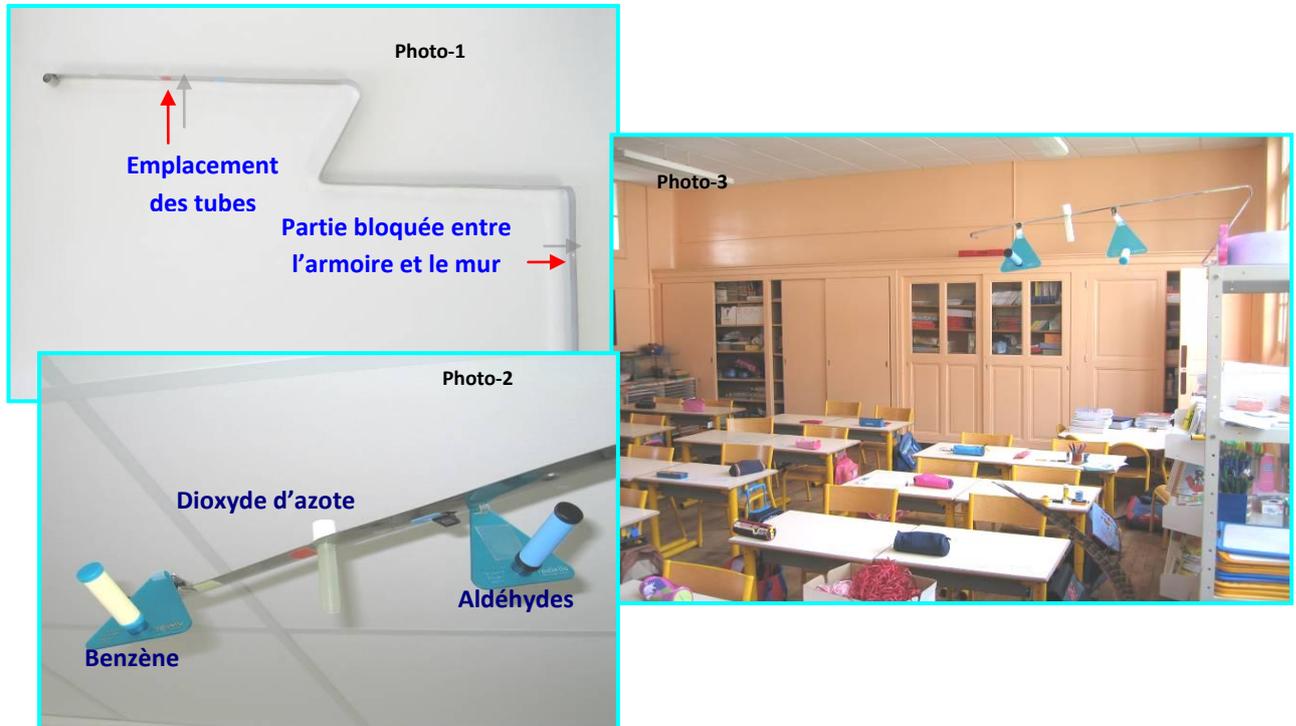


Figure 5 : Photos de l'installation de l'équipement de mesure dans une salle de classe.

4) Paramètres de confort

Les paramètres de confort concernent la température, l'humidité et le confinement (via la mesure du dioxyde de carbone).

La sonde température et humidité n'ayant pas été activée lors de la mise en place, aucune mesure n'a pu être enregistrée.

Toutefois l'appareil mesurant le taux de CO₂, mesurait également la température et l'humidité (figure 6). Il a été installé dans la salle B314.



Figure 6 : appareil de mesures des paramètres de confinement.

II) Les résultats bruts

Les résultats présentés par la suite, traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments spécifiques à la période d'étude (du 11 au 15 avril 2011). En aucun cas, on ne peut les extrapoler vers des teneurs annuelles.

Conformément à la convention, et afin d'impliquer les lycéens et les sensibiliser à cette thématique, l'exploitation des résultats (création graphique, calcul statistique...), en dehors des paramètres de confinement, est laissée aux lycéens et à leurs professeurs. Toutefois LIG'AIR reste à leur disposition pour toute aide concernant cette partie.

1) Les paramètres de confort

Ces paramètres concernent plus précisément le confinement représenté par la fluctuation des niveaux de CO₂ ainsi que la température et l'humidité relative.

Les résultats traités ci-après sont issus des mesures faites dans la salle de TP de physique, la salle B314.

Ci-dessous un graphique (figure 7) représentant le taux de CO₂ et la température au cours de la journée du lundi 11 avril 2011. Pour avoir une meilleure lecture des graphiques suivants, le taux de CO₂ a été divisé par 20.

