

# évaluation de la qualité de l'air intérieur

soutien à l'activité des Conseillers Médicaux  
en Environnement Intérieur - 2017

**ars**  
Agence Régionale de Santé

**air** pays de  
la Loire  
[www.airpl.org](http://www.airpl.org)



©F.Schmidt-fotolia



©Luigi giordano-fotolia



©zlikovec-fotolia



©hues-fotolia

# sommaire

introduction.....	1
présentation des campagnes.....	2
polluants prioritaires à surveiller .....	2
déroulement de l'étude.....	2
dispositif mis en œuvre .....	4
motifs d'intervention : la santé et le logement du patient.....	5
<b>résultats des campagnes.....</b>	<b>6</b>
résultats issus des campagnes de mesure.....	6
zoom sur trois campagnes.....	6
comparaison avec la campagne nationale de référence .....	9
bilan des campagnes de mesure 2017 .....	10
<b>conclusions et perspectives.....</b>	<b>11</b>
<b>annexes.....</b>	<b>12</b>
annexe 1 : les Composés Organiques Volatils (COV) mesurés par Air Pays de la Loire .....	13
annexe 2 : les aldéhydes mesurés par Air Pays de la Loire.....	14
annexe 3 : valeurs guides des polluants réglementaires .....	15
annexe 4 : sources de polluants en intérieur .....	16
annexe 5 : préconisations d'Air Pays de la Loire.....	17

## contributions

Coordination de l'étude : Karine Pierre - Rédaction : Maëlle Jouanny, Cartographie : Maëlle Jouanny, Exploitation statistique : Maëlle Jouanny, Mise en page : Bérangère Poussin, Exploitation du matériel de mesure : Sonia Cécile et Arnaud Tricoire, Validation : David Bréhon.

## conditions de diffusion

Air Pays de la Loire est l'organisme agréé pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans la région des pays de la Loire, au titre de l'article L. 221-3 du code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2016 pris par le Ministère chargé de l'Écologie.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Pays de la Loire est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits selon les règles suivantes :

Air Pays de la Loire, réserve un droit d'accès au public aux résultats des mesures recueillies et rapports produits dans le cadre de commandes passées par des tiers. Ces derniers en sont destinataires préalablement.

Air Pays de la Loire a la faculté de les diffuser selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site Internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org), etc...

Air Pays de la Loire ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Pays de la Loire n'aura pas donné d'accord préalable.

## remerciements

Air Pays de la Loire remercie l'Agence Régionale de Santé Pays de la Loire pour son soutien financier ainsi que les Conseillers Médicaux en Environnement Intérieur de la région, Aurélien Riodel et Romain Habeau, pour leur confiance et leur coopération.

Air Pays de la Loire tient également à remercier les occupants des logements, concernés par des mesures, qui se sont rendus disponibles et ont facilité les interventions.

# introduction

**D**ans le cadre du plan régional santé-environnement (PRSE), deux postes de Conseillers Médicaux en Environnement Intérieur (CMEI) ont été mis en place dans les Pays de la Loire. Ils sont rattachés au CHU d'Angers et au CHU de Nantes et couvrent l'ensemble du territoire régional. Les CMEI réalisent une centaine d'interventions par an au domicile de patients présentant des pathologies environnementales liées à la qualité de l'air intérieur de leur logement. Ces interventions mettent en avant que 90 % des pollutions intérieures constatées sont d'ordre biologique (moisissures, allergènes liées aux animaux domestiques, etc.) et 10 % d'ordre chimique. Au vu de l'expertise d'Air Pays de la Loire sur la partie chimique de la qualité de l'air intérieur, un partenariat avec les CMEI et l'Agence Régionale de Santé (ARS) a été mis en place. L'action d'Air Pays de la Loire porte ainsi sur la caractérisation de la qualité de l'air intérieur des logements en fonction du bâti, des équipements et des usages associés. Les mesures de polluants réalisées au domicile des patients sont comparées aux valeurs guides sanitaires permettant éventuellement de cibler les sources de pollution.

