

Investigation suite à la survenue de malaises au bloc opératoire central de l'hôpital Nord de Marseille en août 2005

Abréviations	2	3.1.5 Ventilation de bloc central	14
Résumé	3	3.1.6 Etude toxicologique des produits	16
1. Alerte et contexte	4	3.1.7 Pratiques de décontamination du matériel et désinfection des surfaces	16
1.1 Saisine	4	3.2 Résultats épidémiologiques	17
1.2 Chronologie des événements	4	3.2.1 Participation à l'enquête et représentativité	17
1.3 Contexte	5	3.2.2 Analyse descriptive	17
1.3.1 Situation de l'hôpital Nord	5	3.2.2.1 Caractéristiques des événements	17
1.3.2 Faits marquants dans le passé récent du bloc	5	3.2.2.2 Lieux de survenue et de disparition des événements	18
1.4 Objectif de l'enquête épidémiologique	6	3.2.2.3 Périodes de survenue des événements	18
2. Matériel et méthodes	6	3.2.2.4 Caractéristiques cliniques des événements	19
2.1 Modalités d'accès aux données	6	3.2.2.5 Caractéristiques des cas	20
2.2 Enquête environnementale	6	3.2.2.6 Contexte de survenue des premiers événements	21
2.2.1 Recherche de polluants chimiques dans l'air	6	3.2.2.7 Résultats lors des entretiens qualitatifs	22
2.2.1.1 Dans l'air des blocs	6	3.2.2.8 Analyse par journée d'exposition	22
2.2.1.2 Auprès du personnel du bloc	7	3.2.2.9 Données météorologiques et survenue des symptômes	22
2.2.2 Caractérisation des odeurs	7	3.2.3 Etude analytique	23
2.2.3 Recherche d'une origine infectieuse	7	3.2.3.1 Densités d'incidence	23
2.2.4 Recherche d'infrasons	7	3.2.3.2 Analyse multivariée	24
2.2.5 Etude de la ventilation du bloc central	7	3.2.3.3 Taux de densité d'incidence des symptômes par lieu d'exposition unique	24
2.2.6 Etude toxicologique	8	4. Mesures mises en place	25
2.2.7 Pratiques de décontamination du matériel et la désinfection des surfaces	8	4.1 Plan de communication	25
2.2.8 Données météorologiques	8	4.2 Réouverture et mesures d'accompagnement	25
2.3. Enquête épidémiologique	8	5. Discussion	26
2.3.1 Type d'étude et population étudiée	8	6. Conclusion	28
2.3.2 Période d'étude	8	7. Recommandations	28
2.3.3 Définitions cliniques	9	8. Références bibliographiques	30
2.3.3.1 Catégories de symptômes	9	Annexes	32
2.3.3.2 Evénements	9	Annexe 1. plan de bloc opératoire central	33
2.3.3.3 Cas	9	Annexe 2. Questionnaire auprès du personnel non malade	34
2.3.3.4 Etat de santé ressenti	9	Annexe 3. Questionnaire auprès du personnel malade	37
2.3.4 Recensement des cas et recueil des données	9	Annexe 4. Questionnaire événement	39
2.3.5 Analyse statistique	10	Annexe 5. Cartographie des polluants chimiques au bloc opératoire central	43
2.3.5.1 Analyse descriptive	10	Annexe 6. Postes de travail du personnel paramédical et les expositions professionnelles	45
2.3.5.2 Etude analytique	11		
3. Résultats	11		
3.1 Résultats environnementaux	11		
3.1.1 Recherche de polluants chimiques	11		
3.1.1.1 Air des blocs	11		
3.1.1.2 Personnel du bloc opératoire	13		
3.1.2 Constatations olfactives	13		
3.1.3 Origine infectieuse	13		
3.1.3.1 Salle de réveil	13		
3.1.3.2 Salles d'opération	14		
3.1.4 Infrasons	14		

Investigation suite à la survenue de malaises au bloc opératoire central de l'hôpital Nord de Marseille en août 2005

Rédacteurs

Alexis Armengaud¹, Caroline Six¹, Karine Hadji², Philippe Malfait¹

¹Cellule interrégionale d'épidémiologie Sud

²Direction départementale des affaires sanitaires et sociales des Bouches-du-Rhône

Institutions ayant contribué à l'investigation

Agence régionale de l'hospitalisation de Provence-Alpes-Côte d'Azur

Assistance publique des hôpitaux de Marseille :

- Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail
- Centre antipoison
- Comité de lutte contre les infections nosocomiales
- Laboratoire contrôle qualité
- Médecine du travail
- Commission médicale d'établissement
- Personnel du bloc opératoire central
- Services techniques - Services biomédicaux
- Direction de l'hôpital Nord

Bataillon des marins pompiers de Marseille

Cellule interrégionale d'épidémiologie Sud

Caisse régionale d'assurance maladie du Sud-Est : Service d'évaluation des risques professionnels

Direction départementale des affaires sanitaires et sociales des Bouches-du-Rhône

Institut national de la recherche et de la sécurité

Institut de veille sanitaire

Météo France

Remerciements

Ce travail a bénéficié du soutien actif de la cellule de crise mise en place lors de la période durant laquelle ont été menées les investigations auxquelles l'ensemble du personnel du bloc a apporté son concours. Les cadres infirmiers du bloc opératoire central et du service d'anesthésie doivent en particulier être remerciés pour leur très grande disponibilité. La Cire Sud tient également à remercier Mr Alain Giraudo qui a participé à la saisie des données de l'enquête épidémiologique, ainsi que les épidémiologistes du CHU de Nice et de l'InVS (Départements santé travail, santé environnement et maladies infectieuses) pour leurs recherches bibliographiques et leurs conseils précieux.

Abréviations

AFP	Agence France Presse
APA	Acide peracétique
AP-HM	Assistance publique des hôpitaux de Marseille
ARH	Agence régionale de l'hospitalisation
AS	Aide soignant
ASH	Agent de service hospitalier
BMPM	Bataillon des marins pompiers de Marseille
CAP	Centre antipoison
Cire	Cellule interrégionale d'épidémiologie
CHSCT	Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail
Clin	Comité de lutte contre les infections nosocomiales
CO	Monoxyde de carbone
CO ₂	Dioxyde de carbone
COV	Composés organiques volatiles
COVT	Composés organiques volatiles totaux
Cram	Caisse régionale d'assurance maladie
CPK	Créatine phospho kinase
Ddass	Direction départementale des affaires sanitaires et sociales
Drass	Direction régionale des affaires sanitaires et sociales
IADE	Infirmier anesthésiste diplômé d'état
IBODE	Infirmier de bloc opératoire diplômé d'état
IC95 %	Intervalle de confiance à 95%
IDE	Infirmier diplômé d'État
INRS	Institut national de la recherche et de la sécurité
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques
InVS	Institut de veille sanitaire
OMS	Organisation mondiale de la santé
OR	Odds ratio
ORL	Otorhinolaryngologie
Paca	Provence-Alpes-Côte d'Azur
PID	Photo ionisation détecteur
ppm	Parties par million
RR	Risque relatif
SAE	Statistique annuelle des établissements hospitaliers
SBS	Sick Building Syndrome
BRI	Building Related Illness
TA	Taux d'attaque
TDI	Taux de densité d'incidence
UFC/m ³	Unités formant colonie par mètre cube
VME	Valeur moyenne d'exposition en milieu professionnel

Résumé

INTRODUCTION

En août 2005, lors d'une période de travaux au bloc central de l'hôpital Nord, des « malaises inexpliqués » sont survenus parmi le personnel. A la demande de la direction de l'hôpital, une investigation épidémiologique et diverses investigations environnementales impliquant de multiples partenaires ont été réalisées, avec recherche de polluants chimiques, d'infrasons, d'une contamination microbiologique, ainsi qu'un audit du système de renouvellement d'air et une analyse des pratiques professionnelles.

MÉTHODES

L'étude épidémiologique a consisté en la réalisation d'une étude de cohorte rétrospective auprès du personnel du bloc couvrant la période du 8 au 26 août 2005. Des taux d'attaque et de densité d'incidence et des risques relatifs ont été calculés.

RÉSULTATS

Cent neuf personnes ont participé à l'enquête, soit un taux de participation de 85 % pour les personnels paramédicaux et 37,5 % pour les médicaux. Au total, 82 ont été incommodées, signalant la survenue de 160 événements (entité correspondant à la survenue de un ou plusieurs symptômes). La symptomatologie était peu spécifique et rapidement résolutive. La proportion de personnes présentant des symptômes s'accroissait au fil du temps, a atteint 75 % des personnels les derniers jours. A l'analyse multivariée, les femmes apparaissaient plus à risque d'être incommodées que les hommes (OR = 4,7 ; IC95 % [2,6-8,4]). En revanche, l'âge, l'ancienneté dans le poste de travail, l'exercice à temps partiel, les antécédents médicaux (asthme, allergie, traitements en cours) et le tabagisme ne ressortaient pas comme facteurs de risque. Les investigations environnementales montraient un problème de ventilation en salle de réveil et dans l'unité de décontamination, ainsi qu'une inadaptation des procédures de manipulation des produits décontaminants et désinfectants.

DISCUSSION

Ces événements sont probablement d'ordre multifactoriel, les expositions favorisées par les travaux ne pouvant expliquer complètement l'amplification des malaises au fil du temps. L'émotion suscitée par la diffusion partielle de résultats d'analyse de polluants dans l'air et la médiatisation de plus en plus présente ont pu jouer un rôle prépondérant dans l'évolution de la situation. Les phénomènes de type « Sick Building Syndrome » ainsi que les manifestations suggestives communautaires avec « auto-amplification » des malaises sont caractérisés par des symptômes bénins. La perception par le personnel de conditions de travail altérées, insuffisamment prise en compte, et l'inquiétude légitime devant ces événements inexpliqués ont pu majorer le phénomène.

Des mesures ont été prises à la réouverture du bloc opératoire pour améliorer la ventilation et protéger les personnels. Aucun événement n'a été signalé dans les semaines suivant la réouverture.

1 Alerte et contexte

1.1 SAISINE

Le vendredi 19 août 2005, la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ddass) des Bouches-du-Rhône a sollicité l'appui de la Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire) Sud afin d'investiguer les problèmes de santé survenus depuis le 11 août 2005 chez une partie du personnel du bloc opératoire de l'hôpital Nord de Marseille. L'investigation épidémiologique envisagée consistait à décrire la nature et la date des signes ressentis, ainsi que les différents endroits fréquentés par le personnel du bloc. Parallèlement, une investigation était menée par le Service santé environnement de la Ddass des Bouches-du-Rhône, afin d'identifier d'éventuels dysfonctionnements.

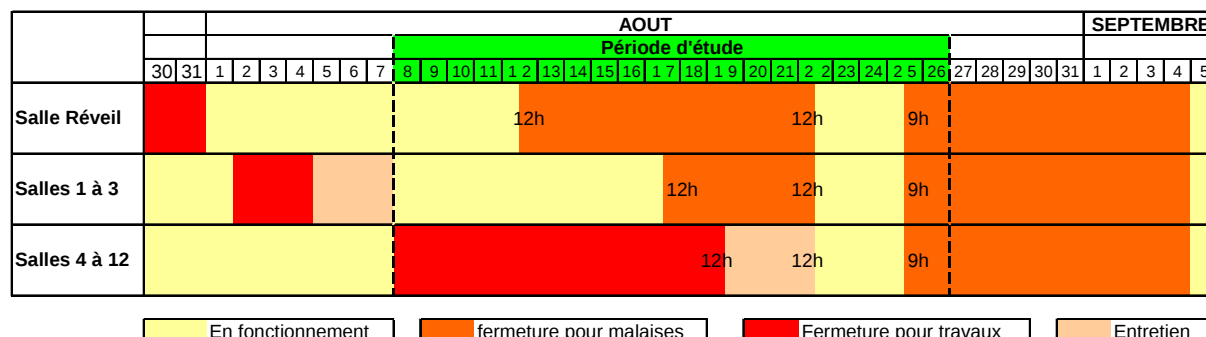
1.2 CHRONOLOGIE DES ÉVÉNEMENTS

Des travaux de mise en conformité des sécurités incendie avec pose de câbles dans les faux plafonds ont été réalisés à l'hôpital Nord de Marseille. Au cours de l'été 2005, ces travaux ont concerné le bloc central et la salle de réveil, auxquels se sont ajoutées des réfections de revêtement dans la partie bloc opératoire (peinture des murs, collage de panneaux sur les portes et des morceaux de vinyle au sol) (plan du bloc central – Annexe 1). Les travaux ont été réalisés en trois séquences successives (figure 1) :

- du 29 juillet au 1^{er} août, dans la salle de réveil ;
- du 2 au 4 août, dans les salles opératoires 1-2-3, avec réouverture le 5 août pour nettoyage, préparation des salles et reprise des interventions le 8 août ;
- du 8 au 19 août, dans les salles 4 à 12, avec réouverture le 19 août pour nettoyage et préparation des salles, la reprise des interventions étant prévues le 22 août au matin.

Ces travaux répartis en plusieurs séquences avaient nécessité des modifications des conditions habituelles de travail et des circuits pour les patients, le personnel et le matériel.

Figure 1 – Périodes de fermeture du bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, août - septembre 2005



Le 11 août 2005, le directeur de l'hôpital Nord est alerté par le médecin du travail de l'hôpital et l'infirmière cadre de la salle de réveil que des agents souffraient de symptômes divers tels que nausées, douleurs abdominales, céphalées, irritations de la gorge et des yeux. Les services techniques procèdent à la vérification du dispositif d'extraction de l'air. Aucune anomalie n'est détectée à ce niveau.

Le 12 août à midi, les symptômes présentés par les agents de la salle de réveil persistant et s'amplifiant, la décision est prise de fermer la salle de réveil et de délocaliser l'activité réveil sur l'unité de déchoquage. Ce même jour, le laboratoire de contrôle de la qualité de l'Assistance publique-Hôpitaux de Marseille (AP-HM) procède à des contrôles concernant une éventuelle fuite de gaz médicaux et les services techniques effectuent des contrôles sur la nocivité des produits utilisés par les ouvriers. Aucune anomalie n'est détectée.

Le 16 août à 9 heures, la cadre du bloc opératoire signale à nouveau la survenue de symptômes similaires associés à des douleurs musculaires, non plus dans la salle de réveil, mais dans la salle opératoire n°1. Des mesures concernant la présence éventuelle de substances toxiques dans l'air sont alors réalisées par le laboratoire mobile de chimie du Bataillon des marins pompiers de Marseille (BMPM) et par une société spécialisée. Les résultats de ces mesures instantanées sont négatifs. De plus, les services techniques procèdent à des contrôles sur les gaines d'extraction d'air, un disjoncteur de commande d'ouverture des gaines étant tombé à cause du fort mistral. Le clapet fermé et la gaine défaillante sont remis en fonctionnement.

Le 17 août à 9 heures, le laboratoire mobile de chimie du BMPM et le laboratoire de contrôle de la qualité de l'AP-HM font de nouveaux contrôles. Le mercredi 17 août à 14 heures, les symptômes persistant parmi le personnel, le directeur général de l'AP-HM et le président de la commission des urgences décident de procéder à la fermeture des trois dernières salles opératoires en fonctionnement (salles 1 à 3) du bloc central. Un communiqué de presse est diffusé informant la population que les urgences lourdes et les polytraumatisés seront dirigés vers les autres sites de l'AP-HM (Hôpitaux de la Conception et Sainte-Marguerite) et que l'hôpital Nord maintiendra son activité opératoire en la délocalisant sur ses blocs périphériques.

Par ailleurs, de nouveaux contrôles sont réalisés le 17 et le 18 août par le BMPM et le laboratoire de contrôle de la qualité de l'AP-HM. Aucune anomalie n'est détectée. Les travaux du bloc central sont achevés le 19 août.

Le 19 août, la Ddass et la Cire Sud participent à une réunion organisée par le Directeur de l'hôpital sur la situation du bloc central, suivie d'une visite des lieux. Le Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) se réunit également afin de communiquer toutes les informations sur les événements qui se sont déroulés au bloc opératoire depuis le 11 août. Du 19 au 21 août, après la fin des travaux, il est procédé au nettoyage complet du bloc central et à la préparation des 12 salles, afin de permettre une reprise des interventions le 22 août. Différentes mesures environnementales sont faites pendant le week-end, après arrêt de la climatisation et de la ventilation du bloc par le BMPM, le laboratoire de contrôle de la qualité de l'AP-HM et la société SGS Multilab, sollicitée par l'AP-HM à la demande du Service santé environnement de la Ddass.

Le 23 août, de nouveaux malaises et symptômes ressentis par le personnel du bloc central sont signalés à la direction de l'établissement. Des mesures environnementales visant à détecter la présence de monoxyde de carbone (CO) par capteurs portatifs fournis par la Ddass des Bouches-du-Rhône sont réalisées, ainsi que des mesures de carboxyhémoglobémie effectuées par le laboratoire de toxicologie du Centre antipoison de Marseille (CAP). L'enquête épidémiologique auprès du personnel du bloc opératoire débute le 23 août. Les malades opérés au bloc central et qui ont fait l'objet d'un suivi clinique et biologique en post anesthésie par les services de l'AP-HM n'ont pas semblé présenter de symptomatologie particulière en suite d'intervention, nécessitant leur inclusion dans l'investigation épidémiologique.

Devant la réapparition et l'amplification des symptômes survenus depuis la reprise de l'activité opératoire, la décision d'une fermeture partielle du bloc central concernant les salles où sont survenus des malaises est prise lors de la réunion du CHSCT du 24 août. Au cours de cette même réunion, la création d'une cellule de crise est décidée.

Le 25 août, devant la décision du personnel d'exercer son droit de retrait, le bloc central est totalement fermé. Les analyses environnementales se poursuivent par la recherche de toxiques dans l'air et la vérification du fonctionnement du système de ventilation du bloc opératoire.

1.3 CONTEXTE

1.3.1 Situation de l'hôpital Nord

L'hôpital Nord est un établissement du groupe hospitalier universitaire de l'AP-HM. Cet hôpital d'une capacité de 629 lits réalise environ 169 000 journées d'hospitalisation par an. L'ensemble du personnel permanent y travaillant est de 2 516 personnes [1]. L'activité chirurgicale représente environ 12 000 interventions par an. Les blocs opératoires sont répartis sur cinq sites :

- le bloc opératoire central ;
- le bloc de gynécologie ;
- le bloc ORL ;
- le bloc de stomatologie ;
- le bloc de pédiatrie.

Le bloc central, situé au 3^e étage, est constitué de 12 salles opératoires, d'une salle de réveil, d'un couloir central, d'une unité de décontamination et de stérilisation, de bureaux et de locaux de stockage et d'une salle de repos (annexe 1). Le personnel soignant y travaillant compte 112 personnes réparties dans les secteurs salle de réveil/anesthésie et secteur opératoire, ainsi qu'une soixantaine de médecins et chirurgiens, deux brancardiers et une secrétaire.

1.3.2 Faits marquants dans le passé récent du bloc

Le service de stérilisation, situé au second étage et connecté au bloc par des monte-charges, était en réfection complète lors de la période de l'étude et des événements d'août 2005. Le personnel qui y travaillait avait été affecté au bloc central pour décontaminer et préparer le matériel qui était stérilisé à l'extérieur du site.

Le personnel travaillant durant l'été dans l'ancien bloc du service des endoscopies au 2^e étage en raison des travaux effectués dans le service des endoscopies actuel du 9^e étage, avait signalé que des symptômes similaires étaient également

survenus. Ainsi, 9 des 32 personnes présentes rapportaient avoir ressenti des sensations de malaises avec nausées, céphalées et vomissements sur la période du 18 juillet au 16 août 2005. Trois ans auparavant, ce même phénomène serait apparu dans ce même bloc au 2^e étage et dans la salle de réveil du bloc central située juste au-dessus au 3^e étage.

Des malaises auraient également été ressentis le 18 août 2005 par deux ouvriers d'une société privée travaillant sur le chantier du bloc opératoire, sans que ceux-ci n'aient pu être interrogés par la suite.

Le 5 août 2005, un syndicat de l'hôpital Nord mettait en cause une "détection aggravée des conditions de travail à cause des travaux, des manquements aux règles d'hygiène les plus élémentaires au bloc central" et demandait l'arrêt total du fonctionnement du bloc.

1.4 OBJECTIFS DE L'ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Les objectifs de l'enquête épidémiologique étaient de décrire les symptômes, d'identifier et de décrire les cas parmi le personnel du bloc opératoire et d'identifier d'éventuels facteurs associés à la survenue de ces symptômes.

2 Matériel et méthodes

2.1 MODALITÉS D'ACCÈS AUX DONNÉES

Les données utilisées pour décrire et déterminer les facteurs associés aux événements survenus à l'hôpital Nord de Marseille provenaient :

- d'entretiens individuels avec les personnels de l'AP-HM, et en particulier avec le directeur de l'hôpital, le personnel d'encadrement du bloc opératoire et de la salle de réveil, le médecin du travail, le laboratoire contrôle qualité de l'AP-HM et celui de toxicologie du CAP et les membres du personnel du bloc ;
- de participation aux réunions de concertation organisées à l'initiative de l'AP-HM, notamment à un CHSCT extraordinaire et à la cellule de crise mise en place à la suite de ce CHSCT et qui s'est réuni à 5 reprises, du 24 au 31 août 2005. Cette cellule de crise était composée des représentants des différents professionnels de santé exerçant dans le bloc opératoire, des différents partenaires contribuant aux différentes investigations (laboratoires de contrôle qualité, de toxicologie du CAP, BMPM, SGS Multilab de Port de Bouc, Caisse régionale d'assurance maladie (Cram Sud-Est), INRS, Ddass des Bouches-du-Rhône, Comité de lutte contre les infections nosocomiales [Clin] de l'hôpital Nord et Cire Sud) et des membres des syndicats présents à l'hôpital Nord. La vocation de cette cellule était d'associer l'ensemble des acteurs techniques issus d'institutions diverses à la prise de décisions en s'appuyant au jour le jour sur les données techniques et les résultats en cours ;
- d'une enquête épidémiologique réalisée en août 2005 auprès de l'ensemble du personnel du bloc opératoire central, soit en vis-à-vis individuel ou collectif, soit en auto questionnaire, soit par téléphone pour les personnes absentes sur le site au moment de l'enquête (arrêt maladie).

2.2 ENQUÊTE ENVIRONNEMENTALE

Plusieurs pistes environnementales ont été explorées afin d'expliquer les malaises survenus au bloc central de l'hôpital Nord.

2.2.1 Recherche de polluants chimiques dans l'air

2.2.1.1 Dans l'air des blocs

La recherche de polluants chimiques dans différentes zones du bloc a commencé par une recherche en spectrométrie infrarouge des produits anesthésiques utilisés lors des interventions. Ces premières analyses ont été réalisées par le laboratoire de contrôle qualité de l'AP-HM. Ces mesures étant négatives, un balayage en spectrométrie UV, infrarouge et de masse, à la recherche de traces de produits industriels toxiques a alors été réalisé. Ces analyses ont été effectuées par le laboratoire mobile de chimie du BMPM. Les recherches ont ensuite ciblé plus spécifiquement les produits utilisés lors des processus de décontamination et de désinfection du matériel chirurgical et lors du nettoyage des locaux, mais aussi ceux utilisés lors des travaux de mise aux normes incendie et de petites réparations des revêtements (portes, sols). Ces mesures instantanées ont été complétées par des mesures effectuées par filtration d'air sur cartouches de charbon actif réalisées par le laboratoire SGS Multilab de Port-de-Bouc. Les principaux polluants recherchés étaient :

- le protoxyde d'azote, le sévoflurane (gaz halogénés utilisés en anesthésie), ainsi que ponctuellement l'acide acétique en tant que produit de dégradation de l'acide peracétique (APA) utilisé pour la désinfection des endoscopes (laboratoire de contrôle de la qualité de l'AP-HM) ;
- les composés organiques volatiles (COV), avec une recherche spécifique de Toluène, Benzène, Xylène, Ethylbenzène et Chloroforme par filtration sur cartouches de charbon actif ainsi qu'une recherche instantanée de composés organiques volatils totaux (COVT) par détection PID (photo ionisation détecteur) (laboratoire SGS Multilab) ;

Enfin, comme la typologie des symptômes faisait suspecter une exposition au CO, des détecteurs de CO à lecture constante et immédiate ont été portés par le personnel paramédical (service santé environnement de la Ddass des Bouches du Rhône) et des mesures instantanées de CO par détection à l'aide d'une cellule photochimique dans l'ensemble du bloc ont été réalisées.

2.2.1.2 Auprès du personnel du bloc

Des dosages de carboxy-hémoglobininémie à la recherche d'une intoxication par le CO ont été effectués par le CAP auprès de certains personnels du bloc ayant eu des malaises.

2.2.2 Caractérisation des odeurs

Lors de l'enquête épidémiologique, des questions concernant des odeurs qui auraient pu être ressenties lors de la survenue des malaises ont été posées à l'ensemble du personnel du bloc opératoire central.

2.2.3 Recherche d'une origine infectieuse

Des prélèvements ont été réalisés par le Clin pour recherche de contaminations microbiologiques et fongiques dans l'environnement du bloc central de l'hôpital Nord.

2.2.4 Recherche d'infrasons

La piste des infrasons qui pouvait expliquer certains symptômes présentés par les personnels du bloc a fait l'objet d'analyses par le laboratoire de l'Institut national de la recherche et la sécurité (INRS) et le service d'évaluation des risques professionnels de la caisse régionale d'assurance maladie (Cram) Sud-Est.

2.2.5 Etude de la ventilation du bloc central

Le Service santé environnement de la Ddass des Bouches-du-Rhône, en collaboration avec le service d'évaluation des risques professionnels de la Cram Sud-Est et les services techniques de l'AP-HM, ont établi un inventaire des vérifications à effectuer concernant la ventilation de l'ensemble du bloc opératoire :

- mesures des débits d'air :
 - pour chacune des boucles y compris les aspirations ;
 - au niveau des écoulements préférentiels avec les vitesses dans les zones calmes, de manière à déterminer s'il existait des zones « mortes » ;
- mesure de l'efficacité des extracteurs par des traceurs de type hexafluorure de soufre (SF6), injectés en aspiration puis recherchés dans tous le bloc central avec mesure de décroissance dans le temps ;
- test fumigène au niveau des gaines techniques pour détecter d'éventuelles fuites au niveau du bloc central ;
- détermination des zones où de l'air pourrait être soufflé par erreur.

Ces vérifications de la ventilation du bloc central ont été réalisées par les services techniques de l'AP-HM et la société Préau spécialisée en investigations aérauliques. Ces vérifications ont comporté des mesures de pressions et de débits d'air, un examen des circuits de ventilation et d'extraction (fumigènes), ainsi que des vérifications des prises d'air extérieur (examen de sources de pollution proches et mise en place de capteurs).

Cependant, ces investigations aérauliques ont été réalisées après les travaux et après la fermeture des blocs. Elles ne pouvaient pas identifier une éventuelle perturbation de l'équilibre des ventilations, liée aux travaux scindant le couloir central du bloc en deux zones. Ces perturbations étaient en effet envisageables, même si la ventilation de chacune des 12 salles d'opération était indépendante.

2.2.6 Etude toxicologique

Une étude de la composition chimique des produits anesthésiants, décontaminants et désinfectants avec recherche toxicologique a été réalisée.

2.2.7 Pratiques de décontamination du matériel et la désinfection des surfaces

L'enquête épidémiologique réalisée par la Cire Sud a abordé les pratiques de manipulation de produits anesthésiants, décontaminants et désinfectants.

Suite aux premiers résultats, une étude des pratiques de décontamination et d'utilisation des produits de nettoyage et de désinfection du bloc central a été menée (Ddass13, CAP, services infirmiers AP-HM, Cire Sud) à partir des procédures écrites et connues des agents affectés à ces tâches. Les écarts aux procédures ont été appréciés et rectifiés en interne (Clin et services infirmiers AP-HM). Les principaux postes de travail du personnel paramédical ont été vus par les services d'évaluation des risques professionnels de la Cram Sud-Est et la Ddass des Bouches-du-Rhône.

2.2.8 Données météorologiques

Les données météorologiques du mois d'août 2005 ont été obtenues par le centre départemental Météo France des Bouches-du-Rhône pour la station de Marignane incluant :

- la température minimale quotidienne sous abri en degrés Celsius ;
- la température maximale quotidienne sous abri en degrés Celsius ;
- l'humidité relative minimale quotidienne en pourcentage ;
- l'humidité relative maximale quotidienne en pourcentage ;
- la vitesse maximale instantanée du vent quotidienne en km/h ;
- la direction du vent avec vitesse maximale instantanée en degrés (rose des vents de 360°).

2.3 ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

2.3.1 Type d'étude et population étudiée

Une enquête de type cohorte rétrospective a été réalisée. La population de l'étude était constituée de l'ensemble du personnel paramédical, médical, chirurgical et des agents d'entretien ayant présenté des symptômes ou non, exerçant dans le bloc opératoire central ou le fréquentant de manière régulière dans le cadre de ses activités pendant la période d'étude.

2.3.2 Période d'étude

Si le personnel cadre a évoqué un début d'apparition de malaises le 10 août, l'étude a couvert la période s'étendant du 8 au 26 août 2005 inclus. Le début de la période d'étude a été fixé au 8 août car cette date correspondait :

- à un début de semaine pour les programmes d'intervention de bloc ;
- à une période de départ et de retour de vacances pour le personnel ;
- au début de la période des travaux, du 8 au 19 août, avec fermeture de neuf salles.

Trois cycles de périodes ont été définis pour l'analyse en fonction de critères d'activité :

- l'activité des salles d'opération :
 - A = 3 salles (du 8 au 17 août à 12h00) ;
 - B = aucune salle (du 17 août à 12h00 au 22 août à 12h00) ;
 - C = 12 salles (du 22 août à 12h00 au 26 août) ;
- les travaux effectués au niveau du bloc opératoire :
 - Travaux = du 8 au 19 août à 12h00 ;
 - Pas de travaux = du 19 août à 12h00 au 26 août ;
- l'activité de la salle de réveil :
 - A = ouverture du 8 au 12 août à 12h00 ;
 - B = fermeture du 12 août à 12h00 au 22 août à 12h00 ;
 - C = ouverture du 22 à 12h00 au 26 août.

D'autres périodes ont pu être définies au cours de l'analyse, en fonction des hypothèses émises en cours d'investigation.

2.3.3 Définitions cliniques

2.3.3.1 Catégories de symptômes

Une liste de 27 symptômes constituée lors des premiers contacts avec les personnels incommodés a été soumise aux personnes interrogées, avec la possibilité d'ajouter d'autres symptômes non cités. Ces symptômes ont ensuite été regroupés en cinq catégories (tableau 1), selon des regroupements proposés par l'OMS en 1988 [2].

Tableau 1 – Catégories de symptômes retenus, bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, du 8 au 26 août 2005

Catégories	Symptômes
Irritation	Picotements du nez
	Picotements de la bouche
	Picotements des yeux
	Picotements de la gorge
	Gonflement autour des yeux
	Larmolement des yeux
	Sécheresse oculaire
	Troubles visuels
	Ecoulement du nez
Cutané	Picotements du visage
	Irritation cutanée
	Démangeaisons
Respiratoire	Toux
	Oppression thoracique, gêne respiratoire
Digestif	Nausées
	Vomissements
	Douleurs abdominales
Toxique	Maux de tête
	Fatigue
	Douleurs musculaires
	Pâleur
	Sueurs
	Confusion, ralentissement
	Etourdissement, vertiges, tête qui tourne
	Perte de conscience, syncope
	Trouble du comportement
	Hypotension artérielle

2.3.3.2 Événements

Un événement a été défini comme l'apparition d'un ou plusieurs symptômes (tableau 1) pendant ou dans les 12 heures après le temps de travail à l'hôpital Nord. Des symptômes similaires se reproduisant plusieurs jours consécutifs ont été considérés comme un seul événement (même si ceux-ci s'estompaient en dehors du temps de travail). Des épisodes avec symptômes différents, même s'ils se produisaient sur des jours consécutifs, ont été considérés comme des événements différents. Sur l'ensemble de la période étudiée, plusieurs événements ont pu être recensés pour un même cas.

2.3.3.3 Cas

Un cas a été défini comme une personne affectée au bloc opératoire central ou amenée à y passer une partie de son temps de travail et qui a déclaré avoir présenté au moins un symptôme (tableau 1) durant la période d'étude du 8 au 26 août 2005.

2.3.3.4 Etat de santé ressenti

L'état de santé a été déclaré par les personnes enquêtées à l'aide d'une échelle de santé ressentie de 1 à 10 intégrant l'état de santé global, la fatigue physique et la fatigue nerveuse (score de 1 à 10, très bon = 10) [3].

L'évaluation abordait d'une part, l'état de santé habituel des personnes enquêtées, d'autre part, celui ressenti au moment de la survenue de l'événement le plus marqué pour les cas et, pour les non cas, à celui ressenti au moment de l'interrogatoire.

2.3.4 Recensement des cas et recueil des données

La liste de l'ensemble du personnel présent du 8 au 26 août 2005 et les plannings du mois d'août ont été obtenus auprès des infirmières cadres du bloc opératoire central. Un questionnaire standardisé [4,5,6] a été administré du 23 août au 1^{er} septembre 2005 à ce personnel (annexes 2-4).

Les questionnaires ont été remplis :

- en vis-à-vis lors d'un entretien individuel ;
- en collectif, les personnels étant réunis dans une salle de réunion avec les épidémiologistes de la Cire Sud et de la Ddass 13 afin de leur fournir les informations relatives au remplissage du questionnaire ;
- par téléphone pour les personnes absentes sur le site au moment de l'enquête (arrêt maladie) ;
- en autoquestionnaire pour les personnels de nuit ou ceux que les épidémiologistes n'ont pu rencontrer.

Lorsque des informations étaient manquantes, une relance était effectuée et le questionnaire complété selon une des modalités décrites précédemment.

Les variables recueillies à partir du questionnaire concernaient :

- **des caractéristiques démographiques** : sexe, âge ;
- **des caractéristiques professionnelles** : ancienneté dans le poste, catégorie professionnelle, temps de travail ;
- **des antécédents médicaux** :
 - traitement en cours, allergie, asthme ;
 - état de santé ressenti intégrant l'état de santé global, la fatigue physique et la fatigue nerveuse habituellement et lors de l'événement ou de l'étude ;
 - comportement tabagique ;
- **des secteurs d'activité** : établis en fonction des plannings et du tableau des effectifs du personnel. Des personnels de catégories professionnelles différentes pouvaient être affectés en un même lieu et des personnels d'une catégorie professionnelle donnée pouvaient exercer en des zones géographiques distinctes du bloc central.

Ces différents secteurs d'activité identifiés sont :

- le secteur "opération" comprenant les activités des salles opératoires (anesthésie, interventions chirurgicales) ;
- le secteur "réveil" lié aux activités post-opératoires en salle de réveil ou salle de déchoquage ;
- le secteur "stérilisation" lié aux activités de lavage, décontamination, conditionnement et rangement du matériel ;
- le secteur "autre" correspondant aux personnels du secrétariat, aux brancardiers et aux manipulateurs en radiologie.

Des combinaisons de secteurs d'activité existaient également lorsque le travail des personnels les amenait à circuler dans plusieurs secteurs, par exemple en salle de réveil et dans les salles d'opération.

- **la symptomatologie présentée et le nombre d'événements recensés**
- **les circonstances de survenue des événements** tels que :
 - les modalités de découverte des épisodes de symptômes ;
 - leurs modes de survenue et de disparition ;
 - leurs lieux de survenue ;
 - leur fréquence en fonction des différentes périodes étudiées ;
 - la connaissance d'autres épisodes antérieurs au sein de l'hôpital ;
 - les odeurs ressenties ;
 - l'utilisation de produits médicamenteux, de produits de désinfection et de nettoyage ;
 - le recours à un médecin.

Lors de l'enquête épidémiologique, **des entretiens qualitatifs** ont été réalisés avec le personnel abordant les sentiments ressentis par les agents durant la phase d'organisation du service, lors des travaux et lors de la survenue des événements.

2.3.5 Analyse statistique

Les données ont été saisies et traitées sous Epi-info version 6.04dfr et Egret version 1.02.10, 1995.

2.3.5.1 Analyse descriptive

Une analyse descriptive en termes de temps, caractéristiques démographiques, professionnelles et des antécédents médicaux a été effectuée.

Des taux d'attaque (TA) ont été calculés à partir de la survenue du premier événement. Des pourcentages de malades par jour ont été calculés en rapportant le nombre de personnes symptomatiques un jour donné au nombre de personnes présentes ce même jour.

2.3.5.2 Etude analytique

En raison de la fluctuation du nombre de personnels présents au quotidien, des taux de densité d'incidence (TDI) ont été calculés. En effet, la population de la cohorte était instable aux cours de la période d'étude (nombreuses arrivées et départs de vacances, week-ends, jours de repos) et il était nécessaire de tenir compte des variations quotidiennes du dénominateur et du nombre de journées d'exposition avant la survenue du 1^{er} événement.

Le TDI en personnes-jour a été calculé par le rapport entre le nombre de nouveaux cas apparus du 8 au 26 août et le nombre de personnes-jour exposition à risque avant la survenue du 1^{er} événement pendant cette même période.

Afin de détecter un éventuel lieu à risque, des TDI par lieux d'exposition unique ont été comparés. Le personnel a pu en effet avoir fréquenté chaque jour plusieurs lieux, mais aussi avoir exercé son activité dans un seul endroit. Les expositions uniques et multiples ont été documentées précisément avec une liste des différents lieux fréquentés par jour. Lorsque les personnels avaient exercé leurs métiers en un seul lieu un jour donné, une variable « exposition unique » était renseignée. Pour la création de cette variable « exposition unique », le hall d'entrée, les vestiaires et le couloir central, qui sont de simples lieux de passage, ainsi que la salle de repos, n'ont pas été pris en compte.

La force de l'association entre les variables d'exposition et la maladie a été évaluée par le calcul de risques relatifs (RR) et de leurs IC à 95 %. Les variables qualitatives ont été comparées par des tests de χ^2 (corrigé ou non suivant les cas) ou de Fisher, les comparaisons de moyennes par les tests de Student, Mann-Whitney ou Kruskal-Wallis selon les conditions d'applications.

L'analyse multivariée a été effectuée sur la survenue des premiers événements. Elle a été réalisée à l'aide d'une régression logistique descendante (seuil $p=0,05$), intégrant dans le modèle les variables significatives en analyse univariée. Les odds ratio pour la régression logistique ont été calculés avec leur IC à 95 %.

3. Résultats

3 RÉSULTATS ENVIRONNEMENTAUX

3.1.1 Recherche de polluants chimiques

3.1.1.1 Air des blocs

Deux grands types de mesures ont été effectués dans l'air des blocs par le service de contrôle de qualité de l'AP-HM, le laboratoire du BMPM et le laboratoire SGS multilab de Port-de-Bouc. Il s'agit des mesures instantanées et des mesures par filtration d'air à l'aide de cartouches de charbon actif.

Les mesures instantanées avaient fait l'objet de mesures ponctuelles à plusieurs reprises au cours de la période de l'étude. Ces mesures ont porté d'une part, sur le sévoflurane, le protoxyde d'azote et l'acide acétique par spectrométrie infrarouge et d'autre part, sur le CO par détecteurs de CO à lecture constante et immédiate par cellule photochimique (mesures instantanées) portés par le personnel du bloc et disposés dans plusieurs endroits du bloc.

Elles ont montré :

- des concentrations mesurées de *sévoflurane* de 0,1 à 0,3 ppm, inférieures à la valeur limite admissible de 2 ppm⁽¹⁾ (annexe 5) ;
- des valeurs mesurées de *protoxyde d'azote* de l'ordre de 0 à 2,8 ppm, pour une valeur limite admissible de 25 ppm⁽¹⁾ [7] (annexe 5) ;
- des valeurs mesurées pour l'*acide acétique* de l'ordre de 0,1 à 0,2 ppm inférieures à la valeur limite d'exposition de 10 ppm (25 milligrammes/m³) [8] (annexe 5). Ces mesures d'acide acétique détectent indirectement la présence d'APA [9,10] qui n'est pas capté par les cartouches de charbon actif utilisées pour détecter les COV.
- pour les mesures de *monoxyde de carbone* (CO), deux dépassements du seuil de 20 ppm ont été constatés sur les détecteurs portés par le personnel du bloc opératoire pour une valeur limite d'exposition professionnelle de 50 ppm [11] et une valeur limite pour la protection de la santé humaine en population générale de 10 mg/m³ (9,1 ppm) pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures [12]. Après contrôle, il s'est avéré que le matériel de détection utilisé pouvait se déclencher lors d'expositions importantes à d'autres polluants en raison

¹Circulaire DGS/3A/667bis du 10 octobre 1985 relative à la distribution des gaz à usage médical et à la création d'une commission locale de surveillance de cette distribution. <http://www.hosmat.com/circulaires/textes85/667bis.htm> consulté le 21 août 2006.

d'interférences possibles avec le toluène, l'éthanol, le formaldéhyde et le dioxyde de carbone (CO₂), lesquels étaient présents dans l'air du bloc, comme l'ont montré les mesures et l'inventaire des produits effectués au bloc.

- Concernant l'interférence avec le toluène, des concentrations de 1000 ppm dans l'air sont cependant nécessaires pour déclencher le détecteur de CO ;
- Concernant l'interférence avec l'éthanol, produit fréquemment utilisé pour l'antisepsie des mains, des concentrations importantes de 200 ppm dans l'air sont nécessaires pour déclencher le détecteur de CO. Les vérifications de l'appareil de détection de CO porté au col ou aux poches des blouses du personnel ont montré qu'il ne se déclenchait pas lors du lavage des mains à l'alcool ;
- Concernant l'interférence avec le formaldéhyde, des concentrations de 20 ppm dans l'air pouvaient induire un déclenchement de l'appareil ;
- Concernant le CO₂, l'hypothèse d'une interférence était d'autant plus envisageable que des concentrations de CO₂ de 1 000 ppm (le double des concentrations mesurées dans l'air extérieur) avaient été mesurées dans les faux plafonds de la salle de réveil, lors des mesures effectuées les 25 et 26 août 2005.

Le contrôle des circuits secondaires des respirateurs des salles d'intervention utilisant de la chaux n'a pas mis en évidence d'émission de CO² [13].

Aucune autre source d'émission de CO n'avait été recensée, mise à part l'hypothèse d'un stationnement de véhicules en marche au niveau des chantiers du rez-de-chaussée du bâtiment abritant le bloc central, dont les gaz d'échappement (contenant du CO) pourraient, en présence de vent du nord et de mistral, avoir pollué les prises d'air frais du bloc.

Deux campagnes de mesures par filtration d'air ont été réalisées ; du 20 au 21 août avec arrêt de la ventilation et du 25 au 26 août 2005 avec ventilation en fonctionnement. Ces campagnes de mesures, ciblant préférentiellement les zones de survenue de malaises, ont montré (annexe 5) :

- pour les premières mesures de COV sur les cartouches de charbon actif (prélèvements du 20 et 21 août 2005) :
 - dans un bureau, situé en face de la salle d'intervention n°1 et à côté de la salle de réveil :
 - o des concentrations de **toluène** de 83,5 µg/m³ (microgrammes par m³) (soit 0,022 ppm). Cette valeur est inférieure aux 260 microgrammes par m³ de la directive qualité de l'air 2000 de l'OMS [14,15] qui devrait être la valeur guide de comparaison pour un bloc opératoire, elle-même bien inférieure à la valeur moyenne d'exposition en milieu de travail sur 8 heures (VME) de 100 ppm utilisée pour les travailleurs de l'industrie chimique [15]. Le seuil de détection olfactif du toluène est de 2,14 ppm soit 8,2 µg/m³ (milligrammes par m³) et les concentrations ubiquitaires de l'ordre de 0,2 µg/m³ [15] ;
 - o des concentrations **méthyl-ethyl-cétone** de 35,9 µg/m³ pour une valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP) de 50 ppm (150 mg/m³) proposée par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) du Canada [17] et, pour l'INRS et les travailleurs de l'industrie chimique, une VME de 600 mg/m³ soit 200 ppm [18] ;
 - o également des traces de **chloroforme** : 26,3 µg/m³ inférieures aux 98 µg/m³, soit 0.02 ppm de la valeur toxicologique de référence de l'ATSDR pour les effets hépatiques et une exposition chronique par voie respiratoire ; le seuil olfactif est de 85 ppm [19].
 - dans la salle d'intervention n°3 et dans la salle de réveil, d'autres traces infimes de toluène et de chloroforme (9,2 et 7,7 µg/m³).

Toutes ces concentrations, mesurées ventilation arrêtée, étaient insuffisantes pour expliquer à elles seules les symptômes ressentis par le personnel.

- pour la deuxième série de mesures de COV (prélèvements du 25 et 26 août 2005), sur les cartouches de charbon actif (annexe 5) :
 - la présence des mêmes polluants (benzène, toluène et xylène) a été mise en évidence en salle de réveil, salles n°1 et 3, et salle de décontamination, que lors des prélèvements effectués du 20 au 21 août. Cependant, les concentrations étaient 10 fois inférieures à celles mesurées précédemment en atmosphère confinée, c'est-à-dire à l'état de traces de l'ordre du µg/m³ ;
 - la présence à l'état de traces de l'ordre du µg/m³ d'acide benzoïque en salle 3 et en salle de décontamination ;

²Note de service des laboratoires ABBOT du 10 mars 2004, concernant le Sevorane* (Sevoflurane) et les circuits d'anesthésie avec absorbeur de dioxyde de carbone, laboratoires ABBOT, Rungis, France, 2004.

- la présence à l'état de traces de l'ordre du $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de propylène glycol en salle de réveil et en salle de décontamination ;
- la présence à l'état de traces de l'ordre du $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de différents aldéhydes, alcools et cétones en salle de réveil, salles n°1, 2 et 3 et salle de décontamination, qui sont cohérentes avec les activités d'un bloc opératoire.

3.1.1.2 Personnel du bloc opératoire

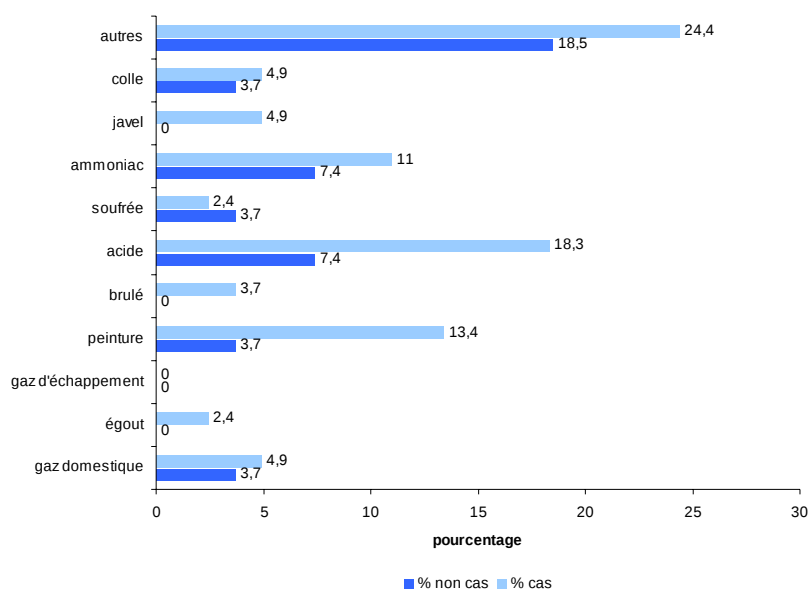
Aucune analyse de carboxyhémoglobémie effectuées par le CAP chez 31 personnes pour rechercher une intoxication au CO, en différé par rapport aux malaises, ne s'est révélée positive.

3.1.2 Constatations olfactives

Parmi les personnes ayant présenté des symptômes, 52 % ont affirmé avoir senti des odeurs contre 30 % parmi celles qui n'ont pas été incommodées.

Au décours des événements, les odeurs ressenties qui ont été rapportées sont le plus fréquemment des odeurs "acides", des odeurs de peinture et d'ammoniac (figure 2). Les odeurs classées "autres" sont principalement, dans un ordre décroissant, des odeurs dites "indéfinissables", de solvant, de formol ou d'atmosphère confinée.

Figure 2 – Pourcentage de cas et de non cas ayant rapporté avoir senti des odeurs au décours des événements rapportés par le personnel hospitalier du bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, août 2005



Parmi les cas, 29% des personnes ayant présenté des symptômes affirment que des personnes présentes à leur côté avaient senti des odeurs anormales.

3.1.3 Origine infectieuse

Les recherches de contaminations microbiologiques et fongiques ont été réalisées dans l'environnement du bloc central de l'hôpital Nord.

3.1.3.1 Salle de réveil

Les prélèvements du 3 août 2005, réalisés en tant que prélèvements de contrôle après travaux dans la salle de réveil, ont révélé 1 UFC/ m^3 d'air « *d'aspergillus niger* » ainsi qu'1 UFC sur 2 "contacts" réalisés sur les surfaces. Ceci correspondant à un niveau d'alerte dans des zones à haut risque comme le bloc opératoire lui-même, il avait été demandé de refaire une désinfection des locaux accompagnée d'une ventilation correcte. Les prélèvements de vérification effectués le 26 août 2005 dans la salle de réveil ne révélaient plus la présence d'aspergillus.

Le Clin a indiqué que cette exposition à un niveau de concentration d'1 UFC/ m^3 « *d'aspergillus niger* » d'air ne posait de problèmes qu'en présence de personnes très immunodéprimées (patients leucémiques, cancéreux, traités par de fortes doses de corticoïdes ou immunosuppresseurs) avec essentiellement, un risque d'aspergillose invasive.

3.1.3.2 Salles d'opération

Les prélèvements du 8 août 2005 vis-à-vis de l'aspergillus, qui étaient également des prélèvements de contrôle après les travaux réalisés dans les salles 1, 2 et 3, étaient tous négatifs.

Les prélèvements du 26 août 2005 étaient des prélèvements « tous germes » effectués dans toutes les salles du bloc et qui étaient dans les limites de la normale pour un bloc ventilé en flux turbulent conventionnel, soit <20 UFC/m³ de bactéries non pathogènes :

- Salle 1 légèrement au-dessus avec 21 UFC/m³ ; ceci pouvait éventuellement être dû à une climatisation un peu moins efficace ou à une présence importante de personnes dans la salle avant le prélèvement ;
- Salle 6 : 6 UFC / m³ de Staphylocoques coagulase négative ;
- Salle 7 : 3 UFC / m³ de Staphylocoques coagulase négative ;
- Salle 11 : 3 UFC / m³ de Staphylocoques coagulase négative ;
- Salle 9 équipée d'un flux laminaire et autres salles : aucun germe dans les prélèvements d'air, ce qui était conforme à la norme (inférieur ou égal à 1 UFC/m³).

Les résultats ne révélaient pas de pathogénicité pouvant expliquer les malaises subis par le personnel au cours du mois d'août 2005.

3.1.4 Infrasons

Les mesures effectuées n'ont rien détectées, mais elles ont été réalisées en l'absence de fort mistral, qui prévalait lors de la survenue des événements du mois d'août 2005.

3.1.5 Ventilation de bloc central

La ventilation des blocs a été systématiquement étudiée les 28 et 29 août et les 8 et 9 septembre lorsque les 12 salles étaient en état de fonctionnement, bien après la fin des travaux³. Les débits d'air mesurés correspondaient à des renouvellements d'air de l'ordre de 15 à 20 volumes par heure (V/h).

En revanche, les mesures de renouvellement d'air ont montré un déficit d'extraction d'air au niveau de l'unité de décontamination (la salle et le couloir dédiés à cette unité) et un débit de soufflage insuffisant dans la salle de réveil, entraînant un faible taux de renouvellement de l'air respectivement de 4 et 3 V/h, au lieu des 15 V/h préconisés par le décret n°84-1093 du 7 décembre 1984.

Lors de la période des travaux du 8 au 19 août, le personnel travaillait dans des locaux qui ne représentaient qu'un tiers de la surface du bloc central. Ces locaux étaient constitués de trois salles d'intervention (n°1,2 et 3), de la salle de réveil, de l'unité de décontamination, d'un bout de couloir central, de bureaux et de locaux de stockage. Lors du week-end du 15 août, le mistral avait provoqué la fermeture d'une des bouches d'extraction, imposant une intervention du service technique. Le cloisonnement du bloc en deux espaces induit par les travaux (neuf salles d'intervention fermées *versus* trois salles ouvertes, avec un couloir central scindé en deux) a perturbé l'équilibre des ventilations et a imposé au Service technique de l'hôpital Nord des réajustements des pressions des trois salles d'intervention ouvertes.

D'autres hypothèses ont été émises et des sources de pollution externes recherchées :

- l'hypothèse d'une aspiration de polluants issus des chantiers du rez-de-chaussée n'a pu être écartée (déchets de chantier et gaz d'échappement des camions). En effet, lors des visites sur place en condition de mistral fort, des envois de poussières issus de bennes de ces chantiers ont été constatés. Ces observations laissent envisager que des polluants ont pu être rabattus sur les prises d'air frais du bloc, situées sur le mur et le toit du local technique du 4^e étage, et aspirés (figures 3 et 4).

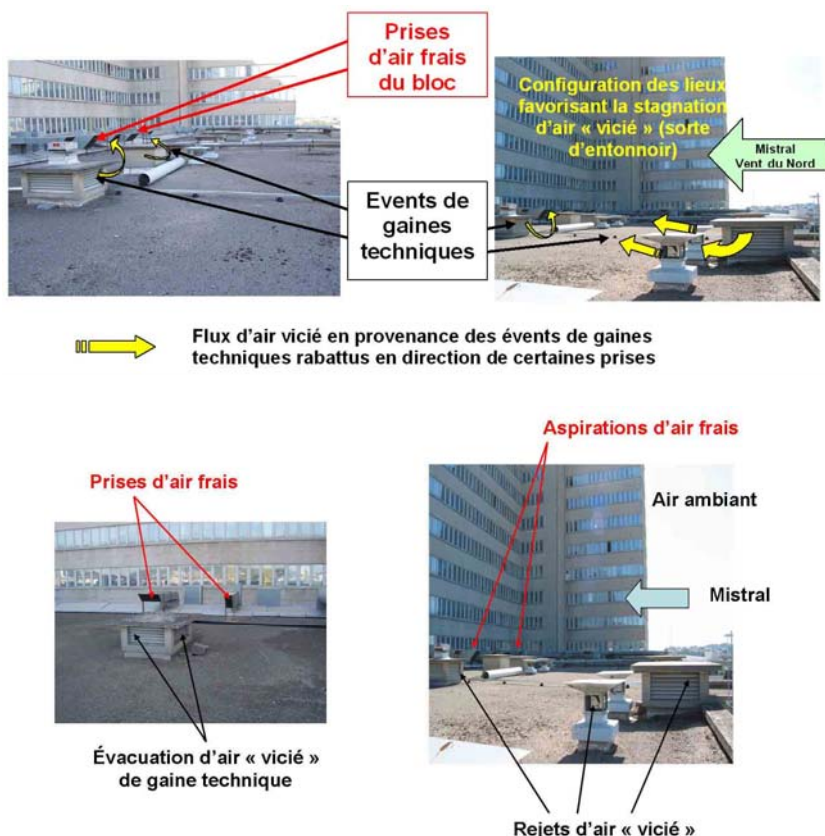
³Rapport d'intervention N°03090501 du service technique de l'hôpital Nord. Investigations aérauliques du bloc central. Synthèse des interventions du mois d'août et de septembre 2005- Rapport N°19080502.

Figure 3 – Sources possibles d'émanation d'air « vicié » au niveau du bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, août 2005



- sur le toit du local technique du 4^{ème} étage, la proximité des prises (d'aspiration) d'air frais et des événements de gaines techniques assurant l'extraction d'air « vicié » des salles 1 à 4 est susceptible de favoriser le recyclage d'air et la réinjection d'air « vicié » dans les blocs. Ainsi, des polluants intérieurs émis lors de l'activité de ces salles d'intervention pouvaient être éventuellement recyclés (figure 4) ;
- par temps de mistral, la disposition de certaines prises d'air frais du bloc et de certains événements de gaines techniques, situés en toiture du local technique du 4^e étage (figure 4), pourrait rendre peu propice la dispersion de l'air et des polluants. Ainsi, l'air vicié soufflé par les événements pourrait être aspiré par les prises d'air comme tous les polluants pouvant se trouver dans l'environnement immédiat de ces prises.

