

Santé environnement

**Avis relatif à la pertinence
et à la faisabilité d'une évaluation
des expositions aux poussières
d'amiante et des éventuels risques
sanitaires pour la population générale
ayant fréquenté le CHU de Caen
(site Côte de Nacre)**

Marguerite Watrin, Arnaud Mathieu

Sommaire

Abréviations	2
1. Contexte	3
1.1 Caractéristiques du site étudié	3
1.2 Contexte de la saisine	3
2. Saisine	3
3. Objectifs	4
4. Matériels et méthodes	4
4.1 Définition du type d'exposition environnementale	4
4.2 Définition de la population exposée	5
4.3 Méthode de recueil de données	5
5. Résultats	5
5.1 État des matériaux	5
5.1.1 Réglementation	5
5.1.2 Au CHU de Caen	6
5.1.3 Flocages amiantés	6
5.1.4 Calorifugeages	7
5.1.5 Enduit plâtre-amiante (progypsol)	7
5.1.6 Autres matériaux et produits contenant de l'amiante (autres MPCA)	7
5.1.7 Conclusion sur l'état des matériaux	8
5.2 États des milieux	8
5.2.1 Réglementation	8
5.2.2 Mesures d'empoussièrement réalisées dans le cadre du suivi de l'état de conservation des matériaux amiantés (tous étages)	9
5.2.3 Mesures d'ambiance réalisées dans le cadre des campagnes environnementales volontaires (étages non-techniques)	10
5.2.4 Mesures d'ambiance réalisées dans les étages techniques	12
5.2.5 Mesures réalisées suite au déclenchement du système de désenfumage (tous étages)	13
5.2.6 Mesures réalisées dans le cadre d'opérations d'entretien, de maintenance ou de travaux de désamiantage	13
5.2.7 Mesures d'exposition réalisées sur opérateurs (tous étages)	16
5.2.8 Conclusion sur l'état des milieux	17
6. Pertinence et faisabilité d'une évaluation des expositions pour la population générale	18
Références bibliographiques	20
Annexes	22

Avis relatif à la pertinence et à la faisabilité d'une évaluation des expositions aux poussières d'amiante et des éventuels risques sanitaires pour la population générale ayant fréquenté le CHU de Caen (site Côte de Nacre)

Cire Normandie

Cellule de l'InVS en régions Haute et Basse-Normandie

Marguerite Watrin, épidémiologiste chargée d'études

Arnaud Mathieu, responsable de la Cire Normandie

Remerciements

Christophe Declercq, Mathilde Pascal et Côme Daniau du Département santé environnement (DSE) de l'Institut de veille sanitaire (InVS)

Jérôme Colin de la Direction du patrimoine et des infrastructures (DPI) du Centre hospitalier universitaire (CHU) de Caen

Abréviations

ARS	Agence régionale de santé
Afsset	Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail
Anses	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
CHU	Centre hospitalier universitaire
Cire Normandie	Cellule de l'InVS en régions Haute et Basse-Normandie
DPI	Direction du patrimoine et des infrastructures
DSE	Département santé environnement
DSP	Direction de la santé publique de l'ARS Basse-Normandie
DTA	Dossier technique amiante
Ehpad	Etablissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes
EPI	Equipement de protection individuelle
FEH	Femme-enfant-hématologie
FFA	Fibre fine d'amiante
HAS	Haute autorité de santé
IGH	Immeuble de grande hauteur
InVS	Institut de veille sanitaire
Inserm	Institut national de la santé et de la recherche médicale
META	Microscopie électronique à transmission analytique
MOCP	Microscopie optique à contraste de phase
MPCA	Matériaux et produits contenant de l'amiante
VLEP	Valeur limite d'exposition professionnelle

1. Contexte

1.1. Caractéristiques du site étudié

Le Centre hospitalier universitaire (CHU) de Caen est un établissement public de santé qui comprend 5 sites :

- l'hôpital Côte de Nacre, bâtiment principal du site Côte de Nacre ;
- l'hôpital Femme-Enfant-Hématologie (FEH) localisé sur le site Côte de Nacre ;
- le centre Esquirol, spécialisé en psychiatrie, localisé sur le site Côte de Nacre ;
- l'hôpital Clémenceau ;
- le site de La Charité, Etablissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad).

Le site Côte de Nacre dont la construction a débuté en 1970 a été mis en service en 1975. Le site comprend 20 bâtiments et totalise une surface totale d'environ 174 000 m² (dont 148 000 m² pour le bâtiment principal).

Le bâtiment principal (hôpital Côte de Nacre) se présente sous la forme d'une structure monobloc de 86 mètres de hauteur et comporte 24 niveaux (étages 0 à 23). Ce bâtiment, classé immeuble de grande hauteur (IGH) comprend :

- une partie inférieure, appelée galette, de 140 mètres de long et 140 mètres de large, constituée de 4 niveaux (étages 0 à 3) ;
- une tour, en forme de H (vue de haut), qui repose sur la galette et mesure 110 mètres de long pour 43 mètres de large.

Les étages 2, 4 et 23 constituent les étages techniques.

Lors de la construction de la tour-galette, l'amiante a été utilisée pour ses propriétés de résistance à la chaleur, au feu, à la tension, aux agressions électriques et chimiques, ainsi que pour son pouvoir isolant. Le recours aux matériaux amiantés concerne tous les étages du bâtiment.

1.2. Contexte de la saisine

En juillet 2009, une information judiciaire contre X pour mise en danger délibérée de la vie d'autrui à l'égard des usagers et des salariés a été ouverte par le parquet de Paris dans le cadre du dossier de l'amiante au CHU de Caen.

En 2010, la multiplication des incidents déclarés par le CHU de Caen à l'Agence régionale de santé (ARS) de Basse-Normandie (mises en évidence de fibres d'amiante à une concentration supérieure à la valeur réglementaire et déclenchements du système de désenfumage avec risque de dispersion de fibres d'amiante) a suscité l'étonnement de l'ARS et son interrogation quant à l'exposition potentielle de la population générale aux poussières d'amiante et aux risques sanitaires potentiellement associés.

2. Saisine

Le 23 mars 2011, la Direction générale de l'ARS de Basse-Normandie sollicitait la Cire Normandie (Cellule de l'InVS en régions Haute et Basse-Normandie) afin d'étudier la pertinence et la faisabilité d'une évaluation des expositions aux poussières d'amiante et des éventuels risques sanitaires pour la population générale ayant fréquenté le CHU de Caen.

Seul le bâtiment tour-galette du site Côte de Nacre fait l'objet de la présente saisine.

3. Objectifs

Les objectifs du travail rapporté dans ce document sont de :

- caractériser les niveaux de concentrations en fibres d'amiante dans l'environnement ;
- discuter de la pertinence et de la faisabilité d'une évaluation des expositions aux fibres d'amiante de la population générale ayant fréquenté le CHU de Caen et du risque potentiel pour la santé lié à cette exposition.

