

Alain Blateau, Thierry Cardoso, Philippe Quénel

Episodes de syndromes irritatifs à l'école de Sandy Ground



*Saint-Martin, Guadeloupe
Janvier 2002 - Avril 2004*



**Ministère des Solidarités,
de la Santé et de la Famille**

DSDS de Guadeloupe



**INSTITUT DE
VEILLE SANITAIRE**

Cire Antilles - Guyane

Résumé

Le groupe scolaire de Sandy Ground à Saint-Martin est constitué d'une école primaire et d'une école maternelle. Il regroupe environ 800 élèves encadrés par 77 adultes (enseignants et personnels de service).

Des problèmes de pollution qui auraient été à l'origine de syndromes irritatifs chez les adultes et les enfants fréquentant l'école, ont conduit à la fermeture temporaire de l'établissement à plusieurs reprises, depuis janvier 2002. L'école est fermée depuis le 29 avril 2004 et la question de sa réouverture pour la rentrée scolaire de septembre 2004 s'est posée.

Une synthèse des données disponibles a d'abord été réalisée à partir des rapports édités par la Direction de la santé et du développement social de la Guadeloupe et des entretiens particuliers avec, d'une part, les directrices et le personnel des deux écoles et d'autre part, des médecins généralistes et hospitaliers de Saint-Martin.

Il en ressort que quatre épisodes sont survenus en janvier 2002, en octobre 2003, en janvier et avril 2004. Les deux premiers épisodes ont débuté à l'école primaire, les deux suivants à l'école maternelle. Les signes (picotements du visage, de la gorge) sont associés à des perceptions d'odeurs (gaz domestique, odeur d'acide).

Devant la répétition des manifestations, des mesures environnementales ont été réalisées par la DSDS, par le Service départemental d'incendie et de secours et par l'Université des Antilles et de la Guyane (UAG). Les deux premières séries de mesures faites à l'aide d'appareil de détection de gaz de type Dräger n'ont pas permis de mettre en évidence un gaz particulier. La troisième série a été faite à l'aide d'un spectroscope infrarouge à transformée de Fourier. La présence de chlorure de vinyle, de disulfure de carbone, de tétrachloroéthylène, de formaldéhyde et de protoxyde d'azote a été enregistrée. L'interprétation des résultats a d'abord conduit à des valeurs anormalement élevées de concentration de ces gaz (plusieurs dizaines de ppm pour le chlorure de vinyle par exemple) puis un réexamen des données a amené l'UAG à diffuser un rapport rectificatif. Seuls les premiers résultats ont été portés à la connaissance de la communauté scolaire.

Une enquête épidémiologique descriptive, transversale et exhaustive a été menée en mai 2004 auprès de l'ensemble du personnel des deux écoles. Les quatre épisodes, de 2002 à 2004, ont été documentés. Il est probable que des biais de mémorisation et des événements extérieurs tels que des problèmes sur le réseau d'égout ou la diffusion du premier rapport de l'UAG perturbent les déclarations des personnes enquêtées. Cependant, il est indéniable que des phénomènes à l'origine de manifestations cliniques de type irritatif sont survenus au sein des écoles de Sandy Ground.

Ces événements débutent au cours de la première partie de la matinée ; le personnel non enseignant est aussi touché que le personnel enseignant, sauf au troisième épisode où il est touché deux fois moins que le personnel enseignant ; les signes cliniques sont assez similaires d'un épisode à l'autre mais ils sont très peu spécifiques ; à chaque épisode, des perceptions d'odeurs ont été déclarées sans qu'une homogénéité dans les types d'odeurs ne soit retrouvée.

L'interprétation de l'ensemble des informations recueillies conduit à penser que les quatre épisodes ne sont pas liés à une cause unique mais plutôt à des sources multiples, éventuellement concomitantes. Il est également probable que ces phénomènes aient été "auto-amplifiés".

Deux hypothèses peuvent être évoquées :

- une source à effets toxiques, interne à l'école ;
- une source d'origine aérienne, extérieure à l'école.



Des recommandations sont émises :

- lever l'ambiguïté suscitée par les mesures faites par l'UAG en réalisant une nouvelle campagne de mesure sur la base d'un protocole scientifique bien établi ;
- rechercher une éventuelle source extérieure en effectuant un recensement des activités dans le quartier de Sandy Ground et en recherchant d'éventuels cas dans la population résidant à proximité des écoles ;
- rechercher une éventuelle source intérieure en examinant les dossiers de construction de l'école et en étudiant les différents produits utilisés dans l'école.

En conclusion, l'incertitude demeure quant à l'origine des phénomènes ayant entraîné les syndromes irritatifs déclarés par les personnels. L'application du principe de précaution, dans le cas présent, conduit à maintenir la fermeture de l'école. Cependant, les perturbations sur l'organisation de la scolarité des enfants entraînées par cette fermeture sont importantes et les responsables peuvent être conduits à réouvrir l'école. Il conviendrait alors de prévoir des mesures d'accompagnement telles que :

- refaire les peintures dans les classes, réparer les ouvrants ;
- fermer les classes 2 et 3 de l'école maternelle où les manifestations ont été les plus marquées ;
- prendre en charge immédiatement tout nouveau cas selon une procédure médicale à mettre en place pour poser des diagnostics précis ;
- alerter immédiatement les instances sanitaires dès l'apparition d'un nouvel épisode.

Acronymes

Atsem	Agent territorial spécialisé en école maternelle
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
CDC	Center for Disease Control and Prevention
Cire	Cellule interrégionale d'épidémiologie
DSDS	Direction de la santé et du développement social
INRS	Institut national de recherche et de sécurité
Ineris	Institut national de l'environnement industriel et des risques
IRIS	Integrated Risk Information System
MRL	Minimal Risk Level
RfC	Reference concentration
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SDIS	Service départemental d'incendie et de secours
UAG	Université des Antilles et de la Guyane
US-EPA	United States – Environmental Protection Agency
VTR	Valeur toxicologique de référence

Remerciements

Ce travail a bénéficié du soutien actif de **Joël Gustave**, ingénieur sanitaire et de **Raymond Rozas**, technicien sanitaire de la DSDS de Guadeloupe.

L'ensemble du personnel du groupe scolaire de Sandy Ground a apporté son concours aux investigations menées. Les deux directrices, **Agnès Christine** et **Aline Hanson** doivent en particulier être remerciées pour leur grande disponibilité.



Sommaire

1. Contexte	11
2. Synthèse des données disponibles à la date du 7 mai 2004	13
2.1. Présentation de l'école	13
2.2. Description des différents épisodes de syndromes irritatifs	13
2.2.1. Episode de janvier 2002	13
2.2.2. Episode d'octobre 2003	14
2.2.3. Episode de janvier 2004	14
2.2.4. Episode d'avril 2004	15
2.3. Résultats des mesures et interprétation	15
2.3.1. Résultats des mesures	15
2.3.2. Valeurs toxicologiques de référence	17
2.3.3. Discussion	18
3. Enquête épidémiologique menée en mai 2004	19
3.1. Objectifs de l'enquête	19
3.2. Matériels et méthodes	19
3.3. Résultats	19
3.3.1. Premier épisode	22
3.3.2. Second épisode	25
3.3.3. Troisième épisode	28
3.3.4. Quatrième épisode	32
3.3.5. Analyse transversale des quatre épisodes	35
4. Discussion générale	39
4.1. Sources des données	39
4.2. Principaux faits	39
4.3. Interprétation	40
5. Recommandations – Perspectives	41
5.1. Lever l'ambiguïté suscitée par les mesures faites par l'UAG	41
5.2. Rechercher une éventuelle source extérieure	41
5.3. Rechercher une éventuelle source intérieure	41
6. Conclusions	43
Références bibliographiques	45
Annexes	47



Liste des tableaux et figures

Tableau n°1 - Résultats des mesures effectuées dans la salle de classe n°2 et en extérieur	16
Tableau n°2 - Valeurs toxicologiques de référence pour une exposition par inhalation	17
Tableau n°3 - Comparaison des résultats des mesures et des VTR pour une exposition brève	17
Tableau n°4 - Répartition par profession (groupe scolaire)	20
Tableau n°5 - Répartition par âge (groupe scolaire)	20
Tableau n°6 - Répartition par sexe (groupe scolaire)	20
Tableau n°7 - Répartition par profession (maternelle).....	20
Tableau n°8 - Répartition par âge (maternelle)	21
Tableau n°9 - Répartition par sexe (maternelle)	21
Tableau n°10 - Répartition par profession (primaire).....	21
Tableau n°11 - Répartition par âge (primaire)	21
Tableau n°12 - Répartition par sexe (primaire)	21

Premier épisode

Tableau n°13a - Répartition par profession	22
Tableau n°14a - Répartition par âge	22
Tableau n°15a - Répartition par sexe	22
Tableau n°16a - Répartition du personnel par bâtiment	23
Tableau n°17a - Répartition par bâtiment du personnel ayant présenté des signes	23
Tableau n°18a - Répartition selon la profession du personnel ayant présenté des signes	23
Tableau n°19a - Répartition par âge du personnel ayant présenté des signes	23
Tableau n°20a - Fréquence d'apparition des signes chez les 10 premiers cas	24

Deuxième épisode

Tableau n°13b - Répartition par profession	25
Tableau n°14b - Répartition par âge	25
Tableau n°15b - Répartition par sexe	25
Tableau n°16b - Répartition du personnel par bâtiment	25
Tableau n°17b - Répartition par bâtiment du personnel ayant présenté des signes	26
Tableau n°18b - Répartition selon la profession du personnel ayant présenté des signes	26
Tableau n°19b - Répartition par âge du personnel ayant présenté des signes	26
Tableau n°20b - Fréquence d'apparition des signes chez les 10 cas documentés du 3 octobre 2003	28

Troisième épisode

Tableau n°13c - Répartition par profession	28
Tableau n°14c - Répartition par âge	29
Tableau n°15c - Répartition par sexe	29
Tableau n°16c - Répartition du personnel par bâtiment	29



Tableau n°17c - Répartition par bâtiment du personnel ayant présenté des signes	29
Tableau n°18c - Répartition selon la profession du personnel ayant présenté des signes	30
Tableau n°19c - Répartition par âge du personnel ayant présenté des signes	30
Tableau n°20c - Fréquence d'apparition des signes chez les 7 cas documentés du 23 janvier 2004	32

Quatrième épisode

Tableau n°13d - Répartition par profession	32
Tableau n°14d - Répartition par âge	33
Tableau n°15d - Répartition par sexe	33
Tableau n°16d - Répartition du personnel par bâtiment	33
Tableau n°17d - Répartition par bâtiment du personnel ayant présenté des signes	33
Tableau n°18d - Répartition selon la profession du personnel ayant présenté des signes	34
Tableau n°19d - Répartition par âge du personnel ayant présenté des signes	34
Tableau n°20d - Fréquence d'apparition des signes chez les 8 cas apparus avant la fermeture de l'école	35
Tableau n°21 - Fréquence d'apparition des signes chez les 25 cas lors des 4 épisodes	36
Tableau n°22 - Répartition du nombre de signes chez les 25 cas lors des 4 épisodes	36
Tableau n°23 - Evénements particuliers notés par les 25 cas lors des 4 épisodes	37

Figure 1 - Dates d'apparition des signes lors du 1 ^{er} épisode (date d'évacuation, le 28/01/2002).....	24
Figure 2 - Dates d'apparition des signes lors du 2 ^{ème} épisode (date d'évacuation, le 03/10/2003)	27
Figure 2bis - Heures d'apparition des signes lors du 2 ^{ème} épisode, le 03/10/2003	27
Figure 3 - Dates d'apparition des signes lors du 3 ^{ème} épisode (date d'évacuation, le 26/01/2004 pour l'école maternelle et le 29/01/2004 pour l'école primaire)	30
Figure 3bis - Heures d'apparition des signes lors du 3 ^{ème} épisode, le 23/01/2004	31
Figure 3ter - Heures d'apparition des signes lors du 3 ^{ème} épisode, le 26/01/2004.....	31
Figure 4 - Dates d'apparition des signes lors du 4 ^{ème} épisode (date d'évacuation, le 29/04/2004)	34

1. Contexte

Construit en 1986, le groupe scolaire de Sandy Ground à Saint-Martin est constitué de deux écoles : une école primaire et une école maternelle dont l'effectif, au total, est d'environ 800 élèves et 77 adultes (enseignants, personnel de service).

Ce groupe scolaire est actuellement fermé, suite à une décision administrative intervenue le 29 avril 2004. Une telle décision avait déjà été prise à trois reprises depuis 2002, suite à des problèmes de pollution qui auraient été à l'origine de syndromes irritatifs chez des adultes et des enfants fréquentant l'école.

Devant la répétition du phénomène, le préfet de Guadeloupe a saisi la Cire Antilles Guyane, le 7 mai 2004, pour avoir un appui technique et méthodologique, et se prononcer en particulier sur :

- "la cohérence des déclarations des personnes présentant et ayant présenté des troubles de santé ;
- la possibilité d'un lien entre ces troubles et des facteurs environnementaux ;
- les valeurs toxicologiques de référence des composés mis en évidence par le laboratoire de physique de l'atmosphère tropicale de l'Université Antilles-Guyane ;
- les mesures et études complémentaires à mettre en œuvre éventuellement ;
- la stratégie de communication et d'information à mettre en place".

Ces diverses interrogations appellent des réponses de nature différente et nécessitent la mise en œuvre de moyens différenciés. Ce rapport présente d'abord la synthèse des données disponibles à la date du 7 mai 2004, puis les résultats obtenus à partir d'une investigation épidémiologique menée en mai 2004 et portant sur les événements de santé déclarés par les personnels du groupe scolaire.



2. Synthèse des données disponibles à la date du 7 mai 2004

2.1. Présentation de l'école

Le groupe scolaire est constitué d'une école maternelle comprenant 12 classes et regroupant 301 élèves, 12 enseignants et 13 atsem (agent territorial spécialisé en école maternelle). Il comporte également une école primaire comprenant 23 classes, regroupant 495 élèves, 27 enseignants et 25 personnels communaux et aide éducateurs.

Le groupe scolaire se situe dans le quartier de Sandy Ground, le long de la départementale D208, reliant Marigot à Terres Basses. Le plan de Saint-Martin est présenté en annexe 1.

L'école maternelle est constituée de deux parties :

- L'école maternelle proprement dite comporte 10 modules hexagonaux juxtaposés, dont 8 sont réservés aux classes. Les modules sont en bois, ventilés par des jalousies, très bas de plafond. Les classes 1 à 4 se situent en bordure de route, légèrement en contrebas.
- L'annexe se situe de l'autre côté du parking, également le long de la route. Elle comporte le bureau de la directrice et des salles de classes. Le bâtiment est moderne, en béton.

L'école primaire se situe en bordure de l'étang de Simsonbay. Elle est constituée de 26 modules dont 25 réservés aux classes et un bureau pour la direction.

Entre les écoles primaire et maternelle, se trouve le réfectoire.

Le plan général du groupe scolaire et des photos sont présentés en annexes 2 et 3.

2.2. Description des différents épisodes de syndromes irritatifs

Le déroulement des différents épisodes a été reconstitué principalement à partir de trois sources d'information :

- les rapports de la Direction de la santé et du développement social ;
- les différents entretiens menés avec les deux directrices et avec le personnel des deux écoles ;
- les entretiens menés avec des médecins généralistes et hospitaliers de Saint-Martin.

Les quatre épisodes sont survenus en janvier 2002, en octobre 2003 et en janvier et avril 2004.

2.2.1. Episode de janvier 2002

L'alerte est donnée le vendredi 25 janvier 2002 à 8h30 à l'école primaire. Certains élèves et enseignants se plaignent de fortes odeurs d'origine(s) inconnue(s), assimilées à des odeurs de gaz domestique. Des symptômes apparaissent rapidement : maux de tête, picotements au niveau du visage, irritations de la gorge (ces symptômes ne sont pas tous présents en même temps). Les pompiers notent une odeur "particulière", sans précision supplémentaire.

Ce même jour, le repas du midi servi à la cantine avait un goût "très particulier". L'explication apportée est que l'eau du réseau public, utilisée lors de la préparation de ce repas, contenait un taux anormalement élevé de chlore.

Les 26 et 27 janvier, l'école est fermée (week-end) mais les personnels du centre culturel, situé à proximité immédiate de l'école, sentent les odeurs sans présenter de signe(s) particulier(s).

Devant la persistance des odeurs et des symptômes chez certaines personnes, le groupe scolaire est fermé le 28 janvier en début de matinée.

Le réseau d'égout a été vérifié et aucune anomalie n'a été constatée.



Les investigations de la DSDS¹ ont été menées le 28 et le 29 janvier. Aucune odeur n'a été relevée sur le site ni par les enquêteurs, ni par les personnes présentes sur le site (concierge, employé du centre culturel) ou dans les environs (habitants, commerces, artisans).

Les éléments suivants ont été observés :

- un vent de secteur Est-Nord-Est particulièrement fort ;
- un particulier, habitant à environ 150 m de l'école, avait peint le toit de sa maison le 25 janvier, en utilisant un diluant de marque américaine.

Le 30 janvier, des recherches qualitatives ont été faites par la DSDS avec un appareil de détection de gaz de type Dräger en deux points de l'établissement. Les produits recherchés étaient : l'hydrogène sulfureux, le monoxyde de carbone, l'acide chlorhydrique, l'acide cyanhydrique, le dioxyde de carbone, le dioxyde d'azote, l'ammoniac, les vapeurs nitreuses, le chlore. Toutes ces recherches ont été négatives.

Les enquêteurs concluent qu'il ne leur a pas été possible d'identifier la nature et l'origine du problème.

2.2.2. Episode d'octobre 2003

Le vendredi 3 octobre 2003, vers 8h30, de fortes odeurs en provenance du lagon sont senties à l'école primaire. Plus tard, des enseignants se plaignent de picotements et de grattements de gorge.

Les services de la Mairie et de la régie des eaux se déplacent sur les lieux et constatent les odeurs qui proviendraient du réseau d'égout.

A 11h30, le maire décide de fermer l'école.

En marge de cet épisode, une plainte du personnel communal de l'école primaire a été déposée auprès du maire, le 24 octobre 2003, pour "picotements sur tout le corps". Selon la directrice, ce personnel était alors seul dans l'école et procédait au nettoyage pendant les vacances de la Toussaint.

2.2.3. Episode de janvier 2004

L'alerte est donnée le vendredi 23 janvier 2004 à 8h, dans la salle 2 de l'école maternelle, sur la base d'une odeur "d'acide". La directrice vérifie l'alerte et, sur place, ressent des picotements à l'œil et une sensation de brûlure sur les lèvres et les joues. La salle 2 est immédiatement évacuée.

Après avoir cherché les causes de ce problème (extincteur, piles, bouteilles de peinture, meubles etc.), la directrice fait évacuer les salles situées le long de la route, puis, suite à de nouvelles plaintes pour maux de ventre en salle 5 et 6, l'ensemble de l'école maternelle. Les élèves sont alors tous installés dans l'annexe.

L'école maternelle où les signes persistent le lundi 26 janvier est alors fermée, puis un arrêté municipal est pris le mercredi 28 janvier à 10h45 pour fermer l'ensemble du groupe scolaire. Cette fermeture est effective le jeudi 29 janvier 2004.

La DSDS est alertée le 26 janvier par la municipalité. Un rapport est établi en février 2004². Ce document présente :

- Les investigations menées autour des cas : le 29 janvier, les médecins de l'île sont interrogés ; ils n'ont pas reçu en consultation de cas correspondant aux symptômes observés à l'école mais signalent une épidémie de gastro-entérites dans le secteur de Sandy Ground. Le 30 janvier, une recherche de cas est menée par la DSDS dans les environs de l'école ; 13 foyers sont enquêtés, aucun adulte n'a ressenti de troubles, 7 enfants dont 5 fréquentant l'école, auraient eu un prurit après le 26 janvier. Le 4 février une enquête succincte est faite auprès de 10 enseignants de l'école maternelle ; les signes sont très divers le 23 janvier et les irritations cutanées plus fréquentes le 26 janvier (6 sur 9).
- L'enquête environnementale : l'établissement scolaire a été étudié (état des bâtiments, opération de désinsectisation et de dératisation, état des peintures, assainissement, entretien) ; l'environnement a été inspecté (réseau d'assainissement, ateliers navals, sol, terrain vague).

¹ Courrier 2002-72 du 1^{er} février 2002 de la Direction de la santé et du développement social à Monsieur le maire de Saint-Martin.

² J. Gustave, R. Rozas – Rapport préliminaire relatif aux troubles cutanés survenus à l'école de Sandy Ground (Saint-Martin, Janvier 2004) – DSDS de Guadeloupe – Février 2004.

- Les diverses hypothèses : les produits d'entretien, le réseau d'assainissement, les remontées de gaz par le sol, la pollution de l'air par les ateliers navals ont été écartés. La seule piste retenue est celle d'une pollution de l'air par les fumées provenant de fours à charbon installés dans le terrain vague en face du groupe scolaire.

Des investigations complémentaires ont été menées :

- le SDIS a fait des recherches dans l'air le 5 février et tous les résultats sont restés négatifs ;
- un sondage dans le sol de la salle de classe n°2 de la maternelle a été réalisé le 5 février pour étudier l'état du sous-sol, l'école ayant été construite sur un remblai ; jusqu'au niveau de la nappe phréatique, aucune anomalie n'a été observée ;
- des mesures ont été faites par l'UAG le 23 mars 2004, elles sont commentées plus loin.

2.2.4. Episode d'avril 2004

La rentrée scolaire, suite aux congés de Pâques et après la longue fermeture due à l'épisode précédant, était prévue le lundi 19 avril 2004. Aucun nettoyage n'ayant été effectué, la rentrée a dû être reportée. Deux parents d'élèves se sont alors portés volontaires pour aider l'atsem au nettoyage de la salle de classe n°1 de l'école maternelle. Le 21 avril, ces parents ont signalé des rougeurs et des picotements et l'atsem a eu un arrêt de maladie jusqu'au 2 mai 2004 pour perte de voix et faiblesse.

L'évacuation du groupe scolaire est décidée le 27 avril ; elle est effective le 29.

2.3. Résultats des mesures et interprétation

Les mesures ont été réalisées par le Laboratoire de physique de l'atmosphère tropicale de l'Université des Antilles et de la Guyane, le 23 mars 2004. L'objectif de ces mesures était de "mesurer la qualité de l'air dans et aux alentours de la salle 2 de l'école maternelle".

Les mesures ont été faites alors que l'école était fermée et leur représentativité par rapport aux circonstances qui ont amené le déclenchement d'un épisode de syndromes irritatifs n'est donc pas connue.

Le matériel utilisé est un spectromètre infrarouge à transformée de Fourier qui enregistre les spectres d'absorption d'un rayonnement infrarouge traversant les gaz à analyser. Ces spectres sont ensuite comparés à une bibliothèque de spectres, ce qui permet de déterminer les composés chimiques traversés par le rayon et la concentration de chaque composé dans l'air. La seule limite théorique de ce type d'appareillage est que les gaz composés d'éléments identiques (O_2 , H_2 , N_2 , etc.) n'absorbent pas dans l'infrarouge. La limite pratique est liée au nombre de spectres disponibles dans la bibliothèque.

La qualité des mesures dépend de la qualité des manipulations lors de l'acquisition des données, mais aussi des traitements informatiques appliqués à ces données et enfin, de la qualité de l'expert qui va procéder à la validation des résultats proposés par le logiciel de traitement des données.

Les points de mesures sont la salle n°2 de l'école maternelle de Sandy Ground et trois points en extérieur (la cour du primaire, considérée comme point de référence, la cour de la maternelle et le terrain vague situé à proximité). La salle n°2 est la salle où a commencé le troisième épisode, le terrain vague étant alors la zone considérée comme la source des émanations de gaz.

Dans le cas présent, à partir d'une seule manipulation d'acquisition de données, deux séries de résultats ont été diffusées, la première correspondant aux résultats bruts issus du traitement informatique des données (résultats du 26 mars³), la seconde correspondant à ces mêmes résultats revus par un expert (correction du 29 avril). Seule la première série a été portée à la connaissance des personnes concernées (parents et enseignants).

2.3.1. Résultats des mesures

La liste des substances recherchées a été établie par l'UAG en partant de l'hypothèse que les éventuels produits ayant entraîné les troubles de santé provenaient de l'environnement de l'école et en particulier du terrain vague qui était alors utilisé comme décharge sauvage et comme lieu de dépôt de boues de station d'épuration et de fabrication de charbon de bois. Le grand étang de Simsonbay a également été considéré comme source potentielle d'émanations de gaz par phénomène anaérobie.

³ J. Molinié – Résultats préliminaires de l'étude menée sur les composés gazeux présents dans l'air à l'école maternelle de Sandy Ground et dans sa périphérie, Pointe-à-Pitre, mars 2004.

Une recherche bibliographique a permis à l'UAG d'établir une liste de substances, parmi lesquelles : le méthane, les oxydes de carbone, les composés azotés, les formaldéhydes, les xylènes, les composés organiques volatils, les hydrocarbures, les benzènes.

Les mesures ont eu lieu le 23 mars 2004 entre 11h30 et 16h30. Selon les opérateurs, l'intérêt de la méthode utilisée réside dans la capacité de l'appareillage à effectuer les mesures in-situ en champ libre, à englober de grands volumes d'échantillon et à fournir les résultats en temps réel. Les difficultés de la méthode sont liées à la présence, en quantité importante, de vapeur d'eau et de CO₂ dont les raies d'absorption perturbent la mise en évidence des gaz polluants, en général en faible concentration.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau n°1. Une recherche a été faite dans la littérature pour comparer les valeurs obtenues avec les valeurs rencontrées dans des situations diverses dans le monde.

Tableau 1. Résultats des mesures effectuées dans la salle de classe n°2 et en extérieur

Substances	Première série de résultats le 26 mars 2004		Résultats revus le 29 avril 2004		Valeurs "usuelles" rapportées dans la littérature ^{4,5,6}
	Mesure intérieure	Mesure extérieure	Mesure intérieure	Mesure extérieure	
Chlorure de vinyle	30 ppm	68 ppm	0,003 ppm	0,006 ppm	0,1 à 3,4 ppm [1] 3,1 à 1 250 ppb près d'usines [2,3] 2 à 7,3 ppb près d'une décharge [4] 0 à 0,513 ppb en zone industrielle [5]
Disulfure de carbone	20 ppm		2 à 4 ppm		0,1 à 8,5 ppm dans des usines [6] 0,2 à 9 ppm dans des usines [7] 5 ppm dans des usines [8] 29 à 84 ppt en milieu rural [9] 25 à 340 ppt en milieu urbain [10]
Formaldéhyde	traces	48 ppm	traces	1,7 ppm	0,1 à 0,88 ppm en mobilhome [12] 0,5 ppb en milieu rural [11] 1 à 20 ppb en milieu urbain [11] 2 à 48 ppb lors de smog [13]
Tétrachloroéthylène	1 ppm	1 ppm	1 ppm	1 ppm	0,2 à 9,75 ppb en milieu urbain [14] 0,02 à 0,19 en milieu rural [14] 40 ppt en moyenne [15] 1.9 ppb en salle de classe [16]
Protoxyde d'azote	3,5 ppm		3,5 ppm		Pas de données

Ce tableau appelle les commentaires suivants :

- les valeurs diffusées dans le rapport initial sont très élevées pour la plupart des substances ;
- les valeurs corrigées sont très différentes : un facteur 10 000 apparaît pour le chlorure de vinyle, un facteur 10 pour le disulfure de carbone et 28 pour le formaldéhyde ;
- malgré cette révision, les résultats apparaissent encore particulièrement élevés par comparaison avec les valeurs rapportées dans la littérature pour le disulfure de carbone, le formaldéhyde, le tétrachloroéthylène.

En conclusion, en l'absence de sources connues, suffisamment émettrices dans l'environnement de l'école pour expliquer de tels niveaux de contamination, les valeurs fournies par l'UAG apparaissent anormalement élevées. Pourtant, les conclusions du rapport sont : "l'air dans l'école et dans sa proximité contient des gaz mais dans des concentrations trop faibles pour induire des problèmes de santé..."

Les premiers résultats des mesures faites par le laboratoire ont été diffusés sans commentaires le 1^{er} avril 2004, au cours d'une réunion en mairie, à laquelle participaient les personnels des deux écoles, des parents d'élèves, la municipalité. L'UAG n'était pas présente. Cette diffusion a suscité l'inquiétude des enseignants qui ont effectué une recherche sur le site de l'INRS pour disposer de valeurs de référence. Celles-ci étant inférieures aux valeurs mesurées, ils adressent un courrier le 29 avril au recteur de l'académie de la Guadeloupe, pour préciser qu'ils useront de leur droit de retrait à compter du 3 mai 2004.

⁴ ppm : partie par million.

⁵ ppb : partie par billion soit 10⁻³ ppm.

⁶ ppt : partie par trillion soit 10⁻⁶ ppm.

2.3.2. Valeurs toxicologiques de référence

Pour interpréter les résultats ci-dessus, les valeurs de référence publiées par l'INRS qui ont été utilisées par la communauté éducative pour justifier son droit de retrait, ne correspondent pas à la situation présente. En effet, cet institut s'intéresse à l'exposition des travailleurs au cours de leur activité professionnelle. Les valeurs proposées tiennent compte du fait qu'il s'agit d'une exposition professionnelle, que les travailleurs sont suivis médicalement et que l'exposition est limitée dans le temps.

La communauté éducative dans les écoles ne peut pas être assimilée à un groupe de travailleurs exposés, dans son exercice professionnel normal, à des produits tels que ceux mis en évidence. Il convient donc de rechercher des valeurs toxicologiques de référence (VTR) correspondant à une exposition environnementale de la population générale. Ces VTR sont plus protectrices de la santé des personnes exposées.

Les valeurs toxicologiques de référence pertinentes pour l'étude de la situation à Sandy Ground sont les VTR pour la voie d'exposition "inhalation" et pour la durée d'exposition "aiguë ou subaiguë".

Quatre organismes de référence internationale, l'Environmental Protection Agency (US-EPA), le Center for Disease Control and Prevention (CDC), Health Canada et le Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) ont été consultés à travers leurs sites internet [17-20].

Seule l'Agency for Toxic Substances and Disease Registry du CDC propose des valeurs correspondant à la situation, les Minimal Risk Level (MRL) par inhalation, pour une durée d'exposition inférieure à 14 jours (aiguë) ou de 15 à 90 jours (intermédiaire).

Le tableau n°2 présente les valeurs proposées par cet organisme.

Tableau 2. Valeurs toxicologiques de référence pour une exposition par inhalation

Substances	Facteur de conversion	MRL de ATSDR (CDC)	
		aiguë	intermédiaire
Chlorure de vinyle N° CAS : 75-01-4	1 ppm = 2,56 mg/m ³	0,5 ppm développement	0,03 pm foie
Disulfure de carbone N° CAS : 75-15-0	1 ppm = 3,11 mg/m ³	-	-
Tétrachloroéthylène N° CAS : 127-18-4	1 ppm = 6,78 mg/m ³	0,2 ppm système nerveux	-
Formaldéhyde N° CAS : 50-00-0	1 ppm = 1,23 mg/m ³	0,04 ppm appareil respiratoire	0,03ppm appareil respiratoire
Protoxyde d'azote N° CAS : 10024-97-2	1 ppm = 1,80 mg/m ³	-	-

Les données sont incomplètes : absence de données pour le disulfure de carbone et pour le protoxyde d'azote.

Les valeurs toxicologiques de référence sont à rapprocher des valeurs mesurées.

Tableau 3. Comparaison des résultats des mesures et des VTR pour une exposition brève

Produits	Mesure intérieure	Mesure extérieure	VTR
Chlorure de vinyle	3 ppb	6 ppb	0,5 ppm
Disulfure de carbone	2 à 4 ppm		-
Tétrachloroéthylène		1 ppm	0,2 ppm
Formaldéhyde	traces	1,7 ppm	0,04 ppm
Protoxyde d'azote	3,5 ppm		-

Il apparaît que les valeurs observées, même après les corrections apportées par l'UAG, demeurent élevées par rapport aux valeurs de référence : rapport de 5 pour le tétrachloroéthylène, de 40 pour le formaldéhyde.

Il n'est donc pas possible de conclure, sur la base des données aujourd'hui disponibles, qu'il n'y a pas de risque pour la santé. Ainsi, l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris) précise que "le formaldéhyde présent dans l'air est très irritant pour les yeux, le nez et la gorge à de très faibles concentrations de l'ordre de 0,2 à 1,6 ppm. L'irritation oculaire peut apparaître avant que l'odeur ne soit perçue" [21].

2.3.3. Discussion

Les mesures réalisées par l'UAG ont été faites rapidement et les premiers résultats diffusés dans la précipitation. De l'avis même des responsables du laboratoire, qui par la suite ont revu les résultats, l'ensemble des mesures ne s'est pas fait dans des conditions suffisamment rigoureuses. Selon eux, il convient de ne pas attacher trop d'importance aux valeurs, mais de considérer plutôt, que l'analyse est qualitative.

Ce point de vue est corroboré par l'étude des données de concentrations dans l'air disponibles dans la littérature : des valeurs très élevées sont observées en l'absence connue de source spécifique.

Ce point de vue est renforcé par l'examen des effets de l'exposition au niveau relevé par le formaldéhyde : le jour de la mesure, l'école était fermée, mais si le niveau avait été aussi élevé, les habitants proches du terrain vague et l'opérateur lui-même (qui a passé 5 heures dans cet environnement) auraient dû ressentir des irritations.

Il est donc légitime de considérer que les mesures faites ne correspondent pas à la réalité et qu'une réelle interprétation sanitaire de ces mesures n'est pas possible.

Pour lever l'ambiguïté provoquée par la diffusion des résultats, il convient de refaire une campagne de mesure, avec un contrôle qualité strict sur les méthodes mises en œuvre, en suivant un protocole adapté à la caractérisation de la qualité de l'air dans l'école et dans l'environnement de l'école.

Ce protocole précisera :

- les lieux de mesures : point de référence, différents points à l'école et en extérieur ;
- le moment des analyses : a priori, tôt le matin puisque les manifestations sont maximales à ce moment là (voir troisième partie) ;
- les produits recherchés : produits recherchés lors des précédentes mesures, paramètres classiques de la pollution atmosphérique, produits émis par la circulation automobile, produits pouvant être retrouvés dans une école, etc.

3. Enquête épidémiologique menée en mai 2004

3.1. Objectifs de l'enquête

L'enquête vise plusieurs objectifs :

- documenter les épisodes "épidémiques" :
 - définir, recenser et compter les cas ;
 - décrire les données en terme de temps, lieu, personne ;
- formuler des hypothèses.

3.2. Matériels et méthodes

Bien que des enfants aient présenté des signes, il a été décidé de ne pas les inclure dans l'enquête, compte tenu de son caractère rétrospectif :

- difficultés de mémorisation pour des enfants de 3 à 11 ans pour des événements s'étant déroulés entre 1 et 29 mois avant l'enquête ;
- difficultés d'interroger les parents sur des événements relativement anciens ayant concerné leurs propres enfants.

L'enquête qui a été menée est une enquête descriptive, transversale, exhaustive. La population de l'étude est constituée de l'ensemble des personnels (enseignants et personnel de service) des deux écoles de Sandy Ground (maternelle et primaire).

Dans un premier temps, les personnels de l'école maternelle ont été entendus individuellement. Leurs déclarations ont permis d'établir un questionnaire standardisé (annexe 4). Par la suite, ce questionnaire a été administré en entretien individuel, à l'ensemble du personnel de l'école primaire et en auto-questionnaire à l'ensemble du personnel de l'école maternelle.

Le questionnaire explore les caractéristiques de la population (âge, sexe, emploi), les activités exercées, les lieux d'exercice, les signes ressentis lors des 4 épisodes, les événements "anormaux" observés autour des 4 épisodes.

Les épisodes ont été caractérisés par la date correspondant à la décision de fermer l'école, c'est-à-dire, le 28 janvier 2002, le 3 octobre 2004, le 26 janvier 2004 et le 29 avril 2004 pour l'école maternelle. Lors de l'épisode de janvier 2004, la fermeture de l'école primaire est intervenue le 29. Il en a été tenu compte dans le questionnaire.

3.3. Résultats

Les caractéristiques du personnel enquêté, soit 64 personnes au total, sont présentées dans les tableaux 4 à 6. Les effectifs ayant répondu sont de 18 personnes à l'école maternelle (sur 25 personnes au total soit 72 %) et 46 à l'école primaire (sur 53 personnes au total, soit 87 %) Le personnel présent à chaque épisode est toujours plus élevé à l'école primaire qu'à l'école maternelle.



Tableau 4. Répartition par profession (groupe scolaire)

Profession	Nombre de personnes	%
Enseignants	33	51,6
Non-enseignants	31	48,4
Total	64	

Tableau 5. Répartition par âge (groupe scolaire)

Age	Nombre de personnes	%
20 à 24 ans	1	1,6
25 à 29 ans	12	18,8
30 à 34 ans	12	18,8
35 à 39 ans	16	25,0
40 à 44 ans	8	12,5
45 à 49 ans	6	9,4
50 à 54 ans	2	3,1
55 à 59 ans	1	1,6
60 à 65 ans	2	3,1
Non précisé	4	6,3
Total	64	

Tableau 6. Répartition par sexe (groupe scolaire)

Sexe	Nombre de personnes	%
Hommes	10	15,6
Femmes	54	84,4
Total	64	

On observe que près de la moitié (48,4 %) du personnel est constitué de non-enseignant ; que plus des trois quarts des personnes interrogées sont des femmes (84,4 %) et que près des 2/3 sont âgées de moins de 40 ans (64,1 %).

Le personnel travaillant à l'école maternelle est un peu plus jeune (44,5 % <35 ans) qu'à l'école primaire (36,9 % <35 ans) (tableaux 7 à 12).

Tableau 7. Répartition par profession (maternelle)

Profession	Nombre de personnes	%
Enseignants	9	50
Non-enseignants	9	50
Total	18	

Tableau 8. Répartition par âge (maternelle)

Age	Nombre de personnes	%
20 à 24 ans	1	5,6
25 à 29 ans	2	11,1
30 à 34 ans	5	27,8
35 à 39 ans	3	16,7
40 à 44 ans	2	11,1
45 à 49 ans	1	5,6
55 à 59 ans	1	1,6
Non précisé	3	16,7
Total	18	

Tableau 9. Répartition par sexe (maternelle)

Sexe	Nombre de personnes	%
Hommes	3	16,7
Femmes	15	83,3
Total	18	

Tableau 10. Répartition par profession (primaire)

Profession	Nombre de personnes	%
Enseignants	24	52,2
Non-enseignants	22	47,8
Total	46	

Tableau 11. Répartition par âge (primaire)

Age	Nombre de personnes	%
25 à 29 ans	10	21,7
30 à 34 ans	7	15,2
35 à 39 ans	13	28,3
40 à 44 ans	6	13,0
45 à 49 ans	5	10,9
50 à 54 ans	2	4,3
60 à 65 ans	2	4,3
Non précisé	1	2,2
Total	46	

Tableau 12. Répartition par sexe (primaire)

Sexe	Nombre de personnes	%
Hommes	7	15,2
Femmes	39	84,8
Total	46	

Pour chacun des épisodes, les caractéristiques (profession, âge et sexe) du personnel présent, ainsi que tous les symptômes déclarés par les sujets enquêtés sont présentés.

3.3.1. Premier épisode

Lors de l'année scolaire, au cours de laquelle est survenu le premier épisode, c'est-à-dire 2001-2002, 45 personnes (70 %) recensées lors de cette enquête exerçaient déjà leur activité à Sandy Ground. Cependant, il apparaît une différence statistiquement significative entre les enseignants et les autres personnels : d'une année sur l'autre, le turn-over chez les personnels techniques est moins élevé que chez les enseignants ($p=0,02$).

Les caractéristiques du personnel présent à l'école lors de ce premier épisode sont présentées dans les tableaux 13a à 16a.

Tableau 13a. Répartition par profession

Profession	Nombre de personnes	%
Enseignants	19	42,2
Non-enseignants	26	57,8
Total	45	

Tableau 14a. Répartition par âge

Age	Nombre de personnes	%
25 à 29 ans	8	17,8
30 à 34 ans	8	17,8
35 à 39 ans	11	24,4
40 à 44 ans	6	13,3
45 à 49 ans	4	8,9
50 à 54 ans	1	2,2
55 à 59 ans	1	2,2
60 à 65 ans	2	4,4
Non précisé	4	8,9
Total	45	

Tableau 15a. Répartition par sexe

Sexe	Nombre de personnes	%
Hommes	5	11,1
Femmes	40	88,9
Total	45	

Tableau 16a. Répartition du personnel par bâtiment

Bâtiment	Nombre de personnes	%
Maternelle	9	20
Primaire	33	73,3
Annexe	3	6,7
Total	45	

La majeure partie du personnel ayant déclaré des signes travaillait à l'école primaire (80 %). La moitié du personnel de l'école primaire (48 %) a présenté des signes contre un tiers du personnel de l'école maternelle (33 %) (différence non statistiquement significative, tableau n°17a). Le personnel non-enseignant a été légèrement plus concerné (46 %) que le personnel enseignant (42 %) (différence non statistiquement significative, tableau n°18a).

Tableau 17a. Répartition par bâtiment du personnel ayant présenté des signes

Bâtiment	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Total personnel
Maternelle	3	9
Primaire	16	33
Annexe	1	3
Total	20	45

Tableau 18a. Répartition selon la profession du personnel ayant présenté des signes

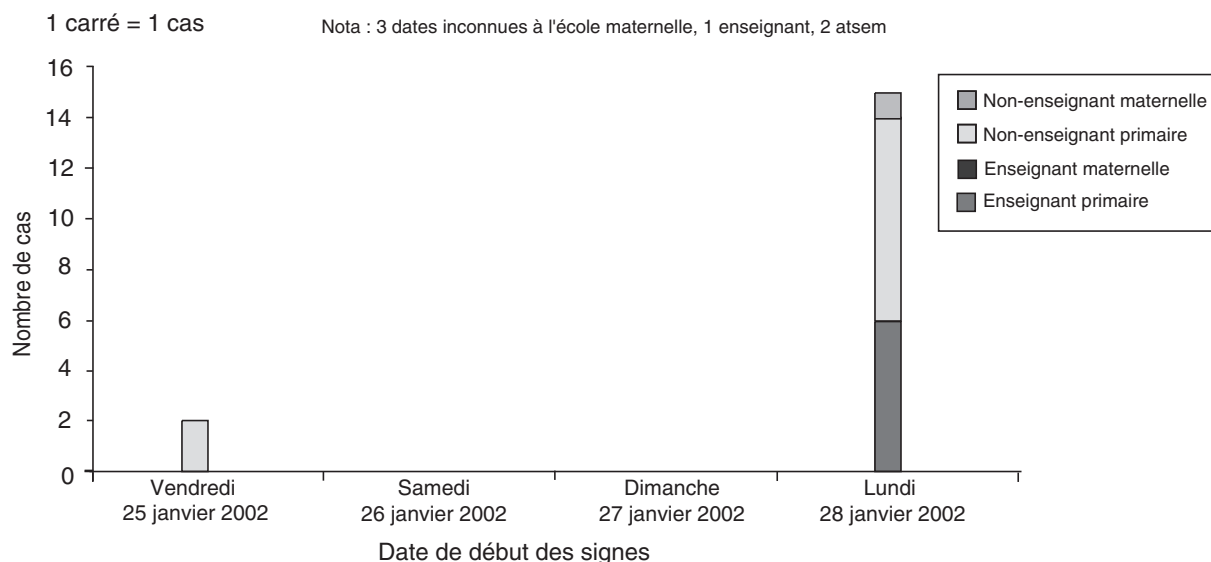
Profession	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Total personnel
Enseignants	8	19
Non-enseignants	12	26
Total	20	45

Tableau 19a. Répartition par âge du personnel ayant présenté des signes

Age	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Total personnel
25 à 29 ans	4	8
30 à 34 ans	5	8
35 à 39 ans	4	11
40 à 44 ans	4	6
45 à 49 ans	1	4
50 à 54 ans	1	1
55 à 59 ans	0	1
60 à 65 ans	0	2
Non précisé	1	4
Total	20	45

La figure 1 présente la répartition des cas, selon la date déclarée de début des signes, en fonction du statut professionnel (enseignant/non-enseignant) et du lieu de travail (école primaire ou maternelle). Au cours de cet épisode, les personnels de l'école primaire ont été proportionnellement plus concernés par la survenue de syndromes irritatifs.

Figure 1. Dates d'apparition des signes lors du 1^{er} épisode (date d'évacuation, le 28/01/2002)



Les signes apparaissent exclusivement le matin et ce, quel que soit le jour où les cas sont observés⁷.

Le vendredi 25 janvier, 2 cas ont été observés, correspondant à une femme de service de l'école primaire qui se trouvait dans le bureau de la directrice (ne se souvient pas de l'heure de début des signes) et à une deuxième qui situe l'heure de début des signes à 9 heures, également au niveau du bureau de la directrice.

Le lundi 28 janvier 2002, une personne a déclaré la survenue de signes dès 8 heures du matin, une autre à 8h30 puis 8 personnes à 9 heures.

Sur les 16 personnes pour lesquelles, le jour et l'heure des signes sont connus, 15 travaillent à l'école primaire.

La fermeture de l'école est intervenue en début de matinée sans plus de précision, mais on peut penser qu'elle est intervenue un peu avant la récréation du matin soit aux environs de 10 heures.

Les cas les plus intéressants à étudier sont donc ceux apparus avant le 28 janvier 2002, 10 heures, soit les deux cas du 25 et les 8 premiers cas du 28.

Les signes cliniques les plus fréquemment déclarés sont présentés dans le tableau 20a.

Tableau 20a. Fréquence d'apparition des signes chez les 10 premiers cas

Signes déclarés	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Fréquence
Picotement du nez	7	70 %
Picotement du visage	4	40 %
Picotement autour de la bouche	4	40 %
Maux de tête	4	40 %
Eternuements	3	30 %
Nausées	3	30 %
Fatigue intense	3	30 %
Picotement des yeux	2	20 %
Gêne respiratoire	2	20 %
Eruption sur la peau	2	20 %
Picotement des mains	1	10 %
Picotement de la gorge	1	10 %

⁷ un cas est une personne ayant présenté de façon brutale sur une période de 3 jours précédant la date d'évacuation de l'école au cours d'un des épisodes, au moins un des signes suivants : tout picotement quelle que soit la localisation, éruption, gonflement des yeux, larmoiement, gêne respiratoire, nausées, maux de tête.

Sur le plan géographique, les 10 premiers cas sont apparus à l'école primaire et les 7 premières personnes touchées se trouvaient au niveau du bureau de la directrice, soit dans le bureau, soit dans la cour à proximité du bureau, soit en salle 23. Les 3 autres cas sont apparus en salle 2, 14 et 7.

3.3.2. Second épisode

Ce second épisode apparaît au début de l'année scolaire 2003-2004.

Sur les 64 personnes enquêtées, 57 étaient présentes (89,1 %) lors de cet épisode.

Les caractéristiques du personnel présent à l'école lors de ce deuxième épisode sont présentées dans les tableaux 13b à 16b.

Tableau 13b. Répartition par profession

Profession	Nombre de personnes	%
Enseignants	28	49,1
Non-enseignants	29	50,9
Total	57	

Tableau 14b. Répartition par âge

Age	Nombre de personnes	%
20 à 24 ans	1	1,8
25 à 29 ans	11	19,3
30 à 34 ans	9	15,8
35 à 39 ans	14	24,6
40 à 44 ans	7	12,3
45 à 49 ans	6	10,5
50 à 54 ans	2	3,5
55 à 59 ans	1	1,8
60 à 65 ans	2	3,5
Non précisé	4	7,0
Total	57	

Tableau 15b. Répartition par sexe

Sexe	Nombre de personnes	%
Hommes	8	14,0
Femmes	49	86,0
Total	57	

Tableau 16b. Répartition du personnel par bâtiment

Bâtiment	Nombre de personnes	%
Maternelle	12	21,1
Primaire	41	71,9
Annexe	4	7,0
Total	57	

Comme lors du premier épisode, la majeure partie du personnel ayant déclaré des signes travaillait à l'école primaire (55 %) mais, si l'on tient compte des effectifs, le nombre des cas est proportionnellement plus important à l'école maternelle : à peine plus du quart du personnel de l'école primaire (27 %) a présenté des signes, contre plus de la moitié du personnel de l'école maternelle (56 %) (différence statistiquement significative, $p=0,04$, tableau n°17b). Le personnel non-enseignant et enseignant sont touchés de manière égale : 38 % contre 32 % (différence non statistiquement significative, tableau n°18b).

Tableau 17b. Répartition par bâtiment du personnel ayant présenté des signes

Bâtiment	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Total personnel
Maternelle	8	12
Primaire	11	41
Annexe	1	4
Total	20	57

Tableau 18b. Répartition selon la profession du personnel ayant présenté des signes

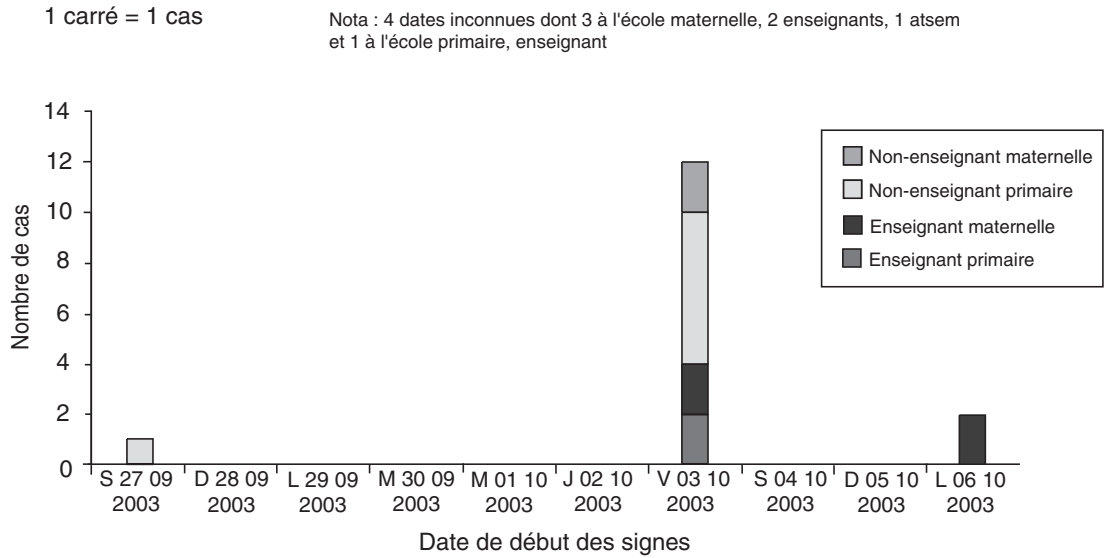
Profession	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Total personnel
Enseignants	9	28
Non-enseignants	11	29
Total	20	57

Tableau 19b. Répartition par âge du personnel ayant présenté des signes

Age	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Total personnel
20 à 24 ans	1	1
25 à 29 ans	5	11
30 à 34 ans	2	9
35 à 39 ans	4	14
40 à 44 ans	3	7
45 à 49 ans	3	6
50 à 54 ans	0	2
55 à 59 ans	0	1
60 à 65 ans	0	2
Non précisé	2	4
Total	20	57

La figure 2 présente la répartition des cas selon la date déclarée de début des signes, en fonction du statut professionnel (enseignant/non-enseignant) et du lieu de travail (école primaire ou maternelle).

Figure 2. Dates d'apparition des signes lors du 2^{ème} épisode (date d'évacuation, le 03/10/2003)

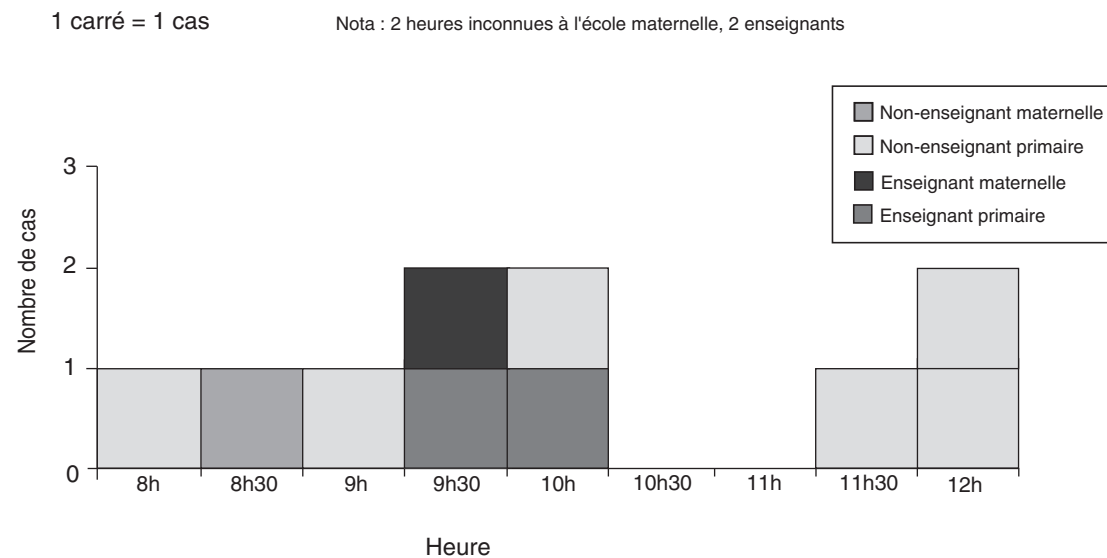


Les signes apparaissent exclusivement le matin et ce, quel que soit le jour où les cas sont observés.

Un cas a été observé le 5 septembre 2003, chez une enseignante du primaire ; un cas a été observé le 27 septembre, chez une employée communale travaillant également dans l'école primaire. Ces deux cas apparaissent éloignés dans le temps des autres cas et il a été décidé de ne pas les relier au phénomène du 3 octobre 2003.

Le 3 octobre 2003, les 10 cas dont l'heure d'apparition des signes est connue, s'étalent sur l'ensemble de la matinée (figure 2bis).

Figure 2bis. Heures d'apparition des signes lors du 2^{ème} épisode le 03/10/2003



L'évacuation ayant eu lieu le 3 octobre aux environs de 11h30, les cas déclarés le 6 octobre n'ont pas été pris en compte dans la description du phénomène, qui est donc faite à partir des 10 cas du 3 octobre, pour lesquels l'heure d'apparition des signes est connue.

Les signes les plus fréquents sont précisés dans le tableau n°20b.

Tableau 20b. Fréquence d'apparition des signes chez les 10 cas documentés du 3 octobre 2003

Signes déclarés	Nombre de personnes ayant présenté le signe	Fréquence
Picotement du nez	7	70 %
Picotement du visage	7	70 %
Picotement des mains	4	40 %
Picotement de la gorge	4	40 %
Eternuements	4	40 %
Nausées	4	40 %
Fatigue intense	4	40 %
Picotement des bras	3	30 %
Picotement autour de la bouche	3	30 %
Picotement des yeux	2	20 %
Larmolement des yeux	2	20 %
Écoulement du nez	2	20 %
Eruption sur la peau	2	20 %
Maux de tête	2	20 %
Picotement de la peau	1	10 %
Gêne respiratoire	1	10 %
Douleur articulaire	1	10 %

Sur le plan géographique, les 10 cas sont apparus d'abord à l'entrée de l'école, puis en salle 3 de l'école maternelle, puis à l'école primaire près du bureau de la directrice, en salle 8, en salle 22 puis à la cantine. La dispersion géographique est donc là assez grande.

3.3.3. Troisième épisode

Ce troisième épisode survient au début de l'année 2004.

Sur les 64 personnes enquêtées, 59 étaient présentes (92,2 %) lors de cet épisode.

Les caractéristiques du personnel présent à l'école lors de ce troisième épisode sont présentées dans les tableaux n°13c à 16c.

Tableau 13c. Répartition par profession

Profession	Nombre de personnes	%
Enseignants	28	47,5
Non-enseignants	31	52,5
Total	59	

Tableau 14c. Répartition par âge

Age	Nombre de personnes	%
20 à 24 ans	1	1,7
25 à 29 ans	10	16,9
30 à 34 ans	10	16,9
35 à 39 ans	16	27,1
40 à 44 ans	7	11,9
45 à 49 ans	6	10,2
50 à 54 ans	2	3,4
55 à 59 ans	1	1,7
60 à 65 ans	2	3,4
Non précisé	4	6,8
Total	59	

Tableau 15c. Répartition par sexe

Sexe	Nombre de personnes	%
Hommes	9	15,3
Femmes	50	84,7
Total	59	

Tableau 16c. Répartition du personnel par bâtiment

Bâtiment	Nombre de personnes	%
Maternelle	14	23,7
Primaire	41	69,5
Annexe	4	6,8
Total	57	

Lors de cet épisode, la majeure partie du personnel ayant déclaré des signes travaillait à l'école maternelle (52 %) et, si l'on tient compte des effectifs, le nombre de cas est proportionnellement plus important à l'école maternelle : à peine le tiers du personnel de l'école primaire (32 %) a présenté des signes contre plus des trois quarts du personnel de l'école maternelle (78 %) (différence statistiquement significative, $p=0,001$, tableau n°17c). Le personnel enseignant est plus concerné que le personnel non-enseignant : 60,7 % contre 32,3 % (différence statistiquement significative, $p=0,03$, tableau n°18c).

Tableau 17c. Répartition par bâtiment du personnel ayant présenté des signes

Bâtiment	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Total personnel
Maternelle	11	14
Primaire	13	41
Annexe	3	4
Total	27	59

Tableau 18c. Répartition selon la profession du personnel ayant présenté des signes

Profession	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Total personnel
Enseignants	17	28
Non-enseignants	10	31
Total	27	59

Tableau 19c. Répartition par âge du personnel ayant présenté des signes

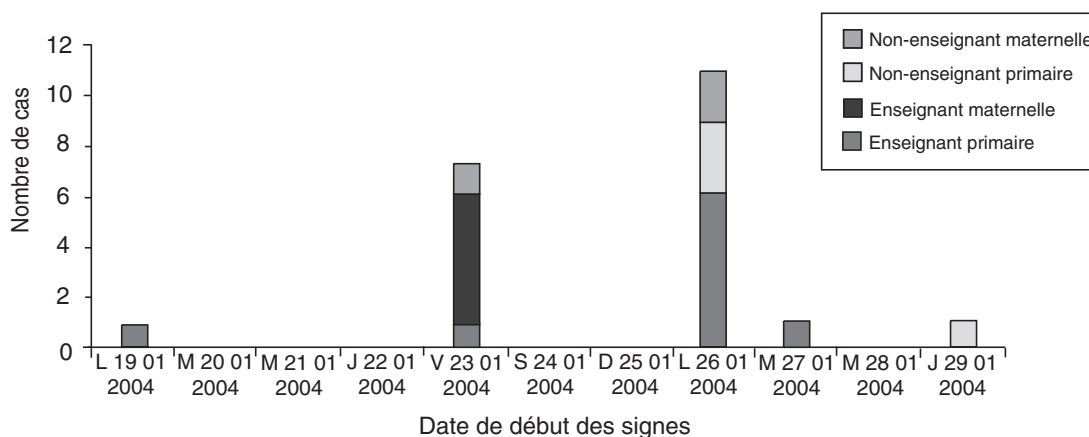
Age	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Total personnel
20 à 24 ans	1	1
25 à 29 ans	2	10
30 à 34 ans	6	10
35 à 39 ans	8	16
40 à 44 ans	4	7
45 à 49 ans	3	6
50 à 54 ans	0	2
55 à 59 ans	0	1
60 à 65 ans	0	2
Non précisé	3	4
Total	27	59

La figure 3 présente la répartition des cas selon la date déclarée de début des signes, en fonction du statut professionnel (enseignant/non-enseignant) et du lieu de travail (école primaire ou maternelle).

Figure 3. Dates d'apparition des signes lors du 3^{ème} épisode (date d'évacuation, le 26/01/2004 pour l'école maternelle et le 29/01/2004 pour l'école primaire)

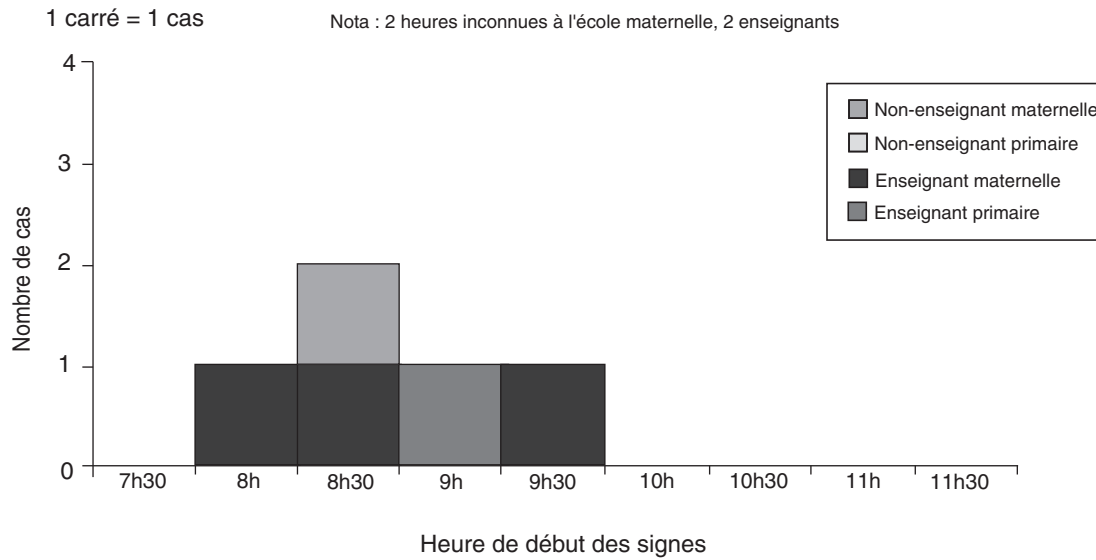
1 carré = 1 cas

Nota : 6 dates inconnues à l'école maternelle, 3 enseignants, 3 atsem



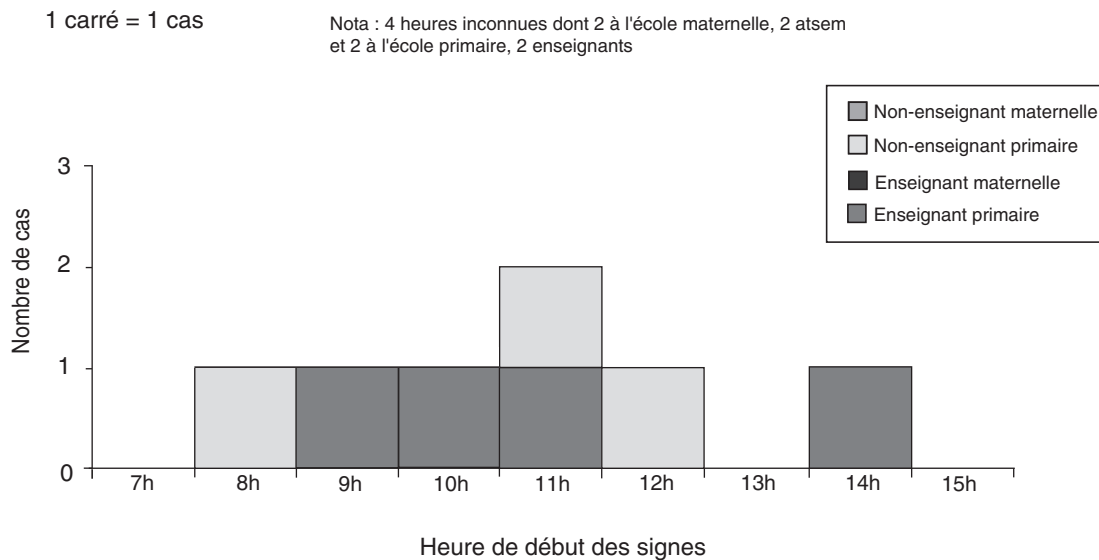
Il apparaît difficile de lier le premier cas isolé alors que le phénomène se caractérise par un début brutal. L'épisode débute donc le 23 janvier, principalement à l'école maternelle, en tout début de matinée (figure 3bis).

Figure 3bis. Heures d'apparition des signes lors du 3^{ème} épisode, le 23/01/2004



Le 26 janvier, alors que l'école maternelle est évacuée, le phénomène se poursuit, principalement à l'école primaire, avec des caractéristiques différentes puisqu'il s'étale tout au long de la matinée jusqu'au début d'après midi (figure 3ter).

Figure 3ter. Heures d'apparition des signes lors du 3^{ème} épisode, le 26/01/2004



La description des signes observés est faite à partir des cas déclarés, le 23 janvier 2004, qui correspondent à la survenue du phénomène (tableau n°20c).

Tableau 20c. Fréquence d'apparition des signes chez les 7 cas documentés du 23 janvier 2004

Signes déclarés	Nombre de personnes ayant présenté le signe	Fréquence
Picotement du nez	5	71 %
Picotement du visage	4	57 %
Picotement des mains	4	57 %
Picotement autour de la bouche	4	57 %
Nausées	3	43 %
Picotement des yeux	3	43 %
Larmolement des yeux	3	43 %
Fatigue intense	3	43 %
Fièvre	3	43 %
Eternuements	2	29 %
Picotement des bras	2	29 %
Eruption sur la peau	2	29 %
Gêne respiratoire	2	29 %
Écoulement du nez	1	14 %
Maux de tête	1	14 %
Gonflement des yeux	1	14 %
Picotement de la peau	1	14 %
Vomissement	1	14 %
Picotement de la gorge	1	14 %
Insomnie	1	14 %
Douleur articulaire	1	14 %

Pour cet épisode, l'élément remarquable est la fréquence des fièvres qui peut être liée à l'épidémie de gastro-entérites qui sévissait à ce moment là à Saint-Martin. Ces fièvres ont été déclarées par les premiers cas apparus à l'école maternelle.

Sur le plan géographique, le phénomène commence, le 23 janvier 2004, en salle 2 de l'école maternelle, puis en salle 3. Apparaît alors un cas isolé à l'école primaire en salle d'anglais. Le phénomène se poursuit à l'école maternelle en salles 7, 4, 5.

Le 26 janvier 2004, l'heure est inconnue pour les deux cas de la maternelle qui apparaissent en salle 1. A l'école primaire, les premiers cas apparaissent à proximité du bureau de la directrice, puis en salles 15, 12 et à la cantine. A noter que le dernier cas déclaré ce jour est survenu à domicile en début d'après-midi.

3.3.4. Quatrième épisode

Ce quatrième épisode apparaît au début du second trimestre de l'année 2004 (troisième trimestre scolaire).

Sur les 64 personnes enquêtées, 58 étaient présentes (90,6 %) lors de cet épisode.

Les caractéristiques du personnel présent à l'école lors de ce quatrième épisode sont présentées dans les tableaux 13d à 16d.

Tableau 13d. Répartition par profession

Profession	Nombre de personnes	%
Enseignants	27	46,6
Non-enseignants	31	53,4
Total	58	

Tableau 14d. Répartition par âge

Age	Nombre de personnes	%
20 à 24 ans	1	1,7
25 à 29 ans	12	20,7
30 à 34 ans	10	17,2
35 à 39 ans	14	24,1
40 à 44 ans	7	12,1
45 à 49 ans	6	10,3
50 à 54 ans	2	3,4
55 à 59 ans	1	1,7
60 à 65 ans	2	3,4
Non précisé	3	5,2
Total	58	

Tableau 15d. Répartition par sexe

Sexe	Nombre de personnes	%
Hommes	8	13,8
Femmes	50	86,2
Total	58	

Tableau 16d. Répartition du personnel par bâtiment

Bâtiment	Nombre de personnes	%
Maternelle	14	24,1
Primaire	40	69,0
Annexe	4	6,9
Total	58	

Lors de cet épisode, la majeure partie du personnel ayant déclaré des signes travaillait à l'école maternelle (52 %) et, si l'on tient compte des effectifs, le nombre des cas est proportionnellement plus important à l'école maternelle : le quart du personnel de l'école primaire (25 %) a présenté des signes contre près des deux tiers du personnel de l'école maternelle (61 %) (différence statistiquement significative, $p=0,008$, tableau n°17d). Le personnel enseignant est autant concerné que le personnel non-enseignant : 37,0 % contre 35,5 % (différence statistiquement non significative, tableau n°18d).

Tableau 17d. Répartition par bâtiment du personnel ayant présenté des signes

Bâtiment	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Total personnel
Maternelle	9	14
Primaire	10	40
Annexe	2	4
Total	21	58

Tableau 18d. Répartition selon la profession du personnel ayant présenté des signes

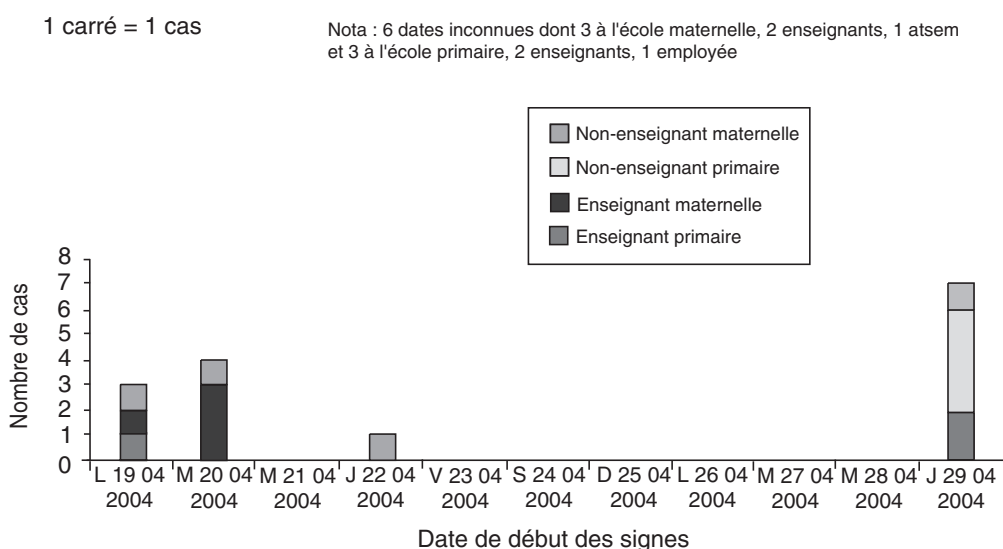
Profession	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Total personnel
Enseignants	10	27
Non-enseignants	11	31
Total	21	58

Tableau 19d. Répartition par âge du personnel ayant présenté des signes

Age	Nombre de personnes ayant présenté des signes	Total personnel
20 à 24 ans	1	1
25 à 29 ans	5	12
30 à 34 ans	5	10
35 à 39 ans	4	14
40 à 44 ans	4	7
45 à 49 ans	2	6
50 à 54 ans	0	2
55 à 59 ans	0	1
60 à 65 ans	0	2
Non précisé	0	3
Total	21	58

La figure 4 présente la répartition des cas selon la date déclarée de début des signes, en fonction du statut professionnel (enseignant/non-enseignant) et du lieu de travail (école primaire ou maternelle).

Figure 4. Dates d'apparition des signes lors du 4^{ème} épisode (date d'évacuation, le 29/04/2004)



Par rapport aux épisodes précédents, cet épisode se caractérise par sa longue durée. Juste après les vacances de Pâques, il démarre au niveau de l'école maternelle (tôt le matin) et dure une dizaine de jours. A ce propos, il convient de rappeler que c'est à ce moment là que les résultats des mesures faites par l'UAG sont discutés au sein de la communauté scolaire. D'autre part, la décision d'évacuer l'école a été prise le 27 avril, pour une mise en application effective le 29. Les cas du 29 apparaissent donc après la décision de fermer l'école.

Les signes apparus avant la décision de fermer l'école sont présentés dans le tableau n°20d.

Tableau 20d. Fréquence d'apparition des signes chez les 8 cas apparus avant la fermeture de l'école

Signes déclarés	Nombre de personnes ayant présenté le signe	Fréquence
Nausées	7	87 %
Picotement du nez	5	62 %
Picotement autour de la bouche	4	50 %
Eternuements	4	50 %
Picotement du visage	3	57 %
Larmolement des yeux	3	37 %
Fatigue intense	3	37 %
Fièvre	3	37 %
Gêne respiratoire	3	37 %
Picotement des mains	2	25 %
Picotement des yeux	2	25 %
Picotement des bras	2	25 %
Écoulement du nez	2	25 %
Maux de tête	2	25 %
Picotement de la peau	2	25 %
Douleur articulaire	2	25 %
Eruption sur la peau	1	12 %
Gonflement des yeux	1	12 %
Picotement de la gorge	1	12 %
Étourdissement	1	12 %
Insomnie	1	12 %

Au cours de cet épisode, les nausées sont particulièrement fréquentes, de même que les éternuements. Sur le plan spatial, les premiers cas apparaissent le 19 avril en salles 6 et 7 de l'école maternelle et en salle 8 de l'école primaire. Le 20 avril, les cas proviennent des salles 2, 3 et 5 de l'école maternelle.

3.3.5. Analyse transversale des quatre épisodes

Lors de chacun des épisodes, les premiers cas apparus ont été considérés comme étant plus représentatifs et plus informatifs pour chacun des phénomènes. Ce sont les seuls pris en compte lors de cette analyse transversale.

Ces cas (10 lors du 1^{er} et du 2^{ème} épisode, 7 lors du 3^{ème} et 8 lors du 4^{ème}) correspondent à 25 personnes au total qui ont déclaré avoir été concernées par un épisode 35 fois ; la majeure partie n'est concernée que par un épisode (17/25) mais 6 personnes sont concernées par deux épisodes et 2 par trois épisodes.

Les signes présentés sont précisés dans le tableau n°21.

Tableau 21. Fréquence d'apparition des signes chez les 25 cas lors des 4 épisodes

Signes déclarés	Nombre de personnes ayant présenté le signe			
	Au 1 ^{er} épisode	Au 2 ^{ème} épisode	Au 3 ^{ème} épisode	Au 4 ^{ème} épisode
Picotement du nez	7	7	5	5
Picotement du visage	4	7	4	3
Picotement autour de la bouche	4	3	4	4
Picotement des yeux	2	2	3	2
Picotement des bras	-	3	2	2
Picotement des mains	1	4	4	2
Picotement de la peau	-	1	1	2
Gonflement des yeux	-	-	1	1
Larmolement des yeux	-	2	3	3
Ecoulement du nez	-	2	1	2
Picotement de la gorge	1	4	1	1
Gêne respiratoire	2	1	2	3
Eternuements	3	4	2	4
Eruption sur la peau	1	2	2	1
Maux de tête	4	2	1	2
Fièvre	-	-	3	3
Nausées	3	4	3	7
Etourdissement	-	-	-	1
Vomissement	-	-	1	-
Fatigue intense	3	4	3	3
Douleur articulaire	-	1	1	2
Insomnie	-	-	1	1
Nombre moyen de signes déclarés par personne	3,5	5,3	6,9	6,75

La répartition du nombre de signes présentés selon les épisodes est précisée dans le tableau n°22.

Tableau 22. Répartition du nombre de signes chez les 25 cas lors des 4 épisodes

Nombre de signes déclarés	Nombre de personnes concernées			
	Au 1 ^{er} épisode	Au 2 ^{ème} épisode	Au 3 ^{ème} épisode	Au 4 ^{ème} épisode
Un seul signe	-	1	-	1
2 signes	4	2	1	1
3 signes	1	-	1	-
4 signes	2	-	-	1
5 signes	2	3	1	1
6 signes	1	1	1	-
7 signes	-	-	-	1
8 signes	-	1	1	1
9 signes	-	-	-	-
10 signes	-	-	-	-
11 signes	-	-	-	-
12 signes	-	-	-	1
13 signes	-	-	-	-
14 signes	-	-	1	-
15 signes	-	1	-	1

Il apparaît donc que le nombre de signes présentés est bien plus faible lors du premier épisode. Il convient également de remarquer que la valeur extrême de 14 ou 15 signes déclarés lors des 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} épisode concerne la même personne.

Au cours de ces épisodes, des événements particuliers ont été observés par les personnels. Ils ont été recueillis à partir d'une liste de proposition. Les résultats de ce recueil sont présentés dans le tableau n°23.

Tableau 23. Evénements particuliers notés par les 25 cas lors des 4 épisodes

Evénement	Nombre de personnes concernées			
	Au 1 ^{er} épisode	Au 2 ^{ème} épisode	Au 3 ^{ème} épisode	Au 4 ^{ème} épisode
Odeur indéfinie	-	1	1	2
Odeur de gaz domestique	3	6	5	3
Odeur d'égout	5	-	-	-
Odeur de gaz d'échappement	-	1	1	1
Odeur de type peinture	-	1	-	-
Odeur de brûlé	1	2	2	1
Odeur d'acide	-	-	-	1
Odeur soufrée	1	1	3	3
Autre odeur	1	1	1	1
Sensation de gaz lacrymogène	-	1	1	-
Présence inhabituelle de poussières	1	2	3	2

Lors du premier épisode, l'odeur d'égout est relevée par 50 % des personnes concernées. Ce type d'odeur n'apparaît plus dans les autres épisodes.

Les odeurs de gaz domestique sont signalées lors de tous les épisodes.

Il est intéressant de remarquer que le nombre de personnes sentant des odeurs diminue au cours des différents épisodes : de 100 % lors du premier (10/10), elles ne sont plus que 62,5 % (5/8) à signaler ce problème lors du quatrième.

4. Discussion générale

4.1. Source des données

Les données présentées dans ce rapport proviennent :

- des rapports établis par la Direction de la santé et du développement social de Guadeloupe qui ont été rédigés dans les jours qui ont suivi les différents épisodes et qui peuvent être considérés comme rapportant une image relativement fiable de la réalité ;
- d'entretiens singuliers avec les personnels et, en particulier, avec les équipes de direction des deux écoles ; ces entretiens se sont appuyés autant que possible sur des traces écrites au moment des faits ; cependant, le délai entre les faits et le recueil de l'information peut entraîner des biais de mémorisation en particulier pour les faits les plus anciens ;
- d'une enquête épidémiologique réalisée en mai 2004, auprès de l'ensemble du personnel, soit en vis-à-vis soit en auto questionnaire. Là aussi, la mémoire peut être prise en défaut et des biais de mémorisation peuvent apparaître ; la volonté de retourner ou non dans l'école peut entraîner également une minimisation ou une exagération des phénomènes ;
- d'entretiens avec quelques médecins généralistes et hospitaliers exerçant à Saint-Martin.

Par ailleurs, il convient également de noter que deux événements ont pu interférer avec les déclarations des personnels de l'école de Sandy Ground :

- la municipalité a déclaré qu'une anomalie au niveau du réseau d'égout entraînant une gêne liée aux odeurs dégagées a été mise en évidence en janvier 2004. Elle correspondait à une remontée des eaux d'égout, suite à un problème sur le poste de relevage à proximité de l'école. Elle aurait probablement depuis assez longtemps et elle a été réparée en février 2004. Ceci peut expliquer la diminution du nombre de personnes déclarant avoir senti des odeurs lors des derniers épisodes ;
- les résultats des mesures faites par l'UAG, le 23 mars 2004, ont été rendus publics le 1^{er} avril 2004, juste avant la période des congés de Pâques. Ce n'est qu'à partir de la rentrée, c'est-à-dire à compter du 19 avril 2004, que ces résultats ont été diffusés dans l'ensemble de la communauté scolaire. L'émotion suscitée par ces résultats peut expliquer certaines déclarations.

4.2. Principaux faits

- Le premier épisode débute nettement à l'école primaire ; le second concerne les deux écoles, les troisième et quatrième ont leur origine à l'école maternelle. Au total, l'école maternelle semble plus touchée par les événements de santé que l'école primaire ;
- les événements surviennent le matin, plutôt dans la première partie de la matinée entre 8h et 10h ;
- le personnel non-enseignant et le personnel enseignant sont touchés de manière égale (différence non significative statistiquement) sauf au troisième épisode où le personnel enseignant est deux fois plus touché que le personnel non-enseignant ;
- les signes cliniques déclarés sont assez similaires d'un épisode à l'autre quant à leur nature, mais ils sont très peu spécifiques et leur fréquence est variable d'un épisode à l'autre ; le nombre de signes ressentis par personne a tendance à augmenter au cours des épisodes ;
- les occupants de la salle 3 de l'école maternelle présentent le plus grand nombre de signes (de 5 à 15) et ressentent le plus grand nombre d'événements associés (jusqu'à 6 au cours du même épisode) ;



- à chaque épisode, des perceptions d'odeurs ont été déclarées sans qu'une homogénéité dans les types d'odeurs perçues ne soit retrouvée ; cependant le premier épisode est marqué par une perception d'odeur d'égout qui n'est pas retrouvée par la suite ; d'autre part, le nombre de personnes ayant senti des odeurs semblent baisser d'un épisode à l'autre ;
- un quart des personnes déclare avoir consulté un médecin, dont la moitié avoir reçu un traitement. Les diagnostics posés sont très variés et aucun diagnostic commun entre deux personnes n'a été retrouvé.

4.3. Interprétation

Il est indéniable que des phénomènes à l'origine de manifestations cliniques de type irritatif sont survenus au sein des écoles de Sandy Ground.

Les caractéristiques épidémiologiques observées au cours de ces 4 épisodes conduisent à penser qu'ils ne sont pas liés à une cause unique mais plutôt à des sources multiples, éventuellement concomitantes.

Il est également probable que ces phénomènes aient été "auto-amplifiés" du fait d'une inquiétude légitime des personnes fréquentant l'école, soit par attribution à un "facteur école" de phénomènes liés à d'autre(s) cause(s) (par exemple les cas de gastro-entérites lors du 3^{ème} épisode), soit par un phénomène suggestif communautaire.

Pour chacun de ces épisodes, deux hypothèses peuvent être évoquées :

- Soit, il s'agit d'une source à effets toxiques, interne à l'école, qui serait responsable du déclenchement d'événements de santé. Cette source peut être :
 - le sol sur lequel est construit le groupe scolaire ; en effet, l'école est à proximité de la mer et le sol est en partie constitué de remblais ;
 - les matériaux constitutifs de l'école elle-même : les murs et les cloisons sont en bois ; ils ont pu se dégrader et laisser dégager des produits de traitements ou des colles, mais le caractère épisodiques des phénomènes est peu en faveur de cette hypothèse ;
 - des produits chimiques utilisés à l'école : les produits pédagogiques (colles, peinture, etc.) pourraient être mis en cause, mais l'ampleur des phénomènes est peu compatible avec cette hypothèse ; les produits ménagers peuvent également être évoqués, mais il faudrait que les erreurs de manipulations correspondantes se répètent.
- Soit, il s'agit d'une source d'origine aérienne extérieure à l'école, dont l'activité serait prépondérante le matin tôt, orientée plutôt nord/nord-est et qui diffuserait, selon un gradient, touchant d'abord l'école maternelle (où les effets sont plus marqués) puis l'école primaire moins touchée. Cette hypothèse a également été évoquée pour le troisième épisode par la DSDS faisant état d'un four à charbon.

Cependant, le quatrième épisode est un peu particulier : par son étalement dans le temps (10 jours), par les signes présentés (nausées, étournements), par l'émotion suscitée par la diffusion des résultats d'analyse qui a été à l'origine d'une position de retrait des enseignants du primaire. Cet épisode intéresse d'abord l'école maternelle puis, après une latence de plusieurs jours, l'école primaire est concernée. Cet épisode intervient à l'issue d'opérations de nettoyage de rentrée, après la longue fermeture de janvier à avril 2004. Ce phénomène se poursuit alors qu'un sentiment d'abandon fait suite au rendu des analyses et à l'incohérence des conclusions. Il est en effet remarquable que le plus grand nombre de cas apparaisse le jour où est rédigé le courrier informant du droit de retrait, alors que la décision de fermer l'école est prise depuis 2 jours. Pour cet épisode, l'hypothèse d'une source initiale interne (poussières, moisissures, produits d'entretien) est à privilégier.

5. Recommandations - Perspectives

Il convient donc de

5.1. Lever l'ambiguïté suscitée par les mesures faites par l'UAG

Les mesures faites ont été mal gérées : résultats erronés, conclusions incohérentes, diffusion des résultats sans commentaire, corrections non diffusées, etc. Il faut reprendre ce volet en suivant une démarche scientifique. Une nouvelle campagne de mesure telle que décrite au paragraphe 2.3.3 devrait ainsi être réalisée sur la base d'un protocole largement débattu, avec un échantillonnage justifié (sur plusieurs jours, à l'intérieur et à l'extérieur des écoles en effectuant des mesures les mieux appariées possible).

5.2. Rechercher une éventuelle source extérieure

L'hypothèse d'une source aérienne devrait être documentée par une enquête environnementale descriptive du quartier avoisinant l'école. Celle-ci devrait consister en un recensement des activités pouvant entraîner des émissions aériennes matinales. Cette enquête environnementale pourrait être couplée à la recherche de cas, dans la population résidant dans le quartier situé à proximité de l'école.

5.3. Rechercher une éventuelle source intérieure

Les dossiers de construction de l'école devraient être examinés pour documenter les conditions de remblaiement de la zone et les matériaux utilisés pour la construction. Les diverses possibilités d'une mauvaise utilisation des produits ménagers devraient également être étudiées. Des demandes d'information en ce sens ont déjà été formulées auprès du maître d'ouvrage.



6. Conclusions

Les investigations menées permettent d'affirmer que des phénomènes entraînant des manifestations cliniques de type irritatif sont survenus chez le personnel de l'école de Sandy Ground à 4 reprises, entre janvier 2002 et avril 2004. Même s'il est probable que ces phénomènes aient été amplifiés par une crainte ressentie par l'ensemble des personnes fréquentant cette école, il n'en demeure pas moins que la réalité de ces manifestations est bien patente.

Les caractéristiques épidémiologiques des quatre événements investigués ne sont pas en faveur d'une source unique pouvant expliquer leur survenue ; il s'agit probablement d'épisodes en rapport avec des causes distinctes dont les sources n'ont pu être encore formellement identifiées et des enquêtes complémentaires doivent être menées.

Dans une telle situation d'incertitude, un mode de gestion approprié au problème est l'application du principe de précaution qui, dans le cas présent, conduirait à maintenir la fermeture de l'école.

L'application de ce principe entraînera néanmoins, une perturbation importante du rythme scolaire pour les enfants concernés, puisque lorsque le groupe scolaire de Sandy Ground est fermé, les élèves sont accueillis dans une autre école qui fonctionne alors en alternance (une école le matin, l'autre école l'après-midi). Il est donc possible que les responsables décident que le maintien de la fermeture soit disproportionné avec cette perturbation. Dans ce cas, il conviendrait alors de prévoir des mesures d'accompagnement, telles que :

- la reprise des peintures dans les classes, la réparation des ouvrants ;
- la fermeture des salles 2 et 3 de l'école maternelle, où les manifestations ont été les plus marquées, dans l'attente d'investigations complémentaires ;
- la prise en charge immédiate de tout nouveau cas selon une procédure médicale à mettre en place afin de pouvoir poser des diagnostics précis ;
- l'alerte immédiate des instances sanitaires dès l'apparition d'un nouvel épisode.



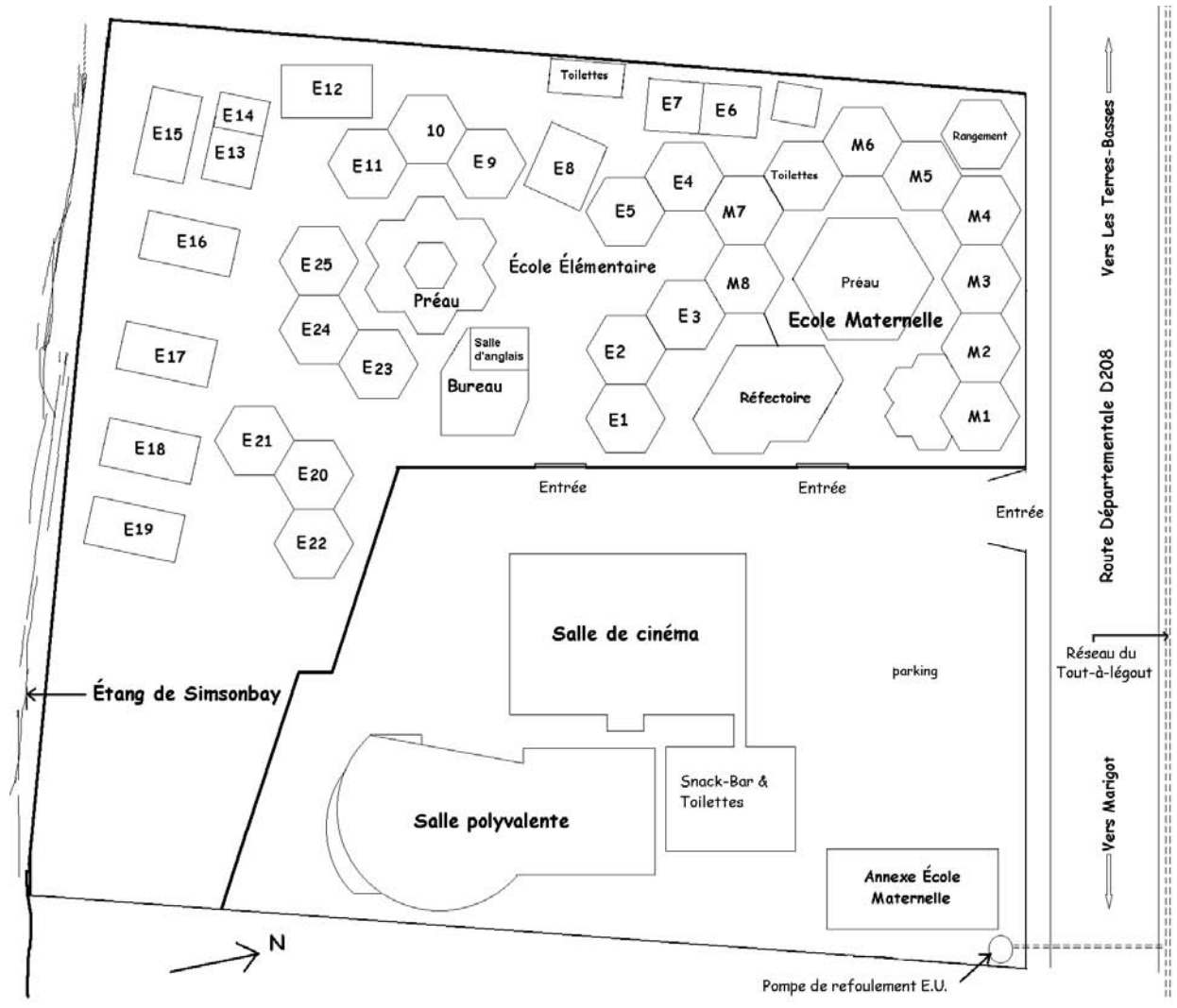
Références bibliographiques

- [1] IARC. Monograph, Some Monomers, Plastics and Synthetic Elastomers, and Arolein 19:380-3 (1979).
- [2] McMurray JR, Tarr J. IES 24 Ann Mtg Fort Worth, TX 18-20 Apr 78 p 149-53 (1978).
- [3] Fishbein L. Sci Total Environ 11:11-61 (1979).
- [4] Stephens RD *et al.* pp. 265-87 in Pollutants in a multimédia Environment. Cohen Y, ed. NY, NY: Plenum Press (1986).
- [5] Pellizari ED. Quantification of Chlorinated Hydrocarbons in Previously Collected Air samples US-EPA-450/3-78-112 (1978).
- [6] Kitamura S *et al.* Int Arch Occup Environ Health 65:S177-80 (1993).
- [7] Riihimaki V *et al.* Am J Ind Med 2:85-97 (1992).
- [8] NIOSH. Criteria for a Recommended Standard, Occupational Exposure to Carbon Disulfide DHEW (NIOSH) Publ N°77-156 (1977).
- [9] Carroll MA. J Geophys Res 90:10483-6 (1985).
- [10] Brodzingsky R, Singh HB. Volatile Organic Chemicals In The Atmospheric: an Assessment Of Available Data Menlo Park, CA: Atmospheric Science Center SRI International Contract 68-02-3452 pp. 198 (1982).
- [11] IARC. Monographs on the Evaluation of the Carcinogenetics Risk of Chemicals to Man. Geneva, Switzerland: WHO 62:242 (1995).
- [12] National Research Council. Formaldehyde and Other Aldehydes p. 5-13 US-EPA 600/6-82-002 (1982).
- [13] Grosjean D. Environ Sci Technol 16:254-62 (1982).
- [14] Lillian D *et al.* Amer Chem Soc Symp Ser 17:152-8 (1975).
- [15] Singh HB *et al.* Atmospheric Distributions, sources and sinks of selected halocarbons, hydrocarbons, SF6 and N2O. USEPA-600/3-79-107 p. 88,117-8 (1979).
- [16] Monster AC, Smolders JFJ. Int Arch Occup Environ Health 53:331-6 (1984).
- [17] <http://www.epa.gov/iris/>
- [18] <http://www.atsdr.cdc.gov/mrls.html>
- [19] <http://www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/exsd/psl2.htm>
- [20] http://www.rivm.nl/index_en.html
- [21] <http://www.ineris.fr/recherches/fiches/fiches.htm>
- [22] InVS. Investigation des événements de santé survenus dans le collège Ernest Hemingway de Port en Bessin ; Saint-Maurice, France (2002).
- [23] Boudan V, Cicchelero V. Investigation d'une épidémie de prurit à l'école primaire Anne Marc du François en Martinique, le lundi 28 avril 2003 ; Cire Antilles-Guyane ; Fort de France, France (2003).



Annexe 2

Plan du groupe scolaire



Annexe 3

Photos du groupe scolaire



- 1 - Entrée de l'école primaire
- 2 - Entrée de l'école maternelle
- 3 - Annexe de l'école maternelle
- 4 - Salle 2 de l'école maternelle
- 5 - Route derrière l'école maternelle (salles 1 à 4)
- 6 - Aération des modules de l'école maternelle
- 7 - Préau de l'école maternelle

Annexe 4

Questionnaire

ECOLE MATERNELLE DE SANDY GROUND ENQUETE AUPRES DU PERSONNEL QUESTIONNAIRE ADULTE

IDENTIFICATION DE L'ENQUETEUR

Nom de l'enquêteur : Date de l'enquête :/...../.....

IDENTIFICATION

Nom : Prénom :

Adresse:.....

Tél :.....

AGE ET SEXE

Homme Femme Date de naissance :/...../.....

PROFESSION

Profession :.....

Depuis le : mois : /_/_/ année : /_/_/_/_/

Travaille à Sandy Ground depuis le : mois : /_/_/ année : /_/_/_/_/

Classe occupée pendant l'année scolaire	Bâtiment	Classe	N° de salle
2003/2004			
2002/2003			
2001/2002			

Etiez-vous présent(e) le jour de l'évacuation de l'école le :

28 janvier 2002 : OUI NON
si non précisez le motif :.....

03 octobre 2003 : OUI NON
si non précisez le motif :.....

26 janvier 2004 : OUI NON
si non précisez le motif :.....

29 avril 2004 : OUI NON
si non précisez le motif :.....

SYMPTOMES

Lors de chacun de ces épisodes, avez-vous présenté les signes suivants :

Signes	28 janvier 2002	03 octobre 2003	26 janvier 2004	29 avril 2004
Aucun signe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Picotements du nez	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Picotements du visage	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Picotements autour de la bouche	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Picotements des yeux	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Picotements des bras et/ou avant-bras	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Picotements des mains	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Picotements de la peau ailleurs sur le corps	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Gonflement autour des yeux	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Larmolement des yeux	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Ecoulement du nez	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Picotement de la gorge et/ou gorge sèche ou serrée	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Gêne respiratoire	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Eternuements	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Eruptions sur la peau	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Maux de tête	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Fièvre $\geq 38,5^{\circ}\text{C}$	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Nausées	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Vertiges, étourdissement	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Vomissements	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Fatigue intense	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Douleurs articulaires	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Insomnie	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Aucun de ces signes	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Autres signes, A préciser				

A quelle date et à quelle heure avez-vous ressenti le premier signe lors de chacun des épisodes :

	Episode de janvier 2002	Episode d'octobre 2003	Episode de janvier 2004	Episode d'avril 2004
Date de début du premier signe				
Heure de début du premier signe				
Où étiez-vous à ce moment là ?				
Vous êtes-vous déplacé juste avant ?	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, précisez :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, précisez :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, précisez :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, précisez :

Avez-vous consulté un médecin ? OUI NON

Si oui, lequel : Dr

Pour quel(s) épisode (s) :

28 janvier 2002 03 octobre 2003 26 janvier 2004 29 avril 2004

Vous a-t-il prescrit des analyses biologiques : OUI NON

Quel diagnostic a-t-il posé :

Vous a-t-il prescrit un traitement : OUI NON

AUTRES EVENEMENTS AU COURS DE CES EPISODES

Lors de chacun de ces épisodes, avez-vous observé l'un des événements suivants :

Evènements	28 janv. 2002	03 oct. 2003	26 janv. 2004	29 avr. 2004
Odeur indéfinie	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Odeur type gaz domestique	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Odeur type égout	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Odeur de gaz d'échappement	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Odeur de type peinture	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Odeur de brûlé	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Odeur d'acide	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Odeur soufrée	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Autre odeur	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, précisez :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, précisez :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, précisez :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, précisez :
Sensation type gaz lacrymogène	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Présence inhabituel-le de poussière	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>

Lors de chacun de ces épisodes, y a-t-il eu, dans votre salle de classe :

Activités	28 janv. 2002	03 oct. 2003	26 janv. 2004	29 avr. 2004
Utilisation de produits ménagers particuliers par vous même	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, lesquels :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, lesquels :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, lesquels :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, lesquels :
Utilisation de produits ménagers particuliers par quelqu'un d'autre	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, lesquels :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, lesquels : :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, lesquels :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, lesquels :
Opération de nettoyage inhabituelle ou d'hygiène (désinfection, désinsectisation)	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, laquelle :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, laquelle :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, laquelle :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, laquelle :
Utilisation de pro-duits pour travaux manuels (peintures, colles,...)	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, lesquels :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, lesquels :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, lesquels :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> Si oui, lesquels :