
Addendum au rapport d'expertise collective

« Proposition de valeurs guides d'air intérieur – Trichloroéthylène »

Fiche de recueil de données relatives à la métrologie du
Trichloroéthylène

Autosaisine « VGAI »

Comité d'experts spécialisé « Evaluation des risques liés aux milieux aériens

Groupe de travail « Valeurs guides de qualité d'air intérieur »

Novembre 2011

Mots clés

Recommandations, valeurs guides, qualité, air intérieur, métrologie, trichloroéthylène

Rapport : novembre 2011 • version : 2 (janvier 2012).

Version modifiée notifiant la démission d'un expert du GT VGAI et listant les liens d'intérêts des experts en annexe 5.

Présentation des intervenants

PREAMBULE : Les experts externes, membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

GROUPE DE TRAVAIL

Président

Mme Corinne MANDIN – Coordinatrice de programmes Air intérieur CSTB – évaluation des risques sanitaires et expologie.

Membres

M. Michel AUBIER – Professeur des universités - praticien hospitalier Inserm et APHP – médecine - pneumologie - qualité de l'air (démission le 18 novembre 2010).

M. Hafid BELHADJ-TAHAR – Praticien hospitalier CAP-TV Toulouse – toxicologie- qualité de l'air.

Mme Myriam BLANCHARD – Chargée de projet PSAS - InVS – épidémiologie - chimie et biologie de l'atmosphère.

Mme Nathalie BONVALLOT – Toxicologie et évaluation des risques – EHESP, IRSET, Inserm (intégration le 14 septembre 2010).

M. Pierre-André CABANES – Adjoint au directeur du SEM EDF – médecin - évaluation des risques sanitaires.

M. Denis CAILLAUD – Chef de service CHU Clermont-Ferrand – pneumo-allergologie - épidémiologie – biocontaminants.

Mme Brigitte ENRIQUEZ – Enseignant-chercheur ENVA – vétérinaire -toxicologie expérimentale.

Mme Ghislaine GOUPIL – Responsable de la section air et mesures LCPP – métrologie - qualité de l'air.

Mme Frédérique GRIMALDI – Chef de département Faculté de pharmacie de Marseille – pharmacie - toxicologie- qualité de l'air intérieur.

Mme Gaëlle GUILLOUSSOU – Evaluation des risques santé environnement SEM EDF – évaluation des risques sanitaires- études d'impacts sanitaires.

Mme Juliette LARBRE – Ingénieur de recherche LHVP – pharmacie – qualité de l'air intérieur.

Mme Nathalie LECLERC – Responsable projet air intérieur ASPA – métrologie - qualité de l'air intérieur.

Mme Caroline MARCHAND – Ingénieur au laboratoire central de la surveillance de la qualité de l'air (LCSQA/Ineris), métrologie et stratégie de surveillance (intégration le 14 septembre 2010).

M. Maurice MILLET – Professeur des universités à l'Université de Strasbourg – chimie analytique -chimie atmosphérique.

M. Luc MOSQUERON – Evaluation et veille sanitaire Veolia Environnement – pharmacie – toxicologie - air intérieur.

Mme Corinne SCHADKOWSKI – Directrice de l'APPA Nord-Pas-de-Calais – physico-chimie de l'atmosphère - chimie analytique- épidémiologie.

M. Ludovic TUDURI – Enseignant chercheur à l'Université de Bordeaux – chimie analytique - systèmes de prélèvement.

COMITE D'EXPERTS SPECIALISE

Président

M. Christophe PARIS – Professeur des universités, praticien hospitalier (Université de Lorraine – Centre hospitalier universitaire de Nancy – Institut national de la santé et de la recherche médicale). Spécialités : épidémiologie des risques professionnels, pathologies professionnelles.

Vice-présidente

Mme Séverine KIRCHNER – Responsable du pôle Expologie des environnements intérieurs (Centre scientifique et technique du bâtiment), coordinatrice de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur – Spécialités : chimie et pollution de l'atmosphère, air intérieur, expologie.

Membres

Mme Armelle BAEZA – Maître de conférence, Habilitation à diriger des recherches Toxicologie (Université Paris Diderot) – Spécialités : toxicologie.

M. Olivier BLANCHARD – Enseignant chercheur (Ecole des hautes études en santé publique) – Spécialités : évaluation des risques sanitaires, pollution atmosphérique, qualité de l'air intérieur.

Mme Céline BOUDET-DEVIDAL – Docteur en sciences (Institut national de l'environnement industriel et des risques) – Spécialités : évaluation des risques sanitaires, pollution atmosphérique, agents polluants, toxicologie.

M. Patrick BROCHARD – Professeur des universités, praticien hospitalier (Université Bordeaux II – Centre hospitalier universitaire de Bordeaux) – Spécialités : médecine du travail, évaluation des risques sanitaires, agents polluants.

Mme Christine BUGAJNY – Responsable du groupe Air (Centre d'études techniques de l'équipement de Nord-Picardie) – Spécialités : pollution atmosphérique et transports, métrologie, évaluation des risques sanitaires.

M. Denis CHARPIN – Professeur des universités, praticien hospitalier (Université de la Méditerranée) – Spécialités : médecine, agents polluants et allergènes, épidémiologie des risques liés à l'environnement.

M. Christophe DECLERCQ – Coordonnateur du Programme de surveillance air et santé (Institut de veille sanitaire) – Spécialités : médecine (santé publique et travail), épidémiologie, statistique, évaluation des risques.

M. Guillaume GARÇON – Maître de conférences, Habilitation à diriger des recherches (Université du Littoral-Côte d'Opale) – Spécialité : toxicologie.

M. Michel GIROUX – Docteur en pharmacie (Institut national de la santé et de la recherche médicale) – Spécialités : toxicologie, épidémiologie, santé publique, environnement et travail.

M. Philippe GLORENNEC – Enseignant chercheur (Ecole des hautes études en santé publique – Institut de recherche sur la santé, l'environnement et le travail – Institut national de la santé et de la recherche médicale) – Spécialités : expologie, évaluation des risques sanitaires.

M. Horacio HERRERA – Chef de département (Institut universitaire romand de santé au travail) – Spécialités : santé travail (hygiéniste), surveillance des ambiances de travail (métrologie, chimie analytique).

M. Eddy LANGLOIS – Ingénieur, responsable de laboratoire (Institut national de recherche et de sécurité) – Spécialités : métrologie des polluants, air des lieux de travail (santé travail), surveillance et méthode d'analyse.

M. Loïc PAILLAT – Ingénieur, responsable technique (Laboratoire central de la préfecture de police) – Spécialités : pollution de l'air intérieur, de l'air ambiant et de l'air des lieux de travail, métrologie des polluants.

M. Christian SEIGNEUR – Directeur du Centre d'enseignement et de recherche en environnement atmosphérique (Ecole nationale des ponts et chaussées) – Spécialités : modélisation environnementale, chimie atmosphérique, évaluation et caractérisation des expositions.

M. Fabien SQUINAZI – Médecin biologiste, directeur (Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris) – Spécialités : air intérieur, microbiologie, pathologies professionnelles induites par la qualité de l'air.

Les conclusions et recommandations émises par le groupe de travail ont été adoptées par le CES le 18 octobre 2011.

PARTICIPATION ANSES

Coordination scientifique

M. Guillaume BOULANGER - Chef adjoint de l'unité évaluation des risques liés à l'air.

Mme Marion KEIRSBULCK - Chef de projet, unité évaluation des risques liés à l'air.

Melle Emmanuelle DURAND - Chargée de projet, unité évaluation des risques liés à l'air.

Secrétariat administratif

Mme Sophia SADDOKI

SOMMAIRE

Présentation des intervenants	3
SOMMAIRE	6
Abréviations	7
Liste des tableaux	8
Liste des annexes	8
1 Informations générales	9
1.1 Identification de la substance.....	9
1.2 Propriétés physico-chimiques.....	10
1.3 Niveaux de concentration mesurés dans l'air intérieur	11
2 Méthodes de prélèvement d'air et d'analyse existantes	12
2.1 Recensement des protocoles et méthodes disponibles pour le trichloroéthylène.....	12
2.2 Description des méthodes, données de validation, performances et caractéristiques	13
2.3 Classement des méthodes selon les performances annoncées et les données de validation	15
2.4 Orientations concernant la stratégie d'échantillonnage.....	20
3 Conclusions	21
4 Bibliographie.....	22
Annexes	23

Abréviations

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

CDC : Center for Disease Control and prevention

CES : Comité d'experts spécialisés

CIRC : Centre international de recherche sur le cancer

COV : Composé organique volatil

CPG : Chromatographie en phase gazeuse (GC : Gas Chromatography)

DIF : Détecteur à ionisation de flamme (FID : Flame Ionization Detector)

ECB : ex Bureau européen des substances chimiques (European Chemicals Bureau)

INERIS : Institut national de l'environnement industriel et des risques

INRS : Institut national de recherche et de sécurité

INSHT : Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

IUCLID : International Uniform Chemical Information Database

LCPP : Laboratoire central de la préfecture de police

LD : Limite de détection

LQ : Limite de quantification

MDHS : Methods for the Determination of Hazardous Substances

NIOSH : National Institute for Occupational Safety and Health

OQAI : Observatoire de la qualité de l'air intérieur

OSHA : Occupational Safety and Health Administration

SM : Spectrométrie de masse (MS : Mass Spectrometry)

TCE : Trichloroéthylène

VGAI : Valeur guide de qualité d'air intérieur

Liste des tableaux

Tableau 1 : Identification du trichloroéthylène.....	9
Tableau 2 : Propriétés physico-chimiques du trichloroéthylène	10
Tableau 3 : Concentrations en trichloroéthylène mesurées dans les logements.....	11
Tableau 4 : Synthèse des méthodes de mesure du trichloroéthylène dans l'air	14
Tableau 5 : Classement des méthodes de mesure du trichloroéthylène dans l'air	19

Liste des annexes

Annexe 1 : Références à consulter fournissant des informations sur les constantes physico-chimiques des substances et leurs domaines d'utilisation (liste non exhaustive)	24
Annexe 2 : Références normatives à consulter	25
Annexe 3 : Description des méthodes, données de validation, performances et caractéristiques	28
Annexe 4 : Principaux critères et exigences de la norme NF EN 482 : 2006	43
Annexe 5 : Liens mentionnés dans les déclarations publiques d'intérêts des experts.....	44

La comparaison des niveaux de concentrations mesurés dans les environnements intérieurs aux VGAI élaborées par l'Anses nécessite d'accompagner celles-ci de préconisations en termes de méthodes de mesure et de stratégies d'échantillonnage (Anses, 2011).

Ainsi, et pour chaque substance étudiée, la fiche de recueil de données métrologie répertorie les méthodes de mesure disponibles en accordant une importance particulière aux références normalisées. Les méthodes recensées sont ensuite évaluées sur la base des critères et exigences de la norme NF EN 482. Cette évaluation doit permettre de comparer les méthodes disponibles et de sélectionner celles adaptées aux gammes de concentrations visées par les VGAI, afin que la comparaison des niveaux mesurés à celles-ci soit pertinente. L'objectif de l'Anses est ainsi de fournir des recommandations sur les méthodes existantes et non d'en établir de nouvelles si aucune n'est jugée satisfaisante.

