

1^{er} rapport CARTO Amiante

Résultats acquis à fin mars 2017



Une initiative du BTP représenté par
l'OPPBTP



Sommaire

- **Introduction**
- **Le projet**
- **Les résultats**
- **Bilan et perspectives**

Introduction

1^{er} rapport CARTO Amiante

Introduction (1/2)

- Ce premier rapport est émis dans le cadre du **projet CARTO Amiante** porté par le **Conseil du comité national de l'OPPBTP**, en partenariat avec les 4 Organisations professionnelles du BTP : CAPEB, FFB, FNTP et SCOP BTP. Il contient des données de références relatives à l'empoussièrement en fibres d'amiante pour des processus de travail identifiés parmi les plus courants du BTP, essentiellement de courtes durées et relevant de la sous-section 4
- Son contenu est le fruit du travail commun de la DGT, de l'INRS et de l'OPPBTP. Ses préconisations s'appuient sur les résultats d'une campagne de mesurage sans précédent qui, à fin mars 2017, portait sur près de **300 chantiers**
- L'intervention conjointe de 4 organismes accrédités - EUROFINS, ITGA, PROTEC et LAFP (ex-LEPI) - et de 27 superviseurs de chantiers CARSAT/CRAMIF et OPPBTP, mobilisés selon une logistique rigoureuse, garantit la robustesse des données relatives aux 6 situations de travail publiées aujourd'hui

Introduction (2/2)

- Les situations de travail objet de ce premier rapport **CARTO Amiante** sont les suivantes :
 - **Le perçage de dalles et revêtements de sol**
 - **Le perçage de peintures et enduits intérieurs**
 - **La découpe de canalisations extérieures en amiante ciment**
 - **Le démontage de canalisations extérieures en amiante ciment**
 - **Le démontage de toitures**
 - **Le démoussage de toitures**

Le projet

1^{er} rapport CARTO Amiante

Cadrage du projet

Résolution du Conseil du Comité National de l'OPPBTB du 5 juin 2012

- Etablir, dans le nouveau contexte réglementaire, une cartographie de l'empoussièremment en fibres d'amiante des processus de travail relevant de la SS4 couramment utilisés sur les chantiers du BTP
- Accompagner sa publication de conseils à caractère opérationnel

Objectifs du projet

- Objectif général : **Aider les entreprises du BTP** relevant de la **SS4** à procéder à l'évaluation de l'empoussièrement en fibres d'amiante du processus, obligation réglementaire introduite par le **décret du 4 mai 2012**
- Pour garantir cet objectif général, mise en œuvre des actions suivantes :
 - **Définir le périmètre du projet** en précisant les situations de travail prioritaires à évaluer,
 - **Etablir et valider un protocole de mesurage** adapté aux interventions de courtes durées, à faibles ou forts empoussièvements,
 - **Dresser une cartographie des empoussièvements constatés**, base de données de référence utilisable par les entreprises relevant de la SS4 pour remplir leurs obligations réglementaires,
 - **Accompagner les entreprises et leurs salariés**, ainsi que les donneurs d'ordres, par des conseils appropriés en matière de protection collective et individuelle

Acteurs du projet

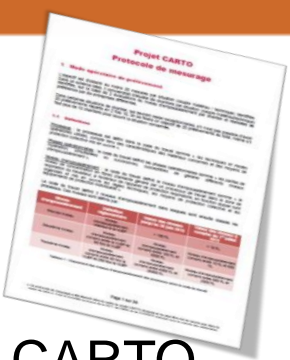
Selon la Convention de partenariat DGT/OPPBTP/INRS du 16/04/2014	
DGT / OPPBTP / INRS	Comité de pilotage : définition, accompagnement et promotion du projet Comité opérationnel : expertise, préparation des décisions
OPPBTP	Financement, organisation et réalisation du projet
FFB / GNA / Opérateur SNED	Coordination de la campagne de mesurages
FFB / CAPEB / FNTP / SCOP BTP	Fourniture des chantiers via le Groupe Miroir Amiante
EUROFINS / ITGA / LAFP (ex-LEPI) / PROTEC	Validation des stratégies d'échantillonnage, réalisation des prélèvements et des analyses
OPPBTP / CARSAT-CRAMIF	Supervision des opérations sur chantiers
DGT / INRS / OPPBTP	Traitement et exploitation des données, cartographie des résultats, préconisations aux entreprises, recommandations en matière de stratégie, de prélèvements et d'analyses
DGT / INRS / OPPBTP	Information, mise à disposition et reconnaissance des résultats, formation des superviseurs, conseil aux entreprises et aux organismes accrédités

Périmètre du projet



- Identification précise du périmètre en **Comité Opérationnel** (avril 2013) à partir d'une :
 - Série de Matériaux contenant de l'amiante et d'une liste de techniques d'intervention courante du BTP,
 - Appréciation partagée de la fréquence de cette combinaison et des impacts associés
- Après consultation des Organisations professionnelles dans le cadre du Groupe Miroir Amiante, arrêt du périmètre par le Comité de Pilotage sur une liste de 40 situations prioritaires, couples « matériau / technique »
- En mai 2015, modification du périmètre, désormais constitué d'une liste de 42 situations prioritaires

Protocole de mesurage



- **Le protocole de mesurage** a été élaboré par le Comité Opérationnel du projet CARTO Amiante rassemblant : la DGT, l'INRS, des CARSAT/CRAMIF, un expert indépendant et l'OPPBTP
- Adapté aux interventions de courtes durées, de faible ou fort empoussièrément général et qui décrit :
 - Le mode opératoire de **prélèvement** : définitions, matériels et consommables, stratégie de prélèvement
 - Le mode opératoire de **préparation et d'analyse des filtres** : préparation, analyse, résultats, exemples de situations
- Avant le démarrage de la campagne, présentation du protocole aux organismes accrédités retenus dans le projet CARTO suite à un appel d'offre (27/06/2014)

Recrutement des chantiers

■ Démarche pour proposer un chantier :

- **Consulter le périmètre** pour s'assurer que la situation proposée est éligible
- **Constituer un dossier de candidature** (les documents prérequis) : diagnostic de repérage amiante, rapport d'analyse des matériaux, mode opératoire de l'intervention
- **Transmettre le dossier à son organisation professionnelle** ou le déposer directement en ligne *via* l'outil CARTO amiante : www.projet-carto.fr



Rôle et missions du coordonnateur

- **Mission de coordination technique** confiée au SNED assurée pour le compte des OP, par la FFB en liaison avec son Groupe National Amiante
- **Rôle et missions**
 - **Interlocuteur technique et organisationnel**
 - ✓ vérification de l'adéquation des chantiers soumis
 - ✓ choix, mobilisation et mise en relation des intervenants : entreprises, organismes accrédités et superviseurs
 - **Traçabilité du projet**
 - ✓ mise à disposition d'une application web
 - ✓ saisie de l'ensemble des éléments
 - ✓ extraction anonymisée pour exploitation des résultats
 - **Contrôle de la cohérence des données saisies**
 - ✓ validation des données saisies par les organismes accrédités pour le règlement de la prestation

Organismes accrédités

- **4 organismes accrédités** retenus suite à un appel d'offre restreint ayant la double compétence stratégie-prélèvement et analyse : EUROFINS, ITGA, LAFP (ex-LEPI), PROTEC
- ITGA et EUROFINS ont la possibilité d'intervenir sur l'ensemble du territoire
- **Missions** :
 - **Elaboration et validation des stratégies d'échantillonnage**, réalisation des prélèvements et des analyses sur la base du protocole de mesurage établi dans le cadre du projet CARTO Amiante
 - **Renseignement de l'outil CARTO** en plus de leurs obligations réglementaires de renseignement de la base SCOLA
 - **Envoi du rapport de mesurage** signé au coordonnateur

Supervision sur chantiers

- **La supervision sur chantiers** est assurée à l'échelle nationale par :
 - **16 Ingénieurs prévention ou Conseillers OPPBTP**
 - **11 Ingénieurs conseil ou Contrôleurs de sécurité des CARSAT-CRAMIF**
- **L'INRS** a accompagné le dispositif : formation des superviseurs portant sur la campagne et sur le protocole de mesurage
- **Missions des superviseurs** :
 - **Constater que les opérations de terrain sont conformes** à ce qui a été planifié par le coordonnateur, en particulier pour ce qui concerne la situation étudiée et le respect des points clés relatifs aux modalités de prélèvements (validation des fiches de suivi chantiers, fiches de prélèvement),
 - **Réaliser un reportage photo des chantiers**

Analyse des résultats de mesurage

- **Analyse des résultats** de la campagne de mesurage réalisée par l'INRS
- **Les principales étapes :**
 - **Exploitation des données** fournies par le coordonnateur et interprétation des résultats
 - Élaboration d'une **cartographie des résultats**, pour chaque situation de travail
 - **Préconisations générales** utiles aux entreprises quant aux méthodes de travail et mesures de prévention à adopter : MPC et EPI, notamment sur la base du retour d'expérience des chantiers réalisés
 - **Recommandations** en matière de stratégie d'échantillonnage, de prélèvements et d'analyse
- **Préconisations, recommandations et rapport définitif** établis conjointement par la DGT, l'INRS et l'OPPBTP

Les résultats

1^{er} rapport CARTO Amiante

Les résultats

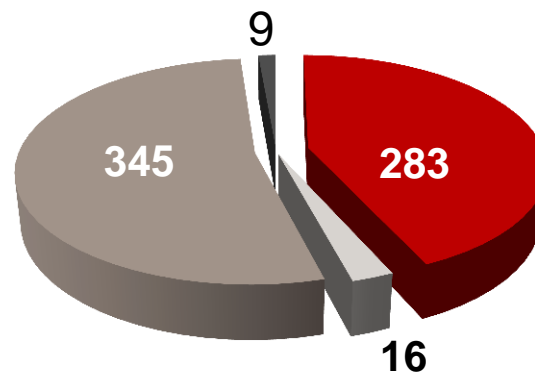
Vue d'ensemble

1^{er} rapport CARTO Amiante

Tableau de bord au 17/03/2017

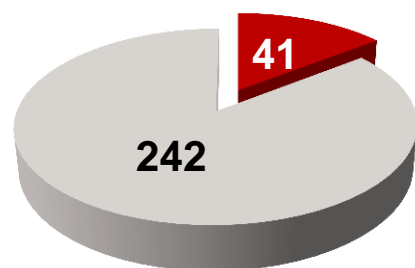


653 Candidatures



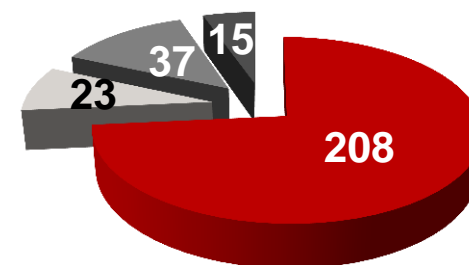
- Réalisés
- Proposés en attente
- Ecartés / Annulés
- Planifiés

Répartition des chantiers réalisés par superviseur



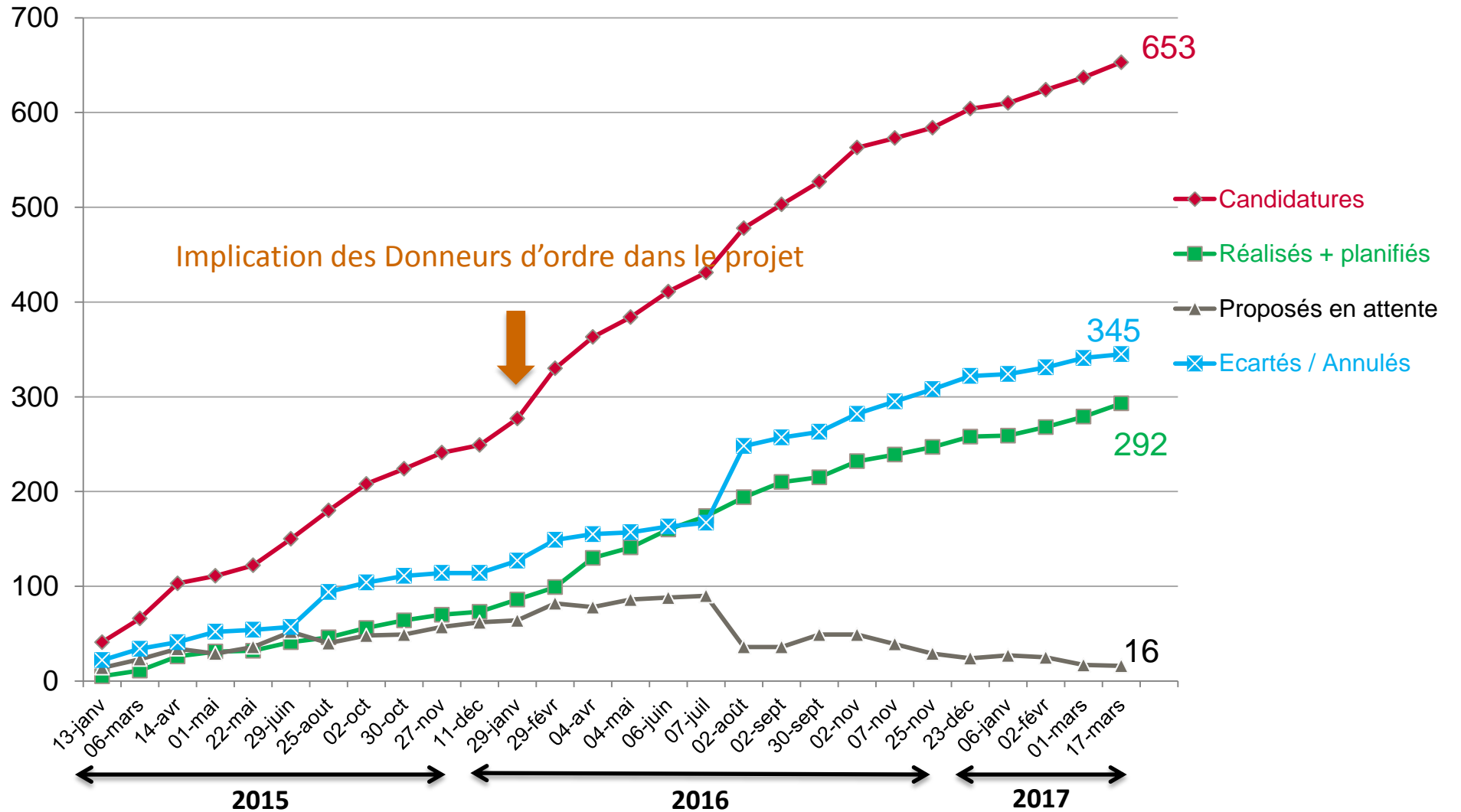
- CARSAT/CRAMIF
- OPPBTP

Répartition des chantiers réalisés par laboratoire



- ITGA
- PROTEC
- EUROFINIS
- LAFP (ex-LEPI)