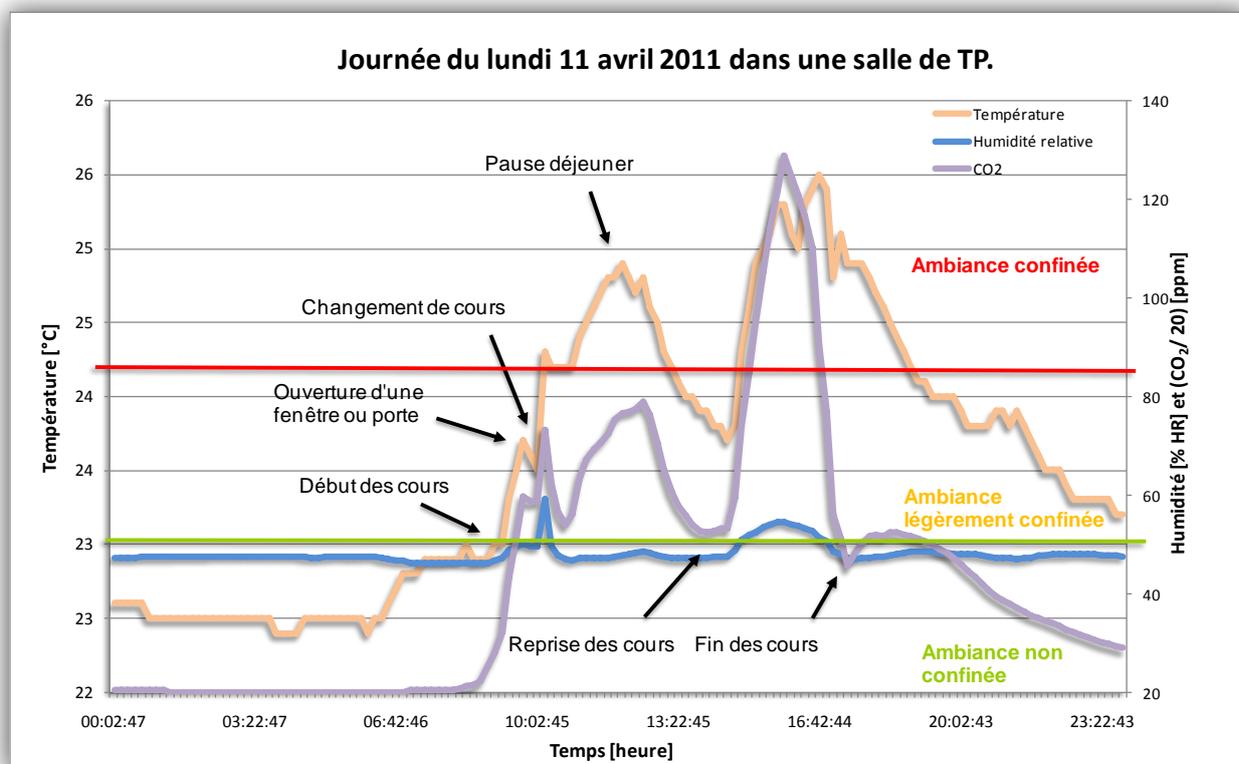


Figure 7: graphique représentant le taux de CO₂, la température et l'humidité relative du lundi 11 avril 2011, salle B314 au lycée Choiseul de Tours.

On peut de façon intuitive repérer les différents moments clés de la journée tels que : le début des cours, la pause du repas de midi et la fin de la journée, grâce aux courbes de température et de CO₂. Plus il y a de monde, plus le taux de CO₂ et la température augmentent.

Les questionnaires distribués (cf. Annexe n°1) permettent de valider ces hypothèses, et d'aller plus loin, en repérant les changements de cours.

L'ouverture de fenêtre ou de porte, est visible grâce aux variations des courbes de température et d'humidité relative.

A l'heure actuelle, il n'existe aucune réglementation concernant les taux de confinement. Cependant, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment a déterminé des seuils dits de référence :

- ✓ [CO₂] < 1000 ppm : l'ambiance n'est pas confinée ;
- ✓ 1000 ppm ≤ [CO₂] < 1700 ppm : l'ambiance est légèrement confinée et il est utile d'ouvrir les fenêtres pour faire baisser le taux de confinement ;
- ✓ [CO₂] ≥ 1700 ppm : il faut ouvrir les fenêtres pour augmenter le renouvellement d'air du local.

La journée du jeudi 14 avril 2011 a un profil tout à fait différent de celui du lundi. La salle de TP n'a été occupée que le matin (figure 8).

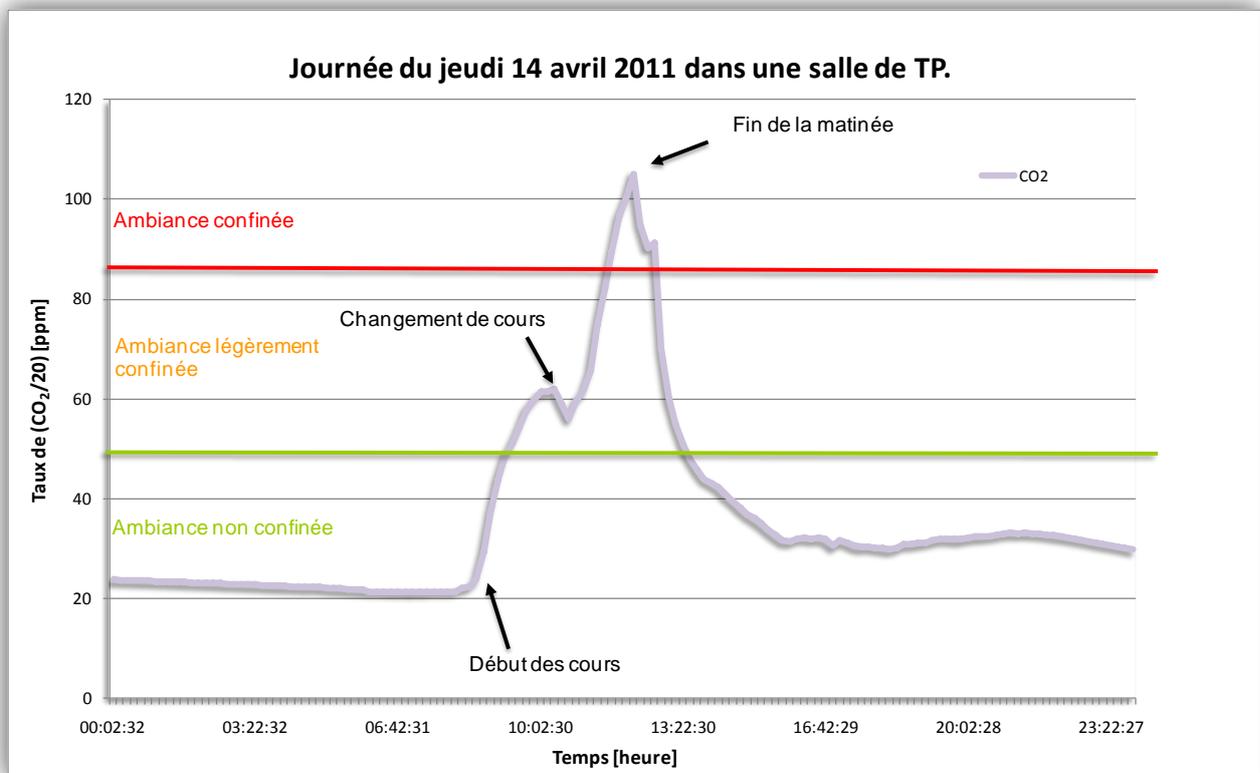


Figure 8 : graphique représentant le taux de CO₂, le jeudi 14 avril 2011, salle B314 au lycée Choiseul de Tours.