4. Matériels et méthodes

4.1. Définition du type d'exposition environnementale

Une exposition environnementale est définie comme une exposition à la pollution de l'air extérieur (environnement extérieur) ou de l'air intérieur (environnement ambiant) par la présence de fibres d'amiante à l'exclusion des expositions professionnelles liées à un travail au contact de matériaux contenant de l'amiante [1]. On distingue plusieurs situations d'exposition :

- **pollution de l'environnement extérieur :**
 - **Site géologique d'affleurement de roches amiantifères :** dans ces sites naturels où les roches fibreuses sont affleurantes, l'érosion naturelle entraîne leur dégradation et conduit à la libération de fibres pouvant migrer à distance du site.
 - **Zone urbaine et/ou rurale polluée :** la pollution atmosphérique urbaine et/ou rurale liée à la présence de fibres d'amiante peut provenir : 1) de bâtiments ou d'installations contenant de l'amiante (opérations de démolition ou d'enlèvement d'amiante) ; 2) d'un site industriel d'exploitation d'amiante (mine d'amiante, usine de broyage d'amiante) ; 3) du trafic routier (freins, embrayages, usure du revêtement routier contenant de l'amiante).
 - **Eau et sédiments :** les études écologiques n'ont montré aucun sur-risque de cancer chez les personnes consommant une eau contaminée par les fibres d'amiante (dépôts de serpentine ou conduits en amiante-ciment).
- **pollution de l'environnement intérieur :**
 - **Exposition passive intra-murale :** il s'agit d'une pollution résultant de l'émission de fibres d'amiante du fait : 1) de l'usure « naturelle » du bâti, générant des niveaux atmosphériques en fibres d'amiante potentiellement faibles et constant ; 2) de travaux d'entretien/maintenance ou d'incidents, générant des niveaux atmosphériques en fibres d'amiante potentiellement forts et ponctuels (dans l'espace et le temps).
 - **Exposition domestique :** elle concerne les personnes ayant pu être exposées à des sources de pollution telles que : 1) les vêtements de travail de leur conjoint(e) dont l'activité professionnelle les amenait à intervenir sur des matériaux contenant de l'amiante ; 2) des objets ménagers contenant de l'amiante (planche à repasser, panneaux isolants, grille-pain, appareils de chauffage mobile).
 - **Exposition liée aux activités de bricolage :** ce type d'exposition concerne les personnes ayant été exposées à l'amiante au cours d'activités comme un changement de garnitures de freins, la construction d'un abri de jardin en fibrociment ou encore le changement de joints contenant de l'amiante (fours de cuisine, gazinières, cheminées...).

Dans le contexte de la tour-galette du site Côte de Nacre et compte tenu des informations exposées ci-dessus, la population générale est considérée comme soumise à une exposition environnementale de type passive intra-murale.

4.2. Définition de la population exposée

La présente étude relative à la pertinence et la faisabilité d'une évaluation des expositions aux poussières d'amiante et des éventuels risques sanitaires pour la population générale ayant fréquenté le site Côte de Nacre concerne :

- les patients venus en consultation ;
- les patients hospitalisés ;
- les visiteurs (famille, amis...) ;
- toute autre personne de passage sur le site Côte de Nacre (étudiants, enseignants, entreprises ou intervenants extérieurs...).

La population générale amenée à fréquenter le site Côte de Nacre du CHU de Caen n'est pas en situation d'exposition professionnelle mais en situation d'exposition environnementale aux poussières d'amiante. Cela implique une fréquence et durée d'exposition aux fibres d'amiante présumée plus faible pour la population générale que pour la population professionnelle.

4.3. Méthode de recueil de données

L'évaluation des expositions et *a fortiori* l'évaluation des risques pour la santé nécessitent un niveau élevé d'informations portant notamment sur la contamination en fibres d'amiante dans l'environnement. La démarche adoptée par la Cire Normandie pour répondre à cette question a donc consisté à collecter les données environnementales disponibles et à juger dans un premier temps, au vu des résultats portant sur la contamination en fibres d'amiante dans l'environnement, de la pertinence et de la faisabilité d'une évaluation des expositions de la population générale.

Les principales données disponibles proviennent de mesures prises dans le cadre de la réglementation relative à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition aux poussières d'amiante. L'ensemble des données ont été fournies par le CHU de Caen. La comparaison à des seuils réglementaires est exploitée pour l'interprétation des résultats.

Afin de mener ce recueil d'information, la Cire a :

- organisé des réunions de travail avec les référents des différents services intervenant dans ce dossier : Direction du patrimoine et des infrastructures (DPI) du CHU de Caen, Direction de la santé publique (DSP) et service Santé environnement (SE) de l'ARS de Basse-Normandie ;
- collecté auprès de la DPI l'ensemble des données disponibles concernant l'infrastructure, les résultats des mesures environnementales.

Le Département santé environnement (DSE) de l'Institut de veille sanitaire (InVS) a été sollicité dans le but de bénéficier de son expertise sur le sujet.

5. Résultats

5.1. Etat des matériaux

5.1.1. Réglementation

Au regard du danger qu'ils représentent pour la santé, les matériaux amiantés se distinguent par leur niveau de friabilité.

L'amiante non-friable (sauf en cas d'action humaine sur le matériau) est constituée :

- des enduits plâtre-amiante non-friables (enduit de densité >1) [2] ;
- de l'amiante-ciment ;
- des dalles vinyle-amiante.

Par opposition, l'amiante friable est constituée :

- des flocages ;
- des calorifugeages ;
- des faux-plafonds amiantés ;
- des enduits plâtre-amiante friables (enduit de densité ≤ 1) [2] ;
- des autres matériaux amiantés².

Ce niveau de friabilité doit également tenir compte de l'état de conservation des matériaux. La réglementation [3,4,5,6,7] distingue une classification de l'état de conservation propre aux matériaux les plus friables. Pour les flocages, les calorifugeages et les faux-plafonds :

- un état de conservation de niveau 1 correspond à un matériau dans un état de conservation satisfaisant ;
- un état de conservation de niveau 2 correspond à un matériau dans un état intermédiaire de conservation ;
- un état de conservation de niveau 3 correspond à un matériau dans un état dégradé.

Pour tous les autres matériaux amiantés, qu'ils soient friables ou non-friables on distingue un bon état de conservation d'un état dégradé.

5.1.2. Au CHU de Caen

Au CHU de Caen, un diagnostic de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante (MPCA) a été initié en 1997 avec une recherche de la présence de flocages et de calorifugeages amiantés. En 1999, ce repérage a été étendu aux faux-plafonds et en 2003 à l'ensemble des matériaux amiantés. Ces diagnostics de repérage ont mis en évidence la présence de matériaux amiantés dans la tour-galette du site Côte de Nacre notamment flocages, calorifugeages, enduit plâtre-amiante (progypsol), amiante-ciment, dalles vinyle-amiante et colles amiantées. La présence de faux-plafonds amiantés n'a pas été mise en évidence.

Comme prévu par la réglementation [4,8,9], un dossier technique amiante (DTA) reprenant les résultats de ces diagnostics de repérage a été réalisé par un bureau d'études techniques agréé et réceptionné par le CHU en juin 2005. Ce document est depuis actualisé au fur et à mesure de la réalisation

des contrôles périodiques de l'état de conservation des MPCA, des mesures d'empoussièrement et des opérations de travaux engagés par le CHU (travaux de confinement ou de retrait de l'amiante).

Le dernier contrôle périodique a été engagé en 2010 et achevé en avril 2012. Les résultats définitifs de ce contrôle périodique ont été remis au CHU par l'opérateur de repérage agréé en août 2012.

5.1.3. Flocages amiantés

Au 24 octobre 2012, du flocage amianté était présent dans la tour-galette du site Côte de Nacre :

- au niveau de 24 gaines techniques situées dans les étages 5 à 11 (sauf étage 10) ;
- au niveau des étages 3 et 23.

Ces flocages amiantés, situés principalement en sous-face des planchers hauts, ont tous été classés en état de conservation de niveau 3 lors du dernier contrôle périodique (chapitre 5.1.). Seul le flocage amianté situé au niveau d'un escalier de l'étage 3 a été classé de niveau 1. Un programme de travaux a été engagé par le CHU conformément à la réglementation afin de traiter ces matériaux (source : DPI du CHU de Caen).

5.1.4. Calorifugeages

Au 24 octobre 2012, des calorifugeages amiantés étaient présents dans la tour-galette du site Côte de Nacre :

- au niveau des étages 5 à 21 :
 - 189 calorifugeages classés en état de conservation de niveau 1 ;
 - 11 calorifugeages classés en état de conservation de niveau 2 ;
- au niveau des étages 5, 10, 12, 14, 15, 20 et 21 :
 - 9 calorifugeages classés en état de conservation de niveau 3.

Le programme de travaux précité (chapitre 5.1.3.) intègre le traitement des calorifugeages classés en état de conservation de niveau 3 (source : CHU de Caen). C'est le cas également des calorifugeages classés en niveau 1 et 2 bien que non-assujettis à une obligation de travaux.