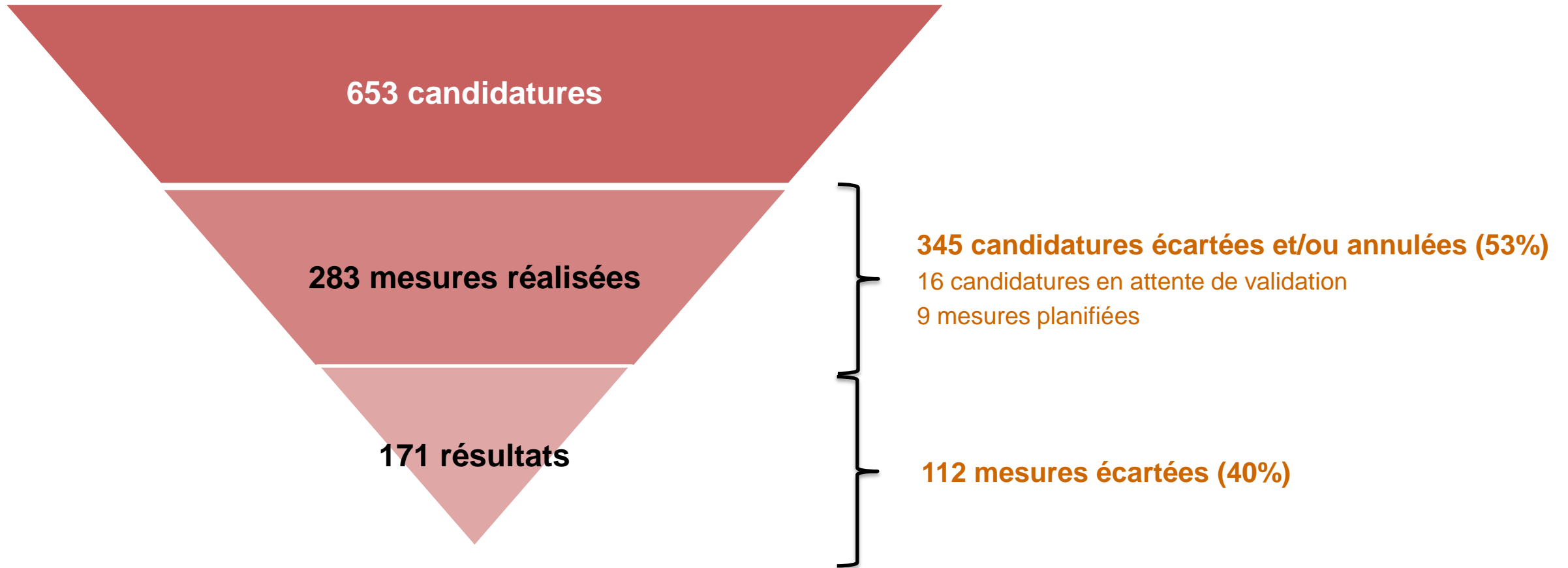
Etat d'avancement au 17/03/2017



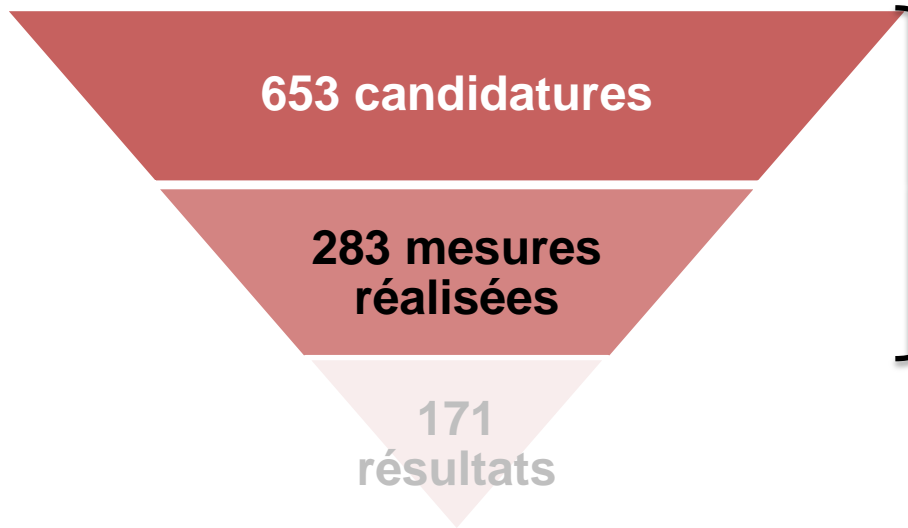
Implication des Donneurs d'ordre

- L'arrivée de bailleurs sociaux de premier plan a permis d'instaurer une dynamique remarquable en matière de recrutement de chantiers réalisés, soit par des entreprises prestataires, soit par des régies. **4 conventions ont été signées** à ce jour avec :
 - **L'AORIF** (l'Union sociale pour l'habitat Ile de France), le 19/01/2016 : **31 chantiers réalisés** avec une restitution des travaux en janvier 2016
 - **L'OPH Montreuil et ADOMA** (IDF) pour l'intervention de leurs régies dans le projet **CARTO Amiante**, les 03/02 et 24/03/2016, respectivement
 - **BREST METROPOLE HABITAT** (octobre 2016) : **6 chantiers réalisés**
 - **L'OPAC d'Amiens** (janvier 2017) : **2 chantiers réalisés**
- Auxquelles s'ajoutent **3 conventions signées** avec:
 - **La SNCF - INFRAPÔLE RHÔDANIEN** (mars 2016) : **5 chantiers réalisés**
 - **La SMEA Réseau 31** (octobre 2016) : **3 chantiers réalisés**
- Et la **FNSA**, Fédération Nationale des Syndicats de l'Assainissement (mars 2015) : **5 chantiers réalisés**

Candidatures, mesures et résultats au 17/03/2017

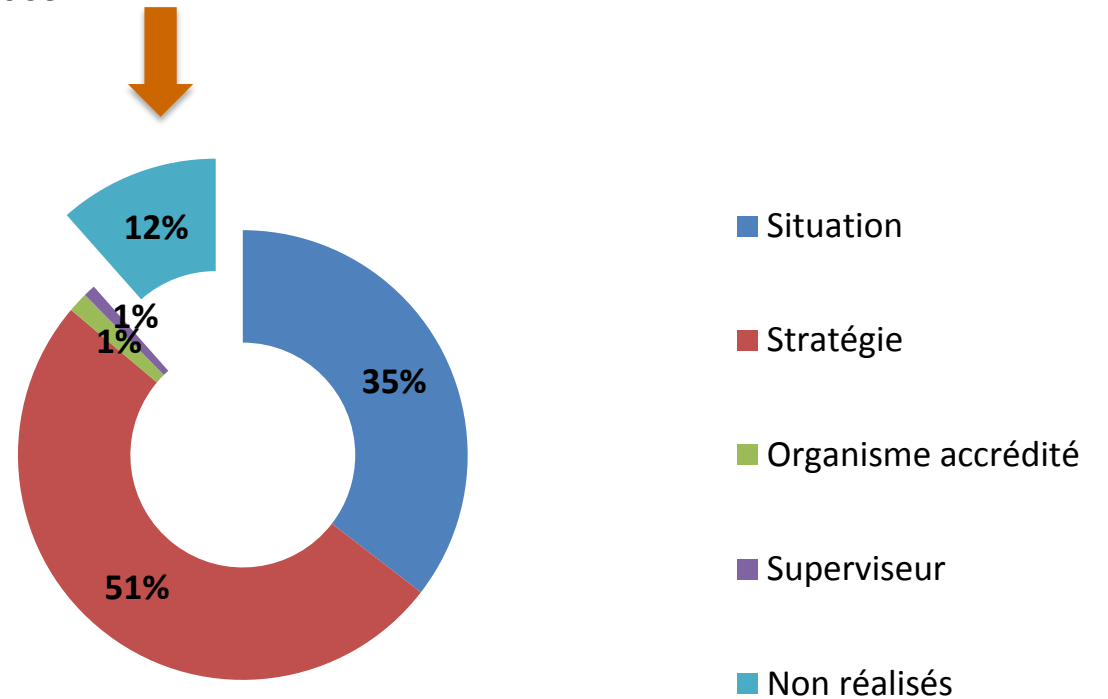


Analyse des candidatures écartées (1/2)



345 candidatures écartées et/ou annulées (53%)

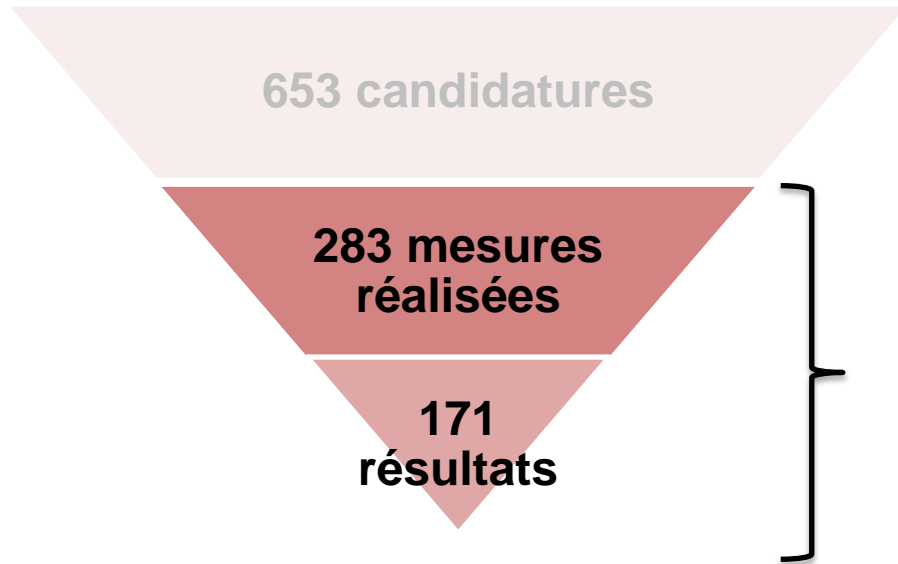
16 candidatures en attente de validation
9 mesures planifiées



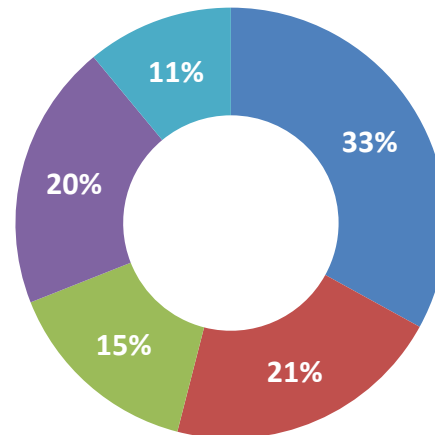
Analyse des candidatures écartées (2/2)

- On distingue **plusieurs types de candidatures écartées** :
 - **Les écarts « Situation »** (35 % des candidatures écartées) sont dus à une discordance entre la situation de travail proposée par l'entreprise et celle identifiée dans le périmètre **CARTO Amiante**
 - **Les écarts « Stratégie »** (51% des candidatures écartées) sont dus soit aux contraintes liées à la métrologie (temps de prélèvement trop court pour atteindre la SA de 1 f/L), soit à des délais d'intervention trop courts (inférieur à 10 jours), soit à la non disponibilité d'un superviseur ou encore à l'absence de prérequis (repérage avant travaux ou mode opératoire)
- **12 % des chantiers écartés** sont des **chantiers non réalisés** en raison de :
 - Conditions météorologiques défavorables (pluie, vent)
 - Impossibilité de réalisation de l'intervention : manquement à la sécurité, mauvaise préparation de l'intervention ...
 - Problèmes techniques : pompes de prélèvement manquantes ...

Analyse des mesures et des résultats (1/3)



112 mesures écartées (40%)



- SA dégradée
- Absence d'amiante
- Obscurcissement > 10%
- Autres dysfonctionnements
- Absence de l'analyse des échantillons lors de l'exploitation des résultats

Analyse des mesures écartées (2/3)

- On distingue plusieurs types de mesures écartées liées à l'analyse :
 - **33% des mesures** ont une **sensibilité analytique dégradée** ($>1f/L$), souvent liée à un fort empoussièrément général obligeant le laboratoire à réduire la fraction de filtre analysée et donc le volume traité
 - **21% des mesures après analyse de l'échantillon prélevé** sur le chantier démontrent l'absence d'amiante
 - **15% des mesures** présentent un obscurcissement des grilles de microscopie $> 10\%$
- **20 % des mesures écartées** sont liées à :
 - Un manque de prélèvement d'échantillon de matériau (14%) sur le chantier ne permettant pas de confirmer les prélèvements dans l'air à « zéro fibre comptée »
 - Divers dysfonctionnements (6%) métrologie par exemple

Analyse des mesures écartées (3/3)

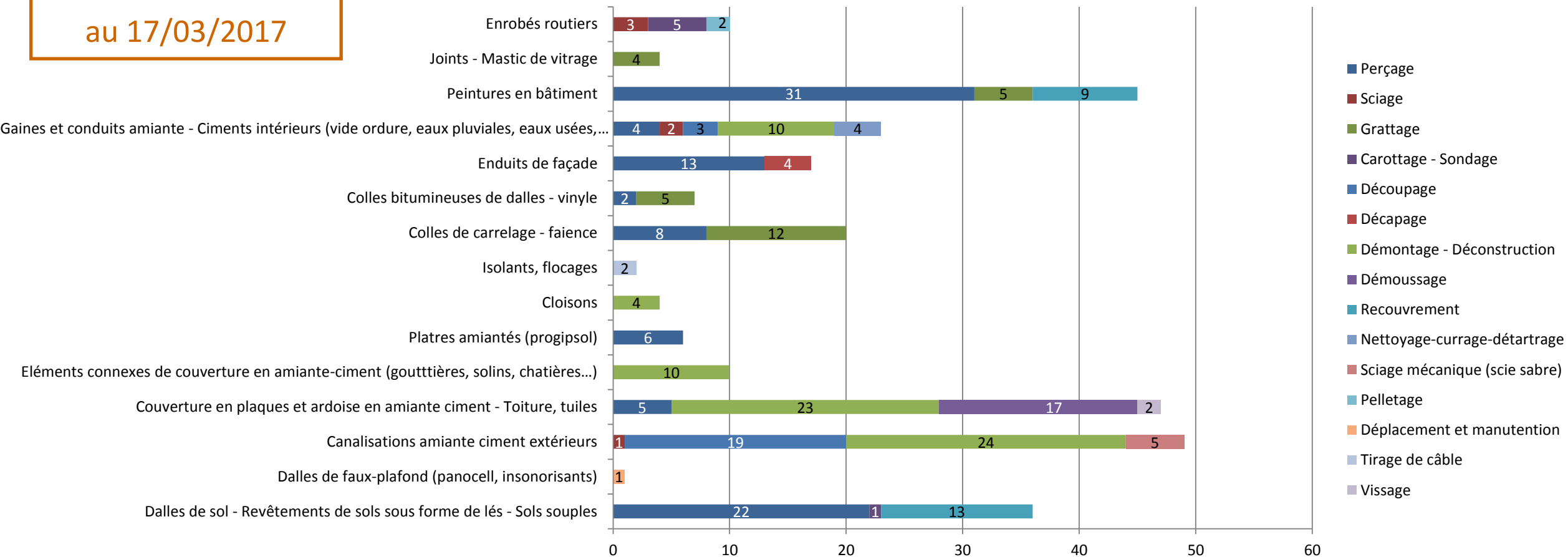
- **11%** pour lesquels nous n'avons pas les résultats d'analyse des échantillons lors de l'exploitation des données. Ces résultats seront intégrés dans la prochaine mise à jour du rapport **CARTO Amiante**

Nombre de mesures par situation de travail

283 mesures

au 17/03/2017

Nombre de mesures par situation de travail



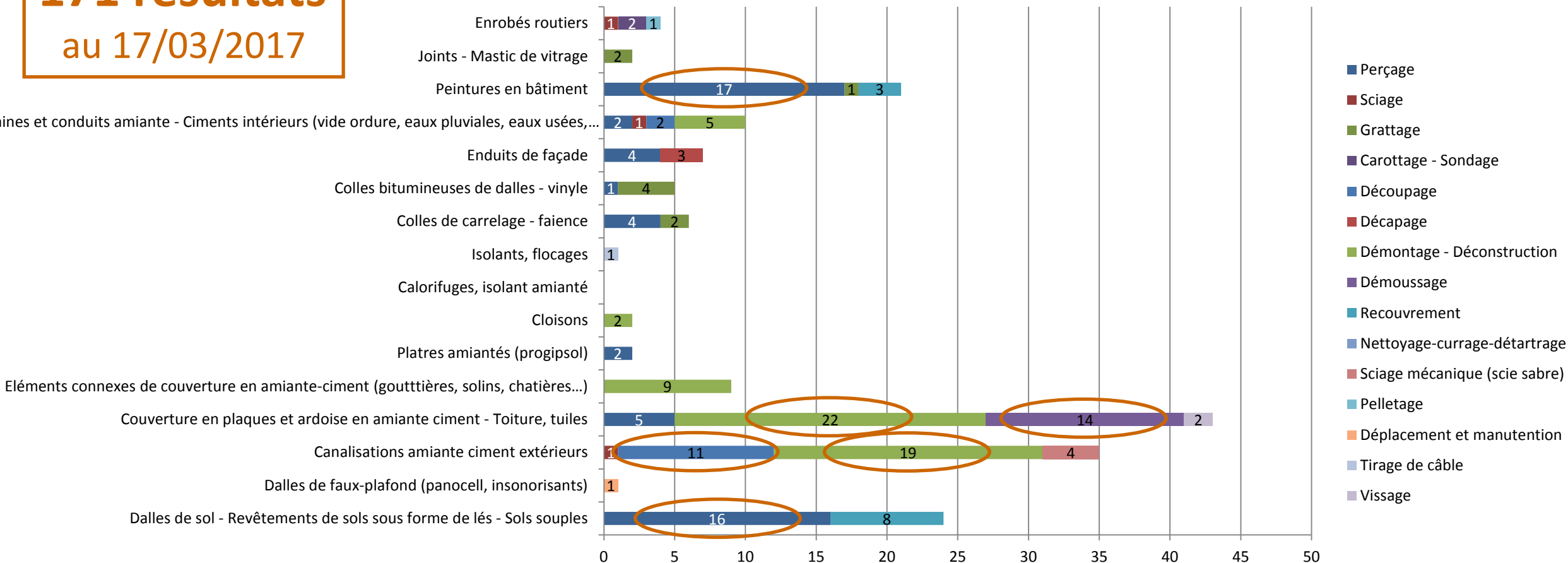
Analyse des mesures au 17/03/2017

- La participation volontaire des entreprises du BTP et l'implication des donneurs d'ordre ont permis de recueillir **283 mesures**
- **34 situations de travail** sur 42 ont fait l'objet d'au moins un mesurage
- **8 situations de travail** n'ont fait l'objet d'aucune mesure :
 - Découpe / revêtement d'étanchéité bitumineuse de terrasses – cuvelages
 - Grattage / ragréages
 - Ramonage / gaines et conduits amiante ciment intérieur
 - Démontage / boîtiers – armoires électriques
 - Meulage, fraisage, rabotage / enrobés routiers
 - Décapage / enrobés routiers
 - Balayage mécanique / enrobés routiers
 - Descellement glissières / enrobés routiers

Nombre de résultats par situation de travail

171 résultats
au 17/03/2017

Nombre de résultats par situation de travail



Analyse des résultats au 17/03/2017

- **Les résultats retenus** sont ceux avec :
 - Une analyse de matériau avec présence d'amiante avérée, pour les résultats à 0 fibre comptée
 - Une conformité aux normes en vigueur :
 - ✓ Grilles de microscopie observables (pas d'obscurcissement > 10%)
 - ✓ Respect des règles de comptage, soit une SA réglementaire < ou = 1 f/L ou 100 fibres d'amiante dénombrées
- Sur 34 situations de travail qui ont fait l'objet d'au moins une mesure, **32 situations de travail** ont au moins 1 résultat respectant les conditions ci-dessus ce qui représente 171 résultats
- **Nombre (n) de résultats par situation de travail :**
 - $n < 10$ = 26 situations de travail => 73 résultats non présentés
 - $n \geq 10$ = 6 situations de travail => **98 résultats présentés ci-après**

Les résultats

Avant-propos

1^{er} rapport CARTO Amiante

Mesurages mis en œuvre sur les chantiers

- Seules les mesures sur opérateurs ont été réalisées dans le cadre du **projet CARTO Amiante**
- Seule la mise en œuvre du processus (matériau + technique + MPC) a été mesurée. Les phases opérationnelles liées à la préparation ou au repli de chantier n'ont pas été intégrées à la mesure. Les résultats sont donc représentatifs du niveau d'empoussièrement du processus
- Les **mesures effectuées** ont demandé une à plusieurs séquences de prélèvement sur un même chantier, selon le **niveau d'empoussièrement estimé**, la **durée d'intervention** et le **nombre d'opérateurs affectés à la tâche**. Chaque opérateur est équipé de deux pompes de prélèvement et deux opérateurs au plus ont pu participer à la mesure



Détail des résultats par situation de travail (1/2)

- Les **6 situations de travail analysées** ci-après sont celles avec plus de 10 résultats
 - Les **résultats** détaillés comprennent : le nombre de résultats, le niveau d'empoussièrement et la nature des fibres d'amiante analysées, la cartographie des résultats
 - Une **synthèse des résultats**
 - Les **préconisations** associées à chaque situation de travail analysée
- La **nature des fibres détectées** est détaillée selon l'analyse :
 - Dans **le matériau brut** : analyse qualitative des fibres d'amiante de longueur $> 0,5\mu\text{m}$ détectées dans les matériaux prélevés *in-situ* sur les chantiers CARTO
 - Dans **l'air** : analyse et dénombrement des fibres d'amiante de longueur $> 5\mu\text{m}$ détectées dans l'air prélevé sur les filtres des cassettes portées par le ou les opérateur(s) lors du mesurage
- Les résultats peuvent différer entre l'analyse du matériau et l'analyse des filtres. Ceci peut s'expliquer, notamment, par la présence de fibres courtes dans les matériaux, qui ne sont pas prises en compte lors de l'analyse des filtres de prélèvements d'air.