Au niveau du taux de CO₂, il est possible comme précédemment d'observer le début du cours, ainsi que la fin de la matinée. Une inflexion est visible vers 10h00 représentant un changement de cours.

Une fois les cours terminés, on remarque que le taux de CO₂ diminue fortement jusqu'à atteindre un niveau de fond, aux alentours de 500 ppm.

De manière générale, l'analyse des données CO₂ montre qu'au cours d'une journée, l'ambiance de la salle de classe passe d'un état non confiné à un état confiné. La tendance s'inverse dès l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre. Ceci met bien en évidence que l'aération, par l'ouverture des portes ou des fenêtres, fait diminuer fortement le taux de confinement des salles de cours.

En réalisant des statistiques sur la semaine de cours (tableau 4), il est possible de savoir si la salle de classe est dans la zone de confort ou non.

	CO ₂	Température	Humidité
	ppm	°C	%HR
Minimum=	389	20,5	20,7
Maximum=	2578	33,1	59,4
Moyenne=	700,5	23,3	40,4
Médiane=	486	22,8	42,5
95° percentile=	1627,20	25,90	47,82

Tableau 4 : Statistiques sur la semaine de prélèvement.

La moyenne de la semaine en CO₂ est convenable, 700 ppm, avec une grande variabilité de 389 à 2 578 ppm. La température moyenne de la salle de TP, est de 23,3 °C. Les mesures s'étalent de 20,5 à 33°C. L'humidité relative moyenne était de 40,4 %HR, au cours de la semaine. Il y a eu une très grande fluctuation allant de 20,7 à 59,4 %HR.

De façon générale, la plage de confort est (figure 9) :

- ✓ pour la température aux environs de 22°C
- ✓ l'humidité relative doit être comprise entre 40 et 65%.

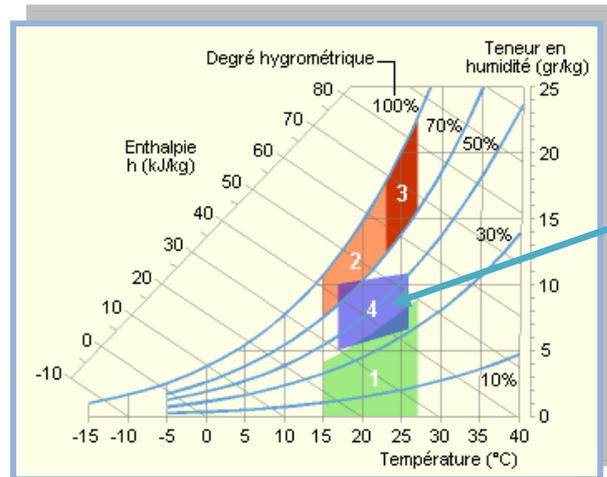


Figure 9: diagramme de température et d'humidité relative. (Source énergie plus)

- 1 Zone à éviter vis-à-vis des problèmes de sécheresse.
- 2 Zone à éviter vis-à-vis des développements de bactéries et de microchampignons.
- 3 Zone à éviter vis-à-vis des développements d'acariens.
- 4 Polygone de confort hygrothermique

Sur ce diagramme on remarque que la salle de TP étudiée est située, sur la moyenne de la semaine, dans la zone de confort hygrothermique.

2) Les aldéhydes

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 5, ci-dessous. Les rapports d'analyses sont disponibles dans l'annexe 2.

Salles	Typologie des salles	formaldéhyde	acétaldéhyde	acroléine	propanal	butanal	benzaldéhyde	isopentanal	pentanal	hexanal	Taux d'occupation
blanc		0,2	0,2	< 0.1	< 0.1	0,1	0,1	< 0.2	< 0.2	< 0.2	
B 006	Labo de langue	31,3	4,4	< 0.1	2,4	19,0	1,2	1,0	2,7	7,5	
B 215	TP svt	53,8	6,7	< 0.1	2,4	14,1	0,8	1,3	2,8	11,1	45
B 309	TP Chimie	20,4	5,8	< 0.1	2,2	16,0	0,5	1,2	4,0	10,1	27,5
B 314	TP physique	31,2	5,2	< 0.1	2,6	14,3	0,7	1,2	2,9	11,4	72,5
C 200	CDI	13,5	5,8	< 0.1	3,1	13,4	0,8	1,1	3,8	15,1	100,0
D 009	Salle informatique	12,0	5,0	< 0.1	2,5	14,7	0,9	1,1	2,2	10,3	
D 109	Salle informatique	14,6	7,2	< 0.1	2,9	17,5	1,1	1,7	3,4	13,2	2,5
D 110	Salle informatique	12,0	4,1	< 0.1	2,1	13,9	0,6	1,2	3,2	11,1	
D 209	Salle informatique	16,7	6,5	< 0.1	2,9	17,1	1,0	1,2	3,3	14,9	
D 213	Salle informatique	12,6	6,0	< 0.1	2,8	17,0	0,9	1,1	3,2	12,4	100,0
E 106	Atelier	10,0	3,0	< 0.1	1,5	7,6	0,2	0,6	1,6	8,6	65
E 200	Salle informatique	6,7	2,9	< 0.1	1,5	7,7	0,3	0,7	1,9	7,1	42,5
E 205	Salle Arts plastique	6,8	4,4	< 0.1	1,4	10,5	0,3	0,7	1,5	9,9	20

Tableau 5 : Tableau des résultats en aldéhydes au Lycée Choiseul du 11 au 15 avril 2011.