5.1.5. Enduit plâtre-amiante (progypsol)

L'enduit plâtre-amiante (progypsol) est un MPCA projeté en sous-face des planchers hauts qui peut contenir jusqu'à 30 % d'amiante (généralement entre 5 et 10 % voire parfois jusqu'à 15 % mais plus rarement ; la notion de 30 % est subjective et dépendante de l'ouvrier ayant réalisé la préparation (le mélange étant généralement fait sur place et à la main). Selon les étages, l'enduit est apparent ou protégé par la présence d'un faux-plafond non-amianté.

Au 24 octobre 2012, de l'enduit plâtre-amiante était présent dans la tour-galette du site Côte de Nacre :

- au niveau des étages 0, 1, 3, 5 à 21 et classé en bon état de conservation ;
- au niveau des étages techniques 2 et 4 à l'état localement dégradé (sous la forme d'enduit-plâtreux apparent). La vocation technique des étages 2 et 4 implique la réalisation d'opérations de travaux et de maintenance ayant conduit à la dégradation du matériau. Ces étages sont confinés et leur accès est strictement contrôlé (verrouillage et sas d'accès).

De l'enduit plâtre-amiante projeté était également présent au niveau de certaines gaines techniques :

- en bon état de conservation dans la majorité des cas ;
- à l'état localement dégradé dans le cas de certaines gaines techniques (étages 0 à 21).

5.1.6. Autres matériaux et produits contenant de l'amiante (autres MPCA)

Des dalles de sol en vinyle-amiante et colles amiantées plus ou moins dégradées sont présentes à tous les étages hors étages techniques et hall d'entrée (80 % de la surface des sols au total). Le nettoyage des dalles de sol est réalisé tous les 5-6 jours à l'aide de mono-brosses et selon la méthode spray (bio-nettoyage puis cirage). Des tests d'utilisation des mono-brosses ont été organisés par le CHU et réalisés par un laboratoire agréé. Les mesures d'empoussièrement réalisées dans le cadre de ces tests ont montré que le nettoyage des sols selon cette méthode n'entraînait pas la dégradation des dalles : pas d'abrasion de la couche de protection qui recouvre le vinyle-amiante et ce, quel que soit l'état de conservation des dalles de sol (source : compte-rendu du 6 mai 2010, CHU de Caen).

Par ailleurs, les dalles de sol sont métallisées tous les 2 ans dans le but de restaurer la couche de protection (périodicité moyenne, adaptée en fonction de la fréquentation des locaux).

La présence d'autres matériaux tels que joints de dilatation en tresse amiante servant à l'étanchéité entre les voiles béton du bâtiment, joints en mastic autour des fenêtres, portes coupe-feu et portes palières des ascenseurs, volets de désenfumage incorporant des fibres d'amiante a également été observée à tous les étages.

5.1.7. Conclusion sur l'état des matériaux

Au 24 octobre 2012, la présence de matériaux amiantés a été identifiée à tous les étages non-techniques (tableau 1).

I Tableau 1 I

Tableau de synthèse des résultats des diagnostics de repérage des matériaux amiantés réalisés dans les étages de la tour-galette du site Côte de Nacre susceptibles d'être fréquentés par la population générale (étages non-techniques) (source : CHU de Caen, données actualisées au 24 octobre 2012).

Etages	Présence de matériaux amiantés			
	Flocage	Calorifugeage	Enduit plâtreux	Dalles de sol
0	non	non	bon état	oui
1	non	non	bon état	oui
3	niveau 1	non	bon état	non
5	niveau 3	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui
6	niveau 3	niveaux 1 et 2	bon état	oui
7	niveau 3	niveaux 1 et 2	bon état	oui
8	niveau 3	niveaux 1 et 2	bon état	oui
9	niveau 3	niveaux 1 et 2	bon état	oui
10	non	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui
11	niveau 3	niveaux 1 et 2	bon état	oui
12	non	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui
13	non	niveaux 1 et 2	bon état	oui
14	non	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui
15	non	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui
16	non	niveaux 1 et 2	bon état	oui
17	non	niveaux 1 et 2	bon état	oui
18	non	niveaux 1 et 2	bon état	oui
19	non	niveaux 1 et 2	bon état	oui
20	non	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui
21	non	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui

Niveaux 1, 2 ou 3 : état de conservation des matériaux amiantés

5.2. Etats des milieux

5.2.1. Réglementation

L'obligation de suivi de l'état de conservation des matériaux amiantés concerne tous les types de matériaux :

- pour les flocages, calorifugeages et faux-plafonds [7], la réglementation prévoit la réalisation d'un contrôle périodique de l'état de conservation des matériaux tous les 36 mois (classification visuelle) ;
- pour les autres types de MPCA, les modalités de suivi (notamment périodicité de suivi) ne sont pas définies par la réglementation. Le CHU a retenu une périodicité de 36 mois.

Selon les résultats de l'évaluation de l'état de conservation des MPCA (classification visuelle), les obligations et mesures à mettre en œuvre diffèrent [10,11].

Pour les flocages, calorifugeages et faux-plafonds [10] :

- de niveau 1 (chapitre 5.1.1.) : pas de mesures particulières à mettre en œuvre à l'exception du contrôle périodique de l'état de conservation du matériau tous les 36 mois (classification visuelle) ;
- de niveau 2 (chapitre 5.1.1.) : obligation de mise en œuvre d'un suivi du niveau d'empoussièrement dans l'atmosphère tous les 36 mois par microscopie électronique à transmission analytique (META), technique permettant de discriminer les fibres d'amiante des autres fibres :
 - si les résultats des mesures mettent en évidence un niveau d'empoussièrement inférieur ou égal à la valeur de 5 fibres d'amiante par litre (f/l), le matériau reste classé en niveau 2 ;
 - si le niveau d'empoussièrement est supérieur à la valeur de 5 f/l, le matériau est classé en niveau 3 et des travaux doivent être engagés et achevés dans les 36 mois ;
- de niveau 3 (chapitre 5.1.1.) : obligation de mise en œuvre de mesures de confinement (encapsulage) [5] ou de retrait de l'amiante (désamiantage) [5]. La réglementation impose que ces travaux soient achevés dans les 36 mois [5] après remise du rapport de repérage par l'organisme. Dans l'attente de la réalisation de ces travaux (encapsulage ou retrait), des mesures conservatoires sont mises en œuvre avec notamment la mise en place de zones de protection autour des matériaux amiantés. Des mesures d'empoussièrement sont réalisées à l'extérieur de ces zones afin de s'assurer de l'efficacité du dispositif de protection (non-dépassement de la valeur de 5 f/l à l'extérieur de ces zones).

En ce qui concerne les autres MPCA [11] :

- pour les matériaux en bon état de conservation (chapitre 5.1.1.), le CHU a retenu le principe de réaliser un contrôle périodique de l'état de conservation des matériaux tous les 36 mois (classification visuelle) ;
- pour les matériaux à l'état dégradé ou localement dégradé (chapitre 5.1.1.), le CHU a retenu les dispositions suivantes :
 - réalisation d'un contrôle périodique de l'état de conservation du matériau tous les 36 mois (classification visuelle) ;
 - mise en œuvre d'un suivi du niveau d'empoussièrement par META tous les 36 mois. Si le niveau d'empoussièrement est inférieur ou égal à 5 fibres d'amiante par litre, une gestion similaire à celle prévue pour les matériaux en bon état de conservation est mise en place. Si le niveau d'empoussièrement est supérieur à 5 f/l, des mesures conservatoires spécifiques sont mises en œuvre pouvant aller jusqu'à la restriction d'accès, le confinement voire la programmation de travaux.

5.2.2. Mesures d'empoussièrement réalisées dans le cadre du suivi de l'état de conservation des matériaux amiantés (tous étages)

Dans le cadre du suivi de l'état de conservation des matériaux amiantés, la réalisation de mesures d'empoussièrement n'est obligatoire que pour les flocages, calorifugeages et faux-plafonds. Ces mesures sont réalisées tous les 36 mois sur les matériaux classés de niveau 2 et sont appelées « mesures de classement » car la cotation du matériau dépend de ces résultats (chapitre 5.2.1.).

L'absence de faux-plafonds amiantés dans la tour-galette du site Côte de Nacre (chapitre 5.1.2.) explique l'absence de mesures d'empoussièrement réalisées sur ce type de matériau.

Au total, 55 mesures ont été réalisées et analysées en META dans le cadre du suivi périodique de l'état de conservation des matériaux amiantés classés de niveau 2 :

- 4 mesures ont mis en évidence la présence de fibres d'amiante à une concentration inférieure à la valeur limite de 5 f/l (chapitre 5.2.1.) ;
- 1 mesure était supérieure à la valeur limite de 5 f/l (tableau 2a).

Par ailleurs, des mesures d'empoussièrement sont réalisées afin de vérifier l'intégrité des mesures conservatoires mises en place autour des matériaux amiantés classés de niveau 3 (tableau 2b).

I Tableau 2a I

Détails des résultats des mesures réalisées dans le cadre du suivi périodique de l'état de conservation des matériaux amiantés classés en état de conservation de niveau 2, contrôles périodiques 2005, 2009 et 2012 : nombre de mesures réalisées et analysées en META, nombre de mesures ayant donné lieu à la détection de fibres d'amiante, localisation et concentration en fibres d'amiante par litre (source : CHU de Caen, données actualisées au 8 février 2013).

	Nombre de mesures	Nombre de mesures ≠ 0 fibre d'amiante comptée	Localisation	Concentration (f/l)
2005	24	3	Etage 7 - intérieur GT6 Etage 8 - intérieur GT7 Etage 10 - intérieur GT3	2,03 2,25 15,68
2009	22	1	Etage 7 - intérieur GT7	<1,42
2012	9	1	Etage 5 - pièce 139	<1,23
Total	55	5		

GT : gaine technique.

I Tableau 2b I

Détails des résultats des mesures réalisées dans le cadre du contrôle de l'efficacité des mesures conservatoires mises en place autour des matériaux amiantés classés de niveau 3 dans le DTA : nombre de mesures réalisées et analysées en META, nombre de mesures ayant donné lieu à la détection de fibres d'amiante, localisation et concentration en fibres d'amiante par litre (source : CHU de Caen, données actualisées au 5 juin 2013).

	Nombre de mesures	Nombre de mesures ≠ 0 fibre d'amiante comptée	Localisation	Concentration (f/l)
2007-2009	74*	6**	Etage 11 - intérieur GT6 Etage 11 - intérieur GT7 Etage 11 - intérieur GT8 Etage 16 - pièce 300.01*** Etage 23 - pièce 103 Etage 23 - pièce 107	2,3 <1,8 <1,4 1,35 <1,77 <1,77
2010	14	0		
2011	35****	0		
2012	33	0		
Total	156	6**		

* dont 32 mesures réalisées à l'intérieur du confinement.

** dont 5 mesures réalisées à l'intérieur du confinement.

*** mesure réalisée hors confinement.

**** dont 3 mesures réalisées à l'intérieur du confinement.

5.2.3. Mesures d'ambiance réalisées dans le cadre des campagnes environnementales volontaires (étages non-techniques)

Les mesures d'ambiance réalisées au CHU de Caen dans le cadre de campagnes environnementales volontaires ne sont pas des mesures obligatoires. L'objectif de ces campagnes de mesures est de contrôler la concentration en fibres d'amiante dans l'air ambiant de l'ensemble du bâtiment tour-galette du site Côte de Nacre, notamment dans les étages accessibles au public.

La 1^{re} campagne volontaire de mesures de la qualité de l'air a été réalisée au cours de l'été 2007. Environ 120 points de prélèvement répartis dans les axes de circulation (halls, couloirs, zones ascenseurs) font l'objet de ces mesures à chaque campagne. Tous les étages de la tour-galette sont concernés par ces campagnes (6 points de mesures par étage) sauf :

- les étages 2, 4 et 23 : étages techniques (chapitre 5.2.4.) ;
- l'étage 22 : étage non destiné à être fréquenté par le public (restaurant médecins, archives...) et totalement désamianté depuis juillet 2011 en vue de l'opération tiroir consistant au transfert des équipements techniques du 23^e au 22^e étage.

Depuis la mise en place de ces campagnes volontaires de mesures :

- 10 campagnes ont été menées ;
- 951 mesures META ont été réalisées dont 6 ont donné lieu à la détection de fibres d'amiante (tableau 3a) :
 - 4 mesures à une concentration inférieure à la valeur limite de 5 f/l (tableaux 3a et 3b) ;
 - 2 mesures à une concentration supérieure à la valeur limite de 5 f/l (tableaux 3a et 3b).

Les 2 mesures dont les concentrations avaient dépassé la valeur limite de 5 f/l ont été constatées dans le cadre de la 5^e campagne volontaire de mesures (campagne 2010, phase 1) au niveau du palier « ascenseurs visiteurs » de l'étage 16. Les concentrations mesurées étaient de 28,7 f/l et 53,9 f/l. Dans ces 2 situations, l'hypothèse d'un acte de malveillance a été suspectée par le CHU [12]. Les mesures de contrôle réalisées suite à cet événement n'ont pas donné lieu à la détection de fibre d'amiante (0 fibre d'amiante comptée pour les deux points de mesure).

I Tableau 3a I

Caractéristiques des résultats des mesures d'ambiance réalisées dans le cadre des campagnes environnementales volontaires et analysées par META : nombre de mesures d'ambiance réalisées et nombre de mesures ayant donné lieu à la détection de fibres d'amiante (nombre de mesures pour lesquelles le nombre de fibres d'amiante comptées sur filtre était différent de zéro) (source : CHU de Caen, période 2007-2012).

	Etages	Nombre de mesures réalisées	Nombre de mesures ≠ 0 fibre d'amiante comptée
Campagne 2007	0 à 22	45	0
Campagne 2008			
Phase 1	0 à 22 sauf étage 2	45	2
Phase 2	0 à 22 sauf étage 2	45	0
Campagne 2009	0 à 22 sauf étages 2 et 4	46	0
Campagne 2010			
Phase 1	0, 1, 3, 5 6 à 21	31 95	0 2
Phase 2	0, 1, 3, 5 6 à 21	34 93	0 1
Phase 3	0, 1, 3, 5 6 à 21	40 95	0 0
Campagne 2011			
Phase 1	0, 1, 3, 5 6 à 21	34 94	0 0
Phase 2	0, 1, 3, 5 6 à 21	34 94	1 0
Campagne 2012			
Phase 1	0, 1, 3, 5 6 à 21	34 92	0 0
Total		951	6

I Tableau 3b I

Caractéristiques des résultats des mesures d'ambiance analysées par META et ayant donné lieu à la détection de fibres d'amiante dans le cadre des campagnes environnementales volontaires : localisation et concentration en fibre d'amiante par litre (source : CHU de Caen, période 2007-2012).

	Localisation	Concentration (fibres d'amiante / litre)
Campagne 2008		
Phase 1	Etage 18 - Couloir	0,3
	Etage 22 - Hall personnel	0,5
Campagne 2010		
Phase 1	Etage 16 - Proximité ascenseur	28,7
	Etage 16 - Proximité ascenseur	53,9
Phase 2	Etage 11 - Proximité ascenseur	0,3
Campagne 2011		
Phase 2	Etage 5 - Face RIA (Bloc Est)	0,2

5.2.4. Mesures d'ambiance réalisées dans les étages techniques

Des mesures d'ambiance sont réalisées par le CHU en dehors de toute obligation réglementaire depuis juin 2008 pour contrôler la concentration en fibres d'amiante dans les étages techniques.

Néanmoins, ces mesures réalisées dans les sas et à l'intérieur des niveaux techniques ne peuvent être confrontées à la valeur limite fixée par le Code de la santé publique (5 fibres d'amiante par litre), car :

- les étages techniques sont des étages confinés dont l'accès est strictement contrôlé (verrouillage, sas d'accès et sas de décontamination) ;
- les personnes pénétrant dans ces lieux sont équipées de protections individuelles de type combinaison complète et protection des voies respiratoires.

Ainsi, les résultats de ces mesures d'ambiance n'ont pas de valeur réglementaire.

Ces mesures concernent les étages techniques 2, 4 et 23 ainsi que les zones d'entrée et les sas d'accès à ces étages. L'étage 22, totalement désamianté depuis juillet 2011, n'est pas concerné par la mise en place de ces mesures d'ambiance.

Depuis septembre 2009, 3319 mesures d'ambiance ont été réalisées et analysées par META parmi lesquelles :

- 303 ont donné lieu à la détection de fibres d'amiante à une concentration inférieure à la valeur limite de 5 f/l (tableau 4) ;
- 24 ont donné lieu à la détection de fibres d'amiante à une concentration supérieure à la valeur limite de 5 f/l (tableau 4). Ces mesures concernaient de l'enduit plâtreux (étages 2 et 4) et du flochage amianté (étage 23). Il s'agissait de mesures environnementales (étage 23), de mesures réalisées dans les sas de décontamination (étages 4 et 23) et de mesures réalisées dans les zones confinées (étages 2, 4 et 23).

I Tableau 4 I

Caractéristiques des résultats des mesures d'ambiance réalisées dans les étages techniques 2, 4 et 23 et analysées par META (source : CHU de Caen, données fournies sur la période du 16 septembre 2009 au 18 septembre 2012).

	Etages	Nombre de mesures	Nombre de détections <5 f/l	Nombre de détections ≥5 f/l
Du 16/09 au 31/12/09	2	55	0	0
	4	99	7	0
	23	57	8	1
2010	2	317	6	0
	4	466	21	1
	22	35	4	0
	23	280	21	3
2011	2	368	18	1
	4	471	49	5
	22	53	16	0
	23	275	63	5
Du 01/01 au 18/09/12	2	267	29	3
	4	336	37	5
	22	37	7	0
	23	203	17	0
Total		3 319	303	24

NB : malgré le désamiantage complet de l'étage 22, les résultats de certaines mesures lui ont été attribués. Ces mesures ont été réalisées au niveau du « palier escalier » de l'étage 22 permettant l'accès à l'étage 23.

Le 25 novembre 2011, une prorogation de délai pour le désamiantage de l'étage 23 a été accordée au CHU de Caen par arrêté préfectoral. Les conditions d'application de cet arrêté prévoient la transmission mensuelle des résultats des mesures d'ambiance réalisées à l'étage 23 (hors zone confinée). Depuis la mise en application de cet arrêté le 25 novembre 2012, 27 mesures ont donné lieu à la détection de fibres d'amiante (donnée actualisée au 24 octobre 2012). Toutes étaient inférieures à la valeur limite de 5 f/l.

5.2.5. Mesures réalisées suite au déclenchement du système de désenfumage (tous étages)

En cas de déclenchement de l'alarme incendie, un système de désenfumage est automatiquement activé : de l'air est prélevé depuis les étages 2, 4 et 23 et impulsé dans les couloirs où s'est déclenchée l'alarme (environ 10 000 m³/heure par moteur pendant 5 à 6 minutes). Les bureaux, les chambres, les offices, les salles de soins et autres pièces fermées ne sont pas desservis par ce système de désenfumage.

Par ailleurs, après chaque déclenchement du système de désenfumage (2 à 3 fois par an, jusqu'à une dizaine de fois certaines années), une pompe de mesure est placée à la sortie de la bouche de soufflage. Des mesures d'empoussièrement sont systématiquement réalisées et analysées par META. Depuis la mise en œuvre de ces mesures en 2007, 2 mesures ont donné lieu à la détection de fibres d'amiante, toutes inférieures à la valeur limite de 5 f/l (donnée actualisée au 24 octobre 2012).

5.2.6. Mesures réalisées dans le cadre d'opérations d'entretien, de maintenance ou de travaux de désamiantage

Les opérations d'entretien et de maintenance réalisées sur ou à proximité de matériaux amiantés sont soumises à une surveillance spécifique par le CHU. Des mesures sont réalisées à proximité des zones d'interventions non seulement en cas d'agression avérée du matériau mais également dès la survenue d'un risque d'agression, volontaire ou non, du matériau.

Les travaux de désamiantage, dont la réalisation est confiée à une entreprise agréée, sont également soumis à une surveillance. Des mesures sont réalisées par l'entreprise de désamiantage en périphérie des zones de chantier et si besoin aux étages mitoyens, pendant la durée des travaux. Des mesures systématiques sont également effectuées par l'entreprise pendant 24h *a minima* avant la restitution des zones de travaux. En parallèle, des mesures volontaires sont réalisées par le CHU à proximité des zones de travaux (hors zones confinées).

Ces mesures, réalisées hors zones confinées dans le cadre d'opérations d'entretien, de maintenance ou de travaux de désamiantage, sont soumises aux dispositions prises par le Code de la santé publique notamment en ce qui concerne la valeur limite d'exposition fixée à 5 f/l (chapitre 5.2.1.).

Les mesures permettant d'assurer la surveillance des opérations d'entretien, de maintenance et de désamiantage sont réalisées par le CHU de manière systématique depuis 2007.

Depuis septembre 2009, 2875 mesures ont été réalisées et analysées par META parmi lesquelles :

- 118 mesures ont donné lieu à la détection de fibres d'amiante à une concentration inférieure à la valeur limite de 5 f/l (tableaux 5a, 5b et 5c) ;
- 11 mesures ont donné lieu à la détection de fibres d'amiante à une concentration supérieure à la valeur limite de 5 f/l (tableaux 5a, 5b et 5c). Les valeurs les plus élevées concernent l'étage 22, elles ont été mesurées dans des circonstances particulières que sont les chantiers de désamiantage de cet étage (étage totalement désamianté depuis juillet 2011 en vue de l'opération tiroir consistant au transfert des équipements techniques du 23^e étage ; chapitre 5.2.3.).

I Tableau 5a I

Caractéristiques des résultats des mesures réalisées par le CHU suite aux opérations d'entretien et de maintenance et analysées par META (source : CHU de Caen, données fournies sur la période du 16 septembre 2009 au 18 septembre 2012).

	Nombre de mesures	Etages	Nombre de détections <5 f/l	Nombre de détections ≥5 f/l
Du 16/09 au 31/12/09	24	1	1	0
2010	105	10 19	0 1	1 0
2011	248	1 3 9 18 19	1 1 2 1 4	0 0 0 0 0
Du 01/01 au 18/09/12	319	9 11 18	2 1 3	0 0 0
Total	696		17	1

I Tableau 5b I

Caractéristiques des résultats des mesures réalisées par le CHU dans le cadre de la surveillance des chantiers de désamiantage et analysées par META (source : CHU de Caen, données fournies sur la période du 16 septembre 2009 au 18 septembre 2012).

	Nombre de mesures	Etages	Nombre de détections <5 f/l	Nombre de détections ≥5 f/l
Du 16/09 au 31/12/09	282	0 1 6 11	3 2 0 2	0 0 2 0
2010	1 068	5 10 11 12 19 21 22	1 10 1 1 5 5 8	2 1 0 0 0 0 2
2011	650	9 21 22	4 10 47	0 0 3
Du 01/01 au 18/09/12	179	1	2	0
Total	2 179		101	10

I Tableau 5c I

Détails des résultats des mesures réalisées dans le cadre d'opérations d'entretien, de maintenance ou de travaux de désamiantage : nombre de mesures META réalisées, nombre de mesures ayant donné lieu à la détection d'une concentration en fibres d'amiante supérieure à la valeur limite de 5 fibres d'amiante par litre, localisation et concentration en fibres d'amiante par litre (source : CHU de Caen, données fournies sur la période du 16 septembre 2009 au 18 septembre 2012).

