



Bilan d'intervention

Nature : Visite logement et campagne de mesures associée

Contexte : Des habitants de Montagnat (Ain) se plaignent de symptômes sanitaires (sur appareil ORL) qui pourraient être liés à une dégradation de la qualité de l'air. Ils soupçonnent des émissions extérieures (installations de chauffage de logements proches) d'avoir un impact que la qualité de l'air de leur habitation.

20 janvier 2012

Air-RhôneAlpes

SIEGE SOCIAL : 3 allée des Sorbiers - 69500 BRON

ADRESSE DE CORRESPONDANCE : 44 avenue Marcelin Berthelot - 38100 GRENOBLE

Tél. : 09 72 26 48 90

Courriel : contact@air-rhonealpes.fr

Web : www.air-rhonealpes.fr



Contexte & objectifs

Le dossier est suivi par l'ARS depuis déjà quelques mois. Faute d'une identification claire de l'origine des symptômes, l'ARS a sollicité une aide de la cellule d'intervention pour l'air d'Air Rhône-Alpes (téléphone + confirmation courriel du 03/11/2011). L'investigation consiste en une visite de site, une quantification de quelques polluants atmosphériques et la participation à des actions de sensibilisation des habitants de Montagnat aux bonnes pratiques en vue de limiter l'impact sur la qualité de l'air de différentes actions (chauffage, élimination de déchets,...).

Stratégie & déroulement prévu de l'intervention

Réunion le 3/11/2011 chez les plaignants, en présence de représentants de l'ARS, d'Atmo-Rhône-Alpes et du Maire.

Réunion et visite de site

L'entretien a permis de mieux cerner l'origine de la gêne (installations de chauffage des voisins) mais aussi d'identifier d'autres facteurs d'influence potentielle dans le logement. Le propriétaire exerce en effet une activité professionnelle (fabrication de prothèses dentaires) qui pourrait émettre des substances irritantes (particules, solvants,...).

Les mesures de qualité de l'air

Des prélèvements d'air ont été réalisés le jour de la visite en 3 points, à l'intérieur et à l'extérieur du logement. L'objectif est de réaliser un premier constat de la qualité de l'air au regard de quelques indicateurs caractéristiques des atmosphères closes. Les données, bien que très ponctuelles, sont comparées aux valeurs enregistrées en d'autres sites et aux normes ou recommandations.

Description des sites investigués

Site	Localisation	Latitude	Longitude	Altitude
Intérieur - Salle à manger RDC	Montagnat (01)	46°10'9.06"N	5°16'50.56"E	263 m
Intérieur - Chambre étage	Montagnat (01)	46°10'9.06"N	5°16'50.56"E	263 m
Intérieur - Atelier	Montagnat (01)	46°10'9.06"N	5°16'50.56"E	263 m
Extérieur - Terrasse	Montagnat (01)	46°10'9.06"N	5°16'50.56"E	263 m

Polluants visés et moyens mis en œuvre

Les polluants ciblés dans cette première phase sont des composés organiques volatils (dont aldéhydes) dont certains sont potentiellement irritants. Plusieurs constituants de cette famille sont fréquemment rencontrés en air intérieur et sont représentatifs de la qualité de l'air des atmosphères closes. Ils peuvent provenir à la fois de sources internes (matériaux de construction ou de décoration, mobilier, produits d'entretien, chauffage, tabac,...) et externes qui peuvent pénétrer dans l'habitat (gaz d'échappements, combustions diverses, rejets industriels,...).

En complément, des paramètres d'ambiance (gaz carbonique, température, humidité) sont mesurés pour évaluer le renouvellement d'air et vérifier l'absence de confinement.

Polluants visés	Moyens
Composés organiques volatils	Prélèvement par canister + analyse par couplage CPG-FID (laboratoire Air Rhône-Alpes)
Aldéhydes	Prélèvement par tubes passifs Radiello + analyse par HPLC (laboratoire Inter-régional de chimie)
Gaz carbonique, température, humidité	Prélèvement et analyse par sonde Q.Track

Calendrier prévisionnel

Phases	Début	Fin
Mesures	04/11/2011	10/11/2011
Exploitation données*	15/11/2011	09/12/2011
Publication Rapport	09/12/2011	15/12/2011