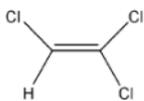
De la même manière, des orientations sur la stratégie d'échantillonnage sont proposées afin de renseigner, pour chaque polluant, le pas de temps de prélèvement et la représentativité spatio-temporelle de la mesure. Là encore, il s'agit de recommandations générales qui pourront être adaptées aux contextes et aux spécificités des campagnes de mesure.

Ce document répertorie les données relatives à la métrologie du trichloroéthylène. Il s'agit d'un addendum au rapport d'expertise collective établissant des VGAI pour le trichloroéthylène, publié en novembre 2009.

1 Informations générales

1.1 Identification de la substance

Tableau 1 : Identification du trichloroéthylène

Nom	Trichloroéthylène (TCE)
Synonymes	Fr : Trichloroéthène ; Trichlorure d'acétylène ; 1,1,2-trichloroéthylène ; Trichlorure d'éthylène En : Trichloroethylene ; 1,1,2-trichloroethylene trichlorethylene ; acetylene trichloride ; ethinyl trichloride ; ethylene trichloride
N° CAS	79-01-6
N° EINECS	201-167-4
Formule brute	C_2HCl_3
Formule développée	
Forme physique, aspect	Liquide incolore, d'odeur douce rappelant celle du chloroforme

1.2 Propriétés physico-chimiques

L'annexe 1 présente les références consultées pour compléter le tableau 2.

Tableau 2 : Propriétés physico-chimiques du trichloroéthylène

Poids moléculaire	131,5 g.mol ⁻¹
Point d'ébullition (°C)	85,9 à 88°C (conditions standards)
Point de fusion (°C)	-84,7 à -87°C
Pression de vapeur à t °C	7704 à 8600 Pa à 20 °C
Densité à t °C	1,465 à 20 °C
Facteurs de conversion	1 ppm = 5,465 mg.m ⁻³ à 20 °C
Solubilité	Dans l'eau : 1100 mg.L ⁻¹ à 20 °C

1.3 Niveaux de concentration mesurés dans l'air intérieur

Les niveaux de trichloroéthylène mesurés en air intérieur dans le cadre de la campagne logements de l'OQAI sont généralement faibles et de l'ordre du $\mu\text{g.m}^{-3}$ (OQAI, 2006) (une concentration de $4,1 \mu\text{g.m}^{-3}$, témoignant d'une situation anormale, a toutefois été mesurée dans un logement).

Des concentrations plus élevées, atteignant la centaine de $\mu\text{g.m}^{-3}$ peuvent être mesurées dans des logements situés à proximité d'une source de contamination telle qu'un sol pollué par des hydrocarbures chlorés, par exemple. En effet, des études réalisées par le Laboratoire Central de la Préfecture de Police (LCP) dans le cadre de ses missions de gestion de plaintes de nuisances olfactives montrent que les niveaux de concentrations en trichloroéthylène dans les logements sont principalement dus à des problèmes de pollution de sol par d'anciennes activités de nettoyage à sec qui utilisaient du trichloroéthylène.

Les résultats de ces études sont présentés dans le tableau 3 :

Tableau 3 : Concentrations en trichloroéthylène mesurées dans les logements

Trichloroéthylène ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Concentrations dans les logements (OQAI, 2006)	Récapitulatif des mesures réalisées par le LCP suite à des plaintes (2007-2010)
		Cas de pollution de sols
Nombre de valeurs	(1)	46
Résultats	Médiane = 1,0	Moyenne = 9,9
	Minimum < LD (LD = $0,4 \mu\text{g.m}^{-3}$)	Minimum = 2,0
	95 th = 7,4	Maximum = 140
	Maximum = 4087	

(1) Les mesures ont été effectuées dans 541 logements de 2003 à 2005 et ont été redressées pour obtenir la distribution des concentrations dans l'ensemble des résidences principales de France métropolitaine continentale (environ 24 millions).

Dans les deux cas, le trichloroéthylène a été échantillonné par prélèvement passif sur une durée de 7 jours.

2 Méthodes de prélèvement d'air et d'analyse existantes

Définitions préalables :

Méthode : Ce terme désigne le principe de mesurage d'un polluant dans l'air intérieur. Il englobe la technique de prélèvement et la technique d'analyse. Par exemple : prélèvement à l'aide d'une pompe sur un tube adsorbant contenant du charbon actif, désorption au disulfure de carbone (CS₂) et analyse par chromatographie gazeuse couplé à un détecteur par ionisation à flammes (CPG/DIF).

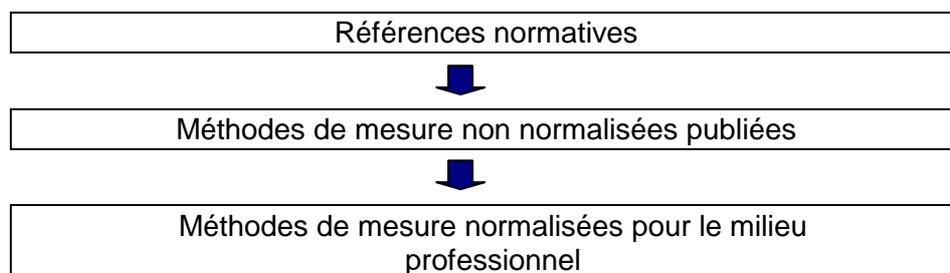
Protocole : Ce terme désigne les modes opératoires publiés par des organismes reconnus.

2.1 Recensement des protocoles et méthodes disponibles pour le trichloroéthylène

Il s'agit d'identifier les différentes méthodes disponibles pour la mesure du trichloroéthylène dans l'air intérieur.

Dans le cadre des travaux d'expertise sur l'élaboration de valeurs guides de qualité d'air intérieur, les méthodes recensées doivent permettre la comparaison des niveaux de concentrations mesurés avec les VGAI établies par l'Anses pour différentes durées d'expositions : "court-terme" (exposition aiguë), "intermédiaire" et "long-terme" (exposition chronique) dans les lieux concernés.

Pour le recensement des méthodes de mesure disponibles, la hiérarchisation suivante est retenue concernant les documents de références :



L'annexe 2 propose une liste indicative de documents de référence.

Pour rappel, les trois VGAI proposées en 2009 concernant le trichloroéthylène ont été fixées à :

- **800 µg.m⁻³** pour une exposition intermédiaire (de deux semaines à moins d'un an),
- pour les effets cancérigènes correspondants à une exposition « vie entière », deux niveaux de risque ont été considérés et les VGAI retenues sont les suivantes :
 - **2,3 µg.m⁻³** pour un niveau de risque de 10⁻⁶
 - **23 µg.m⁻³** pour un niveau de risque de 10⁻⁵.

Les périodes de référence pour l'exposition intermédiaire pouvant recouper les durées de mesure classiquement utilisées pour évaluer l'exposition chronique¹, les différentes méthodes sont présentées suivant la hiérarchisation des documents décrivant les normes de mesurage et non selon le pas de temps qu'elles permettent de couvrir. À l'issue de la description des caractéristiques des différentes méthodes, des préconisations sont établies pour chacune des VGAI.

2.2 Description des méthodes, données de validation, performances et caractéristiques

Cinq méthodes de mesure du trichloroéthylène dans l'air ont été identifiées.

Deux méthodes sont basées sur des références normatives pour l'air ambiant et l'air intérieur :

- Prélèvement actif par pompage sur tube rempli d'un adsorbant solide Tenax[®] TA ou tout autre adsorbant équivalent (NF EN ISO 16017-1, NF ISO 16000-6, TO-17) ; **désorption thermique** ; analyse par chromatographie en phase gazeuse couplée à un détecteur à ionisation de flamme (CPG/DIF) ou couplée à un spectromètre de masse (CPG/SM).
- Prélèvement par diffusion passive sur tube rempli d'un adsorbant solide Tenax[®] TA ou tout autre adsorbant équivalent (NF EN ISO 16017-2, NF EN 13528-1 à 3) ; **désorption thermique** ; analyse par CPG/DIF ou CPG/SM.

Une méthode complémentaire non normalisée :

- Prélèvement par canister (TO-14A et TO-15) ; **cryoconcentration** ; analyse par CPG/DIF ou CPG/SM.

Deux méthodes basées sur des références normatives pour le milieu professionnel :

- Prélèvement actif par pompage (NF EN 16200-1, NF X 43-267, Metropol 029, NIOSH 1022, OSHA 1001, MDHS 96, MTA/MA 013/R87) ; **désorption chimique** ; analyse par CPG/DIF ou CPG/SM.
- Prélèvement par diffusion passive (NF ISO 16200-2, NF X 43-280, Metropol 029 + Metropol C, MDHS 88, OSHA 1001) ; **désorption chimique** ; analyse par CPG/DIF ou CPG/SM.

Elles sont présentées de façon synthétique dans le tableau 4.

¹ En effet, afin d'être représentatif d'une exposition annuelle, une stratégie d'échantillonnage temporelle peut consister en plusieurs mesures d'une semaine à des périodes distinctes, et considérer ensuite la moyenne de ces mesures.

Tableau 4 : Synthèse des méthodes de mesure du trichloroéthylène dans l'air

N°	Méthode
<p>1a</p> <p>NF EN ISO 16017-1 NF ISO 16000-6 TO-17 air ambiant</p> <p>1b</p> <p>NF EN ISO 16017-2 NF EN 13528-1 à 3</p>	<p>Prélèvement actif par pompage, désorption thermique, analyse CPG/DIF ou CPG/SM</p> <p>Prélèvement par diffusion passive, désorption thermique, analyse CPG/DIF ou CPG/SM</p>
<p>2</p> <p>TO-14A TO-15</p>	<p>Prélèvement par canister, cryoconcentration, analyse CPG/DIF ou CPG/SM</p>
<p>3a</p> <p>NF ISO 16200-1 NF X 43-267 NIOSH 1022 OSHA 1001 MDHS 96 Metropol 029 INSHT 013/R87</p> <p>3b</p> <p>NF ISO 16200-2 NF X 43-280 MDHS 88 OSHA 1001 Metropol 029 + Metropol C</p>	<p>Prélèvement actif par pompage, désorption chimique, analyse CPG/DIF ou CPG/SM</p> <p>Prélèvement par diffusion passive, désorption chimique, analyse CPG/DIF ou CPG/SM</p>

Les tableaux présentant une description du principe de chaque méthode sont joints en annexe 3.

2.3 Classement des méthodes selon les performances annoncées et les données de validation

Le classement des méthodes recensées en deux catégories est retenu comme modalité d'évaluation des méthodes de mesure. Pour réaliser ce classement, l'annexe 4 qui dresse les principaux critères et exigences de la norme NF EN 482 est reprise à l'exception de l'étendue minimale de mesurage établie entre 0,1 à 2 fois la valeur limite. Cette ligne renvoie au domaine de validation de la méthode et son adéquation avec la VGAI établie.

