

Santé travail

Investigation d'un épisode collectif de symptômes irritatifs parmi le personnel d'une agence bancaire (94) en juin 2013

Sommaire

Abréviations	2
1. Signal	3
2. Objectif de l'investigation	3
3. Méthode	4
3.1 Visite des locaux	4
3.2 Investigation épidémiologique	4
3.2.1 Population visée par l'enquête épidémiologique	4
3.2.2 Recueil des données	4
3.2.3 Définition des cas	5
3.2.4 Analyses	5
3.3 Investigation environnementales	6
3.3.1 Recensement des incidents, travaux et événements survenus dans l'agence et dans le voisinage proche	6
3.3.2 Analyse des résultats de la campagne de contrôle de la qualité de l'air	6
3.4 Analyse des conditions de travail	6
4. Résultats	7
4.1 Investigation épidémiologique	7
4.1.1 Distribution des cas dans le temps	7
4.1.2 Analyse descriptive (sur les cas certains)	8
4.2 Investigation environnementales	11
4.2.1 Incidents et événements survenus à proximité des premiers symptômes	11
4.2.2 Analyse ciblée sur les produits utilisés lors des travaux de rénovation	13
4.2.3 Campagne de mesure de la qualité de l'air avant l'été (rapport Veritas)	15
4.2.4 Campagnes de mesure de la qualité de l'air après l'été (rapports LCPP)	18
4.3 Attentes et inquiétudes des salariés	19
5. Conclusions	19
Références bibliographiques	21
Annexes	22

Investigation d'un épisode collectif de symptômes irritatifs parmi le personnel d'une agence bancaire (94) en juin 2013

Investigation réalisée par

Céline Legout, Cellule de l'Institut de veille sanitaire (InVS) en régions Ile-de-France-Champagne-Ardenne (Cire IdF-CA)

Nicolas Buckenmeier, Agence régionale de santé (ARS) Ile-de-France, Délégation territoriale du Val-de-Marne

Dr Jeanne Batbedat, ARS Ile-de-France, Délégation territoriale du Val-de-Marne

Julien Brière, InVS, Département santé travail (DST)

Dr Robert Garnier, Centre antipoison et de toxicovigilance (CAP-TV) de Paris

Appui à l'investigation

Delphine Lauzeille, InVS, DST

Claude Vandenhende, directeur Ressources humaines de l'entreprise, en charge des conditions de travail

Dr Aline Bonnefoit et Mme Brigitte Laloi, service de médecine du travail

Christian Ruby, responsable Service gestion des contrats d'entretien immobilier

Nathalie Rantet, responsable Relations sociales de l'entreprise

Fabrice Gourgnaud, expert Aération ventilation-Air des lieux de travail, entreprise Apave

Eddie Faure, Laboratoire central de la préfecture de police de Paris (LCPP)

David Escudeiro, Laboratoire Quad-lab

Sylvie Nguyen, ARS Ile-de-France, Cellule régionale de veille, d'alertes et de gestion sanitaires (CRVAGS)

Dr Stéphanie Vandentorren, Cire IdF-CA

Remerciements

Aux personnels de l'agence bancaire et riverains ayant participé à l'investigation épidémiologique.

Aux membres du Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT).

Abréviations

2,4 DNPH	2,4-dinitrophénylhydrazine (ou 2,4-DNPH ou réactif de Brady)
Anses	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ARS	Agence régionale de santé
ARS-DT94	Délégation territoriale de l'ARS en Val-de-Marne
CAP-TV	Centre antipoison et de toxicovigilance
CHSCT	Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail
Cire IdF-CA	Cellule de l'InVS en régions Ile-de-France-Champagne-Ardenne
Cramif	Caisse régionale d'assurance maladie d'Ile-de-France
CRVAGS	Cellule régionale de veille, d'alertes et de gestion sanitaires
DST	Département santé travail
FDS	Fiches de données de sécurité
H₂S	Sulfure d'hydrogène
HCSP	Haut conseil de santé publique
InVS	Institut de veille sanitaire
LCPP	Laboratoire central de la préfecture de police de Paris
OMS	Organisation mondiale de la santé
OQAI	Observatoire de la qualité de l'air intérieur
TXIB	Diisobutyrate de triméthylpentanediol
VGAI	Valeurs guides pour l'air intérieur

1. Signal

Le 28 mai 2013, cinq agents d'une agence bancaire située dans une commune du Val-de-Marne présentaient de façon soudaine des symptômes généraux et irritatifs des voies aériennes supérieures et oculaires, en lien avec une odeur suspecte. Les pompiers sont intervenus pour évacuer l'agence et ont relevé une « odeur d'insecticide ». La direction a pris la décision de fermer les locaux. Lors de deux tentatives de réouverture des locaux (11 juillet et le 6 août), des symptômes sont réapparus parmi le personnel et à ce jour, l'agence est toujours fermée. Une campagne de mesure de la qualité de l'air a été réalisée par Veritas les 30 mai et 4 juin 2013, à la demande de la direction de l'agence. Des avis complémentaires ont été pris par la direction auprès d'experts de la Caisse régionale d'assurance maladie d'Ile-de-France (Cramif) et de l'Apave.

Le 28 août, le médecin du travail prenant en charge le personnel a signalé l'événement au Centre antipoison et de toxicovigilance (CAP-TV) de Paris. Celui-ci a renvoyé le message sur la plateforme régionale de veille de l'Agence régionale de santé (ARS) pour une prise en charge sanitaire. La délégation territoriale de l'ARS en Val-de-Marne (ARS-DT94) a pris l'attache du médecin du travail et du responsable du service gestion des contrats d'entretien immobilier de l'agence bancaire, pour décrire ce signal sur le plan clinique et environnemental. La Cellule de l'Institut de veille sanitaire (InVS) en régions Ile-de-France-Champagne-Ardenne (Cire IdF-CA) a été sollicitée par l'ARS-DT94 pour un appui méthodologique. Ce signal a alors été classé comme signal à suivi partagé entre l'ARS-DT94, la Cellule régionale de veille, d'alertes et de gestion sanitaires de l'ARS et la Cire IdF-CA. Il a bénéficié d'un appui du Département santé travail (DST) de l'InVS.

Une réunion a été organisée le 18 septembre par l'ARS-DT94 dans les locaux incriminés, en associant l'ensemble des parties prenantes dont la Direction, les services techniques et le Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) de l'agence bancaire, ainsi que le service de médecine du travail et l'Apave. Cette réunion a permis de retracer l'historique des événements, et de présenter la démarche d'investigation proposée par l'InVS pour ce type d'événement selon le guide InVS [1]. La direction de l'agence a donné son accord pour la réalisation de cette investigation.

2. Objectifs de l'investigation

- Recenser toutes les personnes ayant présenté des signes cliniques sur la période du 28 mai au 28 août (date de signalement), et décrire les symptômes et les conditions de survenue.
- Évaluer, compléter et mettre en perspective les résultats des investigations entreprises.
- Formuler des hypothèses sur les causes possibles de l'événement sanitaire.
- Évaluer si les conditions de travail peuvent avoir contribué à l'émergence de symptômes parmi le personnel.
- Participer à la définition des actions à mettre en œuvre pour une réintégration des locaux dans de bonnes conditions.

3. Méthode

3.1. Visite des locaux

L'ARS-DT94, la CRVAGS, la Cire IdF-CA et le DST ont visité les locaux le 18 septembre 2013 en présence de représentants de l'agence et de l'Apave. Cette visite a permis de reconstituer la chronologie des symptômes, les interventions sur le bâtiment et autres incidents survenus dans ou à côté de l'agence en mai 2013, ainsi que les actions mises en place par les gestionnaires de l'établissement telles que les dates de fermeture et de tentatives de réouverture des locaux. Les différentes hypothèses explicatives ont été évaluées et discutées. L'Apave a apporté son expertise sur le système de ventilation. Un document récapitulatif établi en amont de la réunion par la direction de l'entreprise a été remis à l'ARS, à la Cire IdF-CA et au DST.

Lors de cette visite de 2 heures, aucune odeur particulière, ni aucun symptôme n'a été ressenti.

3.2. Investigation épidémiologique

3.2.1. Population visée par l'enquête épidémiologique

Les personnes enquêtées sont celles identifiées par le service de santé au travail de l'entreprise et qui auraient présenté, entre le 28 mai et le 28 août, des signes cliniques, qu'il s'agisse des salariés de l'agence ou des riverains de l'agence.

3.2.2. Recueil des données

Un questionnaire épidémiologique a été rédigé, à partir du modèle inclus dans le guide InVS [1] et adapté au contexte local. Il a été remis au médecin du travail de l'entreprise, accompagné d'une lettre signée par les responsables de l'investigation (ARS et Cire IdF-CA) et d'une enveloppe pour la réponse. Le médecin du travail a communiqué des éléments aux salariés de l'agence et aux riverains pour lesquels des signes cliniques ont été identifiés du 28 mai au 28 août 2013. Les personnes de l'entreprise qui ont déclaré avoir ressenti des troubles irritatifs en visitant l'agence au cours de l'été n'ont pas été destinataires du questionnaire. Toutefois, l'équipe d'investigation a recueilli des informations descriptives sur les symptômes rapportés.

Le questionnaire comportait des questions permettant de décrire les personnes (sexe, âge, catégorie socio-professionnelle, ancienneté pour les salariés de l'agence), les symptômes ressentis, le lieu, le moment et les circonstances de survenue de ces symptômes, le recours à un médecin (médecin traitant, service d'urgence), les arrêts de travail et déclarations d'accident du travail, les antécédents de problèmes d'allergie et la réapparition éventuelle de symptômes.