Détail des résultats par situation de travail (2/2)

- En fonction du nombre de fibres d'amiante dénombrées :
 - le résultat est exprimé sous la forme $< LD$ (Limite de détection qui tient compte des incertitudes liées au comptage) si moins de 4 fibres d'amiante ont été comptées
 - le résultat est exprimé sous la forme d'une concentration, assortie des limites basses et hautes des incertitudes (qui tiennent compte des incertitudes liées au prélèvement et à l'analyse) si 4 fibres ou plus ont été comptées
- L'ensemble des résultats est présenté en prenant en compte l'incertitude élargie qui correspond à l'incertitude sur le prélèvement et l'analyse



Conseils généraux

1^{er} rapport CARTO Amiante

Conseils généraux (1/2)

- **Travaux en hauteur :**
 - Préparer le chantier en isolant la zone à l'aide de barrières et rubalises pour éviter l'accès à des personnes non autorisées
 - Protéger le sol en sous face et sur le pourtour du bâtiment, ainsi que les chéneaux, à l'aide de polyane
 - Evaluer le risque de chute de hauteur. Les accès sur toitures doivent être sécurisés par tous moyens appropriés : échafaudage, garde corps, harnais, filet antichute, nacelle élévatrice, aménagement des chemins de circulation sur le toit ...
- **Travaux en fouilles :** sécuriser la fouille selon la profondeur de la tranchée pour atteindre la canalisation et se prémunir du risque d'ensevelissement
- **Travaux en milieu extérieur :** il est nécessaire de bien relever les conditions météorologiques pouvant perturber le prélèvement et conduire à un résultat qui ne soit pas représentatif de l'empoussièrement du processus. Lors du relevé des conditions de prélèvement, la pluie ne doit pas être considérée comme un MPC
- **Travaux en site occupé :**
 - Demander au donneur d'ordre d'informer les occupants de la réalisation des travaux
 - Interdire l'accès à la « zone amiante » à toute personne étrangère au chantier

Conseils généraux (2/2)

■ Décontamination du personnel et du matériel :

- Une procédure de décontamination est mise en œuvre à la fin de chaque intervention, pour les matériels utilisés (aspiration à l'aide d'un aspirateur THE et essuyage avec des lingettes humides) et pour le personnel (comprenant une étape d'aspiration de la combinaison à l'aide d'un aspirateur THE et le mouillage de la combinaison puis une douche d'hygiène)
- Le nettoyage et la décontamination des appareils de protection respiratoire doivent également être réalisés sauf pour les APR à usage unique qui sont directement jetés

■ Nettoyage de la zone en fin de travaux :

- Replier délicatement les films polyanes protégeant le sol après pulvérisation avec un agent mouillant et les placer dans un sac déchet « amiante »
- Aspirer la zone de travail avec un aspirateur THE
- Tous les déchets sont placés dans un sac étanche à l'air étiqueté « amiante » hermétiquement fermé
- Les déchets sont éliminés dans une filière autorisée



Vue détaillée

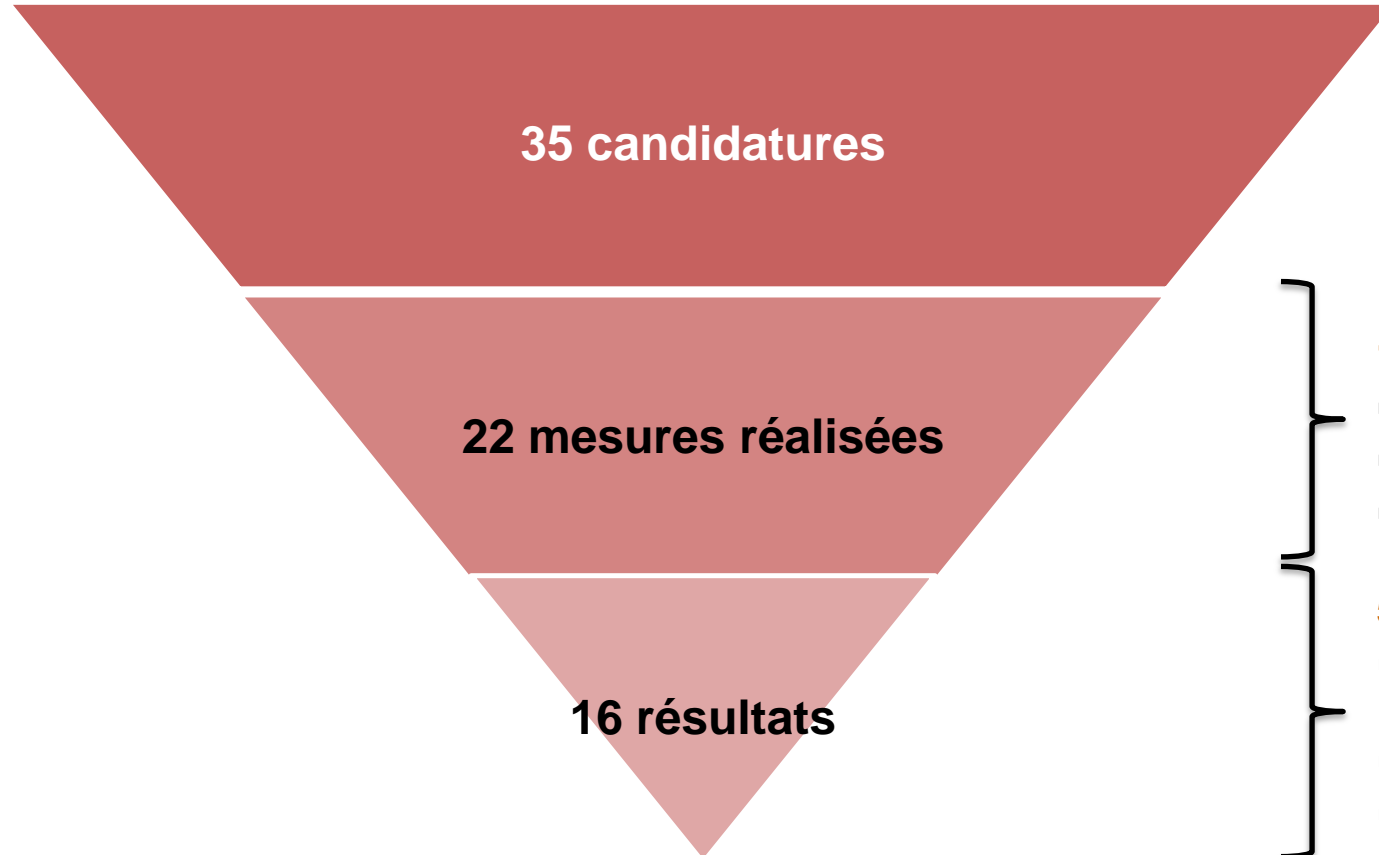
1^{er} rapport CARTO Amiante

6 situations de travail analysées



1. Perçage d'une dalle ou d'un revêtement de sol
2. Perçage de peinture ou d'enduit intérieur
3. Découpe d'une canalisation extérieure en amiante ciment
4. Démontage d'une canalisation extérieure en amiante ciment
5. Démontage d'une toiture
6. Démoussage d'une toiture

Résultats - Perçage dalles, revêtements de sol



13 candidatures écartées :

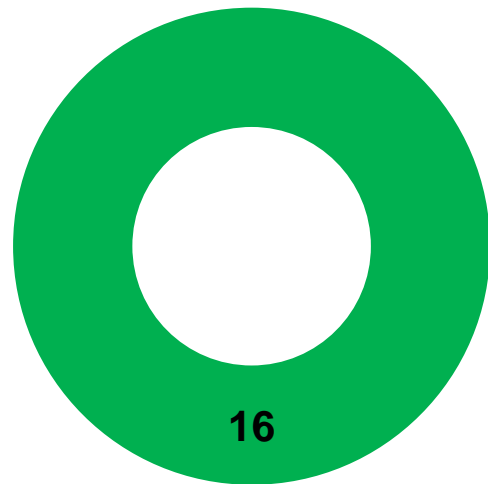
- Nombre de chantiers écartés « stratégie » = 7
- Nombre de chantiers écartés « situation » = 4
- Nombre de chantiers écartés « laboratoire » = 2

5 mesures écartées (+ 1 en attente) :

- 2 mesures pour lesquelles l'analyse de matériau n'a pas révélé la présence d'amiante
- 1 mesure sans matériau prélevé sur place
- 2 mesures écartées en raison d'une SA dégradée

Résultats - Perçage dalles, revêtements de sol

Nb de résultats par niveau d'empoussièrément



- Niveau 1 < 100 f/L
- 100 f/L < ou = Niveau 2 < 6 000 f/L
- 6 000 f/L < ou = Niveau 3 < 25 000 f/L

16 Résultats

Nature des fibres détectées

Matériau	100% chrysotile (15 échantillons)
Air	100% chrysotile

Cartographie des empoussièrtements

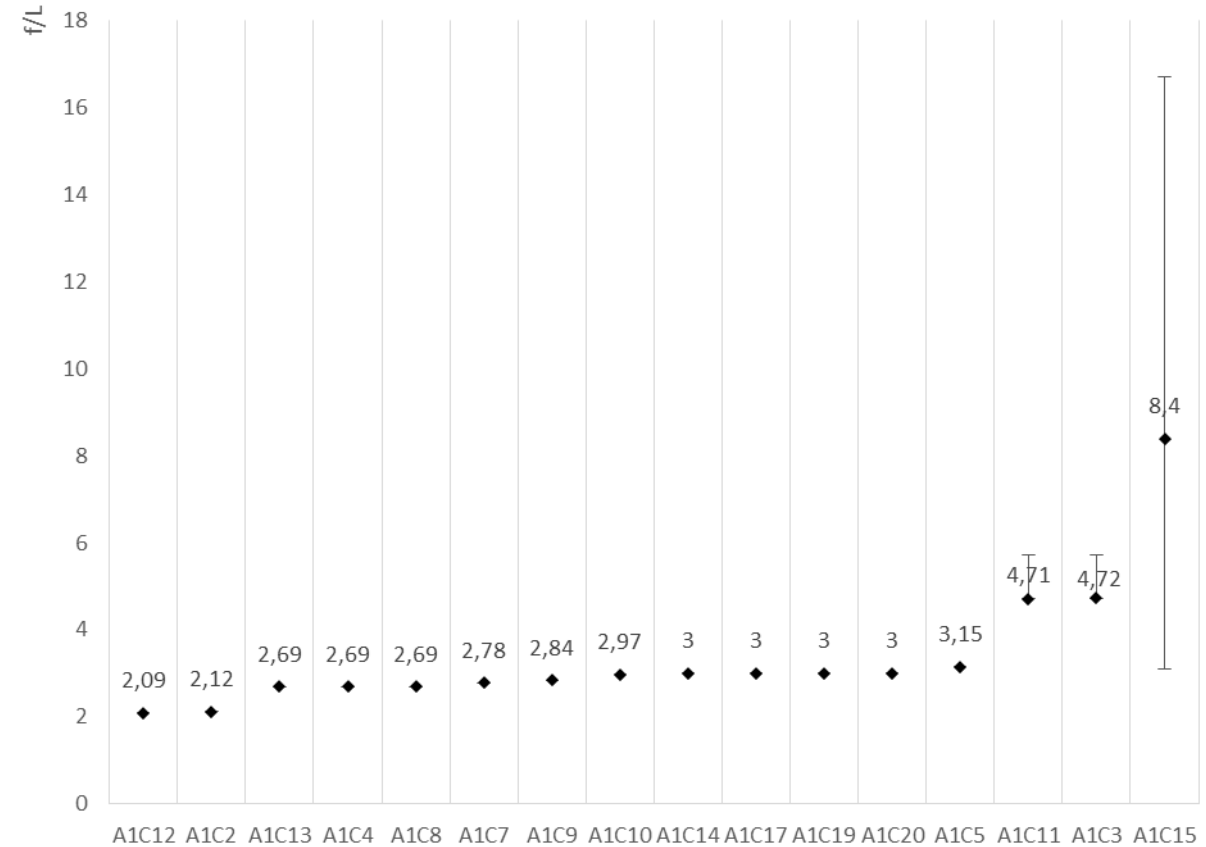
15 mesures < 4 fibres d'amiante comptées

Concentration Min (f/L)	Concentration Max (f/L)
2,1	5,72

1 mesure \geq 4 fibres comptées

Concentration (f/L)	Borne inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % (f/L)	Borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95% (f/L)
8,4	3,1	16,7

A1 - Perçage de dalles et revêtements de sols amiantés



Conditions d'acquisition des résultats

Outils

- Outil mécanique (100 % soit 16 résultats) : 14 perceuses, 1 perceuse -visseuse, 1 perceuse équipée d'un dispositif de captage
- Outil manuel (75 % soit 12 résultats) *en complément de l'outil mécanique en vue de la pose de chevilles et vis* : 11 marteaux (dont 8 avec tournevis), 1 spatule seule

MPC du processus

- Aspiration à la source (13% soit 2 résultats) : aspirateur Très Haute Efficacité + humidification du matériau (2 résultats) dont 1 résultat équipé d'un dispositif de captage
- Piégeage des poussières à la source : poche de gel avec humidification préalable du matériau (87 % soit 14 résultats)

Isolement de la zone

- Confinement statique (88 % soit 14 résultats)
- Aucun dispositif (12 % soit 2 résultats)

Moyens de décontamination

- Procédure de décontamination (69% soit 11 résultats) : 7 zones intermédiaires de décontamination et 4 SAS + pulvérisation
- Absence de procédure de décontamination (31% soit 5 résultats)

EPI

- Vêtements de protection (100 % soit 16 résultats) : combinaison de type 5, gants, sur bottes
- Protection respiratoire : masque complet avec ventilation assistée TM3P (63 % soit 10 résultats), demi-masque passif (25% soit 4 résultats), masque complet avec filtre P3 (6% soit 1 résultat), FFP3 (6% soit 1 résultat)

Synthèse des résultats (1/2)

- Plusieurs processus ont été mis en œuvre pour réaliser le perçage de dalles ou revêtements de sol amiantés :
 - perçage de dalles avec une perceuse + outil manuel et humidification préalable + aspiration à la source,
 - perçage de dalles avec une perceuse + outil manuel et humidification préalable + poche de gel
- Le perçage des dalles de sol est systématiquement effectué avec un outil mécanique (perceuse) et associé dans 75% des cas à un outil manuel pour la pose de chevilles et vis (marteau, tournevis, spatule), avec port des vêtements à usage unique de type 5, de gants étanches, et de sur bottes, en zone isolée dans 88% des cas
- Lors de la préparation de l'intervention, l'humidification préalable du matériau est systématiquement réalisée et complétée par des MPC qui sont soit l'aspiration à la source à l'aide d'un aspirateur THE (13% des résultats dont 1 avec dispositif de captage), soit le piégeage des fibres avec l'utilisation de poches de gel hydrique (87% des cas)

