

Les nuisances olfactives en région parisienne

Odors pollution in the Paris region

Ghislaine Goupil¹, Guénaél Thiault¹, Bertrand Frère¹, Loïc Paillat¹, Nicolas Risler¹

Résumé

Le Laboratoire Central de la Préfecture de Police (LCPP) a une mission d'appui scientifique et technique aux services de la préfecture de police et des différentes collectivités territoriales, en particulier sur des problématiques de pollution de l'air. Il intervient notamment sur Paris et les trois départements limitrophes pour réaliser des enquêtes techniques ou des expertises dans le cadre de nuisances olfactives, avec la réalisation de mesures *in situ* et de prélèvements d'air avec analyses en différé au laboratoire.

De nombreux signalements de nuisances olfactives émanent d'immeubles où des activités artisanales (appelées activités de proximité) sont situées en rez-de-chaussée. Les odeurs sont alors caractéristiques des activités polluantes. Les objectifs principaux du LCPP sont l'évaluation de l'exposition des personnes aux polluants, la recherche de la source et des principales voies de transfert de la pollution. Les résultats obtenus lors de ces enquêtes sont exploités pour conseiller les autorités compétentes et, le cas échéant, faire évoluer la réglementation.

Après la présentation des stratégies mises en place, quatre cas d'investigations, relatives à une micro-fuite de gaz naturel entraînant des odeurs dans des locaux et une dégradation de la qualité de l'air notamment en composés organiques volatils, à un dégagement de sulfure d'hydrogène à l'origine d'un décès, à un déversement accidentel d'essence et à des odeurs de cuisine, seront détaillés.

Enfin, la synthèse des résultats obtenus lors d'affaires de nuisances olfactives, occasionnées par des établissements de nettoyage à sec (tétrachloroéthylène (Goupil, 2012) ou substituants), des ateliers de réparation de véhicules à deux-roues ou des ongleries (Goupil, 2014 ; Faure, 2014), sera présentée.

Mots-clés

odeurs, nuisance, air intérieur, qualité d'air

Abstract

The Central Laboratory of the Police Prefecture (LCPP) has a technical and scientific support mission on air pollution issues to various local authorities and the police headquarters services. He acts on Paris and the three neighboring departments to carry out investigations or expertises as part of odors with *in situ* implementation of measurements and air prelevement with offline laboratory analysis.

Numerous odor pollution complaints come from buildings where crafts are located on the ground floor. The smells are characteristic of polluting activities. Main objectives are evaluation of human exposure, looking for origin and main routes of pollution transfer. Results obtained in these investigations are used to advise competent authorities and, if necessary, to change regulations.

After presentation of strategies developed, four investigations' cases relating to a micro-leakage of natural gas, to hydrogen sulphide causing death, to accidental spillage of gasoline and to kitchen odors will be detailed.

Finally, the synthesis of the results obtained in cases of odors nuisance caused by dry cleaning establishments (tetrachlorethylene (Goupil, 2012) or substitutes), two-wheeled vehicles repair garage or nail shops (Goupil, 2014 ; Faure, 2014) will be presented.

Keywords

odors, indoor air, air quality

(1) Laboratoire central de la préfecture de police 39bis rue de Dantzig 75015 Paris, France - ghislaine.goupil@interieur.gouv.fr

1. Contexte

Les problématiques d'odeurs sont traitées à Paris par la Préfecture de Police *via* le Bureau d'Action Contre les Nuisances (BACN) et le Bureau de l'Environnement et des Installations Classées (BEIC) de la Direction des Transports et de la Protection du Public (DTPP) à Paris, et en proche banlieue par les services communaux et départementaux (services d'hygiène et de santé des mairies, délégations départementales de l'Agence Régionale de Santé (ARS), préfectures...). Ces différentes administrations sont chargées de la protection du public en matière de santé et d'environnement.

Ces services font très régulièrement appel au Laboratoire Central de la Préfecture de Police (LCPP), organisme public, qui intervient alors en appui technique pour réaliser des mesures de qualité d'air, afin de déterminer le bien-fondé des plaintes et d'évaluer l'impact sanitaire de la nuisance et le risque immédiat ou chronique pour les personnes.

Le traitement des odeurs au sein de la Préfecture de Police a fait l'objet d'un article¹ publié en 2013 sur le site internet de la Préfecture de Police (PPrama), dont s'inspire largement cet article.

Extrait du PPrama n° 288 – 2 octobre 2013 / Odeurs, émanations, la PP a du nez

Ne vous est-il jamais arrivé, chez vous, de froncer le nez, incommodé par une odeur désagréable, ou bien plaisante au départ mais devenue gênante en raison de sa persistance ? Vous ou vos voisins avez fait des travaux. Un restaurant, un pressing, est installé en bas de votre immeuble. Vous venez d'acheter de nouveaux meubles, votre chaudière à gaz n'a pas été révisée... Votre gorge est irritée, vos yeux pleurent ou vous souffrez de migraines, de nausées... Des odeurs ou des émanations que vous inhalez dans votre domicile peuvent être nocives voire mortelles.

- Une odeur et/ou une émanation peuvent se manifester subitement ou durer pendant un certain temps. Le traitement de la nuisance sera différent, et le LCPP² est structuré pour intervenir sur tous ces cas :

(1) PPrama no°288, 2 octobre 2013, Odeurs, émanations, la PP a du nez. [En ligne] : http://www.prefecturedepolice.interieur.gouv.fr/data/flippinBook/pprama/pprama_annee_2013/index.html?pageNumber=219

(2) PPrama N° 294, 13 novembre 2013, Le laboratoire central de la préfecture de police. [En ligne] : <http://www.prefecturedepolice>.

- le dégagement soudain avec manifestations physiques graves : les personnels du LCPP de l'Astreinte Chimique (AC) interviennent 24h/24 en urgence en soutien aux personnels de la Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris (BSPP) ;
- les émanations récurrentes ou gênes régulières liées à une odeur, que celle-ci provienne de l'intérieur du logement ou de l'extérieur : dans ce cadre, le LCPP a pour objectif de déterminer l'origine des odeurs et met en œuvre une stratégie d'échantillonnage et de mesure (identification des composés spécifiques, sélection des points pertinents de mesure, la quantification des produits chimiques nocifs). Par la suite, il recherche les modes de transfert dans l'air intérieur. Par exemple, le LCPP intervient fréquemment suite à des plaintes concernant les odeurs en provenance des établissements situés au rez-de-chaussée de bâtiments résidentiels. Les principales activités concernées sont le nettoyage à sec, les garages « deux-roues » et les bars à ongles.
- Dans tous les cas, des manifestations physiques et/ou des problèmes de santé sont observés. Les symptômes se résument le plus fréquemment à des irritations du nez, des yeux, des difficultés respiratoires, une rhinite, de l'asthme, des maux de tête, de la fatigue, des vertiges, des nausées, des troubles de la vision, une faiblesse musculaire, de la somnolence...

Cet article résume les méthodes adoptées par le LCPP pour résoudre les problématiques d'odeurs, qu'elles soient soudaines avec une exposition du public à des concentrations élevées de polluants (exposition aiguë) ou qu'elles soient récurrentes comme, par exemple, celles provoquées par des établissements à activités industrielles ou artisanales (exposition chronique).

La mise en œuvre des méthodes développées au LCPP sera illustrée par des exemples concrets.

2. Méthodologie

L'événement est traité dans l'objectif de conseiller le plus rapidement possible les autorités (Carlotti, 2014).

Le LCPP est accrédité par le COFRAC pour la mesure de certains COV tels que le benzène, le toluène, l'éthylbenzène, les xylènes ou encore le tétrachloroéthylène dans l'air par prélèvement actif et prélèvement passif suivi de l'analyse en laboratoire³.

[interieur.gouv.fr/data/flippinBook/pprama/pprama_annee_2013/index.html?pageNumber=219](http://www.interieur.gouv.fr/data/flippinBook/pprama/pprama_annee_2013/index.html?pageNumber=219) – lien valide le 20 juillet 2017.

(3) Essai n° 1-1350 rev. 8, [En ligne] : www.cofrac.fr. (COFRAC : Comité français d'Accréditation).

2.1. Stratégie

La stratégie dépend de la saisine : appel téléphonique (appel pompier, GrDF⁴...) ou demande écrite (DTPP, mairies, ARS...) et du type de lieu de survenue des odeurs.

Le LCPP intervient dans tout type de lieux incluant les établissements recevant du public (établissements scolaires, hôtel...) les habitats privés ou la voie publique. L'urgence de l'intervention est déterminée selon les symptômes décrits et le type de population concernée.

- Origine de la source ;
- éléments recueillis ;
- exposition aiguë ou chronique ;
- identification de la source ;
- identification des modes de transfert de pollution avec des mesures simultanées dans les habitations, les cages d'escalier et en plein air, à proximité des entrées d'air des appartements ;
- comparaison des résultats aux niveaux de référence et les concentrations obtenues par l'Observatoire français sur la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI), dans des habitations françaises non situées au-dessus des activités commerciales.

2.1.1. S'agissant d'un dégagement soudain avec manifestations physiques graves

365 jours par an, 24 h/24, l'astreinte chimique du LCPP est prête à intervenir en urgence pour identifier le produit chimique dispersé accidentellement dans l'air à l'origine de la nuisance olfactive. Cette unité opère, dans la plupart des cas, en renfort de la BSPP. Les pompiers vont réaliser une première évaluation de la situation et prendre les mesures de sécurité, notamment l'évacuation des personnes si nécessaire. Lorsque le contexte nécessite la mise en œuvre de méthodes plus complexes, ils font alors appel à l'astreinte chimique.

Les personnels de cette unité, spécialement formés et entraînés, vont procéder à des détections dans le but de caractériser la nature des composés émis dans l'air et chercher la source de l'odeur. Ils peuvent également fournir des premières indications sur la toxicité des produits. Si nécessaire, ils peuvent réaliser des analyses complémentaires à l'aide de leur laboratoire mobile et/ou réaliser des prélèvements qui seront exploités en laboratoire (Peireira-Rodriguez, 2014).

