

## Une épidémie

# de syndromes des bâtiments malsains parmi le personnel de la mairie de Villejuif (2004-2005)

## Rapport d'investigation



Ddass du Val-de-Marne  
Cire Ile-de-France



<b>1</b>	<b>Contexte</b>	<b>p 2</b>
<b>2</b>	<b>Enquête épidémiologique (Cire Ile-de-France, Ddass 94 – Service actions de santé publique)</b>	<b>p 3</b>
2.1	Méthode	p 3
2.2	Résultats	p 4
2.2.1	Description des cas	p 4
2.2.2	Fréquence et description des symptômes en 2004 et 2005	p 4
2.2.3	Lieux et dates de survenue des épisodes en 2004 et 2005	p 5
2.2.4	Circonstances de survenue des épisodes en 2004 et 2005	p 7
2.2.5	Suivi médical des événements de santé en 2004 et 2005	p 8
<b>3</b>	<b>Enquête auprès des professionnels de santé (Ddass 94 – Service actions de santé publique)</b>	<b>p 9</b>
3.1	Méthode	p 9
3.2	Résultats	p 9
<b>4</b>	<b>Etude de l'environnement extérieur (Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris, Ddass 94 – Service santé environnement, Medieco)</b>	<b>p 10</b>
4.1	La qualité de l'air extérieur	p 10
4.1.1	Méthode	p 10
4.1.2	Résultats	p 10
4.2	Les sources potentielles de pollution à l'extérieur	p 11
4.2.1	Diagnostic de pollution des sols et de la nappe	p 11
4.2.2	Etude des entreprises environnantes	p 12
<b>5</b>	<b>Etude de la qualité de l'air intérieur (Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris)</b>	<b>p 13</b>
5.1	Méthode	p 13
5.2	Résultats	p 14
5.3	Conclusion	p 15
<b>6</b>	<b>Conclusion et recommandations</b>	<b>p 15</b>
6.1	Que s'est-il passé ?	p 15
6.2	A quoi est-ce dû ?	p 16
6.3	Est-ce dangereux ?	p 16
6.4	Que faut-il faire ?	p 17
	<b>Bibliographie</b>	<b>p 17</b>
	Annexe 1 : plan du site central de la mairie de Villejuif	p 18
	Annexe 2 : questionnaire auprès du personnel	p 19
	Annexe 3 : quelques données chiffrées concernant les cas	p 24
	Annexe 4 : questionnaire auprès des professionnels de santé	p 25

# **Une épidémie de syndromes des bâtiments malsains parmi le personnel de la mairie de Villejuif (2004-2005)**

## **Rapport d'investigation**

### **Auteurs**

Amandine Cochet,	Cellule interrégionale d'épidémiologie d'Île-de-France, Programme de formation à l'épidémiologie de terrain (Profet)
Cyril Rousseau,	Direction départementale des affaires sanitaires et sociales du Val-de-Marne
Anne-Marie Laurent,	Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris
Hubert Isnard,	Cellule interrégionale d'épidémiologie d'Île-de-France

### **Institutions et personnes ayant contribué à l'investigation**

Direction départementale des affaires sanitaires et sociales du Val-de-Marne  
Michèle Brian, Gilles Esnault, Pascale Fouassier, Frédéric Pineau, Manuel Rinçon, Cyril Rousseau

Cellule interrégionale d'épidémiologie d'Île-de-France  
Amandine Cochet, Hubert Isnard, Virginie Masse, Arnaud Mathieu

Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris  
Anne-Marie Laurent, Fabien Squinazi

Services techniques interdépartemental d'inspection des installations classées  
Mme Johanny, Mr Sahié

### **BURGEAP**

Medieco  
Suzanne Déoux

Mairie de Villejuif  
Eric Benisti, Dr Charansonnet, Gérard Lhomme, Dr Odena, Murielle Pineau, Marcel Destephen

### **Selecteurs**

Nicolas Carré, Cellule interrégionale d'épidémiologie d'Île-de-France  
Philippe Bretin, Institut de veille sanitaire

**Nous remercions l'ensemble du personnel de la mairie de Villejuif et les professionnels de santé qui ont participé à l'enquête.**



## 1. Contexte

Le 4 février 2004, un épisode collectif brutal de manifestations irritatives des voies respiratoires, des yeux et de la peau est survenu parmi le personnel de la mairie de Villejuif. Il a conduit à l'évacuation du bâtiment concerné dit extension, hébergeant le Service actions sociales et d'autres services.

Une forte odeur acide et soufrée a précédé le phénomène. Soixante trois personnes ont été concernées, soit la quasi-totalité de l'effectif en poste dans le bâtiment ; les sapeurs pompiers ont évacué les 19 personnes les plus touchées vers les hôpitaux environnants et identifié une surchauffe des batteries d'un onduleur informatique à l'origine d'un dégagement d'acide sulfurique. Cet appareil se situait dans un local technique au rez-de-chaussée du bâtiment et les vapeurs se seraient propagées aux bureaux par les faux plafonds.

Les suites ont été simples pour la plupart des agents ayant souffert du phénomène (aucune hospitalisation, quelques arrêts de travail de courte durée). Le personnel a repris son poste dès le lendemain, certains agents se plaignant d'une gêne persistante à minima.

Auparavant, des odeurs d'égouts avaient déjà été signalées par le personnel travaillant dans ces locaux construits en 1995. L'inspection des réseaux d'égouts n'a pas montré de trace d'un déversement particulier.

L'hypothèse d'un rejet atmosphérique de beryllium (utilisé par la société Atmostat) a été évoquée par certains membres du personnel.

Des recherches de polluants dans l'air intérieur, effectuées une semaine après l'incident, n'ont pas mis en évidence d'autre cause.

Le 12 mars 2004, alors qu'il a été remédié à l'incident initial, un deuxième épisode irritatif collectif est survenu dans le même bâtiment, ressenti par environ 20 personnes, avec une symptomatologie atténuee par rapport au premier épisode, associée à des paresthésies de la bouche et de la langue.

Une fermeture provisoire des locaux a eu lieu tandis que des investigations complémentaires et des mesures correctives ont été prises. En effet, un défaut de ventilation de ces locaux avait été mis en évidence, de même qu'un dysfonctionnement des siphons de sols. Les ventilations mécaniques ont été remises en ordre de marche et un nettoyage approfondi de l'ensemble des locaux a été effectué. Un clapet anti-retour a été installé pour garantir une séparation entre le système d'évacuation des eaux usées de la mairie et le réseau d'égouts, tandis que la fosse de décantation d'hydrocarbures de l'imprimerie municipale voisine a été curée.

Le personnel du bâtiment a alors été réparti dans d'autres locaux.

De nouvelles recherches physico-chimiques et microbiologiques réalisées dans les locaux et leur environnement se sont avérées négatives.

Le 6 avril 2004, lendemain d'une tentative de réintégration du personnel dans les locaux, le phénomène est réapparu, semblant déclenché par de fortes odeurs de produits nettoyants. Les symptômes étaient moins marqués, mais à titre de précaution, les locaux ont été de nouveau évacués.

Le 23 avril 2004, un petit nombre d'agents du même bâtiment (rez-de-chaussée) a ressenti de nouveau des symptômes similaires et a été évacué.

Alors que des investigations importantes ont eu lieu au niveau des locaux de la mairie, l'hypothèse d'une source de pollution externe proche des bâtiments municipaux a été formulée. La mairie de Villejuif a fait appel à la Préfecture et à la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ddass) du Val-de-Marne pour l'aider à orienter les recherches et les mesures à prendre.

Les préconisations de la Ddass (mai 2004) ont alors été de poser des badges passifs de mesure de l'air intérieur, et d'identifier les sources potentielles de polluants extérieurs en lien avec le Service technique interdépartemental d'inspection des installations classées (STIIIC).

Cependant le phénomène ne s'est plus reproduit que de façon sporadique, limité à un faible nombre de personnes jusqu'en janvier 2005, comme en atteste le cahier laissé à disposition du personnel par le médecin du travail.

Deux agents restent néanmoins en arrêt maladie de longue durée depuis février 2004.

Environ un an après le premier épisode, les 10 et 11 février 2005, le phénomène s'est reproduit de façon à nouveau explosive, une soixantaine d'agents se plaignant brutalement de nouvelles manifestations, dans les mêmes locaux. Le phénomène s'est répandu en tâche d'huile, à de nouveaux agents par rapport à 2004 ainsi qu'à d'autres locaux contigus.

C'est le personnel qui a pris l'initiative de quitter les locaux. Certains agents ont déclaré avoir ressenti de nouveaux symptômes depuis le 19 janvier 2005.

Aucune personne n'a été hospitalisée, certaines ont consulté leur médecin traitant, un certain nombre d'arrêt maladie en découlant, de même que des prescriptions médicamenteuses à visée essentiellement symptomatique.

Des odeurs variables ont été perçues, mais de façon inconstante.

Le rez-de-chaussée du bâtiment a été provisoirement fermé, tandis que le personnel travaillant dans les autres étages a repris son poste.

La mairie de Villejuif a alors demandé à l'autorité sanitaire d'investiguer ces phénomènes et notamment de vérifier la présence ou l'absence d'une source de pollution extérieure aux locaux. La Ddass a demandé l'appui de la Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire) d'Ile-de-France, antenne régionale de l'Institut de veille sanitaire, pour mener ces investigations. Parallèlement, la mairie a demandé au Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris (LHVP) de faire un bilan sur les sources potentielles de pollution à l'intérieur des locaux.

Les investigations réalisées ont porté sur les points suivants :

- une enquête épidémiologique auprès de l'ensemble du personnel de la mairie ayant présenté des signes que les personnes attribuaient à une exposition dans les locaux de travail ;
- une enquête auprès des professionnels de santé (médecins et pharmaciens) exerçant autour de la mairie de Villejuif afin de vérifier si des phénomènes similaires étaient survenus à la même période dans la population résidant à Villejuif à proximité de la mairie ;
- une enquête sur des sources de pollutions éventuelles à l'extérieur ;
- une étude de la qualité de l'air à l'intérieur des locaux.

## **2. Enquête épidémiologique (Cire Ile-de-France, Ddass 94 – Service actions de santé publique)**

### **2.1. Méthode**

L'objectif de l'enquête était de décrire et de caractériser les événements de santé survenus en 2004 et en 2005 parmi le personnel de la mairie centrale de Villejuif (annexe 1). Plus particulièrement, il s'agissait de caractériser les personnes concernées (cas) et de définir les lieux, dates et circonstances de survenue de ces événements.

Un cas a été défini comme toute personne travaillant dans les locaux de la mairie centrale de Villejuif rapportant au moins un symptôme durant la période d'étude (du 1<sup>er</sup> janvier 2004 au 17 mars 2005) et attribuant possiblement la survenue de ce(s) symptôme(s) à son activité professionnelle.

Des annonces affichées invitaient tous les personnels travaillant sur le site central de la mairie et ayant présenté des symptômes à participer à l'enquête. Les personnes passant peu de temps sur le site de la mairie (élus), ont été exclues de la population d'étude.

Un questionnaire standardisé (annexe 2) a été administré en face à face à l'ensemble des cas ayant accepté de participer à l'étude ; les entretiens ont eu lieu les 15 et 17 mars 2005.

Les personnes en arrêt maladie ont été interrogées par téléphone.

Les informations recueillies portaient sur les caractéristiques des personnes (âge, sexe, service, antécédents médicaux) et la symptomatologie présentée (nombres d'épisodes, types de symptômes, début et durée des symptômes, lieux et circonstances de survenue, recours aux soins).

Par ailleurs, les données concernant le sexe, l'âge, le service et le lieu de travail (bâtiment) ont été fournies par la mairie pour l'ensemble du personnel municipal.

Pour l'analyse, nous avons considéré que tous les cas ont été interrogés et nous avons classé le reste du personnel parmi les non cas.

A partir des informations recueillies lors des entretiens, une analyse descriptive des cas a été réalisée. L'influence des facteurs sexe, âge, service et bâtiment sur la survenue des événements a pu être étudiée à partir des informations recueillies pour l'ensemble du personnel (cohorte rétrospective).

Les données ont été saisies et analysées sur le logiciel Epi-info 3.3. Des fréquences, des incidences et des odds ratios (OR) ont été calculés.

## **2.2. Résultats**

### **2.2.1. Description des cas**

Au total, 70 personnes ont été interrogées et correspondaient à la définition de cas.

L'incidence était de 17 % en 2004 (39/229) et de 30 % en 2005 (69/229). Cinquante-sept pour cent des personnes interrogées ont présenté des symptômes en 2004 et en 2005.

Les personnes interrogées ont parfois pu décrire différents événements pour une année donnée ; ont ainsi été renseignés 40 événements correspondant à 40 personnes pour l'année 2004 et 80 événements correspondant à 69 personnes pour l'année 2005.

Après analyse, il est apparu que les personnes ayant présenté des symptômes en 2004 avaient les mêmes caractéristiques (âge, sexe, lieu de résidence) que les personnes ayant présenté des symptômes en 2005. Les résultats portent donc sur l'ensemble des personnes concernées par les événements en 2004 et/ou 2005.

Le sexe ratio H/F était de 0,19 (11/59) chez les personnes ayant présenté des symptômes, contre 0,32 (55/174) chez l'ensemble du personnel. Les femmes étaient 1,7 fois plus touchées que les hommes ; cette différence était à la limite de la significativité ( $OR=1,70$  ;  $IC_{95\%} = [0,96 ; 2,99]$  ;  $p=0,051$ ).

La moyenne d'âge était de 44,0 ans chez les personnes ayant présenté des symptômes et de 42,4 ans chez les personnes n'en ayant pas présenté ; cette différence n'était pas statistiquement significative.

28 % du personnel habitant Villejuif ont rapporté des symptômes contre 34 % des employés habitant dans une autre commune. Le lieu d'habitation n'a pas eu d'influence statistiquement significative sur l'apparition des symptômes.

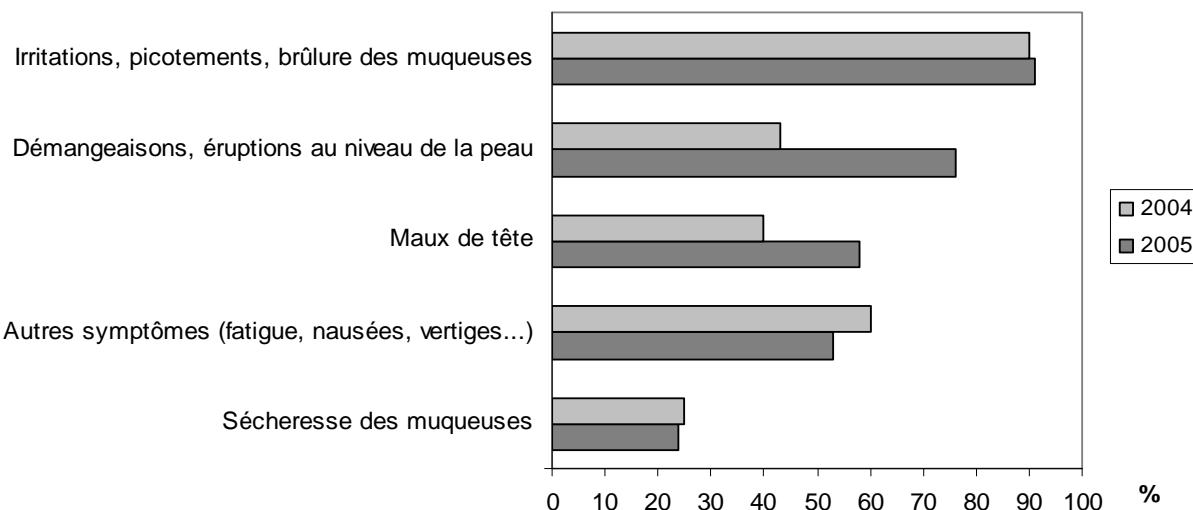
17 % des personnes ayant présenté des symptômes déclaraient avoir des antécédents asthmatiques et 49 % des antécédents allergiques.

### **2.2.2. Fréquence et description des symptômes en 2004 et 2005**

En 2004 comme en 2005, les symptômes les plus fréquemment ressentis parmi les cas (9 personnes sur 10) étaient des irritations, picotements et brûlure au niveau de la bouche, du nez et de la gorge. Les autres symptômes présentés étaient des démangeaisons et des éruptions au niveau de la peau, des maux de tête, une sécheresse du nez, de la bouche et de la gorge et d'autres symptômes généraux : fatigue, nausées, vertiges...

L'ensemble des symptômes ressentis et leurs fréquences sont présentés dans la figure suivante.

Figure 1. Symptômes ressentis par le personnel de la mairie de Villejuif en 2004 et 2005\*



\* Les chiffres sont présentés dans le tableau 1 en annexe 3

### 2.2.3. Lieux et dates de survenue des épisodes en 2004 et 2005

Les incidences (pourcentages de personnes ayant ressenti des symptômes) variaient en fonction du bâtiment dans lequel les personnes travaillaient (plan en annexe 1) ; on a observé la répartition suivante.

Tableau 1. Effectifs et incidences (%) parmi le personnel de la mairie de Villejuif en fonction du bâtiment en 2004 et 2005

	2004		2005	
	Effectifs	Incidence (%)	Effectifs	Incidence (%)
<b>Bâtiment 1</b>				
RdC	14/21	67	15/21	71
1	14/32	44	16/32	50
2	4/10	40	5/10	50
Total	30/63	48	36/63	57
<b>Bâtiment 2</b>				
RdC	/	/	1/10	10
1	/	/	1/9	11
Total	/	/	2/19	11
<b>Bâtiment 3</b>				
RdC	/	/	1/9	11
1	/	/	4/14	29
Total	/	/	5/21	24
<b>Bâtiment 4</b>				
RdC	1/9	11	1/9	11
1	2/17	12	4/17	24
Total	3/26	12	5/26	19
<b>Bâtiment 5</b>				
RdC	4/22	18	18/22	82
1	/	/	/	/
2	/	/	/	/
3	/	/	/	/
Total	4/89	4	18/89	20

En 2004 comme en 2005, le bâtiment le plus touché était le bâtiment 1 (extension). On observe, en 2005, que les incidences ont augmenté par rapport à 2004 dans les bâtiments 1 et 5 et que tous les bâtiments ont été touchés.

Les incidences par bâtiment et par étage sont représentées sur les figures 2 et 3.

Figure 2. Incidences par bâtiment et par étage en 2004

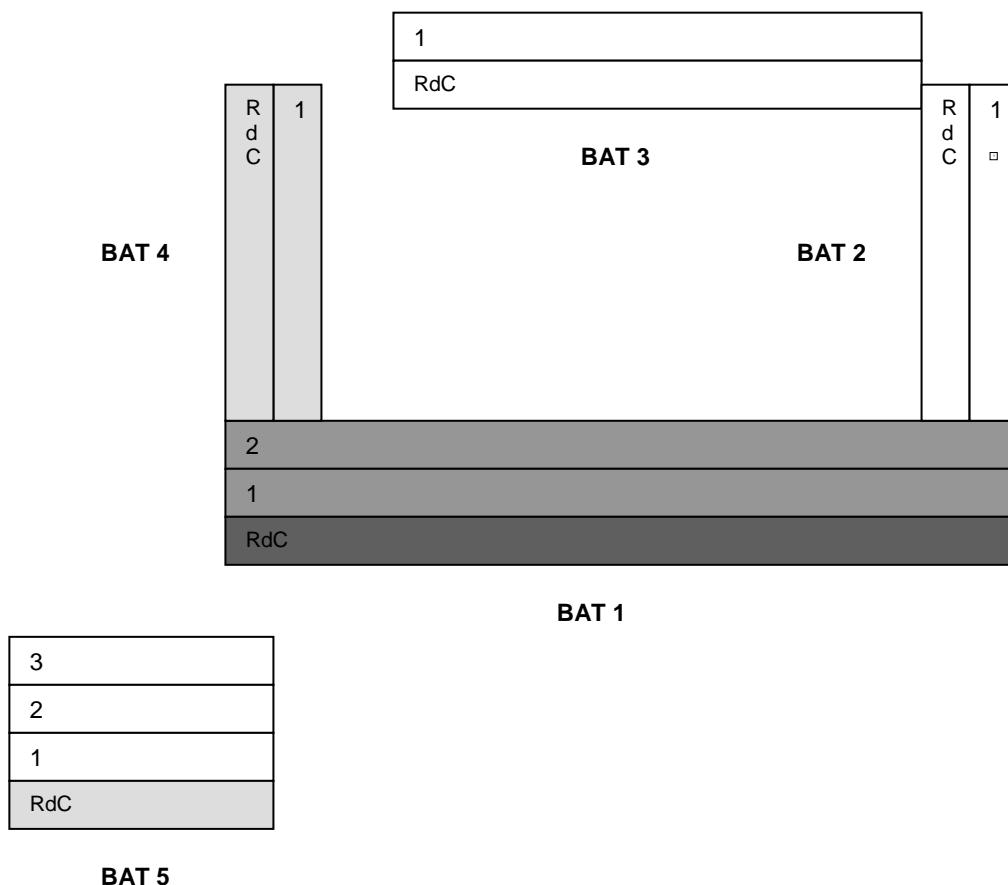
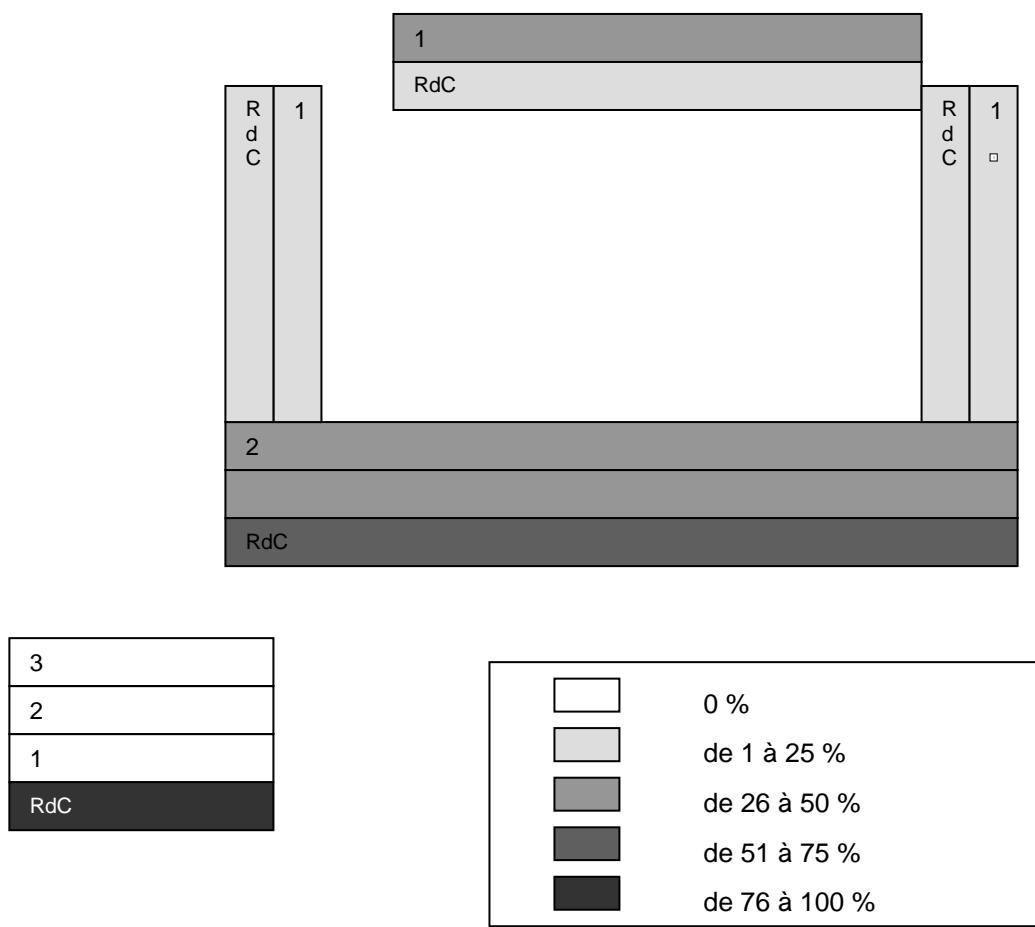


Figure 3. Incidences par bâtiment et par étage en 2005

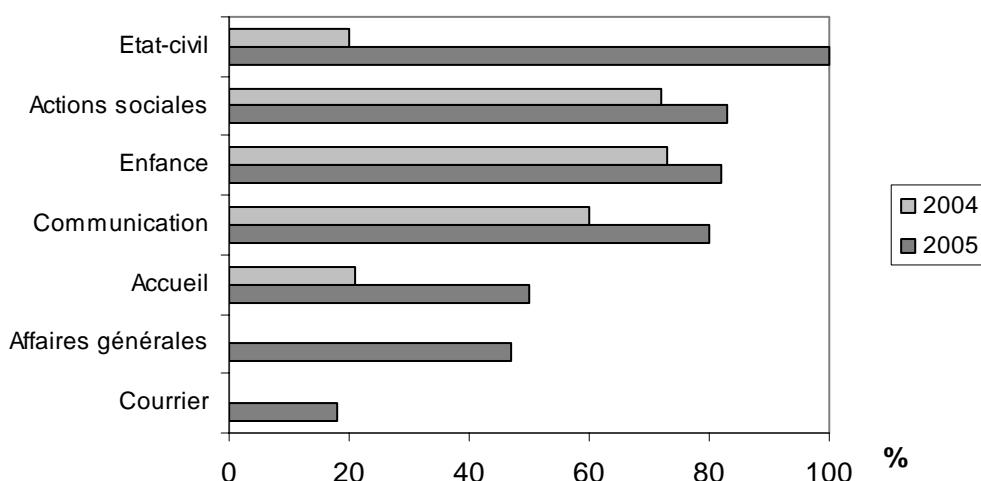


Les services les plus touchés en 2004 étaient les Services actions sociales et enfance, tous deux hébergés dans le bâtiment 1 (l'extension).

En 2005, en plus de ces deux services, on comptait les Services état-civil et affaires générales situés dans le bâtiment 5 (mairie principale). Le premier service touché était le Service actions sociales situé au rez-de-chaussée de l'extension. Les services état-civil et affaires générales ont été touchés juste après que l'activité du Service actions sociales a été transférée dans la mairie principale.

Les différentes incidences par service sont représentées dans la figure 4. Ne figurent que les services comptant au moins 5 personnes et pour lesquels l'incidence était au moins de 15 %.

Figure 4. Incidences (%) parmi le personnel de la mairie de Villejuif en fonction du service en 2004 et en 2005\*



\* Les chiffres sont présentés dans le tableau 2 en annexe 3

En 2004, dans la majorité des cas, les symptômes sont apparus au moment de l'incident de l'onduleur, le 4 février.

En 2005, le phénomène était plus diffus ; les personnes sont parvenues à dater le début des symptômes dans seulement 55 % des cas, les autres rapportant des signes survenant à répétition pendant le temps de travail.

La consultation des dates de demande de formulaires d'accident de travail en 2005 a montré que la première vague de demandes concernait majoritairement l'extension (Services actions sociales et enfance) et que la deuxième vague concernait exclusivement le bâtiment de la mairie principale (Services affaires générales et état-civil). Les demandes ont été relativement groupées par service.

#### 2.2.4. Circonstances de survenue des épisodes en 2004 et 2005

Avant la survenue des symptômes, les personnes avaient senti une odeur anormale dans 59 % des cas en 2004 et dans 30 % des cas en 2005.

Il était demandé aux personnes de caractériser cette odeur avec leurs propres mots. L'odeur la plus fréquemment décrite était celle du soufre en 2004 et celle du gaz lacrymogène en 2005.

Les caractéristiques des odeurs perçues ont été regroupées en 8 classes lors de l'analyse ; elles sont présentées avec les fréquences correspondantes sur les figures 5 et 6.

Figure 5. Odeurs senties par le personnel de la mairie de Villejuif en 2004\*

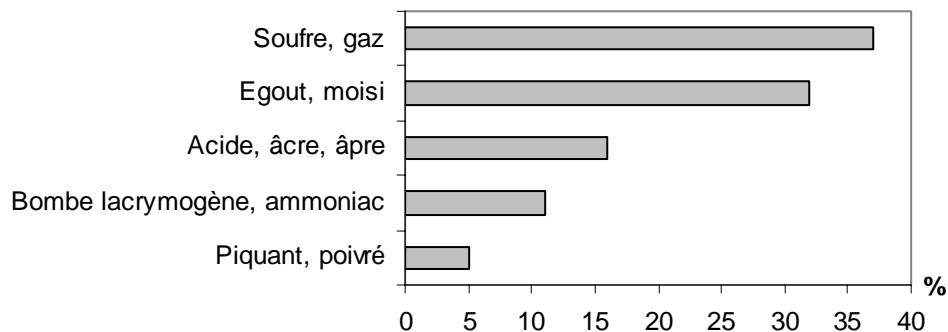
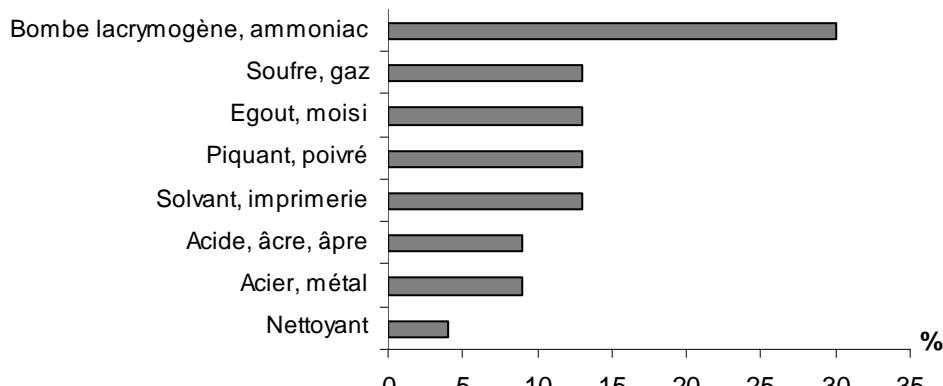


Figure 6. Odeurs senties par le personnel de la mairie de Villejuif en 2005\*



\* Les chiffres sont présentés dans le tableau 3 en annexe 3

Le plus souvent, les personnes ayant ressenti des symptômes étaient avec d'autres personnes au moment de leur survenue (dans 89 % des cas en 2004 et 86 % des cas en 2005) ; ces autres personnes avaient pour la plupart également perçu des symptômes (dans 94 % des cas en 2004 et 91 % des cas en 2005).

Ceci confirme le caractère collectif de ces événements.

Dans 85 % des cas, les symptômes disparaissaient en sortant à l'extérieur.

Dans 26 % des cas, les personnes ont eu des symptômes identiques ou qui se sont poursuivis en dehors du temps de travail.

## 2.2.5. Suivi médical des événements de santé en 2004 et 2005

- En 2004

Les personnes déclarant avoir ressenti des symptômes ont consulté un professionnel de santé dans 63 % des cas. Parmi les personnes ayant consulté, la moitié a vu un médecin de ville, un quart a consulté un médecin au centre municipal de santé et 17 % ont vu le médecin du travail.

Parmi les personnes interrogées, 30 % (12/39) ont été transférées aux urgences lors de l'incident du 4 février 2004 ; aucune n'a été hospitalisée.

64 % des consultations ont fait l'objet d'une prescription médicale (en général symptomatique, anti-histaminiques ou collyres en cure courte) et 20 % d'un arrêt de travail.

Vingt sept personnes ont demandé un formulaire d'accident de travail le 4 février 2004 auprès du Service des ressources humaines ; 15 personnes (56 %) ont été arrêtées et la durée médiane des arrêts de travail était de 2 jours.

Deux personnes, dont une a pu être interrogée, sont toujours en arrêt maladie.

- En 2005

Dans la moitié des cas, les personnes interrogées sont allées consulter un professionnel de santé. Parmi les personnes ayant consulté, 93 % ont vu un médecin de ville, 10 % un médecin du centre municipal de santé et 2,5 % le médecin du travail. Aucune personne n'a eu de consultation à l'hôpital.

70 % des consultations ont fait l'objet d'une prescription médicale (en général symptomatique, anti-histaminiques ou collyres en cure courte) et 37 % d'un arrêt de travail.

43 personnes ont demandé un formulaire d'accident de travail en février 2005 ; 11 personnes (26 %) ont été arrêtées et la durée médiane des arrêts de travail était de 8 jours.

Ces observations permettent de confirmer le caractère collectif mais relativement bénin des événements de santé qui se sont produits dans les locaux municipaux de Villejuif en 2004 et 2005.

### **3. Enquête auprès des professionnels de santé (Ddass 94 – Service actions de santé publique)**

#### **3.1. Méthode**

Des entretiens ont été réalisés avec les professionnels de santé exerçant dans le centre ville de la commune de Villejuif, afin de déterminer si des phénomènes similaires à ceux décrits par le personnel municipal ont été observés en population générale.

La zone d'enquête s'étend sur un quadrilatère de 500 mètres par 1 000 mètres, centré sur la mairie de Villejuif. 7 124 personnes (RPG 1999) résident dans cet espace urbain comportant 27 % de logements locatifs HLM, 27 % de logements locatifs non HLM et 14 % de maisons individuelles.

Sur les 26 professionnels de santé exerçant dans le périmètre considéré, 23 ont été interrogés à l'aide d'un questionnaire standardisé (voir annexe 4). Il s'agissait de 9 médecins généralistes, 1 pédiatre, 1 ORL, 1 dermatologue, 1 allergologue, 5 pharmaciens d'officine, ainsi que de 4 médecins généralistes ayant pris des vacations dans les locaux du Service d'accueil médical initial de Villejuif, situé dans le périmètre, lors du dernier épisode. Le médecin responsable du Centre municipal de santé a aussi été interrogé. Seuls deux médecins généralistes et un pédiatre n'ont pas eu d'entretien (refus ou absence de disponibilité).

Ont été recherchés auprès des cliniciens des phénomènes de type « irritation aigüe cutanéo-muqueuse et des voies respiratoires », en particulier au cours de deux périodes cibles (19 au 21 janvier et 12 au 14 février 2005), en s'aidant du cahier de rendez-vous des praticiens.

Dans le cas des pharmaciens d'officine, était recherchée une hausse des demandes de conseils pour les symptômes évoqués, ainsi qu'une surconsommation de médicaments pouvant refléter une augmentation de phénomènes allergiques, à savoir anti-histaminiques, beta2 mimétiques et anti-allergiques locaux ou généraux.

#### **3.2. Résultats**

La totalité des professionnels avait entendu parler des phénomènes se déroulant à la mairie, par les médias, leur clientèle ou leur entourage.

Aucun médecin généraliste n'avait remarqué en 2004 ou en 2005 de regroupement de symptômes dans la population résidant ou fréquentant le périmètre considéré.

L'examen des cahiers de rendez-vous ne mettait en évidence aucun recours aux soins pour des problématiques de cet ordre aux périodes où le personnel municipal avait été incommodé.

Les médecins spécialistes (un pédiatre, un allergologue, un ORL, un dermatologue) n'ont pas constaté d'anomalie de ce type, tout en faisant remarquer la non spécificité de ce type de regroupement de symptômes parmi les pathologies habituellement vues en ville.

Les périodes étudiées se situaient avant la période printanière (pollinose), et les événements attendus auraient pu être remarqués car survenant en pleine période hivernale.

Les pharmaciens d'officine n'ont pas constaté de hausse de la demande de médicaments anti-allergiques à visée générale ou locale (en auto-prescription ou sur prescription), ou de traitements de l'asthme ni de hausse des demandes de conseils pour des demandes de cet ordre.

En revanche, lors de ces périodes ou dans les jours qui ont suivi, 17 consultations de personnels municipaux ont eu lieu chez cinq des praticiens interrogés.

Ainsi, la population résidant ou fréquentant le centre ville n'a pas été touchée par des symptômes similaires à ceux observés en mairie. Cet élément était en défaveur d'une source de polluants extérieure aux locaux municipaux et a justifié de concentrer les recherches environnementales à l'intérieur des locaux et dans un périmètre proche du site central de la mairie.

## **4. Etude de l'environnement extérieur (Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris, Ddass 94 – Service santé environnement, Medieco)**

### **4.1. La qualité de l'air extérieur**

Des investigations métrologiques sur la qualité de l'air extérieur à proximité des bâtiments municipaux ont été réalisées par le LHVP.

#### **4.1.1. Méthode**

Deux sites de prélèvements ont été retenus : un prélèvement a été réalisé en face de l'imprimerie, sur le lampadaire à une hauteur d'environ 2,5 m du sol. Un autre prélèvement a été réalisé en face de l'église, sur le balcon d'un bureau du 1<sup>er</sup> étage de l'extension de la mairie.

Des échantillonnages ponctuels d'environ une heure ont été réalisés au cours de la matinée du 14 mars 2005.

Les paramètres recherchés étaient :

- les composés organiques volatils (dont les hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)) ;
- les aldéhydes et les cétones ;
- les vapeurs acides.

Parallèlement, des échantilleurs passifs ont été placés du 14 au 21 mars 2005 afin d'obtenir des concentrations moyennes de composés organiques volatils, intégrées sur une période plus longue, d'une semaine.

#### **4.1.2. Résultats**

Les résultats n'ont pas révélé d'anomalie particulière pour la qualité de l'air extérieur mesurée aux deux points, de part et d'autre de l'extension de la mairie.

Pour les HAM, les teneurs par substance individualisée étaient toutes inférieures à 6 µg/m<sup>3</sup>. Les concentrations en hydrocarbures chlorés et esters étaient inférieures aux seuils de détection ; il en était de même pour les aldéhydes et les cétones, à l'exception du formaldéhyde qui a pu être quantifié et dont la concentration était relativement faible (3,4 et 3,6 µg/m<sup>3</sup>) comparée aux valeurs de bruit de fond mesurées dans d'autres études (4,3 µg/m<sup>3</sup>, Airparif [1]).

Les HAM sont mesurés en plusieurs sites du réseau Airparif de surveillance de la qualité de l'air en Ile-de-France. Les résultats obtenus sont comparables aux données publiées par Airparif pour les niveaux moyens annuels de HAM sur les sites « de fond » en agglomération parisienne, implantés à l'écart du trafic automobile [1]. Par ailleurs, la recherche de vapeurs acides à l'extérieur s'est avérée négative.

## **4.2. Les sources potentielles de pollution à l'extérieur**

### **4.2.1. Diagnostic de pollution des sols et de la nappe**

Les locaux municipaux étant situés à une cinquantaine de mètres du chantier de la future médiathèque, débuté en février 2005, la Sadev 94 a mandaté le bureau d'études Burgeap pour réaliser des prélèvements de sols et d'eaux souterraines au niveau de ce chantier et rechercher si une pollution était susceptible de générer des émanations gazeuses à l'intérieur des bâtiments.

Tout d'abord, les bases de données Basol (inventaire des sites pollués) et Basias (inventaire d'anciens sites industriels et activités de service) ne recensent aucun site pollué sur la commune de Villejuif.

Le site de la future médiathèque a été occupé par un théâtre puis par un garage Renault et des bâtiments administratifs. Les composés recherchés dans les sols et dans les eaux de la nappe ont donc été fonction d'une activité de type entretien/réparation de véhicules.

#### **4.2.1.1. Méthode**

La méthodologie retenue pour la réalisation de cette étude de pollution des sols et de la nappe est pour partie celle du guide du ministère de l'Environnement / BRGM pour la "Gestion des sites (potentiellement) pollués", mise à jour en décembre 2002.

- Analyses de sols

Six prélèvements de sols ont été réalisés entre 0,5 et 2,50 mètres de profondeur par rapport au parking sur le site en paroi de fouille et autour de la future médiathèque.

Les polluants recherchés sur les échantillons de sols étaient :

- indices hydrocarbures,
- hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP);
- BTEX (benzène ; toluène ; éthylbenzène et xylènes) ;
- composés halogénés volatils (COHV).

Deux types de seuils sont pris en compte :

- les valeurs de définition de source sol (VDSS) qui définissent si le sol doit être considéré comme une source de pollution pouvant engendrer des impacts sur les autres milieux (eaux souterraines) ;
- les valeurs de constat d'impact (VCI) qui indiquent si le sol peut être directement à l'origine de risques chroniques pour la santé humaine. Elles sont définies pour deux types d'usage des sites, l'un sensible (usage résidentiel avec culture d'un jardin potager) et l'autre non sensible (industriel ou commercial).

- Analyses de l'eau de la nappe

Un échantillon d'eau de la nappe a été prélevé sur le piézomètre de 9,65 mètres de profondeur. La profondeur de la nappe par rapport au sol était de 5,93 mètres.

Les polluants recherchés sur l'échantillon de l'eau de la nappe étaient :

- indices hydrocarbures ;
- hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- BTEX (benzène ; toluène ; éthylbenzène et xylènes) ;
- solvants polaires ;
- composés halogénés volatils (COHV).

Les valeurs seuils utilisées en matière de pollution des eaux correspondent aux valeurs de constat d'impact (VCI).

#### **4.2.1.2. Résultats**

L'interprétation des résultats a été faite par le Dr Deoux (Medieco).

- **Analyses de sols**

Les résultats d'analyse de sols ont montré que :

- Les teneurs en composés volatils (BTEX et COHV) mesurées dans tous les échantillons analysés étaient inférieures aux seuils de quantification du laboratoire, sauf pour un échantillon qui présentait une teneur en tétrachloroéthylène comprise entre la limite de quantification et la VDSS.
- Les teneurs en hydrocarbures totaux mesurées dans tous les échantillons analysés sauf un, étaient supérieures au seuil de quantification du laboratoire. Les teneurs observées étaient comprises entre 30 et 120 mg/kg de matière sèche, 20 à 80 fois plus basses que les VDSS. Aucun indice de pollution par les hydrocarbures (odeur ou couleur) n'a été noté en cours de prélèvement.
- Les HAP étaient présents à l'état de traces dans deux échantillons prélevés entre 0 et 0,5 mètres. Les teneurs en HAP étaient inférieures aux VDSS pour les composés pour lesquels des VDSS sont définies.

- **Analyses de l'eau de la nappe**

Les résultats d'analyse d'eau ont montré que :

- les teneurs en BTEX dans l'eau de la nappe au droit du site étaient inférieures au seuil de quantification du laboratoire, sauf pour le toluène dont la teneur était comprise entre le seuil de quantification et la VCI usage sensible ;
- les teneurs en COHV dans l'eau de la nappe au droit du site étaient inférieures au seuil de quantification du laboratoire, sauf pour le chloroforme et le tétrachloroéthylène dont les teneurs étaient comprises entre le seuil de quantification et la VCI usage sensible ;
- les teneurs en hydrocarbures dans l'eau de la nappe au droit du site étaient supérieures à la VCI usage sensible mais inférieures à la VCI usage non sensible ;
- les teneurs en HAP étaient inférieures au seuil de quantification du laboratoire sauf pour le phénanthrène.

Par ailleurs, aucun indice de pollution (odeur, irisation, produit flottant) n'a été observé dans l'eau de la nappe.

#### **4.2.1.3. Conclusions**

Au vu de ces résultats, il n'existe pas, au sens du guide du ministère de l'Environnement et du Développement durable, de sols pollués par les composés volatils, les hydrocarbures et les hydrocarbures aromatiques polycycliques au niveau du chantier de la future médiathèque.

Les teneurs en polluants identifiés ne sont pas assez importantes pour représenter un risque pour les usagers exposés aux vapeurs éventuelles en provenance des sols et de la nappe et elles ne sauraient expliquer les phénomènes observés dans les locaux de la mairie.

#### **4.2.2. Etude des entreprises environnantes**

L'étude auprès des professionnels de santé n'ayant pas montré la survenue de symptômes au sein de la population générale, il a été décidé de resserrer les investigations sur les activités les plus proches des locaux municipaux.

Les installations suivantes ont bénéficié d'une visite de contrôle :

- la société Debus ;
- la société Atmostat ;
- le pressing 28 ;

- le transformateur au PCB du centre paroissial ;
- l'imprimerie municipale ;
- la société Meta-ceram.

La société Debus, spécialisée dans la récupération de métaux non ferreux, a été visitée en mai 2004. Le Service technique interdépartemental d'inspection des installations classées (STIIIC) n'a identifié aucun rejet atmosphérique susceptible de provoquer une gène ou un risque sanitaire.

De même la société Atmostat, spécialisée dans la fabrication de pièces métalliques, a été visitée en mai 2004 par le STIIIC. Le contrôle du procédé de production a montré qu'il n'existe pas de rejet à l'extérieur de beryllium. Les machines sont équipées d'aspirations particulières munies de filtres et l'atelier réservé à l'usinage du beryllium est lui-même ventilé d'une manière spécifique, l'air extrait passant aussi par des filtres.

Des mesures de particules de beryllium sont régulièrement réalisées via des filtres portatifs placés dans l'atelier.

Les rejets aqueux en provenance de l'atelier sont analysés et envoyés pour élimination dans un centre spécialisé lorsque des traces de beryllium sont détectées.

Ainsi, l'hypothèse d'une intoxication au beryllium a été écartée ; aucun rejet susceptible de provoquer les symptômes ressentis parmi le personnel de la mairie n'a été identifié.

Le pressing 28 a été visité en mars 2005 par le Service santé environnement de la Ddass et le STIIIC. Cette Installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) était conforme réglementairement et ne présentait aucun rejet atmosphérique de nature à provoquer une gène ou un risque sanitaire.

De même, le transformateur au PCB du centre paroissial est une ICPE qui a été visitée en mars 2005 par le Service santé environnement de la Ddass et le STIIIC. Aucun rejet atmosphérique susceptible de provoquer une gène ou un risque sanitaire n'a été identifié.

L'imprimerie municipale n'est pas une ICPE. Elle ne présente pas de rejet atmosphérique susceptible de provoquer les symptômes ressentis parmi le personnel depuis que le système d'extraction en toiture par VMC a été mis en place.

La société Meta-ceram qui n'est pas classée au titre des ICPE a été visitée en 2005 ; l'entreprise, spécialisée dans la fabrication de pièces en céramique, est en cours de déménagement et son activité est réduite. Elle n'utilise ni solvant ni beryllium. Elle ne rejette rien dans le réseau d'assainissement et ne génère pas de rejet atmosphérique susceptible de provoquer une gène ou un risque sanitaire.

Ainsi, il n'a été identifié aucune responsabilité des entreprises environnantes dans l'apparition des symptômes parmi le personnel de la mairie de Villejuif.

## **5. Etude de la qualité de l'air intérieur (Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris)**

Un rapport détaillé de l'étude menée par le Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris a été remis à la municipalité de Villejuif. On trouvera ci-dessous un résumé de ce rapport.

### **5.1. Méthode**

A l'issue de la visite des locaux le 9 février 2005, en tenant compte des investigations précédentes, il a été décidé de mettre en œuvre des moyens de prélèvement et d'analyse qui permettent de déterminer une coupe large de composés organiques volatils (COV) qui regroupe plusieurs familles chimiques (hydrocarbures saturés, aromatiques ou chlorés, esters,...). Cette mesure a été complétée par la détermination spécifique d'aldéhydes et de cétones.

Lors de l'incident du 04/02/2004, des vapeurs d'acide sulfurique ont été vraisemblablement émises dans le local de l'onduleur et se sont dispersées dans l'environnement immédiat. Un prélèvement d'air a été proposé pour s'assurer de l'absence de vapeurs acides dans le local d'accueil du Service d'actions sociales qui avait été le plus touché.

En complément, le confort thermo-hygrométrique a été évalué ainsi que le suivi de la teneur en dioxyde de carbone, en tant qu'indicateur du renouvellement d'air.

Les échantillonnages d'air ont été réalisés en sept sites à l'intérieur des bâtiments de la mairie :

- un bureau du local d'accueil du Service actions sociales au rez-de-chaussée de l'extension ;
- la grande pièce du local d'accueil du Service actions sociales au rez-de-chaussée de l'extension (local inoccupé au moment des prélèvements) ;
- la salle du conseil au rez-de-chaussée de l'extension ;
- deux bureaux au 1<sup>er</sup> étage de l'extension (un bureau inoccupé au moment des prélèvements) ;
- un bureau au 2<sup>e</sup> étage de l'extension ;
- un bureau dans le bâtiment de la mairie principale.

Des échantillonnages ponctuels d'environ une heure ont été réalisés, au cours de la matinée du 14 mars 2005, pour évaluer la qualité de l'air en période d'activité.

Parallèlement, des échantilleurs passifs ont été placés du 14 au 21 mars 2005, dans les sept sites considérés afin d'obtenir des concentrations moyennes, intégrées sur une période plus longue, d'une semaine.

## 5.2. Résultats

Les mesures réalisées ont confirmé l'absence de vapeurs acides aussi bien dans l'environnement extérieur que dans le local d'accueil du Service d'actions sociales très touché au mois de février 2004.

S'agissant des composés organiques volatils, les composés identifiés dans les sept bureaux étudiés font partie des substances couramment mises en évidence dans l'air intérieur de locaux non industriels de type habitats ou bureaux. Par substance individualisée, les concentrations mesurées sont relativement faibles. A titre indicatif, la campagne pilote menée dans 63 logements par l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur [2] a révélé un spectre plus large de composés et, souvent, des niveaux de concentration plus élevés que ceux mesurés dans les locaux de la mairie de Villejuif.

La teneur la plus élevée, moyennée sur une semaine, mise en évidence pour le toluène ( $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est nettement inférieure à la valeur de  $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que l'Organisation mondiale de la santé (OMS) recommande de ne pas dépasser, pour la même durée d'exposition [3].

Parmi les aldéhydes, le formaldéhyde est le composé majoritaire, la teneur maximale mesurée étant de  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à l'intérieur d'un bureau. Le formaldéhyde est un composé ubiquitaire des environnements intérieurs. Les sources sont nombreuses : produits de décoration (bois agglomérés, contreplaqués), mobilier, fumée de cigarette. De plus, il est utilisé en tant que conservateur de nombreux produits d'usage courant (cosmétiques, produits nettoyants, colles,...).

Les teneurs en aldéhydes mesurées sont modérées par référence aux données relatives à l'étude menée par l'OQAI [2]. Dans le cadre de cette étude, la teneur en formaldéhyde dépassait  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la moitié des logements étudiés. En outre, l'OMS [4] recommande de ne pas dépasser  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  comme niveau d'exposition pour une durée de 30 minutes.

En ce qui concerne le confort thermo-hygrométrique, la température (valeur moyenne : 17,7 à 20,8°C) et l'humidité relative (valeur moyenne : 29 à 35 %) sont un peu faibles. Il est habituel de considérer que, dans les locaux non industriels, l'hygrométrie devrait être comprise entre 40 et 60 % pour une température voisine de 22°C [4].

La mesure du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), considéré comme indicateur du renouvellement d'air, a révélé des teneurs notables. Dans les conditions habituelles d'occupation des locaux à pollution non spécifique, la teneur de l'atmosphère en dioxyde de carbone ne doit pas dépasser

1 000 ppm (parties par million) [5], ce qui n'est pas le cas de bureaux occupés dans le bâtiment d'extension de la mairie.

Les valeurs les plus élevées de l'indice Composés organiques volatils totaux (COV<sub>Totaux</sub>) s'associent aux plus forts niveaux de dioxyde de carbone.

### **5.3. Conclusion**

Les résultats obtenus, pour les paramètres chimiques, suite aux échantillonnages d'air effectués aussi bien le 14/03/2005 que ceux intégrés sur une semaine complète, du 14 au 21/03/2005, n'ont pas mis en évidence de pollutions particulières à l'intérieur des locaux. Les niveaux de composés organiques mis en évidence appartiennent au domaine de concentrations fréquemment mesurées dans l'air intérieur de locaux, en l'absence de manifestations diverses (gêne, inconfort, irritations,...) imputables à la qualité de l'air offerte aux usagers.

Les mesures réalisées ont confirmé l'absence de vapeurs acides dans le local d'accueil du Service d'actions sociales, très touché au mois de février 2004.

Par contre, le suivi du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), considéré comme indicateur de renouvellement d'air, a confirmé que les conditions actuelles de ventilation ne sont pas satisfaisantes. Ceci est particulièrement vrai dans l'extension de la mairie où les mesures de CO<sub>2</sub> ont été faites dans la grande salle d'accueil et dans un bureau alors qu'ils étaient inoccupés. Cette salle d'accueil peut recevoir un grand nombre de personnes, jusqu'à cent et plus ; dans de telles circonstances, le non renouvellement de l'air devrait entraîner des teneurs très élevées et CO<sub>2</sub> et éventuellement autres polluants.

## **6. Conclusion et recommandations**

### **6.1. Que s'est-il passé ?**

L'enquête épidémiologique a montré la survenue de deux événements de santé similaires, en 2004 et en 2005, parmi le personnel de la mairie de Villejuif.

Au total, 70 personnes ont été interrogées. Toutes les personnes ayant ressenti des signes n'ont peut-être pas participé à l'étude mais le nombre de non participants semble limité ; les personnes en arrêt maladie ont été interrogées par téléphone.

Les événements de santé se sont traduits par la survenue de signes d'irritation et de sécheresse des muqueuses, des signes cutanés et en moindre mesure (plus en 2004 qu'en 2005) des signes généraux à type principalement de fatigue ou maux de tête.

L'événement de 2005 a concerné un plus grand nombre de personnes qu'en 2004 et jusqu'à la totalité d'un service. Ceci pourrait en partie être expliqué par le biais de mémoire : les personnes ont rencontré des difficultés pour répondre aux questions portant sur les événements survenus en 2004 et en particulier sur les dates.

Lors des deux épisodes, les premiers cas ont débuté au Service d'actions sociales situé au rez-de-chaussée de l'extension. En 2004 la surchauffe des accumulateurs d'un onduleur dans un local attenant à l'accueil du Service d'actions sociales avec libération de vapeurs acides a été le facteur déclenchant. En 2005 on n'a noté aucun facteur déclenchant particulier.

La perception d'odeurs anormales avant la survenue des signes a été notée deux fois plus souvent en 2004 qu'en 2005 (60 % contre 30 %). Cette plus grande fréquence en 2004 est à mettre en relation avec l'existence d'une continuité avec les canalisations d'évacuation.

Dans la très grande majorité des cas les signes disparaissaient à la sortie des bâtiments de travail. Dans quelques cas rares ces signes continuaient à se manifester en dehors des lieux de travail.

Par ailleurs, l'enquête menée auprès des professionnels de santé exerçant autour de la mairie de Villejuif ou ayant participé au tour de garde sur Villejuif pendant la période concernée a

permis de préciser qu'aucun événement similaire n'avait été observé par les médecins et pharmaciens au sein de la population générale aux mêmes dates ; seul le personnel municipal a été concerné.

Les événements ressentis par le personnel de la mairie de Villejuif sont en tous points similaires à ceux décrits dans la littérature scientifique sous le nom de syndrome des bâtiments malsains (Sick building syndrome) [6].

Les signes cliniques sont identiques : ce syndrome associe, à des degrés variés, irritation des yeux, du nez, de la gorge, de la peau, difficultés respiratoires, maux de tête, vertiges, perception d'odeurs inhabituelles [7].

Les circonstances de survenue sont également similaires ; les symptômes surviennent à l'intérieur des locaux et disparaissent rapidement en sortant à l'extérieur [7].

La fréquence chez les femmes est plus élevée que chez les hommes [8].

## **6.2. A quoi est-ce dû ?**

Les facteurs physiques le plus souvent associés au syndrome des bâtiments malsains sont une ventilation insuffisante, une humidité faible, une pollution de l'air extérieur et intérieur.

Les deux événements sont survenus à Villejuif en hiver, période où l'humidité de l'air est très faible.

Les mesures faites dans les locaux de la mairie de Villejuif ont montré une ventilation insuffisante ainsi que des niveaux d'humidité faibles. Par contre, elles n'ont pas mis en évidence, pour les polluants recherchés (COV, aldéhydes, acides), de concentrations anormales de polluants et les études environnementales ont montré l'absence de source de pollution externe.

Par ailleurs, de très nombreuses études insistent sur la place des facteurs autres que physiques dans la survenue du syndrome des bâtiments malsains. Des conditions de travail stressantes peuvent être un facteur favorisant [9,10]. Cette dimension explique aussi qu'on puisse assister à une véritable propagation de l'événement au sein d'une entreprise ou d'une école.

Dans la mairie de Villejuif, des conditions de travail difficiles, particulièrement au Service d'actions sociales, nous ont effectivement été rapportées.

Des études scientifiques évoquent le rôle de l'allergie en association avec le syndrome des bâtiments malsains ; les personnes allergiques pourraient être plus sensibles.

On remarque effectivement que les proportions de sujets asthmatiques et allergiques parmi les personnes ayant ressenti des symptômes dans les locaux municipaux à Villejuif étaient importantes : respectivement 17 % et 49 % contre 4 % pour ces deux pathologies dans la population générale française [11]. L'hypothèse d'un rejet atmosphérique de beryllium (utilisé par la société Atmostat) a été évoquée par certains membres du personnel. Les contrôles du procédé de production tels que décrits dans le paragraphe 4.2.2. ont permis d'écartier cette hypothèse.

En effet, l'ensemble des rejets atmosphériques et hydriques est contrôlé et, si nécessaire, les rejets sont éliminés par une filière spécialisée.

De plus, le personnel de l'entreprise n'a présenté aucune symptomatologie.

## **6.3. Est-ce dangereux ?**

Aucune pathologie grave ne nous a été signalée lors des entretiens avec les employés municipaux. Les médecins interrogés n'ont pas non plus rapporté de signe de gravité chez leurs patients faisant partie du personnel de la mairie. En particulier, aucun examen complémentaire n'a été réalisé à l'issue des consultations suite à une plainte liée à une exposition dans le milieu de travail. Lors de l'épisode de 2004, les personnes orientées vers un service d'accueil des urgences n'ont elles aussi présenté aucun signe de gravité ; aucun examen complémentaire ne leur a été prescrit.

A l'intérieur comme à l'extérieur, aucun polluant inhabituel n'a été observé. Les niveaux de pollution mesurés à l'intérieur sont même inférieurs aux valeurs habituellement observées et les concentrations mesurées à l'extérieur correspondent à la pollution de fond normale en zone urbaine.

Ces différents éléments nous permettent d'affirmer que l'atmosphère des locaux municipaux de Villejuif ne présente aucun danger pour les personnes y travaillant, ni à court terme, ni à long terme.

## 6.4. Que faut-il faire ?

Les événements de santé présentés par le personnel de la mairie de Villejuif s'apparentent à ce qui est décrit dans la littérature scientifique sous l'appellation « syndrome des bâtiments malsains ». Les différentes études réalisées par la Ddass 94 et la Cire Ile-de-France ainsi que par le LHVP ont montré d'une part l'étendue de l'événement au sein du personnel mais aussi l'absence de tout signe de gravité et d'autre part l'absence de polluants dans les locaux avec cependant une ventilation et une humidité insuffisantes dans les locaux de l'extension de la mairie (bâtiment 1).

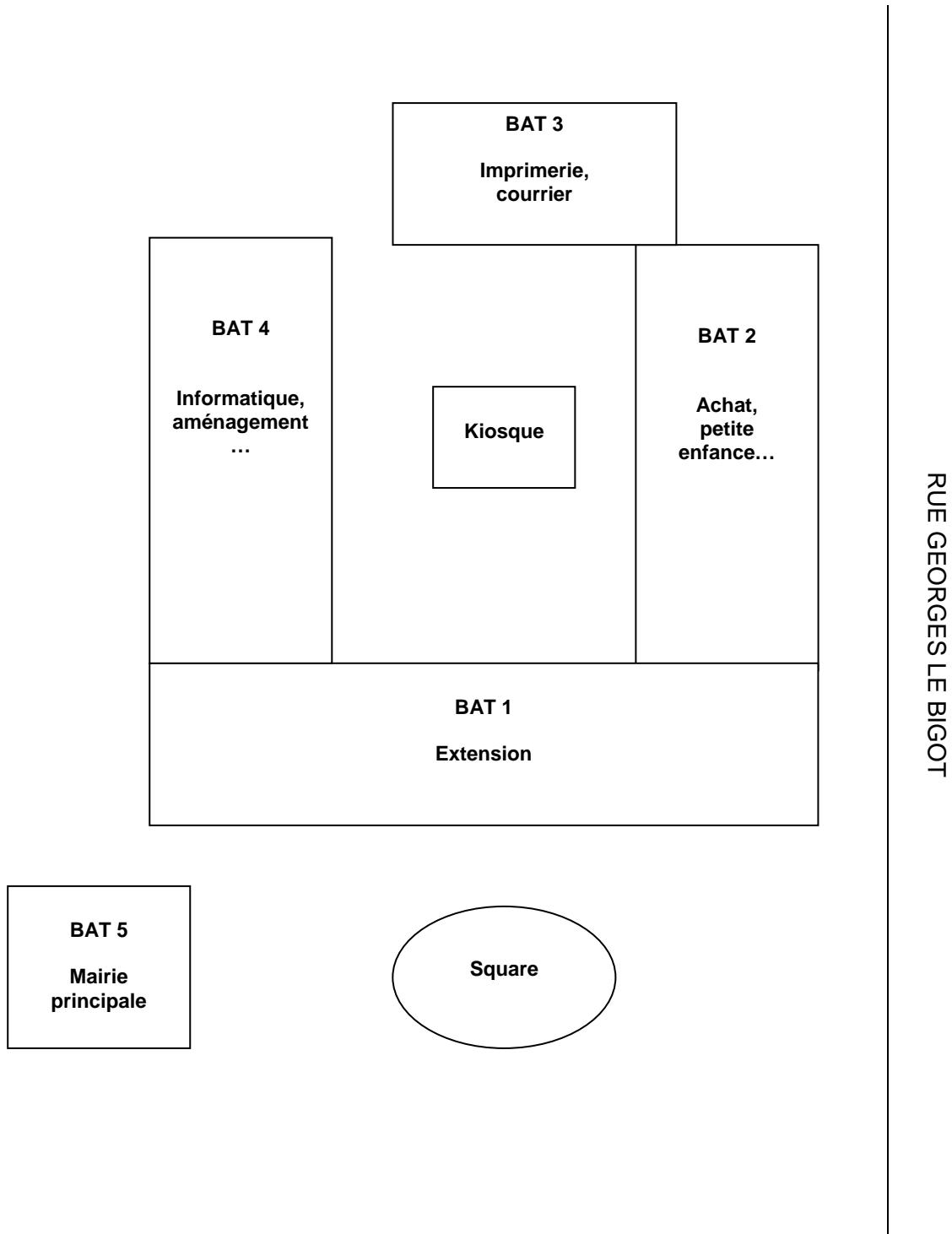
Il convient, pour remédier à ces événements et empêcher qu'ils ne surviennent à nouveau :

- D'augmenter les débits d'air neuf de façon à obtenir un taux de CO<sub>2</sub> < 1 000 ppm. Il est conseillé de faire appel à un organisme spécialisé dans le domaine de ventilation des locaux.
- De réorganiser les conditions de travail au sein du Service d'actions sociales de façon à diminuer le stress dont on a vu qu'il était un facteur associé à l'émergence de tels événements.
- D'assurer un suivi des actions en réalisant un bilan à 6 mois et 1 an de l'amélioration des postes de travail et de la qualité de l'air intérieur.
- D'associer le personnel aux actions et au suivi des résultats.

## Bibliographie

- [1] Rapport d'activité Airparif– Résultats 2003 – Surveillance de la qualité de l'air en Ile-de-France.
- [2] OQAI – Rapport exécutif de la phase préparatoire aux premiers résultats de l'étude pilote – 22 mars 2002.
- [3] Air Quality Guidelines for Europe – Second edition (2000) - WHO Regional Publication, European Series, N°91.
- [4] Norme Afnor XP X 43-401 : Audit de la qualité de l'air dans les locaux non industriels. 1998.
- [5] Circulaire du 9 mai 1985 relative au commentaire technique des décrets 84-1093 et 84-1094 du 7/12/1984 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail.
- [6] Redlich CA, Sparer J, Cullen MR. Sick-building syndrome. *Lancet*. 1997;349(9057):1013-6.
- [7] Morrow L.A. Sick building syndrome and related workplace disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1992;106(6):649-54.
- [8] Brasche S., Bullinger M., Morfeld M., Gebhardt H.J., Bischof W. Why do women suffer from sick building syndrome more often than men? Subjective higher sensitivity versus objective causes. *Indoor Air*. 2001;11(4):217-22.
- [9] Thorn A. Emergence and preservation of a chronically sick building. *J Epidemiol Community Health*. 2000;54:552-6.
- [10] Nordstrom K., Norback D., Akselsson R. Influence of indoor air quality and personal factors on the sick building syndrome (SBS) in Swedish geriatric hospitals. *Occup Environ Med*. 1995;52:170-6.
- [11] Enquête sur la santé et la protection sociale, France, 2002.

## Annexe 1 : plan du site central de la mairie de Villejuif



## Annexe 2 : questionnaire auprès du personnel

Enquêteur (initiales) I\_\_I\_\_I

N° enquête I\_\_I\_\_I

Date : \_\_ mars 2005

Bonjour,

Suite au signalement de différents symptômes ressentis par le personnel de la mairie de Villejuif, l'Institut de veille sanitaire et la Ddass mènent une investigation épidémiologique.

Cette enquête a pour objectif de décrire et de caractériser les événements de santé qui sont survenus au début de l'année 2005 parmi le personnel de la mairie. Elle permettra de définir qui sont les personnes concernées, les lieux et les dates de survenue de ces événements. Elle contribuera, avec les enquêtes environnementales, à trouver une explication à ces événements. Les données seront traitées de manière strictement confidentielle ; elles ne seront pas transmises à votre employeur. Votre nom servira uniquement et si vous en êtes d'accord, à communiquer avec votre médecin.

L'entretien dure environ 15 minutes ; pouvons-nous commencer ?

### 1. Données générales

**Nom :** .....

**Prénom :** .....

**Age :** I\_\_I\_\_I

**Sexe :** H  F

**Adresse domicile** (rue, commune) : .....

#### Lieu de travail

Travaillez-vous à la mairie de Villejuif ?      Oui       Non

Si oui :

- Service : ..... Etage I\_\_I
- Bureau (numéro du bureau) I\_\_I\_\_I

Ancienneté : I\_\_I\_\_I ans      I\_\_I\_\_I mois

Si autre lieu de travail :

- Adresse précise : .....

### 2. Les symptômes ressentis

- Avez-vous ressenti des symptômes inhabituels pendant le temps de travail en 2005 ?

Oui       Non       Si oui, combien de fois ? I\_\_I\_\_I

- Avez-vous ressenti des symptômes inhabituels pendant le temps de travail en 2004 ?

Oui       Non       Si oui, combien de fois ? I\_\_I\_\_I

Si aucun symptôme en 2004 et en 2005, arrêt du questionnaire.

Si plusieurs fois, remplir une fiche événement pour chaque fois en inscrivant le numéro de l'événement.

**Nous allons maintenant décrire ensemble le ou les événements.**

Enquêteur (initiales) I\_I\_I

N° enquête I\_I\_I\_I

Date: \_\_ mars 2005

### Fiche événement (événement \_\_ /\_\_)

#### 3. Date de survenue des événements

- Quel jour avez-vous présenté ou commencé à présenter des symptômes ?

I\_I\_I jj I\_I\_I mm I\_I\_I aa NSP

- A quelle heure (environ) ?

I\_I\_I h I\_I\_I min NSP

#### 4. Caractéristiques des symptômes

- Quelle était la nature de ces symptômes ?

Toux   
Eternuements   
Irritation bronchique   
Irritation de la gorge   
Irritation du nez   
Ecoulement nasal   
Sensation de gonflement des lèvres   
Picotements des yeux   
Démangeaisons de la peau   
Eruption sur la peau (plaques, boutons)

Localisation : .....

Durée des éruptions : I\_I\_I h I\_I\_I min ou I\_I\_I jours

Sensations de brûlure sur la peau   
Maux de tête   
Maux de ventre   
Vertiges   
Malaise général   
Fatigue

Autres : .....

Si plusieurs symptômes en même temps, indiquer le nombre : I\_I

- Combien de temps ont-ils duré (en dehors des éruptions cutanées)?

I\_I\_I h I\_I\_I min OU I\_I\_I jours NSP

#### 5. Circonstances de survenue

- Dans quel lieu vous trouviez-vous au moment de leur survenue ?

A l'intérieur

A l'extérieur

Bureau  Autre  .....

Préciser .....

Les fenêtres étaient : ouvertes  fermées

- Avant l'apparition de vos symptômes, avez-vous ressenti une odeur anormale?

Oui  Non  NSP

Si oui, l'intensité de cette odeur était : Faible  Forte

Comment décririez-vous cette odeur ?

- Aviez-vous été averti(e) du phénomène par un collègue ?

- D'autres personnes étaient-elles présentes au même endroit ?

Oui  Non  NSP

Si oui, certaines ont-elles présenté des symptômes ?

Oui  Non  NSP

Ont-elles senti des odeurs anormales ?

Oui  Non  NSP

## 6. Comment les symptômes ont-ils disparus ?

spontanément sans changer d'endroit

en aérant la pièce

Ont-ils disparu Immédiatement ? oui  non  temps .....

en changeant de pièce sans sortir dehors

Ont-ils disparu Immédiatement ? oui  non  temps .....

en sortant à l'extérieur

Ont-ils disparu Immédiatement ? oui  non  temps .....

après avoir pris un médicament

lequel .....

autre moyen .....

ne se rappelle plus

## 7. Symptômes identiques en dehors du travail

- Avez vous eu des symptômes identiques en dehors du temps de travail ?

Oui  Non

Si oui,

A votre domicile  Dans un lieu public

Quel jour ?

I\_\_I\_\_I jj I\_\_I\_\_I mm I\_\_I\_\_I aa

## **8. Consultation d'un médecin**

- Avez-vous vu un médecin à l'occasion de cet événement ?

Oui  Non

Si oui,

Un médecin de ville

Nom, coordonnées : .....

Le médecin du travail

Un médecin au Centre municipal de santé

Nom, coordonnées : .....

Un médecin à une consultation de l'hôpital

Nom, coordonnées : .....

- Avez-vous eu un arrêt de travail :

oui  non

Si oui, de quelle durée : I\_\_I\_\_I jours

- Le médecin vous a-t-il prescrit un médicament ?

Oui  Non

Si oui, quel médicament ?

## **9. Antécédents médicaux (facultatifs)**

- Traitement en cours Oui  Non  lequel.....

- Asthme Oui  Non

- Autres allergies Oui  Non   
(rhume des foins, eczéma, urticaire...)

Fin de la fiche événement / Remplir une nouvelle fiche en cas d'autre événement au travail

**(Je vous remercie pour cet entretien, vous serez informés des résultats de cette étude début avril au plus tard.)**

### **Autorisation préalable**

Pour les besoins de l'étude épidémiologique, si le médecin de la Ddass ou de l'Institut de veille sanitaire le jugent nécessaire,

- **J'autorise**
- **Je n'autorise pas**

Ces médecins à prendre contact avec les médecins qui ont été amenés à me voir, à prendre connaissance de leurs conclusions et des résultats d'éventuels examens et analyses.

Ces données ne seront consultées que par des médecins, dans le respect du secret médical.

Signature :

Fait à : .....

Le : .....

## Annexe 3 : quelques données chiffrées concernant les cas

**Tableau 1 : Symptômes ressentis par le personnel de la mairie de Villejuif en 2004 et en 2005**

	2005		2004	
	Effectifs	Fréquence (%)	Effectifs	Fréquence (%)
Sécheresse des muqueuses	10/40	24	19/79	25
Autres symptômes (fatigue, nausées, vertiges...)	24/40	53	42/79	60
Maux de tête	16/40	58	46/79	40
Démangeaisons, éruptions au niveau de la peau	17/40	76	60/79	43
Irritations, picotements, brûlure des muqueuses	36/40	91	72/79	90

**Tableau 2 : Incidences (%) parmi le personnel de la mairie de Villejuif en fonction du service en 2004 et en 2005**

	2005		2004	
	Effectifs	Incidence (%)	Effectifs	Incidence (%)
Courrier	2/11	18	/	0
Affaires générales	7/15	47	/	0
Accueil	7/14	50	3/14	21
Communication	4/5	80	3/5	60
Enfance	9/11	82	8/11	73
Actions sociales	15/18	83	13/18	72
Etat-civil	5/5	100	1/5	20

**Tableau 3 : Fréquences (%) des odeurs senties par le personnel de la mairie de Villejuif en 2004 et en 2005**

	2005		2004	
	Effectifs	Fréquence (%)	Effectifs	Fréquence (%)
Nettoyant	1/23	4	/	0
Acier, métal	2/23	9	/	0
Acide, âcre, âpre	2/23	9	3/19	16
Solvant, imprimerie	3/23	13	/	0
Piquant, poivré	3/23	13	1/19	5
Egout, moisi	3/23	13	6/19	32
Soufre, gaz	3/23	13	7/19	37
Bombe lacrymogène, ammoniac	7/23	30	2/19	11

## **Annexe 4 : questionnaire auprès des professionnels de santé**

### **1. Données générales**

- ✓ Nom du praticien : .....
- ✓ Spécialité : .....
- ✓ Adresse : .....

### **2. Des évènements de santé collectifs, de type irritatif, ont eu lieu récemment à Villejuif, dans les locaux municipaux :**

En avez vous entendu parler ? oui  non

### **3. Votre clientèle comporte-t-elle des agents municipaux qui ont été affectés par ces troubles ?**

oui  non

Si oui combien approximativement ? (moins de 5, 5 à 10, plus) : .....

#### **3.1 Pour les pharmaciens d'officine**

Depuis le début de l'année

- ✓ Vous avez été sollicités par le public pour des conseils à propos de pathologies irritatives brutales (ORL, respiratoires, peau, autres signes)  
oui  non
- ✓ Si oui, les personnes se plaignaient de :  
Signes ORL : .....  
Signes respiratoires : .....  
Signes oculaires : .....  
Signes cutanés : .....
- ✓ Si oui, ces signes étaient déclenchés par :  
Des odeurs : ..... ;  
oui  non   
Autres : ..... ;
- ✓ Cela concernait des :  
Adultes : .....  
Enfants : .....
- ✓ Vous avez observé une hausse des prescriptions par les médecins pour certains produits :  
Anti-allergiques : oui  non   
Anti-histaminiques : oui  non   
Béta2 mimétiques : oui  non   
Autres : précisez.....

#### **3 .2 Pour les médecins**

Nous vous proposons de voir avec vous si dans votre clientèle, des patients ont présenté des signes irritatifs de survenue brutale aux mêmes périodes que celles où sont survenus les événements de santé collectifs à la mairie.

Si vous en êtes d'accord nous pourrions, à partir de votre cahier de rendez-vous examiner deux périodes :  
- les mercredi 19, jeudi 20 et vendredi 21 janvier 2005 ;  
- les vendredi 11, samedi 12 et lundi 14 février 2005.

Dans le cas où vous identifierez une personne ayant présenté de tels troubles irritatifs de survenue brutale nous vous proposons de remplir avec vous une fiche succincte.

## Fiche de recueil

La personne est :

- membre du personnel municipal
- résident de la commune ne travaillant pas à la mairie
- autre cas (personne de passage, personne travaillant dans le quartier sans y résider)
- ne sait pas

**Symptômes ayant amené à consulter :**

Irritation de la gorge	<input type="checkbox"/>
Irritation du nez	<input type="checkbox"/>
Toux	<input type="checkbox"/>
Irritation bronchique	<input type="checkbox"/>
Sensation de gonflement des lèvres	<input type="checkbox"/>
Picotements des yeux	<input type="checkbox"/>
Démangeaisons de la peau	<input type="checkbox"/>
Eruption	<input type="checkbox"/>
Céphalées	<input type="checkbox"/>
Maux de ventre	<input type="checkbox"/>
Malaise général	<input type="checkbox"/>
Fatigue	<input type="checkbox"/>
Autres : .....	

Localisation : .....

L'examen clinique était : normal  anormal  ne se souvient pas   
Résultat éventuel : .....

**Avez-vous prescrit des examens para cliniques ?**

oui  non  ne se souvient pas

Examen : ..... Résultat : .....

Examen : ..... Résultat : .....

Examen : ..... Résultat : .....

**Diagnostic évoqué :** .....

**Vous souvenez-vous dans quel lieu se trouvait la personne au moment des symptômes ?**

Intérieur  ..... (lieu précis)

Extérieur  ..... (lieu précis)

Ne se souvient pas

✓ **Les symptômes ont ils été précédés par une odeur anormale ?**

oui  non  Ne se souvient pas

**Evolution :**

✓ A nécessité une prescription médicamenteuse :

Médicaments : ..... ;

✓ A débouché sur un arrêt de travail :

oui  non  Ne se souvient pas

✓ A nécessité une hospitalisation

oui  non  Ne se souvient pas

**Antécédents médicaux :**

- ✓ Asthme : oui  non  NSP
- ✓ Traitement en cours : oui  non  NSP
- ✓ Allergies (rhume des foins, eczéma, urticaire) oui  non  NSP
- ✓ Autres : .....

De février à avril 2004, plusieurs épisodes collectifs de manifestations irritatives des muqueuses et de la peau sont survenus parmi le personnel de la mairie de Villejuif. Début 2005, le phénomène s'est reproduit et a conduit, comme en 2004, à une évacuation d'une partie des locaux. Dans ce contexte et à la demande de la mairie, des investigations épidémiologiques et environnementales ont été mises en place.

Un cas a été défini comme tout personnel de la mairie rapportant au moins un symptôme irritatif durant la période d'étude (du 1er janvier 2004 au 17 mars 2005) et l'attribuant à son activité professionnelle. Un questionnaire standardisé a été administré en face à face aux cas ayant accepté de participer à l'étude. Les données concernant le sexe, l'âge, le service et le bâtiment de travail ont été recueillies pour l'ensemble du personnel. Une analyse descriptive des cas et une étude de cohorte rétrospective ont été réalisées ; les données ont été traitées sur le logiciel Epi-info version 3.3.

Des entretiens ont été réalisés auprès des médecins et des pharmaciens du secteur afin de détecter l'existence éventuelle de cas dans la population générale.

Des investigations métrologiques sur la qualité de l'air extérieur à proximité des bâtiments municipaux ont été réalisées ; des prélèvements de sols et d'eau souterraine effectués au niveau d'un chantier proche ont été analysés et les entreprises proches de la mairie ont été inspectées.

Des mesures de composés organiques volatils, d'aldéhydes et de cétones ont été réalisées à l'intérieur des bâtiments municipaux.

Soixante-dix personnes ont été interrogées. Le taux d'attaque était de 17 % en 2004 et de 30 % en 2005 ; les femmes étaient 1,7 fois plus touchées que les hommes. En 2004 comme en 2005, les symptômes ressentis étaient des signes d'irritation et de sécheresse des muqueuses, des signes cutanés et des signes généraux (fatigue, maux de tête...).

Aucun phénomène similaire n'est survenu à la même période dans la population générale.

Il n'a pas été mis en évidence de source ni de pollution extérieure inhabituelles.

Les analyses de la qualité de l'air intérieur ont montré une ventilation insuffisante et des niveaux d'humidité faibles. Elles n'ont pas mis en évidence de concentrations anormales de polluants.

Les événements ressentis par le personnel sont bénins, et en tous points similaires à ceux décrits dans la littérature scientifique sous le nom de syndrome des bâtiments malsains. Les facteurs habituellement associés à ce syndrome et qui ont été retrouvés dans les locaux municipaux de Villejuif sont une ventilation insuffisante, une humidité faible et des conditions de travail difficiles, liées à l'accueil de personnes en difficultés et à un agencement des bureaux inadapté.

*From February to April 2004, several collective episodes of skin and mucous irritation symptoms were observed among workers at the Villejuif City Hall. At the beginning of 2005, a new outbreak occurred and conducted to partly close the buildings. Epidemiological and environmental investigations were carried on upon City authority request.*

*A descriptive analysis was performed through standardised questionnaires and risk factors such as sex, age, place of work were searched in a retrospective cohort survey. The local general practitioners and pharmacists were interviewed to check for similar symptoms in the general population. Indoor and outdoor air, as well as underground water and soil samplings, inside and in the surroundings of the city hall buildings, were analysed. Local activities were inspected for potential sources.*

*Seventy people were interviewed. The attack rate was 17% in 2004 and 30% in 2005. For both years, the perceived symptoms were mucous irritation and dryness, skin rashes, and general symptoms (headache, tiredness...). Women were 1.7 times more affected than men. Similar symptoms were not observed in the general population at the same period. Unusual outdoor pollution sources were not found and indoor air investigation showed no air pollutants excessive concentrations but insufficient ventilation and low humidity levels.*

*The symptoms perceived among the workers were benign and quite similar to those described in the literature as Sick Building Syndrome (SBS). Insufficient ventilation, low humidity levels and inadequate working conditions identified in the survey are also in accordance with those described in the literature.*