* Délai lié à la réalisation d'analyses différées en laboratoire

Suivi de l'intervention

Mise en place - Suivi du matériel et des prélèvements

Matériel et prélèvement	Site	Date de Pose	Date de dépose	Fonct.
Canister N° 1961 - COV	Intérieur - Salle à manger RDC	04/11/2011 09 :38	04/11/2011 10 :12	ok
QTrack - CO2	Intérieur - Salle à manger RDC	04/11/2011 09 :30	10/11/2011 04 :40	ok
Tube passif Aldéhydes N° AR-ALD 03496	Intérieur - Chambre étage	04/11/2011 09 :47	10/11/2011 17 :35	ok
Tube passif Aldéhydes N° AR-ALD 03495	Intérieur - Atelier	04/11/2011 09 :54	10/11/2011 17 :37	ok
Tube passif Aldéhydes N° AR-ALD 03497	Extérieur - Terrasse	04/11/2011 10 :04	10/11/2011 17 :39	ok

Suivi des analyses

Polluants	Site	Envoi à l'analyse le	Analyse le	Laboratoire
41 COV	Site 1 - Intérieur - Salle à manger RDC	04/11/2011	04/11/2011	ATMO RA
Tube passif Aldéhydes N° AR-ALD 03496	Site 2 - Intérieur - Chambre étage	23/11/2011	29/11/2011	LIC
Tube passif Aldéhydes N° AR-ALD 03495	Site 3 - Intérieur - Atelier	23/11/2011	29/11/2011	LIC
Tube passif Aldéhydes N° AR-ALD 03497	Site 4 - Extérieur - Terrasse	23/11/2011	29/11/2011	LIC

Principaux résultats

Les mesures de qualité de l'air

Les mesures ont porté sur des composés organiques volatils, selon une méthodologie habituellement utilisée par les organismes de surveillance de la qualité de l'air. Les résultats obtenus ont pu être comparés à des normes ou recommandations, ainsi qu'à des données similaires enregistrées en d'autres points du territoire.

Situation par rapport aux normes ou recommandations

L'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail (Anses) a élaboré des valeurs guides de qualité d'air intérieur (VGAI), fondées sur des critères sanitaires. Ces valeurs sont les concentrations dans l'air d'une substance chimique en dessous desquelles aucun effet sanitaire ou aucune nuisance ayant un retentissement sur la santé n'est attendu pour la population générale, en l'état des connaissances actuelles.

Le tableau ci-dessous récapitule les valeurs publiées à ce jour :

Substances	VGAI proposées	Année de parution
Formaldéhyde	VGAI court terme : pour une exposition de 2 heures	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Monoxyde de carbone (CO)	VGAI court terme	
	- Pour une exposition de 8 heures	10 mg.m^{-3}
	- Pour une exposition de 1 heure	30 mg.m^{-3}
	- Pour une exposition de 30 minutes	60 mg.m^{-3}
	- Pour une exposition de 15 minutes	100 mg.m^{-3}
Benzène	VGAI court terme : pour une exposition de 1 à 14 jours	30 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI intermédiaire : pour une exposition de 14 jours à 1 an	20 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10^{-6}	0,2 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10^{-5}	2 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Naphtalène	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Trichloroéthylène	VGAI intermédiaire : pour une exposition de 14 jours à 1 an	800 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10^{-6}	2 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10^{-5}	20 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Tétrachloroéthylène	VGAI court terme : pour une exposition de 1 à 14 jours	1380 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	250 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Particules (PM _{2,5} et PM ₁₀)	pas de VGAI proposées	2010
Acide cyanhydrique	pas de VGAI proposées	2011

Valeurs guides de qualité d'air intérieur ANSES

D'autres substances pour lesquelles l'exposition par inhalation est majoritaire, ont été identifiées par l'Anses et jugées comme prioritaires :

- acroléine
- 1,4-dichlorobenzène
- acétaldéhyde
- chloroforme
- fluorène
- furfural
- éthylbenzène
- dioxyde d'azote

Elles ne font pas encore l'objet de valeurs guides.

Tous les composés « Anses » n'ont pas été quantifiés dans cette investigation. Le monoxyde de carbone en particulier n'avait pas été identifié comme prioritaire au regard des symptômes évoqués.

A partir d'un seul prélèvement d'air de 30 minutes, tel que réalisé à Montagnat, il n'est pas possible de vérifier le respect des valeurs guides mais la démarche permet toutefois d'identifier un risque potentiel de franchissement de ces valeurs, notamment celles dites de court terme.

Pour trois des composés qui ont pu être quantifiés, benzène, trichloroéthylène et tétrachloroéthylène, les mesures ponctuelles effectuées dans la maison à Montagnat sont largement inférieures aux valeurs guides (cf. tableau ci-dessous).

Substance	VGAI court terme	VGAI intermédiaire	Montagnat (prélèvement 30' court terme)
Benzène	30 µg/m ³	20 µg/m ³	3,9 µg/m³
Trichloroéthylène	Néant	800 µg/m ³	1 µg/m³
Tétrachloroéthylène	1380 µg/m ³	Néant	0,1 µg/m³

Comparaison des résultats obtenus à Montagnat aux valeurs guides d'air intérieur - COV

Par ailleurs, huit aldéhydes ont été analysés (dont le formaldéhyde, qui fait l'objet de valeurs guides) à partir de prélèvements d'air réalisés par tubes passifs¹ sur 6 jours et demi. Trois sites ont été investigués : chambre à l'étage, atelier au rez-de-chaussée et la terrasse (extérieur).

Substance	VGAI court terme (2 h)	VGAI long terme (1 an)	Chambre (prélèvement 6 jours)	Atelier (prélèvement 6 jours)	Terrasse (prélèvement 6 jours)
Formaldéhyde	50 µg/m ³	10 µg/m ³	22,6 µg/m³	34,6 µg/m³	1,8 µg/m³

Comparaison des résultats obtenus à Montagnat aux valeurs guides d'air intérieur - Aldéhydes

Les relevés montrent que la valeur « court terme » est respectée. La durée de l'investigation (prélèvement de 6 jours et demi) ne permet pas de conclure quant au dépassement de la valeur guide à long terme.

¹ Tubes passifs : dispositifs de prélèvements d'air permettant de piéger spécifiquement les composés à analyser, par diffusion passive (sans pompe pour prélever l'air). En général, les tubes sont exposés plusieurs jours afin de capter une quantité suffisante de polluants à analyser

Situation par rapport à des données recueillies dans d'autres sites

Composés organiques volatils hors aldéhydes

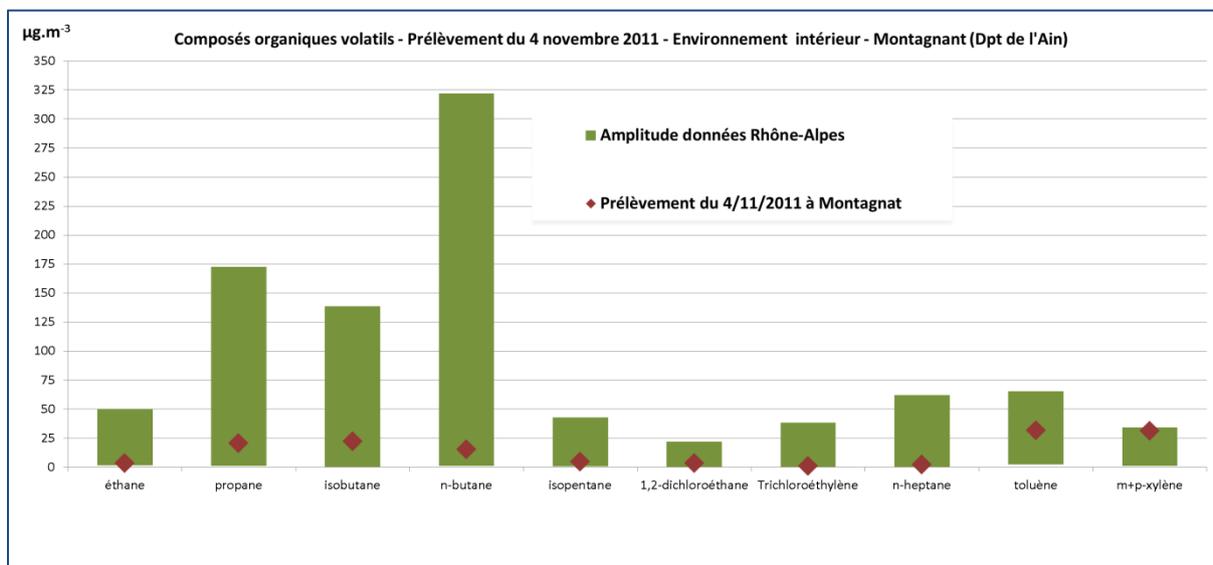
Au total, 41 composés organiques volatils (COV) ont pu être quantifiés par Air Rhône-Alpes via un prélèvement d'air réalisé par canister² sur 30 minutes. L'analyse a été effectuée le jour du prélèvement, afin de limiter les pertes de constituants par dégradation.

Les graphiques ci-dessous permettent de visualiser l'amplitude³ des concentrations de COV mesurées en différents environnements intérieurs de Rhône-Alpes⁴ ces dernières années (barre verte du graphique) et de situer le prélèvement de Montagnat (losange rouge).

Aucune valeur atypique n'apparaît à Montagnat, les concentrations de COV sont du même ordre de grandeur que celles relevées en d'autres atmosphères closes. Pour plusieurs composés, notamment les alcanes (propane, butane,...) les valeurs sont assez basses, inférieures à la moyenne.

Quelques composés présentent cependant des valeurs plus élevées, bien que non exceptionnelles, notamment :

- **Benzène et dérivés (dont triméthyl-benzène), toluène, xylènes.** La présence de ces composés pourrait être liée à la proximité du garage (moto) et à la pénétration de polluants depuis l'extérieur (trafic routier, combustions de bois, charbon, fuel,...).
- **1, 1, 2 – Trichloroéthane.** Il s'agit d'un produit essentiellement utilisé en milieu industriel, mais qui peut être employé comme dissolvant pour les graisses, les produits pétroliers, les cires, et les résines. Il conviendrait de s'assurer que la présence de ce composé n'est pas liée à l'activité de fabrication de prothèses dentaires. De façon très marginale, il est utilisé dans la fabrication d'adhésifs, de tubes téflon et de laques.

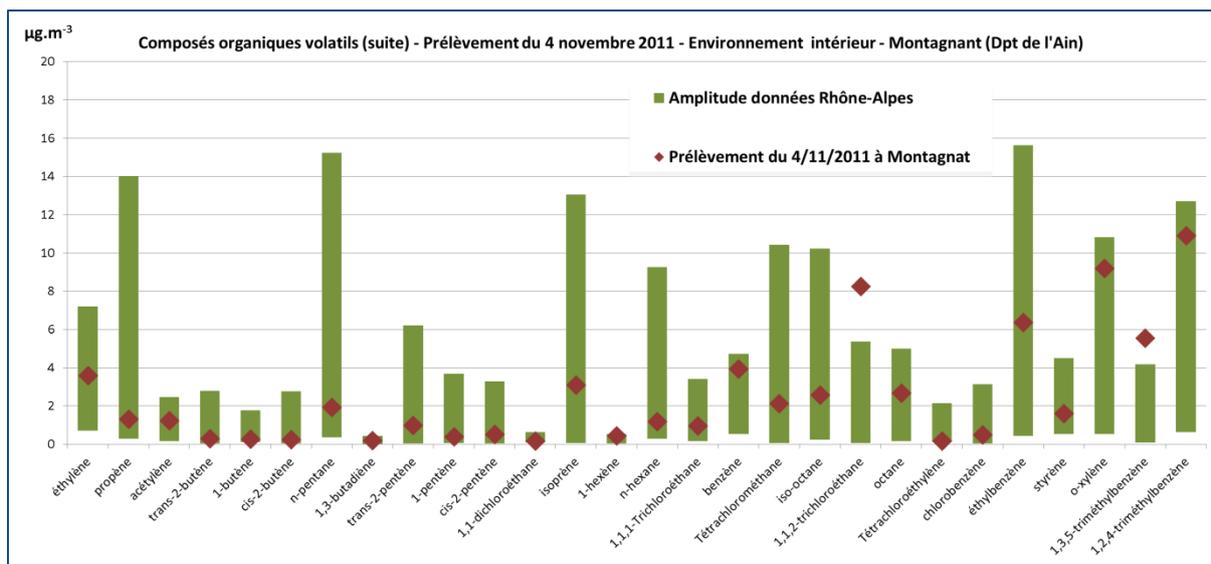


COV (hors aldéhydes) en environnement intérieur

² Canister : bonbonne en acier inoxydable (d'un volume de 6 litres dans cette étude) permettant de prélèvement d'air sur une période donnée (en général, prélèvement d'une durée de 1 minute à 24 heures).