Synthèse des résultats (2/2)

- Au regard des concentrations mesurées (94% des résultats sont inférieurs à la limite de détection, c'est-à-dire inférieurs à 4 fibres comptées), les techniques employées (perceuse associée à un outil manuel) intégrant les MPC du processus sont efficaces lorsqu'ils sont bien mis en œuvre et maîtrisés
- Les protections respiratoires sont portées dans 100% des situations
- 4 résultats écartés :
 - 2 résultats ont du être écartés car après vérification sur le matériau brut, le matériau ne contenait pas d'amiante
 - 2 résultats ont été écartés en raison d'une SA dégradée ($> 1f/L$)

Préconisations (1/2) - Perçage dalles, revêtements de sol

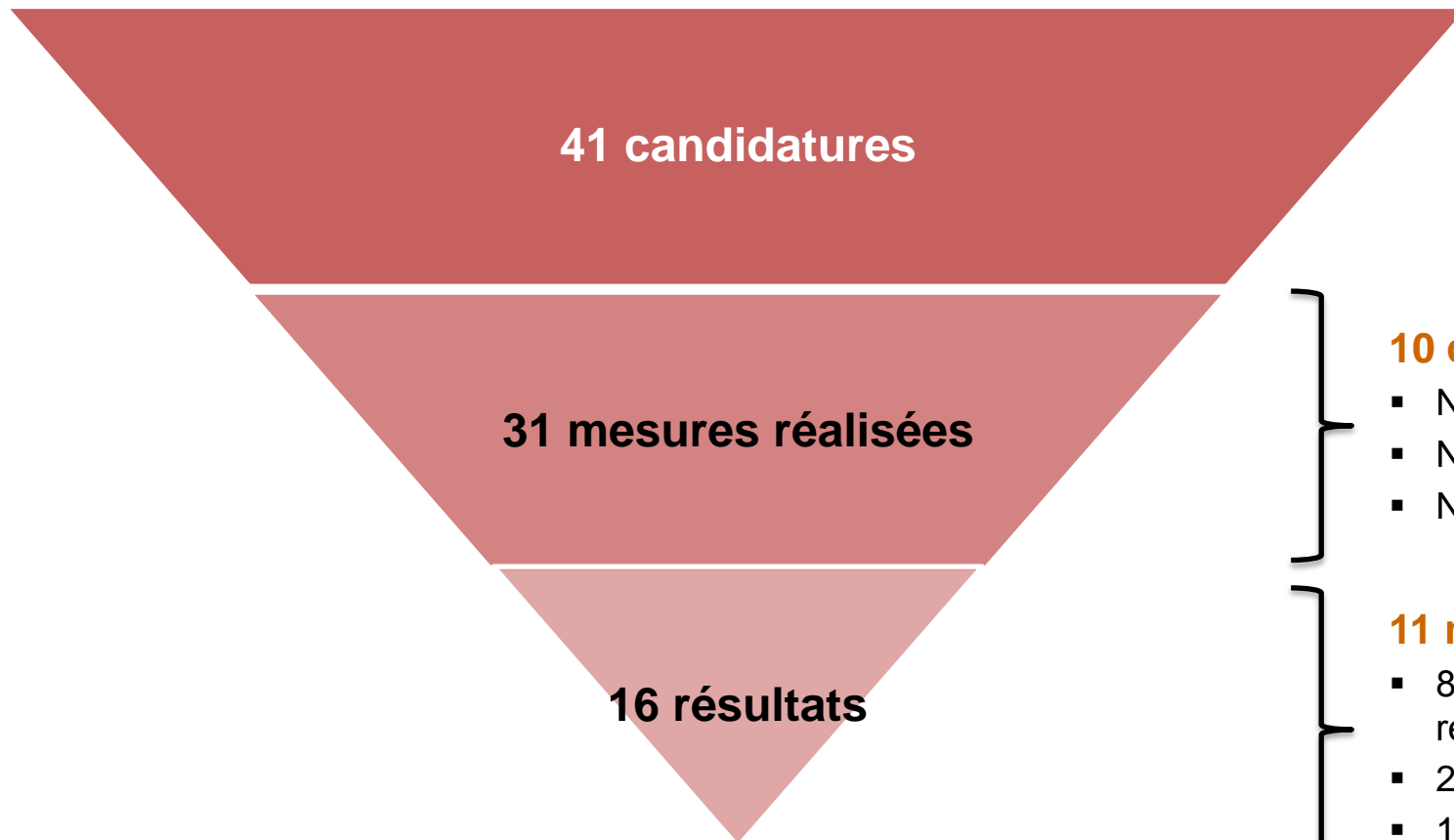
- Préparer la surface concernée par le perçage en la nettoyant à l'aide d'une lingette humide. Les lingettes hydro alcooliques sont préconisées en cas d'utilisation de poches de gel hydrique
- Protéger les surfaces à proximité à l'aide de film polyane
- En cas d'utilisation de poche de gel, il est préconisé d'utiliser une perceuse à vitesse lente pour éviter les éclaboussures. Les outils utilisés sont dédiés aux interventions sur matériaux amiantés, disposant d'une protection électrique permettant une décontamination à l'humide
- Pour obtenir l'empoussièrement le plus faible possible, il est préconisé d'utiliser les MPC suivants (tous les utilisateurs doivent être formés à la mise en œuvre de ceux-ci) :
 - Aspiration à la source (aspirateur THE), de préférence utiliser un outil doté d'un système de captage intégré ou un dispositif de captage en association systématique d'une humidification du matériau amianté après perçage
 - OU Poche de gel hydrique à usage unique permettant de piéger les fibres à la source dans la matrice



Préconisations (2/2) - Perçage dalles, revêtements de sol

- Il est nécessaire de bien évaluer la situation de travail (nombre de perçages, type de chantier ...) afin de choisir le Moyen de Protection Collective le plus adapté
- Après l'intervention, aspirer la zone avec un aspirateur THE, et/ou nettoyer les surfaces avec une lingette humide, pulvériser de l'eau et replier délicatement le film de protection sur lui-même dans lequel ont été placées les lingettes contaminées
- Il est rappelé que le demi-masque FFP3 à usage unique peut être utilisé uniquement lors d'interventions en sous-section 4 générant de très faibles empoussièrtements (niveau 1) et de courte durée (< 15min). Attention, tous les masques doivent être portés sur une peau bien lisse et doivent être bien ajustés au porteur, sinon ils sont inefficaces

Résultats - Perçage peinture, enduit intérieur



10 candidatures écartées :

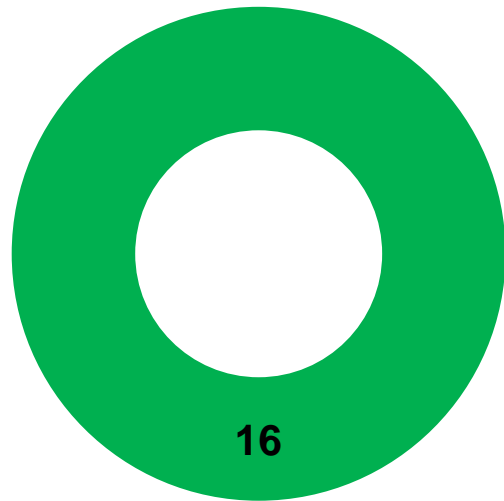
- Nombre de chantiers écartés « stratégie » = 4
- Nombre de chantiers écartés « situation » = 5
- Nombre de chantiers écartés « laboratoire » = 1

11 mesures écartées (+ 4 en attente) :

- 8 mesures pour lesquelles l'analyse de matériau n'a pas révélé la présence d'amiante
- 2 mesures sans matériau prélevé sur place
- 1 mesure écartée en raison d'un défaut de supervision

Résultats - Perçage peinture, enduit intérieur

Nb de résultats par niveau d'empoussièrement



- Niveau 1 < 100 f/L
- 100 f/L < ou = Niveau 2 < 6 000 f/L
- 6 000 f/L < ou = Niveau 3 < 25 000 f/L

16 Résultats

Nature des fibres détectées

Matériau	100% chrysotile (8 échantillons)
Air	100% chrysotile

Cartographie des empoussièvements

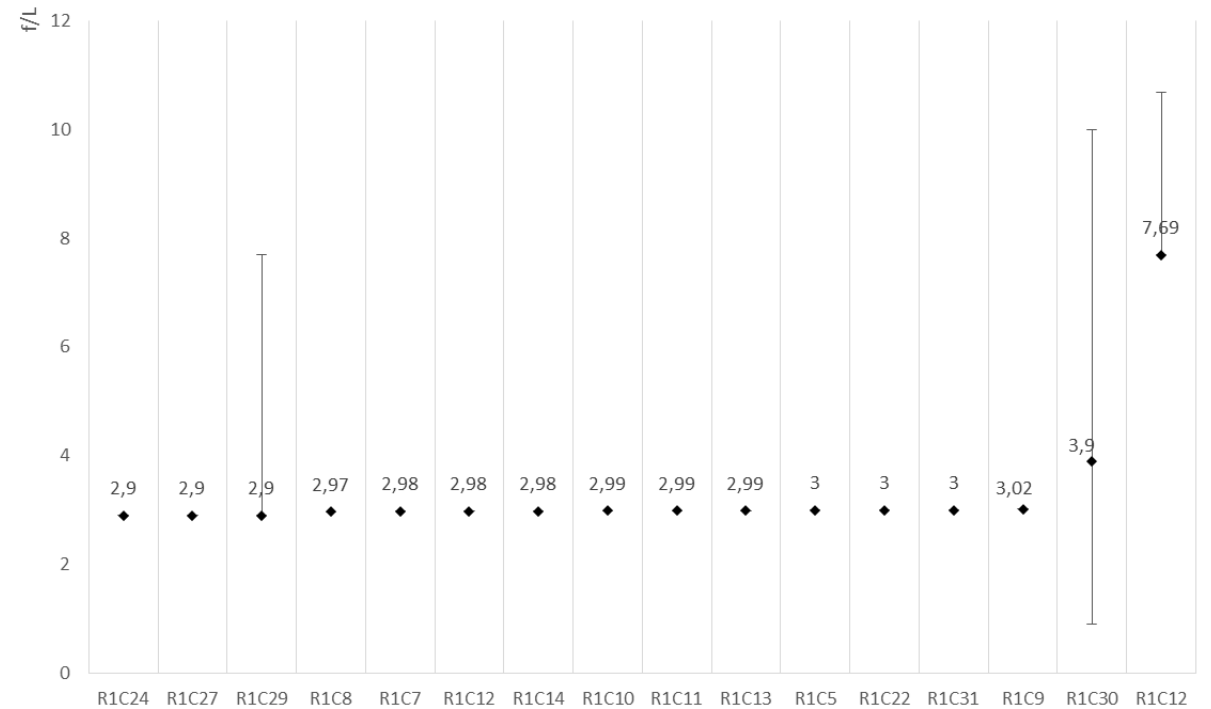
15 mesures < 4 fibres d'amiante comptées

Concentration Min (f/L)	Concentration Max (f/L)
2,9	10,7

1 mesure \geq 4 fibres comptées

Concentration (f/L)	Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % (f/L)	Limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95% (f/L)
3,9	0,9	10

R1 - Perçage de peinture et enduit intérieur amianté



Conditions d'acquisition des résultats

Outils

- Outil mécanique (100 % soit 16 résultats) : perceuse
- Outils manuels (19% soit 3 résultats) *en complément de l'outil mécanique en vue de la pose de chevilles et vis* : marteau + tournevis (6%, 1 résultat), marteau + cutter (6%, 1 résultat), marteau + tournevis + gel (6%, 1 résultat)

MPC du processus

- Aspiration à la source (25% soit 4 résultats) : aspirateur THE seul (19 % soit 3 résultats) dont 1 résultat équipé d'un dispositif de captage, aspirateur THE + humidification de la zone (6% soit 1 résultat)
- Piégeage des poussières à la source : Poche de gel (75 % soit 12 résultats)

Isolement de la zone

- Confinement statique (81 % soit 13 résultats)
- Isolement de la zone non spécifié (6% soit 1 résultat)
- Aucun isolement de la zone (19% soit 2 résultats)

Moyens de décontamination

- SAS de décontamination (81% soit 13 résultats) : 3 compartiments (75% soit 12 résultats), 2 compartiments (6% soit 1 résultat)
- Aucun moyen de décontamination (19% soit 3 résultats)

EPI

- Vêtements de protection : combinaison de type 5, gants, sur bottes (100 % soit 16 résultats)
- Protection respiratoire : Masque complet avec ventilation assistée TM3P (100 % soit 16 résultats)

Synthèse des résultats (1/2)

- Toutes les situations ont été mesurées dans des logements inoccupés
- La variable du processus a été le MPC (aspiration à la source ou piégeage avec poche de gel hydrique) pour cette situation de perçage utilisant systématiquement un outil mécanique (100% perceuse-scie cloche)
- Les protections respiratoires sont portées dans 100% des situations (TM3P)
- Au regard des concentrations mesurées (94% des résultats sont inférieurs à la limite de détection, c'est-à-dire le nombre de fibres comptées est inférieur 4), la technique employée intégrant les MPC du processus sont efficaces lorsqu'ils sont bien mis en œuvre et maîtrisés

Synthèse des résultats (2/2)

- Pour chaque résultat à 0 fibre comptée, une analyse de matériau a été déclenchée sur l'échantillon prélevé sur le chantier CARTO. Dans 26 % des cas, les analyses de ce matériau concluent à l'absence d'amiante malgré un repérage avant travaux transmis et positif. Ces 8 résultats ont donc dû être écartés
- 2 résultats ont été écartés en raison d'absence de prélèvement de matériau sur le chantier et ne permettant pas de confirmer les prélèvements dans l'air à « zéro fibre comptée »
- Ces observations confirment l'hétérogénéité de la présence d'amiante dans les peintures et enduits dans les logements

Préconisations (1/2) - Perçage peinture et enduit intérieur

- Préparer la surface concernée par le perçage en la nettoyant à l'aide d'une lingette humide. Les lingettes hydro alcooliques sont préconisées en cas d'utilisation de poches de gel hydrique
- Pour obtenir l'empoussièrement le plus faible possible, il est préconisé d'utiliser les Moyens de Protection Collective suivants :
 - Aspiration à la source (aspirateur THE) – de préférence utiliser un outil doté d'un système de captage intégré ou un dispositif de captage en association avec humidification du matériau amianté après perçage
 - Ou poche de gel à usage unique permettant de piéger les fibres à la source dans la matrice
- Il est nécessaire de bien évaluer la situation de travail (nombre de perçages, type de chantier ...) afin de choisir le MPC le plus adapté



© CARTO Amiante



© CARTO Amiante

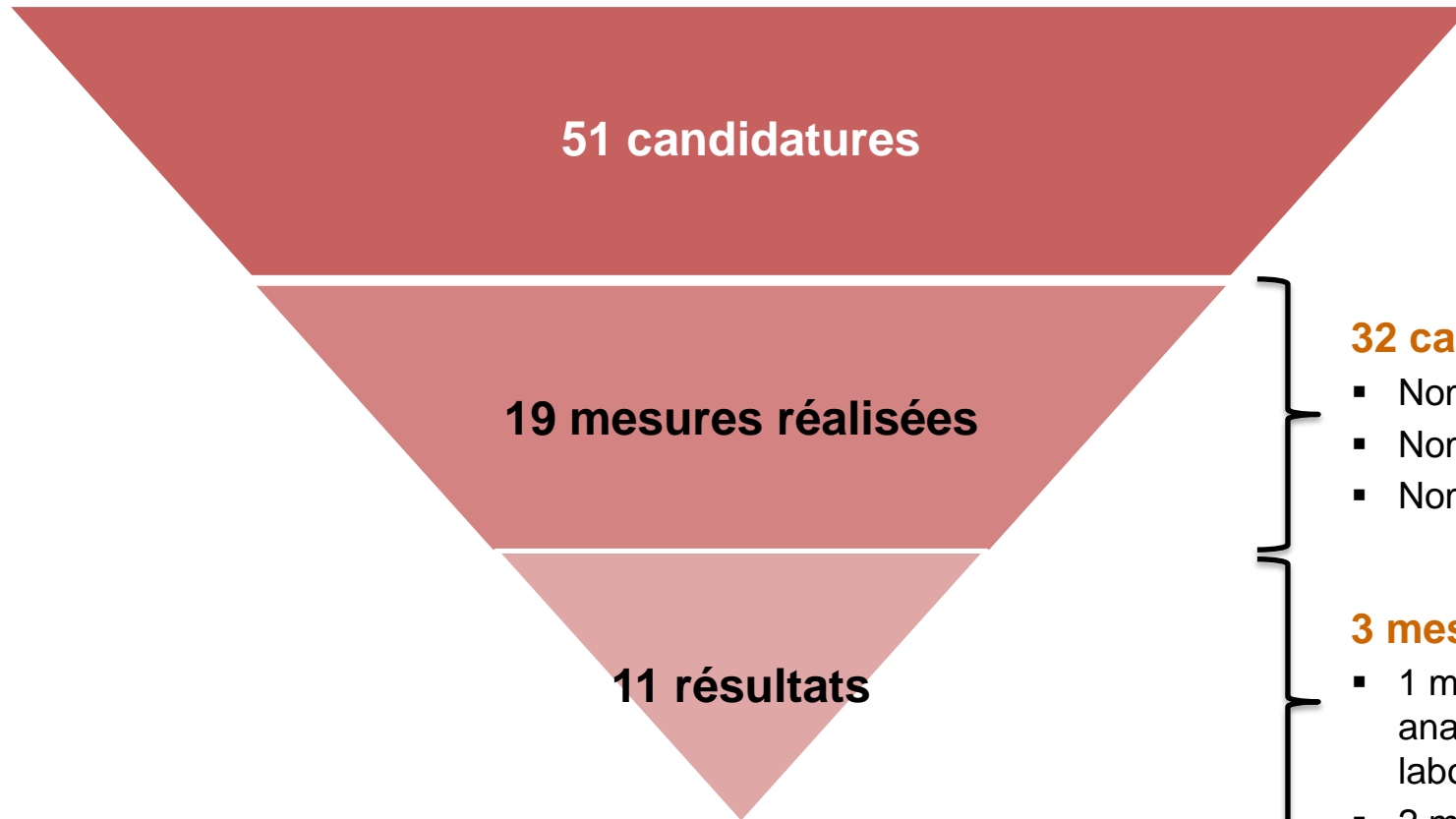


© CARTO Amiante

Préconisations (2/2) - Perçage peinture et enduit intérieur

- En cas d'utilisation de poche de gel, il est préconisé d'utiliser une perceuse à vitesse lente pour éviter les éclaboussures. Les outils utilisés sont dédiés aux interventions sur matériaux amiantés disposant d'une protection électrique permettant une décontamination à l'humide
- Après l'intervention, aspirer la zone avec un aspirateur THE, et/ou nettoyer les surfaces avec une lingette humide, pulvériser de l'eau et replier délicatement le film de protection sur lui-même dans lequel ont été placées les lingettes contaminées