Les interventions en urgence concernent des cas d'odeurs soudaines avec des symptômes d'intoxica-

tions graves. Une **odeur agressive** est, le plus souvent, le résultat de l'emploi d'un produit chimique de façon inappropriée, de mélanges de produits, d'un manque de ventilation et d'aération, ou d'un non-respect des consignes d'usage...

Quelques exemples ont été rencontrés au LCPP : une **odeur « d'œuf pourri »** sentie à la suite du bouchage d'une conduite d'eaux usées dans un immeuble. Les habitants y ont déversé des produits acides pour la déboucher et, au contact de l'eau stagnante, une réaction chimique se produit avec formation d'hydrogène sulfuré (H₂S). Les concentrations émises peuvent être mortelles.

Lors de travaux de bricolage, des **odeurs de solvants** peuvent être senties suite à l'utilisation de décapants ou de diluants. De même, le mélange (contre-indiqué) de produits d'entretien (détartrant acide et eau de javel, par exemple) peut entraîner un dégagement gazeux, et une **odeur d'acide** peut alors être sentie.

Plus rarement, les odeurs peuvent être consécutives à des actes de malveillance (déversement de produits chimiques, de liquide inflammable...).

2.1.2. S'agissant de cas d'émanations récurrentes

« L'odeur peut être ponctuelle et/ou éphémère (par exemple, suite à un ravalement, à un chantier à proximité du logement ou immeuble) et s'expliquer par l'utilisation de produits odorants et donc inconfortants. Dans cette hypothèse, la gêne est de courte durée, une simple vérification du respect des précautions relatives à l'utilisation des produits est réalisée par une des autorités administratives (Préfecture de police à Paris, mairies, ARS...) ».

Des odeurs régulières ou permanentes, même des odeurs agréables comme celles du pain ou du café, peuvent devenir inconfortantes. Le plus souvent, les plaintes visent des odeurs provenant de cuisines de restaurants, de boulangeries, d'ongleries, d'ateliers de réparation de deux-roues motorisés, de cabines de peinture, de parcs de stationnement, de pressings et de stations-services.

Le LCPP est saisi par les autorités administratives qui ont pour mission de veiller au respect du Règlement Sanitaire Départemental (RSD) des départements concernés⁵. Ces documents imposent des règles d'installation portant sur la ventilation des locaux (extraction de l'air vicié qui ne doit pas être

(4) GrDF : Gaz réseau de France.

(5) Règlement Sanitaire Départemental (RSD) de Paris, Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis et Val-de-Marne.

rejeté au voisinage immédiat de riverains, présence de dispositif mécanique d'extraction...) applicables à tous types d'activités. Dans le cas d'installations classées pour la protection de l'environnement, une réglementation spécifique s'applique⁶.

Le LCPP va permettre d'affiner le diagnostic et d'établir le bien-fondé de la plainte. Il procède, chez le plaignant, au constat des nuisances olfactives et à des mesures physico-chimiques de qualité d'air si nécessaire, en fonction de la source soupçonnée (ex : monoxyde de carbone, tétrachloroéthylène, composés organiques volatils). Les résultats des analyses sont ensuite comparés à des valeurs de référence. Une visite de l'établissement mis en cause est effectuée pour vérifier la conformité des installations et l'entretien (ventilation, conduits, hottes). Le rapport du LCPP contiendra les éléments nécessaires (résultats des analyses, conclusion et propositions de prescriptions de travaux de conformité) pour l'autorité administrative qui exigera la mise en conformité via une mise en demeure, pouvant déboucher sur un procès-verbal d'infraction à la réglementation en cas d'inaction du responsable de la nuisance.

Les nuisances qui ne trouvent pas leur origine du fait d'un tiers mais directement dans le logement du plaignant peuvent être dues à un défaut de fonctionnement d'appareils à combustion et/ou, selon le type d'émanation, à un défaut de ventilation (aération insuffisante, conduits de ventilation obstrués en tout ou partie), à un défaut du système d'assainissement, à l'emploi de produits nettoyants, chimiques (ammoniac, white spirit...) ou de peintures. L'aménagement intérieur d'un logement, d'autant plus quand il est neuf, peut dégager également des composés odorants pouvant s'avérer dangereux (meubles, peintures, parquets, moquettes). Les principaux polluants chimiques qui sont retrouvés dans un logement sont issus des combustions (monoxyde de carbone, oxydes d'azote, composés organiques volatils, particules, notamment en cas de chauffage à bois pour les foyers ouverts), de l'ameublement et aménagement intérieur (composés organiques volatils) ou du comportement et habitudes de vie (particules fines présentes dans l'aspirateur, les tapis, moquettes, l'utilisation de produits nettoyants).

2.2. Moyens d'intervention

Le LCPP dispose d'une batterie de détecteurs permettant de cibler le ou les composés à l'origine des odeurs. Le tableau 1 regroupe les principaux matériels de détection utilisés sur le terrain. Ces détections sont complétées par des prélèvements actifs ou pas-

(6) Loi no 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.

sifs, qui seront effectués en fonction du problème rencontré et des résultats des premières détections. Les tableaux 2 à 4 regroupent les différents dispositifs de prélèvement.

Avant d'effectuer les prélèvements, un contrôle des conditions de prélèvement est effectué à l'aide d'un hygromètre et d'un thermomètre.

La plupart du temps, les composés odorants sont des Composés Organiques Volatils (COV). Ils peuvent être prélevés selon les deux méthodes décrites afin d'évaluer leurs niveaux de concentrations dans les espaces concernés : des mesures par prélèvement actif sur tube adsorbant (de 1 à 8 heures) et/ou par prélèvement passif sur tube à diffusion (7 jours). Dans tous les cas, le prélèvement est suivi d'une analyse au laboratoire par CPG/FID⁷ et CPG/SM⁸ après désorption au solvant ou thermique. L'analyse en laboratoire permet l'identification et le dosage des principaux polluants piégés et, si possible, d'établir une relation avec la source de nuisance olfactive. D'autres composés odorants peuvent être recherchés, comme les aldéhydes ou l'ammoniac⁹... Enfin, la recherche peut être étendue à des composés n'ayant pas d'odeur spécifique mais susceptibles d'être des indicateurs de la pollution (dioxyde d'azote, particules...).

Le prélèvement d'un volume connu d'air sur le support spécifique est réalisé grâce à une pompe régulée en débit (débit ajusté selon le support). Cette technique sur une durée courte (entre 1h et 8h) est privilégiée quand il s'agit d'effectuer un prélèvement dans l'air intérieur d'un logement ou de locaux professionnels. Elle permet d'évaluer l'exposition aiguë aux polluants (tableau 2).

Pour les prélèvements passifs, l'échantillonneur est constitué d'une grille contenant l'adsorbant, protégée par un corps diffusif. Ces dispositifs ne nécessitent aucune alimentation électrique, sont simples, peu encombrants et peuvent être installés en nombre important pour caractériser simultanément plusieurs emplacements.

Le débit de prélèvement par diffusion est donné par le fournisseur¹⁰, il est spécifique pour chaque composé. Cependant cette méthode ne peut pas être employée systématiquement, car tous les composés n'ont pas de coefficient de diffusion défini.

(7) CPG/FID chromatographie en phase gazeuse couplée avec une détection à ionisation de flamme.

(8) CPG/SM chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse.

(9) Mesure de l'ammoniac et des composés soufrés – Nuisances olfactives, LCSQA, 2014.

(10) Coefficient de diffusion des capteurs : http://www.radiello.it/francais/cov_chim_fr.htm

Tableau 1. Équipements de détection utilisés sur site.
Detection equipment used on-site.

Polluants mesurés	Équipements utilisés
Gaz toxiques	Détecteur multigaz cyanure d'hydrogène (HCN) Limite de Quantification (LQ) : 0,1 mg/m ³ sulfure d'hydrogène (H ₂ S) LQ : 0,1 mg/m ³ monoxyde de carbone (CO) LQ : 1,1 mg/m ³ ammoniac (NH ₃) LQ : 0,7 mg/m ³ Équipement : Détecteur MX6 IBRID Oldham
Chlore	Détecteur Cl ₂ LQ : 0,3 mg/m ³ Équipement : Gaz badge PRO Oldham
Toxiques industriels	Photométrie de flamme composés phosphorés, LQ : 0,005 mg/m ³ composés soufrés, LQ : 0,2 mg/m ³ composés azotés de type NO, NH ou CN, LQ : 1 mg/m ³ composés arséniés, LQ : 0,5 mg/m ³ Équipement : AP4C PROENGIN
COV	Détecteur par photo ionisation (PID) équipé d'une lampe à ultraviolet : 10,6 eV Composés Organiques Volatils (COV) LQ : 1 mg/m ³ en équivalent isobutylène Appareil portatif Mini-RAE 3000 – RAE System
COV et COSV*	Analyse directe ou après thermodésorption couplée à un chromatographe en phase gazeuse et un spectromètre de masse Composés organiques volatils (COV) LQ < 1 µg/m ³ selon les composés Appareil portatif : E2M Bruker

* Composés organiques semi-volatils.

Tableau 2. Choix de la stratégie de mesurage sur site.
Choice of measurement strategy Site.

Exposition	Technique d'échantillonnage	Durée
aiguë	actif	1 à 8 heures
chronique	passif	7 jours

Tableau 3. Type de support pour prélèvement actif.
Media type for active sampling.






Dispositif d'échantillonnage	Type d'adsorbant	Désorption
	Charbon actif	solvant (CS ₂)
	3 lits d'adsorbants : Carboxen, Carbotrap, Carbotrap C	thermique

Tableau 4. Type de support pour prélèvement passif.
Media type for passive sampling.

Dispositif d'échantillonnage	Type d'adsorbant	Désorption
	Charbon actif	solvant (CS ₂)
	Carbograph 4	thermique
	Charbon actif	solvant (CS ₂)

Cette technique de prélèvement est privilégiée quand il s'agit de réaliser les mesures dans les logements sur plusieurs jours. Elle permet de donner une moyenne des concentrations auxquelles sont exposés les occupants dans leur habitation. Le prélèvement passif (tableau 4) permet d'évaluer l'exposition chronique des personnes aux différentes substances.

2.3. Analyse au laboratoire

Quel que soit le type de prélèvement, l'analyse est réalisée en différé au laboratoire. La première étape consiste à récupérer les composés prélevés, soit par désorption au solvant (disulfure de carbone, CS₂) ou désorption thermique. La séparation des composés et leur identification sont réalisées par chromatographie en phase gazeuse avec détection FID et identification SM. Les résultats correspondent à des valeurs moyennes intégrées sur la période de prélèvement. Par série de mesures, un support de prélèvement vierge (blanc terrain) est soumis à l'analyse, afin de valider les conditions de conservation, d'installation et d'analyse des prélèvements. De même, les réactifs utilisés (blancs laboratoires) sont également analysés afin de valider la phase analytique. Les limites de quantification analytiques des composés retrouvés vont dépendre à la fois du débit de prélèvement et de la durée, ainsi que de la méthode de détection et/ou d'analyse.

Les prélèvements et les analyses sont réalisés selon des protocoles basés sur différentes normes NF ISO 16200-1¹¹ et/ou NF EN ISO 16017-1¹² pour les prélèvements actifs et ISO 16200-2¹³ et/ou NF EN ISO 16017-2¹⁴ pour les prélèvements passifs.

(11) NF ISO 16200-1 - Décembre 2001 - Qualité de l'air des lieux de travail - Échantillonnage et analyse des composés organiques volatils par désorption au solvant/ chromatographie en phase gazeuse - Partie 1 : méthode d'échantillonnage par pompage.

(12) NF EN ISO 16017-1 - Mars 2001 - Air intérieur, air ambiant et air des lieux de travail - Échantillonnage et analyse des composés organiques volatils par tube à adsorption/désorption thermique/chromatographie en phase gazeuse sur capillaire - Partie 1 : échantillonnage par pompage.

(13) ISO 16200-2 - Juin 2000 - Qualité de l'air des lieux de travail - Échantillonnage et analyse des composés organiques volatils par désorption au solvant/ chromatographie en phase gazeuse - Partie 2 : méthode d'échantillonnage par diffusion.

(14) NF EN ISO 16017-2 - Octobre 2003 - Air intérieur, air ambiant et air des lieux de travail - Échantillonnage et analyse des composés organiques volatils par tube à adsorption/désorption thermique/chromatographie en phase gazeuse sur capillaire - Partie 2 : échantillonnage par diffusion.

2.4. Interprétation des mesures

Les résultats obtenus sont comparés aux différentes valeurs de référence disponibles, notamment celles de l'air intérieur :

- valeurs d'aide à la gestion élaborée par le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP)^a ;
- valeurs guides pour l'air intérieur de l'ANSES^b ;
- recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)^{c, d} ;
- résultats de la campagne nationale dans les logements conduite par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur sur la période 2003-2005^e.

(a) HCSP, Avis relatif à la fixation de valeurs repères d'aide à la gestion pour différentes substances dans l'air des espaces clos. [En ligne] :

<http://www.hcsp.fr/Explore.cgi/avisrapportsdomaine?ae=avisrapportsdomaine&clefdomaine=2&clefr=87&ar=r&menu=09>

(b) ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire et de l'Environnement.

(c) WHO, 2010 : Guidelines for indoor air quality: Selected pollutants. [En ligne] : <http://www.euro.who.int/air>.

(d) WHO, 2000 : Air quality guidelines for Europe: Second edition, Regional publications European series, 91.

(e) OQAI, 2006 : CSTB/DDD/SB-2006-57, National survey : Indoor air quality in French dwellings. [En ligne] : http://www.oqai.fr/userdata/documents/Document_133.pdf

Les seuils de perception olfactive des substances retrouvées peuvent également être pris en référence¹⁵.

Parfois, les composés chimiques à l'origine de la nuisance odorante peuvent avoir un impact immédiat sur la santé. Les symptômes cliniques couramment rencontrés sont une irritation du nez, des yeux, des difficultés respiratoires, des rhinites, de l'asthme, des maux de tête, de la fatigue, des vertiges, des nausées, des troubles de la vision, une faiblesse musculaire ou de la somnolence. Dans les cas les plus graves, il peut y avoir une perte de connaissance qui peut conduire au décès.

Dans ces cas, les concentrations mesurées sont comparées aux valeurs de toxicité des composés identifiés (fiches INRS¹⁶, par exemple).

Lorsque les mesures réalisées mettent en évidence le dépassement des seuils réglementaires ou des valeurs moyennes habituellement constatées, il est nécessaire de rechercher les voies de transferts de la pollution. Les interventions du LCPP peuvent ainsi

(15) Comparaison des seuils olfactifs de substances chimiques avec des indicateurs de sécurité utilisés en milieu professionnel, INRS, 2005.

(16) INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité.

être à l'origine de prescriptions de travaux pour une remise en conformité des installations polluantes.

3. Résultats

Les études réalisées au LCPP ont permis de montrer que les odeurs générées par les activités industrielles et artisanales proviennent de l'extérieur au logement ; les principales concernées sont le nettoyage à sec, les garages et/ou ateliers de scooters, et les bars à ongles.

Les principaux modes de transfert de ces odeurs mis en évidence dans toutes ces mesures sont les plafonds, les gaines techniques et les cages d'escalier (défauts d'étanchéité).

À propos des activités de nettoyage à sec (Goupil, 2012), il n'est pas rare que le voisinage se plaigne d'une odeur de pressings. Dans ce cadre, 563 prélèvements (tableau 5) ont été réalisés par le LCPP dans des appartements, suite à des plaintes (entre 2010 et

2016). Dans la majorité des cas, les concentrations retrouvées en tétrachloréthylène étaient bien au-dessus des niveaux de référence français du HCSP¹⁷ :

56 % des concentrations étaient au-dessus de 250 µg/m³, valeur cible du HCSP ;

31 % des concentrations étaient au-dessus de 1 250 µg/m³, valeur d'action rapide du HCSP.

Dans la plupart des cas, les systèmes appropriés de ventilation sont manquants ou défectueux dans ces entreprises.

Concernant les activités de garages et/ou ateliers de scooters (odeur d'essence ou odeur d'hydrocarbures), le LCPP a effectué, entre 2006 et 2015, 91 prélèvements dans des appartements, suite à des plaintes. Les composés retrouvés sont principalement les hydrocarbures aromatiques monocycliques (tableau 6), les alcanes, mais aussi l'ETBE¹⁸, indicateur de l'essence.

Tableau 5. Bilan statistique des mesures de tétrachloréthylène réalisées dans les logements situés au-dessus de pressings, sur la période 2010-2015.

Statistic of tetrachlorethylene measurements in flats above dry cleaners over the period 2010/2015.

Concentrations en tétrachloréthylène (µg/m ³)		
	LCPP 563 prélèvements	OQAI [*] 567 prélèvements
Minimum	0,50	< 0,40
Moyenne	3 500	
Médiane	360	1,4
Maximum	120 000	684
Percentile 25	87	< 1,2
Percentile 75	1 850	2,7
Percentile 90	6 980	5,2

*OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur.

Tableau 6. Bilan statistique des mesures de benzène et toluène, réalisées dans les logements situés au-dessus de garages de scooters, sur la période 2006-2015.

Benzene and Toluene measurements statistics in the flats above motorcycle garage over the period 2006-2015.

Concentrations en polluants µg/m ³	Benzène		Toluène	
	LCPP 91 prélèvements	OQAI 567 prélèvements	LCPP 91 prélèvements	OQAI 567 prélèvements
Minimum	0,57	<0,40	4,4	1,5
Moyenne	21	-	282	-
Médiane	6,6	2,1	100	12
Maximum	160	23	2 500	414
Percentile 25	2,1	1,4	20	7,5
Percentile 75	23	3,3	410	21
Percentile 90	52	5,7	725	47

(17) HCSP : Haut Conseil de Santé Publique.

(18) ETBE Ethyl Tertio Butyl Ether.

Les concentrations de benzène étaient bien au-dessus des niveaux de référence français du HCSP :

76 % des concentrations étaient au-dessus de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la valeur cible du HCSP ;

38 % des concentrations étaient au-dessus de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la valeur d'action rapide du HCSP.

Les bars à ongles ou *Nails Bar* (Goupil, 2015) constituent également une source de nuisance olfactive. Les riverains se plaignent d'une odeur de solvant. Le LCPP a effectué 76 prélèvements dans des appartements, suite à des plaintes (entre 2009 et 2016).

Les principaux composés présents sont les méthacrylates (méthyle et éthyle) et les acétates (majoritairement acétate d'éthyle et acétate de butyle) (tableau 7). Des niveaux significatifs ont été mesurés à plusieurs reprises.

Pour ces composés, il n'existe pas de valeur de référence française. À titre indicatif, environ 50 % des concentrations de méthacrylate de méthyle étaient au-dessus de $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valeur de référence utilisée au Canada.

Les équipes du LCPP sont également saisies pour des odeurs provenant de l'intérieur d'un logement, notamment celles qui sont dues à un dysfonctionnement d'un appareil à combustion. Les occupants peuvent se plaindre d'odeur de « gaz brûlé ». Dans ce cas, les odeurs perçues par les occupants entraînent des interventions relatives à la problématique du monoxyde de carbone (gaz inodore produit lors d'une combustion incomplète). Il peut s'agir d'intoxication oxycarbonée avérée ou de situation à risque.

