



JUIN 2016

ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS LES LOCAUX D'AIR LR (PÉROLS)

AUTOMNE 2015



10, Rue Louis Lépine - Parc de la Méditerranée - 34470 Pérols
Tél. 04 67 15 96 60 Fax 04 67 15 96 69 www.air-lr.org info@air-lr.org
Siret 301 793 550 00049 NAF 7120 B





1/ CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le personnel d'AIR LR (18 salariés permanents) a emménagé le 6 juillet 2015 dans des nouveaux locaux à Pérols. Il a ainsi été décidé de réaliser des mesures d'air à l'intérieur des locaux.

Les objectifs de l'intervention sont les suivants :

- établir un état des lieux de la qualité de l'air intérieur, du renouvellement d'air et du débit de ventilation des locaux.
- proposer des solutions techniques de remédiations en cas de non-respect de valeurs réglementaires dans l'air intérieur.
- comparer les résultats obtenus avec les teneurs habituellement rencontrées en air intérieur.
- alimenter la base de données régionale sur l'air intérieur.



2/ MOYENS MIS EN OEUVRE

Le tableau suivant présente les moyens mis en œuvre dans le cadre de cette étude :

Paramètres mesurés*	Dioxyde d'azote (lieux)	3 aldéhydes** (lieux)	16 COV*** (lieux)	Mesures des paramètres de confinement et de confort (Lieux)	Débit de ventilation (lieux)
Rez-de-chaussée	3 (atelier de maintenance, laboratoire de chimie, 1 bureau)	2 (atelier de maintenance, 1 bureau)	2 (atelier de maintenance, laboratoire de chimie)	7 (atelier de maintenance et de métrologie, laboratoire de chimie, 4 bureaux)	5 (2 cabinets d'aisance, salle de détente, 2 bureaux)
1 ^{er} étage	2 (1 bureau de l'aile droite et 1 de l'aile gauche)	2 (1 bureau de l'aile droite et 1 de l'aile gauche)	1 (bureau de l'aile droite)	9 (tous les bureaux de l'étage)	2 (2 cabinets d'aisance)
Extérieur	1 (devant la porte d'entrée du bâtiment)				

* : Méthodes et durées d'échantillonnages selon protocoles de mesures de l'OQAI

** : Formaldéhyde, acétaldéhyde, hexanal

*** : Composés Organiques Volatils : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, (m+p)-Xylènes, o-Xylène, Styrène, Tétrachloroéthylène, 1-Méthoxy-2-propanol, Limonène, n-Hexane, alpha- Pinène, 2-Butoxyéthanol, n-Décane, 1,4-Dichlorobenzène, Trichloroéthylène, 1,2,4- Triméthylbenzène.

3/ DES CONCENTRATIONS EN POLLUANTS PHYSICO-CHIMIQUES INFÉRIEURES AUX VALEURS GUIDES

Les résultats de mesures des polluants physico-chimiques sont présentés ci-dessous en $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

Polluants / lieu		1 ^{er} étage		Rez-de-chaussée			Valeur guide ANSES ¹ (en mauve) ou HCSP ² (en vert)	Valeur limite ANSES (en mauve) ou HCSP (en vert)	
		Bureau aile droite	Bureau aile gauche	Bureau	Atelier de maintenance	Laboratoire de chimie			
Dioxyde d'azote (NO ₂)		15	20	21	24	20	20		
ALDEHYDE	Formaldéhyde	8,0	6,5	6,6	8,3		30	100	
	acétaldéhyde	10,4	4,3	5,2	5,3		160		
	héxanal	3,0	3,7	4,2	11,5				
COV	HYDROCARBURES	n-héxane	0,5			1,5	1,1		
		n-décane	0,4			2,7	0,8		
		Benzène	1,3			1,2	1,5	5	10
		toluène	3,8			5,1	3,0	300	
		éthylbenzène	0,7			1,1	0,9		
		m+p-xylènes	2,0			2,5	2,1	200	
		o-xylène	0,9			0,9	0,8	200	
		styrène	0,4			0,7	0,4	250	
		Trichloroéthylène	0,1			0,1	0,1	2	10
		Tétrachloroéthylène	1,4			0,8	4,6	250	1250
		1,2,4 triméthylbenzène	0,4			1,3	0,6		
	1,4-dichlorobenzène	<0,1			<0,1	DA*			
	ETHERS DE GLYCOL	1-méthoxy 2 propanol	<0,1			0,4	<0,1		
		2-butoxyéthanol	<0,1			0,4	0,1		
TERPENE	Alphapinène	<0,1			1,8	<0,1			
	Limonène	0,1			0,6	DA*			
Particules en suspension PM _{2,5}		19,7			8,4	6,4	10 (applicable en 2025)	50	

* : Dysfonctionnement analyse

Les résultats de mesures sont inférieurs aux valeurs guides de l'ANSES et du HCSP en vigueur.

La teneur en tétrachloroéthylène relativement plus élevée du laboratoire de chimie est liée à la présence de ce composé dans le solvant utilisé pour les analyses de poussières sédimentables (cette valeur reste bien inférieure à la valeur guide de l'ANSES).

La concentration en PM_{2,5} du bureau de l'aile droite au 1^{er} étage est supérieure à la valeur guide du HCSP (applicable à partir de 2025) mais nettement inférieure à la valeur limite :

- L'absence d'extracteur d'air favorisant l'accumulation de polluants, la hauteur du prélèvement (50 cm au lieu 1,5 m) plus rapproché de la source d'émission (moquette) et l'activité importante pendant cette semaine augmentant la remise en suspension des PM_{2,5} peuvent en partie expliquer ce résultat.

¹ ANSES : agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

² HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique

4/ FAIBLE CONFINEMENT

4.1/ Qu'est-ce que l'indice de confinement ?

L'**indice de confinement** est calculé à partir des mesures des concentrations de CO₂⁽³⁾ dans la pièce et permet de déterminer si l'aération d'une pièce est suffisante ou non.

Cet indice est compris entre 0 à 5 ; un indice élevé traduit un niveau de CO₂ important et donc une densité d'occupation de la pièce importante associée à un renouvellement d'air insuffisant. Un indice de confinement **élevé peut donc être signe d'une accumulation de polluants**, s'il existe des sources de polluants dans cette pièce ou des transferts d'air pollué vers cette pièce.

4.2/ Résultats

Dans les 13 bureaux étudiés, les 2 ateliers de maintenance et de métrologie ainsi que dans le laboratoire de chimie, l'indice de confinement est **très faible (0 sur 5)**, ce qui traduit **un bon renouvellement d'air** et **montre ainsi que le risque d'accumulation de polluants est faible**.

Ce résultat est à mettre en relation avec le débit d'extraction global des locaux dont les résultats sont très satisfaisants : 1733 m³/h mesuré pour un besoin théorique global de 680 m³/h (valeur calculée sur la base des articles du code du travail).

5/ PARAMETRES DE CONFORT SATISFAISANTS

5.1/ Influence de la température et l'humidité

La température et l'hygrométrie sont des facteurs qui peuvent avoir une influence sur la qualité de l'air intérieur.

La présence d'humidité dans un bâtiment peut provenir de différentes sources : l'air extérieur, les infiltrations d'eau par les parois, les activités humaines (cuisson, toilette, séchage du linge, etc.), l'utilisation de certains appareils tels qu'un humidificateur...

Une humidité importante, supérieure à 70%, va favoriser le développement des moisissures et autres flores fongiques à l'origine d'allergies ou de problèmes respiratoires.

A l'inverse, une humidité inférieure à 30% devient très inconfortable car elle provoque un dessèchement des muqueuses et rend, par exemple, difficile le port des lentilles. Au niveau respiratoire, cet assèchement peut entraîner une diminution de « performances » : non filtration de l'air inspiré et développement d'infection bactérienne ou virale (sinusite, bronchite, infections pulmonaires).

5.2/ Résultats

Les paramètres de confort (température et humidité) des 13 bureaux étudiés, des 2 ateliers de maintenance et de métrologie ainsi que du laboratoire de chimie se situent dans la plage du bon confort hygrothermique admis par l'ADEME⁽⁴⁾.

Cependant, la corrélation des températures intérieures et extérieures dans certains bureaux sont susceptibles de créer un **inconfort thermique** pendant les **périodes les plus chaudes et les plus froides** de l'année (notamment en période estivale dans les bureaux situés au sud et qui ont de grandes baies vitrées). Cet inconfort peut être, en partie, compensé par l'utilisation de la climatisation réversible.

- *Pour atteindre un bilan énergétique « sobre », la climatisation réversible est systématiquement diminuée voir arrêtée en dehors des heures de travail dans chaque bureau.*

³ Le CO₂ étant une molécule produite par l'organisme humain au cours de la respiration, sa concentration dans les bâtiments est liée à l'occupation humaine et au renouvellement d'air (aération et ventilation).

⁴ L'ADEME recommande de maintenir un taux d'humidité entre 40 et 60% et une température entre 18 et 22°C à adapter pièce par pièce. L'idéal est de maintenir la température moyenne à 19°C.

6/ SYNTHESE DES RESULTATS

Polluant ou paramètre mesuré		Moyenne des mesures des locaux AIR LR	Dépassements valeurs de référence		Situation par rapport à l'étude logement de l'OQAI (ou OQAI-BPE en LR) ou référence institutionnelle
Famille	Nom		Valeur guide	Valeur limite	
NO ₂ (µg/m ³)		20	non		<i>Equivalent valeurs habituellement constatées</i>
Aldéhydes (µg/m ³)	acétaldéhyde	6,3	non		< médiane OQAI
	Formaldéhyde	7,4	non	non	< médiane OQAI
	hexanal	5,6			< médiane OQAI
Hydrocarbures (µg/m ³)	n-hexane	1			< moyenne OQAI-BPE en LR
	Benzène	1,3	non	non	< médiane OQAI
	Toluène	4	non		< médiane OQAI
	Ethylbenzène	0,9			< médiane OQAI
	m-p xylènes	2,2			< médiane OQAI
	o-xylène	0,9			< médiane OQAI
	Styrène	0,5	non		< médiane OQAI
	n-décane	1,3			< médiane OQAI
	1,2,4 triméthylbenzène	0,8			< médiane OQAI
	Trichloroéthylène	0,1	non	non	< médiane OQAI
	Tétrachloroéthylène	2,2	non	non	< Percentile 75 OQAI
	1,4 dichlorobenzène	<0,1			< médiane OQAI
Ethers de glycol (µg/m ³)	1 méthoxy 2 propanol	0,2			< médiane OQAI
	2 butoxyéthanol	0,2			< médiane OQAI
Terpènes (µg/m ³)	Alphapinène	0,7			< moyenne OQAI-BPE en LR
	Limonène	0,4			< moyenne OQAI-BPE en LR
PM2,5 (µg/m ³)		11,5		non	< médiane OQAI
CO ₂ (ppm)		472			< médiane OQAI
Température (°C)		21,2			Plage de bon confort hygrothermique recommandé par l'ADEME
Hygrométrie (%)		51			
Débit de ventilation (m ³ /h)*		1733	non		Débit mesuré supérieur à la réglementation du code du travail

* : cumul des débits mesurés aux bouches d'extraction des locaux et de la hotte du laboratoire de chimie

Remarque : Les données de la campagne OQAI⁵ « immeubles de bureaux » ne sont pas encore disponibles, c'est pourquoi les valeurs mesurées dans les locaux d'AIR LR à Pérois sont comparées aux résultats de la campagne logement de l'OQAI (567 logements étudiés entre 2003 et 2005) ou la campagne bâtiments performants en énergie en Languedoc-Roussillon (OQAI-BPE).

Les principaux constats sont les suivants :

- Pas de dépassement des valeurs limites ou guides existantes.
- Des valeurs plus faibles que celles habituellement constatées dans l'étude logement de l'OQAI excepté le tétrachloroéthylène dans le laboratoire de chimie (ce composé rentre dans la composition du solvant utilisé pour les analyses de poussières sédimentables).
- Un débit de ventilation mesuré aux bouches d'extraction d'air des locaux de 1733 m³/h (dont plus de 60% est extrait par la hotte du laboratoire de chimie) nettement supérieur au débit théorique de 680 m³/h calculé sur la base des articles du code du travail.

⁵ OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur