



---

## QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR ÉTUDE SUR LA PRÉSENCE D'AMIANTE DANS L'AIR DES LOGEMENTS

---

Quelles concentrations en fibres d'amiante mesure-t-on dans des logements contenant des matériaux amiantés ?  
Quels sont les facteurs responsables de ces concentrations ?

## ► INTRODUCTION

---

La qualité de l'air intérieur est un élément déterminant du confort de vie dans un logement. Elle fait partie des sujets prioritaires pour l'Association QUALITEL qui mène depuis plusieurs années des études sur ce thème. En parallèle, un Plan recherche et développement amiante (PRDA) a été lancé en juin 2015 au niveau national par le ministère du Logement. C'est dans ce contexte que QUALITEL a souhaité mener une étude spécifique sur la présence d'amiante dans les logements.

La dangerosité de l'amiante a été reconnue et son usage totalement interdit dans la construction à partir de 1997. Qu'en est-il des logements construits avant cette date ? Y a-t-il des fibres d'amiante dans l'air intérieur qui représenteraient alors un risque pour la santé des habitants ?

Afin de répondre à cette question, QUALITEL a mandaté le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) pour mener une étude sur la présence de fibres d'amiante dans l'air de logements comportant des matériaux amiantés. Cette étude vise aussi à déterminer les facteurs responsables des concentrations mesurées, comme l'état de dégradation des matériaux amiantés par exemple.

Ce rapport présente le bilan des résultats obtenus dans le cadre de cette étude menée sur 55 logements entre octobre et décembre 2015. Elle a analysé différents aspects :

- la concentration en fibres d'amiante dans l'air des logements ;
- les matériaux présents et leur état de dégradation ;
- les caractéristiques des logements et les « paramètres de confort »  
comme la température, l'humidité et le renouvellement d'air.

## ► CONTEXTE & RAPPEL RÉGLEMENTAIRE

---

L'amiante est un minéral présent à l'état naturel partout dans le monde, en France, au Canada ou en Russie par exemple. Il a longtemps été utilisé dans de nombreux matériaux et produits de construction en raison de ses propriétés isolantes (acoustique, thermique, feu...) et de résistance.

La dangerosité de l'amiante a été identifiée depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle : il a ainsi été reconnu comme source de maladie professionnelle en France en 1945. A partir de 1977, la France a adopté des réglementations afin de restreindre progressivement son utilisation, pour aboutir à une interdiction totale en 1997. Cette interdiction a été confirmée au niveau européen par la directive 99/77/CE, interdisant toute extraction, fabrication, transformation de fibres d'amiante au plus tard au 1<sup>er</sup> janvier 2005.

L'amiante représente un risque pour la santé lorsqu'il se retrouve sous forme de fibres en suspension dans l'air qui sont ensuite inhalées. Aujourd'hui, il est reconnu comme étant un facteur de risque pour diverses formes de cancer, la maladie pouvant se déclarer jusqu'à 30 ou 40 ans après une exposition aux fibres d'amiante.

De nombreux logements français construits avant 1997 contiennent des matériaux amiantés. Pour les immeubles dont le permis de construire a été délivré avant le 1<sup>er</sup> juillet 1997, les propriétaires doivent réaliser un diagnostic qui répertorie les matériaux amiantés présents dans les logements et détermine leur état de dégradation. Des travaux de retrait ou de confinement sont directement réalisés si la dégradation est considérée importante lors du diagnostic. En cas de dégradations intermédiaires, une mesure de la concentration en fibres d'amiante dans l'air est effectuée. Si la concentration mesurée est supérieure à 5 fibres d'amiante par litre d'air, valeur seuil fixée par le Code de la santé publique, des travaux de retrait ou de confinement doivent être entrepris.

La dangerosité de la fibre d'amiante est liée à sa taille. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a ainsi défini, à la fin des années 60, les caractéristiques des fibres représentant un risque et retenu comme les plus dangereuses les fibres dont le diamètre est inférieur à 3 µm et de longueur supérieure à 5 µm. Elles sont appelées « fibres réglementaires », « fibres longues » ou fibres « OMS ». Les mesures réalisées dans le cadre de cette étude portent sur la concentration dans les logements de ces « fibres réglementaires ».

La réglementation a classé les matériaux contenant de l'amiante dans différentes listes selon leur dangerosité. Dans 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, la liste A est composée des matériaux amiantés « friables » (flocage, calorifugeage, faux-plafond). Ceux-ci présentent le plus grand risque et ont dû être supprimés lorsqu'ils étaient trouvés dans un bâtiment. Dans le cadre de cette étude, tous les matériaux listés appartiennent à la liste B. Cette liste comporte des matériaux de type enduits, dalles de sol, joints...

## ► DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE



### A. LOGEMENTS ÉTUDIÉS

#### 1. Constitution de l'échantillon

La sélection des logements étudiés s'est basée sur plusieurs critères :

- Logements construits avant 1997, date de l'interdiction de l'usage de l'amiante pour la construction de bâtiment ;
- Présence de matériaux amiantés dans une ou plusieurs pièces, sur la base des diagnostics amiante des parties privatives et/ou des diagnostics amiante avant travaux ;
- Absence de travaux de désamiantage entre le diagnostic et le début des prélèvements.

→ 55 logements ont ainsi été retenus.

#### 2. Caractéristiques des logements étudiés

##### a. Types de logements

L'échantillon intègre plusieurs types de logements : vides et occupés, appartements et maisons individuelles, répartis sur plusieurs régions en France métropolitaine.

	Logements vides	Logements occupés	Total
<b>Maisons individuelles</b>	2	15	17
<b>Appartements</b>	23	15	38
<b>Total</b>	25	30	55

Taille des logements : entre 39 et 104 m<sup>2</sup>, à l'exception de 2 studios - chambres de 10 m<sup>2</sup>

Nombre d'occupants : entre 1 et 7, avec en moyenne 2 personnes

Date de construction des bâtiments : une majorité durant les années 1950 (19 logements) et 1960 (24 logements), 20 % dans les années 1970 (10 logements) et seulement 2 logements des années 1980.

Dans le cas des logements occupés, d'autres informations ont été recueillies sur les caractéristiques des logements, les habitudes de vie et les activités des habitants lors des prélèvements : la durée et la fréquence d'aération (ouverture des fenêtres), les systèmes de chauffage et de ventilation (90 % de logements équipés de ventilation mécanique contrôlée simple flux contre 35 % dans le parc français), la réalisation de travaux, les habitudes de nettoyage des sols...

##### b. Matériaux amiantés

Les matériaux amiantés ont été identifiés en amont des mesures sur la base des diagnostics amiante : type de matériaux amiantés et localisation. Ces informations ont été vérifiées sur le terrain par le préleveur qui a complété l'état des lieux en indiquant l'état, le type et la surface de dégradation, si le matériau a subi des chocs et s'il était accessible.

## B. MESURES RÉALISÉES

Les mesures ont été réalisées d'octobre à décembre 2015. L'étude s'est basée sur les normes et protocoles en vigueur pour le prélèvement et l'analyse des fibres d'amiante dans l'air d'immeubles bâtis.

### 1. Prélèvements des fibres d'amiante dans l'air

Les prélèvements d'air ont été effectués suivant la norme ISO 16000-7. Pour l'ensemble des logements de l'étude, un seul prélèvement a été effectué par logement, dans le séjour. Le débit de prélèvement moyen était de 7 L/min et les prélèvements ont été réalisés sur une durée cumulée de 24 heures pour un volume prélevé total de 10 litres minimum.

- Dans les logements occupés, le prélèvement, d'une durée cumulée de 24 heures, dépendait de la présence des occupants et a donc duré entre 3 et 5 jours.
- Dans les logements vides, le prélèvement s'est déroulé en continu pendant 24 heures. Les logements étant vides, l'activité humaine a été simulée par la remise en suspension des fibres déposées : 50 % de la surface du sol balayée, puis utilisation d'un ventilateur tout au long du prélèvement dans le but de maintenir les fibres en suspension dans l'air.

### 2. Prélèvements des fibres d'amiante dans l'air en situation de travaux

Des prélèvements d'air ont également été effectués durant la réalisation de travaux dans 2 logements vides. Au total, 6 types de travaux ont été testés : percements muraux, dépose d'une gaine technique, dépose de faïence, détapissage chimique, détapissage à la vapeur d'eau et perçage de calicot. Pour chacun, des prélèvements sur le préleveur ont été effectués pendant le déroulement des travaux, puis à la fin de ces derniers, des prélèvements d'air intérieur ont été réalisés sur 24 heures.

### 3. Analyse des échantillons

Les analyses ont été réalisées suivant la norme NF X43-050 par un laboratoire accrédité, afin de déterminer les concentrations en fibres d'amiante dans l'air.

### 4. Mesure des « paramètres de confort »

En complément, des mesures des « paramètres de confort » ont été réalisées dans les logements occupés : température, humidité relative et CO<sub>2</sub>\* en continu, et des mesures du débit d'air extrait en présence d'un système mécanique de ventilation. L'objectif était d'étudier les éventuels liens entre concentrations en fibres d'amiante et paramètres de confort mais aussi d'évaluer les taux de renouvellement d'air dans les logements occupés.

---

\* Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) a été mesuré dans les logements occupés afin de calculer le taux de renouvellement d'air et l'indice de confinement de l'air ICONNE. Le CO<sub>2</sub> est lié à l'occupation humaine (il est émis par la respiration des personnes) et représente un indicateur de la qualité de l'air présent dans une pièce. Plus la concentration en CO<sub>2</sub> est élevée dans une pièce, plus l'air y est confiné et moins bonne est sa qualité.

## ► RÉSULTATS

### A. MATÉRIAUX AMIANTÉS PRÉSENTS DANS LES LOGEMENTS

#### 1. Nature des matériaux

Pour l'ensemble des logements, **neuf types de matériaux amiantés ont été recensés.**

Matériaux amiantés	Nombre de logements contenant le matériau
Dalles de sol vinyle-amiante	49
Plaques rigides murales	17
Peintures	12
Colles	8
Panneaux de cloisons sous fenêtres	8
Enduits	6
Joints	2
Faïence	1
Pare-vapeur isolant	1
Autre	1

Les dalles de sol vinyle-amiante sont les plus fréquemment recensées avec une présence dans près de 90 % des logements étudiés, suivies par les plaques rigides et les peintures, présentes dans respectivement 31 % et 22 % des logements. Au total, 105 matériaux amiantés ont été recensés dans les 55 logements de l'échantillon, soit en moyenne 2 par logement. Dans la plupart des logements, 1 matériau était recensé, et jusqu'à 5 matériaux différents ont été comptabilisés dans un même logement.

#### 2. Etat de dégradation des matériaux

Sur l'ensemble des matériaux recensés, **41 % étaient dégradés.**

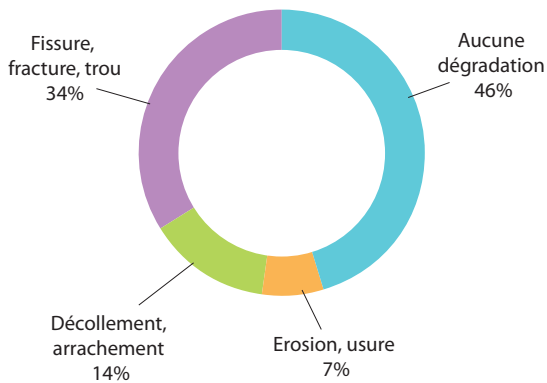
##### a. Nature des dégradations des matériaux amiantés

Certains matériaux ne présentaient pas de dégradation : la colle, les panneaux de cloisons sous fenêtres, la faïence et le pare-vapeur. Concernant les 2 joints recensés, l'un ne présentait pas de dégradation et l'autre présentait des fissures. Sur les autres matériaux, des dégradations de différents types ont été constatées.

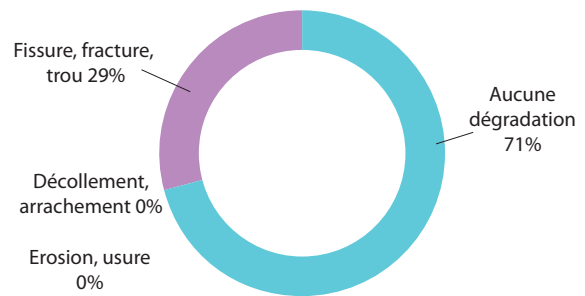


## Types de dégradations recensées selon le matériau

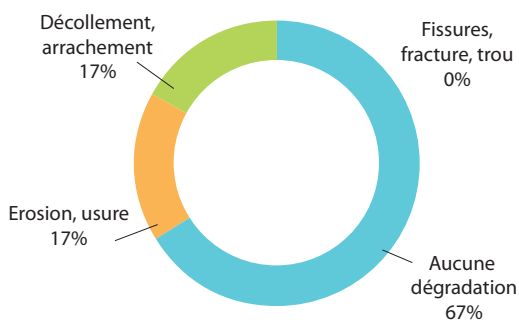
### Dalles de sol



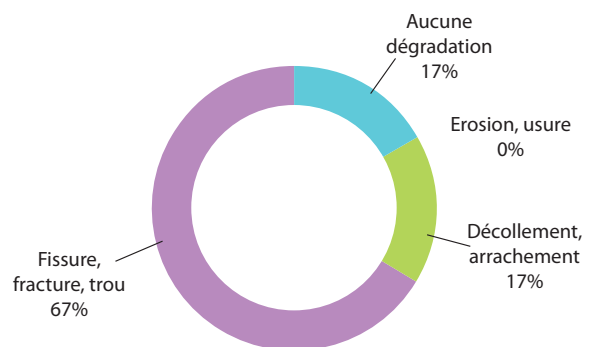
### Plaques rigides murales



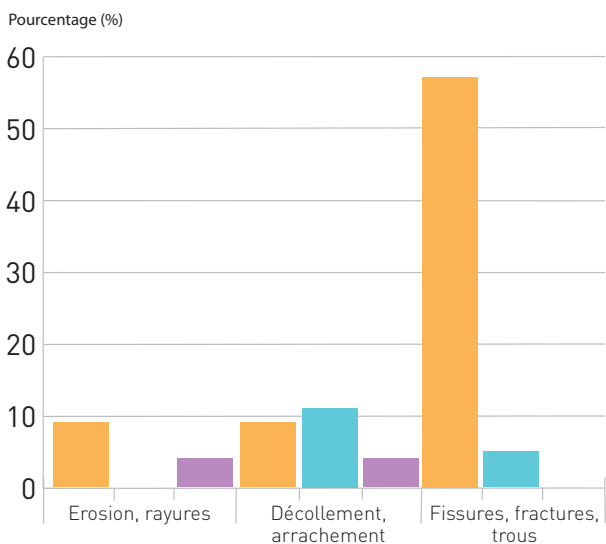
### Peintures



### Enduits



## b. Etendue des dégradations des matériaux amiantés



L'étendue des dégradations a été mesurée selon plusieurs niveaux : dégradations ponctuelles (< 1 % de la surface du matériau), localisées (< 10 %), étendues (< 30 %) et généralisées (> 30 %). Aucune dégradation étendue n'a été constatée. La plupart des matériaux présentaient des dégradations ponctuelles, principalement de type fissures, fractures, trous.

#### Dégradation

- Ponctuelle
- Localisée
- Généralisée

## B. PRÉLÈVEMENTS D'AIR

### 1. Fibres d'amiante dans l'air

L'analyse des filtres de prélèvement a révélé la présence de fibres réglementaires d'amiante dans 4 logements sur les 55, soit 7 % des logements analysés. Il s'agissait exclusivement de logements vides ; aucune fibre réglementaire n'a été comptée dans les logements occupés.

Ce résultat pourrait s'expliquer par la présence, dans les logements vides, de matériaux amiantés davantage dégradés et par un confinement de l'air plus important. En effet, la présence des occupants, et notamment l'ouverture des portes et fenêtres, pourrait favoriser le renouvellement de l'air et ainsi réduire la concentration en fibres dans l'air.

Dans les 4 logements vides concernés, le nombre de fibres réglementaires comptées était égal à 1 dans 3 logements (soit une concentration\* inférieure à 1,5 fibre par litre d'air) ou 2 dans 1 logement (soit une concentration inférieure à 1,9 fibre par litre d'air). Au maximum, 2 fibres ont ainsi été détectées dans l'air, soit une concentration inférieure à 1,9 fibre par litre d'air, ce qui reste inférieur à la valeur seuil de 5 fibres d'amiante par litre d'air fixée par le Code de la santé publique.



### 2. Fibres d'amiante dans l'air en situation de travaux

Dans 2 logements vides, 6 types de travaux ont été étudiés : percements muraux, dépose d'une gaine technique et de faïence, détapissage chimique et à la vapeur d'eau, perçage de calicot.

Des fibres réglementaires (3 fibres comptées) ont été observées dans le prélèvement réalisé pendant la dépose de la gaine technique. Aucune fibre réglementaire n'a été comptée dans les prélèvements pendant les autres travaux ni dans l'air des logements postérieurement aux travaux.

\* La concentration correspond au nombre de fibres d'amiante comptées multiplié par la sensibilité analytique. Si moins de 4 fibres sont comptées, la concentration est exprimée comme étant « inférieure à la limite supérieure de l'intervalle de confiance », limite calculée comme défini dans la norme NF X 43-050.



## C. PARAMÈTRES DE CONFORT

Les mesures de température et d'humidité relative pour les logements vides et occupés ont été comparées aux données disponibles pour le parc métropolitain de logements français issues de la campagne nationale « Logements » (CNL) de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (2003-2005). Il n'apparaît aucune particularité pour l'échantillon de logements étudiés.

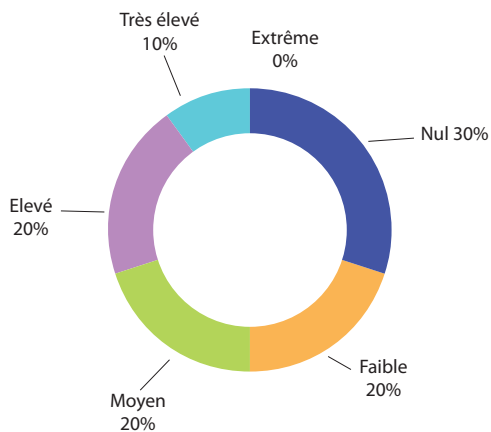
	Logements vides		Logements occupés		Logements CNL	
	Température (°C)	Humidité relative (%)	Température (°C)	Humidité relative (%)	Température (°C)	Humidité relative (%)
<b>Minimum</b>	12,1	31	14,4	23	12,5	21
<b>Moyenne</b>	19,2	51	20,8	50	20,4	45
<b>Maximum</b>	29,9	74	30,5	81	25,5	81

### Confinement de l'air des logements occupés

Afin de déterminer la qualité du renouvellement de l'air, des mesures de la concentration en CO<sub>2</sub> ont été effectuées et l'indice de confinement de l'air ICONE a été calculé.



#### Répartition des logements étudiés selon l'indice de confinement de l'air ICONE



Les indices de confinement calculés sont cohérents avec ceux du parc des logements français. Les mesures ont été réalisées dans les 30 logements occupés, dans le séjour pendant l'occupation et aucun confinement extrême n'a été constaté.

En conclusion, les paramètres de confort mesurés sont représentatifs du parc français et attestent d'un renouvellement d'air satisfaisant.

## D. RELATIONS ENTRE FIBRES D'AMIANTE DANS L'AIR ET MATÉRIAUX ET USAGES

L'étude menée a cherché à déterminer les facteurs associés aux concentrations en fibres d'amiante mesurées dans l'air des logements : le type de matériaux et l'état de dégradation, le type et la fréquence du nettoyage des sols, la réalisation de travaux par les occupants, mais aussi le renouvellement d'air, la température et l'humidité relative. Cependant, compte tenu du très faible nombre de logements dans lesquels des fibres ont été comptées, il n'a pas été possible de déterminer de lien significatif entre un ou plusieurs de ces facteurs et la présence de fibres d'amiante dans l'air des logements.



## CONCLUSION

---

Cette étude a porté sur la concentration en fibres d'amiante mesurée dans des logements comportant des matériaux amiantés. Sur un total de 55 logements étudiés (25 vides et 30 occupés), les prélèvements d'air effectués ont montré la présence de fibres réglementaires d'amiante dans 7 % des logements, tous vides. Dans ces logements, une ou deux fibres ont été comptées, ce qui correspond à une concentration inférieure à 1,9 fibre par litre. La concentration maximum ainsi mesurée reste bien inférieure au seuil de 5 fibres par litre défini par la réglementation.

Les logements étudiés comportent des matériaux amiantés variés, principalement des dalles de sol de type vinyle - amiante (dans 90 % des logements). Ces matériaux présentent différents stades de dégradation, allant de l'absence à une dégradation généralisée. Une forte proportion de ces matériaux (41 %) est dégradée, mais cette dégradation s'avère la plupart du temps ponctuelle (dégradation de moins de 1% de la surface du matériau).

Les résultats des prélèvements d'air montrent que malgré la présence de matériaux amiantés, non dégradés ou peu dégradés, en conditions normales d'occupation, aucune fibre réglementaire d'amiante n'est retrouvée dans l'air des logements occupés. Pour les logements vides, où des fibres ont été comptées, les matériaux présents pourraient être davantage dégradés et l'environnement y est plus confiné que dans des logements occupés. Une autre explication pourrait être que la plupart des logements vides étudiés sont dans l'attente de travaux de désamiantage.

Les prélèvements d'air en situation de travaux ont montré que la réalisation de certains travaux dans le logement peut conduire à l'émission de fibres d'amiante dans l'air. Ces résultats soulignent bien l'importance de sensibiliser les occupants à cette problématique.

Si les résultats sont tangibles, le périmètre de cette étude ne permet toutefois pas de démontrer les relations pouvant exister entre la présence de fibres d'amiante dans l'air, les facteurs environnementaux et les caractéristiques des matériaux amiantés. Un échantillon plus large de logements permettrait d'approfondir l'analyse des facteurs associés aux concentrations mesurées.

## REMERCIEMENTS

Cette étude a été menée par le CSTB pour l'Association QUALITEL, avec l'intervention de Franck Chaventré Consultant, Socotec et l'Institut technique des gaz et de l'air (ITGA). L'association QUALITEL et le CSTB remercient vivement les bailleurs qui ont proposé des logements, les propriétaires qui ont accepté de participer à l'étude et ont été disponibles tout au long de celle-ci, ainsi que les occupants des logements pour leur contribution précieuse à ces travaux.

Retrouvez tous nos dossiers sur :  
[www.qualite-logement.org](http://www.qualite-logement.org)