Pour être classées en catégorie 1, les méthodes recensées dans la littérature doivent permettre de se positionner par rapport aux VGAI proposées, notamment en termes de limites de quantification, de domaines de validation et de durées de prélèvement.

Les niveaux de concentrations retenus comme valeurs guides de $2,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ et de $23 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ correspondant à une exposition chronique peuvent être supérieurs aux concentrations mesurées dans les logements mais restent du même ordre de grandeur. Comparées aux gammes couvertes par les méthodes utilisées en milieu professionnel, il s'agit de concentrations relativement faibles et les méthodes habituellement mises en œuvre pour la surveillance des niveaux en air intérieur sont adaptées pour leur comparaison aux VGAI proposées. En plus d'offrir une grande sensibilité, les méthodes faisant appel à la désorption thermique peuvent être privilégiées puisqu'elles ne font pas appel à l'utilisation de solvants toxiques.

En revanche, la valeur guide de $800 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, correspondant à une exposition d'une durée de deux semaines à moins d'un an, sera le plus souvent rencontrée dans une situation particulière de contamination au trichloroéthylène. Même si une méthode utilisée en air intérieur couvre ce niveau de concentration, une méthode appliquée en milieu professionnel, permettant de mesurer des concentrations plus élevées et offrant la possibilité de diluer l'extrait en cas de saturation du détecteur, est plus adaptée.

Dans les deux cas, pour approcher l'exposition intermédiaire et chronique, il est nécessaire de réaliser au moins deux séries de mesures d'une semaine. Les méthodes par prélèvement actif ne permettent pas de réaliser des mesures sur ce pas de temps. Aussi l'échantillonnage par diffusion passive, autorisant des prélèvements plus longs, est à privilégier.

Ainsi, le classement suivant est proposé :

Deux méthodes sont classées en catégorie 1 :

- Une méthode normalisée pour l'air ambiant et l'air intérieur : prélèvement par diffusion passive suivi d'une désorption thermique et d'une analyse par CPG/DIF ou CPG/SM.
- Une méthode normalisée pour le milieu professionnel : prélèvement par diffusion passive suivi d'une désorption chimique et d'une analyse par CPG/DIF ou CPG/SM.

Ces deux méthodes sont adaptées aux valeurs guides établies pour le trichloroéthylène. Le prélèvement se fait par diffusion passive et l'étendue de mesurage, ainsi que les limites de détection et de quantification sont adaptées.

Plusieurs géométries de tubes à diffusion sont décrites pour le prélèvement des composés organiques volatils (COV) :

- Les tubes à diffusion axiale, caractérisés par une petite ouverture circulaire et une distance de diffusion importante. Ils sont adaptés à la désorption thermique et chimique.

- Les tubes à diffusion radiale qui offrent une grande surface exposée (cylindre) et une distance de diffusion faible. Ils sont adaptés à la désorption thermique et chimique.
- Les badges à diffusion axiale qui présentent une large ouverture circulaire et une distance de diffusion faible. Ils sont uniquement adaptés à la désorption chimique.

Les propriétés de ces tubes sont présentées en annexe 3.

Il est nécessaire de garder à l'esprit que ce mode de prélèvement repose sur des débits d'échantillonnage théoriques qui peuvent être influencés par les paramètres environnementaux et notamment la vitesse de l'air. En fonction de leur géométrie, des mouvements d'air trop faibles à la surface de l'échantillonneur peuvent conduire à une sous estimation des concentrations mesurées d'autant plus importante que la superficie de la section du préleveur est large et sa colonne d'air courte² (badges) (NF EN 13528-3). Les vitesses d'air habituellement rencontrées en environnements intérieurs non professionnels sont de l'ordre de 0,05 à 0,1 m.s⁻¹ et les performances des tubes à diffusion axiale ne sont pas altérées dans de telles conditions (NF ISO 16017-2). En revanche, les échantillonneurs à diffusion radiale requièrent une vitesse minimale frontale de l'ordre de 0,1 m.s⁻¹ (référence Radiello®). Des essais réalisés à l'OQAI ont en effet montré que des vitesses d'air plus faibles pouvaient conduire à une sous estimation des concentrations en COV dans l'air intérieur de l'ordre de 10 à 15% (OQAI, 2003). Bien que ces variations soient compatibles avec l'incertitude globale de cette méthode de mesure, il est important de souligner ces limites.

Enfin, l'utilisation de badges a davantage été étudiée pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs et les données présentées en annexe 3 ont été validées en milieu professionnel pour des vitesses d'air comprises entre 0,2 et 0,6 m.s⁻¹. Aucune information sur l'utilisation des badges pour des vitesses d'air plus faibles et l'incertitude de mesure en résultant n'a été trouvée dans la littérature. **En l'état des connaissances, le recours à ce type d'échantillonneur en environnement intérieur nécessite d'être validé expérimentalement.**

Trois méthodes sont classées en catégorie 2 :

- Prélèvement actif par pompage sur tube suivi d'une désorption thermique et d'une analyse par CPG/DIF ou CPG/SM.
- Prélèvement actif par pompage sur tube suivi d'une désorption chimique et d'une analyse par CPG/DIF ou CPG/SM.
- Prélèvement par canister suivi d'une cryoconcentration et d'une analyse par CPG/DIF ou CPG/SM.

Ces trois méthodes sont mises en œuvre pour la réalisation de mesures sur une durée de prélèvement courte (quelques heures) et sont donc moins adaptées pour la comparaison avec une exposition intermédiaire et chronique.

Les deux méthodes classées en catégorie 1 sont analysées suivant les différents critères et exigences de la norme NF EN 482.

² La stabilité de l'air à la surface de l'échantillonneur influence la longueur réelle du chemin de diffusion. De part leur géométrie, les badges sont davantage impactés par ce facteur.

Méthode 1b : prélèvement par diffusion passive sur tube ou cartouche rempli d'un adsorbant, désorption thermique et analyse par CPG/DIF ou CPG/SM

- Étendue de mesurage :
 - de $2 \mu\text{g.m}^{-3}$ à 100mg.m^{-3} pour un prélèvement de 8 h (NF EN ISO 16017-2),
 - de $0,3 \mu\text{g.m}^{-3}$ à $300 \mu\text{g.m}^{-3}$ pour un prélèvement de 4 semaines (NF EN ISO 16017-2),
 - domaine de linéarité de $0,02$ à $80 \mu\text{g.m}^{-3}$ pour un prélèvement d'une semaine (Radiello®).

L'étendue de mesurage peut être adaptée en faisant varier la durée de prélèvement et sera différente en fonction du préleveur choisi.

- Incertitude globale : 9,5 % selon NF ISO 16017-2
- Limite de quantification :
 - $0,02 \mu\text{g.m}^{-3}$ (référence fournisseur Radiello®)
 - $0,3 \mu\text{g.m}^{-3}$ (4 semaines) (NF EN ISO 16017-2)
 - $2 \mu\text{g.m}^{-3}$ (8 h) (NF EN ISO 16017-2)
- Limite de détection :
 - $0,007 \mu\text{g.m}^{-3}$ (référence fournisseur Radiello®)
 - $0,1 \mu\text{g.m}^{-3}$ (prélèvement de 4 semaines, NF EN ISO 16017-2)
 - $0,7 \mu\text{g.m}^{-3}$ (prélèvement de 8h, NF EN ISO 16017-2)
- Méthode de désorption : les températures de désorption rapportées dans les différentes méthodes s'échelonnent de 250 à 325°C , pour des durées de 5 à 15 min. Le gaz vecteur habituellement utilisé est l'hélium, à des débits compris entre 30 et 50mL.min^{-1} .
- Efficacité de désorption : elle doit être supérieure à 95%
- Détermination de la capacité de piégeage : la capacité de piégeage n'est pas connue. Elle peut être adaptée en faisant varier la durée et le type de préleveur.
- Prise compte des paramètres environnementaux : l'humidité et la température peuvent avoir un effet sur l'efficacité de prélèvement. La vitesse de l'air a un effet sur le débit d'échantillonnage.
- Sélectivité de la méthode : la méthode est spécifique du trichloroéthylène au travers de la séparation et du dosage chromatographique
- Étude du stockage de l'échantillon : le taux de récupération, tenant compte des conditions et de la durée du stockage n'est pas connu
- Capacité de la méthode pour le suivi d'une VGAI intermédiaire ou long terme : la méthode est adaptée pour ces mesures.
- Facilité de mise en œuvre (coût, matériel nécessaire...) : il s'agit d'une méthode classique de mesure de l'exposition aux agents chimiques qui nécessite un matériel fréquemment utilisé, tant au niveau du prélèvement que de l'analyse.

Méthode 3b : prélèvement par diffusion passive sur badge, tube ou cartouche rempli d'un adsorbant, désorption chimique et analyse par CPG/DIF ou CPG/SM

- Etendue de mesurage :
 - De 202,5 à 1215 mg.m⁻³ pour un prélèvement de 8 h (Metropol C)
 - De 1 à 1000 mg.m⁻³ pour un prélèvement de 8 h (MDHS 88, ISO 16200-2)
 - De 325 à 1031 mg.m⁻³ pour un prélèvement de 2 h (OSHA 1001)
 - De 0,5 µg.m⁻³ à 100 mg.m⁻³ pour un prélèvement d'une semaine (fiche fournisseur Radiello®)
- Incertitude globale :
19,8 % selon la fiche NIOSH 1022
- Limite de quantification :
 - 0,5 µg.m⁻³ pour un prélèvement de 7 jours (fiche fournisseur Radiello®)
 - 325 µg.m⁻³ pour un prélèvement de 2 h selon la fiche OSHA 1001
- Limite de détection :
 - 97 µg.m⁻³ pour un prélèvement de 2 h (OSHA 1001)
- Méthode de désorption : la désorption est effectuée par introduction d'un volume de disulfure de carbone directement dans le dispositif de prélèvement ou après transfert du support de piégeage dans un flacon avec septum
- Efficacité de désorption :
 - 99,4% selon la fiche Metropol 029
- Détermination de la capacité de piégeage : la capacité de piégeage n'est pas connue. Elle peut être adaptée en faisant varier la durée et le type de préleveur.
- Prise en compte des paramètres environnementaux : l'humidité et la température peuvent avoir un effet sur l'efficacité de prélèvement. La vitesse de l'air a un effet sur le débit d'échantillonnage.
- Sélectivité de la méthode : la méthode est spécifique du trichloroéthylène au travers de la séparation et du dosage chromatographique
- Étude du stockage de l'échantillon :
 - Taux de récupération de 96,5 à 98,5% selon la fiche OSHA 1001
- Les conditions d'analyse peuvent être adaptées (possibilité de dilution).
- Capacité de la méthode pour le suivi d'une VGAI intermédiaire ou long terme : la méthode est adaptée pour ces mesures.
- Facilité de mise en œuvre (coût, matériel nécessaire..) : il s'agit d'une méthode classique de mesure de l'exposition aux agents chimiques qui nécessite un matériel fréquemment utilisé, tant au niveau du prélèvement que de l'analyse.

La synthèse du classement des méthodes validées recensées est présentée dans le tableau 5 :

Tableau 5 : Classement des méthodes de mesure du trichloroéthylène dans l'air

Méthode		Domaine de validation	Limite de quantification	Commentaires	Classement des méthodes
n°	Détail				
1a	Prélèvement actif par pompage ; désorption thermique ; CPG/DIF ou CPG/SM	COV en général Entre 0,5 µg.m ⁻³ et 100 mg.m ⁻³	0,5 µg.m ⁻³ pour 10 L d'air prélevé	Prélèvement actif non adapté aux pas de temps des VGAI	<u>Catégorie 2</u>
1b	Prélèvement par diffusion passive ; désorption thermique ; CPG/DIF ou CPG/SM	Entre 0,002 mg.m ⁻³ et 100 mg.m ⁻³ pour une durée d'exposition de 8 h. Entre 0,3 µg.m ⁻³ et 300 µg.m ⁻³ pour une durée d'exposition de quatre semaines.	Pour les préleveurs à diffusion axiale : 2 µg.m ⁻³ pour 8 h d'exposition 0,3 µg.m ⁻³ pour 4 semaines d'exposition Pour les préleveurs à diffusion radiale : 0,02 µg.m ⁻³ pour 1 semaine	Domaine de validation, durée de prélèvement et limite de quantification adaptée aux VGAI proposées	<u>Catégorie 1</u>
2	Canister ; cryoconcentration ; CPG/DIF ou CPG/SM	Entre 0,1 et 270 µg.m ⁻³	0,1 µg.m ⁻³	La durée de prélèvement n'est pas adaptée aux pas de temps des VGAI	<u>Catégorie 2</u>
3a	Prélèvement actif par pompage ; désorption chimique ; CPG/DIF ou CPG/SM	Entre 1 et 2025 mg.m ⁻³	60 µg.m ⁻³	Prélèvement actif non adapté aux pas de temps des VGAI	<u>Catégorie 2</u>
3b	Prélèvement par diffusion passive ; désorption chimique ; CPG/DIF ou CPG/SM	Entre 0,5 µg.m ⁻³ et 1000 mg.m ⁻³ pour une durée d'exposition d'une semaine	1 µg.m ⁻³ pour 7 jours	Domaine de validation, durée de prélèvement et limite de quantification adaptée aux VGAI proposées	<u>Catégorie 1</u>

2.4 Orientations concernant la stratégie d'échantillonnage

Deux types de sources d'émission peuvent être identifiés en fonction de la variation des émissions avec le temps ;

- une source continue ;
- une source ponctuelle ou intermittente.

Ces deux catégories de sources sont elles-mêmes subdivisées en émissions régulières ou irrégulières.

Certains paramètres tels que la température, l'humidité relative ou le brassage d'air dans les pièces peuvent également influencer les émissions. L'impact de ceux-ci sera plus marqué sur une source à intensité constante. L'objectif de la mesure, le type d'émission et ses facteurs d'influence conditionnent la stratégie d'échantillonnage à mettre en œuvre.

Concernant le trichloroéthylène, **deux situations sont distinguées** selon que la vérification du respect des VGAI se fait dans un contexte de source connue de trichloroéthylène (niveaux élevés attendus) ou bien sans source proche *a priori*. Ces deux situations concernent aussi bien la mise en perspective des VGAI intermédiaire et chronique.

Pour les deux pas de temps de VGAI proposées, aucune donnée sur le nombre de prélèvements à réaliser dans l'année n'est disponible. Le ou les lieux du prélèvement et le nombre de points de mesure dépendent de la configuration du site instrumenté. Des mesures répétées dans l'année sont à préconiser pour réduire les incertitudes liées à la représentativité temporelle de la mesure. Il est recommandé de réaliser au minimum deux séries de mesure. Par exemple, pour tenir compte des différences de pratiques d'aération des logements, des prélèvements à des saisons contrastées peuvent être recommandés.

De plus, la mesure visant à approcher l'exposition des personnes, les pièces/salles à équiper principalement sont celles où les occupants passent le plus de temps (pour les logements, le séjour ou la chambre sont à privilégier). Pour le positionnement de l'échantillonneur, le centre de la pièce est le lieu le plus approprié. En cas d'impossibilité, les préconisations minimales à respecter sont au minimum à 1 m d'un mur et à une hauteur de 1 m voire 1,5 m (à la hauteur moyenne des voies respiratoires) en évitant les endroits surexposés (soleil, chauffage, ventilation...). Par ailleurs, les mesures doivent, dans la mesure du possible, être réalisées dans les conditions normales d'occupation des locaux.

3 Conclusions

Recommandations pour la comparaison à la valeur guide intermédiaire :

La méthode de mesure par prélèvement par diffusion passive avec une désorption au disulfure de carbone et une analyse CPG/DIF ou CPG/SM mis en œuvre sur une durée de 7 jours est recommandée pour la comparaison de mesures avec la valeur guide intermédiaire proposée à $800 \mu\text{g.m}^{-3}$. Comme indiqué précédemment, deux séries de mesures à minima sont recommandées. Cette méthode est aussi bien adaptée aux situations avec ou sans source de contamination connue a priori. Bien que la méthode faisant appel à la désorption thermique soit moins adaptée quand les niveaux de concentration attendus sont forts, elle peut également être mise en œuvre.

Recommandations pour la comparaison aux valeurs guides long terme :

La méthode de mesure par prélèvement par diffusion passive sur tube avec une désorption thermique suivie d'une analyse par CPG/DIF ou CPG/SM mis en œuvre sur une durée de 7 jours est préconisée pour la comparaison de mesures aux valeurs guides long terme proposées à 2,3 et $23 \mu\text{g.m}^{-3}$. Comme indiqué précédemment, deux séries de mesures à minima sont recommandées.

La méthode de mesure par prélèvement par diffusion passive avec une désorption chimique suivie d'une analyse par CPG/DIF ou CPG/SM peut aussi être mise en œuvre, en particulier dans le cas d'une source de contamination connue.

4 Bibliographie

Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). 2011. Proposition de valeurs guides pour la qualité d'air intérieur. Évolution de la méthode d'élaboration des valeurs guides d'air intérieur. 79 p.

Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). 2009. Proposition de valeurs guides pour la qualité d'air intérieur. Trichloroéthylène. 77p.

OQAI (Observatoire de la qualité de l'air intérieur). 2003. Développement et qualification de méthode d'échantillonnage passifs adaptés aux mesures de composés organiques volatils. 52p.

OQAI (Observatoire de la qualité de l'air intérieur). 2006. Campagne nationale logements : état de la qualité de l'air dans les logements français, Kirchner S., Arenes J-F., Cochet C. et al. 165 p.

Annexes

Annexe 1 : Références à consulter fournissant des informations sur les constantes physico-chimiques des substances et leurs domaines d'utilisation (liste non exhaustive)

- European Union Risk Assessment Reports. Consultables sur le site <http://ecb.jrc.it/existing-chemicals>).
- IUCLID Dataset - European Commission - European Chemicals Bureau, consultable sur le site Internet <http://ecb.jrc.it>.
- KIRK-OTHMER – Encyclopedia of Chemical Technology, New York, John Wiley and sons
- Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 5^e éd., 2005, New-York, John Wiley and sons
- Environmental Health Criteria. World Health Organization, Genève, disponible sur le site: <http://www.inchem.org/>
- International Chemical Safety Cards. IPCS. Disponibles sur le site : <http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>
- IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Lyon. Disponibles sur le site : <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/allmonos90.php>
- Index Merck (Index MERCK : The Merck Index, an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals. Thirteenth edition. Published by Merck Research Laboratories Division of Merck & Co., Inc. Whitehouse Station, NJ. 2001),
- Toxnet, Databases on toxicology, hazardous chemicals, environmental health, and toxic releases. Disponibles sur le site : <http://toxnet.nlm.nih.gov>
- Handbook of Chemistry and Physics, Editor David R. LIDE, (CRC). Une version électronique est disponible sur le site : <http://www.hbcnetbase.com/welcome.asp> (accès payant)
- Fiches toxicologiques INRS. Disponibles sur le site : <http://www.inrs.fr>
- J.L. Vignes, G André, F. Kapala. Données industrielles, économiques, géographiques sur les principaux produits chimiques, métaux et matériaux 7^{ème} édition 1997 –2006. Voir mise à jour sur <http://www.sfc.fr/Donnees/acc.htm>

Annexe 2 : Références normatives à consulter

Série ISO 16000

NF EN ISO 16000-1

Juillet 2006 - Air intérieur - Partie 1 : aspects généraux de la stratégie d'échantillonnage.

NF EN ISO 16000-5

Mai 2007 - Air intérieur - Partie 5 : stratégie d'échantillonnage pour les composés organiques volatils (COV).

NF ISO 16000-6

Juin 2005 - Air intérieur - Partie 6 : dosage des composés organiques volatils dans l'air intérieur des locaux et enceintes d'essai par échantillonnage actif sur le sorbant Tenax TA, désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse utilisant MS/FID.

Série ISO 16017

NF EN ISO 16017-1

Mars 2001 - Air intérieur, air ambiant et air des lieux de travail - Échantillonnage et analyse des composés organiques volatils par tube à adsorption/désorption thermique/chromatographie en phase gazeuse sur capillaire - Partie 1 : échantillonnage par pompage.

NF EN ISO 16017-2

Octobre 2003 - Air intérieur, air ambiant et air des lieux de travail - Échantillonnage et analyse des composés organiques volatils par tube à adsorption/désorption thermique/chromatographie en phase gazeuse sur capillaire - Partie 2 : échantillonnage par diffusion.

Air des lieux de travail

NF EN ISO 16200-1

Décembre 2001 - Qualité de l'air des lieux de travail - Échantillonnage et analyse des composés organiques volatils par désorption au solvant / chromatographie en phase gazeuse - Partie 1 : méthode d'échantillonnage par pompage.

ISO 16200-2

Juin 2000 - Qualité de l'air des lieux de travail - Échantillonnage et analyse des composés organiques volatils par désorption au solvant / chromatographie en phase gazeuse - Partie 1 : méthode d'échantillonnage par diffusion.

ISO 9486

Août 1991 - Air des lieux de travail – Détermination des hydrocarbures chlorés vaporeux – Méthode d'analyse par tube à charbon actif / désorption au solvant / chromatographie en phase gazeuse.

NF X 43-267

Juillet 2004 - Air des lieux de travail – Prélèvement et analyse de gaz et vapeurs organiques – Prélèvement par pompage sur tube à adsorption et désorption solvant.

NF X 43-280

Novembre 1993 - Air des lieux de travail – Échantillonnage passif de gaz et vapeurs.

Métropol 029

Janvier 2009 - Dérivés halogénés des hydrocarbures aliphatiques.

Méthode NIOSH 1003

Hydrocarbures halogénés.

Méthode OSHA 1001

Tétrachloroéthylène.

Méthode MDHS 96

VOC in air.

INSHT - MTA/MA 013/R87

Determination of chlorinated hydrocarbons (trichloroethylene, tetrachloro1,1,1-trichloroethane) in air - Charcoal tube method / Gas chromatography.