Résultats - Découpe canalisation extérieure en amiante ciment



32 candidatures écartées et non réalisées :

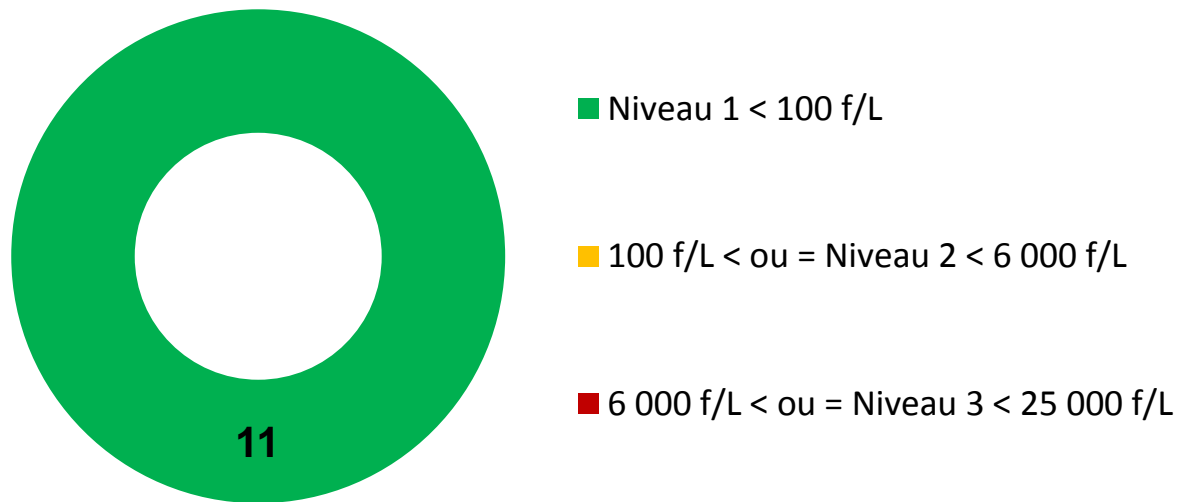
- Nombre de chantiers écartés « stratégie » = 21
- Nombre de chantiers écartés « situation » = 8
- Nombre de chantiers écartés « non réalisé » = 3

3 mesures écartées (+ 5 en attente) :

- 1 mesure pour laquelle les filtres n'ont pas pu être analysés en raison d'un dysfonctionnement du laboratoire
- 2 mesures écartées en raison d'une SA dégradée

Résultats - Découpe canalisation extérieure en amiante ciment

Nb de résultats par niveau d'empoussièrement



11 Résultats

Nature des fibres détectées

Nature des fibres détectées	
Matériau	17% chrysotile (1 échantillon) 66% crocidolite (4 échantillons) 17% mélange chrysotile + crocidolite + amosite (1 échantillon)
Air	60% chrysotile 20% crocidolite 20% mélange chrysotile + crocidolite

Cartographie des empoussièrtements

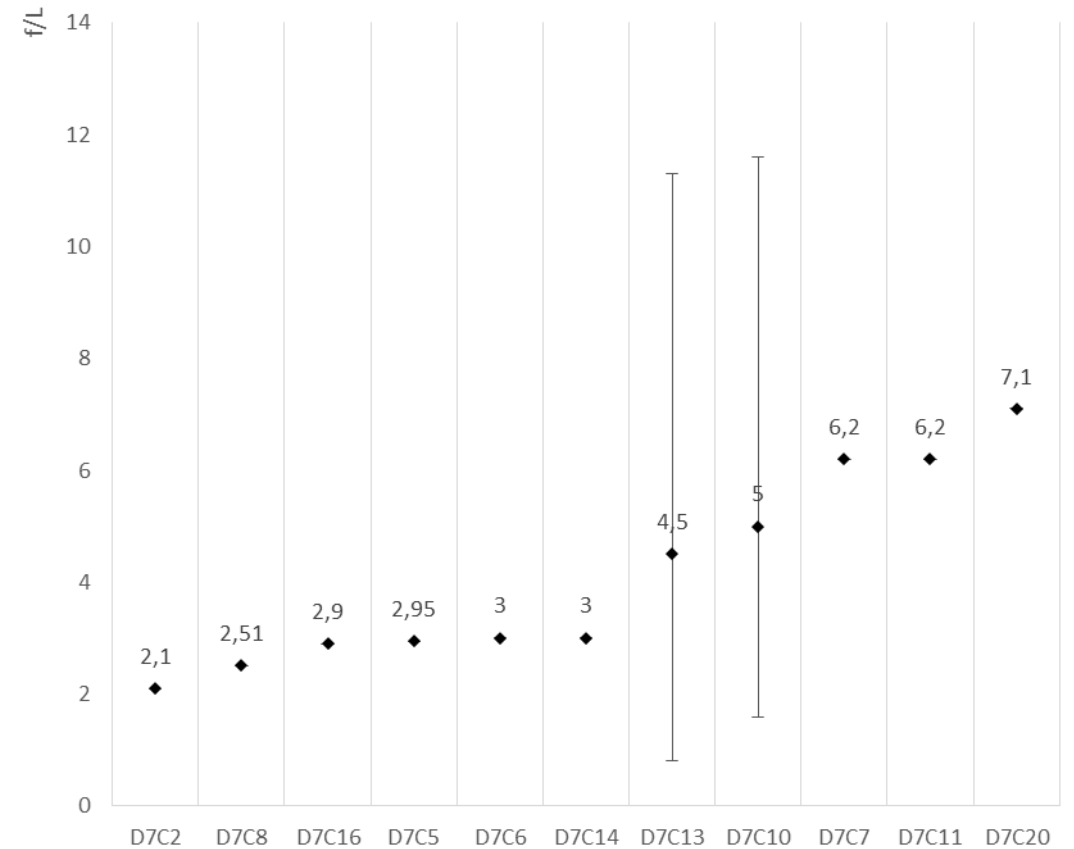
9 mesures < 4 fibres d'amiante comptées

Concentration Min (f/L)	Concentration Max (f/L)
2,1	7,1

2 mesures \geq 4 fibres comptées

Concentration (f/L)	Borne inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % (f/L)	Borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95% (f/L)
5	1,6	11,6
4,5	0,8	11,3

D7 - Découpage de canalisations extérieures



Conditions d'acquisition des résultats

Outils

- Outil manuel (100% soit 11 résultats) : coupe tube seul (45% soit 5 résultats), coupe tube et marteau burin (27% soit 3 résultats) , marteau burin seul (9% soit 1 résultat), burineur manuel (9% soit 1 résultat), marteau-burin et pioche à long manche (9% soit 1 résultat)
- Outil mécanique (9% soit 1 résultat) : 1 pelleteuse utilisée pour la manutention des canalisations

MPC du processus

- Aspiration à la source : aspirateur THE + humidification du matériau (9% soit 1 résultat)
- Géotextile imprégné par arrosage pulvérisé (9% soit 1 résultat)
- Humidification du matériau seul (73% soit 8 résultats)
- Humidification du matériau après découpe (9% soit 1 résultat)

Isolement de la zone

- Signalisation de la zone : barrières de chantiers, rubalise (63 % soit 7 résultats)
- Isolement non détaillé (9% soit 1 résultat)
- Pas d'isolement (27% soit 3 résultats)

Moyens de décontamination

- Unité Mobile de Décontamination (72 % soit 8 résultats) : 3 compartiments (18% soit 2 résultats), 5 compartiments (36% soit 4 résultats), Nombre de compartiments non précisé (18% soit 2 résultats)
- Douche d'hygiène (9% soit 1 résultat)
- Aucun moyen de décontamination (18 % soit 2 résultats)

EPI

- Vêtements de protection : combinaison de type 5 + gants (100 % soit 11 résultats), bottes + sur bottes (55% soit 6 résultats)
- Protection respiratoire : Masque complet avec ventilation assistée TM3P (100 % soit 11 résultats)

Synthèse des résultats (1/2)

- Ces résultats concernent uniquement les processus utilisant des outils manuels
- Plusieurs processus (matériau + technique + MPC) sont mis en œuvre pour traiter la découpe de canalisation en milieu extérieur
- Les outils manuels sont systématiquement utilisés pour la découpe des canalisations (100%) : coupe tube et/ou marteau burin
- L'utilisation des outils manuels a été systématiquement couplée avec un MPC conduisant à de faibles niveaux d'empoussièrement (humidification du matériau, aspiration à la source, géotextile imprégné)
- Les travaux ont été réalisés systématiquement en extérieur et l'isolement de la zone a été matérialisé dans 63% des situations, permettant d'éviter l'accès à des personnes non autorisées

Synthèse des résultats (2/2)

- Les moyens de décontamination sont majoritairement des Unités Mobiles de Décontamination (72% des cas)
- Les protections respiratoires utilisées sont dans 100% des cas des TM3P
- Deux mesures ont été écartées en raison d'une Sensibilité Analytique (SA) dégradée (malgré la mise en place de MPC). Ceci est la conséquence d'une surcharge en poussières des filtres entraînant un fort obscurcissement. Pour obtenir un résultat, l'organisme accrédité n'a pu analyser qu'une mince fraction des filtres (1/8^{ème} dégradant ainsi la SA)



Préconisations (1/2) - Découpe canalisation extérieure en amiante ciment

- Préparer en bord de tranchée un polyane pour accueillir le déchet amianté (morceaux de canalisation)
- Pour réduire les empoussièrerements à la source, il est préconisé d'associer un outil manuel avec un des MPC suivant :
 - Envelopper la canalisation dans un géotextile imprégné avant l'intervention et continuer à l'humidifier en continu par pulvérisation pendant la découpe
 - Ou pulvériser avant l'intervention puis aspirer à la source pendant l'intervention de découpage
 - Ou pulvériser en continu le matériau (avant et pendant)
- Retirer le matériau amianté, humidifier les bords et le placer sur le polyane en bord de tranchée pour l'emballer

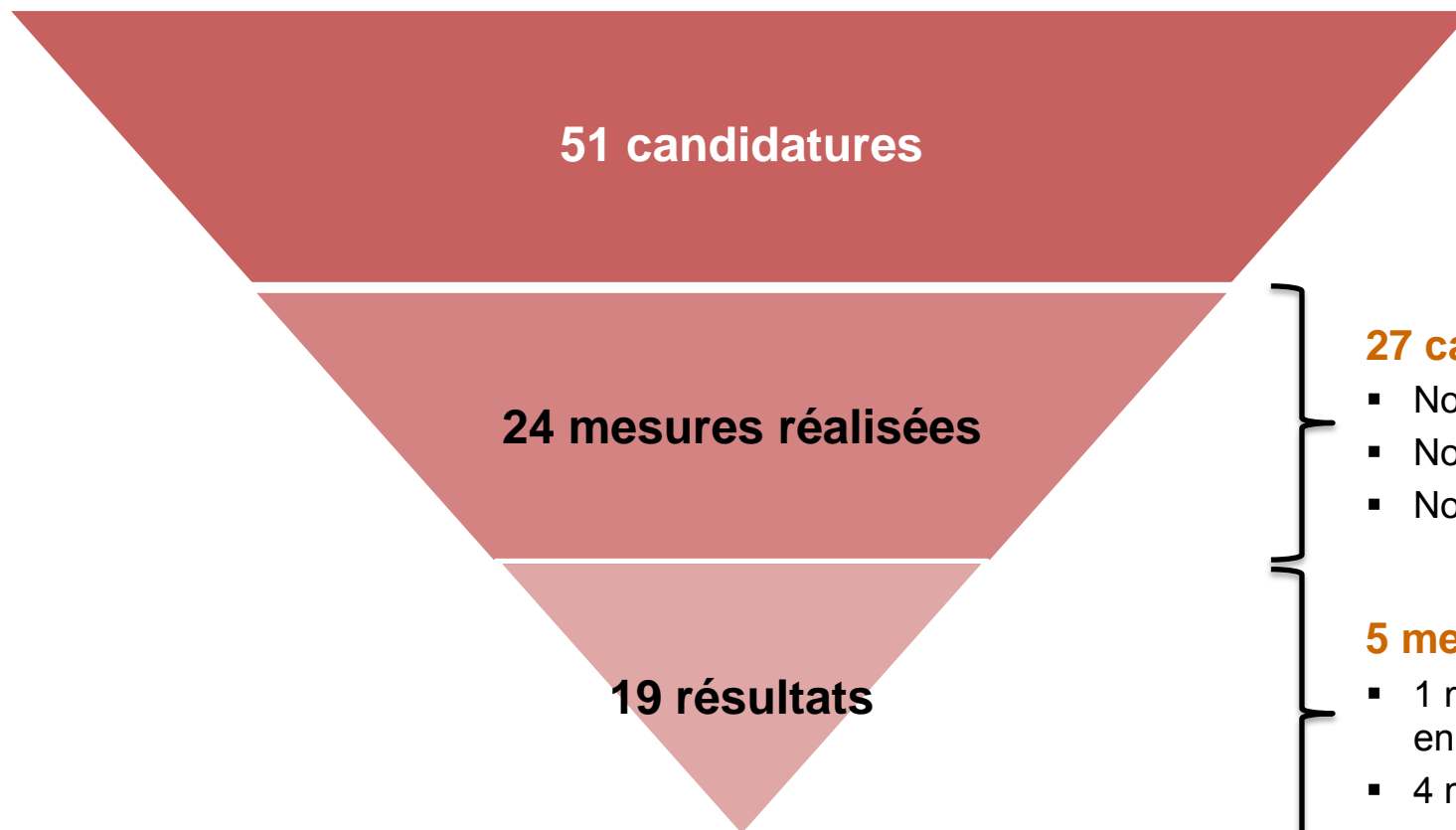


Préconisations 2/2 - Découpe canalisation extérieure en amiante ciment

- **Préconisations à mettre en œuvre lors du mesurage sur opérateur :**
 - Le travail en tranchée peut entraîner un obscurcissement ou un empoussièrement important des filtres liés aux frottements avec les parois de la tranchée. Il est préconisé, lors des mesurages, de protéger les parois avec des films polyane ou de les humidifier au préalable
 - Il est préconisé d'effectuer les mesurages dans un environnement sans co-activité (par exemple terrassement à proximité, ...) pouvant entraîner une pollution des filtres les rendant inexploitable
 - Il est préconisé de changer les filtres régulièrement pour éviter l'obscurcissement et diminuer la saturation des filtres
 - Le repérage préalable d'amiante dans le matériau est indispensable pour conclure à l'absence d'amiante émis lors de la mise en œuvre du processus. Si cette preuve ne peut pas être apportée par le maître d'ouvrage, il est préconisé de prélever un échantillon de matériau qui sera analysé uniquement si les mesurages sur opérateurs ne montrent pas de présence de fibres d'amiante



Résultats - Démontage canalisation extérieure en amiante ciment



27 candidatures écartées et non réalisées :

