



JUIN 2016

ÉTUDE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS LES LOCAUX DES SERVICES TECHNIQUES D'UNE COMMUNE DE L'HÉRAULT

DÉCEMBRE 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

1.1/ Généralités

En septembre 2014, suite à de violentes pluies, les bâtiments modulaires des services techniques d'une commune de l'Hérault ont été inondés sur une hauteur de 20 à 30 cm. L'eau a stagné en sous-sol, entraînant l'apparition de moisissures et la persistance d'une forte humidité (un expert est venu constater les dégâts consécutifs à ces inondations).

La commune, adhérente à AIR LR (via l'intercommunalité dont elle fait partie) a sollicité l'association pour réaliser un état des lieux de la contamination fongique de ces locaux dans lesquels travaille du personnel communal.

Cette intervention répond aux enjeux suivants du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) d'AIR LR portant sur la période 2010 à 2015 et adopté en décembre 2010 :

- "ECRP 1" : "accompagner les actions des partenaires d'AIR LR dans la gestion des plaintes et problématiques imprévues de pollution à l'intérieur de locaux publics, notamment dans le cadre de l'action 4 du Plan Régional Santé Environnement (PRSE)."
- "ECRP 2" : "mieux connaître la qualité de l'air intérieur des locaux publics."

1.2/ Objectifs de l'intervention d'AIR LR

- Etablir un état des lieux :
 - de la contamination fongique (moisissures),
 - de la teneur en humidité du sol (plancher en bois) au niveau des sondages déjà réalisés,
 - du confinement (mesures du CO₂),
 - des paramètres de confort (mesures de la température et de l'humidité),
- Comparer les résultats obtenus avec les teneurs habituellement rencontrées ou les valeurs de référence existantes.

2/ MOYENS MIS EN OEUVRE

Les mesures ont été réalisées entre le 3 et le 11 décembre 2015 en présence des salariés (semaine 'normale' d'occupation du bâtiment).

| | Nombre de pièces étudiées | | |
|---------------------------------|---|---|--|
| | Prélèvements des moisissures de l'air (<i>Lieux</i>) | Humidité du plancher en bois (<i>Lieux</i>) | Mesures des paramètres de confinement et de confort (<i>Lieux</i>) |
| Rez-de-chaussée | 4 (2 bureaux, 1 dans le vestiaire et 1 en salle de réunion) | 2 (1 dans le vestiaire et 1 dans un bureau) | 1 (bureau) |
| 1^{er} étage | 1 (bureau) | | 1 (bureau) |
| Ancien bâtiment (témoin) | 1 (archives) | | |
| Extérieur | 1 (devant le bâtiment modulaire) | | |

3/ PRELEVEMENTS DE MOISSURES DE L'AIR

3.1/ Critère de développement des moisissures

Le développement des moisissures dépend de la nature des matériaux (plâtre, cellulose, lignine...) et des conditions physiques (température, disponibilité en eau, pH et oxygène).

L'humidité est le facteur essentiel nécessaire à la prolifération fongique : lorsque l'humidité relative dépasse 75%, la croissance de moisissures libérant des spores dans l'atmosphère est possible. La poussière, le bois, le papier, les tissus, les aliments, les climatiseurs et humidificateurs, les plantes d'intérieur en constituent les milieux nutritifs nécessaires.

La quantité de moisissure relevée est très variable selon la saison. En particulier, la fin de l'été et le début de l'automne sont les périodes qui présentent généralement le **maximum de moisissures annuelles**.

Les prélèvements de moisissures effectués en décembre 2015 n'ont donc pas été réalisés en situation pénalisante vis-à-vis de la quantité de moisissures.

3.2/ Faible niveau de contamination et de développement de moisissures dans les locaux

Les résultats des prélèvements d'air en UFC¹/m³ sont présentés dans le tableau ci-dessous :

| Lieu (et nombre) de prélèvements | | Dénombrement en UFC/m ³ | Niveau de contamination selon norme X43-407 | Genres ou espèces observés | Humidité du plancher bois |
|----------------------------------|---------------------|------------------------------------|---|--|---------------------------|
| Préfabriqués | Rez-de-chaussée (4) | 41 | Faible | Aspergillus ustus, chrysonilia, chaetomium globosum | >30% (humidité élevée) |
| | | 36 | | Aspergillus ustus, chrysonilia, ulocladium, mucor, aspergillus niger | |
| | | 52 | | Aspergillus ustus, chrysonilia, mucor | |
| | | 38 | | Aspergillus ustus, chrysonilia, ulocladium, mucor, chaetomium globosum | |
| | Etage (1) | 63 | Faible | Aspergillus ustus, chrysonilia, chaetomium globosum, aspergillus niger | |
| Témoin | Ancien bâtiment (1) | 27 | Faible | Aspergillus ustus, chrysonilia, ulocladium | |
| Extérieur (1) | | 65 | <i>Non concerné</i> | Aspergillus ustus, chrysonilia, ulocladium, chaetomium globosum | |