Le DST a réalisé la saisie et l'analyse des données à l'aide du logiciel EpiInfo en lien avec la Cire IdF-CA. Les questionnaires ont été traités de façon à respecter l'anonymat des réponses : enveloppe cachetée pour la réponse, présence d'un numéro d'anonymat dans le fichier des données analysées.

3.2.3. Définition des cas

Un cas certain a été défini comme toute personne ayant présenté des signes cliniques entre le 28 mai et le 28 août 2013, et pour lesquelles un questionnaire épidémiologique a été rempli.

Un cas probable a été défini comme toute personne signalée au cours de l'été à l'infirmière ou au médecin de prévention comme ayant présenté des signes cliniques entre le 28 mai et le 28 août, mais pour lequel le questionnaire n'a pas été renseigné.

3.2.4. Analyses

La première étape a consisté à mener une analyse de la distribution dans le temps de l'ensemble des cas identifiés (cas certains et cas probables).

Une analyse plus fine a ensuite été réalisée pour les cas certains uniquement, pour lesquels les informations complètes issues des questionnaires épidémiologiques étaient disponibles.

3.3. Investigations environnementales

3.3.1. Recensement des incidents, travaux et événements survenus dans l'agence et dans le voisinage proche

Lors de la visite des locaux le 18 septembre, tous les événements récents et inhabituels survenus dans l'agence ou à proximité (travaux, interventions sur le bâtiment ou à proximité, incidents techniques...) ont été évoqués avec les représentants de la direction et du personnel et les services techniques de l'agence bancaire. Les fiches de données de sécurité (FDS) des produits utilisés lors des éventuels travaux ont été récupérées avec l'appui du responsable du Service de gestion des contrats d'entretien immobilier et communiquées au CAP-TV de Paris, pour expertise sur la composition des produits.

3.3.2. Analyse des résultats de la campagne de contrôle de la qualité de l'air

L'ARS-DT94 et la Cire IdF-CA ont étudié :

- le rapport de contrôle de qualité de l'air réalisé par le bureau Veritas¹ portant sur les poussières, les aérobiocontaminants (levures, moisissures) et les paramètres de confort (CO₂, CO, humidité et température) le 30 mai, puis sur les composés organiques volatils le 4 juin ;
- l'avis de la Cramif sur les hypothèses environnementales à évoquer, communiqué par mail à l'équipe de l'agence le 1^{er} août ;
- les résultats de la campagne de contrôle de qualité de l'air intérieur réalisée le 2 octobre par le Laboratoire central de la préfecture de police (LCPP) de Paris, missionné par la Mairie de Maisons-Alfort et transmise à l'agence bancaire. L'analyse semi quantitative portait sur les composés organiques volatils totaux, monoxyde de carbone, ammoniac et composés soufrés (de type H₂S). À cette occasion, deux échantillons des produits utilisés lors des travaux ont été prélevés et analysés.

3.4. Analyse des conditions de travail

Une rencontre bilatérale a eu lieu entre le médecin de l'ARS et l'infirmière de santé au travail le 18 septembre pour évoquer les conditions de travail et les inquiétudes et attentes des salariés vis-à-vis de la situation actuelle.

¹ Rapport de contrôle de la qualité de l'air – Interventions du 30 mai et 4 juin - Rapport n°: 003407 2632226/001/001/001/PA établi le 14/06/2013.

4. Résultats

4.1. Investigation épidémiologique

4.1.1. Distribution des cas dans le temps

Les distributions dans le temps des cas probables et des cas certains, ainsi que les récurrences pour les cas certains, sont présentées dans la figure 1.

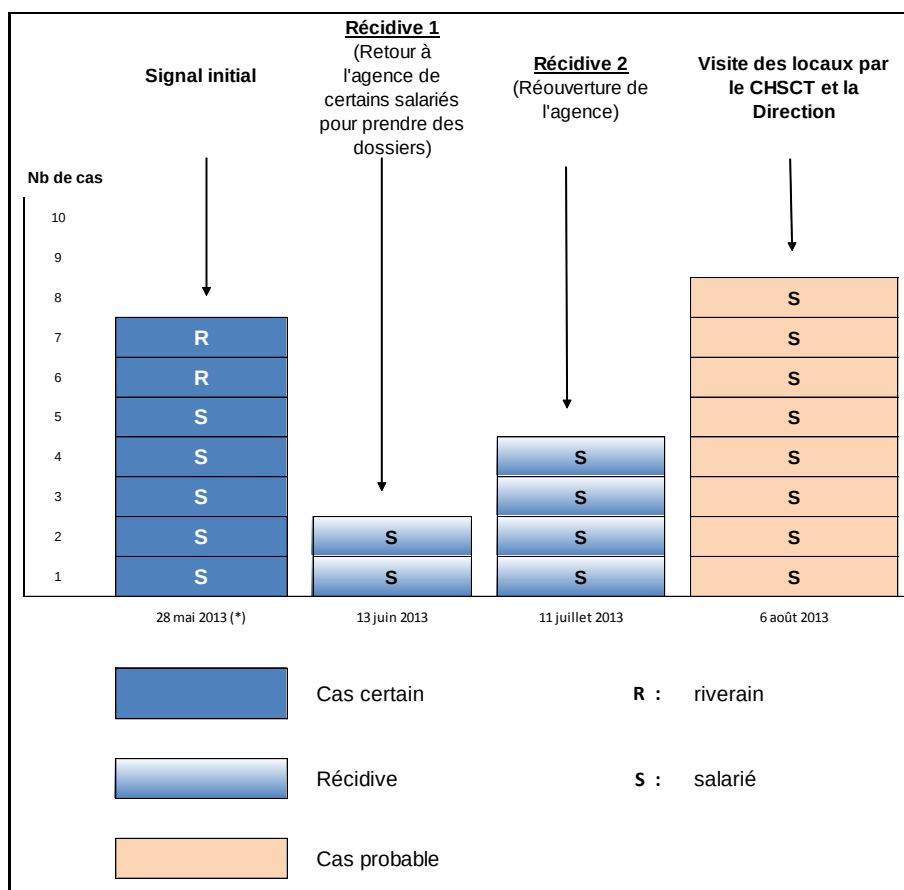
Au cours de l'épisode initial (28 mai), les cinq salariés de l'agence travaillaient ce jour-là. Ils ont tous déclaré des symptômes. Ce même jour, deux riverains présentant des signes cliniques ont également été identifiés par le service de santé au travail de l'entreprise :

- une personne âgée de 94 ans, résidant dans un appartement au-dessus de l'agence, qui a présenté des premiers symptômes le 28 mai ;
- une opticienne dont le magasin est mitoyen avec l'agence, qui a déclaré ressentir des premiers symptômes le 2 juin.

D'autres riverains ont pu présenter des symptômes irritatifs, sans que l'équipe d'investigation n'en ait eu connaissance.

Figure 1

Distribution dans le temps des cas certains et des cas probables



(*) le 2 juin pour l'opticienne

Les sept cas ainsi identifiés ont rempli un questionnaire et ont donc été identifiés comme des « cas certains ». Pour les cinq salariés de l'agence bancaire, compte tenu des informations déjà collectées par le médecin du travail et pour éviter de solliciter à nouveau les salariés, il a été convenu avec le médecin du travail que ce dernier remplirait les questionnaires des salariés à partir des informations recueillies en consultation. Pour la personne âgée de 94 ans, compte tenu de son âge, les informations du questionnaire ont été recueillies par le médecin de santé publique de l'ARS à partir des informations transmises par son fils.

Suite à l'épisode initial, quatre des cinq salariés symptomatiques ont déclaré avoir présenté à nouveau des troubles : deux lorsqu'elles sont revenues dans l'agence pour chercher des dossiers le 13 juin, et quatre le jour de la tentative de réouverture de l'agence le 11 juillet.

Enfin, une visite sur site par une « cellule de crise » a été organisée le 6 août, à laquelle participaient neuf personnes des services supports de l'agence qui ne travaillent pas sur place : quatre personnes du CHSCT, le directeur de l'agence, le directeur adjoint de la sécurité, une personne chargée des relations sociales, une infirmière du service de santé au travail, une personne en charge de la maintenance des agences. Au bout d'une heure, huit d'entre elles se sont plaintes de symptômes irritatifs. Ces huit cas signalés le 6 août sont donc considérés comme des cas probables.

Au total, l'épisode a concerné 7 cas certains (l'ensemble de l'équipe constituée de 5 personnels travaillant dans l'agence, et 2 riverains de l'agence) et 8 cas probables (parmi les 9 intervenants extérieurs qui s'étaient rendus sur place six semaines plus tard pour participer à une cellule de crise).

4.1.2. Analyse descriptive (sur les cas certains)

L'analyse présentée ci-après repose sur les items des questionnaires. Elle porte donc sur les seuls cas certains, au nombre de 7.

4.1.2.1. Données sociodémographiques

Les sept personnes ayant répondu au questionnaire étaient toutes des femmes. L'âge médian des cinq salariés de l'agence était de 31 ans avec un minimum de 26 ans et un maximum de 62 ans. L'opticienne était âgée de 55 ans, la personne âgée avait 94 ans. Les professions des répondants sont présentées dans le tableau 1. Parmi les cinq salariés de l'agence, trois étaient des conseillers clientèle (tableau 1).

I Tableau 1 I

Profession des répondants

Profession	N
Directeur adjoint de l'agence	1
Conseiller financier	1
Conseiller commercial	2
Assistant de gestion commerciale	1
Opticien	1
Retraité	1
Total	7

Au sein de l'agence bancaire, quatre des cinq salariés avaient une ancienneté inférieure ou égale à deux ans (tableau 2). Les deux riverains résidaient ou travaillaient à proximité de l'agence depuis plusieurs années.

I Tableau 2 I

Ancienneté dans les locaux des salariés de l'agence bancaire

Ancienneté	N
<1 an	2
1 à 2 ans	2
3 à 5 ans	0
6 à 10 ans	0
≥11 ans	1
Total	5

4.1.2.2. Description des premiers symptômes

Tous les répondants ont déclaré présenter des symptômes irritatifs et respiratoires (tableau 3), principalement un picotement de la gorge (6 répondants sur 7), une gêne respiratoire (3 répondants sur 7) et une extinction de voix (2 répondants sur 7).

Six répondants sur sept présentaient des signes généraux (essentiellement des maux de tête).

Deux répondants ont présenté des signes digestifs (vomissements, nausées).

Au total, chaque répondant présentait entre trois et six symptômes différents, avec une moyenne de quatre symptômes.

I Tableau 3 I

Fréquence des premiers symptômes parmi les répondants

Symptômes	N	%
Signes irritatifs ou respiratoires (au moins un signe) dont :	7	100 %
Picotement de gorge	6	86 %
Picotement de la bouche	1	14 %
Irritation oculaire	1	14 %
Nez qui coule	0	0 %
Gêne respiratoire	3	43 %
Toux	1	14 %
Autres signes irritatifs ou respiratoires :	4	57 %
<i>dont extinction de voix</i>	2	29 %
<i>dont sécheresse sphère ORL</i>	1	14 %
<i>dont dysphagie</i>	1	14 %
Signes généraux (au moins un signe) dont :	6	86 %
Maux de tête	4	57 %
Etourdissement, vertiges	2	29 %
Douleurs abdominales	0	0 %
Autres symptômes généraux :	1	14 %
<i>dont fatigue</i>	1	14 %
Signes digestifs (au moins un signe) dont :	2	29 %
Vomissements	2	29 %
Nausées	1	14 %

4.1.2.3. Lieu de survenue des premiers symptômes

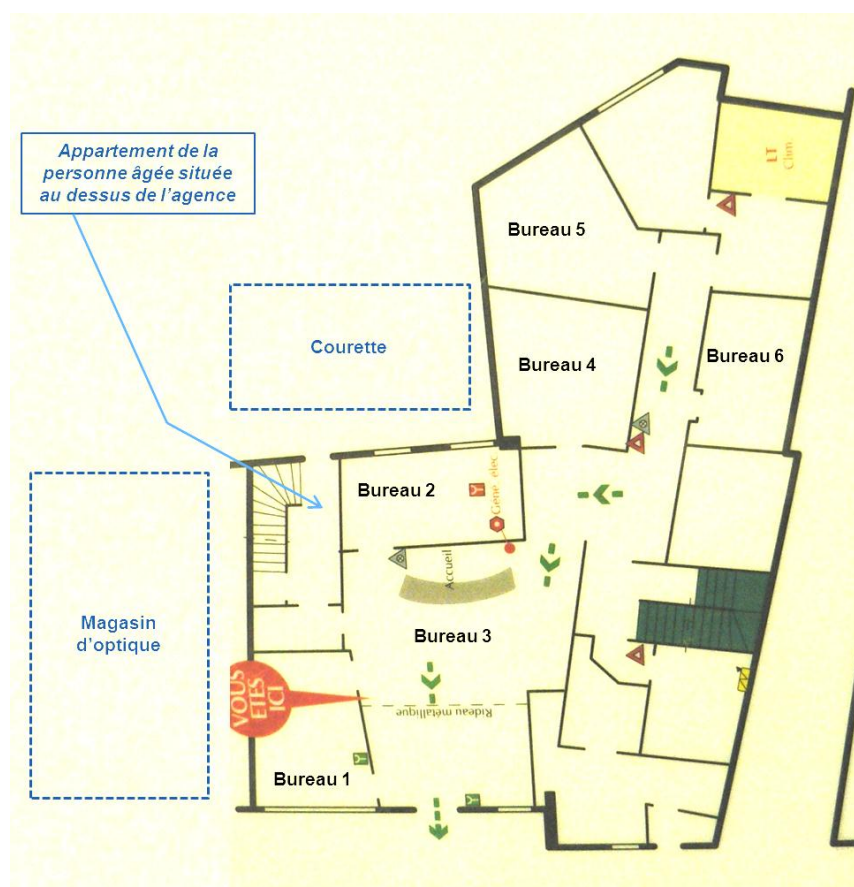
Pour quatre des cinq salariés de l'agence, les premiers symptômes sont apparus dans le bureau 2 au rez-de-chaussée (figure 2). Les salariés de l'agence ont commencé leur journée du 28 mai par une réunion dans ce bureau.

L'opticienne a déclaré ressentir les premiers signes dans la cour et dans le magasin d'optique.

La personne âgée a été incommodée dans son appartement.

Figure 2

Plan des locaux



4.1.2.4. Présence d'odeur

Les cinq salariés de l'agence ont tous signalé avoir ressenti une odeur associée aux premiers symptômes, qu'ils ont tous décrite comme « âcre ». Les deux riverains n'ont pas signalé avoir ressenti une odeur particulière.

Par ailleurs, les pompiers, qui se sont rendus à l'agence le 28 mai ont signalé une odeur « d'insecticide » selon le document interne « Historique et actions mises en œuvre » établi par la direction. Une odeur âcre a également été constatée par les personnels de l'entreprise, qui ont visité l'agence le 6 août selon le compte-rendu de la visite en date du 6 août de l'agence Maisons-Alfort.

4.1.2.5. Recours au médecin traitant ou à un service d'urgence suite aux premiers symptômes

Suite à ces premiers symptômes, quatre des sept répondants ont consulté leur médecin traitant. Deux d'entre eux ont eu à la fois recours à leur médecin traitant et aux urgences hospitalières. Un répondant a consulté uniquement un service d'urgence.

Deux des trois salariés qui ont eu recours aux urgences ont fait l'objet d'un dosage de la carboxyhémoglobine. Les résultats étaient quasi normaux, compatibles avec une exposition de l'ordre d'une cigarette.

Pour cinq des six répondants en activité professionnelle, un arrêt de travail a été prescrit compris entre quatre et quatorze jours d'arrêts (moyenne de 9 jours).

Le médecin traitant de la personne âgée a décidé de la faire hospitaliser le 28 juin. Les examens médicaux effectués à l'hôpital n'ont rien révélé de particulier.

4.1.2.6. Antécédents d'allergie

Seule une des salariées de l'agence, asthmatique, présentait un terrain allergique.

4.1.2.7. Réapparition des symptômes à des dates ultérieures

Quatre des cinq salariés de l'agence présents le 28 mai ont déclaré avoir présenté à nouveau des troubles suite à ce premier incident : deux lorsqu'elles sont revenues dans l'agence pour chercher des dossiers le 13 juin et quatre le jour de la réouverture de l'agence le 11 juillet. Les symptômes déclarés étaient les mêmes que les premiers symptômes, essentiellement irritatifs.

Les deux riverains n'ont pas déclaré de réapparition de troubles.

4.2. Investigations environnementales

4.2.1. Incidents et événements survenus à proximité des premiers symptômes

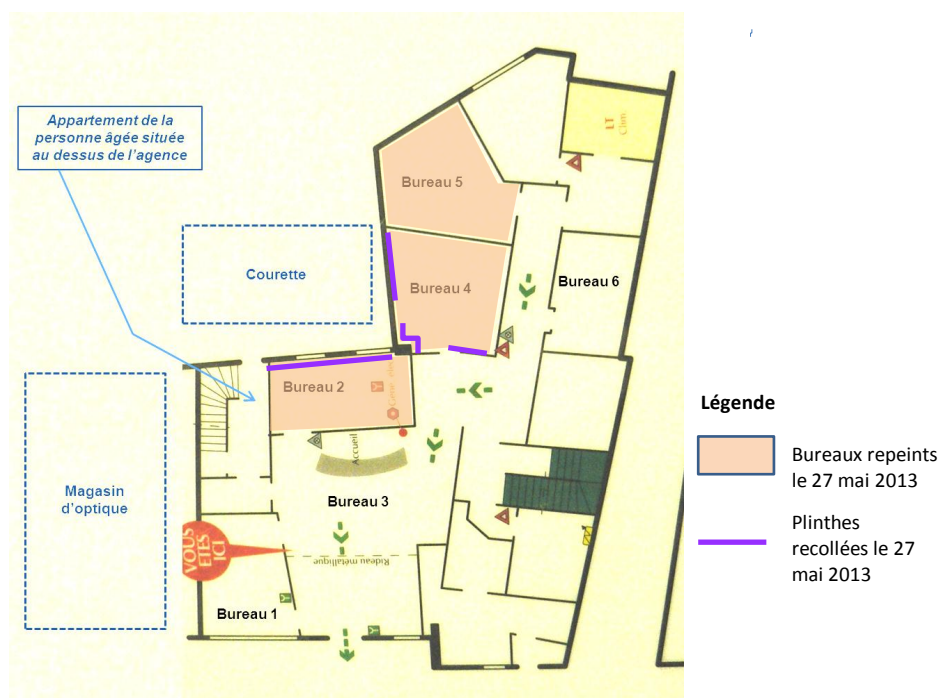
Lors de la visite du site le 18 septembre 2013, plusieurs causes de l'incident ont été évoquées avec et par les différentes parties prenantes. Certaines de ces hypothèses avaient également été suggérées par la Cramif sur la base des éléments dont elle disposait le 1^{er} août :

- les systèmes de ventilation et de climatisation ont été expertisés sur place par l'Apave. Ces systèmes étaient conformes et ont donc été exclus de l'investigation. En particulier, l'Apave a recherché un problème potentiel de confinement de l'air et la présence de matériaux fibreux dans les gaines de soufflage de la ventilation. L'Apave a constaté la présence d'une plaque d'isolant en laine de verre posé à même le faux plafond du bureau n° 2 du rez-de-chaussée, à proximité du système de ventilation. L'émission de fibres dans l'air depuis cette plaque ne semble pas cependant pouvoir être à l'origine de l'événement, car d'une part elle a pu être déposée lors de l'intervention de nettoyage et d'autre part, le système de ventilation est étanche à cet endroit ;
- le prestataire de nettoyage a changé récemment ainsi que les produits d'entretien utilisés. Cependant ce changement a eu lieu dans plusieurs agences de l'agence bancaire et aucune autre agence n'a rapporté d'incident suite à l'utilisation de ces nouveaux produits ;
- des box de parking sont installés de l'autre côté de la courrette située à l'arrière du bâtiment. Les activités exercées dans ces box (déversement de produit...) ne sont pas connues, cependant cette hypothèse est écartée par la distance entre les box et les locaux de l'agence et l'absence d'indice visuel ou odorant d'une pollution ;

- l'opticien voisin a signalé la présence d'un véhicule de dératisation et désinsectisation devant l'agence le 27 mai. Le syndic de l'immeuble (accueillant au rez-de-chaussée l'agence bancaire et l'opticien) a cependant confirmé, par fax, qu'aucune entreprise de désinsectisation n'était intervenue dans l'immeuble, ni à la demande du syndic, ni pour le compte de la copropriété ;
- la visite des locaux montre une cave saine et sèche, sans regard d'évacuation ni canalisation pouvant laisser remonter des vapeurs possiblement polluantes en cas de déversement sauvages de produit chimique dans les réseaux ;
- l'installation électrique n'a pas connu d'incident récent ;
- le tubage d'évacuation du four de la boulangerie voisine aurait été modifié au cours du printemps 2013. Les rejets se font à présent à proximité de la courette, au-dessus des toits. Compte tenu de l'utilisation quotidienne du four, il est fortement improbable que cette modification ait entraîné des symptômes aigus seulement fin mai ;
- des travaux de rénovation des bureaux entrepris le 27 mai, ciblés sur les bureaux n°2, 4 et 5 du rez-de-chaussée. Ces travaux ont consisté à peindre les murs avec une peinture acrylique « Ecolabel » classée faiblement émissive A+, et à coller les plinthes avec un mastic. Les locaux concernés ont été vérifiés auprès de l'entrepreneur et sont illustrés ci-dessous.

I Figure 3 I

Localisation des travaux effectués le 27 mai 2013



En conclusion, parmi toutes les hypothèses évoquées comme pouvant être à l'origine des troubles irritatifs, les travaux de rénovation des trois bureaux du rez-de-chaussée apparaissent comme l'hypothèse la plus vraisemblable au regard des arguments suivants :

- les peintures, solvants, colles, mastic... contiennent usuellement des composés organiques volatils potentiellement irritants pour les voies respiratoires et oculaires, comme ceux recensés parmi les personnels symptomatiques ;
- on observe une parfaite coïncidence géographique et temporelle entre les lieux et dates de survenue des premiers symptômes (bureau n° 2) et les travaux de rénovation ;

- les vapeurs de solvants émis par ces produits ont pu se disperser dans la courette *via* la porte-fenêtre du bureau n° 2 et se propager jusqu'aux logements voisins (opticien, voisine du 1^{er} étage) ;
- enfin, la prise d'air alimentant en air neuf les systèmes de ventilation de l'agence était située jusqu'au 1^{er} août 2013 dans la courette (figure 4), à une hauteur d'environ 2,40 mètres sur la façade du bureau numéro 4. Les vapeurs ainsi dispersées dans la courette pourraient avoir été, dans une certaine mesure, « réinjectées » dans les systèmes de ventilation et contribué à l'exposition des personnes à ces solvants. Depuis, des travaux dans l'urgence ont été réalisés entre le 1^{er} et le 5 août pour déplacer la prise d'air qui se situe à présent sur le toit du bâtiment.

I Figure 4 I

Localisation de la prise d'air dans la courette avant déplacement le 1^{er} août 2013. (source : Cire IdF-CA)



L'analyse par le CAP-TV de Paris de la composition de la peinture et du mastic employés lors de ces travaux, ainsi que le dosage de ces produits par le LCPP, sont détaillés au paragraphe suivant.

4.2.2. Analyse ciblée sur les produits utilisés lors des travaux de rénovation

4.2.2.1. Expertise toxicologique sur les compositions des produits

Les fiches de données de sécurité des produits utilisés (peinture, mastic) ont été récupérées auprès de l'entreprise du bâtiment par le responsable du Service gestion des contrats d'entretien immobilier, et transmises *via* la Cire-IdF-CA au CAP-TV de Paris pour expertise. Les résultats de l'évaluation faite par le CAP-TV de Paris sont présentés ci-dessous.

Selon les fiches de données de sécurité transmises, la peinture utilisée est une peinture acrylique à l'eau. Elle est principalement (>95 %) constituée de polyacrylates inertes (non volatils et inodores), de charges minérales (non volatiles et inodores) et d'eau ; elle contient aussi une dizaine d'autres composés en faibles concentrations, dont deux sont particulièrement notables parce qu'ils sont volatils et odorants. Il s'agit de l'ammoniac et du diisobutyrate de triméthylpentanediol (TXIB) ; ils sont présents en concentrations faibles (respectivement <0,1 % et <1%), mais suffisantes pour qu'en raison de leur volatilité et de leur caractère odorant, ils soient perçus comme gênants lors de l'application de la peinture.

Le mastic utilisé est un mastic à base de silicones, qui se polymérise à l'application. Les agents réticulants sont des silanes qui sont hydrolysés au contact de l'humidité de l'air et libèrent du méthanol lors de la mise en œuvre. Le méthanol est volatil et odorant ; les vapeurs de méthanol ne sont irritantes qu'à très fortes concentrations.

Lors de l'application, il est certain que des substances volatiles ont été libérées par le mastic et la peinture en quantités suffisantes pour être perceptibles dans les locaux où ils ont été utilisés et dans l'environnement immédiat.

S'agissant du méthanol émis par le mastic, une fois la polymérisation terminée, il n'est plus libéré par le mastic ; sa volatilité est telle qu'il a certainement été rapidement dispersé et qu'il est improbable qu'il ait encore été présent en concentration suffisante pour qu'il soit perceptible dans les locaux le lendemain de l'application (si ces locaux n'étaient pas confinés).

En revanche l'ammoniac et surtout le TXIB peuvent avoir été émis pendant un peu plus longtemps par la peinture. Il existe des résultats de mesurages de TXIB dans l'air intérieur des logements en Suède, en Grande-Bretagne et en Amérique du Nord. À distance de tous travaux, sa concentration atmosphérique n'est généralement pas supérieure à 1 ppb ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mais elle peut atteindre 10-30 ppb (120 à $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dans des pièces récemment peintes avec une peinture à l'eau [2] ; les dalles vinyliques des revêtements de sol sont une autre source potentielle de TXIB. Comme celui-ci est faiblement volatil, il peut probablement être émis pendant plusieurs jours ou semaines après l'application de la peinture. La décroissance de la concentration atmosphérique de TXIB, après l'application de peinture à l'eau, n'est cependant pas documentée. Cette information est disponible pour le monoester (monoisobutyrate de triméthylpentanediol : Texanol) qui est un peu plus volatil que le TXIB. La concentration du Texanol dans les peintures à l'eau est variable, mais généralement comprise entre 0,5 et 5 % [3]. Dans des études conduites par les producteurs de Texanol, les concentrations mesurées, pendant l'application, au niveau des voies aériennes des applicateurs, étaient de l'ordre de 1 à 2 ppm; elles étaient inférieures à 0,5 ppm à distance de l'applicateur, dans la même pièce, pendant l'application (avec une ventilation correspondant à un renouvellement de cinq fois le volume d'air par heure) ; 6 et 24 heures après la fin de l'application, elles étaient respectivement inférieures à 0,33 et 0,2 ppm et à J+7, elles étaient généralement inférieures à 0,01 ppm (10 ppb) [4]. Des concentrations voisines de 10 ppb de Texanol ont été mesurées dans des maisons neuves [5].

Une étude expérimentale [2] a montré que l'odeur du TXIB était détectable par certains individus, dès que sa concentration atteignait 1 ppb (soit $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ; il est détecté dans 50 % des cas à 1,2 ppb ($14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La même étude a montré qu'une sensation d'irritation des yeux était rapportée par certains individus quand la concentration atmosphérique de TXIB atteignait 500 ppb ($6000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ soit $6 \text{ mg}/\text{m}^3$) et dans 50 % des cas à 2,1 ppm ($25\,200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ soit $25,2 \text{ mg}/\text{m}^3$) ; une sensation d'irritation des voies aériennes supérieures est rapportée dans 50 % des cas quand la concentration atmosphérique de TXIB est de 4,6 ppm ($55\,200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ soit $55,2 \text{ mg}/\text{m}^3$). Cependant des études de terrain ont rapporté une gêne olfactive associée à une sensation d'irritation des yeux et/ou des voies aériennes supérieures, dans des locaux où les concentrations atmosphériques de TXIB étaient beaucoup plus faibles (de l'ordre de quelques ppb) [6].

L'écart constaté entre les données expérimentales et les données de terrain concernant les effets irritants subjectifs, pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs :

- en cas de pollution de l'air intérieur, le TXIB est associé à d'autres composés organiques volatils (COV) et l'exposition est prolongée et répétée ;
- une odeur âcre et désagréable peut être décrite comme irritante par les personnes qui la perçoivent, bien en dessous du seuil reconnu comme associé à des signes objectifs d'irritation ;
- une odeur âcre et désagréable peut plus facilement être décrite comme irritante par des personnes dont l'exposition est involontaire que par des sujets volontaires participant à une étude expérimentale.

4.2.2.2. Analyse d'un échantillon de peinture et de mastic par le LCPP

Lors de sa visite le 2 octobre, le LCPP a prélevé pour analyse un échantillon de la peinture dans le pot de peinture ouvert et utilisé lors des travaux, ainsi qu'un échantillon de colle d'une cartouche du même type que celle utilisée par l'entrepreneur pour recoller les plinthes mais issue d'un lot différent que celui utilisé lors des travaux. Selon les informations préliminaires communiquées par le LCPP, ces analyses n'ont pas mis en évidence la présence de polluants particuliers.

4.2.3. Campagne de mesure de la qualité de l'air avant l'été (rapport Veritas)

Une première campagne de mesure [7] de qualité de l'air ambiant portant sur la température, l'hygrométrie, les poussières, les dioxyde et monoxyde de carbone a été réalisée le 30 mai 2013 de 10h à 17h par Veritas dans les locaux inoccupés. Tous les résultats étaient conformes aux valeurs usuellement mesurées et attendues dans les ambiances intérieures ou inférieures aux valeurs guide recommandées pour les bureaux climatisés, hormis pour les levures ou moisissures que Veritas qualifiaient de supérieures à la valeur guide. Cependant, pour ces biocontaminants, les concentrations relevées dans l'agence étaient du même ordre de grandeur que les concentrations relevées à l'extérieur du bâtiment, et l'Apave a indiqué que cette valeur guide ne faisait pas consensus et que, selon leur propre référentiel, les résultats relevés dans les bureaux de l'agence bancaire se situaient dans les niveaux acceptables.

Une deuxième campagne de mesure [7] de qualité de l'air ambiant portant sur les composés organiques volatils et les aldéhydes a été réalisée le 4 juin 2013 dans les locaux inoccupés. Les prélèvements des aldéhydes ont été réalisés à l'aide d'une cartouche de 2,4-dinitrophénylhydrazine (ou 2,4-DNPH) puis analysés en laboratoire par chromatographie liquide haute performance (HPLC) couplée à un détecteur ultraviolet. Les prélèvements de COV ont été réalisés sur une heure (pompage actif) à l'aide de tube de type Tenax, puis analysés en laboratoire, après thermodésorption, en chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. La synthèse des résultats des analyses de COV et des aldéhydes, par lieux de prélèvement, est présentée dans le tableau 4.

I Tableau 4 I

Résultats de la campagne de mesures Veritas avant l'été, et valeurs repères

Source Veritas	En µg/m³	Bureau 2	Bureau 4	Bureau 5	Hall	Extérieur	VGAI - HCSP	VGAI - Anses	VGAI - OMS	VGAI - Europe	VEP	OQAI médiane	OQAI percentile 95
Paramètres de confort	Poussières en alvéolaires	30	26	24	37	54							
	CO ₂ en ppm	435	426	457	461	366						756 ppm	75 ^{ème} percentile : 972 ppm
	CO en ppm	1,5	1,5	1,6	1,6	1,4	Pour une exposition de 15 minutes : 100 000 Pour une exposition de 30 minutes : 60 000 Pour une exposition de 1 h : 30 000 Pour une exposition de 8 h : 10 000	Pour une exposition de 15 min : 100 000 Pour une exposition de 24 h : 70 000 Pour une exposition de 1 h : 35 000 Pour une exposition de 8 h : 10 000		Pour une exposition de 1 h : 30 000 Pour une exposition de 8 h : 10 000	VLEP sur 8 h : 55 000	75 ^{ème} percentile : 0,5 ppm (sur 8h)	75 ^{ème} percentile : 2,3 ppm (sur 8h)
Aldéhyde et autres agents chimiques type aldéhydes	Formaldéhyde	5,1	7,5	17,7	12,5	1,3	Valeur cible : 10 Valeur repère : 30 Valeur d'information : 50 Valeur d'action rapide : 100	Sur 2 heures : 50 Sur le long terme : 10	Pour une exposition de 30 mn : 100 Pour une exposition à long terme : 100	Sur une exposition à court terme : 30	VLEP sur 8 h : 610 VLEP sur 15 min : 1 230	19,6	46,6
	Benzaldéhyde	1,8	1,3	1,1	3,2	< 0,5						13,6	50,1
	Butyraldéhyde	< 0,5	0,5	< 0,5	< 49,4	< 0,5							
	Crotonaldéhyde	< 51,6	0,5	< 0,5	< 49,5	< 0,5							
	Hexaldéhyde	1,8	2,7	30	1,7	< 0,5						13,6	50,1
	Méthacroléine	< 0,5	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5							
	Propionaldéhyde	< 0,5	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5							
	Valéraldéhyde	< 0,5	0,5	0,9	< 0,5	< 0,5							
	Tolualdéhyde	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5							
COV	Aldéhyde acétique	5,1	7,5	6,5	4,9	0,7					VMEP : 180 000		
	Acroléine	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5					VLEP : 250	1,1	3,4
	Butanone	ND	< 5,9	ND	ND						VLEP sur 8 h : 600 000 VLEP sur 15 min : 900 000		
	Toluène	ND	8,8	5,4	< 5,6					Sur une exposition à court terme : 15 000 Sur une exposition à long terme : 300	VMEP : 76 800 VLEP : 384 000	12,2	82,9
	Ethylbenzène	ND	< 5,9	ND	ND						VMEP : 884 VLEP : 442 000	2,3	15
	Xylène	ND	17,7	ND	ND					Sur une exposition à court terme : 20 000 Sur une exposition à long terme : 200	VMEP sur 8 h : 435 000 VLEP sur 15 min : 650 000	5,6	39,7
	1-(2-(isobutyryloxy)-1-methylethyl)-2,2-dimethylpropyl-2-methylpropanoate	ND	176,8	58,9	28,1								
	Acétonitrile	ND	ND	ND	ND	18,7					VMEP sur 8 h : 70 000		

< xxx : détection de traces en quantités inférieures à la limite de quantification xxx du laboratoire.
ND : non détecté.

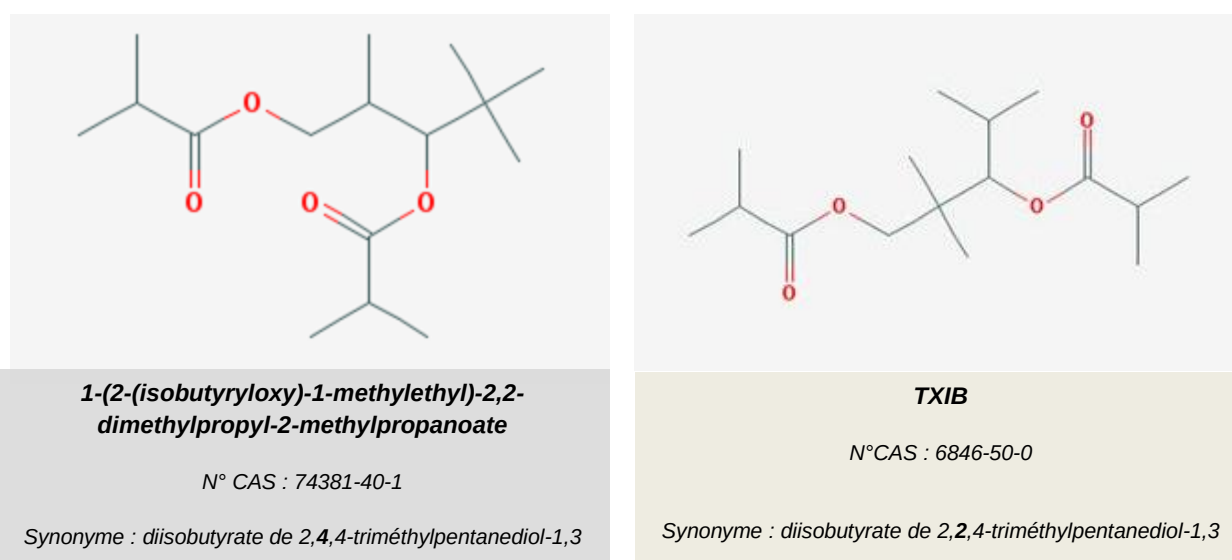
Pour l'ensemble des aldéhydes, les résultats sont cohérents avec les niveaux attendus dans les logements français (Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI): www.oqai.fr [8]), inférieurs aux valeurs repères lorsqu'elles existent (Haut conseil de santé publique (HCSP), Organisation mondiale de la santé (OMS), Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) [9], valeurs réglementaires en milieu professionnel [10]) voire, pour certains, inférieurs à la limite de détection du laboratoire. Ces résultats ne mettent pas en évidence de pollution de l'air intérieur par les aldéhydes.

Concernant les principaux COV, les concentrations de butanone, toluène, éthylbenzène et xylènes mesurées restent faibles, similaires aux niveaux détectés dans les habitations voire le plus souvent inférieures à la limite de quantification du laboratoire. Dans tous les cas elles respectent les valeurs repères existantes.

Cependant les concentrations mesurées les plus significatives concernent une molécule particulière : le *1-(2-(isobutyryloxy)-1-méthyléthyl)-2,2-diméthylpropyl-2-méthylpropanoate*. Il est détecté dans 3 des 4 bureaux investigués. Il n'existe pas de valeur repère pour ce composé. Or, selon le CAP-TV de Paris, cette molécule est de structure très proche de celle du TXIB composant la peinture, comme l'illustre la figure 5 suivante.

I Figure 5 I

Structure chimique de la molécule identifiée dans l'air intérieur des bureaux (à gauche) et du TXIB (à droite)



Les deux composés sont des isomères de position de la même molécule, la différence tenant à la position d'un des trois radicaux méthyl sur la chaîne carbonée.

Or, dans le cas présent, la dernière étape d'analyse des composés organiques est la spectrométrie de masse. Celle-ci comprend une phase de fragmentation de la (des) molécule(s) à identifier par bombardement d'électrons. Les différents fragments, ou ions, ainsi séparés sont plus ou moins stables et ont une intensité propre. Les ions identifiés et leur intensité respective sont reportés sur un même graphe appelé spectre de masse. Un logiciel compare alors ce spectre de masse avec une bibliothèque de spectres et propose une liste de composés susceptibles de correspondre à l'échantillon, classés par ordre décroissant de probabilité de vraisemblance. Un contact a donc été pris par la Cire IdF-CA, avec l'accord de la direction de l'agence bancaire, auprès de Veritas puis du laboratoire Quad-lab ayant réalisé les analyses, pour évaluer la possibilité d'une confusion sur la molécule.

Quad-lab a confirmé que les spectres de masse des 2 composés isomères TXIB et *1-(2-(isobutyryloxy)-1-méthyléthyl)-2,2-diméthylpropyl-2-méthylpropanoate* étaient très proches, les 4 ions majoritaires étant les mêmes. Le spectre de masse de la molécule détectée dans l'air intérieur s'en rapproche sans pour autant se superposer parfaitement ni à l'un ni à l'autre. Au regard de l'ordre d'apparition des ions, et de leur intensité respective, le logiciel d'identification a proposé en premier choix le *1-(2-(isobutyryloxy)-1-méthyléthyl)-2,2-diméthylpropyl-2-méthylpropanoate*, et en second choix le TXIB, avec une très faible différence de probabilité.

Pour chaque molécule le classement des ions, par intensité respective décroissante, est illustré en figure 6. On notera que si l'ordre d'apparition des ions semble en faveur du *1-(2-(isobutyryloxy)-1-méthyléthyl)-2,2-diméthylpropyl-2-méthylpropanoate*, l'intensité relative du 2^e ion majoritaire (ion 43) plaiderait plutôt pour le TXIB.

Quad-lab indique que chaque spectre est entouré d'incertitude, les conditions d'analyse pouvant amener à des différences dans les spectres, tant au niveau du prélèvement à analyser que pour les étalons utilisés comme référence pour les bibliothèques. Au vu du contexte qui lui a été présenté par la Cire IdF-CA, le responsable du laboratoire Quad-lab indique qu'il y a une très forte probabilité pour que la molécule identifiée soit en réalité du TXIB.

I Figure 6 I

Spectres de masse des molécules i) détectée dans l'échantillon ii) de TXIB et iii) du *1-(2-(isobutyryloxy)-1-méthyléthyl)-2,2-diméthylpropyl-2-méthylpropanoate*

Echantillon			N° CAS 6846-50-0 TXIB			N° CAS 74381-40-1 <i>1-(2-(isobutyryloxy)-1-méthyléthyl)-2,2-diméthylpropyl-2-méthylpropanoate</i>		
Rang	ion m/z	Intensité relative (%)	Rang	ion m/z	Intensité relative (%)	Rang	ion m/z	Intensité relative (%)
1	71	100	1	71	100	1	71	100
2	43	46,45	2	43	66,8	2	43	16,4
3	41	8,31	3	56	20	3	56	5,6
4	56	7,86	4	41	16,8	4	41	4,8
5	159	4,69	5	89	8,8	5	159	3,2
6	173	2,27	6	98	8	6	173	2,4
7	143	1,91	7	173	2,8	6	98	2,4
8	98	1,62	7	97	2,8	6	97	2,4
9	97	1,43	8	159	2,4	6	89	2,4
10	89	1,39	8	143	2,4	7	143	1,6

4.2.4. Campagnes de mesure de la qualité de l'air après l'été (rapports LCPP)

Le LCPP est intervenu le 2 octobre 2013, dans les locaux toujours fermés et alors que la ventilation mécanique était toujours en fonctionnement depuis le début de l'événement. Les recherches ont porté sur les composés organiques volatils totaux (COV totaux), le monoxyde de carbone, l'ammoniac et les composés soufrés de type H₂S. Les analyses de type semi-quantitatif ont été réalisées avec un appareil à lecture directe. Aucune substance n'a été détectée par l'appareil, la limite de détection de l'appareil étant de 1 ppm. Ces mesures ne mettent en évidence aucune anomalie sur la qualité de l'air intérieur. Aucune odeur n'a été perçue par le LCPP. Cependant au regard des résultats préliminaires de l'investigation la composition de la peinture (cf. paragraphes 2.2 et 2.3), il convient de noter que la méthode d'analyse mise en place par le LCPP en octobre 2013 n'aurait pas permis de détecter des traces de TXIB, la limite de détection de l'appareil (1 ppm) étant 100 fois trop haute par rapport aux concentrations de TXIB détectées en mai (de l'ordre de 0,002 à 0,01 ppm).

Le 7 janvier 2014, la présentation des résultats préliminaires de l'investigation auprès du personnel du site et du directeur de l'agence, et les échanges entre parties prenantes, ont conduit la direction à commander

une campagne de contrôle de la qualité de l'air afin de vérifier l'absence de traces résiduelles de TXIB dans les locaux. Le LHVP est donc intervenu pour la seconde fois le 30 janvier 2014 (prélèvements de 24h environ) pour rechercher des traces résiduelles de COV (dont le TXIB) et d'aldéhydes dans l'air intérieur des bureaux n° 2 et n° 4 du rez-de-chaussée, ainsi que dans la salle de pause au 1^{er} étage. La technique employée (chromatographie en phase gazeuse avec désorption par solvant et quantification par spectrométrie de flamme) était sensible et adaptée pour détecter d'éventuels résidus de TXIB.

Les résultats mettent en évidence la seule présence de deux composés à l'état de traces, le formaldéhyde et l'acétaldéhyde, à des niveaux de l'ordre de 1 µg/m³, soit largement inférieurs à la moyenne des logements français (resp. 19,6 et 11,6 µg/m³ selon l'OQAI) et aux valeurs recommandées (10 µg/m³ pour formaldéhyde). L'ensemble des autres traceurs recherchés étaient tous inférieurs aux limites de quantification de l'appareil. Cette campagne de levée de doute confirme donc l'absence d'anomalie de la qualité de l'air et en particulier l'absence de TXIB dans l'air intérieur en janvier 2014. Ce résultat était attendu compte tenu des 4 mois écoulés entre l'application de la peinture et de la campagne de mesure du LCPP, de la poursuite de la ventilation pendant tout ce temps, et de l'absence d'odeur dans les locaux depuis septembre 2013 alors que le seuil olfactif du TXIB est très bas (de l'ordre de 1 ppb soit 12 µg/m³).

4.3. Attentes et inquiétudes des salariés

Le ressenti psychologique des employés a été longuement évoqué, ainsi que leur désir de revenir travailler dans ces locaux dans lesquels ils se reconnaissent et au sein de l'équipe qui est la leur. Il n'y a pas de tension particulière dans l'équipe. Les éléments recueillis entre médecins ne sont pas en faveur de facteurs de risques psychosociaux qui pourraient avoir alimenté la survenue de symptômes.

En revanche les salariés sont très en attente d'éléments de langage à destination de leurs clients pour pouvoir expliquer les raisons de la fermeture et les conditions prises pour la réouverture de l'agence. Dans ce contexte, le retour à l'agence doit faire l'objet d'un accompagnement par une rencontre et des précisions données au personnel de l'agence bancaire sur tous les suivis et démarches réalisées par l'entreprise.

5. Conclusions

Le 28 mai 2013, les cinq personnes de l'équipe travaillant dans les bureaux d'une agence bancaire ont déclaré brutalement des symptômes irritatifs concomitamment à la perception d'une « odeur âcre », entraînant l'intervention des pompiers, l'évacuation puis la fermeture des locaux. Deux riverains ont également déclaré des symptômes mais sans percevoir d'odeur : la voisine habitant à l'étage au-dessus des bureaux, dès le 28 mai et une personne travaillant dans le magasin d'optique voisin, le 2 juin 2013.

Selon l'enquête mise en place par l'ARS et la Cire IdF-CA avec l'appui du DST de l'InVS, 100 % des personnes symptomatiques ont présenté au moins un symptôme irritatif et 86 % au moins un symptôme général.

En moyenne une personne a présenté 4 symptômes différents. Les symptômes les plus fréquents étaient les picotements de la gorge, une gêne respiratoire, des céphalées et une extinction de voix.

Les recours au système de soins ont été importants avec une consultation médicale pour 4 personnes, une consultation à l'hôpital pour 3 personnes et une hospitalisation possiblement en lien avec les symptômes pour

1 personne. Les répercussions sur la vie de l'équipe ont été non négligeables puisque pour 5 des 6 répondants en activité professionnelle, un arrêt de travail de 9 jours en moyenne a été prononcé.

Des symptômes irritatifs sont réapparus parmi 4 des 5 salariés symptomatiques le 13 juin à l'occasion d'une visite ponctuelle des locaux, et le 11 juillet lors d'une tentative de réouverture de l'agence. Par ailleurs, le 6 août, 8 des 9 personnes réunies sur place en cellule de crise auraient également déclaré des symptômes

irritatifs : il s'agissait des personnes des services supports de l'agence (direction, service de médecine au travail...) ne travaillant pas sur place.

Plusieurs sources d'exposition possibles ont été investiguées par plusieurs partenaires (Veritas, Apave, LCPP, Cire IdF-CA, ARS, CAP-TV de Paris). L'origine la plus vraisemblable de ces symptômes est l'application d'une peinture « Ecolabel » (classée comme faiblement émissive A+) la veille des premiers signes, dans certains bureaux de l'agence où se sont développés les premiers signes cliniques. Quatre arguments soutiennent cette hypothèse :

- la coïncidence temporelle et géographique entre les dates et lieux de survenue des symptômes et dates et lieux des travaux de peinture ;
- la présence d'ammoniac et de TXIB, solvant faiblement volatil, dans la composition de la peinture appliquée : des études ont décrit, pour des expositions au TXIB à des concentrations de l'ordre de quelques dizaines de $\mu\text{g}/\text{m}^3$, des gênes olfactives associées à des sensations d'irritation des yeux et/ou des voies aériennes supérieures
- la détection d'une molécule, le *1-(2-(isobutyryloxy)-1-méthyléthyl)-2,2-diméthylpropyl-2-méthylpropanoate*, de structure chimique très proche du TXIB à des concentrations de 28,1 à 176,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans 2 des 3 bureaux repeints et dans le hall d'accueil, mise en évidence par la campagne de mesure réalisée par Veritas une semaine après l'épisode collectif initial. Selon le laboratoire d'analyse contacté par la Cire IdF-CA il est fort probable que la molécule détectée soit finalement du TXIB, au regard de l'incertitude qui entoure la méthode analytique ;
- l'odeur de TXIB, perceptible à faible concentration de l'ordre de 1 ppb (soit 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et décrite comme « âcre » dans les études expérimentales.

La configuration des locaux, et en particulier la présence d'une courette à l'arrière du bâtiment accessible depuis le bureau n° 2 par une porte-fenêtre, a pu favoriser la propagation des vapeurs de peintures jusqu'aux logements voisins (opticien, voisine du 1^{er} étage). La prise d'air alimentant les systèmes de ventilation, par ailleurs située dans la courette en façade à proximité des bureaux repeints, a pu contribuer à augmenter l'exposition des personnes à l'intérieur du bâtiment, en « réinjectant » une partie des vapeurs dans le bâtiment. Des travaux ont été entrepris en août pour déplacer cette prise d'air qui se situe à présent sur le toit du bâtiment.

La campagne de mesure réalisée par le LCPP en octobre 2013 (par analyse semi-quantitative) puis la campagne de levée de doute réalisée par le LCPP en janvier 2014 (par analyse quantitative) ont montré une absence d'odeur et une qualité de l'air conforme. En particulier l'absence de TXIB dans l'air intérieur en janvier 2014 a pu être confirmée.

Les faits documentés lors de l'enquête et des analyses d'air indiquent que les travaux de peinture au sein des bureaux étaient responsables de cet épisode de malaise. Le suivi de l'épisode et les dernières analyses d'air ont montré que l'exposition incriminée n'est plus présente.

L'équipe d'investigation a indiqué que rien ne s'opposait à la réouverture de l'agence, précédée d'un retour d'information sur l'investigation auprès des salariés, ainsi que d'un accompagnement des conseillers clientèle pour communiquer avec leurs clients sur les raisons de la fermeture de l'agence.

L'agence a réouvert sans incident et dans de bonnes conditions le 4 mars 2014.

Références bibliographiques

Références méthodologiques

[1] Kermarec F, Heyman C, Dor F. Guide pour le diagnostic et la prise en charge des syndromes collectifs inexpliqués. Saint Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire. Août 2010, 102 p. Disponible sur : www.invs.sante.fr

Références toxicologiques

[2] Cain WS, de Wijk RA, Jalowayski AA, Pilla Caminha G, Schmidt R. Odor and chemesthesis from brief exposures to TXIB. *Indoor Air* 2005; 15: 445-7.

[3] Hansen MK, Larsen M, Cohr KH. Waterborne paints. A review of their chemistry and toxicology and the results of determinations made during their use. *Scand J Work Environ Med* 1987; 13: 473-85.

[4] Gallagher M, Dalton P, Sitvarin L, Preti G. Sensory and analytical evaluations of paints with and without Texanol. *Environ Sci Technol* 2008; 42: 243-8.

[5] Ziemer PD, Woo J, Anagnostou T; Study of odor qualification of solvents used in coating compositions. *J Coat Technol* 2000; 72: 97-102.

[6] Metiäinen P, Mussalo-Rauhamaa H, Viinikka M. TXIB emission from floor structure as a marker of increased risk of some specific symptoms. *Indoor Air* 2002; 4: 108-13.

Autres références

[7] Rapport de contrôle de la qualité de l'air – Interventions du 30 mai et 4 juin - Rapport n°: 003407 2632226/001/001/001/PA – Veritas – 14/06/2013

[8] PDF Tableau de synthèse des valeurs publiées – Substances/VGAI proposées/Année de parution – Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 27 mars 2013

[9] PDF Valeurs guides sanitaires (VGAI) et valeurs de gestion de la qualité de l'air intérieur – Observatoire de la qualité de l'air intérieur – octobre 2012

[10] Aide-mémoire technique ED 984 – Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France – Institut national de recherche et de sécurité – Juillet 2012 ; pages 13-28

Annexe 1 : Questionnaire d'investigation



“ observer,
surveiller, alerter ”



Questionnaire pour l'investigation d'un épisode collectif de symptômes irritatifs survenu à la caisse d'épargne de Maisons Alfort (94) en mai 2013

Bonjour,

Suite à la réunion technique du 18 septembre associant la direction et les services techniques de l'agence bancaire, les membres du Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT), l'Agence régionale de santé (ARS), l'Institut de veille sanitaire (Département santé travail (DST) et la cellule de l'InVS en Régions (Cire) Ile-de-France-Champagne-Ardenne) mettent en place une investigation visant à expliquer la survenue de symptômes irritatifs parmi le personnel de l'agence bancaire et certains riverains fin mai 2013.

Cette investigation suivra le protocole reconnu par les autorités sanitaires* .

Le questionnaire épidémiologique proposé ici vise à **recenser toutes les personnes incommodées (personnel Caisse d'épargne, riverains), à décrire les symptômes et les conditions de leur apparition**. Il s'agit du questionnaire type utilisé par ce type d'événement, adapté au contexte local. Ce questionnaire est anonyme : seules Dr Bonnefoit et Mme Laloi (médecine de prévention) et Dr Badbedat (ARS) connaîtront l'identité du répondant.

Pour les personnes incommodées qui ont déjà consulté Dr Bonnefoit et Mme Laloi, les informations cliniques les concernant y ont été reportées par Dr Bonnefoit et Mme Laloi.

**Nous vous remercions de compléter ce questionnaire,
vérifier et rectifier le cas échéant la page 2,
et le retourner pour le vendredi 11 octobre 2013 au plus tard.**

sous enveloppe fermée à « Dr Batbedat,
Agence régionale de santé – Délégation territoriale du Val-de-Marne
25 Chemin des Bassins – CS 80030
94010 – CRETEIL CEDEX »

Vos réponses seront exploitées par la Cire fin octobre. Vous serez tenus informés régulièrement de l'avancement de l'investigation.

Nous vous remercions de votre collaboration.

Céline LEGOUT
*Ingénieur évaluateur de risques
Cellule de l'InVS en régions IdF -CA*

Dr Jeanne BATBEDAT
Agence régionale de santé

* Kermarec F, Heyman C, Dor F. Guide pour le diagnostic et la prise en charge des syndromes collectifs inexpliqués. Saint Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire. Août 2010, 102 p. Disponible sur : www.invs.sante.fr

DONNÉES GÉNÉRALES

Numéro de fiche (cadre réservé au médecin) : ...

Date de remplissage du questionnaire :/...../ 2013

Catégorie socio-professionnelle :

Année de naissance 19 |__|__|

Cadre-Ingénieur ☐

Sexe M ☐ F ☐

Technicien ☐

Fumez-vous ? oui ☐ non ☐

Agent technique ☐

Intitulé de votre poste de travail

Agent administratif ☐

Depuis combien d'années travaillez-vous à votre poste actuel ? |__|__|ans

Agent commercial ☐

SIGNES CLINIQUES

À partir du mercredi 28 mai 2013, avez-vous ressenti de manière inhabituelle :

☐ Maux de tête

☐ Signes irritatifs :

☐ Picotement de gorge

☐ Yeux qui piquent

☐ Picotement de la bouche

☐ Nez qui coule

☐ Autres à préciser

☐ Douleurs abdominales

☐ Nausées

☐ Vomissements

☐ Gêne respiratoire

☐ Toux

☐ Étourdissement, vertiges

☐ Autres symptômes :

.....
.....

Date et heure d'apparition des premiers symptômes :/...../ 2013 vers heures

Circonstances d'apparition et de disparition

Lieu(x) de survenue des premiers symptômes (voir le plan en annexe)

☐ Bureau n° étage :

☐ Courette

☐ Autre :

Signes associés aux premiers symptômes :

☐ Perception d'odeur, *préciser la nature de l'odeur ressentie*

☐ Événement anxiogène, *à préciser*

☐ Pas de signe associé

Les symptômes sont-ils apparus : 1 seule fois ☐ Plusieurs fois ☐

Si plusieurs fois merci de préciser le(s) lieu(x) et dates de réapparition des symptômes dans les locaux.

Lieu : Bureau(x) – étage – autres	Dates de présence	Avez-vous ressenti des symptômes dans ce bureau ?	Les symptômes étaient-ils identiques au premier épisode ?
.....-.....-.....	Duau	Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐
.....-.....-.....	Duau	Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐
.....-.....-.....	Duau	Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐
.....-.....-.....	Duau	Oui ☐ Non ☐	Oui ☐ Non ☐

Durée moyenne des symptômes :heures

Les symptômes ont-ils disparu :

- ☐ Spontanément sans changer d'endroit
☐ En aérant la pièce
☐ En changeant de pièce ou en sortant à l'extérieur
☐ En rentrant chez moi
☐ Autre moyen (préciser :)
☐ N'ont pas disparu

Orientation

- ☐ Médecin traitant : préciser le nom et les coordonnées
.....
☐ Arrêt de travail – droit de retrait : préciser les dates.....
☐ Déclaration en accident du travail
☐ Hospitalisation : préciser le lieu et le service.....

Antécédents

Avez-vous des antécédents d'allergie ? OUI ☐ Lesquelles : NON ☐

Avez-vous par le passé présenté des symptômes similaires sur ce lieu de travail ? OUI ☐ NON ☐

Si OUI : mois/année : / ; / ; /

Lieu(x) de survenue : Bureau.....
Bureau.....

Commentaires :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Nous vous remercions de votre collaboration.

Annexe 2 : Éléments méthodologiques concernant la campagne de mesure d'air intérieur menée par Veritas les 30 mai et 4 juin 2013.

Source : Rapport Veritas n°: 003407 2632226/001/001/001/PA, établi le 14 juin 2013.

La méthode suivie par le bureau Veritas lors de la campagne de mesure du 30 mai (paramètres de confort, poussières, monoxyde de carbone, bioaérocontaminants) et du 4 juin (Composés organiques volatils (COV)) présente les caractéristiques suivantes :

Analyse des paramètres de confort (CO, CO₂, température, hygrométrie) et bioaérocontaminants :

Les mesures ont été réalisées le 30 mai entre 10h00 et 17h00. Le temps était pluvieux et les locaux inoccupés. Le système de ventilation mécanique général (apport d'air neuf par le biais de ventilo-convecteurs dans les bureaux et bouches d'extraction) était en fonctionnement.

Les mesures de température, d'hygrométrie, du monoxyde et du dioxyde de carbone ont été réalisées par un appareil de marque TSI type VELOCICALC présentant une précision 3 %.

Les mesures d'aérobiocontamination ont été réalisées avec un biocollecteur de marque BIOTEST type RCS highflow fonctionnant à un débit fixe de 100 l/mn pendant une durée variable.

Ces appareils fonctionnent par impaction directe sur les milieux gélosés choisis à savoir :

- Milieu TSM pour le dénombrement de la flore bactérienne totale potentiellement pathogène après incubation à 35 °C pendant 48 à 72 heures.
- Milieu CHAPMAN pour la recherche et le dénombrement des staphylocoques pathogènes après incubation à 35 °C pendant 48 à 72 heures.
- Milieu MAC CONKEY pour la recherche et le dénombrement des entérobactéries après incubation à 35 °C pendant 48 à 72 heures.
- Milieu SDX pour le dénombrement de la flore fongique (levures et moisissures) après incubation à 20 / 25 °C pendant 5 jours.

Analyses des COV :

Les COV ont été prélevés sur une heure à l'aide de tube de type Tenax, et les analyses en laboratoire ont été réalisées par thermodésorption avec une chromatographie en phase gazeuse associé à une spectrométrie de masse. La limite de quantification est de 20ng sur tube.

L'analyse des aldéhydes a été réalisée à l'aide de cartouche 2, 4 DNPH et analysées en laboratoire par chromatographie en phase liquide à haute performance associée à un détecteur UV (HPLC/UV).

Interprétation des résultats

Les valeurs guides ont été choisies par le bureau d'étude en privilégiant dans l'ordre les sources suivantes :

- 1) Valeurs références du Haut conseil de santé publique (HCSP) pour le formaldéhyde et le benzène.
- 2) Valeurs guides pour l'air intérieur (VGAi) élaborées par l'Anses (formaldéhyde, le monoxyde de carbone, le benzène...).
- 3) Valeurs guides normatives (normes NF EN ISO 16000-1, XP X 43-401 et XP X 43-403).
- 4) Recommandations de l'OMS (reprises dans la norme NF EN ISO 16000-1).
- 5) Valeur guide de la circulaire du 9 mai 1985 pour le dioxyde de carbone.
- 6) Concentrations limites d'intérêt par l'Anses (COV émis par les produits de construction et d'aménagement intérieur).

Investigation d'un épisode collectif de symptômes irritatifs parmi le personnel d'une agence bancaire (94) en juin 2013

Le 28 mai 2013, les cinq personnes d'une équipe travaillant dans une agence bancaire ont déclaré des symptômes irritatifs et respiratoires (essentiellement picotement de la gorge, gêne respiratoire et extinction de voix) concomitamment à la perception d'une « odeur âcre », entraînant l'intervention des pompiers, l'évacuation puis la fermeture des locaux. L'investigation mise en place par la Cire Ile-de-France – Champagne-Ardenne (IdF-CA) avec l'appui de l'Agence régionale de santé (ARS) IdF et du Centre antipoison et de toxicovigilance (CAP-TV) de Paris et en concertation avec les services techniques, la médecine du travail et les experts (Veritas, Caisse régionale d'assurance maladie d'Ile-de-France (Cramif), Laboratoire central de la préfecture de Police (LCPP), Apave), a établi que l'épisode a concerné 7 cas certains (5 salariés et 2 riverains) et 8 cas probables (parmi les 9 intervenants extérieurs ayant participé sur site à une réunion en août 2013). Cinq cas ont eu recours au système de soins, et un cas a été hospitalisé possiblement en lien avec les symptômes. L'hypothèse émise est une exposition au TXIB (diisobutyrate de 2,2,4-triméthylpentanediol-1,3), composé organique faiblement volatil contenu à l'état de traces (<1 %) dans la peinture « Ecolabel » appliquée la veille des premiers signes dans l'agence. Cette hypothèse est étayée par l'odeur « âcre » du TXIB, perceptible à faible concentration (dès 12 µg/m³) et par la détection d'une molécule de structure chimique très proche du TXIB à des concentrations de 28 à 176 µg/m³ dans l'air intérieur des bureaux le 4 juin 2013. Une vérification auprès du laboratoire indique qu'au regard de l'incertitude qui entoure la spectrométrie de masse, la molécule identifiée était fort probablement le TXIB. La configuration des locaux, et en particulier la présence d'une courette à l'arrière du bâtiment, a pu favoriser la propagation des vapeurs de peintures jusqu'aux logements voisins. Les dernières analyses d'air réalisées par le LCPP en janvier 2014 montrent que l'exposition incriminée n'est plus présente. Ces résultats ont été présentés en Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) en février, et les locaux ont rouvert dans de bonnes conditions le 4 mars.

Mots clés : syndrome collectif inexpliqué, syndrome du bâtiment malsain, exposition professionnelle, pollution de l'air intérieur, TXIB

Irritative collective syndrome: investigation among a bank branch workers

On the 28th of Mai 2013, five persons who were part of a team working in a bank branch suddenly declared respiratory symptoms (mostly irritation, throat itches, respiratory difficulties, and hoarseness) that were concomitant to the perception of an acrid smell, which led to the intervention of firemen, the evacuation and the closing of the offices.

An investigation was initiated by the regional office of French Institute for Public Health Surveillance (Cire IdF CA) with the support of the Regional Agency of Health (ARS IdF) and of the Paris Poison Center, and in coordination with technical services, occupational medicine, and various environmental experts (Veritas, Cramif, LCPP, Apave). This investigation established that this outbreak concerned 7 certified cases (5 employees and 2 neighbors) and 8 probable cases (among 9 external participants to a meeting in August 2013). 5 cases required a health intervention and one case had been hospitalized for reasons potentially linked to the symptoms. The most plausible origin of these symptoms is the exposure to the TXIB (diisobutyrate de 2,2,4-triméthylpentanediol-1,3), a poorly volatile chemical that is present at extremely low concentration in the Ecolabel paint. This paint had been applied the day before of the symptom manifestation in the bank branch. This hypothesis is supported by the acrid smell of the TXIB, perceivable at low concentration (as low as 12 µg/m³) et by the detection of a chemical with a close molecular structure that was monitored the 4th of June in the offices ambient air at concentrations ranging from 28 to 176 µg/m³. However, the laboratory indicated that, due to the uncertainty of the mass spectrometry technique, the identified molecule might as well have been the TXIB itself. The office layout and in particular the presence of a small backyard might have favored the diffusion of paint vapors towards the neighboring housing. The final air analyses by the LCPP achieved in January 2014 show that the incriminated exposure has disappeared. These results have been presented to the Health and safety Committee in February, and the employees went back to work the 4th of March without any incident.

Citation suggérée :

Legout C, Buckenmeier N, Batbedat J, Brière J, Garnier R. Investigation d'un épisode collectif de symptômes irritatifs parmi le personnel d'une agence bancaire (94) en juin 2013. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2014. 26 p. Disponible à partir de l'URL : <http://www.invs.sante.fr>

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE

12 rue du Val d'Osne

94415 Saint-Maurice Cedex France

Tél. : 33 (0)1 41 79 67 00

Fax : 33 (0)1 41 79 67 67

www.invs.sante.fr

ISSN : 1956-5488

ISBN-NET : 979-10-289-0042-7

Réalisé par Service communication – InVS

Dépôt légal : août 2014