Audit de qualité de l'air**XP X43-105**

Mars 2002 - Qualité de l'air - Audit de la qualité de l'air dans les locaux non-industriels - Moyens de transports en commun et gares.

XP X43-401

Décembre 1998 - Qualité de l'air - Audit de la qualité de l'air dans les locaux non industriels - Bâtiments à usage de bureaux et locaux similaires.

XP X43-402

Août 1995 - Qualité de l'air - Stratégie d'échantillonnage des polluants chimiques de l'atmosphère intérieure des locaux – Recommandations.

XP X43-403

Décembre 1999 - Qualité de l'air - Audit de la qualité de l'air dans les locaux non industriels - Bâtiments à usage d'habitation et locaux similaires.

XP X43-407

Mars 2006 - Qualité de l'air - Audit de la qualité de l'air dans les locaux non industriels - Bâtiments à usage d'enseignement.

Autres**NF EN 14412**

Décembre 2004 - Qualité de l'air intérieur - Échantillonnage par diffusion pour la détermination de la concentration des gaz et des vapeurs - Guide pour la sélection, l'utilisation et la maintenance.

NF EN 13528-1

Avril 2003 - Qualité de l'air – Échantillonneurs par diffusion pour la détermination des concentrations des gaz et des vapeurs – Prescriptions et méthodes d'essai – Partie 1 : Prescriptions générales.

NF EN 13528-2

Mai 2003 - Qualité de l'air ambiant– Échantillonneurs par diffusion pour la détermination des concentrations des gaz et des vapeurs – Exigences et méthodes d'essai – Partie 2 : Exigences spécifiques et méthodes d'essai.

NF EN 13528-3

Juillet 2004 - Qualité de l'air ambiant – Échantillonneurs par diffusion pour la détermination des concentrations des gaz et des vapeurs – Exigences et méthodes d'essai – Partie 3 : Guide pour la sélection, l'utilisation et la maintenance.

Méthode TO-14A

Janvier 1999 - US EPA Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in ambient Air, second edition : Compendium method TO-14A : Determination of Volatile Organic compounds (VOCs) in ambient air using specially prepared canisters with subsequent analysis by gas chromatograph.

Méthode TO-15

Janvier 1997 - US EPA Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in ambient Air, second edition : Compendium method TO-15 : Determination of Volatile Organic compounds (VOCs) in air collected in specially prepared canisters and analysed by gas chromatography /mass spectrometry (GC/MS).

Méthode TO-17

Janvier 1999 - US EPA Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in ambient Air, second edition : Compendium method TO-17 : Determination of Volatile organic compounds (VOCs) in ambient air using active sampling onto sorbent tubes.

NF EN ISO 20988

Août 2007 - Qualité de l'air - Lignes directrices pour estimer l'incertitude de mesure.

PR NF EN 4618

Septembre 2009 - Série aérospatiale - Norme de qualité d'air intérieur pour les cabines d'avion, critères et méthodes d'évaluation.

Documents de référence

Radiello COV désorbés thermiquement édition 02/2004

http://www.radiello.com/français/cov_term_fr.htm

Radiello COV désorbés chimiquement édition 02/2004

http://www.radiello.com/français/cov_term_fr.htm

Trichloroéthylène, tétrachloroéthylène et chlorure de vinyle dans l'air : Sources, mesures et concentrations. Rapport d'étude INERIS, 2005

Annexe 3 : Description des méthodes, données de validation, performances et caractéristiques**Méthode n°1a : Prélèvement actif par pompage - désorption thermique – analyse par CPG/DIF ou CPG/SM**

Références : NF EN ISO 16017-1 ; NF ISO 16000-6 ; TO-17 air ambiant ; Rapport étude INERIS 09/02/2005 –DCR-05-56770-AIRE-n°0094-IZd

DESCRIPTION			
Paramètres	Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾	
Gaz/ Particules en suspension Gaz et particules en suspension	<i>Forme gazeuse</i>		
Mesure directe			
Détection	<i>Non concerné</i>		
Mesure en continu	<i>Non concerné</i>		
Mesure indirecte			
Prélèvement	Actif sans enrichissement	<i>Non concerné</i>	
	Actif avec enrichissement	<i>Tube (généralement en acier inoxydable de 6,3 mm de diamètre extérieur, de 5 mm de diamètre intérieur et de 90 mm de longueur), avec adsorbant ayant une granulométrie de 0,18 mm à 0,25 mm (mesh 60-80) (Chromosorb 106, Tenax TA ou chabon activé par exemple). La quantité d'adsorbant dépend de sa densité (de 200 à 1000 mg)</i>	
	Débit	<i>La pompe d'échantillonnage doit remplir les exigences de l'EN 1232 ou équivalent Débit de 50 à 200 mL.min⁻¹</i>	
	Volume	<i>En fonction de l'adsorbant De 1 à 10 L en général** Entre 1 et 5 L pour 200 mg de Tenax®</i>	<i>*NF ISO 16000-6 **NF ISO 16017-1</i>
	Durée	<i>Dépend du débit (quelques heures de 10 à 200 mL.min⁻¹)</i>	<i>INERIS, 2005</i>

DESCRIPTION			
Paramètres	Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾	
Analyse	Préparation échantillon	<i>Non renseigné</i>	
	Technique d'analyse	<i>CPG couplage DIF ou photoionisation, SM ou autre détecteur adapté.</i>	
	Paramètres analytiques	<p>Désorption : Température de désorption : 250°C à 325°C Débit de désorption : 30 mL/min à 50 mL.min⁻¹ Durée de désorption : de 5 à 15 min Gaz vecteur : hélium</p> <p>Analyse chromatographique : exemple de colonne appropriée : Longueur : de 30 à 60 m Composition : diméthylpolysiloxane (100%) Diamètre interne : de 0,25 à 0,32 mm</p>	NF ISO 16017-1
	Étalonnage	<i>Dopage dans des atmosphères normalisées dopage liquide</i>	
	Limites de quantification / détection	<i>0,5 µg.m⁻³ pour 10 L d'air prélevé</i>	
	Incertitudes élargies	<i>Non renseigné pour le trichloroéthylène</i>	

DONNEES DE VALIDATION		
Paramètres	Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾
Données de validation expérimentale du débit d'échantillonnage	<i>Non concerné</i>	
Capacité / Volume de claquage	<i>-Pour un tube à adsorption Chromosorb 106 de 300 mg à 20°C : SSV = 40 L (Volume de rétention = 80L), SSV par gramme = 140 L.g⁻¹ -Pour un tube à adsorption Tenax TA de 200mg à 20°C : SSV = 5,6 L (Volume de rétention = 11,2 L), SSV par gramme = 28 L.g⁻¹</i>	<i>SSV : volume de sécurité</i>
Taux de récupération	<i>Non renseigné</i>	
Influence des conditions environnementales sur le prélèvement	<i>Pression barométrique, température</i>	<i>NF EN ISO 16017-1</i>
Conditions de transport	<i>Réfrigération si possible</i>	
Conditions de conservation et de stockage avant analyse	<i>Si les échantillons ne sont pas mesurés dans les 8 h, ils doivent être placés dans un récipient propre, en métal ou en verre, sans revêtement, hermétiquement clos et réfrigérés L'analyse doit se faire dans les 4 semaines suivant le prélèvement</i>	<i>NF EN ISO 16017-1 NF ISO 16000-6</i>
Interférences possibles sur le prélèvement et sur l'analyse	<i>Présence d'eau, d'ozone ou d'oxydes d'ozone peut interférer avec les composants à mesurer</i>	<i>NF EN ISO 16017-1</i>
Linéarité de réponse du détecteur (instrument d'analyse)	<i>Non renseigné</i>	
Domaine de validation	<i>0,5 µg.m⁻³ à 100 mg.m⁻³</i>	<i>NF EN ISO 16000-6</i>
Coefficient de désorption / Efficacité de désorption	<i>Le rendement de désorption doit être supérieur à 95%</i>	<i>NF EN ISO 16017-1</i>

Méthode n°1b : Prélèvement par diffusion passive - désorption thermique – analyse par CPG/DIF ou CPG/SM

Référence : norme NF ISO 16017-2

(4) Diffusion radiale : référence Radiello COV désorbés thermiquement édition 02/2004 – http://www.radiello.com/français/cov_term_fr.htm

DESCRIPTION			
Paramètres	Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾	
Gaz/ Particules en suspension Gaz et particules en suspension	Forme gazeuse		
Mesure directe			
Détection	Non concerné		
Mesure en continu	Non concerné		
Mesure indirecte			
Prélèvement	Actif sans enrichissement	Non concerné	
	Passif	*diffusion axiale adsorbant ayant de préférence une granulométrie comprise entre 0,18 mm et 0,25 mm (de 60 à 80 mesh) ** diffusion radiale tube passif avec cartouche adsorbante (carbograph 4 par exemple) + corps diffusif (Radiello®)	* NF ISO 16017-2 ** (4)
	Débit	Dépend de l'adsorbant : * Diffusion axiale Chromosorb 106 : 0,43 cm ³ .min ⁻¹ Tenax TA : 0,41 cm ³ .min ⁻¹ Chromosorb 102 : 0,47 cm ³ .min ⁻¹ **Diffusion radiale : 25,4 mL.min ⁻¹	*NF ISO 16017-2 **(4)
	Volume	~ 4,5 L pour un prélèvement d'une semaine sur du chromosorb	
	Durée	* De 8 h à 4 semaines ** maximum 7 jours	*NF ISO 16017-2 **(4)

DESCRIPTION			
Paramètres	Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾	
Analyse	Préparation échantillon	<i>Non renseigné</i>	
	Technique d'analyse	<i>CPG – DIF ou SM ou autre détecteur adapté</i>	<i>NF ISO 16017-2</i>
	Paramètres analytiques	<i>Température standard de désorption : 250 à 325 °C Débit de désorption : 30 à 50 mL.min⁻¹ Gaz vecteur : hélium</i>	<i>NF ISO 16017-2</i>
	Etalonnage	<i>Dopage dans des atmosphères normalisées dopage liquide</i>	<i>NF ISO 16017-2</i>
	Limites de quantification / détection	<i>0,02 µg.m⁻³ pour 7 jours de prélèvements</i>	<i>(4)</i>
	Incertitudes élargies	<i>9,5%</i>	<i>(4)</i>

DONNEES DE VALIDATION		
Paramètres	Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾
Données de validation expérimentale du débit d'échantillonnage	<i>Débit de piégeage établi expérimentalement à 25°C et 1013 hPa</i>	(4)
Capacité / Volume de claquage	<i>Non renseigné</i>	
Taux de récupération	<i>Non renseigné</i>	
Influence des conditions environnementales sur le prélèvement	<i>Paramètres influençant le prélèvement : la vitesse de l'air (limitée en air intérieur), humidité, température</i>	<i>NF ISO 16017-2</i>
Conditions de transport	<i>*Réfrigération si possible **Pas de réfrigération nécessaire si une exposition prolongée à température élevée est évitée</i>	<i>*NF ISO 16017-2 **(4)</i>
Conditions de conservation et de stockage avant analyse	<i>Avant exposition, l'échéance des cartouches conservées dans un endroit non pollué de COV est au moins de 18 mois</i>	(4)
Interférences possibles sur le prélèvement et sur l'analyse	<i>Eau, ozone et NOx</i>	<i>NF ISO 16017-2</i>
Linéarité de réponse du détecteur (instrument d'analyse)	<i>NR</i>	
Domaine de validation	<i>De 0,002 mg.m⁻³ et 100 mg.m⁻³ environ pour une durée d'exposition de 8 h. De 0,3 µg.m⁻³ à 300 µg.m⁻³ pour une durée d'exposition de quatre semaines</i>	<i>NF ISO 16017-2</i>
Coefficient de désorption / Efficacité de désorption	<i>Doit être supérieur à 95%</i>	

Méthode n°2 : Prélèvement par canister – cryoconcentration - analyse par CPG/DIF ou CPG/SM

Références : méthode EPA TO 14 A et TO 15

(5) Trichloroéthylène, tétrachloroéthylène et chlorure de vinyle dans l'air : Sources, mesures et concentrations. Rapport d'étude INERIS, 2005.