Les valeurs sur fond vert indiquent les concentrations maximales de chaque polluant. Les concentrations sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Observations générales de Lig'Air:

- La concentration maximale en formaldéhyde ($53,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a été enregistrée dans la salle B 215.
- D'une manière générale les niveaux en formaldéhyde dans les salles du bâtiment B sont deux à trois fois plus importants que ceux des autres bâtiments quelle que soit la typologie de la salle.
- Le bâtiment D a des teneurs en formaldéhyde qui sont homogènes, et cela quels que soit le taux d'occupation, la typologie des salles et l'étage.
- Toutes les concentrations en formaldéhyde sont inférieures au seuil d'action rapide ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

3) Les Composés Organiques Volatils (COV)

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 6, ci-dessous. Les rapports d'analyses sont disponibles dans l'annexe 2.

Salles	Typologie	n-hexane	1,1,1-trichloroéthane	benzène	cyclohexane	trichloroéthylène	toluène	tétrachloroéthylène	n-butyl acétate	éthylbenzène	m + p-xylène	styrène	o-xylène	alpha pinène	n-décane	1,2-diméthylbenzène	1,4-dichlorobenzène	limonène	n-undécane
blanc		<0,010	<0,010	0,030	<0,010	<0,010	0,030	<0,010	<0,010	0,010	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
B 006	Labo de langue	1,5	<0,1	1,1	<0,1	<0,1	2,8	0,3	158,1	0,6	1,8	0,7	0,8	1,3	2,6	1,2	0,1	6,4	1,4
B 213	TP svt	1,8	<0,1	1,1	nq	0,1	2,8	0,3	51,7	0,6	1,7	0,9	0,7	4,2	1,3	1,3	0,4	9,7	2,5
B 309	TP Chimie	0,9	<0,1	3,2	144,0	<0,1	2,6	0,2	26,0	0,5	1,2	0,8	0,5	1,8	1,7	1,3	0,1	10,0	2,7
B 314	TP physique	1,4	<0,1	5,3	nq	0,1	3,5	0,3	28,4	0,8	1,8	0,9	0,7	2,1	1,6	1,4	0,2	6,6	2,5
C 200	CDI	0,9	0,1	2,6	nq	<0,1	2,7	0,1	24,8	0,4	1,2	0,8	0,5	2,6	1,3	1,2	0,2	7,4	2,5
D 009	Salle informatique	2,1	<0,1	8,7	11,9	<0,1	3,4	0,3	116,2	0,5	1,3	0,6	0,5	1,3	1,1	1,2	0,1	8,6	2,3
D 109	Salle informatique	1,3	<0,1	1,3	nq	<0,1	2,8	0,2	72,2	0,5	1,3	0,9	0,6	1,3	1,6	1,6	0,2	8,9	3,0
D 110	Salle informatique	0,6	<0,1	1,0	nq	<0,1	2,5	0,2	23,0	0,6	1,2	0,9	0,5	0,8	2,7	1,5	0,1	7,0	2,0
D 209	Salle informatique	0,9	<0,1	2,5	nq	<0,1	3,0	0,2	28,6	0,6	1,5	0,9	0,7	1,3	2,2	1,6	0,2	9,3	3,0
D 213	Salle informatique	0,8	<0,1	1,6	nq	<0,1	3,3	0,3	25,2	0,5	1,3	1,2	0,6	1,9	2,0	1,6	0,2	13,9	2,5
E 106	Atelier	0,5	<0,1	2,0	0,1	<0,1	2,1	0,2	0,9	0,4	1,0	0,5	0,4	0,8	0,8	1,0	0,1	4,2	1,6
E 201	Salle informatique	0,3	<0,1	1,1	0,3	<0,1	2,0	0,2	1,5	0,4	1,2	0,6	0,5	0,5	0,8	1,0	<0,1	3,1	1,4
E 205	Salle Arts plastique	3,6	<0,1	1,4	<0,1	<0,1	4,2	0,1	3,3	0,5	1,5	0,6	0,6	0,8	0,9	1,4	0,1	4,8	1,9

Tableau 6 : Tableau des résultats en COV.

Les valeurs sur fond vert indiquent les concentrations maximales de chaque polluant. Les concentrations sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Observations générales de Lig'Air :

- La salle D 009 se caractérise par une concentration élevée en benzène ($8,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Cette valeur est voisine de celle d'action rapide ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). L'origine de cette concentration reste inexpliquée d'autant plus que les salles de même typologie et du même bâtiment, sont largement inférieures. De ce fait, il serait nécessaire de refaire cette mesure pour vérifier cette valeur. Rappelons ici, que les tubes ont été installés par les lycéens, et par conséquent une contamination du tube n'est pas exclue en particulier si le tube a été manipulé par des fumeurs !
- La concentration maximale en cyclohexane ($144 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a été enregistrée dans la salle B 309. Au cours de la semaine de prélèvement ce composé a été utilisé pendant les travaux pratiques.

- L'ensemble des mesures en benzène sont inférieures au seuil d'action rapide ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaires d'activités récupérés

Seuls les questionnaires des salles B215, B309, B314, CDI (partiellement), D108, D213, E106, E200 et E205 ont été récupérés.

Questionnaire d'accompagnement de la mesure

Etablissement : Tours – Lycée Choiseuil

Dates : du lundi 11 au vendredi 15 avril 2011

Réf Lig'Air : 2

Nom Salle : B 015 215 Typologie de la salle : Cours

1- Indiquer les dates et les heures de pose et de retrait des tubes à diffusion passive :

	Pose des tubes	Retrait des tubes	Référence des tubes
Date	11/04/2011	15/04/2011	ML 611
Heure	9h30		NN 086

3 - Evénements particuliers dans le bâtiment

Choix multiple possible

- Opération de désinsectisation
 - Dégât des eaux
 - Travaux de peinture
 - Autre
- Si autre, préciser :

Information non disponible

Rien à signaler

4 – De façon générale, la porte intérieure de la pièce a-t-elle été... ? (ou les portes intérieures ont-elles été... ?)

- Ouverte(s)
- Fermée(s)
- Information non disponible



5 – Evénements particuliers dans la pièce

- Utilisation de façon inhabituelle de colles, marqueurs et/ou peintures (par ex., préparation cadeaux de Noël ou de fête des mères / fête des pères).
- Panne de chauffage
- Combustion de bougie et/ou d'encens

Mauvaises odeurs importantes et inhabituelles
Utilisation d'un chauffage d'appoint
Nettoyage inhabituel (nettoyage « de printemps » par ex.)
Installation de nouveaux éléments de mobilier
Autre :
Information non disponible
Rien à signaler

7 – Horaires des périodes d'occupation (8h-10h cours / TP avec 30 élèves...)

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h		↑ 32 ↓			
9h	↑ 32		↑ 33		↑ 33 ↓
10h			↓		
11h	↑ 18			↑ 31	↑ 30
12h	↓			↓	↓
13h		↑ 20			
14h		↓			↑ 31
15h					
16h					↑ 30
17h					↓
18h					

Questionnaire d'accompagnement de la mesure

Etablissement : Tours – Lycée Choiseuil

Dates : du lundi 11 au vendredi 15 avril 2011

Réf Lig'Air : 3

Nom Salle : B 309

Typologie de la salle : TP Chimie

1- Indiquer les dates et les heures de pose et de retrait des tubes à diffusion passive :

	Pose des tubes	Retrait des tubes	Référence des tubes
Date	11/04/2011	15/04/2011	ML 612
Heure			NN 085

3 - Evénements particuliers dans le bâtiment

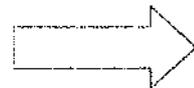
Choix multiple possible

- Opération de désinsectisation
- Dégât des eaux
- Travaux de peinture
- Autre
- Si autre, préciser :

- Information non disponible
- Rien à signaler

4 – De façon générale, la porte intérieure de la pièce a-t-elle été... ? (ou les portes intérieures ont-elles été... ?)

- Ouverte(s)
- Fermée(s)
- Information non disponible



5 – Evénements particuliers dans la pièce

- Utilisation de façon inhabituelle de colles, marqueurs et/ou peintures (par ex., préparation cadeaux de Noël ou de fête des mères / fête des pères).
- Panne de chauffage
- Combustion de bougie et/ou d'encens

	Mauvaises odeurs importantes et inhabituelles
	Utilisation d'un chauffage d'appoint
	Nettoyage inhabituel (nettoyage « de printemps » par ex.)
	Installation de nouveaux éléments de mobilier
	Autre :
	Information non disponible
	Rien à signaler

7 – Horaires des périodes d'occupation (8h-10h cours / TP avec 30 élèves...)

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h				207	200
9h ³⁰	206 TP avec 16 élèves		BTS Mach 13 élèves	207 TP chimie (aucun produit) (16 élèves)	TP chimie (15 élèves)
10h			"Témoins"	207 TP chimie (aucun produit) (16 élèves)	200 TP chimie (16 élèves)
11h ³⁰					
12h					
13h					
14h					
15h					
16h					
17h					
18h					

Questionnaire d'accompagnement de la mesure

Etablissement : Tours – Lycée Choiseuil

Dates : du lundi 11 au vendredi 15 avril 2011

Réf Lig'Air : 4

Nom Salle : B 314

Typologie de la salle : TP Physique

Quatre capteurs

1- Indiquer les dates et les heures de pose et de retrait des tubes à diffusion passive :

	Pose des tubes	Retrait des tubes	Référence des tubes
Date	11/04/2011	15/04/2011	ML 613
Heure	9h30		NN 084

3 - Evènements particuliers dans le bâtiment

Choix multiple possible

- Opération de désinsectisation
- Dégât des eaux
- Travaux de peinture
- Autre
- Si autre, préciser :

- Information non disponible
- Rien à signaler

4 – De façon générale, la porte intérieure de la pièce a-t-elle été... ? (ou les portes intérieures ont-elles été... ?)

- Ouverte(s)
- Fermée(s)
- Information non disponible



5 – Evènements particuliers dans la pièce

- Utilisation de façon inhabituelle de colles, marqueurs et/ou peintures (par ex., préparation cadeaux de Noël ou de fête des mères / fête des pères).
- Panne de chauffage
- Combustion de bougie et/ou d'encens

Merci de compléter pour chaque séance :

- Type d'activité : cours, TP, ...
- Nombre d'élèves :

	Mauvaises odeurs importantes et inhabituelles
	Utilisation d'un chauffage d'appoint
	Nettoyage inhabituel (nettoyage « de printemps » par ex.)
	Installation de nouveaux éléments de mobilier
	Autre :
	Information non disponible
	Rien à signaler

7 - Horaires des périodes d'occupation (8h-10h cours / TP avec 30 élèves...)

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h					
9h	Elèves TAA (pose des Capteurs)	1/2 Groupe 202 (TP) (11 élèves)	1/2 Groupe 152 (TP) (15 élèves)	1/2 gpe 102 16 élèves	1/2 groupe 15 élèves 202
10h	17 élèves com BYS (cours)	1/2 Groupe 202 (TP) (14 élèves)	1/2 groupe 152 (TP)	1/2 gpe 102 16 élèves	1/2 groupe 15 élèves 202
11h	14 élèves				
12h					
13h					
14h	1/2 groupe 15 élèves	1/2 groupe 202 15 élèves		202 (TP)	1/2 groupe 15 élèves 202
15h	1/2 groupe 15 élèves 202	1/2 groupe 202 15 élèves		15 élèves	1/2 groupe 15 élèves 202
16h	1/2 groupe 15 élèves 202				1/2 groupe 15 élèves 202
17h	202				
18h					

Mauvaises odeurs importantes et inhabituelles
Utilisation d'un chauffage d'appoint
Nettoyage inhabituel (nettoyage « de printemps » par ex.)
Installation de nouveaux éléments de mobilier
Autre :
Information non disponible
Rien à signaler

7 - Horaires des périodes d'occupation (8h-10h cours / TP avec 30 élèves...)

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h	50	35	21	30	65
9h	80	67	12	20	63
10h	50	61	24	26	52
11h	32	15	12	35	7
12h	50	53	8	12	30
13h	50	58	7	0	56
14h	40	45	11	0	27
15h	8	52	3	0	15
16h	21	35		0	
17h				0	
18h				0	

Questionnaire d'accompagnement de la mesure

Etablissement : Tours – Lycée Choiseul

Dates : du lundi 11 au vendredi 15 avril 2011

Réf Lig'Air : 7

Nom Salle : D 108

Typologie de la salle : Cours

1- Indiquer les dates et les heures de pose et de retrait des tubes à diffusion passive :

	Pose des tubes	Retrait des tubes	Référence des tubes
Date	11/04/2011	15/04/2011	ML 515
Heure			NN 121

3 - Evènements particuliers dans le bâtiment

Choix multiple possible

- Opération de désinsectisation
 - Dégât des eaux
 - Travaux de peinture
 - Autre
- Si autre, préciser :

- Information non disponible
- Rien à signaler

4 – De façon générale, la porte intérieure de la pièce a-t-elle été... ? (ou les portes intérieures ont-elles été... ?)

- Ouverte(s)
- Fermée(s)
- Information non disponible



5 – Evènements particuliers dans la pièce

- Utilisation de façon inhabituelle de colles, marqueurs et/ou peintures (par ex., préparation cadeaux de Noël ou de fête des mères / fête des pères).
- Panne de chauffage
- Combustion de bougie et/ou d'encens

Merci de noter pour chaque séance :

- le nombre d'élèves présents

- Mauvaises odeurs importantes et inhabituelles
- Utilisation d'un chauffage d'appoint
- Nettoyage inhabituel (nettoyage « de printemps » par ex.)
- Installation de nouveaux éléments de mobilier
- Autre :
- Information non disponible
- Rien à signaler

7 – Horaires des périodes d'occupation (8h-10h cours / TP avec 30 élèves...)

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h					
9h					
10h					
11h					↕ Cours - 22 élèves
12h					
13h					
14h					
15h					
16h					
17h					
18h					

Questionnaire d'accompagnement de la mesure

Etablissement : Tours – Lycée Choiseul

Dates : du lundi 11 au vendredi 15 avril 2011

Réf Lig'Air : 10

Nom Salle : D 213

Typologie de la salle : Salle informatique

20 postes + 2 imprimantes

1- Indiquer les dates et les heures de pose et de retrait des tubes à diffusion passive :

	Pose des tubes	Retrait des tubes	Référence des tubes
Date	11/04/2011	15/04/2011	ML 518
Heure			NN 118

3 - Evènements particuliers dans le bâtiment

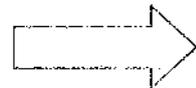
Choix multiple possible

- Opération de désinsectisation
- Dégât des eaux
- Travaux de peinture
- Autre
- Si autre, préciser :

- Information non disponible
- Rien à signaler

4 – De façon générale, la porte intérieure de la pièce a-t-elle été... ? (ou les portes intérieures ont-elles été... ?)

- Ouverte(s)
- Fermée(s)
- Information non disponible



5 – Evènements particuliers dans la pièce

- Utilisation de façon inhabituelle de colles, marqueurs et/ou peintures (par ex., préparation cadeaux de Noël ou de fête des mères / fête des pères).
- Panne de chauffage
- Combustion de bougie et/ou d'encens

<input type="checkbox"/>	Mauvaises odeurs importantes et inhabituelles
<input type="checkbox"/>	Utilisation d'un chauffage d'appoint
<input type="checkbox"/>	Nettoyage inhabituel (nettoyage « de printemps » par ex.)
<input type="checkbox"/>	Installation de nouveaux éléments de mobilier
<input type="checkbox"/>	Autre :
<input type="checkbox"/>	Information non disponible
<input checked="" type="checkbox"/>	Rien à signaler

7 – Horaires des périodes d'occupation (8h-10h cours / TP avec 30 élèves...)

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h	13 pers.	5 pers.	12 p.	20 pers.	24 pers.
9h					
10h	2 pers.				
11h					
12h					
13h	16 pers.	6 pers.	20 pers.	6 personnes	2 pers.
14h					
15h	5 pers.		22 pers.		14 pers.
16h					
17h			2 pers.		
18h					

Questionnaire d'accompagnement de la mesure

Etablissement : Tours – Lycée Choiseul

Dates : du lundi 11 au vendredi 15 avril 2011

Réf Lig'Air : 11

Nom Salle : E 106

Typologie de la salle : Atelier

1- Indiquer les dates et les heures de pose et de retrait des tubes à diffusion passive :

	Pose des tubes	Retrait des tubes	Référence des tubes
Date	11/04/2011	15/04/2011	ML 519
Heure	14H50		NN 17

3 - Evènements particuliers dans le bâtiment

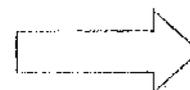
Choix multiple possible

- Opération de désinsectisation
 - Dégât des eaux
 - Travaux de peinture
 - Autre
- Si autre, préciser :

- Information non disponible
- Rien à signaler

4 – De façon générale, la porte intérieure de la pièce a-t-elle été... ? (ou les portes intérieures ont-elles été... ?)

- Ouverte(s)
- Fermée(s)
- Information non disponible



5 – Evènements particuliers dans la pièce

- Utilisation de façon inhabituelle de colles, marqueurs et/ou peintures (par ex., préparation cadeaux de Noël ou de fête des mères / fête des pères).
- Panne de chauffage
- Combustion de bougie et/ou d'encens

- Mauvaises odeurs importantes et inhabituelles
- Utilisation d'un chauffage d'appoint
- Nettoyage inhabituel (nettoyage « de printemps » par ex.)
- Installation de nouveaux éléments de mobilier
- Autre :
- Information non disponible
- Rien à signaler

7 – Horaires des périodes d'occupation (8h-10h cours / TP avec 30 élèves...)