³ L'amplitude est basée sur les centiles 5 et 95, les valeurs extrêmes sont ainsi exclues

⁴ 73 échantillons analysés en Rhône-Alpes en air intérieur de 2009 à 2011, en provenance de différents lieux : écoles, collèges, appartements, maisons.



COV (hors aldéhydes) en environnement intérieur (suite)

Aldéhydes

Huit composés de la famille des aldéhydes ont été analysés. Il s'agit des composés de cette famille les plus fréquemment présents en atmosphère close.

Le graphique page suivante permet de visualiser l'amplitude⁵ des concentrations d'aldéhydes mesurées en différents environnements intérieurs de Rhône-Alpes⁶ ces dernières années (barre verte du graphique) et de situer les prélèvements de Montagnat (losange rouge = chambre / carré orange = atelier). Un composé n'est pas représenté, l'acroléine, car pas mesuré en routine. Sa quantification a été demandée au laboratoire car c'est un irritant d'odeur désagréable, âcre et pénétrante, détectée par certaines personnes à faible concentration. De plus, il figure dans la liste des composés majoritaires de l'Anses (mais sans valeur guide associée).

Pour la quasi-totalité des composés, les teneurs mesurées sont du même ordre que celles enregistrées dans d'autres environnements intérieurs en Rhône-Alpes en 2011 (salles de classes, appartements, maisons). Les plus fortes valeurs de formaldéhyde dans l'atelier pourraient être liées à l'utilisation de colles/adhésifs/résines ou à la proximité du garage. Le formaldéhyde est une substance retrouvée principalement dans les environnements intérieurs car les sources y sont multiples : produits de construction et de décoration (bois agglomérés et contre-plaqués, textiles, résines, matériaux d'isolation, tissus d'ameublement), ameublement, fumée de cigarette, cosmétiques, etc. Il est aussi issu de combustions incomplètes, de biomasse ou de combustibles fossiles tels que le fuel, ou de gaz d'échappement des véhicules.

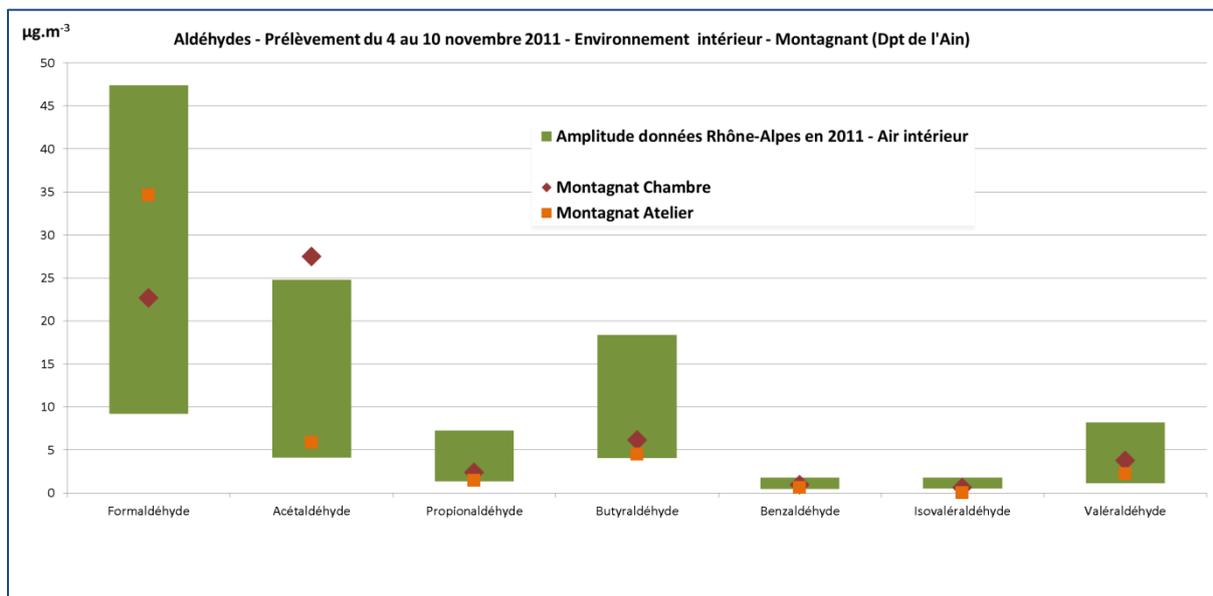
Un composé présente une valeur un peu plus élevée que dans les autres environnements intérieurs investigués en 2011, l'acétaldéhyde. En air intérieur, ce composé provient en général principalement de la fumée de cigarette, de la combustion de biomasse ou de combustibles fossiles (fuel), de la cuisson des aliments. Il peut aussi être émis par la dégradation de panneaux de particules.