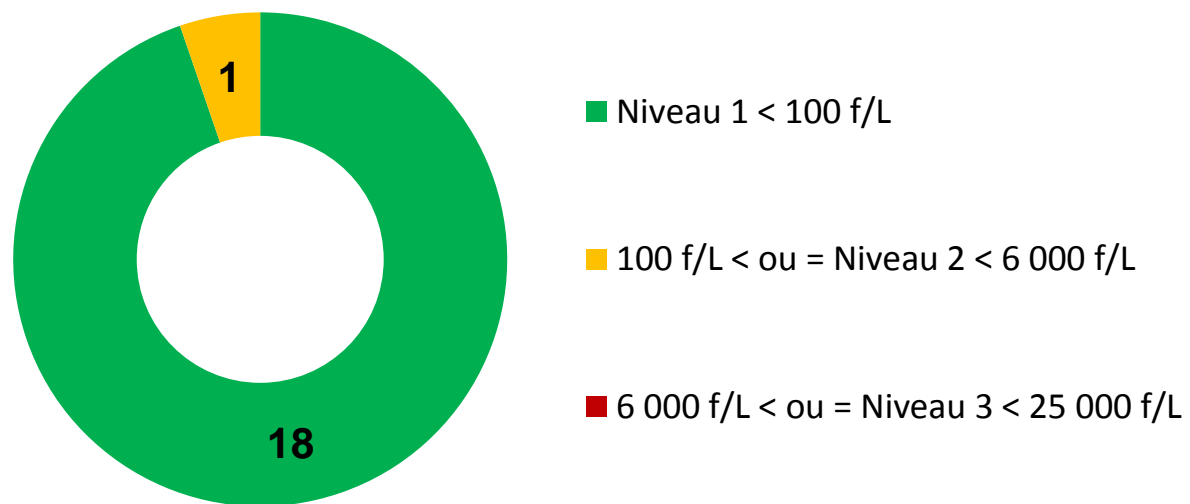
- Nombre de chantiers écartés « stratégie » = 18
- Nombre de chantiers écartés « situation » = 7
- Nombre de chantiers écartés « non réalisé » = 2

5 mesures écartées :

- 1 mesure pour laquelle les filtres n'ont pu être analysés en raison d'un obscurcissement (> 10%)
- 4 mesures écartées en raison d'une SA dégradée

Résultats - Démontage canalisation extérieure en amiante ciment

Nb de résultats par niveau d'empoussièrement



19 Résultats

Nature des fibres détectées

Nature des fibres détectées	
Matériau	18% chrysotile (2 échantillons) 73% mélange chrysotile + crocidolite (8 échantillons) 9% mélange chrysotile + crocidolite + amosite (1 échantillon)
Air	63% chrysotile 12% crocidolite 25% mélange chrysotile + crocidolite

Cartographie des empoussièrtements

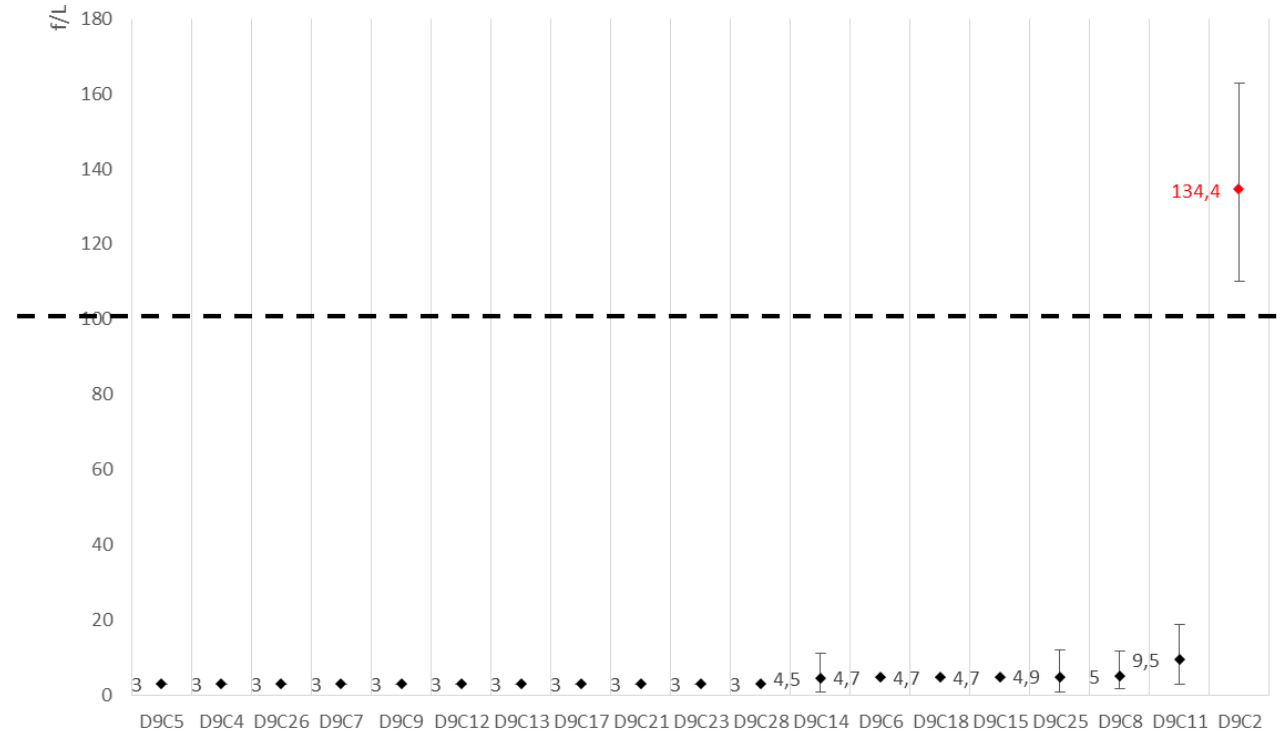
14 mesures < 4 fibres d'amiante comptées

Concentration Min (f/L)	Concentration Max (f/L)
3	4,7

5 mesures \geq 4 fibres comptées

Concentration (f/L)	Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % (f/L)	Limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95% (f/L)
4,5	0,8	11,2
4,9	0,9	11,9
5	1,6	11,6
9,5	2,9	18,8
134,4	110	162,8

D9 - Démontage de canalisations extérieures



Conditions d'acquisition des résultats

Outils

- Outil manuel (68 % soit 13 résultats) : marteau-burin seul (47% soit 9 résultats), marteau-burin + coupe-tube (5% soit 1 résultat), marteau-burin + truelle + spatule (5 % soit 1 résultat), marteau-burin + truelle + clé (5% soit 1 résultat), coupe-tube seul (5% soit 1 résultat)
- Outil mécanique (32% soit 6 résultats): pelle mécanique / pelleteuse (21% soit 4 résultats), pelle mécanique + élingue (11% soit 2 résultats)

MPC du processus

- Aspiration à la source : aspirateur THE + humidification du matériau (19% soit 4 résultats)
- Travail à l'humide seul (73% soit 14 résultats) : humidification du matériau (68 % soit 13 résultats), arrosage / pulvérisation (5 % soit 1 résultat)
- Aucun MPC (5% soit 1 résultat)

Isolement de la zone

- Signalisation de la zone : barrières de chantier (53 % soit 10 résultats) dont 2 résultats avec rubalise
- Isolement non détaillé (5% soit 1 résultat)
- Pas d'isolement (42% soit 8 résultats)

Moyens de décontamination

- Unité Mobile de Décontamination (89 % soit 17 résultats) : 3 compartiments (32% soit 6 résultats), 5 compartiments (58% soit 11 résultats)
- Aucun moyen de décontamination (11% soit 2 résultats)

EPI

- Vêtements de protection : combinaison de type 5 (100 % soit 19 résultats), gants (95% soit 18 résultats), bottes (42% soit 8 résultats)
- Protection respiratoire : Masque complet avec ventilation assistée TM3P (74 % soit 14 résultats), Masque complet équipé de filtres P3 (26% soit 5 résultats)

Synthèse des résultats (1/2)

- Plusieurs processus (matériau + technique + MPC) sont mis en œuvre pour traiter le démontage, désemboitage de canalisation en milieu extérieur
- Le couple marteau et burin a été privilégié comme outil manuel couplé dans 95% des cas à un MPC (une aspiration à la source et/ou un travail à l'humide) conduisant à de faibles niveaux d'empoussièrement. Le géotextile imprégné n'a pas été utilisé dans cette situation.
- Les travaux ont été réalisés systématiquement en extérieur et l'isolement de la zone a été matérialisé dans 58% des situations, permettant d'éviter l'accès à des personnes non autorisées
- Les moyens de décontamination sont des UMD à l'exception de 2 résultats sans décontamination
- Les protections respiratoires sont portées dans 100% des cas et sont des TM3P (74% des cas) ou des masques complets avec filtre P3 (26% des cas)



Synthèse des résultats (2/2)

- Une situation de niveau 2 a été relevée malgré une bonne humidification avant et pendant l'intervention. Cette situation à 134 f/L peut s'expliquer, d'une part, par les caractéristiques du matériau (le diamètre et l'épaisseur du conduit peut rendre le démontage plus ou moins difficile et nécessiter l'utilisation des outils manuels de manière plus agressive) et, d'autre part, par l'environnement des travaux (fond de fouille peu propice à la ventilation de la zone). Dans cette situation, l'humidification peut être couplée en alternance avec une aspiration à la source pour réduire l'empoussièrément.
- Globalement pour cette situation, l'obscurcissement des filtres était élevé rendant les objectifs de SA difficiles à atteindre (4 résultats écartés et 1 résultat non analysable)

Préconisations (1/2) - Démontage canalisation extérieure en amiante ciment

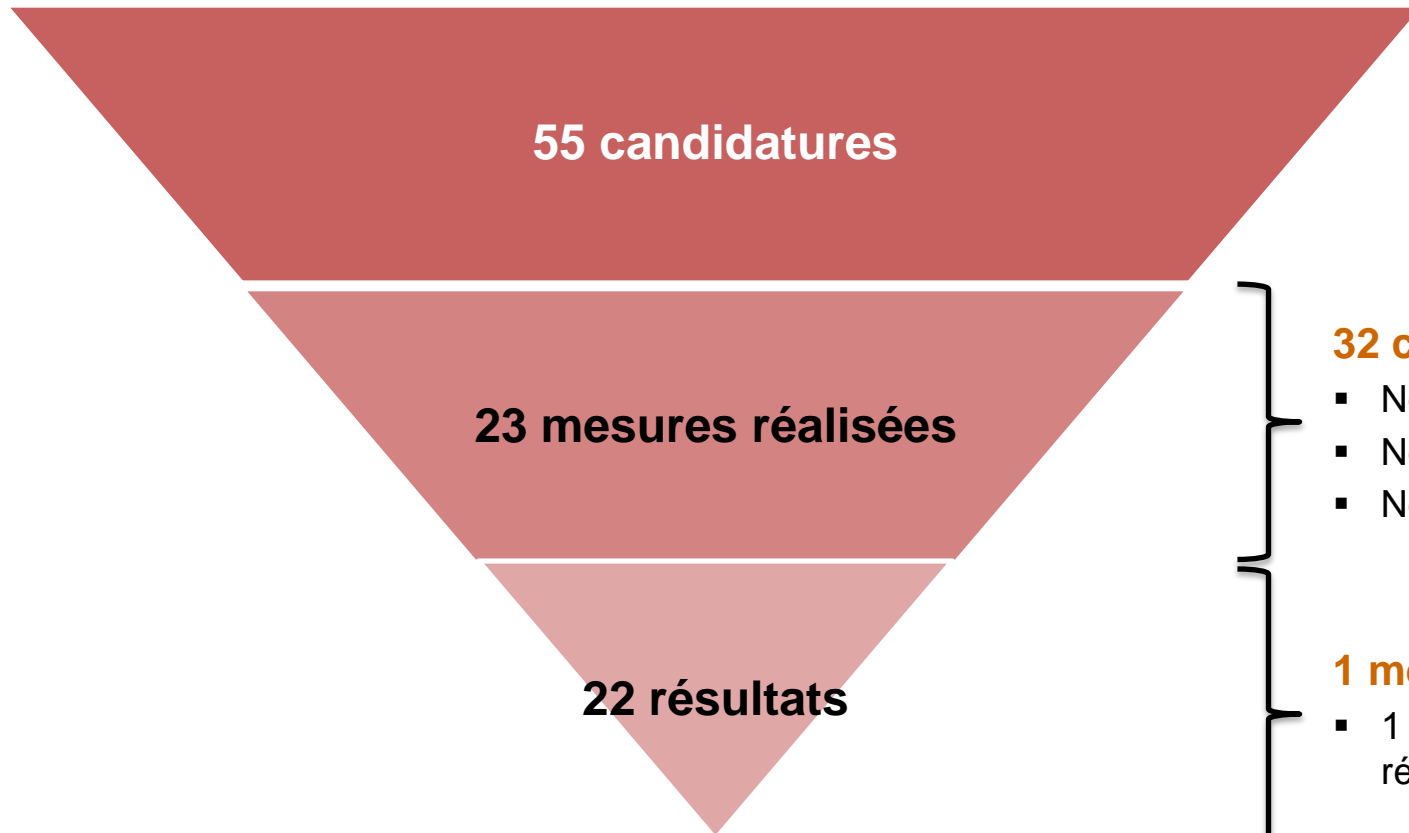
- Préparer en bord de tranchée un polyane pour accueillir le déchet amianté (morceau de canalisation)
- Pour réduire les empoussièrerements à la source, il est préconisé de :
 - Lorsque la configuration du chantier le permet, envelopper la canalisation dans un géotextile imprégné avant l'intervention et continuer à l'humidifier en continu par pulvérisation pendant le démontage
 - Ou pulvériser avant l'intervention puis aspirer à la source pendant l'intervention de démontage
 - Ou pulvériser en continu le matériau (avant et pendant)
- Retirer le matériau amianté, humidifier les bords et le placer sur le polyane en bord de tranchée pour l'emballer

Préconisations (2/2) - Démontage canalisation extérieure en amiante ciment

■ Préconisations à mettre en œuvre lors du mesurage sur opérateur :

- Le travail en tranchée peut entraîner un obscurcissement ou un empoussièrement important des filtres liés aux frottements avec les parois de la tranchée. Il est préconisé, lors des mesurages, de protéger les parois avec des films polyane ou de les humidifier au préalable
- Il est préconisé d'effectuer les mesurages dans un environnement sans co-activité lors des mesurages (par exemple terrassement à proximité, ...) pouvant entraîner une pollution des filtres les rendant inexploitable.
- Il est préconisé de changer les filtres régulièrement pour éviter l'obscurcissement et limiter le phénomène de saturation des filtres,
- Le repérage préalable d'amiante dans le matériau est indispensable pour conclure à l'absence d'amiante émis lors de la mise en œuvre du processus. Si cette preuve ne peut pas être apportée par le maître d'ouvrage, il est préconisé de prélever un échantillon de matériau qui sera analysé uniquement si les mesurages sur opérateurs ne montrent pas de présence de fibre d'amiante

Résultats - Démontage toiture



32 candidatures écartées et non réalisées :

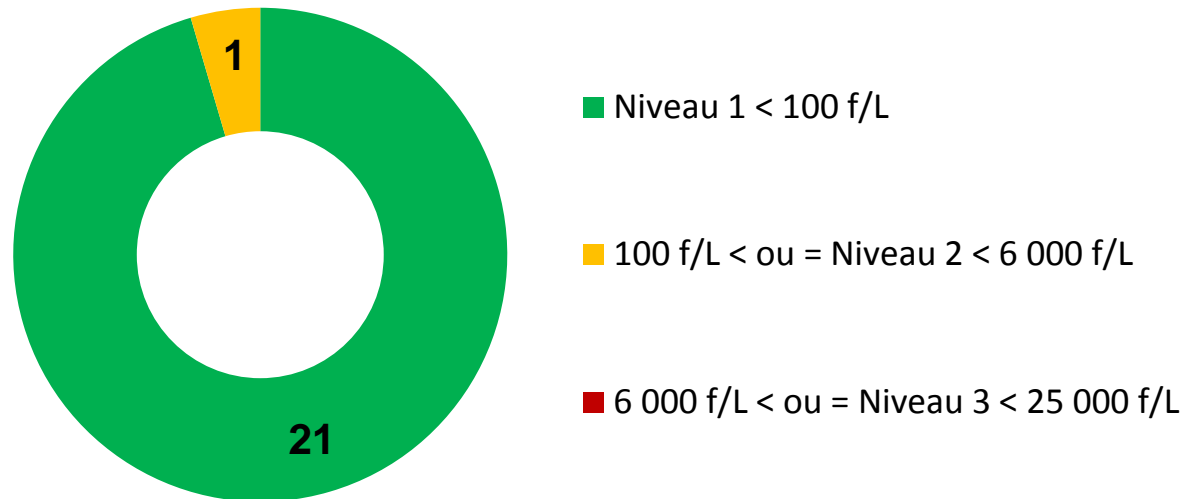
- Nombre de chantiers écartés « stratégie » = 12
- Nombre de chantiers écartés « situation » = 12
- Nombre de chantiers écartés « non réalisé » = 8

1 mesure écartée :

- 1 mesure pour laquelle l'analyse de matériau n'a pas révélé la présence d'amiante

Résultats - Démontage toiture

Nb de résultats par niveau d'empoussièrement



22 Résultats

Nature des fibres détectées

Matériau	94% chrysotile (16 échantillons) 6% mélange chrysotile + crocidolite (1 échantillon)
Air	100% chrysotile