	Nombre de mesures	Nombre de détections ≥5 f/l	Etages	Concentration (f/l)
Du 16/09 au 31/12/09	306	2	6 6	26,4 5,6
2010	1 173	6	5 5 10 10 22* 22*	21,8 16,8 12,2 6,1 612,7 51,1
2011	898	3	22* 22* 22*	14,4 28,5 76,9
Du 01/01 au 18/09/12	498	0		
Total	2 875	11		

* pollution liée au chantier de désamiantage de l'étage 22.

5.2.7. Mesures d'exposition réalisées sur opérateurs (tous étages)

Selon les dispositions prévues par le Code du travail [13], des mesures d'exposition sur opérateurs sont réalisées sur les salariés du CHU et des entreprises extérieures susceptibles d'être au contact de matériaux amiantés dans le cadre de leur fonction :

- interventions sur matériau amianté dans les étages techniques 2, 4 et 23 ;
- interventions ponctuelles sur ou à proximité de matériaux amiantés lors de travaux d'électricité, de plomberie ou de câblage informatique au niveau de tous les étages de la tour-galette (interventions nécessitant des actions de perçage par exemple) ;
- chantiers de désamiantage ;
- rondes diverses (agents de sécurité, électricien, thermicien).

Les mesures sont effectuées *via* le port d'une pompe à la ceinture et d'un filtre d'aspiration situé à environ 30 cm des voies respiratoires.

Ces mesures d'exposition sur opérateurs s'inscrivent dans le cadre d'une analyse de risque et ont pour vocation de conforter le choix des équipements de protection individuelle (EPI).

La réalisation de mesures d'exposition sur opérateurs n'est pas systématique. Dans le cas d'interventions sur matériau amianté reproduites à plusieurs reprises, ces mesures d'exposition peuvent être réalisées de façon périodique.

Au CHU de Caen, l'analyse des mesures d'exposition sur opérateur est réalisée de la façon suivante :

- entre le 12 juillet 2007 et le 1^{er} juillet 2012, les prélèvements d'air ont été analysés par microscopie optique à contraste de phase (MOCP) conformément à la réglementation. Cette technique ne permet pas de discriminer les fibres d'amiante des autres fibres et les concentrations « toutes fibres confondues » sont exprimées en f/cm³/h. La valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) [14,15] prise en compte était de 0,1 f/cm³/h ;
- depuis le 1^{er} juillet 2012, les prélèvements d'air sont analysés en META [13] conformément à la réglementation et pour tenir compte de l'évolution des connaissances scientifiques et techniques issues de la campagne META [16,17]. Cette technique permet de discriminer les fibres d'amiante des autres fibres et permet la prise en compte des fibres fines d'amiante (FFA). Les concentrations sont exprimées en fibres d'amiante par litre (f/l). La VLEP prise en compte est de 100 fibres d'amiante par litre moyennée sur 8 heures de travail [13,18,19].

Les 1^{res} mesures d'exposition réalisées sur opérateurs datent de 1987. Le nombre de mesures dépend du nombre d'interventions de maintenance réalisées chaque année. Depuis le 12 juillet 2007, 113 mesures d'exposition ont été réalisées sur des personnels salariés du CHU. Parmi ces mesures, 5 n'ont pas pu être analysées pour des raisons techniques. Parmi les 108 mesures d'exposition analysées en MOCP sur la période du 12 juillet 2007 au 22 mars 2012 :

- 66 ont donné lieu à la détection de fibres à une concentration inférieure à la valeur limite de 0,1 f/cm³/h (tableaux 6a et 6b) ;
- 5 ont donné lieu à la détection de fibres à une concentration supérieure à la valeur limite de 0,1 f/cm³/h (tableaux 6a et 6b).

Sur la période du 1^{er} juillet 2012 au 31 décembre 2012, 2 mesures ont été réalisées et analysées en META. Aucune de ces mesures n'a donné lieu à la détection de fibres d'amiante (0 fibre d'amiante comptée).

I Tableau 6a I

Caractéristiques présentées par étage des résultats des mesures d'exposition réalisées sur les personnels susceptibles d'être au contact de matériaux amiantés dans le cadre de leur fonction : nombre de mesures réalisées et analysées en MOCP, nombre de mesures ayant donné lieu à la détection de fibres (toutes fibres confondues) (source : CHU de Caen, données fournies sur la période du 12 juillet 2007 au 22 mars 2012).

	Nombre de mesures	Nombre de détections <0,1 f/cm3/h	Nombre de détections ≥0,1 f/cm3/h
Etage 2*	17	6	0
Etage 3	2	1	1
Etage 4	15	6	1
Etage 5	2	2	0
Etage 6**	33	27	3
Etage 10	8	2	0
Etage 14*	1	0	0
Etage 15	2	2	0
Etage 17	2	2	0
Etage 18*	4	3	0
Etage 19	14	5	0
Etage 23	13	10	0
Total	113	66	5

I Tableau 6b I

Caractéristiques présentées par année des résultats des mesures d'exposition réalisées sur les personnels susceptibles d'être au contact de matériaux amiantés dans le cadre de leur fonction : nombre de mesures réalisées et analysées en MOCP, nombre de mesures ayant donné lieu à la détection de fibres (toutes fibres confondues) (source : CHU de Caen, données fournies sur la période du 12 juillet 2007 au 22 mars 2012).

	Nombre de mesures	Nombre de détections <0,1 f/cm3/h	Nombre de détections ≥0,1 f/cm3/h
Du 12/07 au 31/12/07	53***	46	4
2008	4	1	0
2009	5	4	0
2010	15*	5	1
2011	32	7	0
Du 01/01 au 22/03/12	4*	3	0
Total	113	66	5

NB1 : dans certains cas, le filtre n'a pas pu être analysé pour des raisons techniques. Ces mesures sont signalées par un astérisque (*). Le nombre d'astérisque correspondant au nombre de filtres non analysables (5 sur la période du 12 juillet 2007 au 23 mars 2012).

NB2 : pas de mesures réalisées et analysées en MOCP sur la période du 23 mars 2012 au 1^{er} juillet 2012.

5.2.8. Conclusion sur l'état des milieux

Au vu des données disponibles et communiquées par le CHU de Caen pour la période comprise entre 2007 et 2012, la présence de fibres d'amiante dans la tour-galette du site Côte de Nacre a été mise en évidence, notamment dans les étages non-techniques susceptibles d'être fréquentés par la population générale. La présence de fibres d'amiante dans l'atmosphère a été mesurée dans 15 des 20 étages non-techniques (tableau 7 et annexe 2).

La majorité des mesures effectuées fait cependant état d'une concentration en fibres d'amiante inférieure à la valeur limite de 5 f/l fixée par le Code de la santé publique (tableau 7). Parmi les 4 037 mesures réalisées entre 2007 et 2012 dans les étages fréquentés par la population générale, 146 mesures ont donné lieu à la détection de fibres d'amiante : 132 étaient inférieures à la valeur limite de 5 f/l et 14 étaient supérieures à cette même valeur limite (min : 5,6 f/l ; max : 612,7 f/l ; médiane : 24,1 f/l). En ce qui concerne les valeurs les plus élevées, celles-ci ont été mesurées dans des circonstances particulières que sont les chantiers de désamiantage de l'étage 22 (chapitre 5.2.6.).

Compte tenu de l'absence de données exploitables disponibles pour la période comprise entre 1975 et 2006 (mesures réalisées selon des stratégies de prélèvement et d'analyse différentes de celles définies actuellement dans le protocole normalisé mis en place par la DPI en 2007 et réalisées pour répondre à des objectifs autres que celui d'une évaluation des risques sanitaires), il n'est pas possible de caractériser les niveaux de contamination en fibres d'amiante dans la tour-galette du site Côte de Nacre sur cette période.

I Tableau 7 I

Tableau de synthèse des résultats des mesures META réalisés dans les étages de la tour-galette du site Côte de Nacre susceptibles d'être fréquentés par la population générale (étages non-techniques) (source : CHU de Caen, données actualisées au 24 octobre 2012).