En cas d'accidents signalés au laboratoire par la BSPP ou le Centre antipoison et de toxicovigilance de Paris, une enquête technique réalisée en urgence

permet d'identifier la source de monoxyde de carbone (l'appareil ou l'installation de combustion dangereuse responsable des émanations toxiques), de prendre les mesures immédiates pour éviter toute récurrence, et de prescrire les travaux pour rendre l'installation conforme aux règles de l'art.

Une même enquête peut être réalisée à titre préventif pour une installation de combustion suspectée de constituer un risque potentiel d'intoxication pour ses utilisateurs.

Exemple d'intervention : deux personnes qui venaient d'emménager dans un appartement se plaignent d'odeurs, de maux de tête répétés, de nausées, d'irritabilité sans motif et d'impossibilité à se concentrer. L'une d'elles pense que ces symptômes sont liés à la rénovation de leur appartement (travaux de peintures notamment). Le LCPP est sollicité par la mairie afin de déterminer si ces odeurs sont dues à ces travaux et peuvent être à l'origine de leurs malaises.

Lors de l'enquête, il est envisagé d'évaluer la qualité de l'air du logement en effectuant des mesures de composés organiques volatils (indicateurs traceurs des émanations de peinture), et, parallèlement, un contrôle du fonctionnement de la chaudière alimentée en gaz est réalisé. La plaignante avait déclaré que l'appareil à combustion s'arrête très fréquemment malgré l'intervention de deux sociétés de maintenance. Les investigations permettent de déterminer rapidement que les malaises décrits sont en fait dus à une intoxication oxycarbonée chronique. L'arrêt de l'alimentation en gaz est immédiatement demandé à GrDF pour éviter un accident plus grave, et le propriétaire des lieux présent est averti des travaux à entreprendre.

Tableau 7. Bilan statistique des mesures de COV réalisées dans les logements situés au-dessus d'ongleries sur la période 2006-2015.

Statistical assessment of VOC measurements in the slots on top of nail salons over the period 2006-2015.

Concentrations en polluants $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Méthacrylate de méthyle	Méthacrylate d'éthyle	Acétate d'éthyle	Acétate de butyle
Nombre de prélèvements	47	27	76	76
Minimum	0,40	0,60	0,80	1,8
Moyenne	450	640	770	38
Médiane	53	180	92	16
Maximum	4 600	3 500	16 000	580
Percentile 25	1,1	2,2	32	7,0
Percentile 75	210	775	335	30
Percentile 90	1 300	2 040	820	90

4. Exemples de cas d'investigations réalisées par le LCPP suite à des plaintes pour nuisances olfactives

Quatre problématiques d'odeurs soudaines et/ou récurrentes sont présentées ci-après, la première concerne des odeurs d'œuf pourri dans un immeuble, la deuxième, des odeurs d'hydrocarbures senties dans un logement, ensuite des odeurs de produit chimique, et enfin des odeurs de cuisine.

Cas n° 1 : odeurs d'œuf pourri dans un immeuble d'habitation

Vers 18 h, les parents ont découvert inanimée leur fille de 6 ans dans les toilettes de leur appartement situé dans un immeuble d'habitation de 16 étages. La mère qui a également été incommodée a indiqué avoir perçu une odeur d'œuf pourri.

À leur arrivée, les services de secours appelés par le père ont également senti la même odeur. Ils découvrent l'enfant en arrêt cardio-respiratoire et ont détecté la présence de sulfure d'hydrogène (H₂S) à une concentration d'environ 10 ppm dans l'appartement des victimes. L'immeuble est immédiatement évacué et aéré. La fillette, son petit frère, la mère ainsi que 4 personnes des services médicaux d'urgence et 7 fonctionnaires de police ont été hospitalisés. La

jeune fille est décédée le lendemain. Le Laboratoire Central est appelé afin de déterminer la nature et l'origine des émanations toxiques.

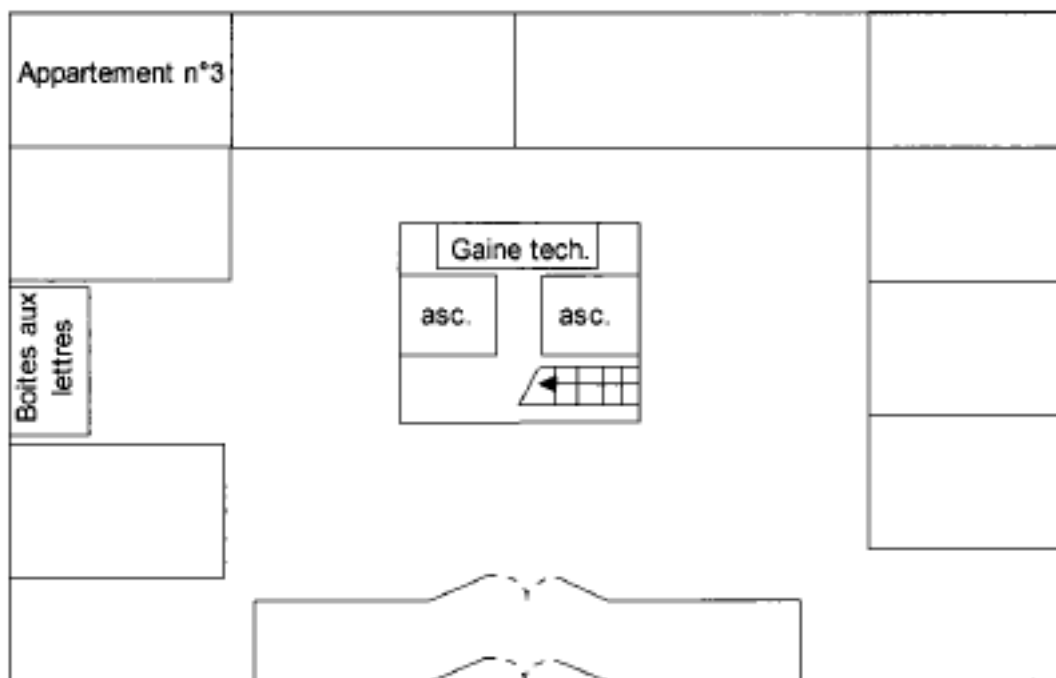
Constatations

À l'arrivée de l'équipe d'astreinte chimique, une odeur est encore perceptible. Les premières mesures ont permis de lever le doute quant à la présence d'une atmosphère explosive. Une première reconnaissance a permis de comprendre la configuration des lieux. Les appartements de l'immeuble sont disposés autour d'un îlot central comprenant un escalier, 2 ascenseurs et des gaines techniques (figure 1).

L'appartement des victimes (appartement n° 3, figure 2) est situé au rez-de-chaussée de l'immeuble. Il comprend une cuisine séparée, une salle de bains-toilettes, un salon et une chambre (figure 2). Une cage contenant deux oiseaux est disposée dans le salon. Un des oiseaux est mort, le deuxième décède quelque temps plus tard. Par contre, d'autres oiseaux sont retrouvés vivants dans la cuisine.

Des détections ont été réalisées dans l'appartement à l'aide d'un photomètre de flamme (AP4C) et d'un détecteur à cellule électrochimique (MX6). Elles se sont révélées négatives, mis à part une réponse légèrement positive pour le soufre au niveau du siphon de

Figure 1. Schéma du hall d'entrée de l'immeuble.
Diagram of the building lobby.



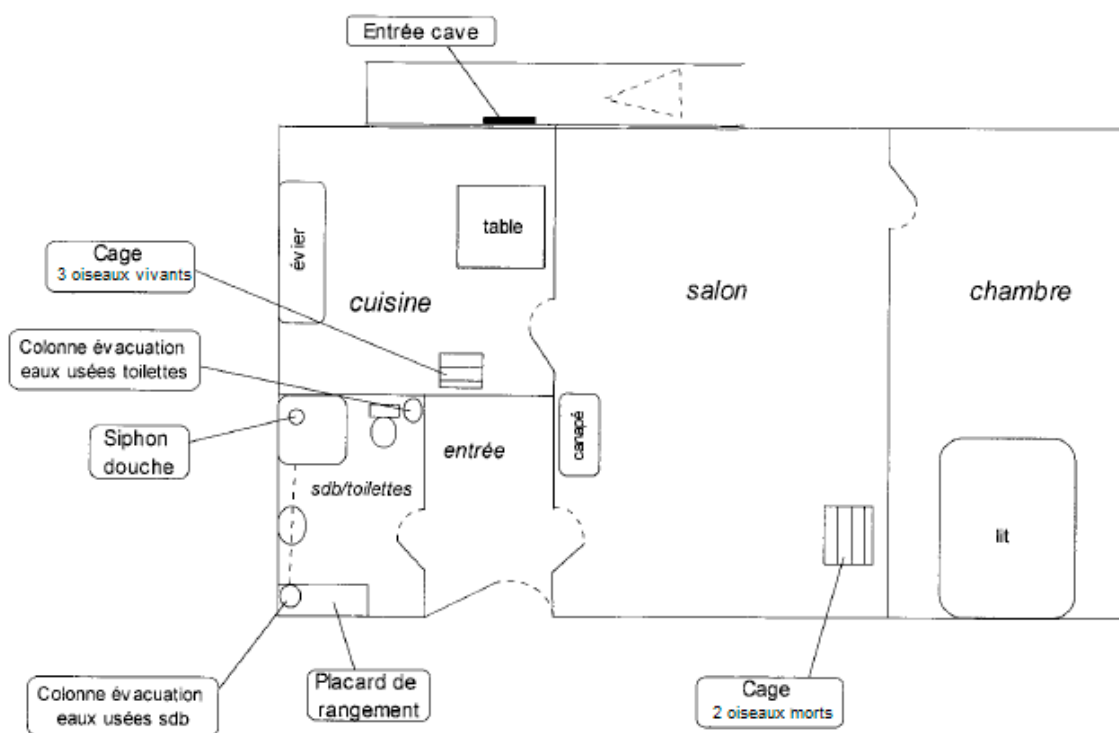


Figure 2. Plan de l'appartement n° 3.
Apartment 3 plan.

la douche et un peu plus importante dans la colonne des eaux usées qui passe dans la salle de bains. Les détections effectuées dans les autres appartements situés à la verticale de celui des victimes se sont révélées négatives.