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h	↑	↑	↑	↑	
9h	↑	↑	↑	↑	
10h	↑	↑	↑	↑	
11h	↑	↑	↑	↑	
12h	↓	↓	↓	↓	
13h					
14h	↑				
15h	↑			↑	
16h				↑	
17h	↑			↓	
18h					

Questionnaire d'accompagnement de la mesure

Etablissement : Tours – Lycée Choiseul

Dates : du lundi 11 au vendredi 15 avril 2011

Réf Lig'Air : 12

Nom Salle : E 200

Typologie de la salle : Labo de création

1- Indiquer les dates et les heures de pose et de retrait des tubes à diffusion passive :

	Pose des tubes	Retrait des tubes	Référence des tubes
Date	11/04/2011	15/04/2011	ML 520
Heure			NN 116

3 - Evènements particuliers dans le bâtiment

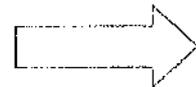
Choix multiple possible

- Opération de désinsectisation
 - Dégât des eaux
 - Travaux de peinture
 - Autre
- Si autre, préciser :

- Information non disponible
- Rien à signaler

4 – De façon générale, la porte intérieure de la pièce a-t-elle été... ? (ou les portes intérieures ont-elles été... ?)

- Ouverte(s)
- Fermée(s)
- Information non disponible



5 – Evènements particuliers dans la pièce

- Utilisation de façon inhabituelle de colles, marqueurs et/ou peintures (par ex., préparation cadeaux de Noël ou de fête des mères / fête des pères).
- Panne de chauffage
- Combustion de bougie et/ou d'encens

Compléter pour chaque séance
de nombre d'élèves présents

- Mauvaises odeurs importantes et inhabituelles
- Utilisation d'un chauffage d'appoint
- Nettoyage inhabituel (nettoyage « de printemps » par ex.)
- Installation de nouveaux éléments de mobilier
- Autre :
- Information non disponible
- Rien à signaler

7 - Horaires des périodes d'occupation (8h-10h cours / TP avec 30 élèves...)

	Lundi	Mard.	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h					
9h			<i>7 PÉRIODES</i> <i>max</i>		<i>10 PÉRIODES</i> <i>max</i>
10h		<i>10 PÉRIODES</i> <i>max</i>			
11h			<i>7 PÉRIODES</i> <i>max</i>		
12h					
13h					
14h					
15h	<i>10 PÉRIODES</i> <i>max</i>	<i>10 PÉRIODES</i> <i>max</i>			
16h					
17h					
18h					

Questionnaire d'accompagnement de la mesure

Etablissement : Tours – Lycée Choiseul

Dates : du lundi 11 au vendredi 15 avril 2011

Réf Lig'Air : 13

Nom Salle : E 205

Typologie de la salle : Arts plastiques

1- Indiquer les dates et les heures de pose et de retrait des tubes à diffusion passive :

	Pose des tubes	Retrait des tubes	Référence des tubes
Date	11/04/2011	15/04/2011	ML 521
Heure	19H50		NN 115

3 - Evénements particuliers dans le bâtiment

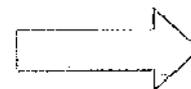
Choix multiple possible

- Opération de désinsectisation
 - Dégât des eaux
 - Travaux de peinture
 - Autre
- Si autre, préciser :

- Information non disponible
- Rien à signaler

4 - De façon générale, la porte intérieure de la pièce a-t-elle été... ? (ou les portes intérieures ont-elles été... ?)

- Ouverte(s)
- Fermée(s)
- Information non disponible



5 - Evénements particuliers dans la pièce

- Utilisation de façon inhabituelle de colles, marqueurs et/ou peintures (par ex., préparation cadeaux de Noël ou de fête des mères / fête des pères).
- Panne de chauffage
- Combustion de bougie et/ou d'encens

- Mauvaises odeurs importantes et inhabituelles
- Utilisation d'un chauffage d'appoint
- Nettoyage inhabituel (nettoyage « de printemps » par ex.)
- Installation de nouveaux éléments de mobilier
 - volets non fermés → bon ensoleillement.
- Autre : - Chauffage maintenu alors que les températures extérieures étaient élevées.
- Information non disponible
- Rien à signaler

7 - Horaires des périodes d'occupation (8h-10h cours / TP avec 30 élèves...)

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h					30
9h					
10h					
11h					
12h					30
13h	30				
14h					
15h					
16h					
17h	15				
18h					

Handwritten notes on the table:

- On the Friday column, a bracket spans from 8h to 12h with the text "15 personnes Max".
- On the Monday column, a bracket spans from 13h to 17h with the text "15 personnes Max".

Annexe 2 : Résultats bruts du laboratoire d'analyse



FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI
CLINICA DEL LAVORO E DELLA RIABILITAZIONE
I.R.C.C.S.

Centro di Ricerche Ambientali/Padova

Foglio seguito n. 1

Rapport d'essai n. **I-379/11**
Date 17/05/2011
Demandeur: Lig'Air
Adresse: 3, rue du Carbone - 45100 Orléans
Échantillonnage de: air ambiance
Effectué par: Lig'Air
Référence: LIGAIR-523-210411-2
Description: échantillons diffusifs radiello code 145
Réception n.: 146/11
Date de réception: 29/04/2011
Date début analyse: 12/05/2011
Date fin analyse: 16/05/2011
Méthode d'analyse: désorption thermique-chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse (code 523)

Échantillon n.	NN114	NN087	GD697	NN085	NN084	GD704
Autre nom	blanc	B 006	B 213	B 309	B 314	C 200 (CDI)
Date début		11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011
Date fin		15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011
Unité de mesure	µg	µg/m ³				
n-hexane	<0,010	1,5	1,8	0,9	1,4	0,9
1,1,1-trichloroéthane	<0,010	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
benzène	0,030	1,1	1,1	3,2	5,3	2,6
cyclohexane	<0,010	<0,1	nq	144,0	nq	nq
trichloroéthylène	<0,010	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1
toluène	0,030	2,8	2,8	2,6	3,5	2,7
tetrachloroéthylène	<0,010	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1
n-butyl acétate	<0,010	158,1	51,7	26,0	28,4	24,8
éthylbenzène	0,010	0,6	0,6	0,5	0,8	0,4
m- + p-xylène	0,010	1,8	1,7	1,2	1,8	1,2
styrène	<0,010	0,7	0,9	0,8	0,9	0,8
o-xylène	<0,010	0,8	0,7	0,5	0,7	0,5
alpha pinène	<0,010	1,3	4,2	1,8	2,1	2,6
n-décane	<0,010	2,6	1,3	1,7	1,6	1,3
1,2,4-triméthylbenzène	<0,010	1,2	1,3	1,3	1,4	1,2
1,4-dichlorobenzène	<0,010	0,1	0,4	0,1	0,2	0,2
limonène	<0,010	6,4	9,7	10,0	6,6	7,4
n-undécane	<0,010	1,4	2,5	2,7	2,5	2,5