- **Le niveau de contamination fongique dans l'air est faible au moment des mesures** malgré la présence visible de moisissures sur le linoléum au rez-de-chaussée.
- Dans les bâtiments modulaires préfabriqués, les valeurs obtenues sont globalement homogènes entre les différentes pièces étudiées. En particulier, la quantité de moisissures dans l'air n'est pas plus importante dans les pièces dans lesquelles des moisissures sont visibles sur les planchers.
- La plupart des moisissures identifiées (4 des 6 genres ou espèces) sont les mêmes à l'intérieur et à l'extérieur, ce qui indique un transfert – logique – de moisissures de l'extérieur du bâtiment vers l'intérieur.
- En revanche, 2 genres de moisissures (mucor et aspergillus niger) ne sont présents que dans les bâtiments modulaires préfabriqués, ce qui montre un **développement actif de moisissures dans les locaux**. Ce constat est corrélé avec la présence de moisissures visibles sur les planchers du rez de chaussée et un taux d'humidité de ces planchers encore important, 15 mois après les inondations.
- **Néanmoins, au moment des mesures, ce développement semblait peu actif** (quantité faible de moisissures dans l'air).

¹ UFC : Unité Formant Colonie

3.3/ Comparaison à d'autres résultats de prélèvements

Les résultats des dénombrements de moisissures dans l'air ambiant de cette étude sont comparés à ceux obtenus en 2013 et 2014 dans 7 écoles andorranes (lors de cette étude, il n'avait pas été recherché les genres), et des prélèvements effectués par AIR LR en 2015.

| | | Dénombrement en UFC/m ³ | | | |
|--|--------------------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|
| | | Min | Max | Médiane | Moyenne |
| Services techniques Décembre 2015 | Intérieur | 36 | 63 | 41 | 46 |
| | Extérieur | | | | 65 |
| Logement d'un particulier en Lozère (août 2015) | Intérieur | | | | >6 528 |
| | Extérieur | | | | >6 528 |
| 7 écoles andorranes (38 mesures) | Automne | 0 | 330 | 50 | 65 |
| | Printemps | 0 | 4340 | 160 | 344 |
| Entreprise ayant subi une inondation au nord de Montpellier (juillet 2015) | Rez-de-chaussée (5 mesures) | 80 | 670 | 300 | 326 |
| | Sous-sol (1 mesure) | | >26 000 | | |

Les niveaux constatés à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment sont inférieurs à ceux obtenus dans des études récentes.

La période de mesure (décembre 2015) est une des raisons qui explique ce résultat ; la quantité de moisissures dans l'air est plus élevée à la fin de l'été et au début de l'automne qu'à cette période.

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⁽²⁾ 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 2 bureaux étudiées, 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**.

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).

² 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 (en particulier la ventilation).

5.2/ Résultats et comparaison

| | | Durée des mesures | Moyenne ou médiane en % | Moyenne ou médiane en °C |
|--|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Services techniques | Bureau rez-de-chaussée | 7 jours en décembre 2015 | 53 | 20 |
| | Bureau à l'étage | | 46 | 22 |
| Logement d'un particulier en Lozère (août 2015) | Moyenne 2 étages | 7 jours en août 2015 | 48 | 21,2 |
| Entreprise ayant subi une inondation (St-Gély-du-Fesc) | Moyenne 2 bureaux | 7 jours en juillet 2015 | 54 | 24,4 |
| Service de recherche (Montpellier) | Moyenne de 3 bureaux | 7 jours en mars 2015 | 32 | 22,9 |
| OQAI Campagne nationale « logements » | 567 logements entre 2003 et 2005 | 7 jours | 43,6* | 20,3* |
| OQAI-BPE en LR | 9 logements étudiés en 2013 et 2014 | 7 jours en été | 46** | 25,6** |
| | | 7 jours en hiver | 43** | 21,6** |
| Ecole à Montpellier | Salle de classe | 11 jours en avril 2013 | 47 | 20,4 |
| Commerce à Montpellier | | 14 jours en avril 2013 | 50 | 20,6 |

* médiane hivernale dans une pièce autre que pièce de sommeil

** pièce étudiée : séjour

Les paramètres de confort (température et humidité) des 2 pièces étudiées du bâtiment se situent dans la plage du bon confort hygrothermique admis et sont comparables à ceux habituellement rencontrés dans d'autres environnements intérieurs.

6/ BILAN

Les mesures de contamination fongique effectuées dans les locaux des services techniques communaux inondés ont mis en évidence un possible développement actif de moisissures en lien avec la présence de moisissures visibles sur les planchers du rez-de-chaussée et un taux d'humidité de ces planchers encore important, 15 mois après les inondations

Au moment des mesures, ce développement semblait peu actif (quantité faible de moisissures dans l'air).

Les autres paramètres mesurés (confinement, température et humidité) sont conformes aux valeurs habituellement rencontrées.

Ces éléments ont été transmis à la mairie de la commune concernée afin de poursuivre la démarche de rénovation du bâtiment.