(6) Mise au point de la mesure en continu de COV toxiques en France dans les réseaux de surveillance de la qualité de l'air. Etude n°8-2004-Ecole des Mines de Douai

DESCRIPTION			
Paramètres	Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾	
Gaz/ Particules en suspension Gaz et particules en suspension	Forme gazeuse		
Mesure directe			
Détection	Non concerné		
Mesure en continu	Non concerné		
Mesure indirecte			
Prélèvement	Actif sans enrichissement	Canister de 1 à 6 L équipé d'un système de régulation du débit ainsi que d'une électrovanne programmable si nécessaire	
	Actif avec enrichissement	Non concerné	
	Débit	3 à 5 mL.min ⁻¹ (volume du canister 6 L)	TO-14A
	Volume	Dépend du volume du canister Canister équipé avec un régulateur de débit	
	Durée	Instantané jusqu'à 24 h	

DESCRIPTION			
Paramètres	Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾	
Analyse	Préparation échantillon	<i>Non concerné</i>	
	Technique d'analyse	<i>CPG couplage DIF ou SM ou tout autre détecteur approprié</i>	
	Paramètres analytiques	<i>Piège une partie du volume du canister (environ 10%)</i>	
	Etalonnage	<i>dopage dans des atmosphères normalisées dopage liquide</i>	
	Limites de quantification / détection	<i>LQ : 0,1 µg.m⁻³</i>	<i>(5)</i>
	Incertitudes élargies	<i>Non renseigné</i>	

DONNEES DE VALIDATION		
Paramètres	Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾
Données de validation expérimentale du débit d'échantillonnage	<i>Régulation du débit</i>	
Capacité / Volume de claquage	<i>Non renseigné</i>	
Taux de récupération	<i>Non renseigné</i>	
Influence des conditions environnementales sur le prélèvement	<i>Non renseigné</i>	
Conditions de transport	<i>Les canisters sont envoyés dans des caisses d'envoi spéciales</i>	
Conditions de conservation et de stockage avant analyse	<i>Stabilité supérieure à 1 mois à température ambiante</i>	
Interférences possibles sur le prélèvement et sur l'analyse	<i>Empêcher toute interférence avec l'eau. L'ozone et les NOx sont susceptibles de réagir avec les composants à mesurer (en grande quantité)</i>	
Linéarité de réponse du détecteur (instrument d'analyse)	<i>Non renseigné</i>	
Domaine de validation	<i>De la limite de quantification à 50 ppb (270 µg.m⁻³)</i>	<i>(6)</i>
Coefficient de désorption / Efficacité de désorption	<i>Non renseigné</i>	

Méthode n°3a : Prélèvement actif par pompage – désorption chimique – analyse par CPG/DIF ou CPG/SM

Références : NF EN 14662-2 ; NF ISO 16200-1 ; NF X 43-267 ; Metropol 029 ; NIOSH 1022 ; ISO 9486 ; OSHA : 1001 ; INSHT 013/R87 ; MDHS 96

DESCRIPTION			
Paramètres	Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾	
Gaz/ Particules en suspension Gaz et particules en suspension	Forme gazeuse		
Mesure directe			
Détection	Non concerné		
Mesure en continu	Non concerné		
Mesure indirecte			
Prélèvement	Actif sans enrichissement	Non concerné	
	Actif avec enrichissement	Passage d'un flux d'air au moyen d'une pompe régulée en débit sur tube contenant deux plages de charbon actif 100 mg / 50 mg (TCAN) ou 900 mg / 300 mg (TCA)	Metropol 029 ; NIOSH 1022 ; OSHA 1001 ; INSHT 013/R87 ; MDHS 96 ; NF ISO 16200-1 ; NF X 43-267
	Débit	0,01 à 1 L.min ⁻¹	NF ISO 16200-1 (< 0,2 L.min ⁻¹) NIOSH 1022 (0,01 à 0,2 L.min ⁻¹) OSHA 1001(0,05 L.min ⁻¹) MDHS 96(0,02 à 0,2 L.min ⁻¹) Metropol 029(0,05 à 0,1 L.min ⁻¹ (TCAN) ; 0,2 à 1 L.min ⁻¹ (TCA)) INSHT 013/R87 : 0,2 L.min ⁻¹
	Volume	De 1 à 30 L	Metropol 029 : 12 à 30 L NIOSH 1022 : 1 à 30 L INSHT 013/R87 : 5 L OSHA 1001 : 12 L (0,05 L.min ⁻¹ pendant 240 min) NF ISO 16200-1 : 10 L
	Durée	De 5 min à 4 h selon la concentration à mesurer	OSHA 1001

DESCRIPTION			
Paramètres		Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾
Analyse	Préparation échantillon	<i>Non concerné</i>	<i>*Metropol 029</i>
	Technique d'analyse	<i>Désorption chimique (CS₂ ou autre solvant approprié) 1mL de CS₂ pendant 30 min** 1 à 5 mL de CS₂ pendant 30 min (ou 5 min si ultrason)*(a) 5 à 10 mL de CS₂ pendant 30 min (ou 5 min si ultrason)*(b) CPG couplage DIF ou autre détecteur approprié</i>	<i>**NIOSH 1022 *Metropol 029 (a) : TCAN (b) : TCA</i>
	Paramètres analytiques	<i>Désorption au CS₂, (1 mL, 30 min) CS₂ ou autre solvant adapté Gaz vecteur : hélium (0,7 à 0,8 mL.min⁻¹) Colonne : 50m x 0,22 mm, phase stationnaire BP-1 ou BP-10 Programme température : de 50 à 200°C (5°C.min⁻¹)</i>	<i>Exemple de conditions analytiques selon la norme NF ISO 16200-1 D'autres exemples sont disponibles (NIOSH 1022, OSHA 1001, MDHS 96)</i>
	Etalonnage	<i>Interne/externe</i>	
	Limites de quantification / détection	<i>*LD = 20 µg.m⁻³ pour un prélèvement de 4h *LQ = 68 µg.m⁻³ pour un prélèvement de 4h ** LD = 0,01 mg/échantillon *** LD = 0,19 mg.m⁻³ pour 30 L d'air prélevés</i>	<i>*OSHA 1001 ** NIOSH 1022 *** Metropol 029</i>
	Incertitudes élargies	<i>*19,78% **9,9% *** < 30% **** < 20%</i>	<i>*NIOSH 1022 **OSHA 1001 *** NF ISO 16200-1 **** NF X 43-267</i>

DONNEES DE VALIDATION		
Paramètres	Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾
Données de validation expérimentale du débit d'échantillonnage	<i>Non concerné</i>	
Capacité / Volume de claquage	*Volume de claquage = 18,5 L (prélèvement 99 min à 0,187 L.min ⁻¹) **Volume de claquage = 23,3 L (prélèvement 7,8 h à 0,05 L.min ⁻¹)	*NIOSH 1022 **OSHA 1001
Taux de récupération	*De 92 à 94% **De 96,5 à 98,5 % ***97,9% (sur 8 jours à T° ambiante)	*NIOSH 1022 **OSHA 1001(en fonction du nombre de jours) ***Metropol 029
Influence des conditions environnementales sur le prélèvement	<i>Renseigner la T°, l'humidité relative, la pression barométrique</i>	
Conditions de transport	<i>Réfrigération si possible</i>	MDHS 96
Conditions de conservation et de stockage avant analyse	*récipient propre, en métal ou en verre, sans revêtement, hermétiquement clos et réfrigérés **Conservation max 8 jours à 4°C	*MDHS 96 **Metropol 029
Interférences possibles sur le prélèvement et sur l'analyse	<i>Non renseigné</i>	
Linéarité de réponse du détecteur (instrument d'analyse)	<i>Linéarité du détecteur vérifiée de 1,22 à 24,30 mg de TCE sur le tube pour 30 L d'air prélevés</i>	Metropol 029
Domaine de validation	*477 à 2025 mg.m ⁻³ pour un volume d'air prélevé de 3,4 L **1 à 1000 mg.m ⁻³ pour un volume d'air prélevé de 10 L ***40,5 à 810 mg.m ⁻³ pour un volume d'air prélevé de 30 L ****25 à 900 mg.m ⁻³ pour un volume d'air prélevé de 5 L ***** 537 à 1612 mg.m ⁻³	*NIOSH 1022 ** MDHS 96 et NF ISO 16200-1 (domaine de validation du trichloroéthylène non précisé) *** Metropol 029 ****INSHT 013/R87 *****OSHA 1001
Coefficient de désorption / Efficacité de désorption	*96,4% ** 99,4%	*NIOSH 1022 **Metropol 029

Méthode n°3b : prélèvement par diffusion passive – désorption chimique – analyse par CPG/DIF ou CPG/SM

Références : Metropol C ; OSHA 1001 ; MDHS 88 ; NF EN 14662-5 ; NF EN 13528-1 à 3 ; NF X 43-280

Diffusion radiale : référence Radiello COV désorbés thermiquement édition 02/2004 – http://www.radiello.com/français/cov_term_fr.htm

DESCRIPTION			
Paramètres	Données générales		Détails particuliers
Gaz/ Particules en suspension Gaz et particules en suspension	Forme gazeuse		
Mesure directe			
Détection	Non concerné		
Mesure en continu	Non concerné		
Mesure indirecte			
Prélèvement	Actif sans enrichissement	Non concerné	
	Passif	Tube à diffusion axiale Tube à diffusion radiale* Badge à diffusion axiale**	MDHS 88, NF ISO 16200-2 *Radiello® **OSHA 1001, NIOSH 1022, Metropol C
	Débit	De 6,56 à 65 cm ³ .min ⁻¹	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metropol C : 37,7 cm³.min⁻¹ ▪ MDHS 88 : 6,56 cm³.min⁻¹ (Dräger ORSA-5) 31,1 cm³.min⁻¹ (3M-3500), 65 cm³.min⁻¹ (Radiello®), 14,9 cm³.min⁻¹ (SKC-575) et 6,4 cm³.min⁻¹ (Assay technologies) ▪ MDHS 88 et OSHA 1001 : 14,9 cm³.min⁻¹ (SKC-575) ▪ Fournisseur Radiello® : 69 cm³.min⁻¹ ▪ ISO 16200-2 :
	Volume	Fonction du débit	
	Durée	De 2 à 8 h* De 30 min à 14 jours, idéalement 7 jours**	* Metropol C **Fournisseur Radiello®