Figure 4 - Toiture du local technique du 4^{ème} étage de l'hôpital Nord, Marseille, août 2005



3.1.6 Etude toxicologique des produits

Le produit détergent décontaminant pour l'instrumentation médico-chirurgicale le plus utilisé (Phagoneutre DD[®]) contient des ammoniums quaternaires.

D'autres agents tensioactifs entrent dans la composition des produits de nettoyage et de désinfection des surfaces, utilisés selon des procédures écrites (Surfanios[®], Minudès[®]).

Lors de certaines opérations de décontamination et de désinfection, d'autres produits sont également utilisés :

- de la soude (solution de soude 1N) en cas de suspicion de Creutzfeldt Jacob ;
- des détergents ammoniaqués, de l'eau de javel (Amukin[®]) ;
- de l'acide peracétique (Hydraseptic[®]) pour les matériels non autoclavables.

Quant aux produits à base de formol (formol tamponné 4 % et liquide de Bouin) utilisés pour les conservations de pièces opératoires prélevées dans les blocs, ils n'auraient pas ou très peu été utilisés durant la période étudiée.

Ces produits ont tous comme caractéristique commune d'être irritants pour les muqueuses et nécessitent la prise de mesures de protection variables selon leur pouvoir irritant. De plus, à l'air libre, ils peuvent se dégrader en dehors des conditions normales d'utilisation. En raison de la symptomatologie évocatrice d'une intoxication au CO, l'hypothèse que ces divers produits pouvaient dégager du CO avait été émise lors des investigations. Des vérifications avec mesures de CO ont alors été menées sur les produits Phagoneutre DD[®] et Minudès[®], largement utilisés en routine, permettant d'écarter l'hypothèse d'un dégagement de CO par ces seuls produits.

Les risques liés à l'utilisation des respirateurs et des gaz anesthésiques ont été recherchés. En effet, lors de fonctionnement anormal de circuit fermé de respirateur pour les patients en anesthésie [19], le dispositif destiné à capter le CO₂ du patient et à recycler l'air expiré en cours d'intervention est susceptible d'émettre du CO lors d'opérations de maintenance ou de vérification des respirateurs. La recherche d'éventuelles émissions de CO se sont avérées négatives.

3.1.7 Pratiques de décontamination du matériel et désinfection des surfaces

Au cours des entretiens individuels et de l'enquête épidémiologique, des défauts de procédure et des pratiques inadaptées au cours de la période de travaux ont été relevés. Ces manquements étaient liés aux modifications de circuits des personnels et matériels au sein même du bloc et de la réalisation de techniques de décontamination inhabituelles en raison des travaux au bloc et dans l'unité de stérilisation un étage en dessous.

En effet, lors de la période d'activité réduite aux trois salles d'intervention, du 8 au 19 août, le couloir menant à l'unité de décontamination n'était plus accessible du fait des travaux. Le personnel a dû alors faire transiter les bacs de décontamination du couloir central du bloc par le local de stockage de matériel contigu à la salle n°3 (annexe 1).

L'utilisation des produits de décontamination et de désinfection s'effectuait dans des bacs de trempage qui circulaient des salles opératoires vers l'unité de décontamination par ce circuit. Ces bacs étaient préparés à l'avance et attendaient à l'entrée des blocs dans le couloir central.

Une fois le matériel chirurgical ramené dans l'unité de décontamination, les produits contenus dans les bacs étaient évacués avec une pompe dans un vidoir commun favorisant les mélanges de produits. Il n'existait pas de vidange spécifique à chacun des produits et, depuis la fermeture pour travaux de la stérilisation centrale du deuxième étage, des centaines de litres de désinfectants (Minudès[®], Phagoneutre[®]) étaient évacués dans le vidoir de l'unité de décontamination.

Durant la période des travaux au bloc central, les activités d'endoscopie habituellement effectuées au 9^{ème} étage ont été transférées du 15 juillet au 17 août au petit bloc du deuxième étage situé juste sous la salle de réveil (rocade du deuxième). En raison des activités de décontamination et de désinfection des endoscopes avec utilisation d'acide peracétique, le personnel affecté au 2^{ème} étage, en juillet et en août 2005 avant la période de survenue des malaises au bloc central, a été incommodé.

Des entretiens individuels, auprès des personnels en charge de la décontamination du matériel chirurgical ont révélé des défauts de procédure au cours de la période de travaux, notamment dans le transport, le stockage et la vidange des bacs de décontamination.

L'analyse des procédures effectuée ultérieurement par les cadres infirmiers du bloc opératoire a montré que les personnels affectés à la décontamination avaient à leur disposition tout le matériel nécessaire à leur protection en matière de gants à manchettes longues, lunette de protection, tabliers plastiques, masques à filtre absolu et à cartouches. Ils connaissaient l'existence des protocoles d'utilisation concernant ces produits et la grande majorité en connaissait les consignes. Le respect des dilutions des produits était effectif et une traçabilité de l'utilisation des désinfectants « Phagoneutre[®] » et « acide peracétique » était assurée. Par contre, l'utilisation du matériel de protection n'était pas systématique.

Les principaux postes de travail du personnel paramédical et les expositions professionnelles vus par les services d'évaluation des risques professionnels la Cram Sud-Est et la Ddass des Bouches-du-Rhône sont présentés en annexe 6.

3.2 RÉSULTATS ÉPIDÉMIOLOGIQUES

3.2.1 Participation à l'enquête et représentativité des répondants par rapport à la population d'étude

Au total, sur les 163 personnes éligibles, 109 personnes ont participé à l'enquête, soit un pourcentage global de participation du personnel hospitalier à l'étude de 67%. L'âge moyen des répondants était de 41 ans, les femmes représentant 73% des répondants. Onze pour cent travaillaient à temps partiel et la durée moyenne d'ancienneté dans le poste était de 10 ans (étendue <1– 36 ans). Le nombre moyen de jours de présence pendant la période d'étude était de 7,7 jours (étendue 1-16 jours).

Les répondants différaient des non répondants pour la distribution par catégorie professionnelle (Tableau 2). Ainsi, le taux de participation pour les professions paramédicales (infirmier diplômé d'État – IDE, infirmier anesthésiste diplômé d'État – IADE, infirmier de bloc opératoire diplômé d'État – IBODE) était de 85%, excepté les aides-soignants (AS), tandis que la participation des médecins a été moindre (37,5 %), ceux-ci ayant été plus difficilement joignables.

Tableau 2 – Effectif et participation du personnel par catégories professionnelles, bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, du 8 au 26 août 2005

Personnel	Effectif Total	Effectif en août	Répondants	Non Répondants	Participation %
Bloc opératoire					
Cadres	3	5 ¹	5	0	100
IADE	28	26	21	5	81
IBODE	20	16	14	2	87
IDE	26	24	20	4	83
AS	17	14	8	6	43
Agent de service hospitalier (ASH)	16	10	9	1	90
Stérilisation	5	4	4	0	100
Médical					
anesthésistes	NC ²	18	6	12	33
chirurgiens	NC ²	23	10	13	44
internes en chirurgie	NC ²	23	8	15	35
Autres	NC ²	NC ²	4	ND ³	ND ³
TOTAL		163	109	54	67

¹ effectif plus élevé car présence de personnel en remplacement au cours de la période

² non connu

³ non déterminé

3.2.2 Analyse descriptive

Parmi les 109 personnes qui ont répondu au questionnaire, 82 correspondaient à la définition de cas, soit un taux d'attaque de 75 %. Aucun cas n'a été exclu.

3.2.2.1 Caractéristiques des événements

Ces 82 cas ont rapporté 160 événements entre le 8 et le 26 août, soit en moyenne près de deux événements par cas. Près d'un tiers des cas n'a présenté qu'un événement au cours de la période tandis que 44 % en ont présenté deux et 23 %, trois et plus (Tableau 3).

Tableau 3 – Nombre d'événements déclarés par cas, bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, août 2005

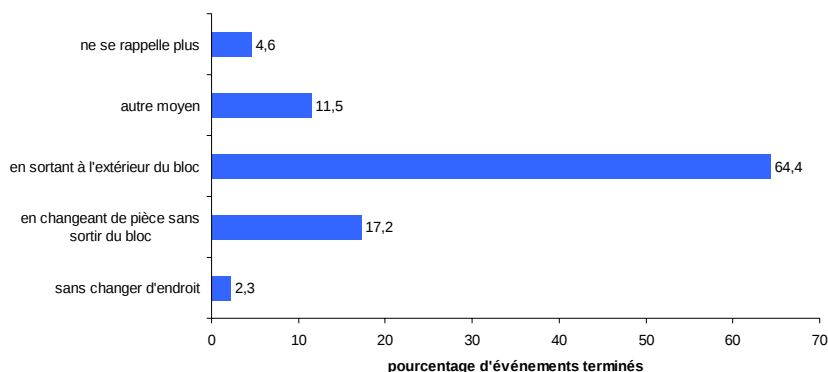
Nombre d'événements par cas	Nombre de cas	% cas
1	27	32,9
2	36	43,9
3	16	19,5
4	2	2,4
5	1	1,2

3.2.2.2 Lieux de survenue et de disparition des événements

82 % des événements sont survenus à l'intérieur du bloc central de l'hôpital Nord, 4 % dans le reste de l'hôpital et 11 % à l'extérieur de l'hôpital. Au moment des interrogatoires, 66 % des événements étaient terminés.

Parmi les événements survenus à l'intérieur du bloc central, et déjà terminés lors de l'investigation, 64 % étaient constitués de symptômes résolutifs en sortant à l'extérieur du bloc, 17 % en changeant de pièce sans sortir du bloc, notamment dans la salle de repos où une fenêtre était ouverte (Figure 5).

Figure 5 – Modes de disparition des symptômes chez le personnel du bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, août 2005 (n=86)



3.2.2.3 Périodes de survenue des événements

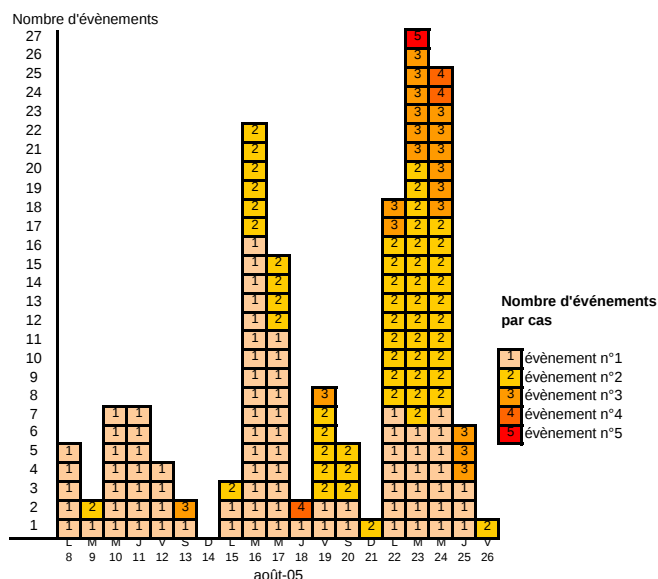
Près de 42 % (67/160) des événements ont été notifiés pendant la période des travaux, du 8 au 19 août, alors que 58 % sont survenus alors que les travaux étaient terminés.

La répartition de l'ensemble des événements montre trois périodes marquées : du 8 au 13 août, du 15 au 20 août et du 22 au 25 août. Les jours pour lesquels les nombres d'événements sont les plus élevés sont les 16 et 17 août et les 22 au 24 août (Figure 6).

On remarque que :

- 37 % des événements (59) ont débuté lorsque seules les trois salles du bloc étaient ouvertes, du 8 au 17 août à 12 heures ;
- 19 % des événements (31) sont survenus lors des tâches de maintenance effectuées pendant la fermeture des 12 salles d'intervention, du 17 août à 12 heures au 22 août à 12 heures ;
- 44 % des événements (70) sont survenus après l'ouverture de l'ensemble des salles (salles 1 à 12), du 22 au 25 août.

Figure 6 - Distribution quotidienne des événements, bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, août 2005



Sur les 27 événements apparus entre le 8 et le 14 août, 25 étaient des premiers événements. La particularité de la période précédant le 15 août est qu'il n'y avait pas encore eu de rumeur circulant et surtout de médiatisation de cet épisode de malaises. De plus, toute survenue d'événement était donc supposée avoir été peu parasitée par un éventuel phénomène de suggestion collective. Le tout début correspond à des personnels ayant découvert, a posteriori le 11 août lors du staff du matin, que plusieurs d'entre eux avaient été incommodés la veille.

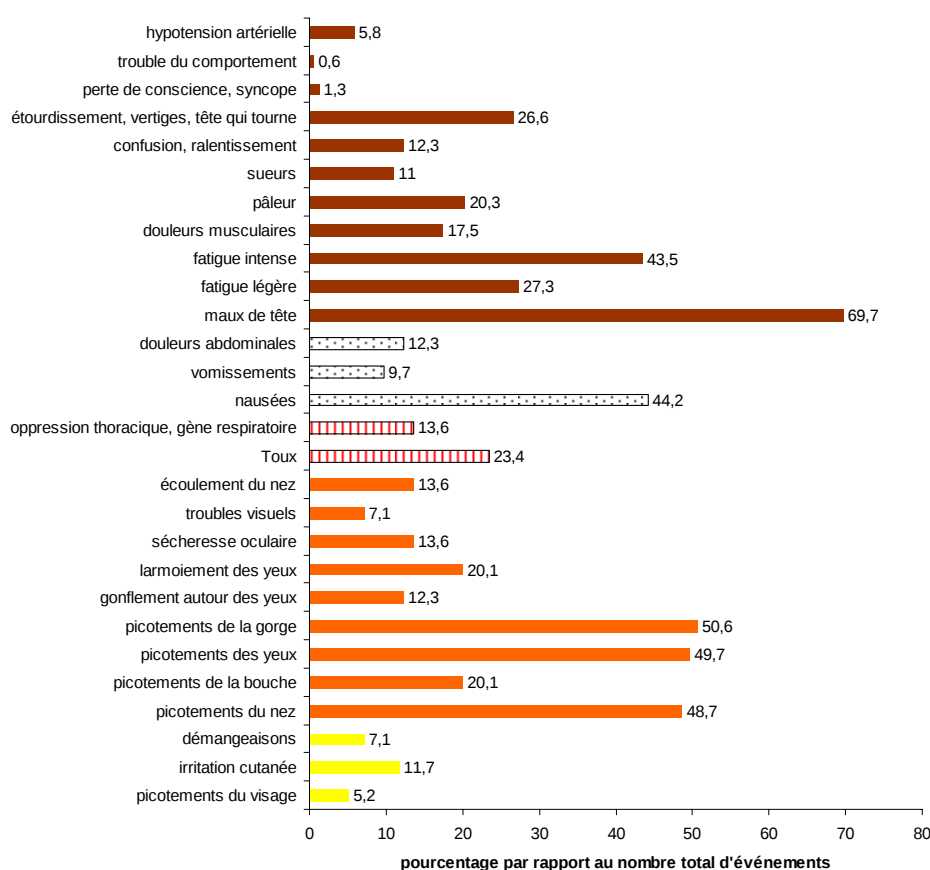
Les mesures de gestion ont été mises en œuvre à partir du 15 août par la direction de l'AP-HM. Elles ont consisté à intervenir sur les ventilations et à procéder à des investigations toxicologiques par le BMPM ainsi que prendre en charge les personnels incommodés par la médecine du travail. Ces premières mesures ont été suivies d'une campagne de communication des médias sur les « événements inexplicables » de l'Hôpital Nord.

Pour ces raisons et en plus des critères utilisés pour déterminer d'éventuelles périodes à risque liées aux travaux, à l'activité des salles d'opération ou de réveil, ***une période d'étude « avant le 15 août et du 15 au 26 août » a été retenue pour l'analyse des données.***

3.2.2.4 Caractéristiques cliniques des événements

Sur les 160 événements, les symptômes rapportés étaient principalement des céphalées (70%) et des picotements de la gorge, du nez et des yeux pour environ la moitié des événements (Figure 7).

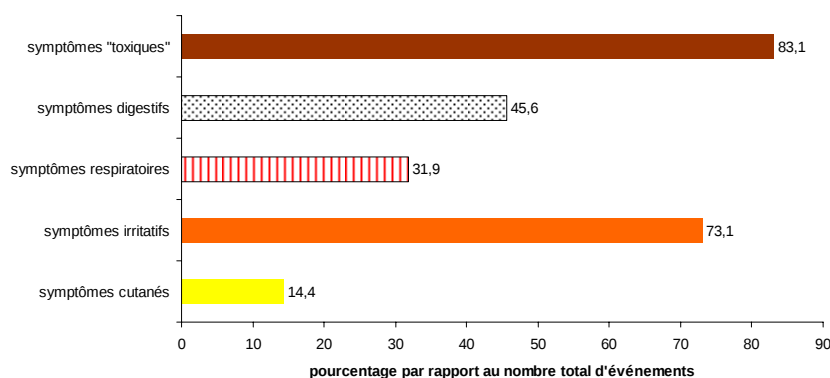
Figure 7 – Symptômes rapportés par le personnel du bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, août 2005 (160 événements)



Selon la classification OMS [2], les catégories de symptômes les plus fréquemment décrits sont les symptômes « toxiques » (83,1 %) et les symptômes « irritatifs » (73,1 %) (Figure 8). Pour chaque événement, plusieurs catégories de symptômes ont pu être signalées et le pourcentage total de symptômes peut être donc supérieur à 100.

Du 8 au 26 août, en moyenne 5,4 symptômes (toutes catégories confondues) ont été signalés par événement (médiane = 5).

Figure 8 – Catégories de symptômes chez le personnel du bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, août 2005

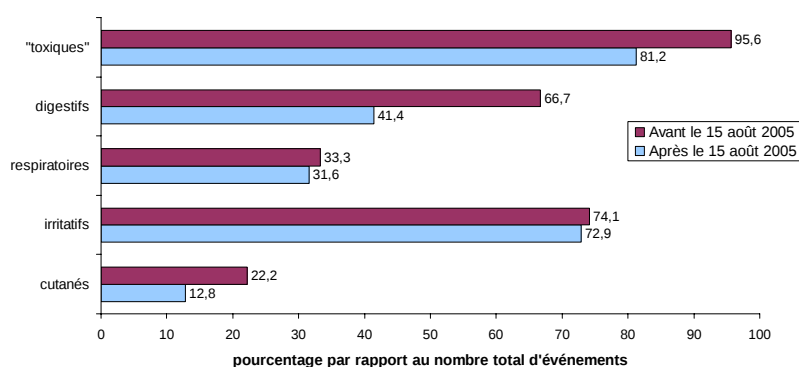


La survenue des symptômes classés par catégories a été analysée selon les différentes périodes. Les personnels ont rapporté avoir souffert plus souvent de symptômes digestifs durant la période avant le 15 août que après ($RR=2,38$; $IC95\% [1,1-5,0]$; $p<0,02$). Ceci était retrouvé pour les symptômes toxiques mais de manière non significative (Figure 9).

En restreignant l'étude du risque de survenue de symptômes digestifs entre la période antérieure au 12 août (correspondant à la première fermeture de la salle de réveil) par rapport au reste de la période, l'association se révélait encore plus marquée ($RR = 5.07 - IC:[1.78 ; 14.39]$).

En revanche, aucune différence n'a été retrouvée pour les autres classes de symptômes

Figure 9 – Catégories de symptômes chez le personnel du bloc opératoire selon deux périodes d'activités (avant le 15 août et le 15 août et après), hôpital Nord, Marseille, août 2005



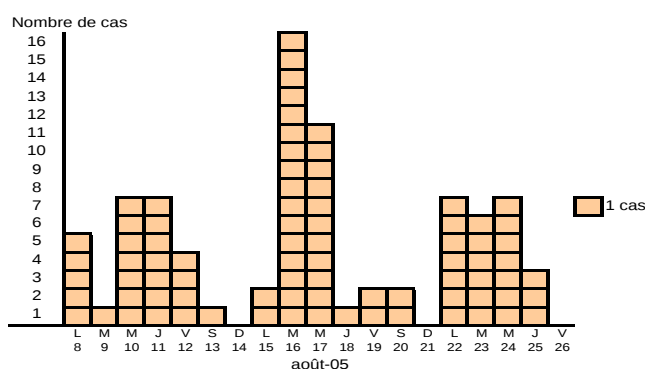
Avant le 15 août, le nombre moyen de symptômes (toutes catégories confondues) par événement était de 7 (médiane = 6) pour une moyenne de 5,5 après le 15 août (médiane = 5). Ces nombres médians de symptômes par événement avant et après le 15 août ne sont pas significativement différents (test de Mann-Whitney : $p = 0,073$)

3.2.2.5 Caractéristiques des cas

La distribution des cas définis par la survenue des premiers événements montre les mêmes caractéristiques que la courbe des événements (Figure 6), avec 3 périodes séparées par les week-end (Figure 10). Le pic épidémique est survenu le 16 août et les derniers cas sont apparus le 25 août. Aucun autre nouveau cas n'a été notifié par la suite.

L'âge moyen des cas était de 42,1 ans (étendue : 24-60), les femmes représentant 80 % des cas. La durée moyenne d'ancienneté dans le poste était de 11,1 ans. Les personnels travaillant à temps partiel représentaient 14,6 % du total des cas. Concernant le secteur d'activité, les personnels de la stérilisation avaient tous développé des symptômes contre 67 à 85 % des personnels dans les autres secteurs.

Figure 10 - Distribution des cas selon la date de survenue du 1^{er} événement chez le personnel du bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, 8 au 26 août 2005



La répartition en pourcentage des cas (n = 82) selon les catégories professionnelles était de 72% pour le personnel paramédical, de 17% pour les personnels médicaux et de 8,5% pour les ASH. Sur les 73 personnels paramédicaux, 59 soit 72% avaient présenté des symptômes contre 14 soit 56% des 25 médecins, internes et chirurgiens répondants, mais avec des disparités (100% des 7 anesthésistes et 40% des 10 chirurgiens).

Concernant leurs antécédents médicaux, 18 % des cas ont rapporté avoir un traitement en cours, 23 % être allergiques et 8 % souffrir d'asthme (Tableau 5). Les deux tiers étaient non fumeurs.

Tableau 5 – Antécédents médicaux et comportement tabagique, bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, août 05

	Cas	%
Traitement en cours	15	18
Allergies	19	23
Asthme	8	10
Tabac :		
Non fumeur	53	65
Fumeur	21	26
Ancien	7	9

3.2.2.6 Contexte de survenue des premiers événements

Plus de 51% (40/78) des cas répondants n'avaient pas été informés de la survenue de symptômes parmi leurs collègues et l'ont appris après avoir présenté eux-mêmes les premiers symptômes. Parmi les personnes n'ayant développé aucun symptôme, 19 % (5/27) l'ont appris en ayant été directement témoins de malaises ou de symptômes inconfortables chez un de leurs collègues de travail.

Etat de santé ressenti

L'état de santé « habituel » déclaré par les personnes enquêtées était plutôt très bon (médiane proche de 10) et similaire entre les cas et les non cas (Tableau 6).

Le score d'état de santé est plus bas pour les cas lors de la survenue des symptômes (médiane = 5) que pour les non cas au moment de l'étude (médiane = 9).

Le score de fatigue physique présente les mêmes caractéristiques (médiane = 5 pour les cas versus 9 pour les non cas), tandis que celui de l'état de fatigue nerveuse reste identique pour les cas et non cas (médiane = 9).

Tableau 6 – État de santé ressenti des répondants, bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, août 2005

État de santé ressenti (médiane) ¹	Cas	Non Cas
État de santé habituel	9	9,5
Fatigue physique habituelle	8	9
Fatigue nerveuse habituelle	9	9
État de santé au moment de l'étude	5	9
Fatigue physique au moment de l'étude	5	9
Fatigue nerveuse au moment de l'étude ²	8	9

¹ Médiane d'un score d'échelle de santé ressentie de 1 à 10 (10 correspondant à très bon et 0 à très mauvais)

² Pour les cas : état ressenti suite à l'événement le plus marqué

Pour les non cas : état de santé au moment de l'interrogatoire

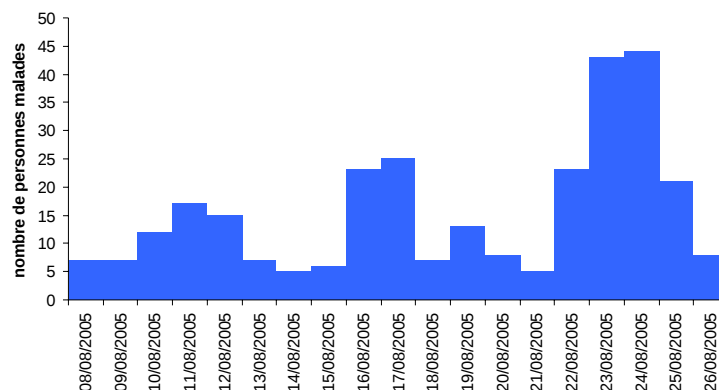
3.2.2.7 Résultats lors des entretiens qualitatifs

Outre ces résultats épidémiologiques, les entretiens qualitatifs réalisés avec le personnel lors de l'enquête épidémiologique ont révélé une non prise en compte des déclarations et requêtes faites par les agents lors de la phase d'organisation des travaux, qui se sont déroulés de manière séquentielle, et un sentiment de non reconnaissance de la réalité des malaises.

3.2.2.8 Analyse par journée d'exposition

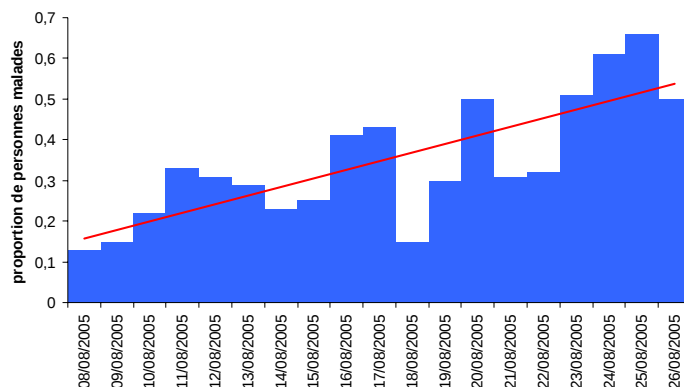
En étudiant le nombre quotidien de personnes ayant présenté un ou plusieurs symptômes, on retrouve globalement la même tendance que les courbes précédentes, avec 3 grandes phases distinctes. Cependant, on remarque que le nombre de personnes symptomatiques tend à augmenter chaque jour au fil du temps, avec des chiffres maximum retrouvés sur les journées du 23 et 24 août. (Figure 11).

Figure 11 – Nombre de personnes symptomatiques par jour chez le personnel du bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, août 2005



En rapportant le nombre quotidien de personnes symptomatiques au nombre de personnes présentes au bloc central les mêmes jours, on remarque un accroissement du pourcentage des personnes symptomatiques tout au long de la période d'étude, atteignant un niveau très élevé du 23 au 26 août et un maximum de 66% parmi les personnels présents le 25 août (figure 12).

Figure 12 – Proportion quotidienne de personnes symptomatiques parmi le personnel répondant du bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, août 2005



Le nombre de journées pendant lesquelles les cas ont déclaré avoir été malades est en moyenne de 3,7 jours (étendue : 1-13). Pendant leurs journées de présence à l'hôpital, les cas ont été malades en moyenne un jour sur deux.

3.2.2.9 Données météorologiques et survenue des symptômes

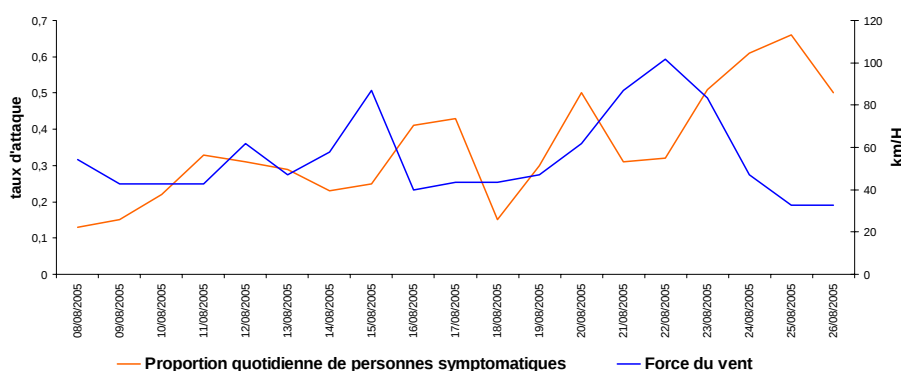
Les données météorologiques analysées concernent :

- les températures : la moyenne des températures minimales et maximales sur la période d'étude étaient respectivement de 18,4°C (étendue : 14,4 - 20) et 28,7°C (étendue : 23,6 - 31,9). Les températures ont été stables sur la période d'étude avec des températures plus basses enregistrées le 21 et le 22 août.
- l'humidité : l'humidité relative minimale et maximale moyennes ont été respectivement de 33,9 % (étendue : 16-50) et de 78,6 % (étendue : 59-95).
- le vent : le mois d'août 2005 a été un mois particulièrement venteux dans la région de Marseille :

- la moyenne des vitesses maximales instantanées s'est élevée à 55,6 km/h (étendue : 32,6 - 101,5) sur la période étudiée ;
- c'est entre le 21 et le 23 août que le vent a soufflé le plus fort avec des rafales atteignant les 100 km/h (moyenne de vitesse instantanée maximum sur trois jours). La journée du 15 août a connu aussi des rafales à 90 km/h ;
- un vent de nord nord-ouest (mistral) a été observé durant 8 jours, dont quatre consécutifs du 21 au 24 août.

Les corrélations entre la survenue des symptômes et les températures extérieures, l'humidité relative et le vent (Figure 13) n'étaient pas significatives.

Figure 13 – Corrélation entre les vitesses maximales instantanées du vent enregistrées à la station de Marignane et la proportion de personnes symptomatiques parmi le personnel du bloc opératoire central de l'hôpital Nord, par jour, Marseille, août 2005



Source : Météo France

3.2.3 Etude analytique

3.2.3.1 Densités d'incidence

L'analyse portant sur l'ensemble de la cohorte (n=109) a montré que le risque de développer des symptômes était 1,9 fois plus élevé chez les femmes que chez les hommes et 2,8 fois plus chez les personnes travaillant à temps partiel versus temps complet (tableau 7). De même, les personnes âgées de plus de 40 ans et celles ayant une durée d'ancienneté dans le poste de 10 ans et plus étaient plus à risque de développer des symptômes. Cependant, certaines variables étaient fortement corrélées entre elles (sexe et exercice à temps partiel, ainsi que âge et ancienneté dans le poste), influençant les estimations des risques.

Aucun autre facteur, tel que le fait d'appartenir à un secteur d'activité ou à une catégorie professionnelle particulière ne ressortait comme un facteur de risque dans l'étude.

Tableau 7 – Densité d'incidence entre les différentes caractéristiques individuelles des répondants, bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, période du 8 au 26 août 2005

Caractéristiques	Exposés			Non exposés			Risque relatif	IC 95%	p
	Jours exposition	Cas	TDI	Jours exposition	Cas	TDI			
Sexe F/H	350	66	18,9%	163	16	9,8%	1,92	1,15-3,21	< 0,02
Age (>40ans/≤40 ans)	230	46	20,0%	273	33	12,1%	1,65	1,10-2,50	< 0,04
Ancienneté (≥10ans/<10ans)	184	40	21,7%	308	40	13,0%	1,67	1,12-2,49	< 0,03
Temps de travail ¹									ns
Temps partiel/plein	30	12	40,0%	482	69	14,3%	2,79	1,71-4,56	< 0,01
Secteur d'activité									
Réveil	9	2	22,2%	504	80	15,9%	1,40	0,41-4,83	ns
Blocs	296	44	14,9%	217	38	17,5%	0,85	0,57-1,26	ns
Stérilisation	30	4	13,3%	483	78	16,1%	0,83	0,32-2,10	ns
Réveil + blocs	167	28	16,8%	346	54	15,6%	1,07	0,71-1,63	ns
Autres	11	4	36,4%	502	78	15,5%	2,34	1,04-5,25	ns
Catégorie professionnelle									
Médecins	117	14	12,0%	396	68	17,2%	0,70	0,41-1,19	ns
Cadres	31	3	9,7%	482	79	16,4%	0,59	0,20-1,76	ns
IADE	110	17	15,5%	403	65	16,1%	0,96	0,59-1,56	ns
IBODE	63	11	17,5%	450	71	15,8%	1,11	0,62-1,97	ns
IDE	86	16	18,6%	427	66	15,5%	1,20	0,73-1,97	ns
AS	74	12	16,2%	439	70	15,9%	1,02	0,58-1,78	ns
ASH	28	7	25,0%	485	75	15,5%	1,62	0,82-3,17	ns
Autres	4	2	50,0%	509	80	15,7%	3,18	1,17-8,65	ns

Si les personnes déclarant avoir des allergies avaient 1,59 fois plus de risque de souffrir de symptômes que celles déclarant ne pas en avoir, cette association n'était cependant pas significative (tableau 8). Les comparaisons des statuts fumeur, ancien fumeur et non fumeur, ne montraient pas de différence de risque de survenue de symptômes.

Tableau 8 – Densité d'incidence entre antécédents médicaux et comportement tabagique, bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, période du 8 au 26 août 2005

Antécédents médicaux	Exposés			Non exposés			Risque relatif	IC 95%	p
	Jours exposition	Cas	TDI	Jours exposition	Cas	TDI			
Traitement en cours	65	15	23,1%	448	67	15,0%	1,54	0,94-2,53	ns
Allergies	82	19	23,2%	431	63	14,6%	1,59	1,01-2,50	ns
Asthme	49	8	16,3%	464	74	15,9%	1,02	0,53-2,00	ns
Tabac									
Fumeur/NF	144	21	14,6%	329	53	16,1%	0,91	0,57-1,44	ns
Ancien/F	36	7	19,4%	144	21	14,6%	1,33	0,62-2,89	ns

3.2.3.2 Analyse multivariée

Les facteurs associés aux malaises identifiés en analyse univariée sur l'ensemble de la période du 8 au 26 août ont été testés en régression logistique. La cohorte des 109 personnes répondantes incluant les 82 cas (premiers événements) et les 27 non cas a été étudiée.

Les variables testées par le modèle de régression logistique ont été celles identifiées en analyse univariée avec $p < 0,10$, à savoir ; le sexe (F), l'âge (>40 ans), la durée d'exercice au bloc (>10 ans), l'activité à temps plein ou non, les antécédents d'allergie ou non.

En démarche descendante pas à pas, seul le sexe a été identifié comme facteur associé à la survenue de signes indépendamment des autres facteurs. Après ajustement sur les variables retenues, les femmes présentaient un risque 3,8 fois plus élevé de survenue de symptômes que les hommes (tableau 9).

Tableau 9 – Analyse multivariée en régression logistique des différentes caractéristiques individuelles des répondants, bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, sur l'ensemble de la période du 8 au 26 août 2005

Période du 8 au 26 août 2005

Variables retenues	Coeff.	Std. Err.	Odds Ratio	IC 95%	p
% GM	0,2076	0,373	1,231	0,6 - 2,6	0,578
Sexe (F/H)	1,328	0,476	3,8	1,5 - 9,6	< 0,005

deviance 106 df = 113,7

likelihood ratio statistic on 2 df = 36,019 , $p < 0,001$

En stratifiant sur les deux périodes, du 8 au 14 août et du 15 au 26 août, l'analyse multivariée en régression logistique portant sur les mêmes variables et sur chacune des deux cohortes correspondant à ces deux périodes a été réalisée selon la même démarche.

Indépendamment des autres facteurs étudiés, les femmes apparaissaient significativement plus à risque d'être incommodées que les hommes, mais uniquement lors de la période du 8 au 14 août (tableau 10).

Tableau 10 – Analyse multivariée en régression logistique des différentes caractéristiques individuelles des répondants, bloc opératoire central de l'hôpital Nord, Marseille, en stratifiant sur les périodes du 8 au 14 août et du 15 au 26 août 2005

Période du 8 au 14 août 2005

Variables retenues	Coeff.	Std. Err.	Odds Ratio	IC 95%	p
% GM	(-) 2,773	1,03	0,06	0,01 - 0,5	0,07
Sexe (F/H)	2,474	1,07	11,9	1,5 - 96,1	0,02

deviance 69 df = 81,3

likelihood ratio statistic on 2 df = 17,150 , $p < 0,001$

Période du 15 au 26 août 2005

Variables retenues	Coeff.	Std. Err.	Odds Ratio	IC 95%	p
% GM	0,3102	0,397	1,4	0,6 - 2,9	0,435
Sexe (F/H)	0,8626	0,508	2,369	0,9 - 6,4	0,09

deviance 79 df = 95,6

likelihood ratio statistic on 2 df = 16,710 , $p < 0,001$

3.2.3.3 Taux de densité d'incidence des symptômes par lieu d'exposition unique

L'analyse restreinte aux expositions uniques a porté sur 225 "personnes-jour exposition unique" recensées. Sur ces 225 "personnes-jour exposition unique", 104 « au moins un symptôme » ont été signalés, soit un taux de densité d'incidence (TDI) de 46,2 % sur l'ensemble de la période d'étude (tableau 11).

Tableau 11 – Taux de densité d'incidence journalier et risques relatifs concernant les expositions uniques recensées sur l'ensemble de la période d'étude du 8 au 26 août

Lieux	Exposés			Non exposés			IC 95% inf			
	Total	Cas	TDI %	Total	Cas	TDI %	RR	inf	sup	p
stérilisation	26	11	42,3%	199	93	46,7%	0,91	0,48	1,69	ns
bureau	11	4	36,4%	214	100	46,7%	0,78	0,29	2,11	ns
salle de réveil	66	36	54,5%	159	68	42,8%	1,28	0,85	1,91	ns
salle opératoire n°1	13	5	38,5%	212	99	46,7%	0,82	0,34	2,02	ns
salle opératoire n°2	23	4	17,4%	202	100	49,5%	0,35	0,13	0,95	< 0,05
salle opératoire n°3	38	26	68,4%	187	78	41,7%	1,64	1,05	2,56	< 0,05
salle opératoire n°4	0	0	nc	225	104	46,2%	nc	nc	nc	ns
salle opératoire n°5	11	3	27,3%	214	101	47,2%	0,58	0,18	1,82	ns
salle opératoire n°6	2	2	100,0%	223	102	45,7%	2,19	0,54	8,86	ns
salle opératoire n°7	1	1	100,0%	224	103	46,0%	2,17	0,30	15,59	ns
salle opératoire n°8	4	2	50,0%	221	102	46,2%	1,08	0,27	4,39	ns
salle opératoire n°9	2	2	100,0%	223	102	45,7%	2,19	0,54	8,86	ns
salle opératoire n°10	7	0	0,0%	218	104	47,7%	0,00	nc	nc	ns
salle opératoire n°11	1	0	0,0%	224	104	46,4%	0,00	nc	nc	ns
salle opératoire n°12	2	1	50,0%	223	103	46,2%	1,08	0,15	7,76	ns
endoscopie 2ème étage	16	5	31,3%	209	99	47,4%	0,66	0,27	1,62	ns

Si l'on ne considère que les personnes ayant eu une exposition unique un jour donné, celles ayant exercé leur activité professionnelle dans la salle d'opération n°3 présentaient un risque accru (RR = 1,64) de développer des symptômes par rapport à celles qui avaient travaillé dans d'autres salles et locaux du bloc opératoire central (Tableau 11). En revanche, celles ayant travaillé dans la salle n°2 apparaissent moins à risque.

Rappelons qu'entre le 8 et le 26 août, les salles 4 à 12 ont été fermées pour travaux du 8 au 19 août expliquant les faibles effectifs observés en ces lieux.

4 Mesures mises en place

4.1 PLAN DE COMMUNICATION

Une communication grand public a été coordonnée en début et en fin d'enquête lors de deux conférences de presse et deux communiqués de presse. Les co-partenaires de l'AP-HM étaient l'ARH Paca, la Ddass des Bouches-du-Rhône, la Drass Provence-Alpes-Côte-d'Azur, la Cire Sud et la Direction de l'AP-HM

- Conférences presse : les 26 août à l'ARH et 7 octobre 2005 à l'AP-HM.
- Communiqués de presse AFP (agence France Presse) : les 26 août et 10 octobre 2005.

Une communication interne à l'AP-HM était diffusée sur son réseau interne au fur et à mesure des avancées des investigations restituées en cellule de crise.

Les premiers résultats de l'enquête (environnementale et épidémiologique) ont été présentés à la Ddass des Bouches-du-Rhône le 13 septembre, aux partenaires de la cellule de crise et à la Direction de l'AP-HM le 6 octobre, au CHSCT de l'hôpital Nord le 2 novembre et enfin au personnel du bloc opératoire le 21 novembre.

4.2 RÉOUVERTURE ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

La réouverture du bloc central le 5 septembre a été accompagnée de mesures pour investiguer les éventuels nouveaux événements et protéger les personnels :

- **Une prise en charge standardisée et un suivi des personnels** présentant des malaises par les médecins au niveau du bloc opératoire et par la médecine du travail de l'hôpital.

En cas de survenue de malaise, les médecins présents au bloc devaient réaliser un examen clinique immédiat du personnel incommodé associé à un bilan biologique ciblant la recherche de toxiques. Des procédures de prélèvement élaborées par le CAP et une fiche de recueil standardisée étaient mises à disposition. Ce dispositif de détection et d'investigation des malaises était complété par la création d'une sérothèque spécifique à visée diagnostique et médico-légale.

Dans les semaines qui ont suivi la réouverture, aucun nouveau malaise n'a été signalé parmi le personnel du bloc.

- **Un suivi environnemental** par des badges d'ambiance et des badges portés par le personnel du bloc (mesures passives d'expositions environnementales),

Des « badges chimiques » permettant de détecter d'éventuels polluants : COV, gaz halogénés, alcools et aldéhydes ont été fournis aux personnels du bloc. En parallèle, des « badges chimiques » d'ambiance permettant de détecter la présence de COV ont été disposés dans la salle de réveil, toutes les salles d'opérations, la salle de décontamination au bloc central ainsi qu'au local technique du 4^e étage.

Lors de la réouverture des blocs le 5 septembre et dans les semaines qui ont suivi, les badges d'ambiance et les badges portés par le personnel du bloc n'ont pas montré de polluants en concentrations significatives. Les concentrations mesurées correspondaient, selon les services de la Cram Sud-Est, à des valeurs de « bon fonctionnement ». Quelques badges ont montré des concentrations faibles et résiduelles en produits anesthésiques (sévoflurane) et également en éthanol et iso-propanol utilisés pour l'antisepsie des mains. L'acide per-acétique n'était pas capté par ces badges d'ambiance.

Suite à l'audit aéralique montrant des déficits de renouvellement d'air en salle de décontamination et en salle de réveil, des travaux d'amélioration de la ventilation des blocs ont été entrepris avec la mise en place immédiate d'un caisson d'extraction d'air plus grand dans l'unité de décontamination.

Du fait de la présence de déchets de chantiers situés à l'aplomb des prises d'air des blocs, qui auraient pu contenir des « solvants industriels » et être à l'origine d'une pollution momentanée des prises d'air neuf des blocs, la Direction de l'hôpital a demandé aux entreprises une gestion plus stricte du stockage et de l'élimination des déchets de ces chantiers.

L'étude aéralique complémentaire, proposée pour écarter l'hypothèse d'une pollution ponctuelle des prises d'air neuf des blocs et la recherche d'un éventuel recyclage d'air vicié, n'a pas été réalisée par l'AP-HM.

5 Discussion

Principaux résultats

Des phénomènes, à l'origine de manifestations cliniques de type toxique et irritatif, sont survenus en août 2005 au sein du bloc opératoire central de l'hôpital Nord.

Le taux d'attaque sur l'ensemble de la période étudiée a été de 75 % avec 82 personnes symptomatiques sur 109 personnes répondantes. Cependant, comme les répondants diffèrent des non répondants, il est possible que le taux d'attaque réel soit différent. La courbe de survenue des 160 événements signalés montre au fil du temps, un accroissement de la proportion de personnes souffrant de malaises, ainsi qu'un nombre accru de malaises par individu.

Les symptômes présentés par le personnel, étaient peu spécifiques, en majorité de type irritatif ou toxique. Cependant, les malaises de type digestifs étaient plus particulièrement rapportés avant le 15 août. La symptomatologie restait bénigne et ambulatoire, avec deux tiers des symptômes résolutifs le jour même, soit en quittant l'hôpital, soit en changeant de pièce.

L'interrogatoire des personnels et l'analyse des lieux d'exposition et de survenue des événements concernant le personnel présent en un lieu unique un jour donné, ont montré que la salle de réveil avant la fermeture du 12 août et la salle d'intervention N°3 étaient plus fréquemment incriminées par les personnels incommodés. D'autres salles pouvaient présenter un risque qui n'a pu être mis en évidence par manque de puissance.

Cependant, aucun facteur de risque de survenue de malaises n'a pu être identifié au cours de l'étude de cohorte rétrospective, hormis le sexe féminin et uniquement avant le 15 août.

Les recherches de polluants n'ont rien révélé de probant, les recherches de gaz anesthésiques et de polluants dans l'air étant trouvés à l'état de traces ou à des taux résiduels, et la piste d'un syndrome infectieux a pu être écartée.

En revanche, des problèmes manifestes de ventilation, accentués en présence de mistral fort ont été mis en évidence. De même, des défauts de procédures ont été constatés en relation avec l'utilisation des produits de décontamination et de désinfection du matériel et de nettoyage.

Ainsi, les analyses épidémiologiques et environnementales menées n'ont pas permis d'identifier de manière formelle une cause pouvant expliquer cet épisode de malaises, mais orientent vers une origine multifactorielle de cet épisode.

Une origine multifactorielle

Un problème global de ventilation a été identifié au bloc central lors des travaux. Ainsi des débits de renouvellement d'air insuffisants ont été identifiés dans l'unité de décontamination et dans la salle de réveil. De plus, les travaux scindant le

bloc central en deux zones ont pu perturber l'équilibre des ventilations de l'ensemble du bloc. Le mistral, a également perturbé le dispositif de ventilation, puisqu'un clapet de ventilation bloqué par le vent, est resté fermé durant tout le week-end du 15 août.

Si les recherches n'ont pas permis d'identifier un polluant spécifique, il n'est pas exclu, qu'au tout début, un épisode de pollution franc, non identifié, ait été à l'origine de cette épidémie de premiers malaises et que la ventilation insuffisante perturbée par les travaux ait contribué à la pérennisation du phénomène. Dans certains lieux ont été mesurés des traces de toluène, de méthyl-éthyl-cétone, de chloroforme, de CO, et de CO₂ correspondant aux salles n°3, salle de réveil, bureau du fond et unité de décontamination. Mis à part la salle N°3 et le bureau, ces locaux ont été identifiés par l'audit aéraulique comme mal ventilés.

La fréquence accrue de symptômes à composante digestive au tout début de l'épisode a pu correspondre à des expositions à des polluants, qui n'ont pu être mis en évidence lors des mesures instantanées et celles par filtration d'air sur cartouche, effectuées ultérieurement. Les événements du tout début ont été exprimés par des personnels qui ne se sont concertés à ce sujet, qu'après avoir ressentis des symptômes. Chacun avait pensé, avoir été victime d'une toxi-infection alimentaire. Des malaises simultanés auraient également été ressentis par deux ouvriers d'une société privée travaillant sur le chantier du bloc opératoire, sans que ceux-ci aient pu être interrogés par la suite.

De même des défauts de procédures ont été constatés en relation avec les pratiques d'utilisation des produits de décontamination du matériel et de désinfection. Ces pratiques déstabilisées durant les travaux, auraient pu favoriser l'exposition du personnel à ces produits potentiellement irritants. Du fait des perturbations de la ventilation et de l'évaporation de produits volatils à faibles doses, certaines zones du bloc moins bien ventilées et confinées auraient pu accumuler ces polluants et majorer l'exposition des personnels. Cette hypothèse est compatible avec un des résultats de l'étude épidémiologique qui montre que le personnel affecté à la salle N°3 située en vis-à-vis des lieux de stockage et de transit des bacs de décontamination ont été plus fréquemment incommodés que les autres personnels.

Quoiqu'il en soit, ces expositions incertaines à des polluants dans l'air et les problèmes de ventilation ne peuvent expliquer à eux seuls la dynamique de survenue des symptômes du personnel du bloc central, en particulier l'extension des symptômes aux trois quarts du personnel au moment de la fermeture du bloc central, alors que les travaux étaient terminés [20,21].

L'émotion suscitée par la diffusion tronquée de certains résultats d'analyse (notamment en raison des délais d'obtention de ceux-ci) et la médiatisation de plus en plus présente de cet épisode [22] ont pu jouer un rôle prépondérant dans la propagation de ce "mal mystérieux".

Les questionnements sur les répercussions sanitaires de ces expositions à des « émanations toxiques », et la crainte d'une possible tératogénicité liée à ces polluants, ont provoqué de vives réactions parmi cette population essentiellement féminine. Quand à l'hypothèse d'un possible acte de malveillance, celle-ci n'a été qu'évoquée et rapidement écartée.

De plus, la perception par le personnel d'une mauvaise qualité de l'air dans le bloc opératoire, à laquelle le personnel du bloc a été confronté en août 2005, n'était pas un premier épisode. D'autres épisodes ayant incommodé le personnel du bloc avaient été relevés dans le passé, en particulier il y a trois ans lors de la remise en fonctionnement du petit bloc de secours de la rocade du deuxième étage situé sous le bloc central et utilisé pour les activités d'endoscopie.

Cette perception d'environnement de travail dégradé, associée à une inquiétude légitime sur les risques encourus lorsque sont survenus les premiers malaises, ont pu se traduire en un second temps par une amplification du phénomène initial par crainte collective sur les causes inexpliquées des symptômes attribuées à des émanations toxiques [21,22].

La non mise en évidence de produits à des concentrations toxiques, la variété des symptômes, le nombre d'événements par cas, la mise en évidence du sexe comme seul facteur associé en analyse multivariée, la connaissance d'événement similaires par le passé, conduit à suspecter une composante suggestive communautaire et ainsi à s'interroger sur les conditions de travail, les relations humaines, le stress et plus particulièrement les cas index, souvent d'intérêt dans ce genre de situation [23-27].

Cet épisode peut être rapproché des « Sick Building Syndrome » (SBS) déjà fréquemment décrit dans la littérature [20, 28, 29]. Le SBS décrit des situations avec survenue de malaises aigus liés au temps passé dans certains bâtiments. Le diagnostic de SBS est un diagnostic d'exclusion, qui est posé lorsque aucune cause toxique, infectieuse ou environnementale précise expliquant les symptômes n'a pu être mise en évidence [2,30,31]. Le SBS regroupe des symptômes bénins, non spécifiques d'une pathologie (maux de tête, irritations des yeux, du nez, de la gorge, démangeaison cutanée, toux sèche, nausée, fatigue, difficulté de concentration, hypersensibilité aux odeurs) dont la cause reste inconnue [31]. Les symptômes sont résolutifs après sortie des locaux et récidivent à la réexposition [31]. Parmi les éléments fréquemment cités lors de la survenue des SBS, on retrouve des problèmes de ventilation inadéquate, des polluants chimique ou biologique d'origine intérieure ou extérieure au bâtiment, mais aussi un environnement de travail jugé insatisfaisant et non reconnu par les responsables, ou la non maîtrise des besoins individuels en matière de qualité de l'environnement [20, 28, 29].

Le SBS est à distinguer du « Building Related Illness » (BRI) qui regroupe des symptômes mieux définis cliniquement et évocateurs d'une pathologie. Ces symptômes du BRI sont la toux, l'oppression thoracique, la fièvre, les frissons et les douleurs musculaires et ceux-ci persistent à la sortie des locaux. La cause des symptômes est identifiable et reliée directement aux contaminants de l'air [31].

6 Conclusion

Ces événements, survenus en été 2005 au bloc central de l'hôpital nord de Marseille, sont probablement d'ordre multifactoriel, les expositions favorisées par les travaux ne pouvant expliquer complètement l'amplification des malaises au fil du temps. L'émotion suscitée par la diffusion partielle de résultats d'analyse de polluants dans l'air, et la médiatisation de plus en plus présente, ont pu jouer un rôle prépondérant dans l'évolution de la situation. Les phénomènes de type « Sick Building Syndrome » ainsi que les manifestations suggestives communautaires avec « auto-amplification » des malaises, sont caractérisés par des symptômes bénins. La perception par le personnel de conditions de travail altérées, insuffisamment prise en compte et l'inquiétude légitime devant ces événements inexpliqués ont pu majorer le phénomène.

7 Recommandations

Outre les premiers travaux d'amélioration de la ventilation des blocs déjà entrepris, avec la pose d'un caisson d'extraction d'air plus important en secteur de décontamination, d'autres devraient être réalisés ou ont pu être réalisés lors de la parution du rapport, avec :

- mise en place de hottes aspirantes adaptées aux manipulations d'acides peracétique et de soude, au niveau de la salle de décontamination permettant le maintien des procédures de décontamination à froid des instruments dans des conditions optimales, dans ce local ;
- mise en place d'un caisson de soufflage d'air plus important dans la salle de réveil avec des prévisions de pose de gaines de soufflage de plus gros diamètre de manière à permettre un renouvellement d'air suffisant dans cette salle ;
- vérification par une étude aéraulique spécifique (demandée en août par la Ddass et non encore réalisée) d'un éventuel recyclage d'air sur le toit du local technique du bloc au 4^{ème} étage lors de certaines conditions de mistral (prise d'air neuf du bloc susceptibles de capter de l'air vicié en provenance d'évents et d'extractions d'air toutes proches) et d'émission de polluants issus de déchets de chantiers situés en contrebas ;
- si l'audit le confirme, déplacement ou surélévation des prises d'air frais du bloc située sur le toit du local technique du 4^{ème} étage, de manière à les éloigner des événements des gaines techniques afin d'éviter tout éventuel recyclage de polluant ;
- une gestion très rigoureuse du stockage et de l'évacuation des déchets des chantiers, nombreux sur l'hôpital Nord, susceptibles d'émettre des polluants et d'être captés lors d'envols, par temps de mistral, par les prises d'air neuf des blocs.

Par ailleurs, une mise en œuvre d'une vidange sélective des produits de décontamination du matériel chirurgical et de désinfection des surfaces devrait être réalisée afin d'éviter les mélanges susceptibles d'émettre des polluants gazeux. Sans oublier la vérification régulière du fonctionnement des siphons d'éviers et de l'état des canalisations d'évacuation des eaux usées de la salle de décontamination (grandes quantités de produits corrosifs évacués).

Enfin une démarche d'amélioration et de respect des procédures de décontamination du matériel médicochirurgical et de désinfection de surfaces est à poursuivre pour réduire les possibilités d'exposition des personnels aux produits utilisés.

Outre ces mesures techniques il apparaît important de les accompagner par des mesures visant à mieux prendre en compte le ressenti des agents, tant sur le plan des manifestations cliniques susceptibles de se reproduire, que sur celui des conditions de travail, surtout en matière de communication interne et en terme de collaboration plus étroite avec les services techniques en charge de la ventilation et de la santé au travail [23].

Il convient de faire face à d'éventuelles récides par une prise en charge et un suivi des personnels pouvant présenter des malaises, par les médecins au niveau du bloc opératoire, par la médecine du travail de l'hôpital et les services en charge des mesures métrologiques.

La mise en place d'un groupe de travail comprenant des membres des différentes catégories de personnels, leur hiérarchie, les services techniques et la médecine du travail permettrait une meilleure prise en compte du cadre de travail et éviterait un éventuel renouvellement de cet épisode de malaise collectifs.

Une démarche auprès de ces différents personnels a d'ailleurs déjà été entamée, lors de la gestion des événements fin août, avec création d'une cellule de crise par l'AP-HM et l'implication du CHSCT, avec une communication sur les différentes étapes et les résultats des investigations et enfin avec les agents concernés autour de la communication des résultats finaux de l'étude.

Références bibliographiques

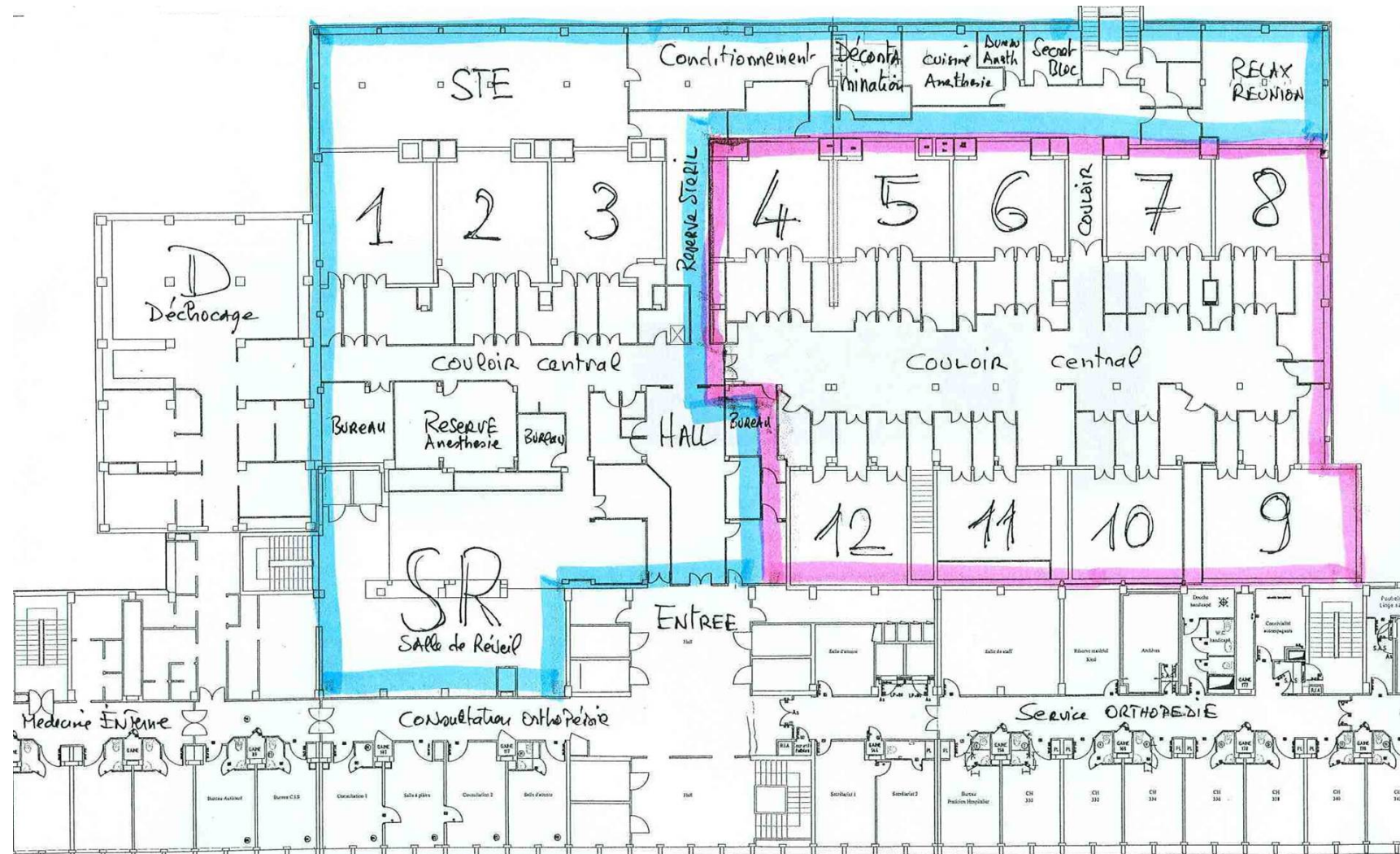
- [1] Source SAE, 2003 ; Ministère de la santé et des solidarités ; Direction régionale des affaires sanitaires et sociales de Provence-Alpes-Côte d'Azur – Service Etudes et statistiques.
- [2] Wood, Brian A. Sick Building Syndrome: A potpourri analysis. Federation of Insurance & Corporate Counsel Quarterly, Spring 1999
http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3811/is_199904/ai_n8834877, visité le 03/01/2007.
- [3] Lasfargues G. Mode de recueil des effets sur la santé en épidémiologie des risques professionnels. Encycl Méd Chir, toxicologie-Pathologie professionnelle, 16-890-A-10, 1999, 7 p.
- [4] InVS. Investigation des événements de santé survenus dans le collège Ernest Hemingway de Port-en-Bessin.; Saint-Maurice, France, 2002.
- [5] InVS. Episodes de syndromes irritatifs à l'école de Sandy Ground, Saint-Martin, Guadeloupe, janvier 2002-avril 2004; Saint-Maurice, France, 2005.
- [6] Cire Ile-de-France. Une épidémie de syndromes des bâtiments malsains parmi le personnel de la mairie de Villejuif (2004-2005) ; Rapport d'investigation, Paris, Août 2006.
- [7] Praxair, fiche de sécurité, protoxyde d'azote, 2002, Rungis, France.
[http://www.praxair.com/praxair.nsf/d63afe71c771b0d785256519006c5ea1/bda656712a5449bf85256a1b00414a35/\\$FILE/093af.pdf](http://www.praxair.com/praxair.nsf/d63afe71c771b0d785256519006c5ea1/bda656712a5449bf85256a1b00414a35/$FILE/093af.pdf), visité le 03/01/2007.
- [8] Institut national de la recherche et de la sécurité, fiche toxicologique n°24, acide acétique, 1997.
<http://www.inrs.fr/htm/ft24.pdf>, visité le 03/01/2007.
- [9] Institut national de la recherche et de la sécurité, fiche toxicologique n°239, acide peracétique, 2001.
<http://www.inrs.fr/htm/ft239.pdf>, visité le 03/01/2007.
- [10] Institut national de la recherche et de la sécurité, fiche metropol n°068, acide peracétique, 2004
- [11] Institut national de la recherche et de la sécurité, fiche toxicologique n°47, monoxyde de carbone, 1996.
<http://www.inrs.fr/htm/ft47.pdf>, visité le 03/01/2007.
- [12] Décret 2002-213 du 15 février 2002 transposant la directive 2000/69/EC relative à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement, aux objectifs de qualité de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites ; annexe 1, paragraphe 6, oxyde de carbone.
<http://www.admi.net/jo/20020219/ATEP0190081D.html>, visité le 03/01/2007.
- [13] Jakob W, Fröhlich. Le circuit fermé en anesthésie pédiatrique. Congrès ADARPEF, France, 1998.
- [14] OMS, Air quality guidelines, 2nde edition, regional office for Europe, 2000, p-113.
<http://www.euro.who.int/document/e71922.pdf>, visité le 03/01/2007.
- [15] Institut national de l'environnement industriel et des risques, fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, toluène, version N°2-2 novembre 2004, p-6-24.
<http://www.ineris.fr/index.php?module=doc&action=getFile&id=2453>, visité le 03/01/2007.
- [16] Institut national de la recherche et de la sécurité, fiche toxicologique n°74, toluène, 2004.
<http://www.inrs.fr/htm/ft74.pdf>, visité le 03/01/2007.
- [17] Commission de la santé et de la sécurité du travail, service du répertoire toxicologique, Méthyl éthyl cétone, Canada, 2005.
http://www.reptox.csst.qc.ca/Produit.asp?no_produit=2436, visité le 03/01/2007.
- [18] Institut national de la recherche et de la sécurité, fiche toxicologique n°14, butanone, 2003.
<http://www.inrs.fr/htm/ft14.pdf>, visité le 03/01/2007.

- [19] Institut national de l'environnement industriel et des risques, fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, chloroforme, version N°2-2 février 2005, p-5-19.
www.ineris.fr/index.php?module=doc&action=getFile&id=2063, visité le 03/01/2007.
- [20] Lahtinen M, Sundman-Digert C, Reijula K. Psychosocial work environment and indoor air problems: a questionnaire as a means of problem diagnosis. *Occup. Environ Med* 2004;61:143-149.
- [21] Pradier C, Mariné-Barjoan E, Bentz L. *et al.* Epidémie de malaises au Centre hospitalier universitaire de Nice en novembre 2000 : investigation épidémiologique. *BEH*, 2002, 45:227-8.
- [22] Moschetti F, Grivillers P, Ruck G. *et al.* Epidémie de manifestations allergiques ou phénomène psychogénique ? *BEH*, 2002, 45:225-6.
- [23] Kipen HM, Fiedler N. The role of environmental factors in medically unexplained symptoms and related syndromes: conference summary and recommendations. *Environ Health Perspect* 2002 Aug;110 Suppl 4:591-5.
- [24] Lahtinen M, Sundman-Digert C, Reijula K. Psychosocial work environment and indoor air problems: a questionnaire as a means of problem diagnosis. *Occup Environ Med* 2004 Feb;61(2):143-9.
- [25] Ooi PL, Goh KT. Sick building syndrome: an emerging stress-related disorder? *Int J Epidemiol* 1997 Dec;26(6):1243-9.
- [26] Rothman AL, Weintraub MI. The sick building syndrome and mass hysteria. *Neurol Clin* 1995 May;13(2):405-12.
- [27] Spurgeon A. Models of unexplained symptoms associated with occupational and environmental exposures. *Environ Health Perspect* 2002 Aug;110 Suppl 4:601-5.
- [28] Burge P. Sick building syndrome. *Occup Environ Med* 2004, 61:185–190.
- [29] Thorn A. Emergence and preservation of a chronically sick building. *J Epidemiol Community Health*. 2000;54:552-6.
- [30] Nordstrom K, Norback D, Akseleson 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.
- [31] US EPA. Indoor Air Facts N°4 : Sick building syndrome (fact sheet). Septembre 2003.

Annexes

- 1 PLAN DU BLOC OPÉRATOIRE CENTRAL
- 2 QUESTIONNAIRE AUPRÈS DU PERSONNEL NON MALADE
- 3 QUESTIONNAIRE AUPRÈS DU PERSONNEL MALADE
- 4 QUESTIONNAIRE ÉVÉNEMENT
- 5 CARTOGRAPHIE DES POLLUANTS CHIMIQUES AU BLOC OPÉRATOIRE CENTRAL
- 6 POSTES DE TRAVAIL DU PERSONNEL PARAMÉDICAL ET LES EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES

33



- Zone entourées de rose, les salles d'interventions N°4 à 12, fermées pour travaux jusqu'au 22 août
- Zone entourées de bleue, les salles d'interventions N°1 à 3, la salle de réveil et les locaux annexes, lieux de malaises des personnels et d'activités opératoires.

ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE AUPRÈS DU PERSONNEL NON MALADE

Nom :

Prénom :

Tél : (pour vous joindre)



BLOC OPERATOIRE CHU NORD (AP-HM)

ENQUETE AUPRES DU PERSONNEL

QUESTIONNAIRE INDIVIDUEL

N° enquête |_|_|_| (à remplir par la Cire Sud)

Bonjour, Suite au signalement de différents symptômes ressentis par le personnel de l'hôpital Nord, la Cire Sud (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 cours de l'été 2005 parmi le personnel. Elle permettra de définir qui sont les personnes concernées, les lieux et les dates de survenue de ces événements. Elle devrait contribuer, 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 traitant. La durée de ce questionnaire est d'environ 15 minutes.

Date de remplissage : __ août 2005

Identification

Vous êtes : Un homme.....☐1 Une femme.....☐2

Année de naissance : |_|_|_|_|

Depuis quelle date travaillez-vous à l'hôpital Nord ? |_|_| |_|_| |_|_|_|_|

Poste occupé (en clair)

Corps et grade (en clair)

Service

Salle

% temps de travail |_|_|_| % (100% à temps complet et x% à temps partiel)

RENSEIGNEMENTS SUR L'EPISODE ACTUEL

Avez-vous été présent à l'hôpital depuis le 8 août ? Oui ☐ Non ☐

Si oui, cocher les jours de présence et précisez vos horaires et votre lieu de travail sur le tableau à la page suivante

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

Oui ☐ Non ☐

Si oui, veuillez cocher dans la colonne prévue à cet effet

	Lieu de travail N° de salle (1 à 12) Salle de réveil Stérilisation Autres	Horaires	Symptômes ressentis (événement)	N° d'événement (à remplir par la Cire Sud)
☐ Lundi 8			Oui ☐ Non ☐	
☐ Mardi 9			Oui ☐ Non ☐	

☐ Mercredi 10			Oui ☐ Non ☐	
☐ Jeudi 11			Oui ☐ Non ☐	
☐ Vendredi 12			Oui ☐ Non ☐	
☐ Samedi 13			Oui ☐ Non ☐	
☐ Dimanche 14			Oui ☐ Non ☐	
☐ Lundi 15			Oui ☐ Non ☐	
☐ Mardi 16			Oui ☐ Non ☐	
☐ Mercredi 17			Oui ☐ Non ☐	
☐ Jeudi 18			Oui ☐ Non ☐	
☐ Vendredi 19			Oui ☐ Non ☐	
☐ Samedi 20			Oui ☐ Non ☐	
☐ Dimanche 21			Oui ☐ Non ☐	
☐ Lundi 22			Oui ☐ Non ☐	
☐ Mardi 23			Oui ☐ Non ☐	
☐ Mercredi 24			Oui ☐ Non ☐	
☐ Jeudi 25			Oui ☐ Non ☐	
☐ Vendredi 26			Oui ☐ Non ☐	

RENSEIGNEMENTS SUR DES EPISODES ANTERIEURS

Avez-vous connu d'autres phénomènes similaires antérieurement ? Oui ☐ Non ☐

Si oui, à quelle période ? |_|_| |_|_|_|_|

Avez-vous ressenti des symptômes inhabituels au cours de cet épisode ?
 Oui ☐ Non ☐

Nous vous remercions d'avoir accepté de répondre à cette partie du questionnaire.

1- Si vous n'avez pas ressenti de symptômes,

Pouvez-vous remplir **la fiche A (aucun signe)** .

2- Si vous avez ressenti des symptômes,

Merci de remplir **la fiche événement B (si symptômes)**

Une fiche B pour chaque événement signalé

Merci de remplir également l'autorisation préalable ci-dessous

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 :

Nous vous remercions d'avoir accepté de répondre à ce questionnaire et de le retourner dans l'enveloppe ci-jointe cachetée à votre surveillante.

Cellule inter régionale d'épidémiologie Sud

Tel : 04 91 79 93 63(87) Fax 04 91 29 94 20

ANNEXE 3 : QUESTIONNAIRE AUPRÈS DU PERSONNEL MALADE

Nom :

Prénom :

Tél : (pour vous joindre)

✂

Date de remplissage: __ août 2005

N° enquête | | | |

FICHE A : (AUCUN SIGNE)

I- Questionnaire Médical

1. Avez-vous un traitement en cours Oui ☐ Non ☐
lequel.....

2. Souffrez-vous d'asthme Oui ☐ Non ☐

3. Souffrez-vous d'autres allergies Oui ☐ Non ☐

si oui, précisez

4. Etes-vous fumeur ?

- Fumeur (au moins 1 cigarette par jour)..... ☐
- Non fumeur..... ☐
- Ex-fumeur (arrêt du tabagisme depuis au moins 1 an)... ☐

5. Comment jugez-vous votre état de santé en ce moment :

Très bon | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Très mauvais

6. Etes-vous en ce moment physiquement fatigué(e) ?

Pas du tout | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Très fatigué(e)

7. Etes-vous en ce moment nerveusement fatigué(e) ?

Pas du tout | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Très fatigué(e)

II- Questionnaire environnemental

8. Au cours de la période du 8 août à ce jour, avez-vous observé l'un des phénomènes suivants :

Odeur type gaz domestique	OUI ☐	NON ☐
Odeur type égout	OUI ☐	NON ☐
Odeur de gaz d'échappement	OUI ☐	NON ☐
Odeur de type peinture	OUI ☐	NON ☐
Odeur de brûlé	OUI ☐	NON ☐
Odeur d'acide	OUI ☐	NON ☐
Odeur soufrée	OUI ☐	NON ☐
Odeur d'ammoniac	OUI ☐	NON ☐
Odeur d'eau de Javel	OUI ☐	NON ☐
Odeur de colle	OUI ☐	NON ☐
Autre odeur	OUI ☐	NON ☐ Si oui, précisez :
Présence inhabituelle de poussière	OUI ☐	NON ☐

9. Y a-t-il eu, **sur votre lieu de travail** :

Utilisation de produits anesthésiques par vous même	OUI ☐ NON ☐ Si oui, lesquels :
Utilisation de produits anesthésiques par quelqu'un d'autre à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, lesquels :
Opération de décontamination, par vous même	OUI ☐ NON ☐ Si oui, laquelle :
Opération de décontamination, par quelqu'un d'autre à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, laquelle :
Utilisation de produits ménagers par vous-même	OUI ☐ NON ☐ Si oui, lesquels :
Utilisation de produits ménagers par quelqu'un d'autre à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, lequel :
Incident avec fuite de produit gazeux à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, lesquels :
Incident avec bris de flacon à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, préciser :
Manipulation d'un respirateur par vous-même	OUI ☐ NON ☐ Si oui, préciser :
Manipulation d'un respirateur par quelqu'un d'autre à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, préciser :
Utilisation de produits pour travaux (peintures, colles,...) à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, lesquels :

ANNEXE 4 : QUESTIONNAIRE ÉVÉNEMENT

Nom :

Prénom :

Tél : (pour vous joindre)

✂.....

Date de remplissage : __ août 2005 (N° enquête I__I__I)

Numéro événement /__/

Fiche événement B : (si symptômes)

I - Date de survenue de l'événement

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

I__I__I jj I__I__I mm I__I__I__I aa

NSP ☐

2. A quelle heure de 0 à 24 (environ) ?

I__I__I h I__I__I min

NSP ☐

3. Jusque quand a-t-il duré ?

☐ Non terminé NSP ☐

II - Caractéristiques des symptômes

4. Avez-vous présenté un ou plusieurs des signes suivants :

	<i>Préciser si nécessaire</i>	
Picotements du nez	OUI ☐	NON ☐
Picotements du visage	OUI ☐	NON ☐
Picotements de la bouche	OUI ☐	NON ☐
Picotements des yeux	OUI ☐	NON ☐
Picotements de la gorge	OUI ☐	NON ☐
Irritation cutanée	OUI ☐	NON ☐
Démangeaisons	OUI ☐	NON ☐
Gonflement autour des yeux	OUI ☐	NON ☐
Larmolement des yeux	OUI ☐	NON ☐
Sécheresse oculaire	OUI ☐	NON ☐
Troubles visuels	OUI ☐	NON ☐
Écoulement du nez	OUI ☐	NON ☐
Toux	OUI ☐	NON ☐
Oppression thoracique, gêne respiratoire	OUI ☐	NON ☐
Maux de tête	OUI ☐	NON ☐
Nausées	OUI ☐	NON ☐
Vomissements	OUI ☐	NON ☐
Douleurs abdominales	OUI ☐	NON ☐
Fatigue légère	OUI ☐	NON ☐
Fatigue intense	OUI ☐	NON ☐
Douleurs musculaires	OUI ☐	NON ☐
Pâleur	OUI ☐	NON ☐
Sueurs	OUI ☐	NON ☐
Confusion, ralentissement	OUI ☐	NON ☐
Étourdissement, vertiges, tête qui tourne	OUI ☐	NON ☐
Perte de conscience, syncope	OUI ☐	NON ☐
Trouble du comportement	OUI ☐	NON ☐
Hypotension artérielle	OUI ☐	NON ☐
Autres signes, A préciser		

5. Quel a été le premier symptôme ressenti ?

III - Circonstances de survenue

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

A l'extérieur de l'hôpital ☐

Préciser.....

A l'intérieur de l'hôpital ☐

Au Bloc central de l'hôpital ☐

Préciser le lieu.....

7. Vous êtes-vous déplacé juste avant l'apparition des signes?

Oui ☐ Non ☐ NSP ☐

Si oui, précisez :

8. Avant ou au décours de l'événement, avez-vous observé l'un des phénomènes suivants :

Odeur type gaz domestique	OUI ☐	NON ☐
Odeur type égout	OUI ☐	NON ☐
Odeur de gaz d'échappement	OUI ☐	NON ☐
Odeur de type peinture	OUI ☐	NON ☐
Odeur de brûlé	OUI ☐	NON ☐
Odeur d'acide	OUI ☐	NON ☐
Odeur soufrée	OUI ☐	NON ☐
Odeur d'ammoniac	OUI ☐	NON ☐
Odeur d'eau de Javel	OUI ☐	NON ☐
Odeur de colle	OUI ☐	NON ☐
Autres odeurs	OUI ☐	NON ☐ Si oui, précisez :
Présence inhabituelle de poussière	OUI ☐	NON ☐

9. Dans les lieux où vous avez travaillé au décours de l'événement, d'autres personnes ont-elles présenté des symptômes inhabituels ?

Oui ☐ Non ☐ NSP ☐

Si oui, Combien de personnes? I _ I _ I personnes NSP ☐

10. Ont-elles senti des odeurs anormales ? Oui ☐ Non ☐ NSP ☐

11. Y a-t-il eu, sur votre lieu de travail :

Utilisation de produits anesthésiques par vous même	OUI ☐ NON ☐ Si oui, lesquels :
Utilisation de produits anesthésiques par quelqu'un d'autre à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, lesquels :
Opération de décontamination, par vous même	OUI ☐ NON ☐ Si oui, laquelle :
Opération de décontamination, par quelqu'un d'autre à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, laquelle :
Utilisation de produits ménagers par vous-même	OUI ☐ NON ☐ Si oui, lesquels :
Utilisation de produits ménagers par quelqu'un d'autre à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, lequel :
Incident avec fuite de produit gazeux à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, lesquels :
Incident avec bris de flacon à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, préciser :
Manipulation d'un respirateur par vous-même	OUI ☐ NON ☐ Si oui, préciser :
Manipulation d'un respirateur par quelqu'un d'autre à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, préciser :
Utilisation de produits pour travaux (peintures, colles,...) à proximité	OUI ☐ NON ☐ Si oui, lesquels :

12. Comment les symptômes ont-ils disparus ?

- ☐ sans changer d'endroit
- ☐ en changeant de pièce sans sortir dehors
- ☐ en sortant à l'extérieur
- ☐ autre moyen
- ☐ ne se rappelle plus

13. Ont-ils disparu rapidement ? oui ☐ non ☐

14. En dehors de cet événement, vous est-il arrivé de présenter des symptômes similaires

Oui ☐ Non ☐

Si oui, lesquels

IV - Consultation d'un médecin

15. Avez-vous vu un médecin à l'occasion de cet événement ? Oui ☐ Non ☐

☐ Un médecin de ville Date de visite l__l__l jj l__l__l mm

Nom, coordonnées :

☐ Un médecin de l'hôpital Date de visite l__l__l jj l__l__l mm

Nom, coordonnées :

☐ Le médecin du travail Date de visite l__l__l jj l__l__l mm

16. Vous a-t-il prescrit des analyses biologiques : oui ☐ non ☐

17. Vous a-t-il prescrit d'autres examens : oui ☐ non ☐

18. Qu'a-t-il trouvé d'anormal :

19. Vous a-t-il prescrit un traitement : oui ☐ non ☐

Si oui, quels médicaments :

20. Avez-vous eu un arrêt de travail : oui ☐ non ☐

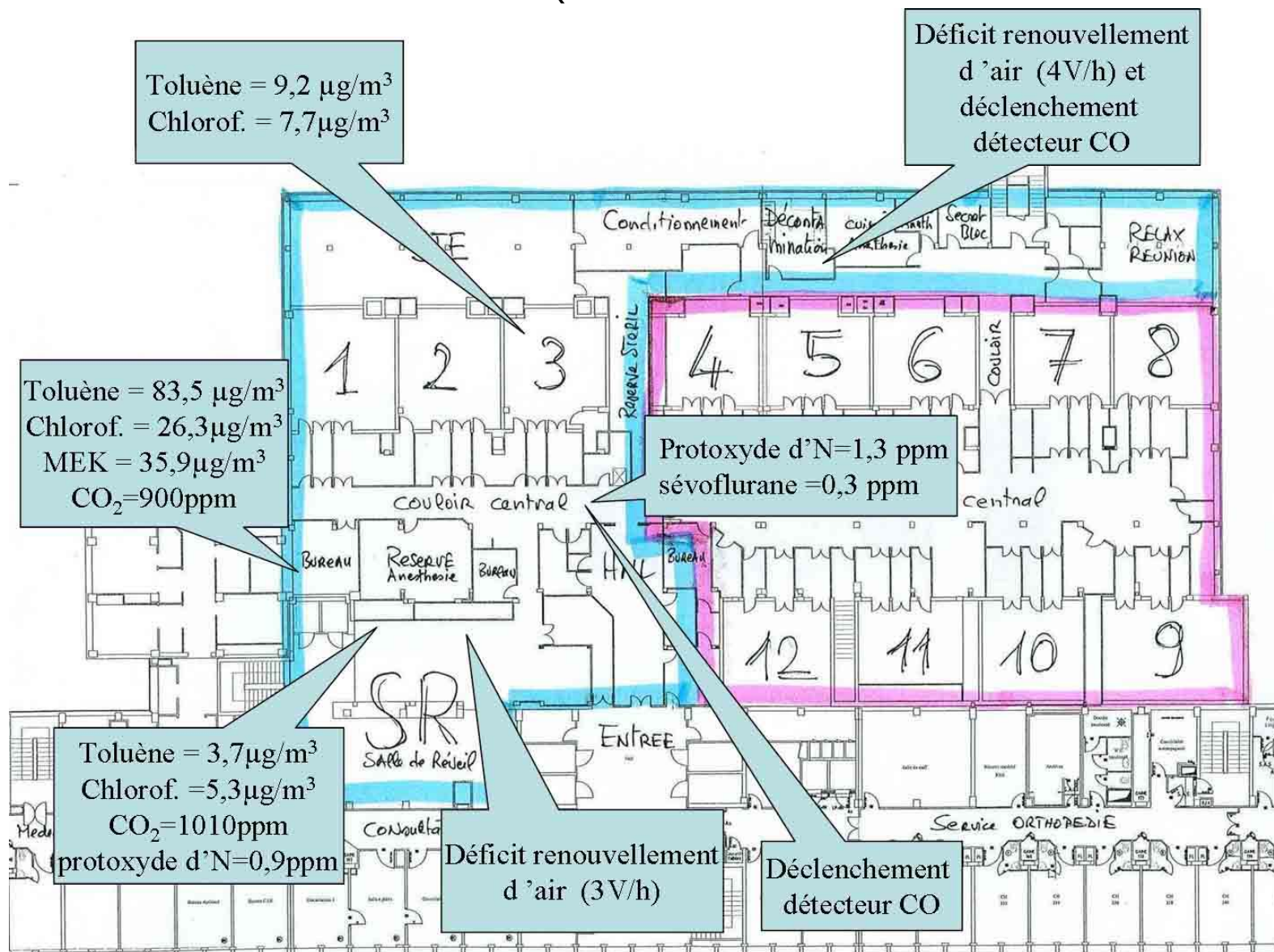
Si oui, de quelle durée : l__l__l jours

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 en septembre au plus tard.)

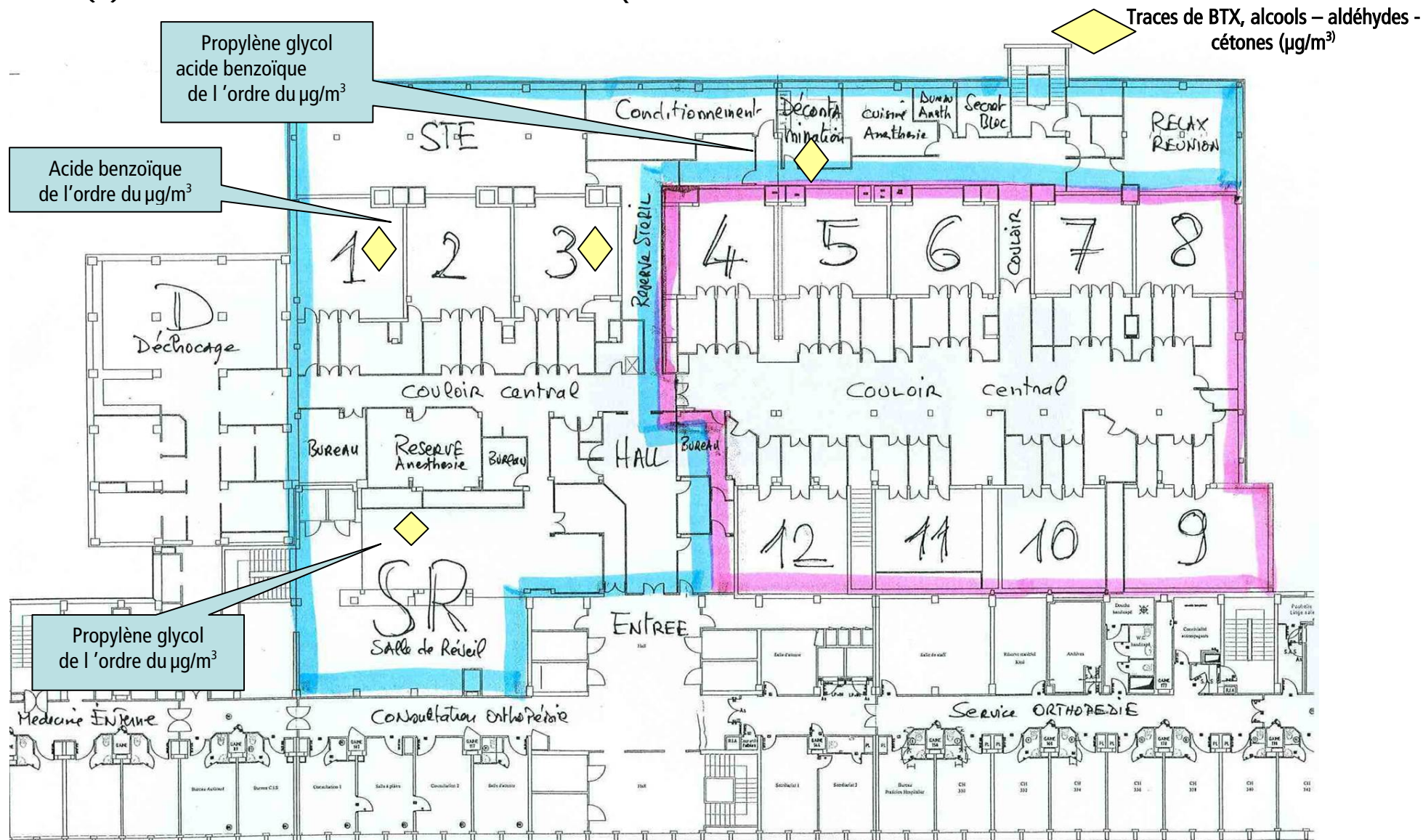
ANNEXE 5(A)

CARTOGRAPHIE DES POLLUANTS CHIMIQUES



ANNEXE 5(B)

CARTOGRAPHIE DES POLLUANTS CHIMIQUES



ANNEXE 6 : POSTES DE TRAVAIL DU PERSONNEL PARAMÉDICAL ET EXPOSITIONS

Enquête CHU NORD du 29/08/05

Poste de travail des personnels du bloc central : Exposition aux produits chimiques et gaz divers

- **ABS (jour) :**
 - ✓ Entretien et habillage des brancards : eau de javel
- **ASHQ (jour et nuit) :**
 - ✓ Assure l'hygiène des salles d'opération et locaux annexes : Minudès, poudre à récurer moussante (NOVO),
 - ✓ Rangements et stockages des produits d'entretien et de nettoyage : Minudès, Phagoneutre DD, RBS, Rivadouce,
- **ASDE (jour et nuit) :**
 - ✓ Effectuer un cycle de nettoyage au lave instruments : RBS
 - ✓ Nettoyage tables d'opérations accessoires et support de tables, entretien scialytique : Minudès
 - ✓ Distribution et préparation des bacs de décontamination : Phagoneutre DD
 - ✓ Préparation des bacs de décontamination spécifiques: NaOH
 - ✓ Lavage des mains : Hibiscrub (pour allergie à l'iode) ou Bétadine rouge ou savon Rivadouce, Sanitys, Sterillium
- **Infirmière d'accueil :**
 - ✓ Contrôle de l'hygiène : pas de manipulation de produits
 - ✓ Immersion des instruments souillés dans des bains de décontamination : Phagoneutre DD
 - ✓ Paroi opératoire : Bétadine rouge, Bétadine jaune, Sérum Physiologique, Hibiscrub, Hibitane, Bétadine ophtalmique
 - ✓ **Gaz anesthésiants (ophtalmologie – salle 11 et 4) = gaz halogénés (Sévoflurane)**
 - ✓ Conditionnement des plateaux opératoires : RUSCH Sikospray
 - ✓ Préparation de produits pharmaceutiques : alcool modifié
 - ✓ Utilisation formol et liquide de bouin pour anapath, azote liquide
- **Infirmière (IBODE) :**
 - ✓ Immersion des instruments souillée dans le bain de décontamination : Phagoneutre DD
 - ✓ Paroi opératoire : Bétadine rouge, Bétadine jaune, Sérum Physiologique, Hibiscrub, Hibitane, Bétadine ophtalmique
 - ✓ **Gaz anesthésiants (ophtalmologie – salle 11 et 4) = gaz halogénés (Sévoflurane)**
 - ✓ Conditionnement des plateaux opératoires : RUSCH Sikospray
 - ✓ Préparation de produits pharmaceutiques : alcool modifié
 - ✓ Utilisation formol et liquide de bouin pour anapath, azote liquide
- **Infirmière anesthésiste (IADE) :**
 - ✓ Prépare les drogues d'anesthésie : remplissage de la cuve d'halogénés (Sévoflurane)
 - ✓ Champ opératoire : Bétadine ou Hibitane

Fiche d'exposition des personnels du bloc central par type de poste

Type de poste	Produit de lavage des mains	Produits de décontamination et d'entretien	Bacs de décontamination spécifiques	Paroi opératoire	Conditionnement de plateaux opératoires	Préparation de produits pharmaceutiques	Préparation pour « anapath »	Gaz anesthésiants	Eau de javel/dakin
	- Hibiscrub - Bétadine rouge - Rivadouce - Sanitys - Sterillium	- Minudès - Phagoneutre DD - RBS - Blueline - Poudre à récurer NOVO - Détergent ammoniacé ALLIA - Détergent multi usages ALLIA	- NaOH	- Bétadine rouge - Bétadine jaune - Sérum Physiologique - Hibiscrub - Hibitane - Bétadine ophtalmique	- RUSCH Silkospray	- Alcool modifié	- Formol (cancérogène cat.I) - Liquide de Bouin - Azote liquide	- Sévoflurane	
ASB	X								X
ASHQ	X	X							
ASDE	X	X	X						
IBO	X	X		X	X	X	X	X	
IBODE	X	X		X	X	X	X	X	
IADE	X			X				X	
Infirmière d'accueil	X								

Aller voir www.inrs.fr pour consulter la base de données metropol : FAIT le 30/08/05 avec la CRAM

- Badge GABIE (mis au point par l'INRS et bien connu par la CRAM) : permet de mesurer acétate d'éthyle, acétone, BTEX, chloroforme et Sévoflurane
- Badge spécifique « aldéhydes » : permet de mesurer les vapeurs de formaldéhydes notamment contenu dans le liquide de Bouin et d'autres aldéhydes

Investigation suite à la survenue de malaises au bloc opératoire central de l'hôpital nord de Marseille en 2005

Des malaises inexpliqués sont survenus parmi le personnel d'un bloc central d'un hôpital de Marseille, lors d'une période de travaux en août 2005. La symptomatologie peu spécifique et rapidement résolutive s'est amplifiée au fil du temps pour impliquer les trois quart du personnel avec pour conséquence la fermeture des blocs opératoires.

La conjonction de multiples facteurs associés aux travaux réalisés dans ces blocs avec des problèmes de ventilation, des expositions faibles et incertaines à des polluants chimiques dans l'air, ainsi que, l'inquiétude légitime des personnels, l'altération des conditions de travail et la médiatisation de ces événements, s'est traduite par une auto amplification des malaises et la constitution d'un « Sick Building Syndrome ».

Des mesures ont été prises à la réouverture du bloc central pour améliorer la ventilation et protéger les personnels. Aucun malaise n'a été signalé dans les semaines suivant la réouverture du bloc.

Outbreak of unexplained acute discomforts among the staff of a surgery suite in a Marseilles hospital, 2005

Unexplained acute discomforts occurred among the staff of a surgery suite in a Marseilles hospital while it was remodelled in August 2005. Unspecific and rapidly resolutive symptomatology increased with time to involve three fourth of the members of the staff. Consequently, the operating rooms were closed.

The conjunction of multiple factors, associated to the surgery unit remodelling with ventilation problems, uncertain and weak expositions to air chemical pollutants, understandable anxiety among the staff, alteration of working conditions and press reporting these events, engendered a self-amplification of the acute health and comfort effects and a situation of a Sick Building Syndrome.

Measures were taken at the time of the re-opening of the central surgery suite in order to increase ventilation and to protect the occupants. No discomforts were reported in the weeks following the re-opening of the surgery suite.