# présentation des campagnes

## polluants prioritaires à surveiller

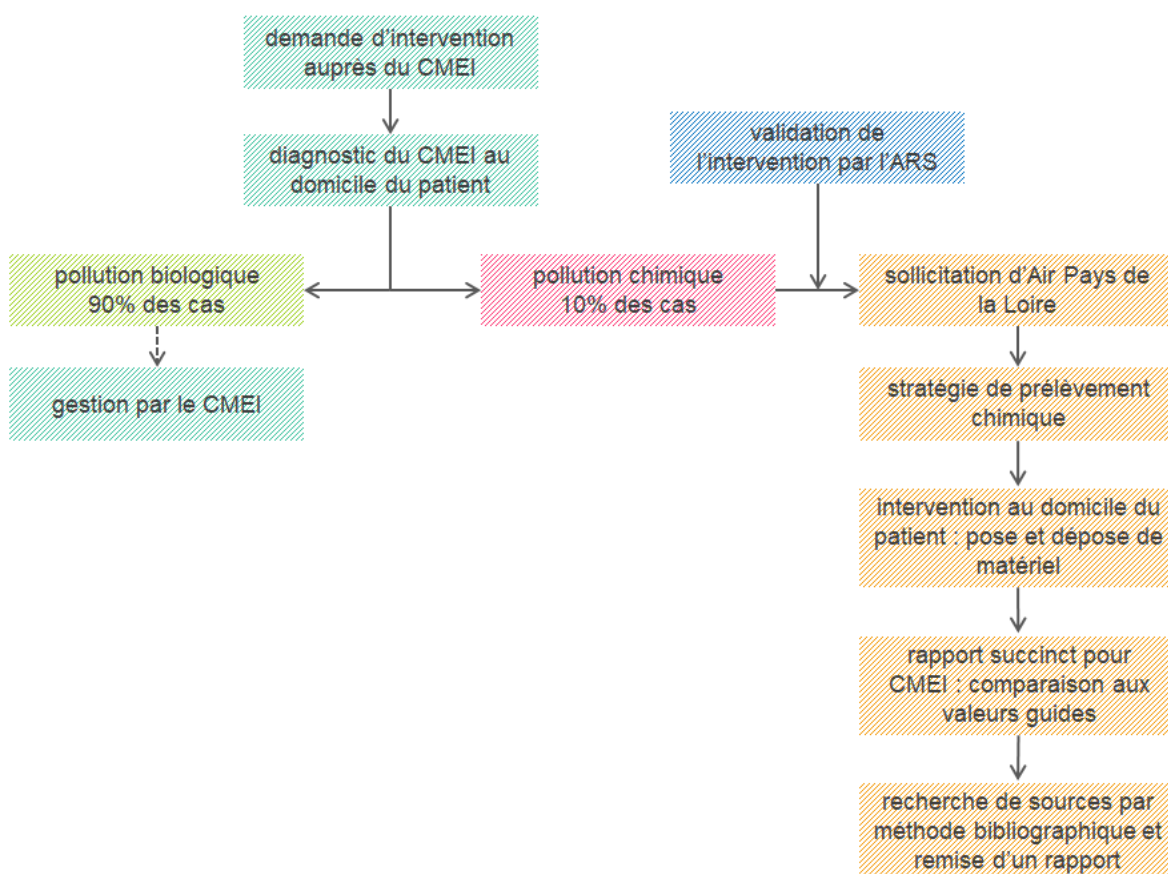
Les produits de construction, l'ameublement, les bougies parfumées, ainsi que les usages de la vie courante (ménage, cuisson...) constituent la majorité des sources de pollution (cf. annexe 4). L'exposition à ces polluants présente un risque sanitaire pour l'ensemble de la population et notamment pour les enfants et les personnes sensibles. Les principaux effets sur la santé sont principalement les irritations olfactives et respiratoires, maux de tête, exacerbation de l'asthme, troubles neurologiques. Certains composés peuvent présenter des toxicités particulières pouvant conduire à des effets cancérogènes (benzène, formaldéhyde, ...). La qualité de l'air intérieur représente donc un enjeu pour tous.

Certains polluants, jugés prioritaires en raison de leur impact sanitaire et leur présence importante en air intérieur, disposent d'une valeur guide de qualité de l'air intérieur (VGAI) élaborée, notamment, par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail (ANSES). Ces valeurs font office de seuils sanitaires au-dessus desquels la population est exposée à des concentrations de polluant pouvant avoir des impacts sur la santé (cf. annexe 3). Les substances pour lesquelles les valeurs guides de qualité de l'air intérieur ont été jugées prioritaires sont notamment : **le formaldéhyde, le benzène, l'acétaldéhyde, ...**

Ces polluants sont notamment ceux pris en compte dans le cadre des évaluations réalisées par Air Pays de la Loire au domicile des patients des CMEI.

## déroulement de l'étude

Le déroulement des campagnes de mesures, dans le cadre du partenariat avec les CMEI et l'ARS, est présenté ci-dessous



Après réalisation du diagnostic par le CMEI permettant d'identifier le type de pollution, Air Pays de la Loire est sollicité pour élaborer une stratégie de déploiement de matériel au sein du logement du patient. En fonction des symptômes du patient, du contexte du logement (travaux, ménage...) différents polluants peuvent être mesurés. Ainsi 2 dispositifs de mesures (dispositif de base et dispositif complet) ont donc été conçus par Air Pays de la Loire pour répondre aux situations les plus fréquentes.

Le choix du dispositif se fait en accord avec le CMEI.

