

Qualité de l'air

PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

Air intérieur

Bâtiment Nice Université
Campus St-Jean d'Angély

Mesures décembre 2012

www.airpaca.org

AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE	3
1.1. CONTEXTE	3
1.2. DESCRIPTION DU SITE	3
1.2.1. ENVIRONNEMENT	3
1.2.2. ÉCHANTILLONNAGE	3
1.3. PARAMETRES MESURES ET APPAREILLAGE	6
2. RESULTATS	8
2.1. HYGROTHERMIE	8
2.2. DIOXYDE DE CARBONE (CO ₂)	8
2.3. MESURE DES DEBITS DE VENTILATION	9
2.4. MESURES DE FIBRES INORGANQUES	10
2.5. COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS	10
2.5.1. PHTALATES	10
2.5.2. ALDEHYDES	10
2.5.3. COV - MESURES PAR CANISTER	11
2.5.4. COV - MESURES PAR TUBES TENAX TA	11
2.5.5. DEGAZAGE DES MATERIAUX	12
2.6. SUIVI POST-MESURES	13
2.6.1. COV LEGERS	13
2.6.2. COV TOTAUX	13
2.6.3. LIENS ENTRE COV, TEMPERATURE ET BRUIT	13
3. PRECONISATIONS	16
4. ANNEXE 1 : DETAILS DES MESURES	18
4.1. HYGROTHERMIE	18
4.2. DEBITS DE VENTILATION	19
4.3. PHTALATES	20
4.4. ALDEHYDES (CARTOUCHE DNPH)	20
4.5. COV (CANISTER)	21
4.6. COV (TENAX TA)	22
4.7. DEGAZAGE MATERIAUX	23
5. ANNEXE 2 : RESULTATS DE MESURE DES DEBITS DE VENTILATION – SOCIETE CEGELEC	24

TABLEAUX

Tableau 1 : Paramètre mesurés et appareillage et échantillonnage.....	7
Tableau 2 : Classement des concentrations intérieures en CO2 selon la norme NF EN 13779	8
Tableau 3 : Classement des concentrations intérieures en CO2 selon la norme NF EN 13779	8
Tableau 4 : Résultats des mesures de débits d'air.....	9
Tableau 5 : Résultats des concentrations intérieures en formaldéhyde.....	11

FIGURES

Figure 1 : Plan du bâtiment SJA3 du campus Saint Jean d'Angely (rez-de-chaussée).....	4
Figure 2 : Plan du bâtiment SJA3 du campus Saint Jean d'Angely (1er étage).....	5
Figure 3 : Plan du bâtiment SJA3 du campus Saint Jean d'Angely (3ème étage)	5
Figure 4 : Plan du bâtiment SJA3 du campus Saint Jean d'Angely (4ème étage)	6
Figure 5 : Résultats des concentrations intérieures en CO2.....	9
Figure 6 : Résultats des mesures de suivi (COVL, COVT, CO2, T°, HR, bruit) - Balise Fireflies.....	15

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

1.1. CONTEXTE

Suite à différentes plaintes du personnel occupant l'un des bâtiments de l'université de Nice Sophia Antipolis, le service hygiène et sécurité de l'Université a sollicité l'expertise d'Air PACA dans le domaine de la qualité de l'air intérieur afin d'évaluer l'origine possible de celles-ci. Les plaintes concernent la présence d'odeurs et de manifestations typiques du syndrome des bâtiments malsains (céphalées, asthénies, malaises, irritations, allergies, troubles de la concentration).

Des mesures de la qualité de l'air intérieur ont donc été entreprises du 12 au 13 décembre dans le but d'analyser les facteurs de pollution et d'aider à la mise en place d'actions correctrices.

1.2. DESCRIPTION DU SITE

1.2.1. ENVIRONNEMENT

Le bâtiment concerné par les mesures est un ancien établissement militaire réhabilité courant 2010 en bâtiment de bureaux universitaires de quatre étages.

Les plaintes d'odeurs et les symptômes ont été recensés principalement au troisième étage du bâtiment SJA3 du campus Saint Jean d'Angely de l'université de Nice Sophia Antipolis, zone concernée par un dégât des eaux lié à un problème d'infiltrations (septembre 2012).

Le renouvellement d'air est assuré par des systèmes de ventilation différents selon les zones :

- La salle de conférence (salle Plate) dispose d'un système de ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux par insufflation (insufflation mécanique de l'air et extraction passive).
- Le quatrième étage dispose d'un système de VMC double flux (insufflation et extraction mécanique pièce par pièce).
- Le reste du bâtiment dispose d'un système de VMC simple flux par extraction (entrée d'air passive et extraction mécanique).

Lors de la pré-visite et pendant les mesures, les systèmes de ventilation étaient en fonctionnement.

Au troisième étage, la zone la plus concernée par les fortes odeurs a été évacuée avant l'intervention, elle est restée vide pendant les mesures.

1.2.2. ÉCHANTILLONNAGE

L'échantillonnage du bâtiment a été réalisé en fonction des témoignages des occupants, de l'intensité des odeurs et de la configuration des pièces. Pour être représentatif de l'ensemble du bâtiment, cinq salles ont été échantillonnées.

Les salles échantillonnées sont les suivantes :

- Salle Plate (RDC) : salle de conférence, fortes odeurs, ambiance qui semble confinée

- Salle 115 (1er étage) : Bureau prévu pour deux personnes, peu d'odeurs ni de symptômes recensés, Bureau occupé pendant les mesures,
- Salle 327 (3ème étage) : Bureau prévu pour trois personnes, fortes odeurs et symptômes, non occupé pendant les mesures.
- Salle 328 (3ème étage) : Bureau prévu pour trois personnes, fortes odeurs et symptômes, non occupé pendant les mesures.
- Salle 428 (4ème étage) : Bureau prévu pour deux personnes, présence d'odeurs moins fortes, occupé occasionnellement pendant les mesures

Rez-de-chaussée



Figure 1 : Plan du bâtiment SJA3 du campus Saint Jean d'Angely (rez-de-chaussée)

Premier étage

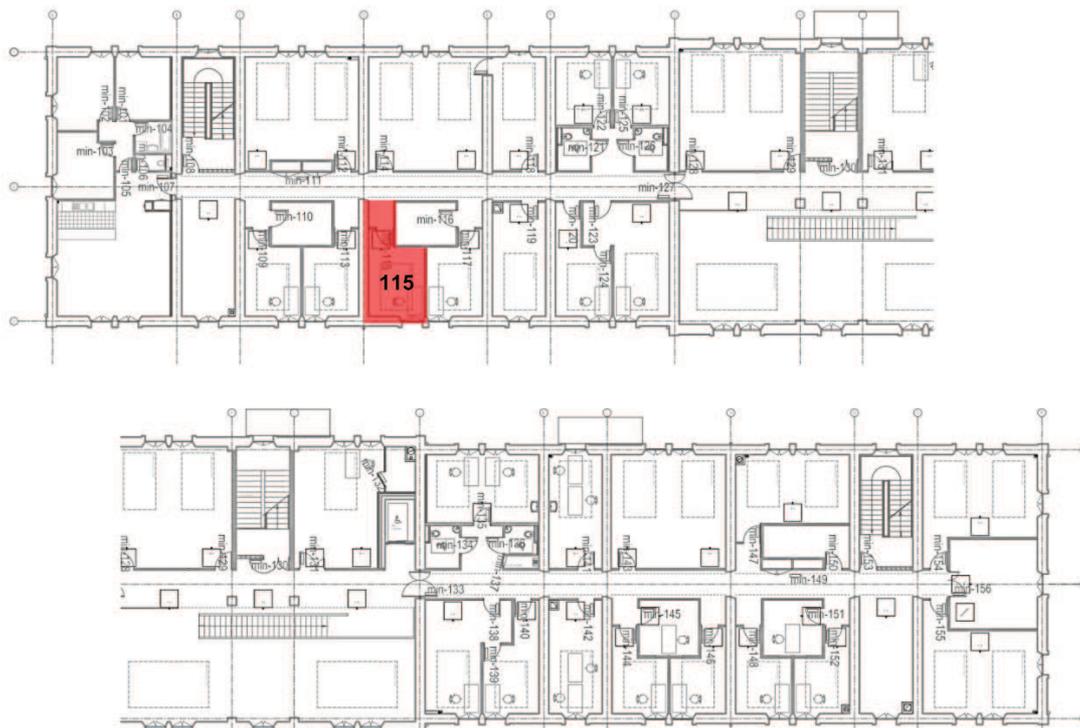


Figure 2 : Plan du bâtiment SJA3 du campus Saint Jean d'Angely (1^{er} étage)

Troisième étage



Figure 3 : Plan du bâtiment SJA3 du campus Saint Jean d'Angely (3^{ème} étage)

Quatrième étage

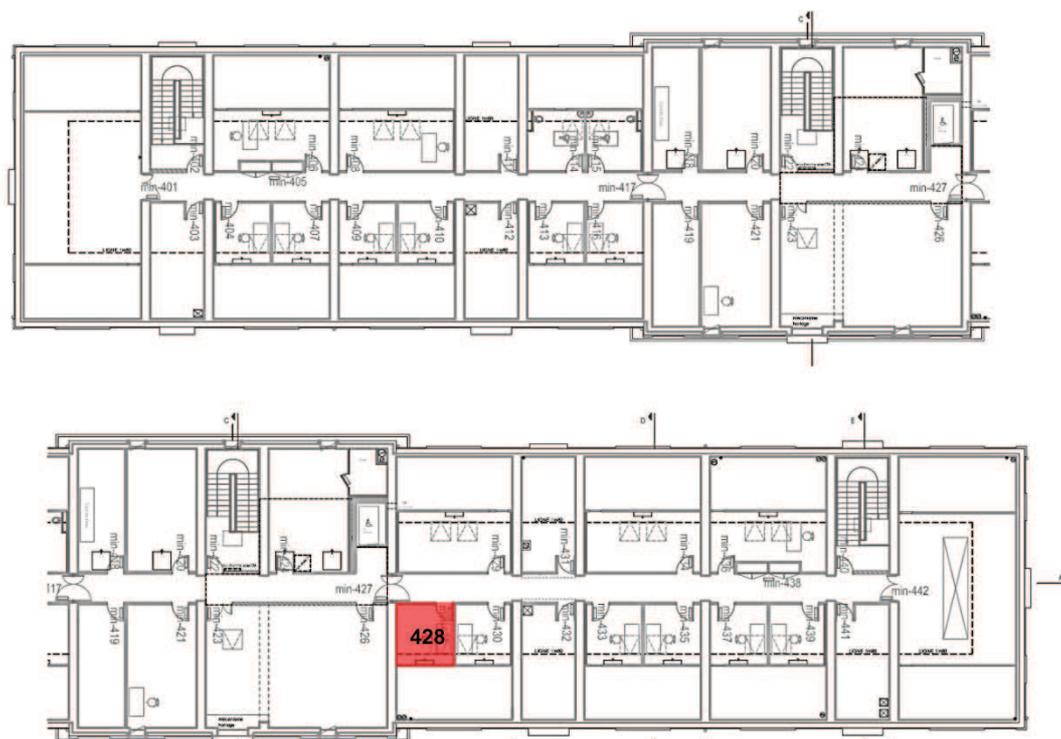


Figure 4 : Plan du bâtiment SJA3 du campus Saint Jean d'Angely (4^{ème} étage)

1.3. PARAMETRES MESURES ET APPAREILLAGE

Dans le cas de mesures de la qualité de l'air intérieur suite à des manifestations allergiques et/ou des symptômes plus ou moins sévères, la recherche des polluants se doit d'être assez large.

Les paramètres échantillonnés sont les suivants :

- Température, Humidité relative : Paramètres de confort essentiels à l'interprétation des résultats.
- Dioxyde de carbone (CO₂) : Utilisé comme indicateur de confinement
- Débits de ventilation : Vérification des débits réglementaires
- Fibres minérales artificielles : En raison de la présence de panneaux de laine de roche en contact direct à l'air dans certaines salles
- Phtalates : Composés Organiques Semi-Volatils (COSV) présents dans les revêtements PVC souples
- Composés Organiques Volatils (COV) :
 - Aldéhydes : Il s'agit des polluants les plus répandus de l'air intérieur. Parmi eux, le formaldéhyde est classé cancérigène certain par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer), potentialise les réactions allergiques et provoque des irritations des voies respiratoires, des yeux et de la peau.

Qualité de l'Air Intérieur – Bâtiment Nice Université Campus St Jean d'Angely

- Autres COV : Mesures des autres COV majoritaires ou classés prioritaires ou très prioritaires par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (dépend de la toxicité et de la présence d'apparition des substances dans les ambiances intérieures).
- COV émis par dégazage des matériaux prélevés.

En complément de ces mesures, un suivi temporel a été mis en place à l'aide d'un appareil mesurant les COV légers, COV Totaux, Température, Humidité relative, Bruit permettant une meilleure gestion de la qualité de l'air intérieure dans le temps.

Les paramètres ciblés ont été mesurés de la manière suivante :

Paramètres	Appareillage	Durée des mesures	Salle Plate	Salle 115	Salle 327	Salle 328	Salle 428
Température, Humidité relative, Dioxyde de carbone	Appareil portable Q-Track	24 h	X	X		X	X
Débits de ventilation	Anémomètre à fil et cône « KIMO »	-	X	X		X	X
Fibres inorganiques	Filtre EC, prélèvement dynamique	8 h		X		X témoin	
Phtalates	Tubes Tenax GR, prélèvement dynamique	2 h		X		X	
Aldéhydes (Famille de COV)	Cartouche DNPH, prél. dynamique	2 h	X	X	X	X	X
Autres Composés Organiques Volatils (COV) prioritaires des ambiances intérieures	Tube Tenax TA, prélèvement dynamique	2 h	X	X	X	X	X
	Canister	2 h	X	X	X	X	X
Dégazage matériaux	Prélèvement, analyse différée en laboratoire	-				X sol	X peinture
Suivi post mesures (CO ₂ , COV légers, COV totaux, Humidité relative, température, bruit)	Balise Fireflies (AZIMUT)	19 jours	X	X	X	X	X

Tableau 1 : Paramètre mesurés et appareillage et échantillonnage

2. RESULTATS

2.1. HYGROTHERMIE

Pour un confort hygrothermique, la température idéale doit se situer entre 20°C et 22°C et l'humidité relative doit être comprise entre 30 % et 60 %. Au-dessus de 60 %, le développement de microorganismes tels que les moisissures est favorisé. Une humidité relative inférieure à 30 % provoque un assèchement des voies respiratoires pouvant entraîner des maux de gorge.

A l'exception de la Salle Plate, les pièces échantillonnées montrent des températures moyennes de 23°C avec des pics pouvant atteindre près de 27°C.

Quelle que soit la pièce échantillonnée, le taux d'humidité relative au sein du bâtiment est inférieur à 30 %. Ainsi, cet air plus sec qu'à l'accoutumée peut expliquer une partie des gênes recensées (sensations d'irritations des voies respiratoires).