Aucun produit acide n'a été retrouvé lors de l'inspection des appartements de l'immeuble.

L'hypothèse la plus vraisemblable est une remontée de sulfure d'hydrogène par les conduites d'évacuation des eaux usées.

Vérification du système d'évacuation des eaux usées

Les colonnes d'évacuation des eaux usées desservent tous les appartements. Au sous-sol, elles aboutissent dans des tampons, situés dans les caves, tandis qu'en toiture elles se terminent par un évent (figure 3).

Les détections d' H_2S effectuées se sont révélées positives au niveau de l'évent de la colonne des eaux des douches et lavabos, et négatives pour les autres.

Le personnel de la société en charge du nettoyage des réseaux d'assainissement a vérifié l'absence d'obturation dans la canalisation d'eaux usées des toilettes à l'aide d'eau mousseuse et de papier. Aucun bouchon n'y a été mis en évidence. Par contre, une accumulation de matière organique a été détectée dans la colonne d'évacuation des eaux des douches et lavabos. Celle-ci était partiellement obturée.

La présence de ce bouchon est un facteur favorisant la formation d' H_2S . Les eaux stagnantes, riches en sulfates, sont propices au développement des bactéries anaérobies sulfato-réductrices. Elles réduisent les sulfates en sulfures. En fonction du pH de l'eau, cette réaction produit soit des ions « sulfure » (S^{2-}), soit des hydrogénosulfures (HS^-), soit du sulfure d'hydrogène (H_2S). Un pH inférieur à 7 favorise la formation de H_2S .

Un prélèvement de l'eau présente dans la canalisation obturée a été réalisé. Les analyses ont permis de mettre en évidence la présence d'une concentration importante en ions « sulfate » (1 400 mg/L) et un pH légèrement acide. Le pH et la teneur en ions « sulfate » sont compatibles avec un dégagement de H_2S .

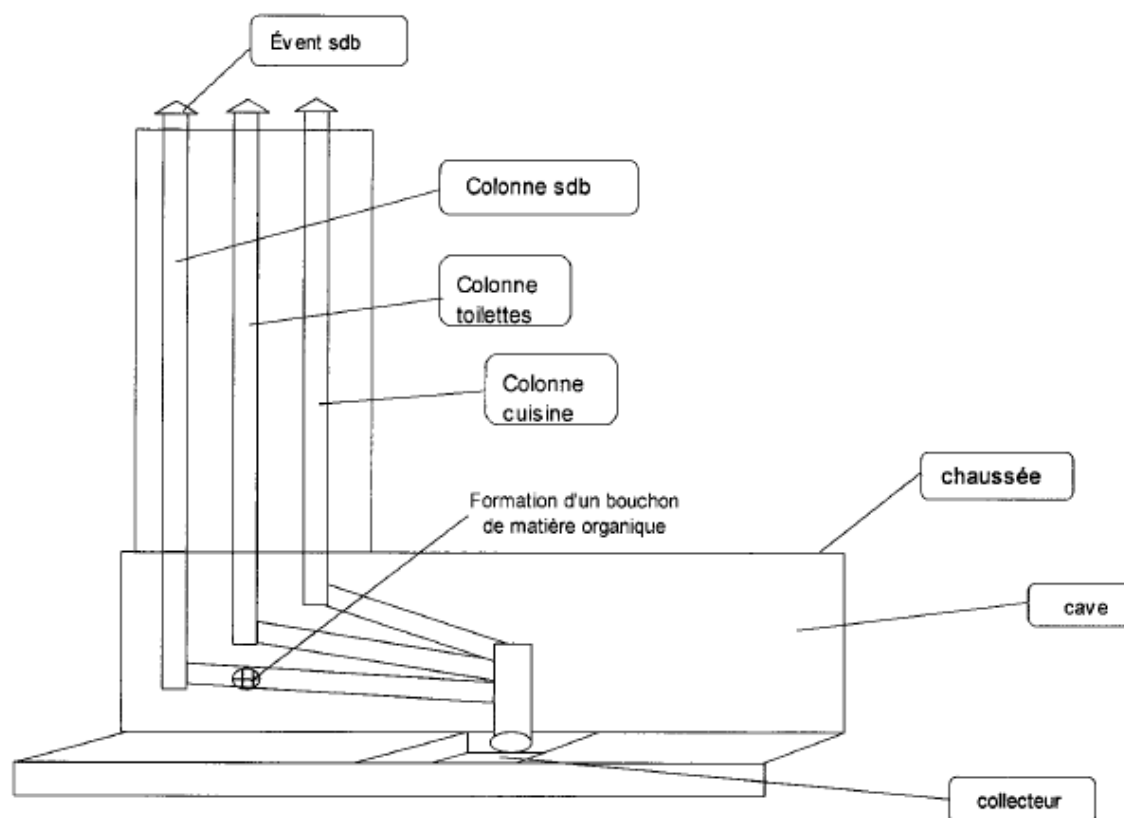


Figure 3. Schéma des canalisations d'évacuation des eaux usées.
Diagram of exhaust pipes wastewater.

Bilan du cas n° 1

Les travaux d'investigations réalisés ont permis de conclure qu'une émanation de H_2S dans la salle de bains de l'appartement a provoqué le décès d'un enfant de 6 ans et a entraîné l'intoxication d'une dizaine de personnes. Un bouchon de matière organique obturant partiellement la cana-

lisation d'évacuation des eaux usées issues des douches et lavabos est à l'origine de ce dégagement gazeux.

Le phénomène s'est encore reproduit dans le même immeuble quelque temps plus tard, avec des conséquences moins graves, nécessitant à nouveau un déplacement de l'équipe de l'astreinte

Tableau 8. Résultats des détections en COV totaux en ppb ($mm^3.m^{-3}$).
Average concentrations in COV ppb ($mm^3.m^{-3}$).

Points de détection			Résultats en ppb
Appartement triplex	Rez-de-chaussée	Salle de bains	35 000
		Cuisine	800
		Séjour	1200
	Sous-sol	Chambre	2 600
Appartement 2 ^e étage	Entrée		750
	Autres pièces		500
Appartement 6 ^e étage	Entrée		360
	Autres pièces		300
Parties communes	Sous-sol	Cave	120 000
	Rez-de-chaussée	Escalier de service	2 600
	1 ^{er} étage	Escalier de service	4 000

chimique. Les différentes interventions ont permis de mettre en évidence un problème de conception du dispositif d'évacuation des eaux usées de l'immeuble.

Cas n° 2 : odeurs d'hydrocarbures dans un logement

Suite à une saisine de la BSPP, l'équipe d'Astreinte Chimique (AC) du Laboratoire Central est intervenue dans un immeuble pour « odeur d'hydrocarbures ». De fortes odeurs sont senties dans l'appartement du rez-de-chaussée ainsi que dans une cave.

Les détections réalisées confirment les perceptions des occupants du logement et font apparaître des concentrations importantes en COV totaux (tableau 8). En particulier, les détections réalisées dans l'appartement du rez-de-chaussée montrent que l'ensemble du logement est impacté.

Aucune source d'hydrocarbures n'ayant été identifiée dans le logement, l'équipe d'intervention élargit la recherche à l'extérieur du logement. Un des murs donnant sur le jardin de la copropriété voisine présente des traces de déversement d'un produit liquide. À ce niveau, le sol dégage également une forte odeur d'hydrocarbures.

Stratégie mise en place : il s'agit d'une pollution accidentelle

Il a été décidé de mesurer la concentration en polluants, en particulier en hydrocarbures aromatiques monocycliques, composés entrant dans la composition de l'essence, et de cartographier l'immeuble afin d'évaluer l'impact du déversement sur les autres logements. Des prélèvements actifs de 3 heures environ ont été effectués, ainsi que des détections de COV totaux sur plusieurs points de prélèvements :

- dans l'appartement triplex le plus impacté (rez-de-chaussée et sous-sol) ;
- dans un appartement au 2e étage ;
- dans un appartement au 6e et dernier étage ;
- dans une des caves impactées au sous-sol ;
- dans la cage d'escalier de service au 1er étage.

Les appartements étaient occupés pendant les mesures, et il a été demandé aux occupants de ne pas changer leurs habitudes de vie (aération des pièces, nettoyage...). Compte-tenu des fortes concentrations en COV totaux mesurées dans la cave impactée, elle est restée ouverte en permanence afin de favoriser sa ventilation et l'élimination des polluants. De plus, la cage d'escalier de service semble constituer la principale voie de transfert. Elle est reliée directement aux caves et dessert tous les appartements. Lors de cette intervention, de fortes odeurs ont été encore senties.