Cartographie des empoussièrtements

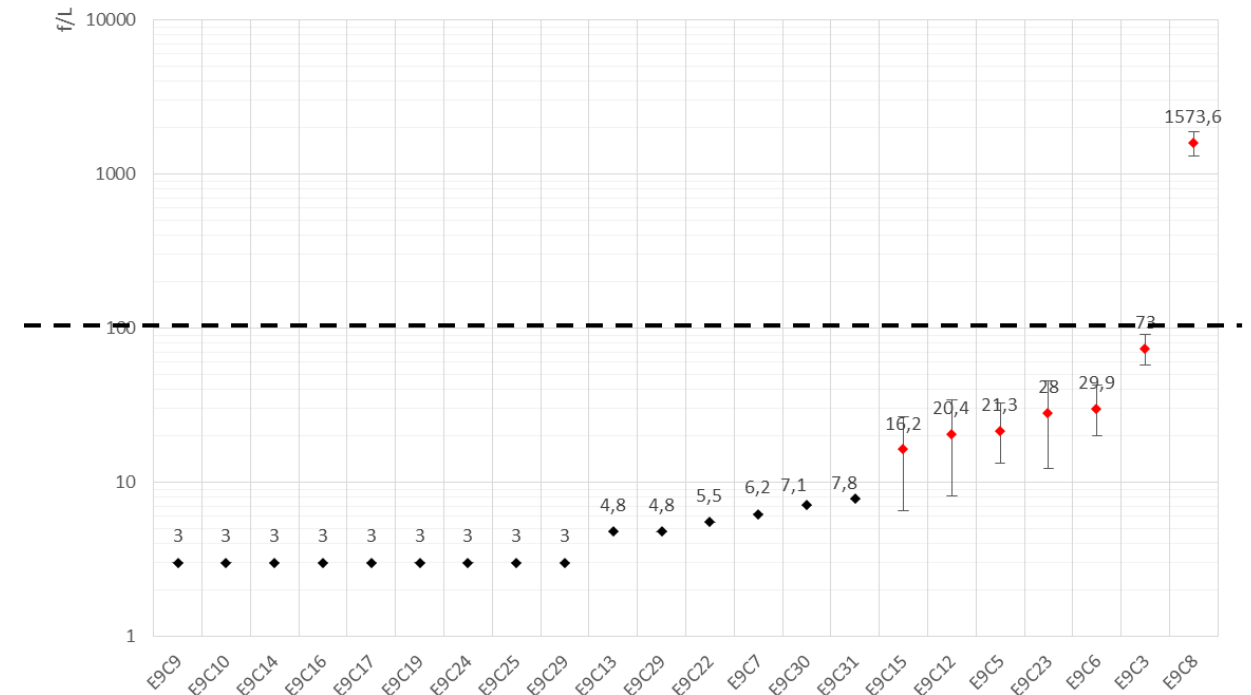
15 mesures < 4 fibres d'amiante comptées

Concentration Min (f/L)	Concentration Max (f/L)
3	7,8

7 mesures \geq 4 fibres comptées

Concentration (f/L)	Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % (f/L)	Limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95% (f/L)
16,2	6,5	26,8
20,4	8,2	34,4
21,3	13,2	32,4
28	12,2	45,4
29,9	20,1	42,7
73	57,2	91,7
1574	1301	1886

E9 - Démontage de toitures



Conditions d'acquisition des résultats

Outils

- Outils manuels (100% soit 22 résultats) : marteau (82% soit 18 résultats) dont marteau-burin seul (3), marteau de couvreur (2), marteau à ardoises (2), marteau arrache clou (1), marteau-burin + scie (1), marteau-burin + pince ardoise (1), marteau-burin + pince multiple (1), marteau-burin + coupe boulon (2), marteau-burin + arrache clou (1), marteau-burin + coupe boulon + pince + arrache clou (2), marteau-burin + spatule + pince crochet (1), marteau-burin + pied de biche (1), spatule seule (4,5% soit 1 résultat), coupe-boulon seul (4,5% soit 1 résultat), pince Russe seule (4,5% soit 1 résultat) et pince étaux seule (4,5% soit 1 résultat)
- Outil mécanique (18 % soit 4 résultats) : visseuse associée systématiquement à un outil manuel

MPC du processus

- Aspiration à la source : aspirateur THE (18% soit 4 résultats) systématiquement associé à un travail à l'humide dont humidification du matériau (2) et pulvérisation (2)
- Travail à l'humide seul (73% soit 16 résultats) : humidification du matériau (54% soit 12 résultats) et pulvérisation (18% soit 4 résultats)
- Aucun MPC (9% soit 2 résultats)

Isolement de la zone

- Isolement de la zone (32 % soit 7 résultats) dont un seul résultat précisé avec balisage
- Pas d'isolement (68% soit 15 résultats)

Moyens de décontamination

- Unité Mobile de Décontamination (73 % soit 16 résultats) : 3 compartiments (27% soit 6 résultats), 5 compartiments (13% soit 3 résultats), Nombre de compartiments non précisé (32% soit 7 résultats)
- Zone de décontamination polyane (4% soit 1 résultat)
- Aucun moyen de décontamination (23% soit 5 résultats)

EPI

- Vêtements de protection : Combinaison de type 5, Gants (100 % soit 22 résultats), Bottes (44% soit 6 résultats)
- Protection respiratoire : Masque complet avec ventilation assistée TM3P (91% soit 20 résultats), Masque complet P3 (9% soit 2 résultats)

Synthèse des résultats (1/2)

- Tous les travaux ont été réalisés par le dessus de la toiture. Le nombre de processus différents pour réaliser le démontage des toitures est très important (autant de processus que d'outils manuels)
- 100% des résultats ont été obtenus en mettant en œuvre des outils manuels (marteau burin, marteau de couvreur, marteau à ardoise, pinces à ardoises, arrache clou, pince à crochets,...)
- 4 résultats ont également nécessité l'utilisation d'un outil mécanique (visseuse / dévisseuse) en complément de l'outil manuel
- Un nombre plus important de fibres a été détecté lorsque l'humidification n'a pas été couplée avec l'aspiration à la source, et lorsqu'aucun MPC n'a été utilisé
- La décontamination est réalisée à l'aide d'une UMD dans les $\frac{3}{4}$ des situations
- Les protections respiratoires sont portées dans 100% des situations et sont soit un masque complet avec ventilation assistée TM3P, soit un masque complet avec filtre P3

Synthèse des résultats (2/2)

- Les résultats à 29,9 f/L et 73 f/L ont été obtenus avec des outils manuels couplés avec l'humidification seule
- Sur les quatre situations utilisant une visseuse, seules celles combinant le MPC aspiration à la source et humidification du matériau permet de rester inférieur à la limite de détection (4 fibres comptées). Dans les deux cas « visseuse » avec humidification seule, les concentrations sont de 20,4 et 21,3 f/L.
- La situation visseuse sans MPC (ni aspiration, ni humidification) conduit à un résultat de 1574 f/L. Les conditions météorologiques étaient humides mais ce n'est pas suffisant pour arroser le matériau. La pluie ne doit en aucun cas être considérée comme un MPC
- A noter qu'un résultat a dû être écarté en raison d'absence d'amiante dans le matériau après analyse

Préconisations (1/2) - Démontage toiture

- Préparer un polyane (pour les plaques) ou un sac déchet amiante (pour les ardoises) à proximité de l'intervention de manière à emballer les déchets immédiatement avant de les descendre du toit
- Pour réduire les empoussièrerements à la source, il est préconisé de pulvériser avant l'intervention puis aspirer à la source pendant l'intervention de démontage
- Ne jamais froter les plaques fibrociments ou les tuiles/ardoises amiantées entre-elles lors de leur manutention
- Retirer le matériau amianté et le placer dans l'emballage approprié, le fermer avant de le descendre du toit

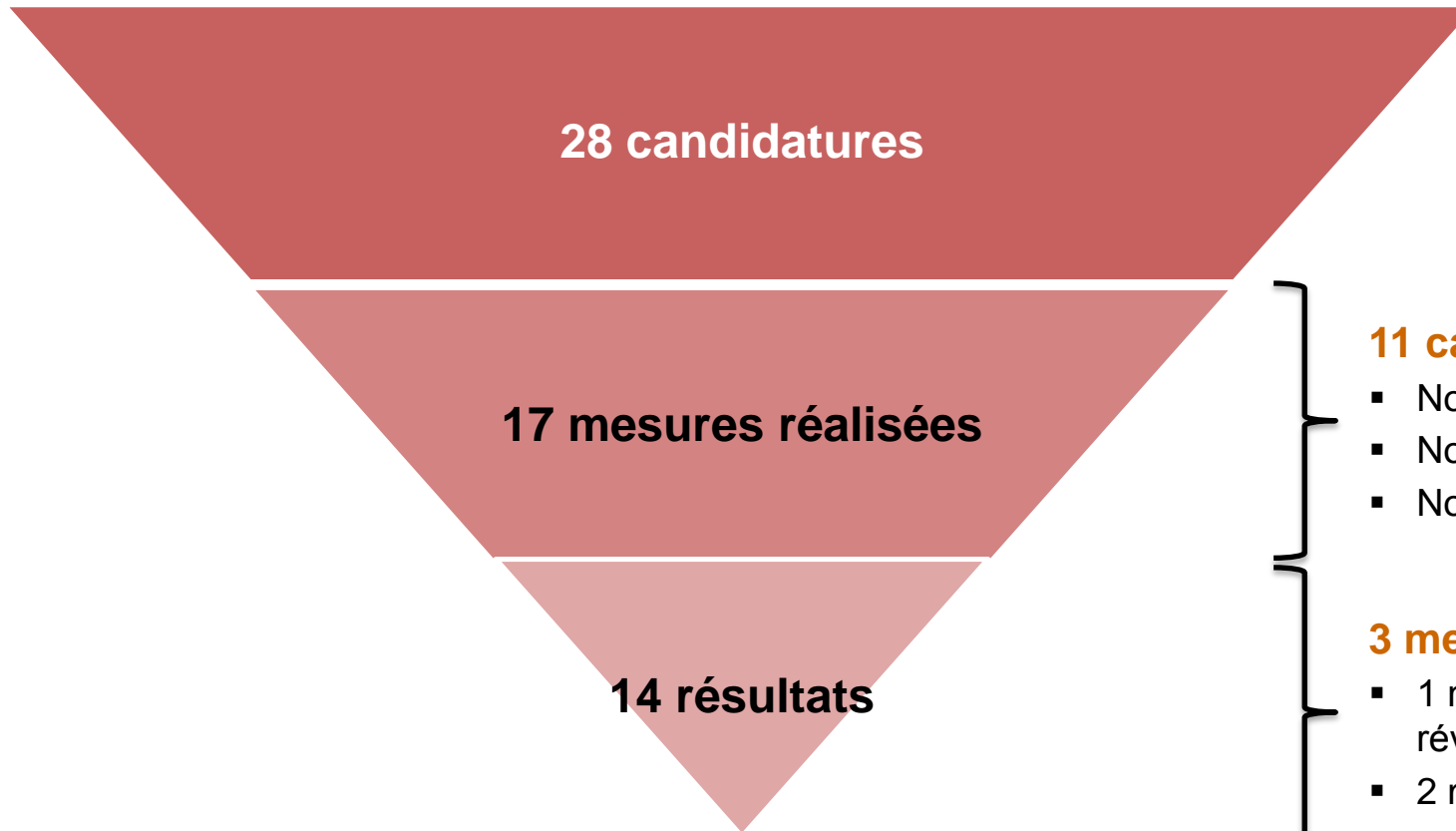


Préconisations (2/2) - Démontage toiture

■ Préconisations à mettre en œuvre lors du mesurage sur opérateur :

- Le travail de démontage de toiture est souvent réalisé par le dessus. Il est nécessaire de bien relever les conditions météorologiques (vitesse et direction du vent, etc...) pouvant perturber le prélèvement et conduire à un résultat qui ne soit pas représentatif de l'empoussièrement du processus. Lors du relevé des conditions de prélèvement, la pluie ne doit pas être considérée comme un MPC
- Le repérage préalable d'amiante dans le matériau est indispensable pour conclure à l'absence d'amiante émis lors de la mise en œuvre du processus. Si cette preuve ne peut pas être apportée par le maître d'ouvrage, il est préconisé de prélever un échantillon de matériau qui sera analysé uniquement si les mesurages sur opérateurs ne montrent pas de présence de fibre d'amiante

Résultats - Démoussage toiture amiantée



11 candidatures écartées et non réalisées :

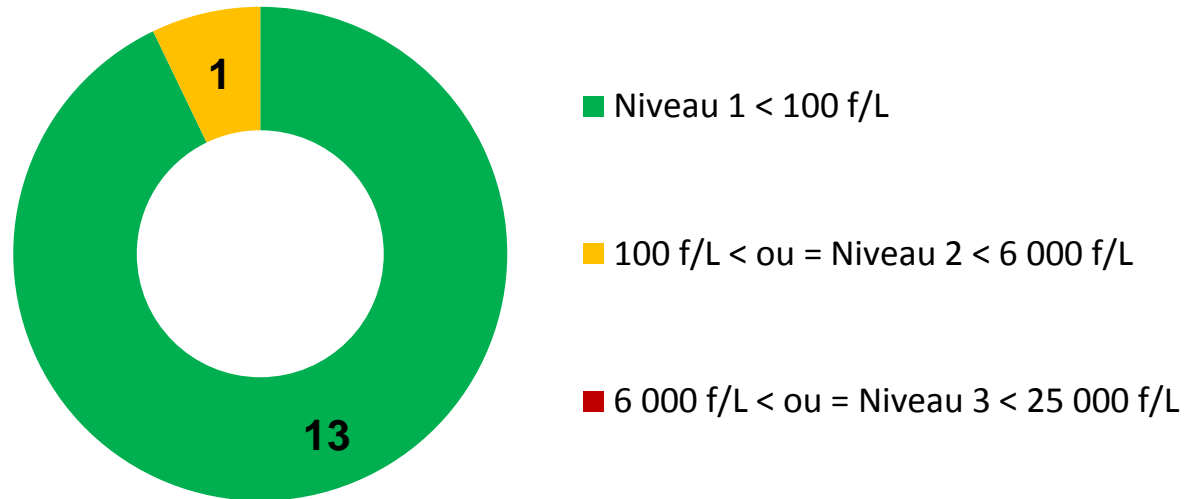
- Nombre de chantiers écartés « stratégie » = 5
- Nombre de chantiers écartés « situation » = 5
- Nombre de chantiers écartés « non réalisé » = 1

3 mesures écartées :

- 1 mesure pour laquelle l'analyse de matériau n'a pas révélé la présence d'amiante
- 2 mesures hors périmètre CARTO

Résultats - Démoussage toiture amiantée

Nb de résultats par niveau d'empoussièrement



14 Résultats

Nature des fibres détectées

Matériau	57% chrysotile (4 échantillons) 43% mélange chrysotile + crocidolite (3 échantillons)
Air	88% chrysotile 12% mélange chrysotile + crocidolite

Cartographie des empoussièrtements

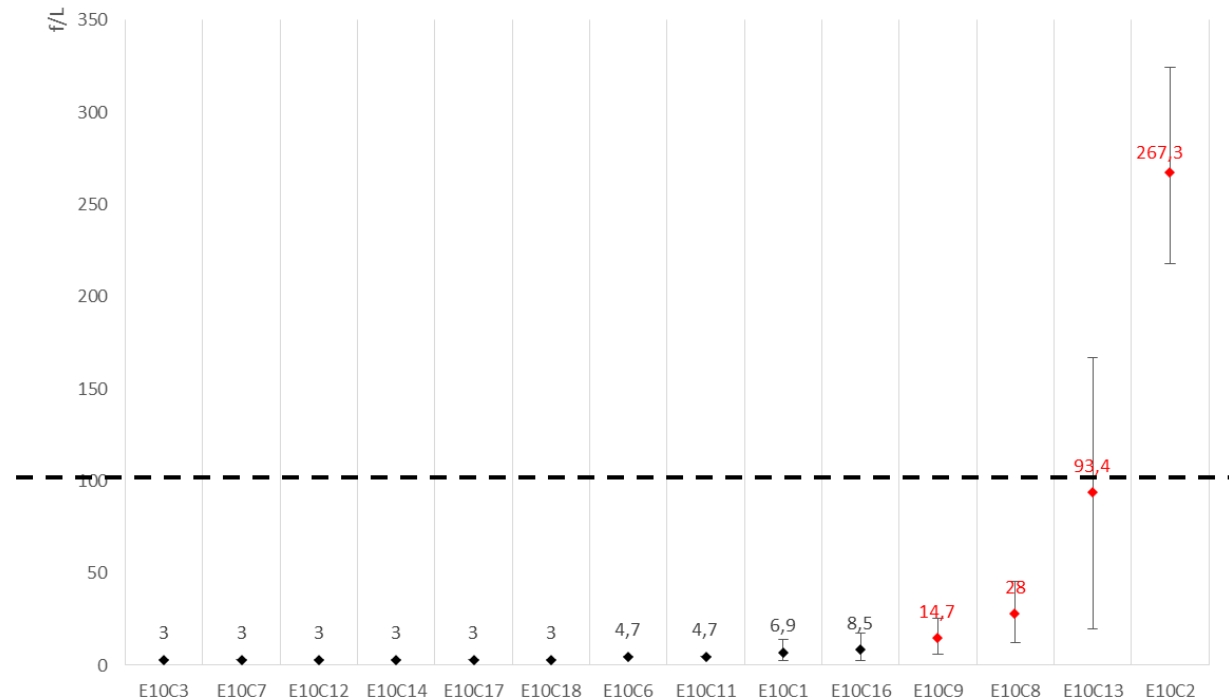
8 mesures < 4 fibres d'amiante comptées

Concentration Min (f/L)	Concentration Max (f/L)
3	4,7

6 mesures \geq 4 fibres comptées

Concentration (f/L)	Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % (f/L)	Limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95% (f/L)
6,9	2,8	14,2
8,5	2,4	17,3
14,7	5,9	25,2
28	12,2	45,5
93,4	19,6	167,1
267,3	217,9	324,5