Le dispositif de base permet de mesurer plusieurs éléments :

- les paramètres de confort à savoir la température, l'humidité relative et le confinement ( $\text{CO}_2$ ) ; pouvant avoir une influence sur le confort hygrothermique des patients et les concentrations en polluants chimiques
- les paramètres chimiques : analyse des « BTEX » benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes et analyse de 8 aldéhydes dont le formaldéhyde
- les mesures indicatives en temps réel avec une Balise Azimut : elle permet de bénéficier du profil temporel de la concentration des composés organiques volatils totaux.

Lorsque la situation nécessite un approfondissement des mesures, le dispositif complet est proposé. Il reprend le dispositif de base pour les paramètres de confort et les mesures indicatives. Les paramètres chimiques sont quant à eux plus détaillés, et comprennent :

- l'analyse de 30 COV dont les BTEX et les terpènes (annexe 1)
- l'analyse de 9 aldéhydes dont le formaldéhyde (annexe 2)
- l'analyse d'autres polluants en fonction du contexte :  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , ...

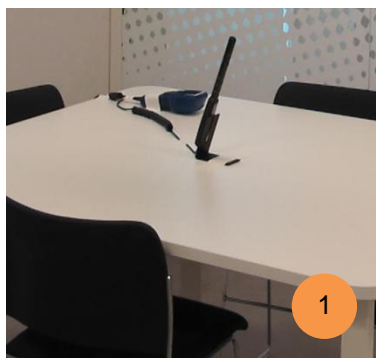
La carte ci-dessous présente la répartition géographique des deux types de dispositifs pour l'année 2017 soit 7 campagnes (3 de base et 4 complètes). Sur les 7 campagnes menées en 2017, 3 ont été sollicitées par le CMEI 49 et 4 par le CMEI 44.



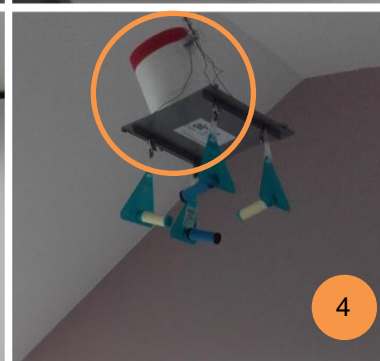
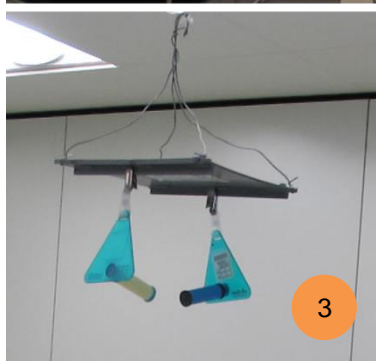
## dispositif mis en œuvre

Les mesures, quel que soit le dispositif mis en œuvre, sont réalisées sur une semaine jours ouvrés soit 5 jours du lundi au vendredi. Plusieurs types de matériels sont installés au domicile des patients.

Pour le suivi du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), de la température et de l'humidité relative, un appareil **Q-track** programmé selon un pas de temps 10 minutes est mis en place (photo 1).



Les mesures indicatives en continu permettent de connaître l'évolution temporelle des concentrations de COV totaux et de COV légers. Cet appareil identifie, au cours de la semaine de mesures, certaines activités polluantes en suivant les résultats fournis toutes les 10 minutes. Des pics de COV totaux et COV légers peuvent donc être repérés. L'appareil de mesure est appelé **balise Azimut** (photo 2).



Les mesures de COV et d'aldéhydes sont réalisées à l'aide de tubes à diffusion passive **Radiello**<sup>®</sup> (photo 3). Ce dispositif est léger et silencieux. Ces tubes doivent être installés à un mètre du plafond et des parois. A la fin de la campagne de mesures, ils sont envoyés à un laboratoire pour analyse.

D'autres dispositifs existent pour mesurer les polluants complémentaires aux COV et aldéhydes du dispositif complet. Par exemple, le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ) est mesuré grâce à des tubes à diffusion passive, **Passam**<sup>®</sup> (photo 4).

En fonction du contexte de chaque logement et des symptômes observés par les patients, une ou plusieurs pièces du logement sont instrumentées et comparées entre elles, puis avec les mesures effectuées à l'extérieur.