Le détail des mesures est fourni dans le fichier Excel détaillant des résultats.

2.2. DIOXYDE DE CARBONE (CO₂)

Le dioxyde de carbone est utilisé comme indicateur du confinement.

La norme NF EN 13779 relative à la ventilation des bâtiments non résidentiels et appliquée aux exigences de performance des systèmes de ventilation et de conditionnement d'air propose une classification de la qualité de l'air intérieur selon la concentration maximale en CO₂. Les indices de qualité ainsi définis sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Taux de CO ₂ (ppm)	< 400	400 - 600	600 - 1 000	> 1 000
Indice qualité	INT 1 Excellente	INT 2 Moyenne	INT 3 Médiocre	INT 4 Basse

Tableau 2 : Classement des concentrations intérieures en CO₂ selon la norme NF EN 13779

Les résultats des concentrations en dioxyde de carbone sont les suivants :

Salles	concentration maximale en CO ₂	Indice qualité	Occupation du bureau	Commentaires
Salle 115	< 600 ppm	INT2	Oui	Niveau raisonnable pour un bureau occupé
Salle 328	< 600 ppm	INT2	Non	Le bureau n'étant pas occupé il est impossible de déduire l'état de confinement de la pièce.
Salle 428	> 1 200 ppm	INT4	Oui	Manque de renouvellement d'air
Salle Plate	< 800 ppm	INT3	Oui	Vu le nombre important de personnes présentes ce jour-là dans la salle, il n'y a pas de problème important de confinement. La forte augmentation de la concentration en CO ₂ due à la respiration d'un nombre important d'occupants a été limitée par le renouvellement d'air.

Tableau 3 : Classement des concentrations intérieures en CO₂ selon la norme NF EN 13779

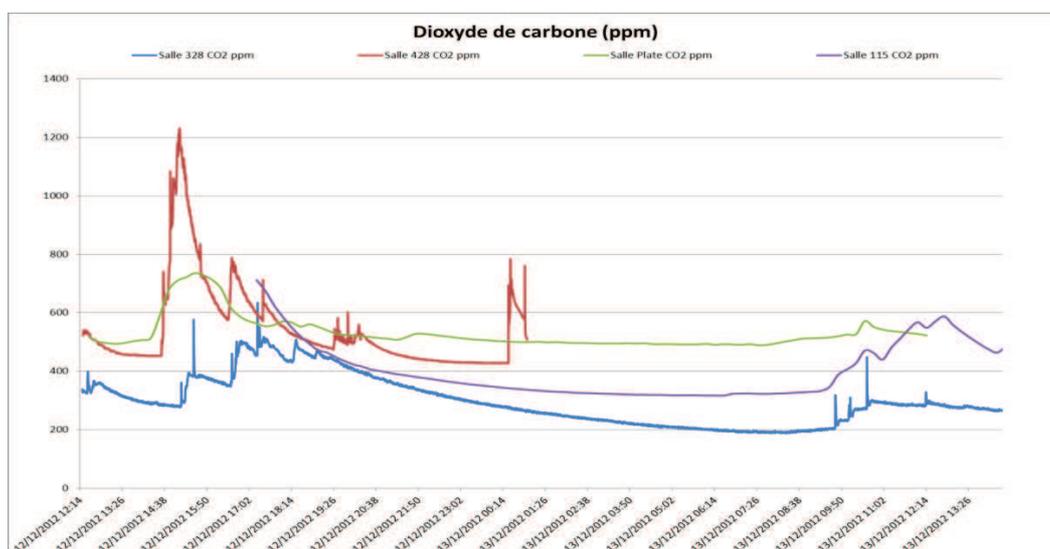


Figure 5 : Résultats des concentrations intérieures en CO₂

2.3. MESURE DES DEBITS DE VENTILATION

Les mesures des débits de ventilation réalisées à l'aide d'un anémomètre à fil équipé d'un cône de type « KIMO » ont été réalisées dans l'ensemble des salles échantillonnées et viennent en complément des mesures du taux de renouvellement d'air de la société CEGELEC qui gère les systèmes de ventilation.

Salles échantillonnées	Désignation	débit en m ³ /h	nombre de personnes prévues	débit m ³ /h/pers	Système (Double Flux, Simple Flux)
Salle Plate	insufflation	2896	100	29	SF insufflation
Salle 115	extraction	8	2	4	SF extraction
Salle 327	extraction	49	3	16	SF extraction
Salle 328	extraction	44	3	15	SF extraction
Salle 428	insufflation	31	2	15	Double Flux
	extraction	26	2	13	Double Flux

Tableau 4 : Résultats des mesures de débits d'air

Le code du travail impose un débit de ventilation minimum de 25 m³/h/personne dans les bureaux. Ici, seule la « salle plate » respecte ce renouvellement d'air. Le reste des salles présente clairement un renouvellement d'air insuffisant pour assurer une bonne qualité de l'air intérieur d'autant plus qu'il s'agit d'un bâtiment récent (avec des matériaux encore relativement émetteurs en polluants).

Ces mesures de débits sont cohérentes avec celles effectuées par la société CEGELEC dont les résultats sont disponibles en annexe.

Le détail des mesures effectuées par Tera Environnement est disponible en annexe ainsi que dans le fichier Excel détaillant des résultats.

2.4. MESURES DE FIBRES INORGANIQUES

La salle 115 dispose d'un élément de plafond acoustique sur lequel sont présents des panneaux de laine de roche en contact direct avec l'air. Le système de chauffage installé en hauteur insuffle de l'air à proximité de l'élément acoustique ce qui inquiète le personnel des bureaux concernés.

La salle 328, au contraire, ne dispose pas d'élément de plafond acoustique ou panneaux de laine minérale en contact direct à l'air. Elle a été choisie comme témoin de mesure.

Les résultats de comptage par Microscopie Optique à Contraste de Phase (MOCP) ne révèlent la présence de fibres inorganiques en suspension dans l'air dans aucune des deux salles.

Selon ces résultats, les problèmes respiratoires recensés dans le bâtiment ne semblent pas être dus à la présence de fibres minérales en suspension dans l'air (les fibres de laine de roche et de verre peuvent effectivement provoquer des irritations mécaniques des voies respiratoires). Ces résultats sont confortés par le fait que les principales gênes respiratoires ont été répertoriées dans les salles du troisième étage sans présence de laines minérale en contact à l'air.

Le détail des mesures est disponible en annexe ainsi que dans le fichier Excel détaillant des résultats.

2.5. COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS

2.5.1. PHTALATES

Les résultats des mesures de phtalates effectuées par tubes Tenax GR ne montrent pas de problématique d'émission de ces polluants malgré la présence dans tout le bâtiment de revêtements de sol PVC, connus pour leur émissions de phtalates utilisés comme plastifiants.

Le détail des mesures est disponible en annexe ainsi que dans le fichier Excel détaillant des résultats.

2.5.2. ALDEHYDES

Les concentrations d'aldéhydes mesurées à l'aide des cartouches DNPH sont conformes aux valeurs habituellement rencontrées et sont faibles pour le formaldéhyde.

Les Valeurs Guides en Air Intérieur (VGAI) en dessous desquelles il est considéré que le formaldéhyde n'a pas d'impact sanitaire sont les suivantes :

- 10 µg/m³ pour une exposition à long terme (exposition annuelle),
- 50 µg/m³ pour une exposition à court terme (2 heures)

Pour information, les valeurs de gestion du formaldéhyde du Haut Conseil de la Santé Publique pour une exposition longue durée sont les suivantes :

- 30 µg/m³ : valeur repère
- 50 µg/m³ : valeur d'information et de recommandation
- 100 µg/m³ : valeur d'action rapide

Les mesures sur deux heures montrent que la totalité des pièces échantillonnées présentent des concentrations en formaldéhyde largement inférieures à la valeur guide pour une exposition à court terme (50 µg/m³).

Salles échantillonnées	Formaldéhyde (µg/m ³)
Salle Plate	8,2
Salle 115	7,5
Salle 327	3,3
Salle 328	5,1
Salle 428	6,2

Tableau 5 : Résultats des concentrations intérieures en formaldéhyde

Les symptômes du personnel ne semblent pas liés à la présence d'aldéhydes dans ce bâtiment.

Le détail des mesures est disponible en annexe ainsi que dans le fichier Excel détaillant des résultats.

2.5.3. COV - MESURES PAR CANISTER

Les concentrations des COV mesurables par canister ne montrent pas de concentrations supérieures aux valeurs de référence ou aux valeurs habituellement rencontrées. La plupart des polluants mesurés présentent même des concentrations inférieures aux limites de détection. Il n'y a donc vraisemblablement pas de problématique de pollution liée aux COV mesurables par canister.

Le détail des mesures est disponible en annexe ainsi que dans le fichier Excel détaillant des résultats.

2.5.4. COV - MESURES PAR TUBES TENAX TA

Certaines familles de polluants semblent être présentes en quantité, c'est le cas des composés oxygénés, les alkyls benzoates et les alkyls benzènes. Malheureusement, la technique de mesure ne permet pas de quantifier, voire d'identifier, certaines substances de ces familles. Il n'existe pas dans la littérature de valeurs référence de concentrations de ces familles de polluants.

Pour les alkyls benzoates, deux molécules ont pu être identifiées sans quantification :

- 1-Methylheptyl benzoate
- 2-Methylpentyl benzoate

Pour les alkyls benzène, deux molécules ont pu être identifiées sans quantification :

- 6-Phenyldodecane
- 5-Phenyldodecane
- 4-Phenyldodecane
- 6-phenyl-Tridecane

Pour les composés oxygénés, il s'agirait d'alcools proches du nonanol, vraisemblablement des isomères.

Pour les COV identifiés et quantifiés, leurs concentrations sont conformes aux valeurs de référence ou aux valeurs habituellement rencontrées, à l'exception de celles relevées dans la salle 328.

Cette dernière montre un profil différent des autres salles avec des concentrations supérieures en 2-Ethylhexanol, 6-Methyl-1-octanol, 1-Nonanol, 2-Phenoxyethanol, composés oxygénés, alkyls benzoates et alkyls benzènes.

Le détail des mesures est disponible en annexe ainsi que dans le fichier Excel détaillant des résultats.

2.5.5. DEGAZAGE DES MATERIAUX

Les revêtements sélectionnés pour l'analyse de dégazage en condition de laboratoire sont les suivants :

- Revêtement de sol PVC + colle (salle 328)
- Fragments de peinture (salle 428)

Les résultats permettent de mettre en évidence que les polluants ou familles de polluants présents dans l'air intérieur (6-Methyl-1-octanol, nonanol, 2-Ethylhexanol, composés oxygénés, alkyls benzoates et alkyls benzènes) proviennent en moins en partie des revêtements sélectionnés.

Le complexe sol PVC/colle émet l'ensemble de ces polluants avec comme émission principale le 6-Methyl-1-octanol et des composés oxygénés.

La peinture n'émet quasiment que des alkyls benzènes et alkyls benzoates mais en quantité supérieure au revêtement PVC.

Pour les deux matériaux, il a bien été vérifié que les composés retrouvés dans les familles de composés oxygénés, alkyls benzoates et alkyls benzènes sont bien les mêmes que ceux mesurés et identifiés par la mesure d'air intérieur (Tenax TA).

Il est important de noter qu'il est impossible de différencier, avec un matériau prélevé sur site, les émissions primaires issues du matériau lui-même et le relargage de polluants fixés lors de la vie du matériau (phénomène d'adsorption/désorption).

Enfin, concernant le complexe sol PVC/colle, il est possible, voire probable, que ses émissions aient été accentuées par :

- La métallisation appliquée au mois d'août 2012 et non préconisé pour ce revêtement.
- Le dégât des eaux (infiltrations) du mois de septembre 2012 au troisième étage du bâtiment qui expliquerait les concentrations en polluants plus importantes à cet étage. L'humidité en dessous d'un revêtement de sol PVC peut provoquer l'hydrolyse de certains composants du revêtement ou de la colle avec en général l'émission de 2-Ethylhexanol (retrouvé à la fois dans les mesures de dégazage du revêtement et de pollution intérieure).

Les mesures de dégazage des matériaux ont permis de mettre en évidence que les COV mesurées par tubes Tenax TA semblent provenir du revêtement de sol et de la peinture appliquée.

Le détail des mesures est disponible en annexe ainsi que dans le fichier Excel détaillant des résultats.

2.6. SUIVI POST-MESURES

Le suivi post-mesures effectué avec la balise type Fireflies de la société Azimut ne correspond pas à une méthode de mesure normalisée, plus précise et spécifique, mais permet de visualiser la dynamique des concentrations intérieures au cours d'une journée ou d'une semaine. Ceci permet la mise en évidence de liens éventuels entre les paramètres mesurés (non visibles avec les mesures habituelles) et par conséquent une meilleure gestion de la qualité de l'air en apportant des préconisations adaptées à la situation.

Deux salles avec un système de ventilation différent ont été échantillonnées :

- La salle 328 : pièce présentant les concentrations intérieures en polluants les plus importantes ; système de ventilation simple flux
- Salle 428 : concentrations en polluants intérieurs inférieures ; système de ventilation double flux

2.6.1. COV LEGERS

Les concentrations en COV légers (équivalent formaldéhyde) dans les salles 328 et 428 confirment les faibles concentrations mesurées avec les cartouches DNPH, elles sont inférieures à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.6.2. COV TOTAUX

Les concentrations en COV totaux sont également cohérentes avec les mesures par tubes Tenax TA (concentrations plus importantes dans la salle 328 que 428).

La salle 328 montre des concentrations importantes en COV totaux (entre $1\ 500$ et $2\ 000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) au regard des $1\ 000$ ppm recommandés de ne pas dépasser (Agence fédérale allemande pour l'environnement) alors que la salle 428 montre des concentrations comprises en 500 et $1\ 000 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La forme des courbes de concentrations en COV totaux montre que les concentrations intérieures augmentent au cours de la journée et diminuent le soir.

Ces résultats permettent d'émettre les hypothèses :

- les systèmes de ventilation ne sont pas arrêtés pendant la nuit (ceci provoquerait une augmentation nocturne des polluants) ;
- un phénomène, un système ou une activité accentue les émissions de polluants pendant la journée.

2.6.3. LIENS ENTRE COV, TEMPERATURE ET BRUIT

En mettant en parallèle l'ensemble des paramètres mesurés par la balise de mesure (cf. figure 6), les augmentations de concentrations en COV totaux sont fortement corrélées avec les augmentations de température, les diminutions d'humidité relative et l'émission de bruits périodiques détectés par la balise.

Dans la salle 328, la balise de mesure a été installée à proximité de l'appareil qui insuffle l'air chauffé qui émet un bruit de fond potentiellement détectable par la balise.

Les émissions de certains COV sont particulièrement sensibles aux conditions hygrothermiques, en général plus la température augmente plus les émissions sont importantes.

Dans ce cas concret, les concentrations en COV totaux semblent être influencées par la température intérieure qui, pendant les jours ouvrés de la semaine, est contrôlée par le système de chauffage.

Au cours de la journée, les températures intérieures peuvent dépasser les 25°C. C'est au cours de ces pics de température que les taux d'humidité relative sont les plus faibles (inférieurs à 25 %) et que les concentrations en COV totaux sont les plus importantes. Les conditions idéales pour un confort hygrothermique se situent entre 20 et 22°C et entre 30 % et 60 % d'humidité relative, il serait donc de réduire le chauffage afin de ne pas dépasser 22°C.

Outre l'économie d'énergie occasionnée, la baisse de la température permettrait de minimiser les concentrations de certains polluants intérieurs et l'assèchement de l'air et ainsi réduire les sensations de gorges irritées.

Le détail des mesures est disponible en annexe ainsi que dans le fichier Excel détaillant des résultats.

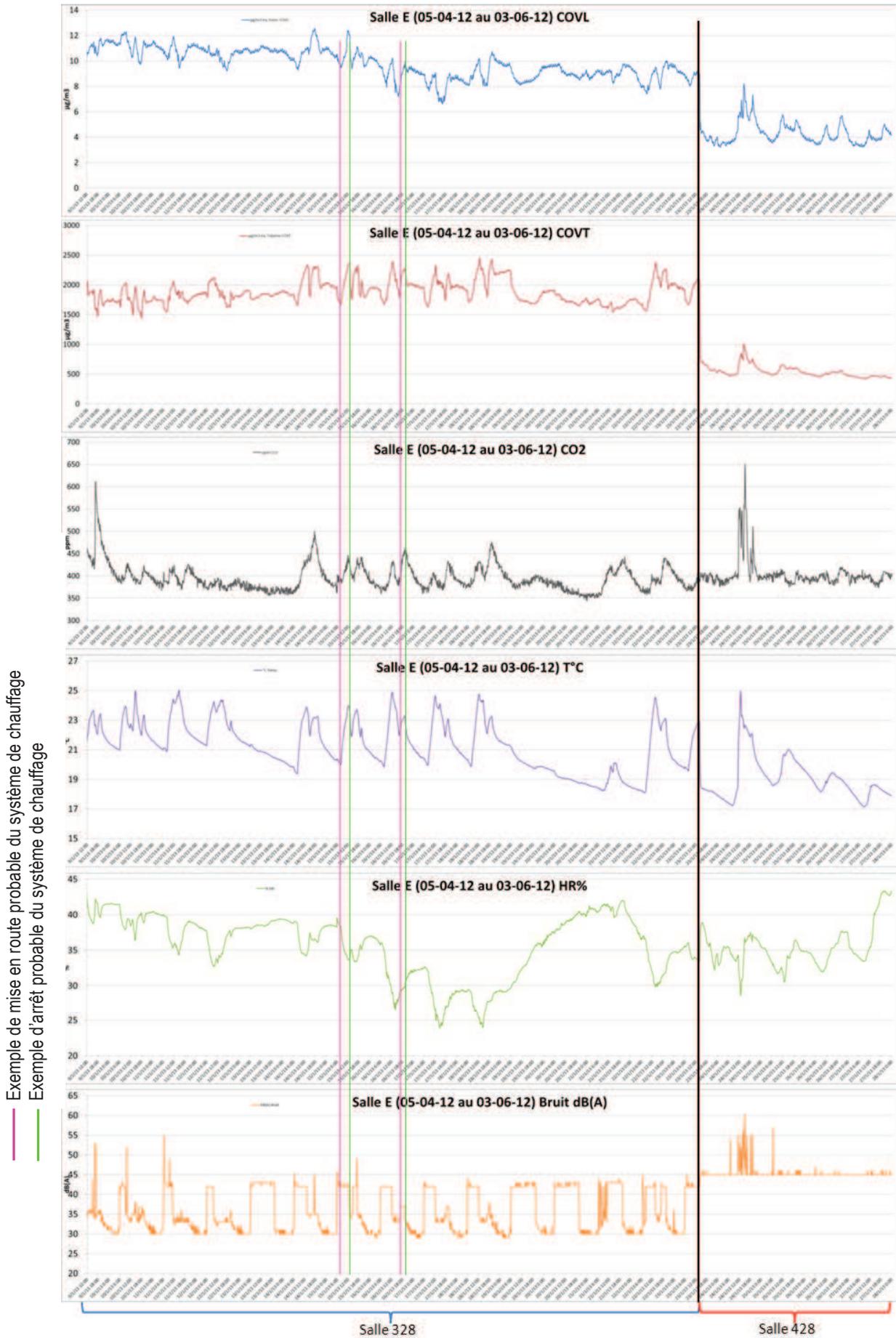


Figure 6 : Résultats des mesures de suivi (COVL, COVT, CO2, T°, HR, bruit) - Balise Fireflies

3. PRECONISATIONS

Au vu des résultats de mesures, la qualité de l'air intérieur ne semble pas optimale en raison d'un mauvais renouvellement d'air. Le renouvellement d'air n'étant clairement pas suffisant dans l'ensemble des salles échantillonnées, à l'exception de la « Salle Plate », les émissions des différents matériaux sont amplifiées par effet de confinement.

Ce défaut de ventilation entraîne la présence en quantité non négligeable d'un certain nombre de molécules chimiques pouvant provoquer les gênes et les plaintes déclarées par les utilisateurs des locaux.

Toutefois, les polluants présents ne font pas partie des polluants prioritaires listés par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur et leur fiche toxicologique, quand elle existe, ne fait pas état d'impact sanitaire important.

L'origine des polluants en suspension dans l'air mesuré semble, au moins en partie, provenir du revêtement de sol PVC et de la peinture appliquée. L'exacerbation des gênes depuis l'été 2012 peut être la conséquence de la métallisation des sols dans l'ensemble du bâtiment et/ou du dégât des eaux plus localement au troisième étage.

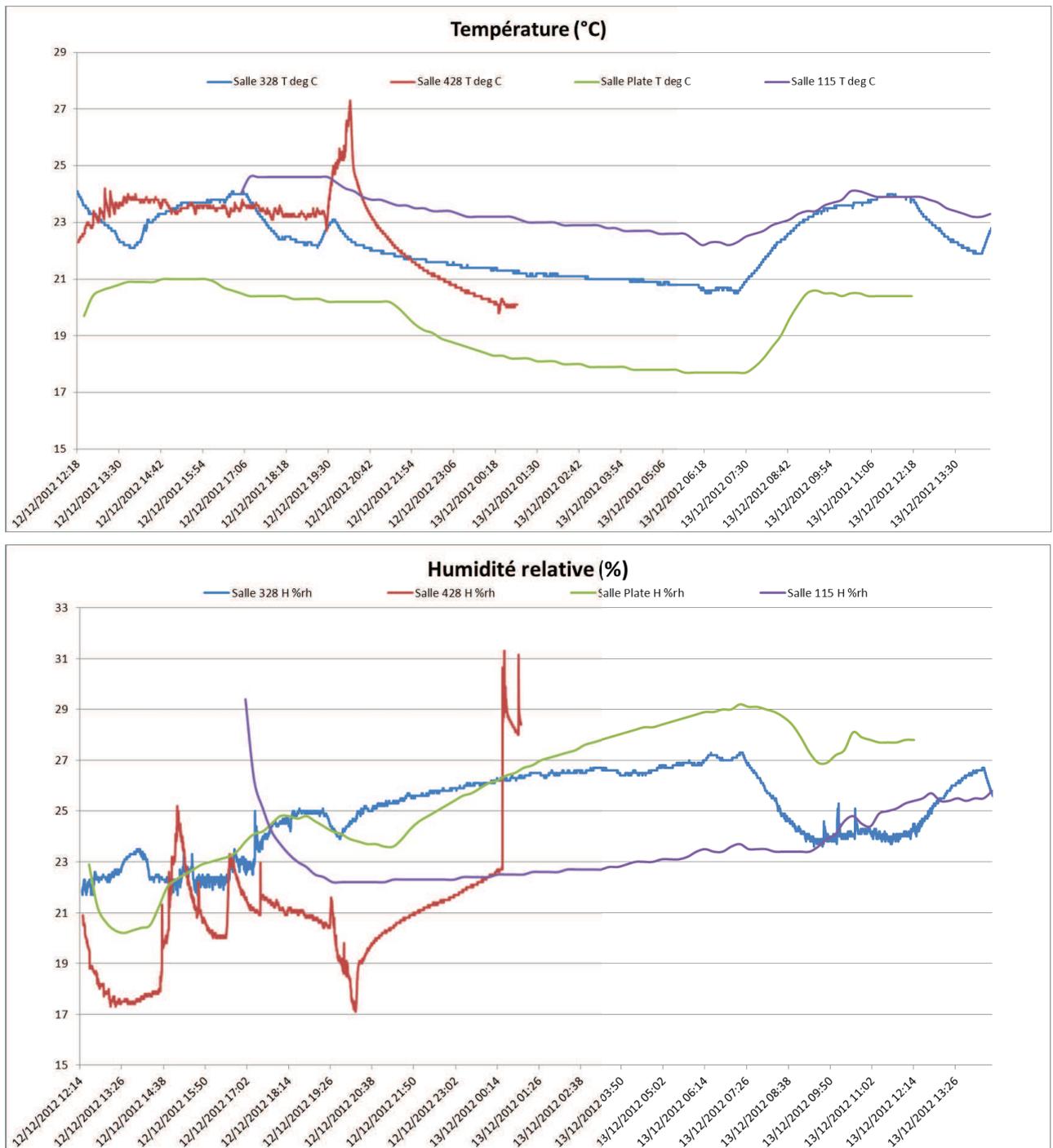
L'ensemble de ces conclusions nous permet de penser que les préconisations suivantes devraient permettre d'améliorer notablement le confort des usagers des locaux :

- La première des préconisations est donc **d'améliorer le renouvellement d'air du système de ventilation et d'ouvrir les fenêtres le plus souvent possible** pour évacuer le trop plein de polluants.
- La seconde des préconisations est de limiter le chauffage dans les salles. En raison du lien probable entre la température intérieure et les concentrations en COV totaux, il serait préférable de **limiter le chauffage**. Ceci devrait limiter les émissions de certains matériaux. De plus, cette limitation devrait limiter l'assèchement de l'air et ainsi assurer un meilleur confort d'utilisation des locaux.
- Dans le cadre de leur rénovation futures de **s'assurer du besoin de métalliser les revêtements PVC des installations**.
- Enfin, il serait intéressant d'obtenir du fabricant la **marque à suivre après l'application d'une métallisation du revêtement PVC** installé ou de trouver des alternatives d'entretiens.

Dans le cas précis du troisième étage ayant subi un dégât des eaux, il convient de s'assurer qu'il n'y ait plus d'humidité en dessous du sol PVC. Les émissions liées à ces infiltrations devraient s'estomper avec le temps.

4. ANNEXE 1 : DETAILS DES MESURES

4.1. HYGROTHERMIE



4.2. DEBITS DE VENTILATION

Salle	Désignation	débit en m3/h	nombre de personnes prévues	débit m3/h/pers	Système (Double Flux, Simple Flux)
Salle plate	Somme insufflations	2896	100	29	SF insuffl.
Salle plate	sortie air passive	2689	100	27	SF insuffl.
Salle 013	extraction	9	2	4	SF extract.
Salle 115	extraction	8	2	4	SF extract.
Salle 310	extraction	24	3	8	SF extract.
Salle 327	extraction	49	3	16	SF extract.
Salle 328	extraction	44	3	15	SF extract.
Salle 427	extraction	10	2	5	DF
Salle 427	insufflation	14	2	7	DF
428	insufflation	31	2	15	DF
428	extraction	26	2	13	DF

4.3. PHTALATES

CAS	Nom	Formule	Résultats en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
			20121214-21 : SALLE 115	20121214-36 : SALLE 328
84-66-2	Diethyl Phthalate	C12H14O4	0,14	0,34
84-69-5	Diisobutyl phtalate	C16H22O4	0,34	0,66
84-74-2	Dibutyl phthalate	C16H22O4	0,13	0,12
117-84-0	Diocetyl phthalate	C24H38O4	0,09	0,07

4.4. ALDEHYDES (CARTOUCHE DNPH)

Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Code échantillon	20121214-16	20121214-17	20121214-18	20121214-19	20121214-20
Analyte/lieu de prélèvement	SALLE 115	SALLE 327	SALLE 328	SALLE 428	SALLE PLATE
Formaldehyde	7,5	3,3	5,1	6,2	8,2
Acetaldehyde	5,1	2,4	3,8	4,9	3,6
Acétone	14,0	4,7	8,3	13,6	7,8
Acroleine	<lq	<lq	<lq	<lq	<lq
Propionaldehyde	0,8	0,5	0,5	0,8	0,6
Crotonaldehyde	<lq	<lq	<lq	<lq	<lq
Butanal+isobutanal	0,6	0,2	0,5	0,4	0,4
Benzaldehyde	0,6	0,4	0,7	0,4	0,5
Isovaleraldehyde	<lq	<lq	<lq	<lq	<lq
Pentanal	0,3	0,1	0,2	<lq	<lq
Hexanal	1,3	0,5	1,1	1,0	0,8
<i>Limite de quantification</i>	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3

4.5. COV (CANISTER)

CAS	Nom	Formule	Salle plate	Salle 428	Salle 327	Salle 115	Salle 328
71-43-2	Benzène	C6H6	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
108-88-3	Toluène	C7H8	2,32	2,46	1,54	1,66	2,25
100-41-4	Ethylbenzène	C8H10	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
108-38-3	m-Xylène	C8H10	1,51	1,31	<Lq	1,04	1,83
95-47-6	o-Xylène	C8H10	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
100-42-5	Styrène	C8H8	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
111-84-2	Nonane	C9H20	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
79-01-6	Trichloroéthylène	C2HCl3	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
127-18-4	Tetrachloroéthylène	C2Cl4	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	1,15
95-63-6	1,2,4- Triméthylbenzène	C9H12	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
103-65-1	Propyl benzène	C9H12	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
138-86-3	Limonène	C10H16	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
***	Famille des ethyltoluènes	***	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
***	Famille des triméthylbenzènes	***	1,20	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
142-29-0	Cyclopentène	C5H8	1,01	1,80	<Lq	1,39	<Lq
110-82-7	Cyclohexane	C6H12	1,16	2,03	1,06	<Lq	<Lq
591-76-4	2-Methylhexane	C7H16	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
589-34-4	3-Methylhexane	C7H16	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
513-35-9	2- methyl, 2- butène	C5H10	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
107-39-1	2,4,4- trimethyl-1-pentène	C8H16	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
100-44-7	Benzyl chloride	C7H7Cl	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
115-11-7	Isobutène	C4H8	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
287-92-3	Cyclopentane	C5H10	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
75-83-2	2,2-Dimethylbutane	C6H14	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
79-29-8	2,3-Dimethylbutane	C6H14	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
107-83-5	2-Methylpentane	C6H14	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
96-14-0	3-Methylpentane	C6H14	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
106-46-7	1,4-Dichlorobenzène	C6H4Cl2	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	1,59
91-20-3	Naphthalène	C10H8	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
67-66-3	Chloroforme	CHCl3	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
75-25-2	Bromoforme	CHBr3	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
74-87-3	Chloromethane	CH3Cl	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
124-48-1	Dibromochlorométhane	CHBr2Cl	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
56-23-5	Tetrachlorure de carbone	CCl4	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
75-09-2	Dichloromethane	CH2Cl2	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
74-83-9	Bromomethane	CH3Br	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
10061-01-5	CIS 1,3 Dichloropropène	C3H4Cl2	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
10061-02-6	TRANS 1,3 Dichloropropène	C3H4Cl2	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
106-93-4	1,2-Dibromoethane	C2H4Br2	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
541-73-1	1,3-Dichlorobenzène	C6H4Cl2	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	1,40
95-50-1	1,2-Dichlorobenzène	C6H4Cl2	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	1,08
120-82-1	1,2,4-Trichlorobenzène	C6H3Cl3	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	1,46
87-68-3	Hexachloro-1,3-Butadiène	C4Cl6	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	1,96
98-82-2	Isopropylbenzène	C9H12	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
75-71-8	Dichlorodifluoromethane R12	CCl2F2	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
76-14-2	Dichlorotetrafluoroethane R114	CCl2F4	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
75-69-4	Trichlorofluoromethane R11	CCl3F	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
76-13-1	1,1,2-Trichloro-1,2,2-trifluoroethane R113	C2Cl3F3	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
Limite de quantification			1,00	1,07	1,00	1,00	1,00

4.6. COV (TENAX TA)

CAS	Nom	Formule	Résultats en µg/m ³				
			SALLE 428	SALLE 328	SALLE 327	SALLE 115	SALLE PLATE
78-93-3	2-Butanone	C4H8O	0,9	1,5	1,0	0,8	1,3
67-66-3	Trichloromethane	CHCl3	0,9	1,1	0,5	0,7	1,3
71-36-3	1-Butanol	C4H10O	0,4	2,4	1,8	1,9	13,1
71-43-2	Benzene	C6H6	1,4	1,3	2,0	1,1	1,5
108-88-3	Toluene	C7H8	6,2	5,6	6,9	5,8	6,3
123-86-4	Acetate de butyle	C6H12O2	3,7	1,3	3,3	1,7	2,9
109-60-4	Acetate de propyle	C5H10O2	1,7	2,0	1,6	1,0	1,4
100-41-4	Ethylbenzene	C8H10	1,2	1,0	1,2	1,1	1,2
108-38-3 106-42-3	m+p-Xylene	C8H10	4,8	3,5	4,5	4,0	4,5
95-47-6	o-Xylene	C8H10	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8
80-56-8	α-Pinene	C10H16	0,6	0,8	0,7	0,5	0,5
NA	Ethyltoluene	C9H12	1,4	1,0	1,3	1,2	1,3
NA	Ethyltoluene	C9H12	2,0	3,3	3,2	2,1	2,8
NA	1,2,3-Trimethyl benzene	C9H12	0,9	0,8	1,0	0,9	1,0
NA	Ethyltoluene	C9H12	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5
108-67-8	1,3,5-Trimethylbenzene	C9H12	2,7	1,9	2,3	2,2	2,3
104-76-7	2-Ethylhexanol	C8H18O	1,6	11,4	5,1	2,0	4,5
138-86-3	Limonene	C10H16	2,5	1,2	0,5	2,1	3,0
NA	Composé inconnu	NA	1,6	1,3	1,3	1,8	0,6
541-02-6	Decamethylcyclopentasiloxane	C10H30O5Si5	1,1	1,7	0,7	9,7	1,4
NA	Composé oxygéné	NA	5,9	47	19	9,3	11,2
NA	Composé oxygéné	NA	16	124	51	20	25
110453-78-6	6-Methyl-1-octanol	C9H20O	9,4	80	31	15	20
143-08-8	1-Nonanol	C9H20O	4,4	29	12,8	5,7	7,7
122-99-6	2-Phenoxyethanol	C8H10O2	8,1	47	24	19	13
74367-33-2	1-(2-Hydroxy-1-methylethyl)-2,2-dimethylpropyl 2-methylpropanoate	C12H24O3	0,8	2,0	0,7	1,9	0,6
74367-34-3	3-Hydroxy-2,4,4-trimethylpentyl 2-methylpropanoate	C12H24O3	0,8	2,1	0,7	<LQ	1,1
84-74-2	Dibutyl phthalate	C16H22O4	0,2	0,2	0,6	<LQ	<LQ
117-84-0	Diocetyl phthalate	C24H38O4	0,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
NA	Alkyls benzènes	NA	32	74	55	80	39
NA	Alkyls benzoates	NA	75	224	91	217	91

4.7. DEGAZAGE MATERIAUX

CAS	Nom	Formule	Résultats en $\mu\text{g}/\text{cm}^2$
			20121214-29 : Sol PVC + colle
104-76-7	2-Ethylhexanol	C8H18O	2,03
NA	Alcène	NA	1,55
13151-10-5	6-Methyl-1-octene	C9H18	8,77
NA	Composé oxygéné	NA	6,67
NA	Composé oxygéné	NA	53,70
110453-78-6	6-Methyl-1-octanol	C9H20O	19,38
143-08-8	Nonanol	C9H20O	5,43
NA	Composé inconnu	NA	0,80
NA	Composé inconnu	NA	1,59
NA	Alkyls benzènes	NA	7,51
NA	Alkyls benzoates	NA	7,03
84-74-2	Dibutylphtalate	C16H22O4	<LQ
117-81-7	Diocetylphthalate	C24H38O4	<LQ
78-98-8	Propanedione	C3H4O2	0,02
13475-82-6	2,2,4,6,6-Pentamethylheptane	C12H26	0,01
74367-34-3	3-Hydroxy-2,4,4-trimethylpentyl 2-methylpropanoate	C12H24O3	0,03
NA	Siloxane	NA	<LQ
122-99-6	2-Phenoxyethanol	C8H10O2	0,93

LQ = 0.01 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$

CAS	Nom	Formule	Résultats en $\mu\text{g}/\text{g}$
			20121214-30 : peinture
104-76-7	2-Ethylhexanol	C8H18O	<LQ
NA	Alcène	NA	<LQ
NA	Alcène	NA	<LQ
NA	Composé oxygéné	NA	<LQ
NA	Composé oxygéné	NA	<LQ
110453-78-6	6-Methyl-1-octanol	C9H20O	0,5
143-08-8	Nonanol	C9H20O	0,4
NA	Composé inconnu	NA	<LQ
NA	Composé inconnu	NA	<LQ
NA	Alkyls benzènes	NA	25,3
NA	Alkyls benzoates	NA	54,7
84-74-2	Dibutylphtalate	C16H22O4	<LQ
117-81-7	Diocetylphthalate	C24H38O4	0,2
78-98-8	Propanedione	C3H4O2	0,1
13475-82-6	2,2,4,6,6-Pentamethylheptane	C12H26	0,2
74367-34-3	3-Hydroxy-2,4,4-trimethylpentyl 2-methylpropanoate	C12H24O3	0,5
NA	Siloxane	NA	0,9
122-99-6	2-Phenoxyethanol	C8H10O2	<LQ