Concernant l'acroléine, la source majeur en air intérieur est également la combustion (bois, combustibles fossiles, cigarette). L'acroléine a été mesurée uniquement dans la chambre (0,7 microgrammes par mètre-cube), les quantités recueillies dans l'atelier et sur la terrasse étant inférieures à la limite de détection de la méthode d'analyse.

⁵ L'amplitude est basée sur les centiles 5 et 95, les valeurs extrêmes sont ainsi exclues

⁶ 152 échantillons analysés en Rhône-Alpes en air intérieur en 2011, en provenance de différents lieux : collèges, appartements, maisons.

La présence conjointe d'acétaldéhyde et d'acroléine dans la chambre pourrait traduire l'influence de combustions incomplètes, intérieures ou extérieures (cigarette, chauffage bois ou fuel, gaz d'échappements de véhicules).



Aldéhydes en environnement intérieur

Les mesures de paramètres « d'ambiance »

En complément des mesures de pollution, des paramètres permettant de qualifier le renouvellement d'air et d'assurer le confort des résidents ont été évalués : dioxyde de carbone, température et hygrométrie. Ces paramètres ont été suivis dans la cuisine, pièce non cloisonnée côté salle à manger/salon.

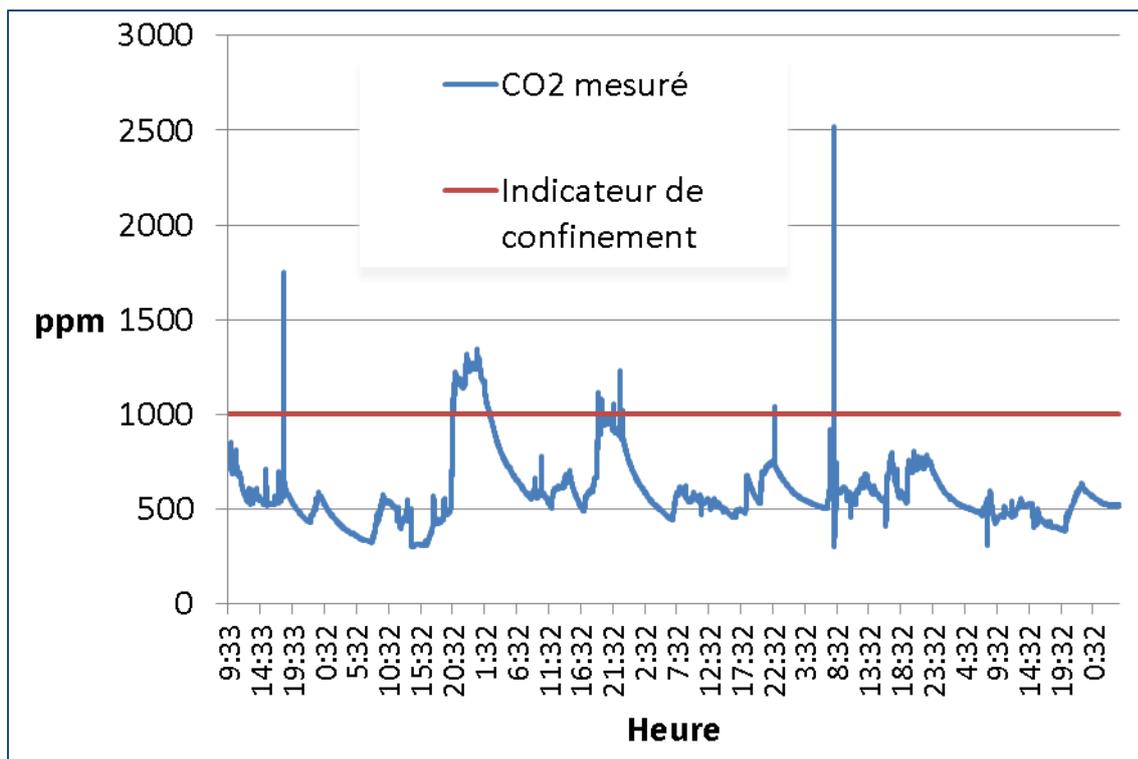
Zoom sur le CO₂, indicateur de confinement