## motifs d'intervention : la santé et le logement du patient

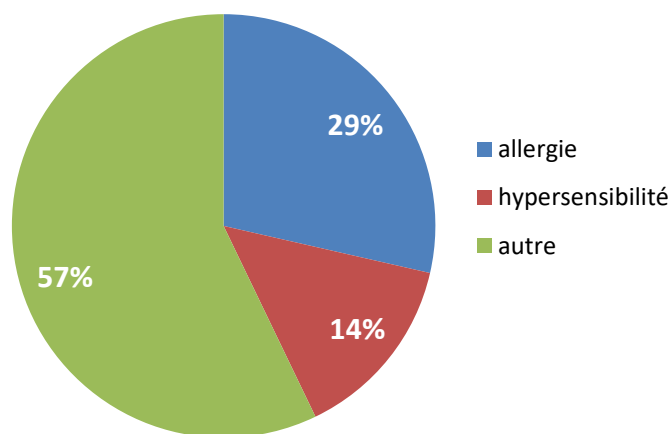
Deux grandes catégories de motifs d'intervention ont été identifiées après analyse des campagnes de mesures réalisées en 2017 :

- les motifs liés à la santé du patient
- les motifs liés à son logement.

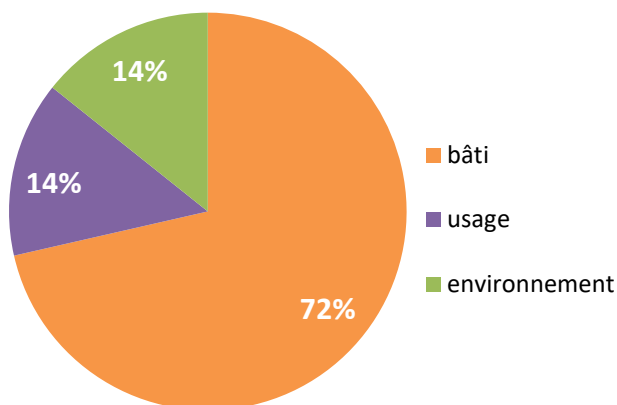
Pour chaque campagne, ces deux catégories sont identifiées pour connaître les origines des symptômes du patient.

Les causes d'intervention liées à la santé sont distinguées en 3 sous-catégories : les allergies, l'hypersensibilité chimique et la catégorie « autre » lorsqu'aucune allergie n'est identifiée. Le graphique ci-contre présente cette répartition. Notons que la majorité des interventions n'est pas associée à un patient atteint d'allergie. Les symptômes alors présentés peuvent être des rhinites, des toux, des céphalées, etc. sans origine allergique. Une intervention a concerné un patient atteint d'hypersensibilité chimique multiple. Les symptômes de ces patients sont liés à une exposition à des substances chimiques et ce même si elles sont en concentrations inférieures à celles connues pour avoir des effets sur la population. Enfin, les allergies rencontrées sont diverses : aux acariens, aux moisissures, etc. L'allergie au formaldéhyde est de plus en plus prépondérante et constitue également un motif d'intervention.

### principaux motifs d'intervention liés à la santé



### principaux motifs d'intervention liés au logement



Les motifs d'interventions liés au logement du patient sont également distingués en 3 catégories : le bâti, les usages et l'environnement.

Près des trois quarts des interventions sont fonction du bâti c'est-à-dire liés à une période de travaux, l'achat de mobilier<sup>1</sup> ou encore un dysfonctionnement de la ventilation. L'environnement du logement (centre-ville, ville, village, etc.) ou la position du logement par rapport à des sources de pollution extérieures (croisement avec des feux tricolores, à proximité d'une voie rapide, ...) a également été à l'origine d'une campagne en 2017. Enfin, les usages tels que l'utilisation d'encens, de parfum d'intérieur, de produits d'entretien non recommandés pour la qualité de l'air intérieur constituent 14 % des interventions.

<sup>1</sup> Les travaux de rénovation associent souvent l'achat du mobilier, d'où l'intégration de ce paramètre dans le motif « bâti » et non « usage »

# résultats des campagnes

## résultats issus des campagnes de mesure

Les résultats présentés sont issus des campagnes de mesures menées en 2017. Les rapports synthétiques destinés aux CMEI présentent, d'une part une comparaison des résultats par rapport aux seuils réglementaires, et d'autre part, l'ensemble des valeurs mesurées. Le tableau ci-dessous résume les résultats de 2017 liés aux polluants réglementaires pour la pièce instrumentée.

campagne	benzène	toluène	éthylbenzène	xylènes	formaldéhyde	acétaldéhyde
2017-1	😊	😊	😊	😊	😞	😊
2017-2	😬	😊	😊	😊	😞	😊
2017-3	😞	😊	😊	😊	😞	😊
2017-4	😞	😊	😊	😊	😞	😊
2017-5	😊	😊	😊	😊	😬	😊
2017-6	😞	😊	😊	😊	/	/
2017-7	😬	😊	😊	😊	😊	😊

(vert : sous la valeur guide, orange : proche de la valeur guide et rouge : dépassement de la valeur guide).

Le benzène et le formaldéhyde sont les deux polluants pour lesquels les dépassements de la valeur guide associée sont les plus importants. Ces concentrations sont liées aux usages des occupants du logement : solvants, encens, diffuseurs de parfum liquide, cuisine (cuisson, grille-pain, ...) et/ou aux matériaux et ameublement. En fonction des paramètres hygrothermiques des logements, notamment lors de températures élevées, les concentrations de ces polluants peuvent être plus élevées.

## zoom sur trois campagnes

Un zoom sur trois campagnes représentatives des différents motifs d'intervention de l'année 2017 est proposé ci-après.

### campagne 2017-1

Cette campagne de mesures s'est déroulée entre le 9 et le 13 janvier 2017 et est représentative des interventions en lien avec la présence d'allergie. Le patient présentait en effet divers symptômes notamment de l'asthme, une rhinite et des allergies diverses : à la moisissure *Alternaria*, aux pollens et aux graminées. Ces symptômes étaient aggravés dans la cuisine. Les principaux usages dans cette pièce, relevés par le CMEI, étaient la cuisson au gaz et l'utilisation d'un grille-pain. Ces activités auraient pu être à l'origine des symptômes du patient. Au vu du diagnostic du CMEI, une offre de mesures complète (30 COV) a été proposée.

Les comparaisons des mesures aux valeurs guides sont présentées dans le tableau qui suit :

polluant	benzène	toluène	éthylbenzène	xylènes	formaldéhyde	acétaldéhyde	NO <sub>2</sub>
cuisine	😊	😊	😊	😊	😞	😊	😬
chambre	😊	😊	😊	😊	😬	😊	😊



La qualité de l'air de la cuisine est de moins bonne qualité que dans la chambre, pièce témoin. Cette observation est cohérente avec la description des symptômes du patient exacerbés dans cette pièce.

Les concentrations en formaldéhyde et en NO<sub>2</sub> dépassent, ou approchent, les valeurs guides. Ces polluants sont irritants pour les voies respiratoires et potentialisent les réactions allergiques. Ces niveaux de polluants peuvent donc conduire à l'apparition des symptômes du patient.

Par ailleurs, les niveaux en toluène et en limonène (un des 30 COV mesurés) sont plus importants dans la cuisine et atteignent des valeurs plus importantes que ceux habituellement rencontrés dans les logements (4,1 µg/m<sup>3</sup> et 9,1 µg/m<sup>3</sup>). Le limonène, irritant et allergisant, est notamment présent dans les produits ménagers comme le liquide vaisselle, habituellement utilisé dans une cuisine, et les parfums d'intérieur.

Suite à ces constats, Air Pays de la Loire a donc préconisé :

- d'aérer le logement, notamment après des activités de cuisson
- de réaliser un examen détaillé des usages autres que la cuisson pouvant induire des émissions de COV
- de réaliser une étude complémentaire pour rechercher et quantifier les niveaux d'acroléine (COV)

Six mois après la campagne de mesures, le CMEI a revu le patient afin d'évaluer l'évolution des symptômes. Après mise en place des actions correctives (renforcement de l'aération et utilisation de la hotte lors des activités de cuisson, choix de produits ménagers sans parfum et arrêt des parfums d'intérieur), les symptômes du patient ont disparu. Le patient a indiqué au CMEI être très satisfait de l'intervention d'Air Pays de la Loire.

### campagne 2017-3

La deuxième campagne, représentative des sollicitations liées à une suspicion d'hyper sensibilité chimique multiple (santé) et bâti (logement), s'est déroulée du 27 au 31 mars. Le patient était par ailleurs allergique sans pneumallergène identifié et présentait a priori une hypersensibilité chimique multiple aggravée lors des séjours dans le logement. Le patient louait une maison individuelle neuve qui n'avait jamais été occupée ni meublée. La maison était équipée d'une ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux. Cependant, en raison de l'inoccupation du logement, l'aération par ouverture des fenêtres était occasionnelle. Après échange avec le CMEI, une offre de base a été proposée pour cette campagne pour établir un premier diagnostic de la situation sans orienter vers une recherche précise de polluants.

Les résultats issus de la phase de mesures sont les suivants :

polluant	benzène	toluène	éthylbenzène	xylènes	formaldéhyde	acétaldéhyde
pièce de vie						
extérieur						

L'inoccupation du logement est confirmée par les paramètres de confort hygrothermique indiquant des températures et une humidité relative fortement variables sous l'effet de l'exposition au soleil des vitrages l'après-midi. Les concentrations en CO<sub>2</sub> sont quant à elles très faibles en raison de l'inoccupation du logement.

Les résultats montrent des niveaux en benzène et en formaldéhyde supérieurs aux seuils réglementaires. De plus, certains COV présentent des niveaux élevés par rapport à ceux habituellement rencontrés en air intérieur. Un effet combiné des émissions de matériaux de construction du logement neuf et le manque d'aération pourraient expliquer ces résultats.