L'analyste

I. Zaratini

Le directeur

D. Cottica



Echantillon n.	NN082	NN121	NN120	GD702	NN118	GD694
Autre nom	D 009	D 109	D 110	D 209	D 213	E 106
Date début	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011
Date fin	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011
Unité de mesure	µg/m ³					
n-hexane	2,1	1,3	0,6	0,9	0,8	0,5
1,1,1-trichloroéthane	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
benzène	8,7	1,3	1,0	2,5	1,6	2,0
cyclohexane	11,9	nq	nq	nq	nq	0,1
trichloroéthylène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
toluène	3,4	2,8	2,5	3,0	3,3	2,1
tetrachloroéthylène	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
n-butyl acétate	116,2	72,2	23,0	28,6	25,2	0,9
éthylbenzène	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4
m- + p-xylène	1,3	1,3	1,2	1,5	1,3	1,0
styrène	0,6	0,9	0,9	0,9	1,2	0,5
o-xylène	0,5	0,6	0,5	0,7	0,6	0,4
alpha pinène	1,3	1,3	0,8	1,3	1,9	0,8
n-décane	1,1	1,6	2,7	2,2	2,0	0,8
1,2,4-triméthylbenzène	1,2	1,6	1,5	1,6	1,6	1,0
1,4-dichlorobenzène	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
limonène	8,6	8,9	7,0	9,3	13,9	4,2
n-undécane	2,3	3,0	2,0	3,0	2,5	1,6

L'analyste

A. Zarin

Le directeur

D. Cottica



Echantillon n.	GD698	GD700
Autre nom	E 201	E 205
Date début	11/04/2011	11/04/2011
Date fin	15/04/2011	15/04/2011
Unité de mesure	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
n-hexane	0,3	3,6
1,1,1-trichloroéthane	<0,1	<0,1
benzène	1,1	1,4
cyclohexane	0,3	<0,1
trichloroéthylène	<0,1	<0,1
toluène	2,0	4,2
tetrachloroéthylène	0,2	0,1
n-butyl acétate	1,5	3,3
éthylbenzène	0,4	0,5
m- + p-xylène	1,2	1,5
styrène	0,6	0,6
o-xylène	0,5	0,6
alpha pinène	0,5	0,8
n-décane	0,8	0,9
1,2,4-triméthylbenzène	1,0	1,4
1,4-dichlorobenzène	<0,1	0,1
limonène	3,1	4,8
n-undécane	1,4	1,9

Note n.q.: composé non quantifiable à cause d'interférence chromatographique (par n-butanol)

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit qu'en forme intégrale; il ne concerne que les échantillons soumis à essai. Tout résultat et toute information fourni s'appuyent sur les données d'échantillonnage fourni par le client.

L'analyste

A. Zaratini

Le directeur

D. Cottica



Rapport d'essai n. **I-380/11**
Date 17/05/2011
Demandeur: Lig'Air
Adresse: 3 rue du Carbone
Échantillonnage de: air ambiance
Effectué par: Lig'Air
Référence: LIGAIR-501-210411-3
Description: échantillons diffusifs radiello code 165
Réception n.: 146/11
Date de réception: 29/04/2011
Date début analyse: 04/05/2011
Date fin analyse: 05/05/2011
Méthode d'analyse: HPLC-UV (cod. 501)

Échantillon n.	ML 522	ML 610	GD 696	ML 612	ML 613	ML 513	ML 514
Autre nom	blanc	B 006	B 213	B 309	B 314	C 200 (CDI)	D 009
Date début		11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011
Date fin		15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011
Unité de mesure	µg	µg/m ³					
formaldéhyde	0,2	31,3	53,8	20,4	31,2	13,5	12,0
acetaldéhyde	0,2	4,4	6,7	5,8	5,2	5,8	5,0
acroléine	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
propanal	< 0,1	2,4	2,4	2,2	2,6	3,1	2,5
butanal	0,1	19,0	14,1	16,0	14,3	13,4	14,7
benzaldéhyde	0,1	1,2	0,8	0,5	0,7	0,8	0,9
isopentanal	< 0,2	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1
pentanal	< 0,2	2,7	2,8	4,0	2,9	3,8	2,2
hexanal	< 0,2	7,5	11,1	10,1	11,4	15,1	10,3

Échantillon n.	ML 515	ML 516	GD 703	ML 518	GD 695	GD 699	GD 701
Autre nom	D 109	D 110	D 209	D 213	E 106	E 201	E 205
Date début	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011	11/04/2011
Date fin	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011	15/04/2011
Unité de mesure	µg/m ³						
formaldéhyde	14,6	12,0	16,7	12,6	10,0	6,7	6,8
acetaldéhyde	7,2	4,1	6,5	6,0	3,0	2,9	4,4
acroléine	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
propanal	2,9	2,1	2,9	2,8	1,5	1,5	1,4
butanal	17,5	13,9	17,1	17,0	7,6	7,7	10,5
benzaldéhyde	1,1	0,6	1,0	0,9	0,2	0,3	0,3
isopentanal	1,7	1,2	1,2	1,1	0,6	0,7	0,7
pentanal	3,4	3,2	3,3	3,2	1,6	1,9	1,5
hexanal	13,2	11,1	14,9	12,4	8,6	7,1	9,9

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit qu'en forme intégrale; il ne concerne que les échantillons soumis à essai. Tout résultat et toute information fourni s'appuient sur les données d'échantillonnage fourni par le client.

L'analyste
F. Quaglio

Le directeur
D. Cottica