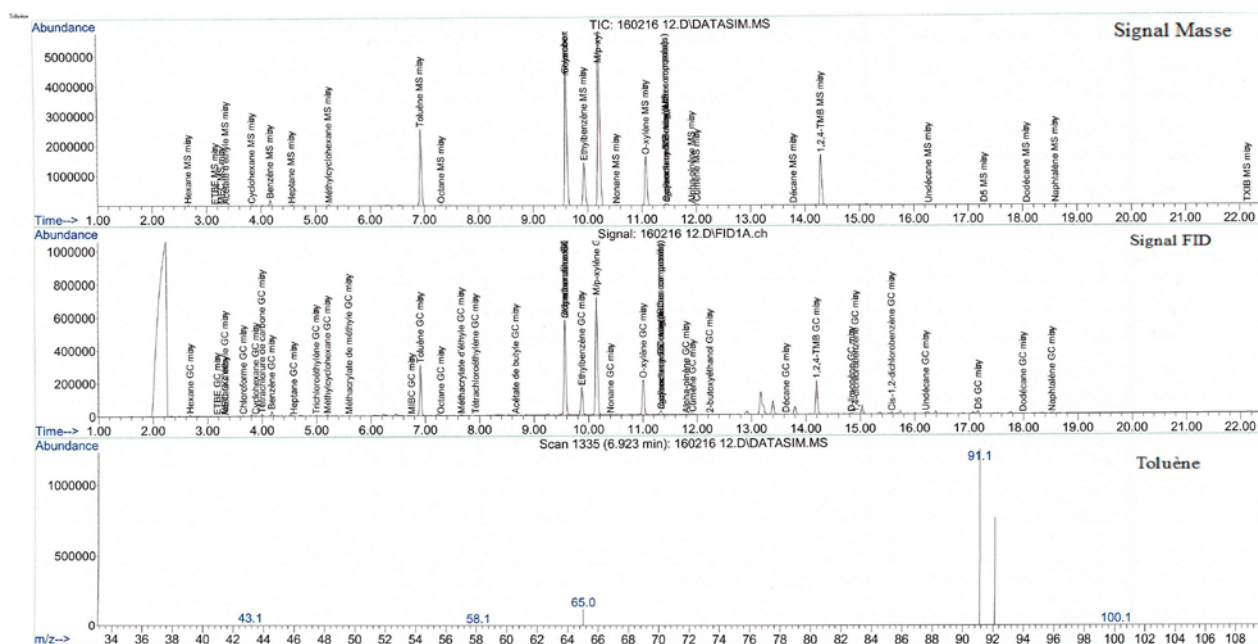


Figure 4. Chromatogramme d'analyse par GC/MS d'un prélèvement d'air.
Air sample chromatogram analysis by GC/MS.

Tableau 9. Concentrations moyennes en COV en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
Average concentrations in COV $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concentrations COV en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	benzène	toluène	éthyl benzène	m,p-xyliènes*	o-xyène*	1,2,4-triméthylbenzène	hexane	heptane	octane	nonane	méthyl cyclohexane
Limite de détection LD	2.4	2.2	2.4	2.2	2.4	2.2	1.8	1.8	1.9	1.9	2.4
Limite de quantification LQ	7.0	6.9	7.0	6.9	7.0	6.9	5.3	5.4	5.6	5.8	7.3
Appartement triplex Salle de bains Rez-de-chaussée	2 800	21 000	3 900	14 000	4 400	2 000	4 000	3 300	1 500	300	710
Appartement triplex Chambre Sous-sol	170	1 000	180	600	180	72	310	220	79	13	51
Appartement 2 ^e étage	87	410	64	220	67	30	140	91	28	≤ LQ	24
Appartement 6 ^e étage	26	110	17	59	18	7.8	38	23	6.5	≤ LQ	7.3
Cave Sous-sol	1 300	53 000	12 000	42 000	13 000	6 100	1 200	8 400	5 100	1 100	860
Escalier de service 1 ^{er} étage	460	2 200	340	1 200	360	160	720	490	150	30	130

Résultats

Le profil chromatographique des polluants mesurés aux différents points correspond à un profil d'essence pour automobile.

Les résultats des différentes mesures sont regroupés dans le tableau 9 ci-dessus

Les concentrations en composés organiques volatils sont très élevées, notamment dans la salle de bains de l'appartement du rez-de-chaussée, ainsi que dans une des caves. L'escalier de service est également impacté.

En particulier, les concentrations en benzène mesurées aux différents points sont toutes très nettement supérieures à la valeur d'action rapide du HCSP de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valeur à ne pas dépasser et au-delà de laquelle des travaux à court terme sont nécessaires, et également à la valeur guide pour l'air intérieur pour une exposition de 14 jours, établie par l'ANSES de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, excepté dans l'appartement du 6^e.

Les résultats des détections relevées en composés organiques volatils totaux concordent avec les résultats des prélèvements actifs.

Bilan du cas n° 2

Les premières détections et mesures ont permis d'identifier que l'origine des nuisances olfactives était le déversement d'un produit de type essence pour automobile au pied du mur de l'immeuble. Les concentrations mesurées en COV totaux pouvant avoir un impact sur la santé des occupants de l'immeuble, en particulier au niveau de l'appartement du rez-de-chaussée, un signalement a été effectué auprès de l'Agence Régionale de Santé (ARS). Celle-ci a saisi le Laboratoire Central pour suivre l'évolution de la pollution et les risques induits pour les occupants des logements.

Les mesures réalisées 6 jours après l'accident montrent un très net impact du déversement d'essence sur la qualité de l'air des logements de l'immeuble. Les résultats confirment que la cage d'escalier de service constitue la principale voie de transfert : les polluants remonteraient des caves vers l'escalier de service qui dessert tous les appartements.

Tableau 10. Évolution des concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en benzène des trois campagnes de mesures.
Evolution of the benzene concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) of three measurement campaigns.

Concentrations en benzène en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Appartement rez-de-chaussée	Parties communes Cave Sous-sol	Parties communes Escalier de service 1 ^{er} étage
J + 6 jours	2 800	1 300	460
J + 1 mois	7,8	30	4,1
J + 2 mois	3,4	4,1	<1,8

Il a été recommandé, dans la cour intérieure de l'immeuble mitoyen, une décontamination du sol et du mur, imbibés d'essence, indispensable pour permettre une diminution des concentrations et un retour à la normale. Compte-tenu des fortes odeurs senties, même 6 jours après le signalement, et des concentrations élevées en COV, les travaux ont été réalisés le plus rapidement possible.

De plus, il a été fortement recommandé aux occupants du rez-de-chaussée de ne pas réintégrer leur logement, et de ne pas pénétrer dans la cave impactée, tant que les concentrations n'auront pas atteint des niveaux acceptables.

Deux nouvelles campagnes de mesures ont été effectuées un et deux mois après l'accident, à la demande de l'ARS, afin de vérifier l'efficacité des travaux réalisés, le sol contaminé ayant été excavé par la personne responsable du déversement. Les résultats en benzène sont regroupés dans le tableau 10. Deux mois après l'accident, les concentrations ont nettement baissé. La ventilation des

locaux et l'excavation du sol semblent avoir été efficaces.

Cas n° 3 : odeur de « produit chimique » dans un logement

Une personne se plaint de fortes odeurs de produits chimiques dans son appartement depuis trois mois. Elle est la seule personne de l'immeuble à sentir ces odeurs. Les services de GrDF et les pompiers intervenus sur place n'ont pas mis en évidence de source particulière.

Le jour de l'intervention, des odeurs ont été senties dans l'appartement, en particulier dans la salle de séjour et la chambre. Aucune odeur n'est sentie ni sur le palier, ni dans la cage d'escalier, ni dans la cour intérieure. L'appartement est chauffé électriquement, aucun appareil alimenté au gaz naturel n'est présent. Le logement est situé sous les toits et comporte trois fenêtres de toit : dans le séjour, la cuisine et la chambre. L'aération de l'appartement se fait par les barrettes des ouvrants qui sont étanches. La salle de bains possède un extracteur mécanique.

Tableau 11. Concentrations moyennes en COV en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
COV average concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Concentrations COV en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	benzène	toluène	éthyl benzène	m,p-xylènes	o-xylènes	tétrachloroéthylène	trichloroéthylène	1,2,4-triméthylbenzène	hexane	heptane	cyclohexane	méthylcyclohexane
LD en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,37	0,40	0,43	0,43	0,47	0,97	0,73	0,60	0,33	0,40	0,63	0,50
LQ en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	2,9	2,2	1,8	1,0	1,2	1,9	1,5
Point n° 1 : Salle de séjour	73	44	3,4	11	2,3	4,4	4,6	6,3	290	47	570	510
Point n° 2 : Chambre	79	48	3,7	12	2,5	4,3	5,0	7,1	320	51	610	560
Point n° 3 : Cour intérieure	< LQ	3,0	< LQ	1,7	< LQ	< LD	< LD	< LQ	< LQ	< LQ	< LD	< LQ