Les concentrations en formaldéhyde et butanal pourraient être à l'origine des symptômes observés : irritations, allergies.

Face à ces observations, Air Pays de la Loire recommande aux patients :

- d'aérer régulièrement le logement : 2 fois 10 minutes par jour minimum
- de fermer les volets sur la façade sud pour éviter les variations de températures et d'humidité relative, ou à défaut de mettre en place des rideaux occultant, persiennes ou auvent.

Le suivi du CMEI six mois après la campagne de mesures indique le déménagement du patient en raison des symptômes persistants, avec un projet de construction de maison neuve en cours. Un référentiel pour l'achat de matériaux et un contact avec le Conseil en Architecture, Urbanisme et Environnement a été transmis par le CMEI.

Par ailleurs, le bilan d'hypersensibilité multiple réalisé au CHU de Nantes par le patient s'est révélé positif, expliquant l'impossibilité d'occuper le logement par le patient. Une vigilance accrue dans le choix des matériaux de construction pour la maison en cours de travaux est donc nécessaire.

## campagne 2017-7

La troisième campagne s'est déroulée du 18 au 22 décembre 2017 et correspond à une intervention de type « autre » et au motif bâti pour le logement. Le patient présentait des céphalées régulières avec une aggravation dans le logement. L'enfant du patient présentait également une rhinite aggravée la nuit. Des travaux de peinture avaient été réalisés dans la cuisine sur une poutre métallique (peinture classe C pour les émissions en COV). Le logement était équipé d'une VMC réglementaire. Au vu du diagnostic du CMEI et des travaux effectués dans le logement, une offre complète a été proposée par Air Pays de la Loire avec l'instrumentation de 2 pièces : la cuisine et la chambre de l'enfant :

Les résultats issus de la phase de mesures sont les suivants :

polluant	benzène	toluène	éthylbenzène	xylènes	formaldéhyde	acétaldéhyde
cuisine						
chambre enfant						

Les concentrations en polluants chimiques sont comparables entre la chambre et la cuisine. Toutes les concentrations sont inférieures aux seuils réglementaires malgré les travaux de peinture. Toutefois, les concentrations en CO<sub>2</sub> dans la chambre traduisent un dysfonctionnement de la ventilation : multiplication par 4 des concentrations lors de l'occupation.

Des pics de concentrations en COV totaux (2969 µg/m<sup>3</sup>) ont été relevés par la balise Azimut lors de la préparation des repas. Ceux-ci restent cependant comparables aux valeurs habituellement mesurées dans les logements.

L'ensemble de ces résultats ne met pas en évidence de lien entre les travaux de peinture dans la cuisine et l'apparition des symptômes.

Les préconisations d'Air Pays de la Loire suite à ces constats s'orientent vers :

- la réparation du système de ventilation pour améliorer le confinement et le confort hygrothermique
- l'aération régulière du logement : 2 fois 10 minutes par jour
- l'utilisation de la hotte à extraction, avec mise en marche avant la cuisson afin d'optimiser son utilisation, et fermeture des portes adjacentes lors de la cuisson d'aliments.

Le suivi du CMEI six mois après a révélé la réparation du système de ventilation et le renforcement de l'aération, notamment dans la cuisine. Les symptômes ont par ailleurs disparu chez le patient et son enfant.

## comparaison avec la campagne nationale de référence

L'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur a mené une Campagne nationale Logements<sup>2</sup> entre 2003 et 2005 sur un échantillon de 710 résidences principales en France métropolitaine, représentatifs des 24 millions de résidences principales françaises.

Cette enquête référence a notamment permis de comparer les résultats des campagnes CMEI aux valeurs mesurées dans cette campagne nationale, notamment la médiane et le 95<sup>ème</sup> percentile). Ces deux valeurs permettent respectivement de connaître la valeur autour de laquelle 50 % des logements ont des teneurs supérieures ou inférieures et de connaître la valeur au-dessus de laquelle 5 % des logements ont des teneurs supérieures à cette concentration.

Les comparaisons indiquent pour **l'acétaldéhyde et le toluène** que l'ensemble des logements liés aux CMEI sont en-dessous de la médiane. Pour ce polluant, ces logements ont donc une meilleure qualité de l'air intérieur que 50 % des logements enquêtés entre 2003 et 2005 en France.

Pour les autres polluants, à savoir le **formaldéhyde, le benzène, l'éthylbenzène et les xylènes**, la moitié des logements liés aux CMEI sont en-dessous de la médiane. La part des logements en-dessous de la médiane varie en fonction des polluants : 57 % des logements sont en-dessous de la médiane pour le benzène, les xylènes et le formaldéhyde et 86 % des logements pour les xylènes.

De manière générale, les logements ayant fait l'objet d'une intervention d'Air Pays de la Loire ont une qualité de l'air globalement satisfaisante par rapport aux logements échantillonnés dans la campagne nationale. Les patients des CMEI des Pays de la Loire semblent donc présenter des sensibilités particulières expliquant l'apparition des symptômes malgré des concentrations inférieures à celles mesurées dans la moitié des logements enquêtés.

---

<sup>2</sup> [http://www.oqai.fr/userdata/documents/Document\\_133.pdf](http://www.oqai.fr/userdata/documents/Document_133.pdf)

## bilan des campagnes de mesure 2017

Le suivi des patients effectué 6 mois après la campagne par les CMEI a permis d'évaluer l'efficacité des mesures et des préconisations effectuées par Air Pays de la Loire.

Par ailleurs, un retour d'expérience effectué par Air Pays de la Loire sur les enquêtes 2017 a permis d'identifier des atouts et des limites ainsi que des perspectives pour développer l'offre autour des interventions des CMEI.

Tout d'abord, les résultats montrent que les campagnes de mesures permettent de **rassurer les patients en cas de faibles concentrations**. De plus, les campagnes menées par Air Pays de la Loire orientent le diagnostic par l'**identification des sources de pollution intérieure**. Les conseils médicaux peuvent alors être adaptés et précisés en fonction des diagnostics réalisés suite à ces interventions.

Par ailleurs, les CMEI mettent en avant une **organisation facilitée** des campagnes de mesures par Air Pays de la Loire avec une gestion de planning, une réactivité, et une expertise technique satisfaisantes permettant d'assurer la **fiabilité des prélèvements, analyses et interprétations des résultats**.

Cependant, des limites ont été mises en évidence lors des campagnes de mesures en 2017. En effet, **certains patients n'ont pas constaté d'amélioration** de leur pathologie après la campagne de mesures. Il s'agit notamment de personnes souffrant d'hypersensibilité chimique multiple. Pour ces situations, les campagnes de mesures révèlent des niveaux satisfaisants par rapport aux valeurs réglementaires, mais suffisamment élevés pour développer des symptômes.

Pour d'autres cas, la **recherche de polluants pourrait être étendue**, notamment avec la prise en compte des Composés Organiques Semi-Volatils, suspectés par les CMEI comme étant défavorables à la santé des patients.

De plus, la **recherche de sources de pollution intérieure** pourrait être approfondie grâce à la mise en place de la cellule Flec, utilisée pour mesurer les taux d'émissions de COV à la surface des matériaux.

Avec l'essor de nouvelles technologies, il pourrait également être envisagé de réaliser des mesures avec des micro-capteurs dans le but de sensibiliser les usagers et d'établir des tendances sur la qualité globale de l'air, en complément des campagnes de mesures dont les objectifs sont différents (évaluation de la pollution chimique et du risque sanitaire associé).

## conclusions et perspectives

Les suivis après les campagnes de mesure réalisés par les CMEI montrent qu'une majorité des patients sont très satisfaits suite à l'intervention d'Air Pays de la Loire. De plus, plus de la moitié de ces patients ont vu leurs symptômes disparaître suite à l'application des préconisations présentées. L'intérêt des campagnes de mesure sollicitées par les CMEI en cas de pollution chimique du logement est donc réel.

Chaque année, grâce au partenariat avec l'ARS, une dizaine de campagnes sont réalisées en soutien à l'activité des CMEI. 13 campagnes de mesure restent à réaliser jusqu'à l'échéance du partenariat, fin 2019.

Air Pays de la Loire continuera de mettre à disposition ses compétences et ses moyens, à assurer son expertise afin de permettre aux patients des CMEI de vivre dans des logements où la qualité de l'air intérieur est préservée et ne nuit pas à leur santé.

# annexes

- annexe 1 : les Composés Organiques Volatils (COV) mesurés par Air Pays de la Loire
- annexe 2 : les aldéhydes mesurés par Air Pays de la Loire
- annexe 3 : valeurs guides des polluants réglementaires
- annexe 4 : sources de polluants intérieur
- annexe 5 : préconisations d'Air Pays de la Loire

## annexe 1 : les Composés Organiques Volatils (COV) mesurés par Air Pays de la Loire

- Benzène
- Toluène
- Ethylbenzène
- m+p-Xylène
- o-Xylène
- Alpha-pinène
- n-Butylacetate
- Cyclohexane
- Décane
- 1,4-dichlorobenzène
- Diméthyl disulfide
- ETBE
- 2-Méthoxyéthanol
- Heptane
- Hexane
- Limonène
- MTBE
- Nonane
- Octane
- Tetrachloroéthylène
- 1,1,1-Trichloroéthane
- Trichloroéthylène
- 1,2,4-Triméthylbenzène
- Undécane
- Styrène

## annexe 2 : les aldéhydes mesurés par Air Pays de la Loire

- Acétaldéhyde
- Formaldéhyde
- Propanal
- Butanal ou Butyraldéhyde
- Benzaldéhyde
- Isovaléraldéhyde ou Isopentanal
- Valéradéhyde ou Pentanal
- Hexanal ou Hexaldéhyde
- Acroléine



## annexe 3 : valeurs guides des polluants réglementaires

polluant	seuil( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	valeur
benzène	2	valeur de gestion HCSP <sup>3</sup>
toluène	300	valeur guide Europe long terme
éthylbenzène	22000	valeur guide OMS <sup>4</sup> (1 an)
xylènes	200	valeur guide Europe long terme
formaldéhyde	10	valeur guide ANSES à partir de 2023
formaldéhyde	30	valeur guide ANSES de 2015 à 2023
NH3	70	valeur guide Europe long terme
acétaldéhyde	160	valeur guide ANSES
dioxyde d'azote	20	valeur guide ANSES

<sup>3</sup> HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique

<sup>4</sup> OMS : Organisation Mondiale de la Santé


## annexe 4 : sources de polluants en intérieur

polluant	sources
formaldéhyde	produits de construction (panneaux de particules) et de décoration (peintures, colles urée-formol), ameublement (bois reconstitué), sources de combustion (fumée de tabac, bougies, bâtonnets d'encens, cheminées à foyer ouvert, cuisinières à gaz, poêles à pétrole), produits d'entretien et de traitement, produits d'hygiène corporelle et cosmétique, réactivité chimique entre l'ozone et certains COV
acétaldéhyde	photochimie, fumée de tabac, photocopieurs, panneaux de bois brut, panneaux de particules.
benzaldéhyde	peintures à phase solvant, photocopieurs, parquet traité
hexanal	panneaux de particules, émissions des livres et magazines neufs, peintures à phase solvant, produit de traitement du bois (phase aqueuse), panneaux de bois brut
isobutyraldéhyde (ou isobutanal)	photocopieurs
isovaléraldéhyde (ou isopentanal)	parquet traité, panneaux de particules
valéraldéhyde (ou pentanal)	émissions des livres et magazines neufs, peintures à phase solvant, panneaux de particules
benzène	carburants, fumée de tabac, produits de bricolage, d'ameublement, de construction et de décoration, activités de combustion
toluène	peintures, vernis, colles, encres, moquettes, tapis, calfatage, siliconé, vapeurs d'essence
éthylbenzène	carburants, cires
m/p-xylène et o-xylène	peintures, vernis, colles, insecticides

## annexe 5 : préconisations d'Air Pays de la Loire

Dans le cadre de ses missions d'évaluation de la QAI et d'information de la population, Air Pays de la Loire encourage à la mise en œuvre de bons gestes pour maintenir une qualité de l'air intérieur satisfaisante. Les principales préconisations sont disponibles ci-dessous. Pour les CMEI, des préconisations adaptées à chaque campagne sont également présentées au patient.

AU QUOTIDIEN



J'aère mon domicile au moins  
20 minutes par jour

air pays de la loire  
www.airpl.org


AU QUOTIDIEN



Je limite la température  
de mon logement  
(la température idéale est de 19°C)

air pays de la loire  
www.airpl.org

AU QUOTIDIEN



Je laisse fonctionner ma VMC et  
n'obture pas les bouches de ventilation

air pays de la loire  
www.airpl.org

AU QUOTIDIEN



Je ne fume pas à l'intérieur,  
même fenêtres ouvertes

air pays de la loire  
www.airpl.org

**AU QUOTIDIEN**



**J'utilise du savon noir et du vinaigre blanc pour l'entretien de mon domicile**

**air** pays de la loire  
[www.airpl.org](http://www.airpl.org)

**AU QUOTIDIEN**



**J'évite d'utiliser des produits, polluant mon air intérieur**  
(encens, produits ménagers, bricolage, etc.)

**air** pays de la loire  
[www.airpl.org](http://www.airpl.org)

**AU QUOTIDIEN**



**J'utilise ma hotte aspirante lorsque je cuisine**

**air** pays de la loire  
[www.airpl.org](http://www.airpl.org)

**AU QUOTIDIEN**



**J'évite de m'exposer aux produits nocifs**  
(colle, peinture, white-spirit, etc.)

**air** pays de la loire  
[www.airpl.org](http://www.airpl.org)

# airpays de la Loire

5 rue Édouard-Nignon – CS 70709 – 44307 Nantes cedex 3

Tél + 33 (0)2 28 22 02 02

Fax + 33 (0)2 40 68 95 29

[contact@airpl.org](mailto:contact@airpl.org)

**air** | pays de  
la Loire  
[www.airpl.org](http://www.airpl.org)