Etages	Présence d'amiante dans l'atmosphère			
	Contrôles périodiques*	Contrôle mesures conservatoires**	Campagnes volontaires	Entretien, maintenance, désamiantage***
0				<5
1				<5
3				<5
5	<5		<5	>5
6				>5
7	<5			
8	<5			
9				<5
10	>5			>5
11		<5	<5	<5
12				<5
13				
14				
15				
16		<5	>5 (hyp. malveillance)	
17				
18			<5	<5
19				<5
20				
21				<5

<5 ou >5 Mesures analysées en META, inférieures ou supérieures à la valeur limite de 5 fibres d'amiante par litre (une ou plusieurs mesures).

* Mesures réalisées dans le cadre du suivi périodique de l'état de conservation des matériaux amiantés classés en état de conservation de niveau 2.

** Mesures réalisées dans le cadre du contrôle de l'efficacité des mesures conservatoires mises en place autour des matériaux amiantés classés de niveau 3.

*** Mesures réalisées en dehors des zones confinées dans le cadre d'opérations d'entretien, de maintenance ou de travaux de désamiantage.

6. Pertinence et faisabilité d'une évaluation des expositions pour la population générale

Concernant la période comprise entre 2007 et 2012, compte tenu des faibles niveaux de contamination en fibres d'amiante observés dans les milieux (chapitre 5.2.8.) et de la fréquentation limitée des locaux par la population générale définie dans le cadre de cette étude (chapitre 4.2.), il ne paraît pas pertinent de réaliser une estimation des éventuels risques sanitaires car la population n'est pas considérée comme soumise à une exposition environnementale passive intra-murale forte aux poussières d'amiante [20].

Comme recommandé par la Haute autorité de santé (HAS) [20] pour les situations d'exposition environnementale à l'amiante considérée comme faibles à modérées et compte tenu des préoccupations locales, nous recommandons que les populations ayant pu être exposées soient informées et rassurées.

Selon la HAS [20], aucune donnée ne permet néanmoins d'affirmer qu'il existe un seuil d'exposition au-dessous duquel le risque de développer une pathologie liée à l'amiante est nul. Cependant, le modèle dose-réponse linéaire élaboré par l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) [21] pour des expositions permanentes ne permet pas de calculer un risque sanitaire à partir des concentrations mesurées dans le cadre des expositions ponctuelles et peu fréquentes.

Concernant les expositions antérieures, en l'absence de données exploitables pour la période comprise entre 1975 et 2006 (mesures réalisées selon des stratégies de prélèvement et d'analyse différentes de celles définies actuellement dans le protocole normalisé mis en place par la DPI en 2007 et réalisées pour répondre à des objectifs autres que celui d'une évaluation des risques sanitaires), il n'est pas possible de caractériser les niveaux de contamination en fibres d'amiante dans la tour-galette du site Côte de Nacre pour cette période. Par conséquent, il n'est pas faisable d'estimer les expositions de la population générale ayant fréquenté les bâtiments à cette période ni d'estimer les éventuels risques pour la santé.

Références bibliographiques

[1] Exposition environnementale à l'amiante : état des données et conduite à tenir - Rapport final et synthèse. HAS, janvier 2009.

[2] Circulaire DGS/VS 3/DGUHC/QC 1/DPPR/BGTD n° 98-589 du 25 septembre 1998 – annexe VI.

[3] Décret n° 96-97 du 7 février 1996 modifié relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis. Version consolidée au 28 décembre 2002.

[4] Décret n° 97-855 du 12 septembre 1997 modifiant le décret n° 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis.

[5] Décret n° 2011-629 du 3 juin 2011 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis. Version consolidé au 1^{er} février 2012.

[6] Arrêté du 22 août 2002 relatif aux consignes générales de sécurité du dossier technique amiante, au contenu de la fiche récapitulative et aux modalités d'établissement du repérage, pris pour application de l'article 10-3 du décret n° 96-97 du 7 février 1996 modifié.

[7] Art. Annexe 13-9 du Code de la santé publique. Modifié par le décret n° 2011-629 du 3 juin 2011.

[8] Décret n°2001-840 du 13 septembre 2001 modifiant le décret n° 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis et le décret n° 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante. Version consolidée au 18 septembre 2001.

[9] Art. R1334-29-5 du Code de la santé publique. Créé par le décret n° 2011-629 du 3 juin 2011 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis.

[10] Art. R.1334-20, R.1334-27, R.1334-28 et R.1334-29 du Code de la santé publique. Modifiés par Décret n° 2011-629 du 3 juin 2011 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis.

[11] Arrêté du 12 décembre 2012 relatif aux critères d'évaluation de l'état de conservation des matériaux et produits de la liste B contenant de l'amiante et du risque de dégradation lié à l'environnement ainsi que le contenu du rapport de repérage.

[12] Courrier de la Direction générale du CHU adressé à la Direction générale de l'ARS de Basse-Normandie et daté du 10/05/10.

[13] Décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante. Version consolidée au 1^{er} juillet 2012.

[14] Décret n° 96-98 du 7 février 1996 (Art. 18 et 24). Abrogé par le Décret n° 2006-761 du 30 juin 2006 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante et modifiant le code du travail. Version consolidée au 1^{er} juillet 2006.

[15] Art. R4412-104 du Code du travail. Créé par le décret n° 2008-244 du 7 mars 2008.

[16] Amiante - Protection des travailleurs - 2009 ; [http://www.amiante.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObject-AccessParReference/RubriqueAmiante7/\\$File/fset.html](http://www.amiante.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObject-AccessParReference/RubriqueAmiante7/$File/fset.html).

[17] Rapport de synthèse des résultats de la campagne META 2011 ; <http://www.inrs.fr/accueil/header/actualites/decret-amiante.html>.

[18] Art. R. 4412-100 du Code du travail. Modifié par le décret n° 2012-639 du 4 mai 2012.

[19] Art. 5 du décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante. Version consolidée au 1^{er} juillet 2012.

[20] Exposition environnementale à l'amiante : état des données et conduite à tenir - Rapport final et synthèse. HAS, janvier 2009.

[21] Inserm (dir.). Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante. Rapport. Paris : Les éditions Inserm, 1997, XI- 434 p. - (Expertise collective). - <http://hdl.handle.net/10608/203>.

Annexes

Annexe 1 - Localisation des MPCA et fréquentation du bâtiment tour-galette du site Côte de Nacre

Afin d'établir l'état des milieux du bâtiment tour-galette du site Côte de Nacre, des zones géographiques dites « homogènes » ont été définies par le laboratoire agréé en charge de la réalisation et de l'analyse des mesures d'ambiance (campagnes environnementales volontaires) et ce, conformément au guide d'application de la norme NF en ISO 16000-7.

I Tableau 8 I

Localisation des matériaux et produits contenant de l'amiante (MPCA) et fréquentation par les différentes populations de personnes du bâtiment tour-galette du site Côte de Nacre (données actualisées au 24 octobre 2012, source : DPI du CHU de Caen).

	Localisation	Type de MPCA	Fréquentation principale
Etage 0	Self CHRU	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous personnels CHU, entreprises extérieures
	Accès principaux	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Self université	Enduit plâtreux	Enseignants, étudiants, autres (colloques, séminaires...)
	Morgue	Enduit plâtreux (présence partielle)	Agents CHU dédiés, familles
	Accès logistique	Enduit plâtreux	Agents CHU dédiés
	Amphithéâtres	Dalles de sol Colle	Enseignants, étudiants, autres (colloques, séminaires...)
	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 1	Zone urgences	Enduit plâtreux (présence partielle) Dalles de sol Colle	Tous publics
	Zone ascenseurs	Enduit plâtreux	Tous publics
	Hall faculté de médecine	Enduit plâtreux	Tous publics
	Circulation principale	Enduit plâtreux	Tous publics
	Circulation secondaire	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Radiologie	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Faculté de médecine	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 2	Tous locaux	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures

Etage 3	Circulation principale	Enduit plâtreux	Tous publics
	Zone ascenseurs	Enduit plâtreux	Tous publics
	Tous sanitaires	Enduit plâtreux	Tous publics
	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
	Escalier 16	Flocage	Tous publics
Etage 4	Tous locaux	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 5	Couloirs blocs opératoires	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Agents CHU dédiés et patients
	Zone ascenseurs Accès patients	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Agents CHU dédiés et patients
	Couloirs sales	Dalles de sol Colle	Agents CHU dédiés
	Gaines techniques	Flocage	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 6	Unités 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Flocage	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 7	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Flocage	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 8	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics

	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Flocage	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 9	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Flocage	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 10	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
Etage 11	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	5 gaines techniques enduites 1 gaine technique floquée	Enduit plâtreux Flocage	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 12	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 13	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics

	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 14	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 15	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 16	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 17	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics

	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 18	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 19	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 20	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 21	Unités 10, 20, 30, 40 « extrémités de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 60 « zone ascenseurs »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle Calorifugeages	Tous publics
	Unité 50 « centre de la tour »	Enduit plâtreux Dalles de sol Colle	Tous publics
	Gaines techniques	Enduit plâtreux	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 22	Etage entièrement désamianté	/	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures
Etage 23	Tous locaux	Flocage	Personnels techniques CHU, entreprises extérieures

Annexe 2 - Synthèse des résultats des diagnostics de repérage des matériaux amiantés et des mesures META réalisées dans les étages 0 à 23 de la tour-galette du site Côte de Nacre

I Tableau 9 I

Tableau de synthèse des résultats des diagnostics de repérage des matériaux amiantés et des mesures META réalisées dans les étages 0 à 23 de la tour-galette du site Côte de Nacre (données actualisées au 24 octobre 2012, source : CHU de Caen).

Etages	Présence de matériaux amiantés				Présence d'amiante dans l'atmosphère					
	Flocage	Calorifugeage	Enduit plâtreux	Dalles de sol	Contrôles périodiques ⁽¹⁾	Contrôle mesures conservatoires ⁽²⁾	Campagnes volontaires	Etages techniques ⁽³⁾	Entretien, maintenance, désamiantage ⁽⁴⁾	Opérateurs ⁽⁵⁾
0	non	non	bon état	oui					<5	
1	non	non	bon état	oui					<5	
2 (ET)	non	non	état localement dégradé	non				>5		<0,1
3	niveau 1	non	bon état	non					<5	>0,1
4 (ET)	non	non	état localement dégradé	non				>5		>0,1
5	niveau 3	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui	<5		<5		>5	<0,1
6	niveau 3	niveaux 1 et 2	bon état	oui					>5	>0,1
7	niveau 3	niveaux 1 et 2	bon état	oui	<5					
8	niveau 3	niveaux 1 et 2	bon état	oui	<5					
9	niveau 3	niveaux 1 et 2	bon état	oui					<5	
10	non	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui	>5				>5	<0,1
11	niveau 3	niveaux 1 et 2	bon état	oui		<5	<5		<5	
12	non	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui					<5	
13	non	niveaux 1 et 2	bon état	oui						
14	non	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui						
15	non	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui						<0,1
16	non	niveaux 1 et 2	bon état	oui		<5	>5 *			
17	non	niveaux 1 et 2	bon état	oui						<0,1
18	non	niveaux 1 et 2	bon état	oui			<5		<5	<0,1
19	non	niveaux 1 et 2	bon état	oui					<5	<0,1
20	non	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui						
21	non	niveaux 1, 2 et 3	bon état	oui					<5	
22 (ET)	non	non	non	non			<5	<5	>5	
23 (ET)	niveau 3	non	non	non		<5		>5		<0,1

Etages non concernés par ce type de mesures.
<5 ou >5 Mesures analysées en META, inférieures ou supérieures à la valeur limite de 5 fibres d'amiante par litre (une ou plusieurs mesures).

(ET) Etages techniques. L'étage 22, totalement désamianté depuis juillet 2011, est destiné à devenir un étage technique dès que les équipements du 23^{me} étage y seront transférés (opération tiroir).
Hypothèse malveillance.

(1) Mesures réalisées dans le cadre du suivi périodique de l'état de conservation des matériaux amiantés classés en état de conservation de niveau 2.

(2) Mesures réalisées dans le cadre du contrôle de l'efficacité des mesures conservatoires mises en place autour des matériaux amiantés classés de niveau 3.

(3) Dans les étages techniques, la valeur limite de 5 f/l n'a pas de valeur réglementaire car à l'intérieur des zones confinées les opérateurs sont protégés par le port d'EPI.

(4) Mesures réalisées en dehors des zones confinées dans le cadre d'opérations d'entretien, de maintenance ou de travaux de désamiantage.

(5) Mesures analysées en MOCP, concentrations "toutes fibres confondues", inférieures ou supérieures à la VLEP de 0,1 f/cm³/h (sur une ou plusieurs mesures).

Avis relatif à la pertinence et à la faisabilité d'une évaluation des expositions aux poussières d'amiante et des éventuels risques sanitaires pour la population générale ayant fréquenté le CHU de Caen (site Côte de Nacre)

Le Centre hospitalier universitaire (CHU) de Caen est un établissement public de santé qui compte 5 sites dont l'hôpital Côte de Nacre (bâtiment tour-galette), mis en service en 1975. Lors de la construction de la tour-galette, l'amiante a été utilisée à tous les étages du bâtiment pour ses propriétés de résistance à la chaleur, au feu, aux agressions électriques et chimiques, ainsi que pour son pouvoir isolant.

Dans ce contexte, au regard des caractéristiques du bâti et des définitions de la Haute autorité de santé (HAS), la population générale est considérée comme soumise à une situation d'exposition environnementale aux poussières d'amiante de type passive intra-murale.

Pour la période comprise entre 2007 et 2012, compte tenu des faibles niveaux de contamination en fibres d'amiante observés dans les milieux et de la fréquentation présumée faible des lieux par la population générale, il ne paraît pas pertinent de réaliser une estimation des éventuels risques sanitaires.

En l'absence de données environnementales exploitables pour la période de 1975 à 2006, il n'est pas possible de caractériser les niveaux de contamination en fibres d'amiante sur cette période. Par conséquent, il n'est pas faisable d'estimer les expositions de la population générale ayant fréquenté les bâtiments à cette période ni d'estimer les éventuels risques pour la santé.

Mots clés : amiante, population générale, exposition environnementale, faisabilité

Opinion on the relevance and feasibility of assessing exposure to asbestos dust and potential health risks for the general population who attended the University Hospital of Caen (Côte de Nacre site)

The Caen University Hospital Centre is a public health facility and has 5 sites, including the Côte de Nacre Hospital (tower shaped building), that became operational in 1975. During the construction of the tower, asbestos was used on all floors of the building due to its resistance to heat, fire, electrical and chemical materials, as well as its insulating power.

In this context, given the characteristics of the frame and the definitions of the High Authority for Health (HAS), the general population is considered to be subject to passive intramural environmental exposure to asbestos dust.

For the period between 2007 and 2012, given the low levels of contamination by asbestos fibers observed in the media and the presumed low attendance of areas by the general population, it did not seem appropriate to conduct an estimate of the potential risks for health.

In the absence of exploitable environmental data for 1975-2006, it is not possible to characterize the contamination levels of asbestos fibers during this period. Therefore, it is not feasible to estimate the exposure of the general population who attended the buildings at this time or to estimate the potential health risks.

Citation suggérée :

Watrin M, Mathieu A. Avis relatif à la pertinence et à la faisabilité d'une évaluation des expositions aux poussières d'amiante et des éventuels risques sanitaires pour la population générale ayant fréquenté le CHU de Caen (site Côte de Nacre). Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2014. 28 p. Disponible à partir de l'URL : <http://www.invs.sante.fr>