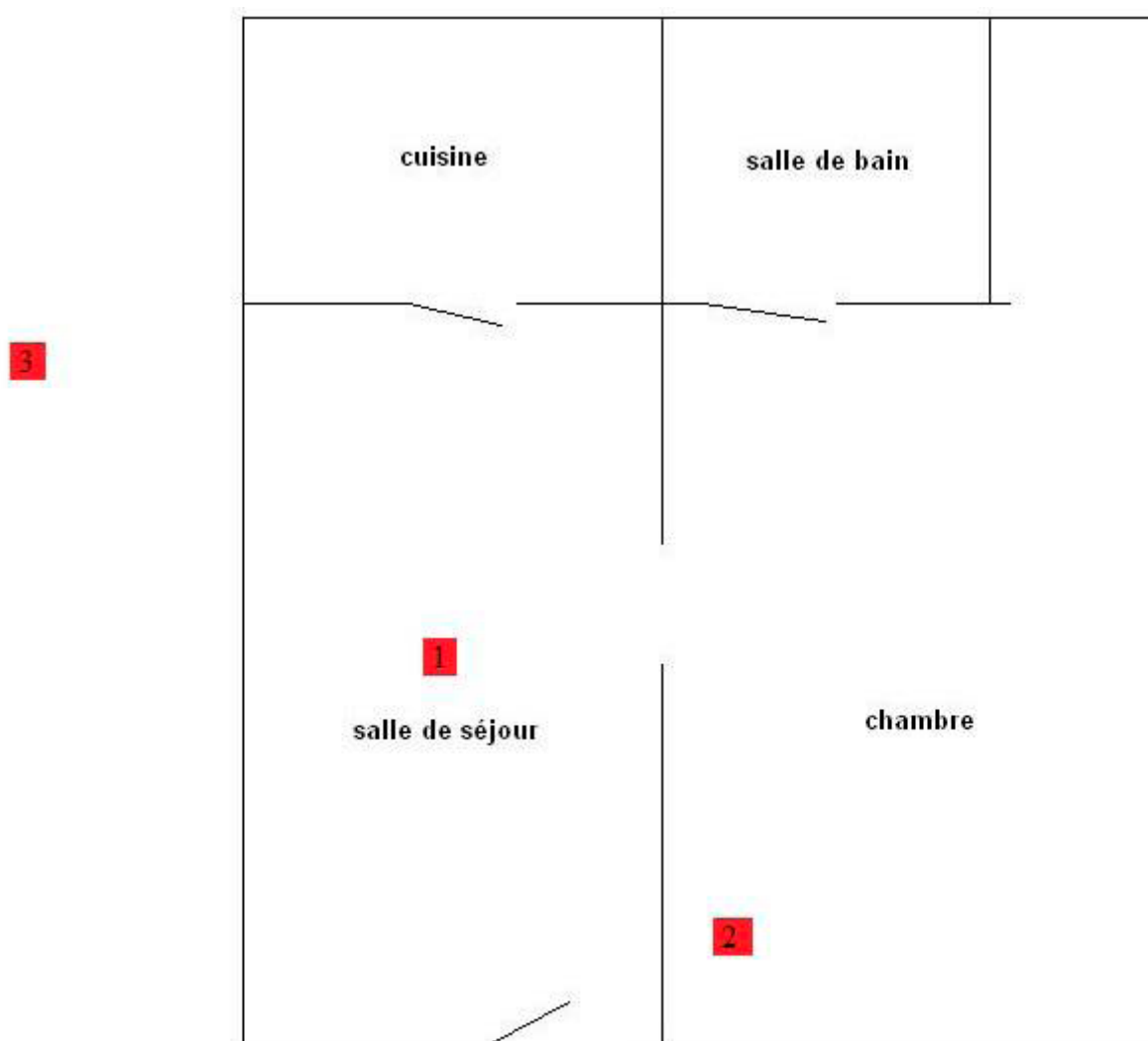


Figure 5. Plan du logement et emplacement des points.
Housing plan and location of the measurement points.

Au vu des résultats, de nouvelles mesures à l'aide d'un explosimètre ont été réalisées pour s'assurer que l'atmosphère de l'appartement n'était pas explosive. D'autres prélèvements d'air ont confirmé la présence des mêmes COV caractéristiques des impuretés présentes dans le gaz naturel.

Suite à ces résultats et ces conclusions, une nouvelle visite de l'appartement a été réalisée avec l'équipe de l'astreinte chimique du LCPP, équipée de détecteurs spécifiques et notamment d'un appareil permettant la mise en évidence de méthane. Il est rappelé que l'appartement ne possède aucun appareil alimenté en gaz naturel.

À l'aide d'un détecteur à ionisation de flammes, une quantité élevée en COV totaux (dont le méthane) a été détectée dans l'appartement de la plaignante. Les

GrDF a immédiatement interrompu la fourniture de gaz de l'appartement de l'occupante. Les concentrations mesurées dans le faux plafond, après la coupure, ont alors notablement diminué.

Bilan du cas n° 3

Les odeurs senties par la plaignante dans son logement étaient consécutives à une microfuite de gaz naturel occasionnée par des travaux dans l'appartement situé au-dessous. Le jour de la dernière intervention sur site, GrDF a interrompu la fourniture en gaz de l'appartement à la demande du LCPP.

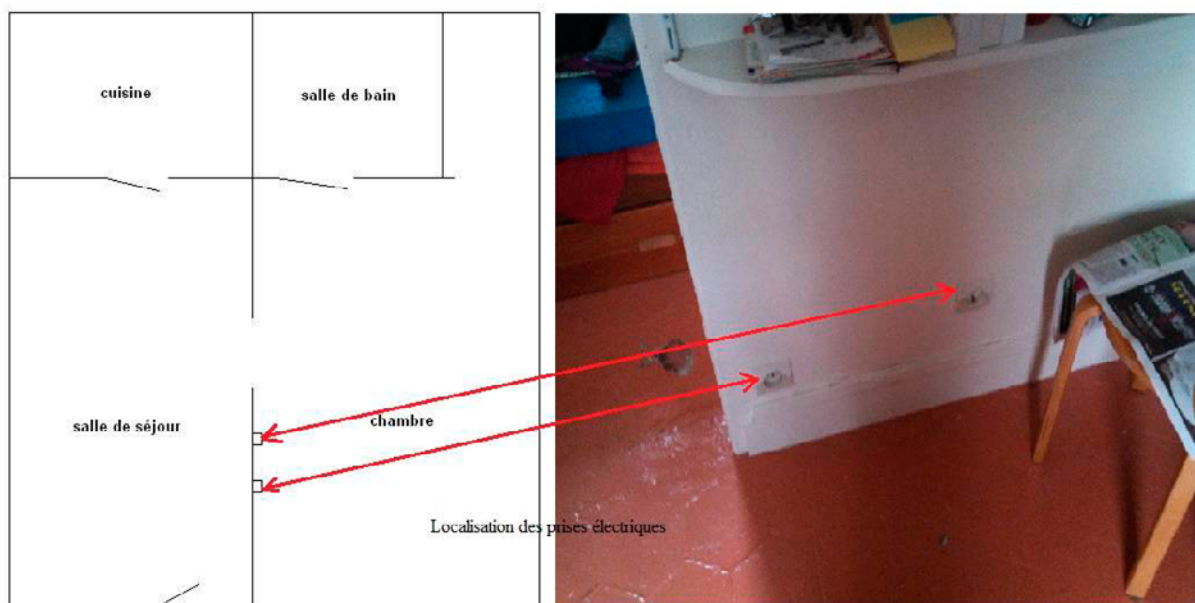

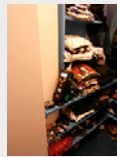


Figure 6. Plan de l'appartement et emplacement des prises électriques incriminées.
Plan of the apartment and situation of the electrical outlets.



Figure 7. Vue du faux plafond du logement situé au-dessous.
View of the ceiling of downstairs flat.

Tableau 12. Emplacement des points de mesure.
Location of measurement points.

Points de mesure	Paramètres mesurés	Photo
Point n° 1 : Logement salle de bains 2 ^e étage	Monoxyde de carbone (CO)	
Point n° 2 : Logement chambre 4 ^e étage	Monoxyde de carbone (CO) Température au niveau du conduit au niveau de la pièce	

**Evolution des concentrations en monoxyde de carbone
dans les logements situés au 2^e et 4^e étage**

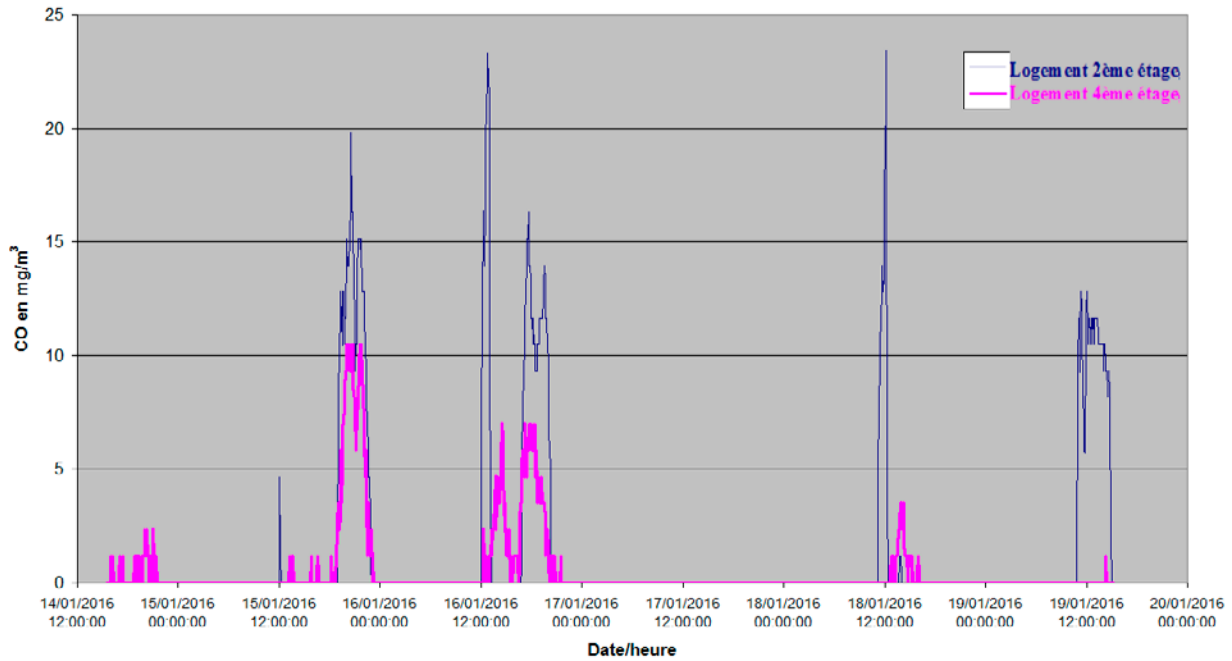


Figure 8. Évolution des concentrations en monoxyde de carbone.
Evolution of concentrations of carbon monoxide.

**Evolution des températures
dans la chambre d'un des fils du logement situé au 4^e étage**

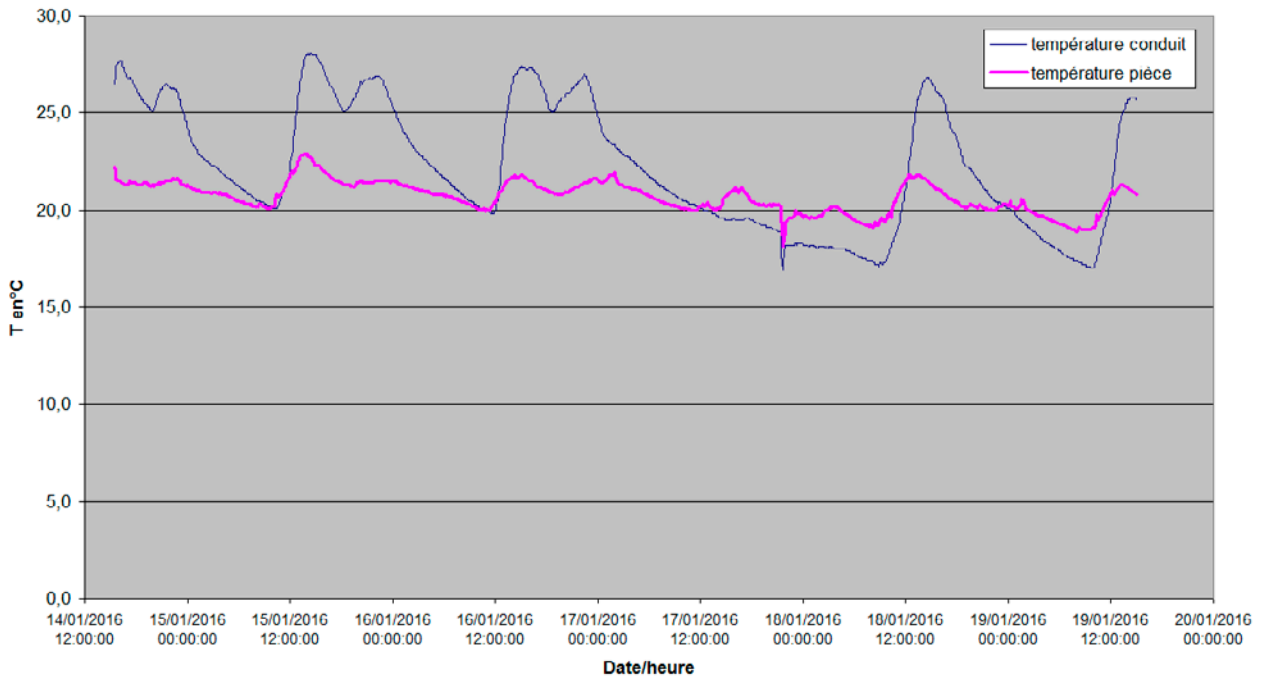


Figure 9. Évolution des températures.
Temperatures evolution.

Cas n° 4 : odeurs de cuisine de restaurant dans un immeuble

Les habitants d'un immeuble se plaignent d'odeurs de cuisine provenant de l'activité d'un restaurant situé au rez-de-chaussée. Ils se plaignent également d'une élévation de température dans certaines pièces de leur logement traversées par le conduit desservant le restaurant.

Il s'agissait de déterminer si l'installation des appareils de cuisson du restaurant était à l'origine des odeurs de cuisine et de l'élévation de température dans les logements des plaignants.

Les appartements étaient occupés pendant les mesures, et il a été demandé aux occupants de ne pas changer leurs habitudes de vie (aération des pièces, nettoyage...). Le restaurant n'a pas été prévenu de la période de mesure pour ne pas changer ses habitudes d'activité (fermeture le dimanche).

Stratégie de mesure : il s'agit d'une odeur sentie par intermittence

Compte tenu de la problématique, il a été décidé d'effectuer des mesures en continu de monoxyde de carbone, indicateur de combustion, à l'aide d'un détecteur équipé d'une cellule électrochimique spécifique, et de température à l'aide d'un thermomètre, sur une période d'une semaine autour d'un weekend. Les appareils ont été positionnés à proximité du conduit desservant la hotte débordante du restaurant, au niveau de chaque appartement, et ont été réglés sur des pas de temps d'acquisition des mesures de 5 minutes.

Les points de mesure ont été choisis en tenant compte des odeurs senties dans deux logements, l'un au 1^{er} étage et l'autre au 4^e étage de l'immeuble d'habitation (tableau 12).

Constatations et résultats

Lors des différentes interventions, des odeurs de cuisine ont été senties au niveau du conduit mis en cause desservant la hotte débordante du restaurant, dans le logement du 2^e étage, notamment la salle de bains et les sanitaires, et dans le logement du 4^e étage, dans une des chambres.

Les évolutions des mesures en continu des concentrations en monoxyde de carbone dans les logements des 2^e et 4^e étages et de la température dans le logement du 4^e sont présentées sur les graphiques suivants (figures 8 et 9).

Les mesures de CO effectuées dans les deux logements ont permis de mettre en évidence des concentrations anormalement élevées à certaines heures de la journée et suivant le jour, avec des concentra-

tions supérieures à 10 mg.m⁻³. Aucune élévation en CO n'est observée le dimanche, jour de fermeture du restaurant.

Les évolutions des températures relevées à proximité du conduit mis en cause traversant la chambre du logement du 4^e étage montrent une nette élévation de température, également aux heures de service du restaurant. La nuit, la température au voisinage immédiat du conduit retombe à une température voisine voire inférieure à celle de la chambre.

Bilan du cas n° 4

Les mesures de monoxyde de carbone effectuées sur une semaine ont mis en évidence la présence de monoxyde de carbone à des concentrations anormalement élevées (supérieures à la valeur guide de l'ANSES de 10 mg.m⁻³) dans l'atmosphère de la salle de bains de l'appartement du 1^{er} étage et dans l'atmosphère d'une des chambres du logement du 4^e étage. Les élévations des niveaux de concentrations en CO sont corrélées avec les heures et jours d'activité du restaurant. Aucune élévation n'est observée le dimanche, jour de fermeture du restaurant. Il a également été observé que la température à proximité immédiate du conduit mis en cause augmente significativement. De plus, des odeurs de cuisine ont été constatées dans le logement du 1^{er} étage, lors des différentes interventions du LCPP. Ces concentrations entraînent un risque *d'intoxication oxycarbonée chronique* pour les occupants des logements, voire aiguë en cas de forte utilisation des équipements de cuisson gaz et/ou dérèglement de ceux-ci.

En conclusion, les mesures mettent en évidence un impact de l'activité du restaurant sur la qualité de l'air des logements. Le conduit utilisé par le restaurant et desservant la hotte débordante n'est pas étanche. Une partie des gaz de combustion des appareils de cuisson se déversent dans les logements. Des vérifications et des travaux ont été préconisés pour mettre fin aux nuisances, en s'appuyant sur une réglementation spécifique aux établissements recevant du public.

5. Conclusion

À la suite de plaintes pour nuisances olfactives, gênes ou problèmes de santé, les investigations et enquêtes effectuées par le LCPP concourent à résoudre les problématiques d'odeurs pour lesquelles il est sollicité. Les équipes du laboratoire peuvent intervenir soit en urgence, soit de façon programmée, et engager les moyens adaptés à la situation (intoxication aiguë ou chronique). Elles sont

sollicitées pour répondre à diverses nuisances, que ce soit dans des établissements recevant du public (établissement scolaire, immeuble de bureau, administration...), des logements privatifs (individuels ou collectifs) en lien ou non avec des activités industrielles ou artisanales.

Pour chaque cas, il est nécessaire d'adapter les méthodes de prélèvements en fonction des nuisances (odeur récurrente ou odeur soudaine) et des activités qui en sont à l'origine (prélèvements actifs ou passifs...).

Les résultats obtenus sont comparés aux valeurs de références (réglementation, norme, valeurs moyennes habituellement rencontrées...). Lorsque ces valeurs sont dépassées, il faut rechercher les voies de transferts et, si nécessaire, prescrire des travaux de mise en conformité des installations.

En fonction des cas, le rapport technique est envoyé à la Direction du Transport et de la Protection du Public de la Préfecture de Police (DTPP), à la mairie et/ou à l'Agence régionale de santé. L'organisme destinataire est chargé de faire les prescriptions de travaux aux parties prenantes afin de faire cesser la nuisance. Le Laboratoire

Central peut être amené à réaliser des visites de récolement pour vérifier la réalisation des travaux prescrits et éventuellement la réalisation de nouveaux prélèvements d'air.

Chaque cas est répertorié dans une base de données qui permet l'étude statistique des nuisances en fonction des situations (odeur de pressing, intoxication...). Ces études permettent d'établir un bilan des nuisances et leur impact sur la santé. Elles mettent aussi en évidence le manque de données de référence pour certains composés et permettent de faire évoluer la réglementation.

Les exemples présentés mettent en lumière la diversité des missions confiées au LCPP. Ils illustrent également la difficulté de caractériser les nuisances dont se plaignent les victimes. En effet, la perception des odeurs est très subjective et dépend des circonstances. Les témoignages changent d'une personne à une autre, et chacun à sa propre façon de décrire l'odeur perçue. Les personnels en charge des investigations doivent également être présents au bon moment et au bon endroit afin de piéger les composés odorants à l'origine des nuisances.

Références bibliographiques

Carlotti P., 2014 : La chimie au service de la sécurité de nos concitoyens, *Chimie et Expertise, Sécurité des biens et des Personnes*, EDP Sciences, 59-77.

Faure E., Paillat L., Thiault G. *et al.*, 2014: Nail bar impact on indoor air quality n° HA08832 – 13th International Conference on Indoor Air Quality and Climate – July 7-12 2014, Hong Kong, Chine.

Goupil G., Delaunay C., Faure E. *et al.*, 2012 : Bilan des mesures de tétrachloréthylène dans les logements provenant de « pressings » ou de pollution de sol en région parisienne, *Pollution atmosphérique*, 213-214, 73-82. DOI : <https://doi.org/10.4267/pollution-atmospherique.254>

Goupil G., Faure E., Paillat L., *et al.*, 2015 : Impact de l'activité des « ongleries » sur la qualité de l'air intérieur des logements riverains en région parisienne, *Pollution atmosphérique*, 224. DOI : <https://doi.org/10.4267/pollution-atmospherique.4712>

Pereira-Rodriguez S., 2014 : Laboratoire sur le terrain au profit de l'enquête, *Chimie et Expertise, Sécurité des biens et des Personnes*, EDP Sciences, 251-275.