E10 - Démoussage de toitures



Conditions d'acquisition des résultats

Outils

- Outil manuel (93% soit 13 résultats) : brosse + spatule (1), brosse + truelle (2), brosse + pelle (1), brosse seule (2), raclette + pelle (2), balai brosse (1), Truelle + balai (2), truelle seule (2)
- Aucun outil (7% soit 1 résultat)

MPC du processus

- Travail à l'humide (79% soit 11 résultats) : humidification des matériaux (58% soit 8 résultats) et pulvérisation (21% soit 3 résultats)
- Aucun MPC (21% soit 3 résultats)

Isolement de la zone

- Isolement de la zone (7% soit 1 résultat) précisé avec rubalise
- Isolement de la zone non précisé (14 % soit 2 résultats)
- Pas d'isolement (79% soit 11 résultats)

Moyens de décontamination

- Unité Mobile de Décontamination (64% soit 9 résultats) : 5 compartiments (14% soit 2 résultats), 4 compartiments (7% soit 1 résultat), 3 compartiments (28% soit 4 résultats), nombre de compartiments non précisés (14% soit 2 résultats)
- Zone de décontamination par aspiration et pulvérisation (7% soit 1 résultat)
- Aucun moyen de décontamination (28% soit 4 résultats)

EPI

- Vêtements de protection : combinaison de type 5 + gants (100 % soit 14 résultats), bottes (28% soit 4 résultats)
- Protection respiratoire : Masque complet avec ventilation assistée TM3P (93% soit 13 résultats), masque complet avec filtres P3 (7% soit 1 résultat)

Synthèse des résultats

- 93% des résultats ont été obtenus en mettant en œuvre des outils manuels (brosse, raclette, truelle, spatule ...) ou la combinaison de ces outils entre eux, conduisant à un nombre élevé de processus mis en œuvre
- Un nombre plus important de fibres a été détecté en l'absence d'humidification du matériau
- Deux résultats (267 f/L et 93,4 f/L), dont un de niveau 2, ont été obtenus lors d'interventions sans aucun Moyen de Protection Collective mis en œuvre (pas d'humidification et pas d'aspiration à la source)
- Les UMD sont utilisées pour la décontamination dans un peu plus de la moitié des situations (64%)
- Les protections respiratoires sont portées systématiquement (TM3P ou masque complet avec filtre P3)
- Une situation a dû être écartée en raison de l'absence d'amiante dans le matériau après analyse
- Les 2 mesures ayant mis en œuvre un traitement chimique seul sans intervention directe sur le matériau ont été écartées lors de l'exploitation des résultats

Préconisations (1/2) - Démoussage toiture

- Pour réduire les empoussièrerements à la source, il est préconisé de pulvériser abondamment avec un agent mouillant avant et pendant le grattage. Proscrire le démoussage par haute pression
- Tenir compte du risque de chute par glissade en raison de l'humidification abondante nécessaire pour réaliser cette intervention
- Placer le polyane dans les chéneaux de manière à récupérer les chutes de mousses contaminées et le replier sur lui-même pour le placer dans un sac déchets amiante avant de le descendre du toit
- Récupérer les mousses détachées au fur et à mesure du grattage et les placer dans un sac à déchets
- A la fin de l'intervention, pour récupérer les résidus de mousse restants, aspirer à l'aide d'un aspirateur THE. Le balayage est proscrit



Préconisations (2/2) - Démoussage toiture

■ Préconisations pour le mesurage :

- Il est nécessaire de bien relever les conditions météorologiques pouvant perturber le prélèvement et conduire à un résultat qui ne soit pas représentatif de l'empoussièrement du processus. Lors du relevé des conditions de prélèvement, la pluie ne doit pas être considérée comme un MPC
- Le repérage préalable d'amiante dans le matériau est indispensable pour conclure à l'absence d'amiante émis lors de la mise en œuvre du processus. Si cette preuve ne peut pas être apportée par le maître d'ouvrage, il est préconisé de prélever un échantillon de matériau qui sera analysé uniquement si les mesurages sur opérateurs ne montrent pas de présence de fibre d'amiante

Bilan et perspectives

1^{er} rapport CARTO Amiante

Cartographie des empoussièvements (1/2)

- Les premiers résultats sont encourageants et montrent de faibles niveaux d'empoussièrement enregistrés : **97% des résultats sont de niveau 1** dont 75% inférieurs à 5 f/L, ce qui traduit la mise en œuvre de processus de travail maîtrisés. Il existe donc des solutions opérationnelles simples en matière de prévention du risque amiante

Technique	Matériau	Nb de résultats	Nombre de mesures < LD	Nombre de mesures < ou = 5 f/L	N1	N2	N3
Perçage	Dalles et revêtements de sol	16	15	15	16	0	0
Perçage	Peintures et enduits intérieurs	16	15	15	16	0	0
Découpe	Canalisation extérieure en AC	11	9	8	11	0	0
Démontage	Canalisation extérieure en AC	19	14	17	18	1	0
Démontage	Toiture	22	15	11	21	1	0
Démoussage	Toiture	14	8	8	13	1	0
TOTAL		98	76	74	95	3	0

Cartographie des empoussièvements (2/2)

- **Le projet CARTO Amiante permet de démontrer qu'avec la mise en œuvre de techniques d'intervention et de moyens de prévention simples, il est possible d'obtenir de faibles niveaux d'empoussièrement pour les 6 situations analysées ici**

Autres avantages induits par le projet

- **Au-delà des résultats présentés, le projet CARTO Amiante a été le cadre :**
 - De travaux communs entre la DGT, l'INRS et l'OPPBTP tels que la conception d'un protocole de mesurage adapté aux situations de courtes durées, la sélection et la formation des laboratoires et l'analyse des résultats au sein du Comité Technique du projet
 - D'une forte mobilisation des moyens combinés CARSAT/CRAMIF et OPPBTP, à travers la supervision des chantiers et les échanges induits
 - L'expression de synergies entre les référents techniques des 4 Organisations professionnelles du BTP au sein du Groupe Miroir Amiante, par exemple dans le choix des situations de travail et la façon de recruter les entreprises
 - Un effort de mobilisation sans précédent du BTP venant en complément à de nombreuses actions menées en matière de formation dans le cadre de la campagne « **Pas formé, pas toucher** »

Retour d'expérience Laboratoires (1/2)

- Le parti pris dans la sélection des organismes accrédités, avec la double compétence stratégie/prélèvement et analyse s'est avéré pertinent. En effet, la continuité dans la chaîne de mesurage est essentielle lorsqu'il s'agit de déployer un nouveau protocole et d'analyser des résultats aux limites métrologiques
- Le protocole de mesurage « **CARTO Amiante** », éprouvé plusieurs centaines de fois, permet d'apprécier les limites métrologiques dans des environnements de faibles ou forts empoussièvements et pour des interventions, adaptées aux situations SS4 de courtes durées
- L'appropriation de ce protocole par les organismes accrédités nécessite un effort de formation auprès des préleveurs et des analystes

Retour d'expérience Laboratoires (2/2)

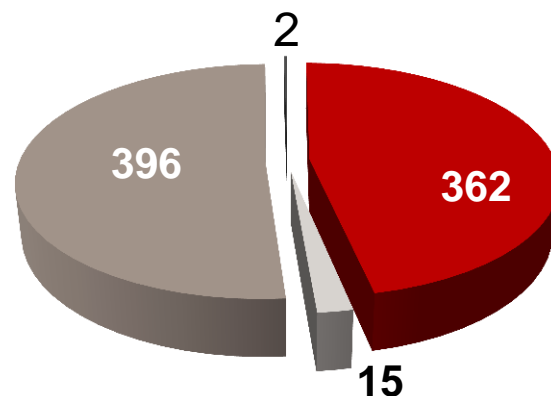
- L'expérience acquise en stratégie d'échantillonnage, prélèvement et analyse a conduit à devoir :
 - Adapter les chantiers afin d'atteindre une SA de 1 f/L pour les processus de très courtes durées tels que le perçage de supports amiantés : répétition de certains gestes, 50 minutes au minimum de prélèvement pour l'analyse de $\frac{3}{4}$ de filtre, avec 2 opérateurs et 2 pompes maximum chacun.
 - Prendre en compte l'environnement du chantier et la coactivité entre opérateurs lors de chantiers extérieurs pour éviter l'obscurcissement important des grilles de microscopie
- Ce retour d'expérience en matière de mesurage de l'empoussièrément en SS4 a été utile à la révision de la norme XP X43-269

Retour d'expérience Superviseurs

- Parmi les nombreux bénéfices, il faut retenir :
 - La forte mobilisation des équipes dans le recrutement des chantiers
 - L'accompagnement des entreprises sur les questions liées à l'amiante par l'apport de conseils et de bonnes pratiques en sous-section 4
 - La complémentarité sur le terrain avec le technicien préleveur et la relation de confiance qui s'est installée par une écoute et des échanges constructifs
 - L'expérience acquise en matière de « métrologie » génératrice de conseil auprès des entreprises
 - L'intervention indispensable sur le terrain permettant :
 - De s'assurer de la bonne application du mode opératoire par l'entreprise
 - De fiabiliser les résultats par la vérification de la conformité des mesurages obtenue par le strict respect du protocole de mesurage par l'organisme accrédité

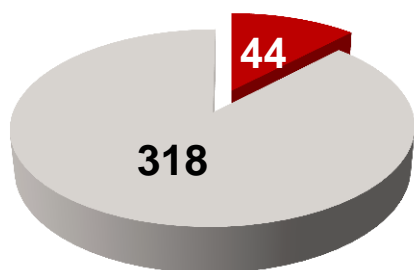
Tableau de bord au 29/09/2017

775 Candidatures



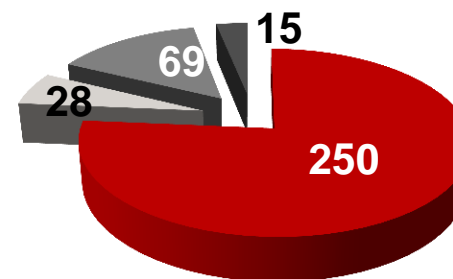
- Réalisés
- Proposés en attente
- Ecartés/ Annulés
- Planifiés

Répartition des chantiers réalisés par superviseur



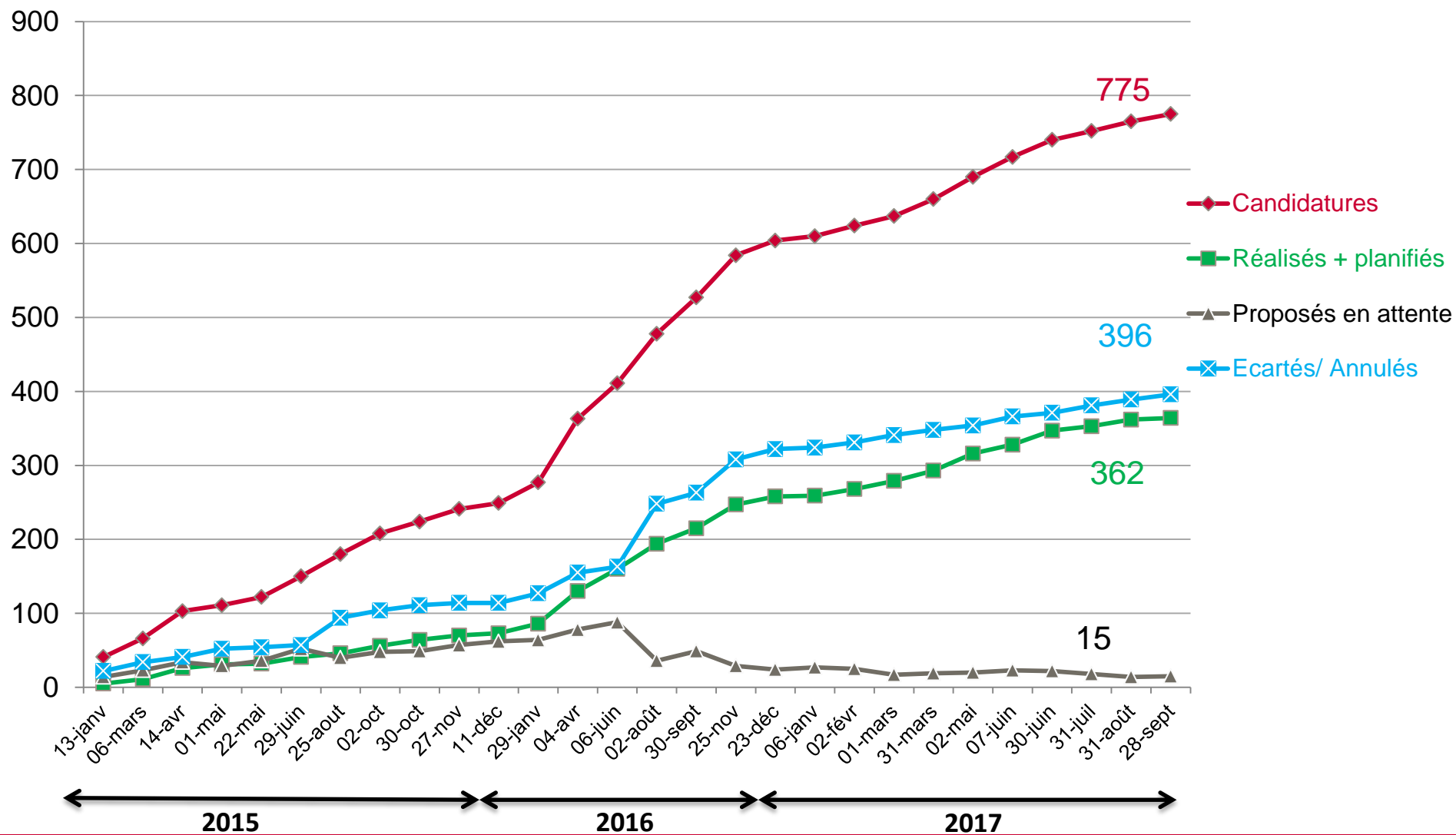
- CARSAT/CRAMIF
- OPPBTB

Répartition des chantiers réalisés par laboratoire



- ITGA
- PROTEC
- EUROFINS
- LAFP (ex-LEPI)

Etat d'avancement au 29/09/2017



Résultats à venir

Technique	Matériau	Nb de résultats
Recouvrement	Dalles et revêtements de sol	16
Démontage	Éléments connexes de toiture	11
Perçage	Enduits de façade extérieure	9
Perçage	Colles de carrelage faïence	9
Perçage	Toiture	6
Grattage	Colle de carrelage faïence	7
Démontage	Gaines et conduits intérieurs en amiante-ciment	6
	TOTAL	64

Suite du projet (1/3)

- Au départ, le recrutement des chantiers s'est avéré très difficile pour plusieurs raisons : le **risque amiante** est encore largement sous-estimé, le repérage avant travaux est insuffisant, la crise a atteint fortement les entreprises ciblées et le périmètre initial a dû être réajusté
- Désormais une réelle dynamique s'est installée. Depuis près de 2 ans, le nombre de candidatures n'a cessé d'augmenter pour atteindre, à fin septembre 2017, plus de **775 chantiers et plus de 360 mesurages**. Cette progression est principalement due à l'arrivée de 8 Maitres d'ouvrage avec lesquels des partenariats ont été signés avec l'OPPBTP permettant ainsi la contribution d'entreprises ou de régies
- Au vue du développement actuel du projet qui laisse espérer **que le seuil des 400 mesurages sera franchi début 2018**, la DGT, l'INRS et l'OPPBTP ont décidé de renouveler le projet CARTO Amiante et d'élargir la convention avec la CNAM-TS comme nouveau partenaire
- La nécessité d'accompagner les TPE/PME demeure plus que jamais nécessaire. Ce premier rapport sera donc enrichi annuellement pour permettre à toute entreprise de s'appuyer sur des résultats et préconisations reconnus issus du dispositif CARTO Amiante auquel l'Etat et les Préventeurs institutionnels participent

Suite du projet (2/3)

- La DGT, l'INRS et l'OPPBTP estiment que cette mutualisation de l'information validée par les experts est de nature à rendre la prévention du risque amiante plus effective sur le terrain, ce qui demeure un enjeu majeur pour encore de nombreuses années
- La mise en œuvre de la nouvelle organisation du projet qui est à l'étude aura comme objectifs :
 - La poursuite des mesures pour les situations de travail constituant le périmètre actuel de CARTO Amiante pour lesquelles il est nécessaire d'avoir davantage de données, et l'élargissement de ce périmètre à de nouvelles situations de travail
 - Et une surveillance régulière des situations de travail sur lesquelles des conclusions ont déjà été formulées
- Le contrôle extérieur sur chantier est un autre facteur contribuant à l'amélioration de la prévention. Cette vérification est plus aisée lorsqu'elle porte sur la conformité du processus examiné, par rapport au processus de référence qui figure dans la base CARTO Amiante, que l'interprétation d'un mesurage. Ceci constitue un argument supplémentaire au développement du projet

Suite du projet (3/3)

- La base d'information **CARTO Amiante** ainsi pérennisée sera l'antichambre de nouveaux projets tels que ceux relatifs à la **mise au point et à la publication de Règles de l'Art** concernant les travaux courants d'entretien et de maintenance des ouvrages sur matériaux amiantés initiées par les Professionnels du BTP