LQ = 0.1 $\mu\text{g}/\text{g}$

5. ANNEXE 2 : RESULTATS DE MESURE DES DEBITS DE VENTILATION – SOCIETE CEGELEC

RELEVÉ DE DEBIT
BIBLIOTHEQUE ST JEAN D'ANGELY 3

N° DE BUREAU	SOUFFLAGE ASPIRATION	LIMITEUR DE DEBIT	DIAMETRE DE LA GAINE	MESURE DE DEBIT	VITESSE DE SOUFFLAGE
4 ^{ème} étage					
439	soufflage	OUI	125mm	22 m3/h	0,6 m/s
439	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
437	soufflage	OUI	125mm	22 m3/h	0,5 m/s
437	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,6 m/s
436	soufflage	OUI	125mm	26 m3/h	0,6 m/s
436	aspiration	OUI	125mm	28 m3/h	3,3 m/s
435	soufflage	OUI	125mm	22 m3/h	0,5 m/s
435	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
434	soufflage	OUI	125mm	26 m3/h	0,6 m/s
434	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
433	soufflage	OUI	125mm	22 m3/h	0,5 m/s
433	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
430	soufflage	OUI	125mm	22 m3/h	0,5 m/s
430	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
429	soufflage	OUI	125mm	31 m3/h	0,7 m/s
429	aspiration	OUI	125mm	30 m3/h	3,5m/s
428	soufflage	OUI	125mm	22 m3/h	0,5 m/s
428	aspiration	OUI	125mm	16 m3/h	1,8 m/s
426-424	soufflage	pas de bouche de ventilation			
426-424	aspiration	pas de bouche de ventilation			
423	soufflage	OUI	125mm	0 m3/h	0 m/s
421	soufflage	OUI	125mm	22 m3/h	0,5 m/s
421	aspiration	OUI	125mm	27 m3/h	3,2 m/s
419	soufflage	OUI	125mm	22 m3/h	0,5 m/s
419	aspiration	OUI	125mm	43 m3/h	5m/s
420	soufflage	OUI	125mm	26 m3/h	0,6 m/s
420	aspiration	OUI	125mm	57 m3/h	6,7 m/s
418	soufflage	OUI	125mm	31 m3/h	0,7 m/s
418	aspiration	OUI	125mm	29 m3/h	3,4 m/s
416	soufflage	OUI	125mm	44 m3/h	1 m/s
416	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
415 (wc)	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
414 (wc)	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
413	soufflage	OUI	125mm	31 m3/h	0,7 m/s
413	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
410	soufflage	OUI	125mm	31 m3/h	0,8 m/s
410	aspiration	OUI	125mm	13 m3/h	1,6 m/s
409	soufflage	OUI	125mm	26 m3/h	0,6 m/s
409	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
408	soufflage	OUI	125mm	44 m3/h	1 m/s
408	aspiration	OUI	125mm	26 m3/h	3,3 m/s
407	soufflage	OUI	125mm	22 m3/h	0,5 m/s
407	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
406	soufflage	OUI	125mm	48 m3/h	3,3 m/s
406	aspiration	OUI	125mm	48 m3/h	3,3 m/s
404	soufflage	OUI	125mm	22 m3/h	0,5 m/s
404	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s

3 ^{ème} étage					
358	aspiration	OUI	125mm	28 m3/h	3,3 m/s
357	aspiration	OUI	125mm	43 m3/h	5 m/s
356	aspiration	OUI	125mm	28 m3/h	3,3 m/s
354	aspiration	OUI	125mm	14 m3/h	1,7 m/s
353	aspiration	OUI	125mm	10 m3/h	1,2 m/s
352	aspiration	OUI	125mm	25 m3/h	3 m/s
350	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
349	aspiration	OUI	125mm	29 m3/h	3,4 m/s
348	aspiration	OUI	125mm	14 m3/h	1,7 m/s
347	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
346	aspiration	OUI	125mm	8 m3/h	1 m/s
345	aspiration	OUI	125mm	8 m3/h	1 m/s
344	aspiration	OUI	125mm	11 m3/h	1,3 m/s
343	aspiration	OUI	125mm	13 m3/h	1,6 m/s
342	aspiration	OUI	125mm	32 m3/h	3,8 m/s
341	aspiration	OUI	125mm	36 m3/h	3,1 m/s
340	aspiration	OUI	125mm	10 m3/h	1,2 m/s
339	aspiration	OUI	125mm	36 m3/h	3,1 m/s
338	aspiration	OUI	125mm	10 m3/h	1,2 m/s
337 (wc)	aspiration	OUI	125mm	10 m3/h	1,2 m/s
336	aspiration	OUI	125mm	10 m3/h	1,2 m/s
334 (wc)	aspiration	OUI	125mm	10 m3/h	1,2 m/s
333	aspiration	OUI	125mm	21 m3/h	2,5 m/s
331	aspiration	OUI	125mm	19 m3/h	2,3 m/s
330	aspiration	OUI	125mm	22 m3/h	2,6 m/s
328	aspiration	OUI	125mm	19 m3/h	2,3 m/s
327	aspiration	OUI	125mm	19 m3/h	2,3 m/s
325	aspiration	OUI	125mm	13 m3/h	1,5 m/s
324	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
323 (wc)	aspiration	OUI	125mm	10 m3/h	1,2 m/s
321	aspiration 1	OUI	125mm	11 m3/h	1,3 m/s
321	aspiration 2	OUI	125mm	11 m3/h	1,3 m/s
320 (wc)	aspiration	OUI	125mm	11 m3/h	1,3 m/s
318	aspiration	OUI	125mm	28 m3/h	3,3 m/s
317	aspiration	OUI	125mm	26 m3/h	3,1 m/s
316	aspiration	OUI	125mm	11 m3/h	1,3 m/s
315	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
314	aspiration	OUI	125mm	10 m3/h	1,2 m/s
313	aspiration	OUI	125mm	14 m3/h	1,7 m/s
312	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
311	aspiration	OUI	125mm	11 m3/h	1,3 m/s
310	aspiration	OUI	125mm	12 m3/h	1,4 m/s
309	aspiration	OUI	125mm	31 m3/h	3,6 m/s
307	aspiration	NON	125mm	84 m3/h	1,9 m/s
306	aspiration	OUI	125mm	13 m3/h	1,6 m/s
305	aspiration	OUI	125mm	11 m3/h	1,3 m/s
302	aspiration 1	NON	125mm	115 m3/h	2,7 m/s
302	aspiration 2	NON	125mm	115 m3/h	2,7 m/s
301	aspiration 1	NON	125mm	128 m3/h	2,9 m/s
301	aspiration 2	NON	125mm	128 m3/h	2,9 m/s



Air intérieur Campus St-Jean Angély Nice Bilan des mesures décembre 2012

Suite à différentes plaintes du personnel occupant l'un des bâtiments de l'université de Nice Sophia Antipolis, le service hygiène et sécurité de l'Université a sollicité l'expertise d'Air PACA dans le domaine de la qualité de l'air intérieur afin d'évaluer l'origine possible de celles-ci. Les plaintes concernent la présence d'odeurs et de manifestations typiques du syndrome des bâtiments malsains (céphalées, asthénies, malaises, irritations, allergies, troubles de la concentration).

Des mesures de la qualité de l'air intérieur ont donc été entreprises du 12 au 13 décembre 2012 dans le but d'analyser les facteurs de pollution et d'aider à la mise en place d'actions correctrices.

Au vu des résultats de mesures, la qualité de l'air intérieur ne semble pas optimale en raison d'un mauvais renouvellement d'air. Le renouvellement d'air n'étant clairement pas suffisant dans l'ensemble des salles échantillonnées, à l'exception de la « Salle Plate », les émissions sont amplifiées par effet de confinement.



AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR
www.airpaca.org

Siège social

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

Établissement de Martigues

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

Établissement de Nice

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