A l'intérieur, le dioxyde de carbone (ou gaz carbonique - CO₂) est essentiellement produit par l'activité humaine (respiration) et par des combustions de combustibles fossiles (fuel, gaz, charbon ...) ou de biomasse. En général, ce sont essentiellement les rejets de la respiration humaine des occupants qui sont à l'origine d'une augmentation des niveaux de CO₂ et de l'humidité relative. Les niveaux peuvent croître très rapidement si l'air de la pièce n'est pas suffisamment renouvelé.

Le gaz carbonique est donc un indicateur du taux de renouvellement d'air dans les atmosphères closes. Il permet de déceler une mauvaise aération pouvant provoquer une accumulation des polluants.

La concentration de 1000 ppm de CO₂ à ne pas dépasser est couramment admise pour définir le caractère confiné d'une pièce.

Lors de la période de mesure, du 04/11 au 10/11/2011, cette valeur a été franchie moins de 5% du temps (cf. graphique suivant). Seules 2 valeurs instantanées sont élevées (supérieures à 1500 ppm).



Evolution du taux de CO₂ (une donnée toutes les 10 secondes)

4 périodes sont concernées :

1. Le 04/11 durant quelques minutes vers 18h15
2. Du 05/11 20h35 au 06/11 2h25
3. Le 06/11 de 19h15 à 23h10
4. Le 08/11 durant quelques secondes vers 8h00

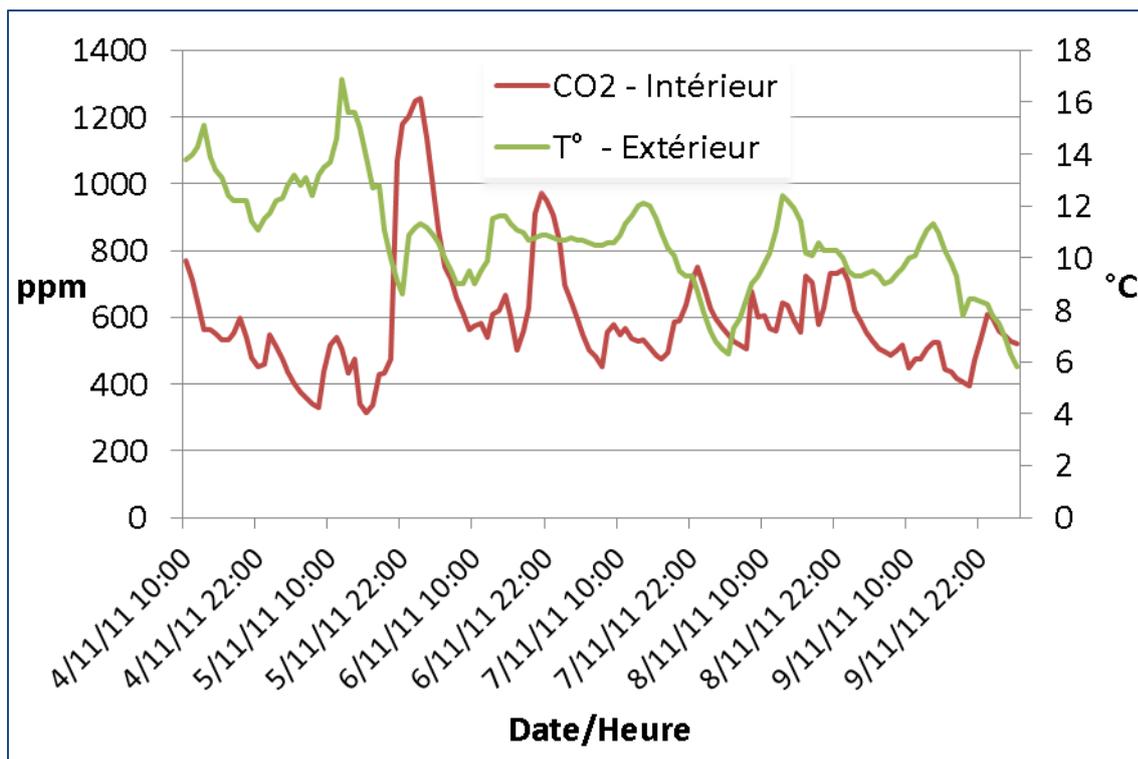
Les taux enregistrés lors des périodes 1 et 4 (04 et 08/11), de très courte durée, sont probablement liées à la présence dans la cuisine et à l'activité associée.

Pour les périodes 2 et 3 (05 et 06/11), plusieurs hypothèses peuvent être avancées :

- Augmentation du nombre d'occupants et de l'activité humaine
- Arrêt ou réduction de la ventilation mécanique
- Gaz de combustion issus de l'intérieur (chauffage)
- Pénétration de gaz de combustion issus de l'extérieur (chauffage, véhicules)

Pour ce dernier point, un changement des conditions météorologiques pourrait avoir favorisé l'émission et l'accumulation de polluants en provenance d'installations de chauffage.

Les données de la station Météo France (MF) la plus proche (Ceyzériat) ont été examinées. Sur l'ensemble de la période, la température moyenne est douce, approchant 11 °C. Les minima et maxima, respectivement de 6 et 17 °C, sont élevés par rapport aux normales saisonnières (2,4 et 9,9 °C station MF d'Ambérieu pour un mois de novembre). Cette situation météorologique est globalement peu propice à l'utilisation du chauffage. Pourtant, un des « pics » de CO₂ enregistré durant la nuit du 5 au 6/11 fait suite à une importante diminution de la température (15°C à 15h, 10°C à 20h). Ce rafraîchissement a pu avoir pour effet le démarrage d'installations de chauffage impactant sur des rejets des CO₂ (cf. graphique suivant).



Evolution comparée taux de CO₂ à l'intérieur et température à l'extérieur (données horaires)

Globalement, les mesures effectuées ne mettent pas en évidence de confinement. Quelques effets de pics sont à signaler, qu'il serait peut-être possible d'éviter, mais les données disponibles à la rédaction de ce bilan ne permettent pas d'en identifier les origines.

Principaux enseignements des mesures

Au vu des mesures ponctuelles effectuées, la qualité de l'air du logement investigué à Montagnat n'apparaît pas dégradée. Les taux de composés organiques volatils ne sont pas atypiques et ne dépassent pas les valeurs guides en air intérieur. Quelques effets de pics ont été enregistrés en gaz carbonique, sans qu'il soit possible d'en identifier l'origine en l'état actuel de nos connaissances, mais les niveaux relevés sont très majoritairement inférieurs à l'indicateur de confinement.

En l'absence de fumées de cigarettes, la présence de certains aldéhydes pourrait traduire l'influence de combustions incomplètes de biomasse et/ou de combustibles fossiles (chauffage fuel, gaz d'échappement de véhicules). Mais il n'est pas possible de quantifier l'apport de l'une ou l'autre de ces combustions.

La gêne évoquée mentionne les installations de combustion des habitations voisines (notamment via l'utilisation de bois comme combustible). La période durant laquelle ont été effectuées les analyses était douce, peu propice à l'observation de l'impact éventuel du chauffage (dans et hors logement investigué).

Les mesures réalisées avaient pour objectif premier de dresser un état de la qualité de l'air intérieur, sans préjuger des sources. Pour cibler les rejets liés à la combustion du bois et en mesurer l'impact dans le voisinage immédiat, il conviendrait de s'intéresser à d'autres polluants, notamment les particules et hydrocarbures aromatiques polycycliques, et de mener une investigation sur une période beaucoup plus longue, représentative de différentes conditions. Cela supposerait la réalisation d'une étude conséquente, mobilisant d'importantes ressources, humaines et financières, sur la base d'une méthodologie qui reste à construire. Dans le cadre de l'élaboration des plans de protection de l'atmosphère des grandes agglomérations de Rhône-Alpes, la réalisation future de telles études a été évoquée.