DESCRIPTION			
Paramètres	Données générales	Détails particuliers	
Analyse	Préparation échantillon	Désorption au CS ₂ , ou autre solvant adapté : *2 à 5 mL **2 mL pendant 30 min	*Metropol 029 **Fournisseur Radiello®
	Technique d'analyse	CPG couplage DIF	
	Paramètres analytiques	Gaz vecteur : **hydrogène, ***hélium Volume d'injection : * 5 µL, **1 µL T°injecteur : , **200°C, ***50 à 200°C T°décteur : 250°C T°colonne : *70°C, **100°C	*NIOSH 1022 **OSHA 1001 ***MDHS 96
	Etalonnage	Interne/externe	
	Limites de quantification / détection	*LQ = 325 µg.m ⁻³ pour un prélèvement de 2 h ** LQ de 0,5 µg.m ⁻³ pour 7 jours	*OSHA 1001 (SKC 575-002) ** Fournisseur Radiello®
	Incertitudes élargies	Non renseigné	

DONNEES DE VALIDATION		
Paramètres	Données générales	Détails particuliers ⁽¹⁾
Données de validation expérimentale du débit d'échantillonnage	<i>Débit de piégeage établi expérimentalement à 25°C et 1013 hPa</i>	<i>Metropol C, MDHS 88</i>
Capacité / Volume de claquage	<i>Volume de claquage = 23,3 L (prélèvement 7,8 h)</i>	
Taux de récupération	<i>**De 96,5 à 98,5 % après 17 jours de stockage</i>	<i>**OSHA 1001</i>
Influence des conditions environnementales sur le prélèvement	<i>Renseigner la T°; l'humidité relative, la pression barométrique Influence de la vitesse de l'air sur le débit d'échantillonnage</i>	<i>Metropol C</i>
Conditions de transport	<i>Réfrigération si possible</i>	<i>MDHS 96</i>
Conditions de conservation et de stockage avant analyse	<i>Analyse dès que possible après prélèvement, immédiatement après désorption</i>	<i>Metropol C</i>
Interférences possibles sur le prélèvement et sur l'analyse	<i>Non renseigné</i>	
Linéarité de réponse du détecteur (instrument d'analyse)	<i>*Linéarité du détecteur vérifiée de 1,22 à 24,30 mg de TCE sur le tube pour 30 L d'air prélevés **Linéarité du détecteur vérifiée de 0,5 µg.m⁻³ à 100 mg.m⁻³</i>	<i>*Metropol 029 ** (4)</i>
Domaine de validation	<i>*37,5 – 225 ppm (202,5 à 1215 mg.m⁻³) (de 2 à 8 heures) ** 1 à 1000 mg.m⁻³ (30 min à 8h) ***0,5 µg.m⁻³ à 100 mg.m⁻³ (pour 7 jours)</i>	<i>*Metropol C **MDHS 88 *** Fournisseur Radiello®</i>
Coefficient de désorption / Efficacité de désorption	<i>** 99,4%</i>	<i>**Metropol 029</i>

Annexe 4 : Principaux critères et exigences de la norme NF EN 482 : 2006

Critères	Exigences
Origine de la méthode	La méthode doit avoir été publiée dans une source acceptable (Cf. liste en annexe).
Description de la procédure de mesurage	La description doit comprendre toutes les informations nécessaires pour mener à bien la procédure et indique, en outre, l'incertitude élargie qui peut être atteinte, l'intervalle de mesure, la durée d'échantillonnage, les interférences et les informations relatives aux conditions environnementales ou autres qui peuvent avoir une influence sur les performances de la procédure de mesurage.
Conditions d'échantillonnage	<p>Les conditions d'échantillonnage doivent être précisées, notamment les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Description de l'échantillonneur • Débit de prélèvement • Volume d'air recommandé (ou durée de prélèvement) • Débit de diffusion • Conditions environnementales <p><u>Exigences supplémentaires :</u></p> <p>Dans le cas d'un échantillonnage d'un aérosol, le dispositif d'échantillonnage doit être conforme aux exigences de la norme EN 13205 pour le type d'aérosol prélevé (inhalable ou alvéolaire)</p> <p>Des exigences supplémentaires spécifiées dans l'EN838, EN1076, EN1231, EN 1232, EN 12919, EN 13205, EN 13890 et EN 45544 doivent être satisfaites pour des types particuliers de procédures et de dispositifs de mesurage.</p>
Transport et stockage	<p>Une description précise des conditions de transport et de stockage (conditionnement, température, durée...) ainsi que des informations sur la stabilité des échantillons doivent être mentionnées dans le cas d'échantillons critiques.</p> <p>Dans les autres cas, un bref descriptif doit être mentionné. La durée de conservation des échantillons avant analyse doit être précisée.</p>
Préparation de l'échantillon	Les conditions de manipulation de l'échantillon doivent être décrites
Technique analytique	Les conditions analytiques doivent être précisées
Domaine de validation	
Incertainité élargie	
Sélectivité	La procédure de mesurage doit spécifier les informations appropriées sur la nature et l'ampleur des interférences

Annexe 5 : Liens mentionnés dans les déclarations publiques d'intérêts des experts

RAPPEL DES RUBRIQUES DE LA DECLARATION PUBLIQUE D'INTERETS

IF	Intérêts financiers dans le capital d'une entreprise
IP-A	Interventions ponctuelles : autres
IP-AC	Interventions ponctuelles : activités de conseil
IP-CC	Interventions ponctuelles : conférences, colloques, actions de formation
IP-RE	Interventions ponctuelles : rapports d'expertise
IP-SC	Interventions ponctuelles : travaux scientifiques, essais, etc.
LD	Liens durables ou permanents
PF	Participation financière dans le capital d'une entreprise
SR	Autres liens sans rémunération (relatifs à un parent)
SR-A	Autres liens sans rémunération)
VB	Activités donnant lieu à un versement au budget d'un organisme

POUR LE COMITE D'EXPERT SPECIALISE

NOM	Prénom <i>Rubriques de la DPI</i> Description de l'intérêt <i>en cas de lien déclaré</i>	Date de déclaration des intérêts
Analyse Anses :		
BAEZA	Armelle Aucun lien déclaré	23/02/2010 04/02/2011
Analyse Anses :	/	
BLANCHARD	Olivier LD Salarié de l'INERIS (jusqu'en 2009)	22/02/2010 28/01/2011
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	
BOUDET-DEVIDAL	Céline LD Salariée de l'INERIS IP Travaux sur modèle TRA pour ECETOC (European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals) (2006-2008) (Aucune rémunération)	26/02/2010 09/02/2011

	<p>Travaux sur RIP 3.3 pour le CEFIC (European Chemical Industry Council) (2005-2007) (Aucune rémunération)</p> <p><i>IP</i> : Rapports d'expertise donnant lieu à versement à l'organisme d'appartenance (INERIS)</p> <p>Valeurs toxicologiques de référence pour Arkema (2006-2007)</p> <p>Valeurs toxicologiques de référence pour Renault (2006)</p> <p>Evaluation des risques pour AREVA (2009)</p> <p>Evaluation des risques hydrazine pour le CNES (Centre national des études spatiales) (2009-2010)</p> <p>Bioaccessibilité pour TOTAL (depuis 2010)</p> <p>Evaluation des risques compostage pour Véolia Propreté (2009-2010)</p> <p>Evaluation des risques pour Colas (2009-2010)</p> <p>Evaluation des risques pour Novergie (2009-2010)</p> <p>Evaluation des risques pour Arcelor (depuis 2010)</p> <p>Formations en toxicologie pour EDF donnant lieu à versement à l'organisme d'appartenance (2006-2007)</p> <p>Conseil scientifique projet traitement déchets de SYMOVE donnant lieu à versement à l'organisme d'appartenance (2010)</p> <p>Interventions régulières + ponctuelles dans le domaine de l'ERS du MEDDTL donnant lieu à versement à l'organisme d'appartenance (programme d'appui) (depuis 2005)</p> <p>Analyse Anses : Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine</p>	
<p>BROCHARD</p> <p>Analyse Anses :</p>	<p>Patrick</p> <p><i>LD</i></p> <p>Membre du Conseil d'administration d'AIRAQ (Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air en Aquitaine) depuis 2009 (Aucune rémunération)</p> <p>Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine</p>	<p>25/02/2010 17/02/2011</p>
<p>BUGAJNY</p> <p>Analyse Anses :</p>	<p>Christine</p> <p><i>IP</i></p> <p>Intervention sur Environnement/qualité air pour l'Ecole des Ponts Paris Tech (Rémunération personnelle)</p> <p>Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine</p>	<p>19/02/2009 04/02/2011 11/03/2011</p>

<p>CHARPIN</p>	<p>Denis</p> <p>LD</p> <p>Association Conseil-habitat-santé : Président</p> <p>IP</p> <p>Société Alcion : Evaluation du Photoceen sur les allergènes aéroportés de chat (fév à oct. 2006) (= étude de la dénaturation des allergènes de chat par ultra-violets) (Rémunération sur compte associatif)</p> <p>Laboratoires Novartis : Essai clinique de phase 2 de l'Indacaterol (2008) (= évaluation d'un nouveau médicament -essai clinique) (Rémunération sur compte associatif)</p> <p>Laboratoire Almirall : Essai clinique de phase 3 de l'acliniidum (2010) (= évaluation d'un nouveau médicament -essai clinique) (Rémunération sur compte associatif)</p> <p>Laboratoires Novartis : Membre du board national et régional Onbrez (depuis juin 2010) (Honoraires) (= séances de discussion, en présence d'autres collègues, sur la BPCO et ses médicaments, notamment l'Onbrez prochainement commercialisé par ce laboratoire)</p> <p>Laboratoires Pfizer : Conférence (Nov. 2011) (Honoraires)</p> <p>VB</p> <p>Stallergènes, Novartis, Gsk, Chiesi, ALK : Aide à la recherche donnant lieu à versement à l'association dont il est président (20 % du budget de l'association)</p> <p>Analyse Anses :</p> <p>Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine</p>	<p>09/02/2010 14/02/2011</p>
<p>DECLERCQ</p> <p>Analyse Anses :</p>	<p>Christophe</p> <p>LD</p> <p>Membre du bureau du Comité régional Nord-Pas-de-Calais de l'Association pour la prévention de la pollution atmosphérique (depuis 31/08/2008) (Aucune rémunération)</p> <p>Analyse Anses :</p> <p>Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine</p>	<p>24/02/2010 03/03/2011</p>
<p>GARCON</p>	<p>Guillaume</p> <p>IP</p> <p>Expertise pour les Domaines d'Intérêt Majeur (DIM)-Santé</p>	<p>25/02/2010 26/01/2011</p>

	Environnement Toxicologie (SEnT) Ile-de-France (24/03/2010 au 14/04/2010) (Aucune rémunération)	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	
GIROUX	Michel	25/02/2010 10/09/2010 04/02/2011
Analyse Anses :	Aucun lien déclaré <i>/</i>	
GLORENNEC	Philippe	16/02/2010 26/01/2011
Analyse Anses :	IF Épargne salariale conjoint chez Legris SA LD Membre du Conseil d'administration d'Air Breizh de 2005 à 2008 (Aucune rémunération) IP Programme de recherche Primequal : Conseil scientifique (2009-2011) (Aucune rémunération) INERIS : Commission Scientifique des risques chroniques (2002-2005) (Aucune rémunération) Préfecture de l'Aude : Conseil scientifique "risques sanitaires liés à la vallée de l'Orbiel, Salsigne" (2006-2007) (Rémunération personnelle) Metaleurop Nord : Conseil scientifique de la commission locale d'information et de surveillance (2003-2006) (Aucune rémunération) Multiples sociétés : Formations continues EHESP donnant lieu à versement à l'organisme d'appartenance (En cours) Collectivités territoriales, syndicats de traitement de déchets, universités, entreprises, associations : Cours et conférences (En cours) VB Multiples entreprises : actions de formation ou analyses ou expertises réalisées par des collègues donnant lieu à versement à l'organisme d'appartenance Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	
HERRERA	Horacio	03/02/2010 04/02/2011
	VB Prestation d'évaluation de nuisances (métrologie) et conseil pour des entreprises publiques et privées en Suisse	

	<p>donnant lieu à versement à l'organisme d'appartenance (5% du budget de l'IURST où l'expert est chef de département-conseil et expertise métrologie)</p> <p>Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine</p>	
Analyse Anses :		
KIRCHNER	<p>Séverine</p> <p>LD</p> <p>Salariée du CSTB</p> <p>IP</p> <p>Conseil d'administration de la SFSE (Société française de santé et environnement) (Aucune rémunération)</p> <p>WHO (OMS) : Steering Committee</p> <p>Conseil d'administration du RISE (Réseau International Santé Environnement) (Aucune rémunération)</p> <p>Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine</p>	<p>13/01/2010</p> <p>03/02/2011</p>
Analyse Anses :		
LANGLOIS	<p>Eddy</p> <p>LD</p> <p>Salarié de l'INRS</p>	<p>02/03/2010</p> <p>04/02/2011</p>
Analyse Anses :	<p>Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine</p>	
LAVOIE	<p>Jacques</p> <p>Démission le 17 décembre 2010</p> <p>N'a pas participé aux travaux</p> <p>/</p>	<p>17/02/2010</p>
Analyse Anses :		
PAILLAT	<p>Loïc</p> <p>IP</p> <p>Évaluation de laboratoires selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 pour le COFRAC (depuis juin 2007)</p>	<p>27/02/2010</p> <p>15/09/2010</p> <p>04/02/2011</p>

Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	
PARIS	<p>Christophe</p> <p>LD</p> <p>Membre de l'ORST Lorraine (Observatoire régional de la santé au travail) (depuis 2007) (Aucune rémunération)</p> <p>Membre de l'ARACT (Association Régionale de l'Amélioration des Conditions de Travail) (depuis 2007) (Aucune rémunération)</p> <p>Membre de la SFMT (Société française de médecine du travail) (depuis 2004) (Aucune rémunération)</p> <p>Participation FMC (Formation médicale continue) pour l'Institut de Médecine du Travail Lorraine (2003) (Aucune rémunération)</p> <p>Membre du HCSP (Haut conseil de la santé publique) (2009-2011) (Aucune rémunération)</p> <p>IP</p> <p>Conseil en analyse d'une étude effectuée en milieu industriel pour IMT Nord donnant lieu à versement à l'organisme d'appartenance (2007-2009)</p> <p>"Cancer et environnement", expertise collective de l'INSERM donnant lieu à versement à l'organisme d'appartenance (2006-2008)</p> <p>Groupe de cotation de l'HAS (Haute autorité de santé) (2007) (Aucune rémunération)</p> <p>Étude pour PACKAGING donnant lieu à versement à l'organisme d'appartenance (2009-2010)</p> <p>Cancers et Travail (oct. 2007) (Aucune rémunération) et Congrès de Pneumologie (2011) (Aucune rémunération) pour la SPLF (Société de pneumologie en langue française)</p> <p>Formation médicale continue à l'Institut de médecine du travail de Lorraine (2003) (Aucune rémunération)</p> <p>VB</p> <p>Enquête cas témoins CHU Nancy/INRS donnant lieu à versement au CHU de Nancy (2011)</p> <p>Expertise collective de l'INSERM (2010)</p> <p>Rapport « Amiante » pour la CNAM-TS donnant lieu à versement à l'INSERM (1% du budget) (2012)</p> <p>Rapport « Cancer bronchique » de la DGS donnant lieu à</p>	23/02/2010 03/03/2011

Analyse Anses :	<p>versement au CHU de Nancy (1% du budget) (2006)</p> <p>Rapport « Cancer bronchique » de l'InCA donnant lieu à versement à l'INSERM (1% du budget) (2012)</p> <p>Projet CERCAN (cancérogènes professionnels) de la CRAM donnant lieu à versement à la faculté de Nancy (1% du budget) (2010)</p> <p>Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine</p>	
SEIGNEUR	Christian	22/02/2010 03/02/2011
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	
SQUINAZI	Fabien	27/01/2010 18/02/2011
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	

POUR LE GROUPE DE TRAVAIL

NOM	Prénom Rubriques de la DPI Description de l'intérêt <i>en cas de lien déclaré</i>	Date de déclaration des intérêts
AUBIER	<p>Michel</p> <p>Démission le 18/11/2010</p> <p>IP</p> <p>Etude clinique pour AStrazeneca, MSD, Pfizer (2004)</p> <p>Etude Eurosmart, Symbicort pour AStrazeneca</p> <p>Congrès ERS, CPLF pour AStrazeneca, Novartis, Pfizer (2006-2009) (Rémunération personnelle)</p> <p>VB</p> <p>Projet de recherche avec MSD, AStrazeneca (2006 et 2009) donnant lieu à versement à</p>	09/09/2009

	l'organisme d'appartenance (INSERM) (5% du budget du laboratoire)	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	
BELHADJ-TAHAR	<p>Hafid</p> <p><i>IP</i></p> <p>Investigation clinique : Essai thérapeutique concernant un nouvel agent ciblant les cancers du sein de mauvais pronostic pour le Laboratoire GlaxoSmithKline (Juillet 2008-juillet 2013) donnant lieu à versement à l'AFPREMED (Association Française de Promotion de la Recherche Médicale)</p> <p>Investigation clinique : Exploration de la fonction pancréatique insulinoexcrétante chez les diabétiques non insulino dépendants pour le Laboratoire Novartis Pharma (Juillet 2010-juillet 2011) donnant lieu à versement à l'AFPREMED</p> <p>Etude toxicologique d'un traceur cérébral potentiel utilisé pour le diagnostic du stress neurotoxique et mise au point d'un traceur cérébral potentiel utilisé pour le diagnostic du stress neurotoxique pour le Laboratoire Holis technologies (Janvier 2009-juin 2010) donnant lieu à versement à l'AFPREMED</p> <p>SR</p> <p>Président de l'AFPREMED (Association loi 1901)</p>	<p>17/09/2009</p> <p>15/04/2011</p>
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	
BLANCHARD	<p>Myriam</p> <p>Aucun lien déclaré</p> <p><i>/</i></p>	<p>15/06/2009</p> <p>15/03/2011</p>
Analyse Anses :		
BONVALLOT	<p>Nathalie</p> <p><i>IP</i></p> <p>Journées PBE +, Toxicologie pour PBE + (performance Bretagne environnement), association d'entreprises bretonnes de tous</p>	<p>19/08/2010</p> <p>25/01/2011</p>

Analyse Anses :	secteurs (Avril 2008) (Aucune rémunération) Formation EQRS pour EDF GDF (1 fois par an) (Aucune rémunération) SR Conjoint responsable Hygiène, sécurité et environnement chez OBERTHUR Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	
CABANES Analyse Anses :	Pierre-André IF Actionnariat salarié EDF et Gaz de France LD Salarié du Service des études médicales d'EDF Rédacteur en chef de la revue « Environnement, Risques et Santé » aux Éditions John Libbey (emploi complémentaire) SR Participation au Conseil Scientifique de l'INERIS (2006) Secrétaire de l'association SFSE (société française de santé et environnement) (depuis 2008) Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	23/06/2009 16/03/2011
CAILLAUD Analyse Anses :	Denis Aucun lien déclaré /	28/08/2009 30/03/2011
ENRIQUEZ Analyse Anses :	Brigitte Aucun lien déclaré /	25/06/2009 01/02/2010 02/03/2010 02/02/2011
GOUPIL	Ghislaine IP Métrologie des polluants pour le GT Bureaux (2008) (Aucune rémunération)	22/09/2009 14/03/2011

Analyse Anses :	Réduire les expositions responsables de pathologie à fort impact sur la santé dans le cadre du GT1 PRSE2 (Janvier 2010) (Aucune rémunération) Cours sur la réglementation des émissions à l'Université de Versailles (Chaque année) (Rémunération personnelle) Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	
GRIMALDI Analyse Anses :	Frédérique Aucun lien déclaré <i>/</i>	14/09/2009 07/03/2011
GUILLOSSOU Analyse Anses :	Gaëlle <i>IF</i> Actions EDF SA, ADP SA, GDF Suez <i>LD</i> Salariée du Service des études médicales d'EDF <i>IP</i> Analyse d'articles scientifiques pour le Réseau RSEIN (Rémunération personnelle) Rédaction de 3 chapitres des prochaines Valeurs guides sur l'air intérieur pour le WHO European Centre for Environment and Health, Bonn Office (01/09/2008) (Rémunération personnelle) Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	02/06/2009 04/01/2010 01/04/2011
LARBRE Analyse Anses :	Juliette <i>LD</i> Salariée de l'INERIS <i>SR</i> Membre du conseil scientifique du Journal Pollution Atmosphérique Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	10/06/2009 05/04/2011

	Aucun lien déclaré	15/03/2011
Analyse Anses :	<i>/</i>	
MOSQUERON	Luc IF Plan Epargne Entreprise (actionnariat salarié entreprise) depuis 2009 chez Veolia Environnement LD Salarié de Veolia Environnement, Recherche et Innovation SR Membre de la SFSE (Société Française de Santé et Environnement)	22/06/2009 13/04/2011
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	
SCHADKOWSKI	Corinne LD Directrice de l'APPA Nord-Pas de Calais (Association de praticiens hospitaliers et assimilés) VB Subvention de fonctionnement versée par EDF à l'organisme d'appartenance (APPA) (8 % du budget) Communication Air Intérieur pour GDF Suez donnant lieu à versement à l'organisme d'appartenance (3 % du budget)	17/09/2009 23/03/2011
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	
TUDURI	Ludovic IP « Protection respiratoire » pour l'IRSST (Institut de recherche en santé et sécurité au travail, Montréal) (Août 2010-août 2011) (Aucune rémunération)	05/09/2009 01/04/2011
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine	