

DEPARTEMENT METROLOGIE DES POLLUANTS



Laboratoire Evaluation du Risque et des Expositions

Extraction base de données SCOLA

Rapport d'activité pour la période 2013 à 2017

Mesures effectuées dans la cadre du décret 2009-1570 du 15 décembre 2009
relatif au contrôle du risque chimique sur les lieux de travail

Réf.	L/MP/2018.183
Destinataire(s)	Ministère du Travail – M. STRUILLLOU
Date	Juin 2018
Résumé	Rapport d'activité sur les résultats de contrôles réglementaires d'exposition professionnelle aux agents chimiques réalisés par les organismes accrédités.
Contact	Gautier MATER – Barbara SAVARY scola@inrs.fr

VALIDATION		
	Responsable de Laboratoire	Chef du Département
Nom	Gautier MATER	Benoît COURRIER
Date	14.09.2018	17.09.2018
Signature		
Diffusion interne	L/MP (BCr), L/MP/ERE, P/ECT (JT, MGO), DDA (SB)	
Diffusion externe	Ministère du Travail – M. STRUILLLOU	

Le présent document ne peut être reproduit sans l'approbation écrite de l'INRS. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. L'INRS décline toute responsabilité quant à l'utilisation qui pourra être faite de ce document par les destinataires.

Les données des bases d'expositions professionnelles sont issues des résultats d'évaluation d'exposition professionnelle obtenus par les organismes accrédités du contrôle de respect des valeurs limites d'exposition professionnelles ou les laboratoires interrégionaux de chimie des caisses régionales d'assurance maladie et des laboratoires spécialisés de l'INRS. Ces résultats ont pu être obtenus dans des conditions d'exposition particulières et ne peuvent prétendre être dans tous les cas représentatifs d'un secteur professionnel donné. Ils sont destinés à l'usage exclusif du demandeur dans un but de prévention des maladies professionnelles.

Toute communication à des tiers nécessite l'approbation préalable de l'INRS.

Ce rapport comporte 90 pages.

Table des matières

Synthèse des résultats	3
I. Préambule	6
II. Généralités	6
I.1. Description de la base de données SCOLA	6
I.1.1. Terminologie	6
I.1.2. Les informations collectées	7
I.1.2.1. L'identification du site géographique et l'identification du dossier	7
I.1.2.2. Les coordonnées administratives de l'établissement	7
I.1.2.3. Les mesures d'exposition	7
I.1.2.4. Les circonstances d'exposition	7
I.1.2.5. Les résultats de mesure	8
I.1.3. Le traitement d'un dossier	8
I.1.4. Les différentes façons de saisir un dossier	8
I.2. Les sites géographiques enregistrés	9
III. Les agents chimiques mesurés	10
III.1. Méthodologie d'analyse des résultats	12
IV. Exploitation des résultats	13
IV.1. Distributions des expositions journalières aux agents chimiques (n ≥ 50)	14
IV.2. Distributions des expositions court-terme aux agents chimiques (n ≥ 50)	20
IV.3. Analyse descriptive	23
Poussières de bois	25
Les circonstances d'exposition	25
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (1 mg/m ³)	25
Chlore	29
Les circonstances d'exposition	29
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT contraignante (1,5 mg/m ³)	29
Dichlorométhane	33
Les circonstances d'exposition	33
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT contraignante (356 mg/m ³)	33
Plomb	37
Les circonstances d'exposition	37
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (100 µg/m ³)	37
Fibres céramiques réfractaires (FCR)	41
Les circonstances d'exposition	41
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (0,1 f/cm ³)	41
Ammoniac anhydre	45
Les circonstances d'exposition	45
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT contraignante (14 mg/m ³)	45

Acide sulfurique (fraction thoracique)	49
Les circonstances d'exposition	49
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h indicative (0,05 mg/m3)	49
Chloroforme	53
Les circonstances d'exposition	53
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (10 mg/m3)	53
Chrome VI (VLEP-8h)	57
Les circonstances d'exposition	57
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (1 µg/m3)	57
Chrome VI (VLEP-CT)	61
Les circonstances d'exposition	61
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT contraignante (5 µg/m3)	61
Tétrachloroéthylène (VLEP-8h)	65
Les circonstances d'exposition	65
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (138 mg/m3)	65
Tétrachloroéthylène (VLEP-CT)	69
Les circonstances d'exposition	69
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT contraignante (275 mg/m3)	69
Styrène (VLEP-8h)	73
Les circonstances d'exposition	73
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h indicative (100 mg/m3)	73
Styrène (VLEP-CT)	77
Les circonstances d'exposition	77
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT indicative (200 mg/m3)	77
Silice cristalline	81
Les circonstances d'exposition	81
Analyse des résultats pour comparaison avec l'indice d'exposition (IE)	81
Dioxyde de carbone (CO2)	84
Les circonstances d'exposition	84
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h indicative (9 000mg/m3)	84
Phosphine	87
Les circonstances d'exposition	87
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h indicative (0,14 mg/m3)	87
Acide oxalique	88
Les circonstances d'exposition	88
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h indicative (1 mg/m3)	88
Acrylate de méthyle	89
Les circonstances d'exposition	89
Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (18 mg/m3)	89
V. Commentaires et conclusion	90

Synthèse des résultats

Ce rapport d'activité présente une analyse descriptive des mesures effectuées dans le cadre du contrôle réglementaire du décret 2009-1570 du 15 décembre 2009 relatif au contrôle du risque chimique sur les lieux de travail pour la période 2013 à 2017. Les principaux résultats y sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Tableau 0 Synthèse des résultats de l'analyse détaillée (↘ baisse, ↗ hausse, ↔ stable)

Agent chimique	n ¹	Mesures >VLEP (%)	Tendance sur 5 ans	Type VLEP ²	Situations ³ saillantes présentant les plus importantes concentrations
Acrylate de méthyle	51	29	↘	8h (C)	Industrie chimique Technicien de production des industries de process Conduite et surveillance de réacteur
Chlore	266	23	↗	CT (C)	Industrie chimique - Etablissements > 250 salariés Pilote d'installation, opérateur sur appareils de transformation Conduite et surveillance des installations, réparation/maintenance, contrôle fabrication
Chrome VI	5 340	16	↗	8h (C)	Réparation/Installation de machines, métallurgie, fabrication d'autres matériels de transport Agent de traitement de surface, opérateur de production des métaux Sidérurgie et première transformation
Bois (poussières de)	33 689	13	↔	8h (C)	/
Silice cristalline	26 712	12	↔	8h (C)	/
Plomb	9 789	12	↗	8h (C)	Métallurgie Opérateur de production des métaux
Chrome VI	2 006	12	↗	CT (C)	Réparation/Installation de machines - Etablissements < 9 salariés Agent de traitement de surface Application par pulvérisation pneumatique
FCR	1 451	11	↘	8h (C)	Etablissements de 10 à 19 salariés Réfection et maintenance de fours industriels
Tétrachloroéthylène	428	11	↗	CT (C)	Activités d'architecture et d'ingénierie - Etablissements < 9 salariés
Ammoniac, anhydre	1 389	10	↗	CT (C)	/
Styrène	682	10	↗	8h (I)	Industrie automobile, fabrication d'autres matériels de transport Régleur, modeleur et mouliste

¹ Nombre de mesures

² Valeur Limite d'exposition professionnelle ; CT : court-terme ; I : VLEP indicative ; C : VLEP contraignante

³ Ces situations sont décrites de manière plus précise dans l'analyse détaillée

Agent chimique	n ¹	Mesures >VLEP (%)	Tendance sur 5 ans	Type VLEP ²	Situations ³ saillantes présentant les plus importantes concentrations
Dichlorométhane	631	10	↗	CT (C)	Fabrication de pièces en matériau composite par moulage manuel avec ébullages Nettoyage manuel des installations et des outils
Styrène	255	9	↗	CT (I)	Industrie automobile - Etablissements de 10 à 19 salariés Régleur, conducteur de machines d'ennoblissement textile Fabrication de pièces en matériau composite par moulage manuel avec ébullages, application par pulvérisation pneumatique
Chloroforme	990	7	↘	8h (C)	Agent d'usinage des métaux
Acide sulfurique	780	6	↘	8h (I)	/
Tétrachloroéthylène	658	5	↘	8h (C)	Activités d'architecture et d'ingénierie
Dioxyde de carbone	221	1	↗	8h (I)	/
Acide oxalique	73	1	↘	8h (I)	/
Phosphine	71	1	↗	8h (I)	/

Laboratoire Evaluation du Risque et des Expositions

Pour les substances retenues dans l'analyse détaillée, une représentation graphique présente le nombre de mesures enregistrées dans SCOLA (n) par substance ainsi que la distribution des concentrations mesurées exprimées en indice d'exposition (IE)⁴. Un indice d'exposition inférieur à 0,1 « IE<0.1 » correspond à des concentrations inférieures à 10 % de la VLEP, un IE supérieur ou égal à 1 « IE>=1 » à des concentrations supérieures à la VLEP.

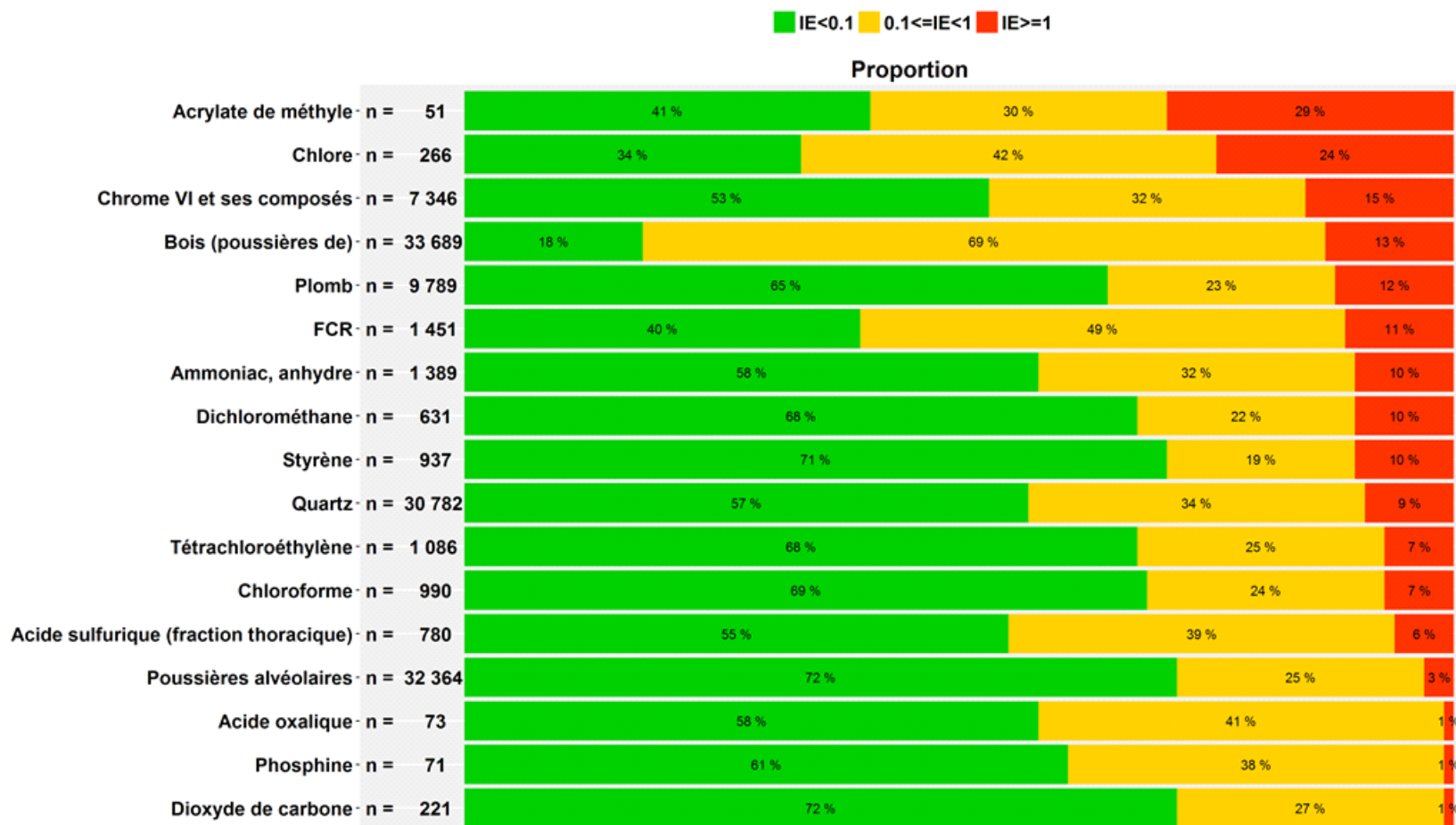


Figure 0 - Distribution des concentrations exprimées en indice d'exposition (IE) par substance, quel que soit le type de VLEP

⁴ Indice d'exposition = concentration mesurée non pondérée et sans prise en compte du facteur de protection de l'appareil respiratoire divisée par la valeur limite d'exposition professionnelle de la substance

I. Préambule

Le présent rapport concerne l'exploitation des résultats de mesures d'exposition effectuées dans le cadre des contrôles réglementaires d'exposition aux substances associées à une Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP) réglementaire concernées par les articles R.4412-1 à R.4412-93, R.4412-149 à R.4412-154, R.4722-13, R.4722-14, R.4724-8 à R.4724-13 du Code du travail.

Ces contrôles, définis dans le décret 2009-1570 du 15 décembre 2009 relatif au contrôle du risque chimique sur les lieux de travail et son arrêté d'application, sont effectués par des organismes accrédités par le comité français d'accréditation (COFRAC) ou équivalent sur la base du respect d'un référentiel d'accréditation comportant la norme NF EN ISO/CEI 17025. Ces organismes sont responsables de la démarche d'évaluation de l'exposition déclinée en 4 étapes : l'élaboration de la stratégie de prélèvement, la réalisation des campagnes de mesurages, l'analyse des échantillons et l'établissement du diagnostic de respect ou de dépassement de la VLEP

Dans le but de centraliser les données d'exposition, l'INRS a été désigné par la Direction Générale du travail (DGT) pour collecter et exploiter ces résultats à des fins de prévention.

Un rapport complémentaire, concernant l'exploitation des mesures d'empoussièrement collectées dans SCOLA au regard du décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante, est disponible sur les sites <http://travail-emploi.gouv.fr/> et <http://www.inrs.fr/>.

II. Généralités

II.1. Description de la base de données SCOLA

II.1.1. Terminologie

- **Organisme** : organisme de contrôle accrédité par le COFRAC ou équivalent pouvant avoir un ou plusieurs sites géographiques délocalisés.
- **Site Géographique (SG)** : établissement en charge du prélèvement possédant une accréditation en prélèvement et/ou analyse rattaché à un organisme. Il est assimilé à l'entrepreneur principal dans le référentiel COFRAC LAB REF 28.
- **Utilisateur** : personne appartenant à un organisme déclaré dans SCOLA.
- **Administrateur** : personne de l'INRS qui gère et exploite la base SCOLA.
- **Responsable d'organisme** : personne à qui l'administrateur de SCOLA transmettra toutes les informations nécessaires au bon fonctionnement de la base de données. Il a en charge la gestion des responsables des sites géographiques rattachés à son organisme.
- **Responsable de site géographique** : personne en charge de la gestion des utilisateurs du SG.
- **Dossier d'intervention** : il comprend les informations administratives concernant l'intervention (SG préleveur, année de prélèvement, établissement), les renseignements et les critères d'identification des prélèvements réalisés et les résultats d'analyses.
- **Import Automatique** : fonctionnalité qui permet aux organismes d'enregistrer automatiquement les dossiers d'intervention dans SCOLA. Cette fonctionnalité est soumise à autorisation de l'administrateur.

II.1.2. Les informations collectées

Les informations collectées par les sites géographiques dans la base de données SCOLA concernent 5 parties pour chaque dossier (intervention) traité :

- l'identification du site géographique et l'identification du dossier ;
- les coordonnées administratives de l'établissement contrôlé ;
- les mesures d'exposition ;
- les circonstances d'exposition ;
- les résultats de mesures.

II.1.2.1. *L'identification du site géographique et l'identification du dossier*

La dernière version déployée permet une meilleure gestion des organismes accrédités et de leurs unités techniques. La mise en place d'un droit « Consultation » répond au besoin des organismes en cours d'accréditation en leur donnant accès à SCOLA, notamment aux tables de référence et à la documentation.

Dans SCOLA, le site géographique est celui qui intervient dans l'établissement pour réaliser les prélèvements, quel que soit le site géographique qui aura en charge la réalisation des analyses.

Le dossier est identifié de façon unique par une année, en principe l'année du prélèvement et un numéro affecté par le site géographique.

Le site géographique, l'année et le numéro de dossier permettent d'identifier avec certitude un dossier en cas de correction ultérieure effectuée par l'administrateur de la base.

II.1.2.2. *Les coordonnées administratives de l'établissement*

Pour chaque établissement contrôlé, le site géographique saisit les informations suivantes : raison sociale, n° SIRET, code postal, tranche d'effectif employé et le code d'activité de la Nomenclature d'Activités Française (NAF Rév 02, 2008).

Le site géographique constitue ainsi sa base de données « Etablissements », uniquement modifiable et consultable par lui-même.

Les informations concernant la tranche d'effectif et le secteur d'activité peuvent être utilisées comme variables explicatives lors de l'analyse de données.

II.1.2.3. *Les mesures d'exposition*

Cette rubrique permet d'identifier le site géographique réalisant le prélèvement, de référencer le prélèvement, d'indiquer la date et la durée du prélèvement, le dispositif de prélèvement (support), la méthode de prélèvement (passif, actif, fraction inhalable, alvéolaire...), l'objectif du prélèvement (mesure d'exposition, d'ambiance) et sa représentativité.

La plupart de ces informations sont codifiées à l'aide de référentiels spécifiques. Ces informations sont utiles pour sélectionner des résultats de mesures en fonction des critères de prélèvement et de représentativité.

II.1.2.4. *Les circonstances d'exposition*

Les circonstances d'exposition permettent de caractériser de manière codifiée les différents critères concernant la nature des locaux, la ventilation, la tâche, le métier exercé par le salarié...

Ces variables explicatives de l'exposition professionnelle sont nécessaires pour permettre une exploitation optimale des données archivées dans la base SCOLA.

La codification des métiers utilise le Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (ROME version 1.2 – 1999) de Pôle Emploi alors que le référentiel des tâches est directement issu de la base de données COLCHIC.

II.1.2.5. *Les résultats de mesure*

Le site géographique saisit le résultat de la mesure d'exposition tel qu'il sera rendu au client en indiquant le nom de l'agent chimique mesuré, la technique d'analyse utilisée, l'unité, l'incertitude de la mesure et le nom du site géographique qui a réalisé les analyses.

Ce dernier doit posséder impérativement une accréditation en analyse valide au moment du prélèvement et de l'analyse.

II.1.3. Le traitement d'un dossier

Le site géographique crée un dossier lorsqu'il a ou qu'il va réaliser une intervention dans un établissement. Les informations sont saisies dans le dossier. Lorsque les résultats sont saisis, dans un délai maximum de 3 mois après l'édition du rapport d'essai, l'utilisateur ayant les droits « Validation/Archivage », « Responsable de site géographique » ou « Responsable de l'organisme » valide le dossier par une procédure sécurisée. Après validation, un tel utilisateur peut encore modifier le dossier pendant 2 mois.

A l'issue de cette période, le dossier est archivé automatiquement et les utilisateurs déclarés sur le site géographique propriétaire du dossier et le « Responsable d'organisme » peuvent uniquement le consulter. Des modifications pourront être faites par le site géographique, après désarchivage du dossier (réalisé par l'administrateur de l'INRS après réception d'une demande justifiée indiquant, en plus du numéro de dossier, les modifications qui seront effectuées).

II.1.4. Les différentes façons de saisir un dossier

La base de données peut être alimentée soit par saisie manuelle en complétant un certain nombre d'écrans, soit par le mécanisme de l'import automatique de dossiers mis en place le 28 novembre 2011. A ce jour, 10 organismes accrédités peuvent l'utiliser depuis la mise en production de la version 7 de SCOLA.

II.2. Les sites géographiques enregistrés

Parmi les 288 sites géographiques recensés dans la base de données depuis sa création, 96 ont prélevé et 64 ont analysé des échantillons entre 2013 et 2017.

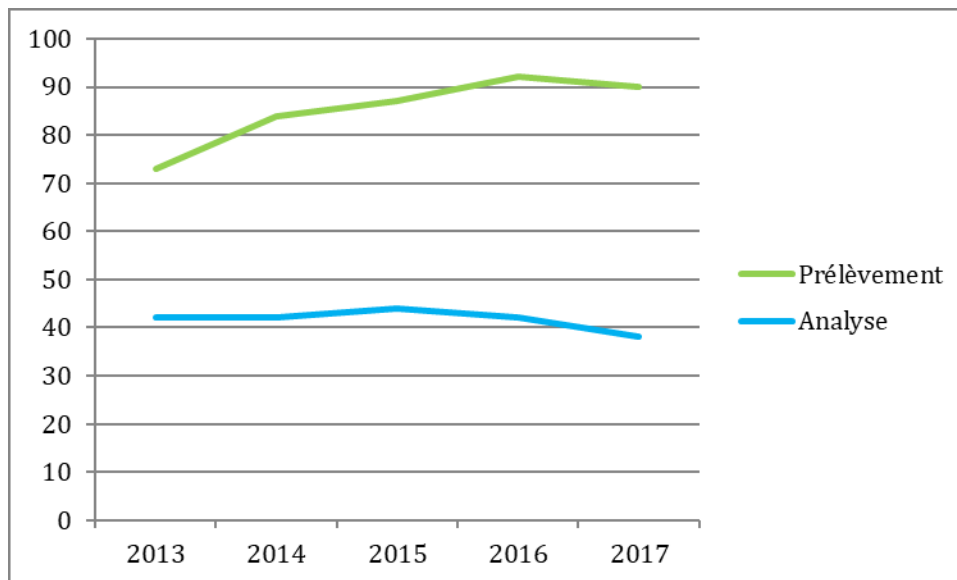


Figure 1 – Evolution annuelle du nombre de sites géographiques

Parmi ces sites géographiques, tous ont actuellement une accréditation en cours.⁵ Une session de formation est organisée par l'INRS chaque année. Elle est destinée au personnel des organismes et a pour objectifs de les familiariser avec l'utilisation de la base de données SCOLA et de les former à la codification des différents descripteurs. De 2013 à 2017, 227 personnes ont assisté à la formation. La répartition du nombre de stagiaires par année est donnée dans le graphique suivant :

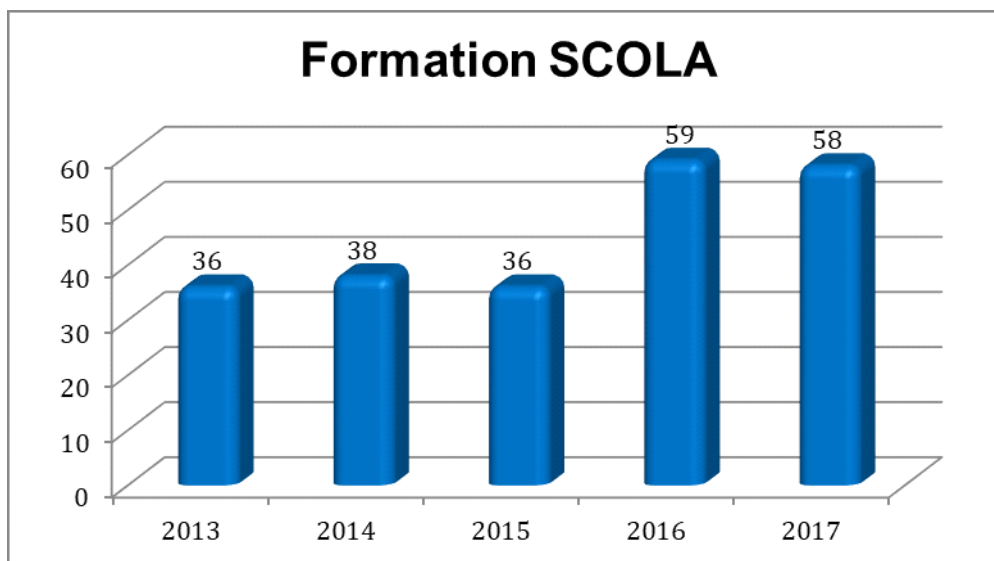


Figure 2 – Evolution annuelle du nombre de personnes ayant suivi la formation SCOLA

⁵ Selon les informations transmises par le COFRAC

III. Les agents chimiques mesurés

Le nombre de prélèvements réalisés entre le 1^{er} janvier 2013 et le 31 décembre 2017, saisis et validés dans SCOLA au 14 mai 2017 est égal à 205 907. Cela correspond à 23 198 interventions concernant 14 760 établissements qui ont donné lieu à 322 318 résultats d'analyse. Les mesures d'amiante ne sont pas comptabilisées dans ce rapport.

La répartition annuelle du nombre de données est présentée ci-dessous.

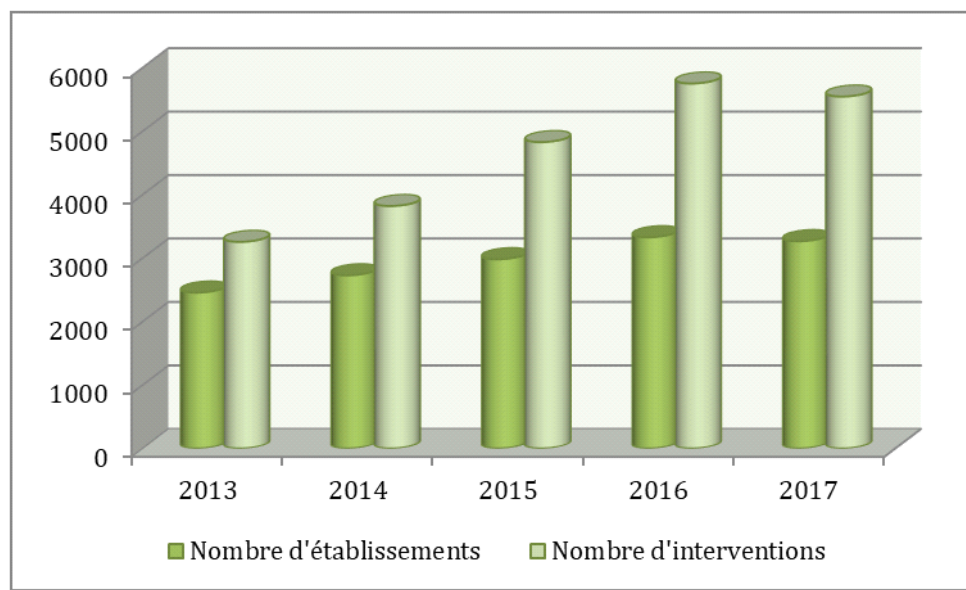


Figure 3 – Evolution annuelle du nombre d'établissements et d'interventions

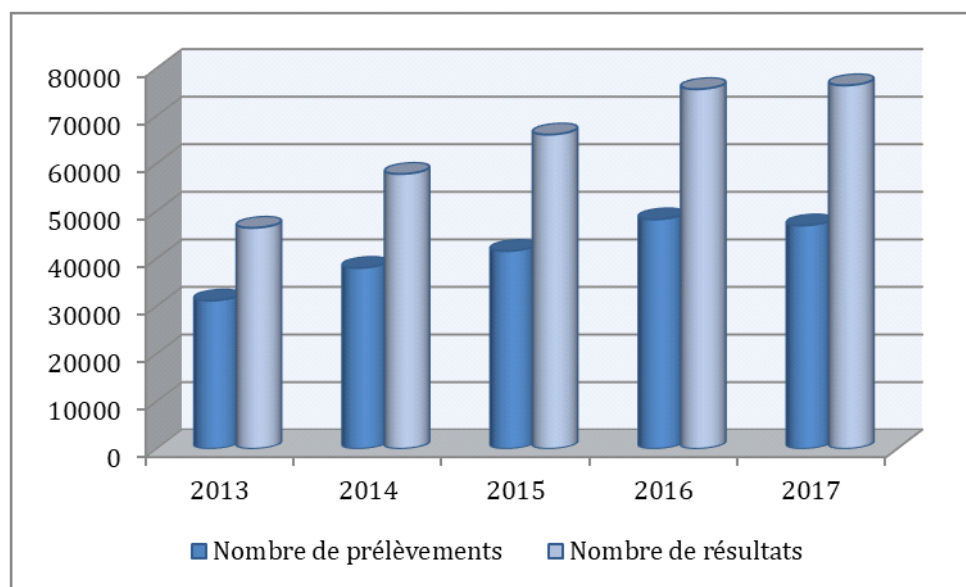


Figure 4 – Evolution annuelle du nombre de prélèvements et de résultats

Le top 20 des agents chimiques mesurés figure ci-dessous.

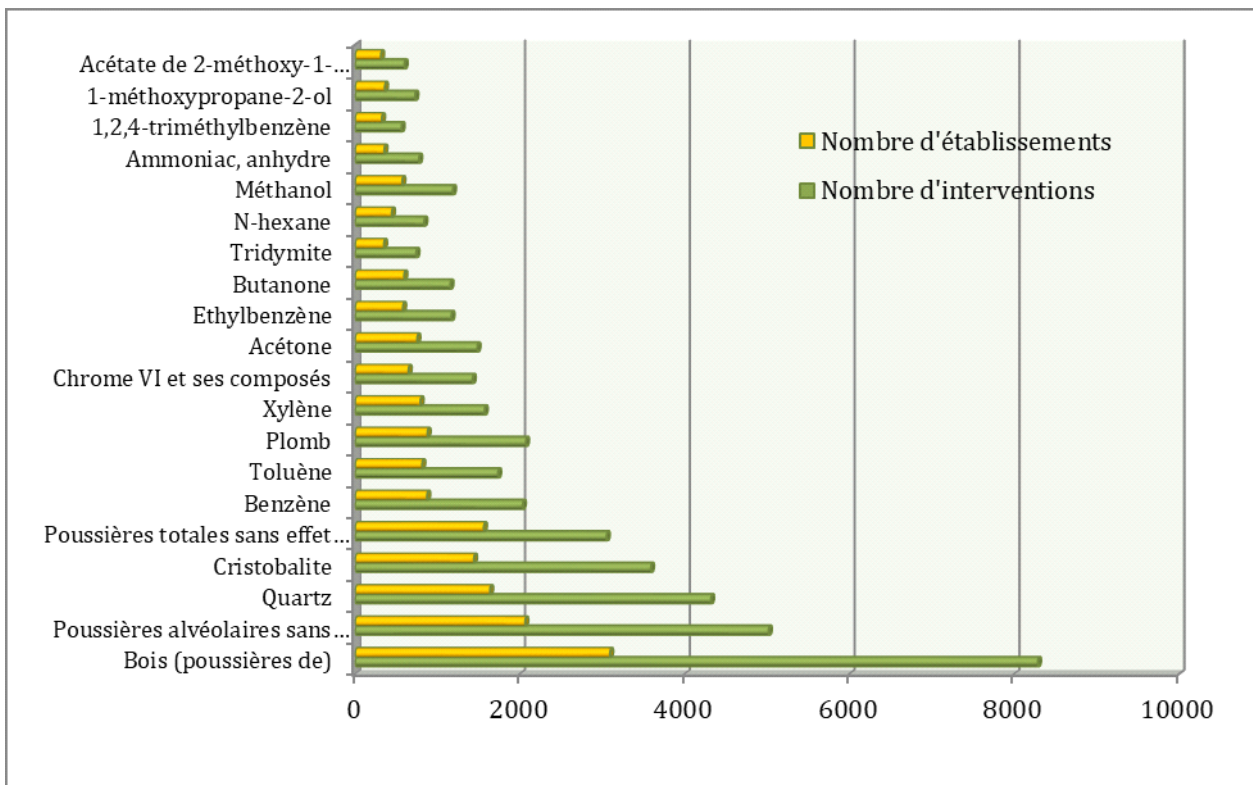


Figure 5 – Nombre d'établissements et d'interventions pour les 20 agents chimiques les plus mesurés

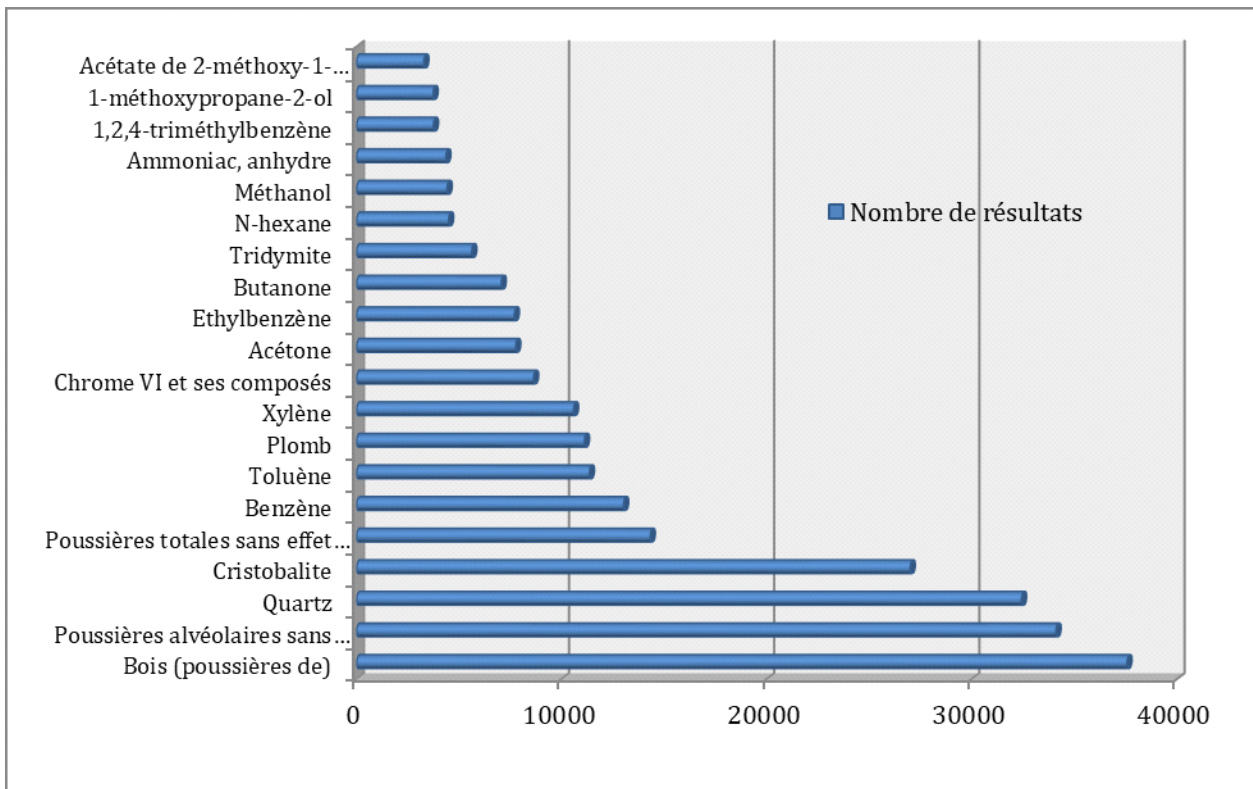


Figure 6 – Nombre de résultats pour les 20 agents chimiques les plus mesurés

Le 24 mai 2018, jour d'extraction des données, 104 interventions avec des prélèvements (hors amiante) effectués entre 2013 et 2017 sont toujours en cours. Ils représentent 2 112 résultats qui n'ont pas pu être pris en compte dans les statistiques de ce rapport.

III.1 Méthodologie d'analyse des résultats

Pour chaque agent chimique concerné, la cohérence des conditions de prélèvement et d'analyse est vérifiée, notamment, lorsqu'il existe des méthodes réglementaires pour la réalisation des mesures d'exposition :

- XP X 43-269 avril 2013 : « Qualité de l'air - Air des lieux de travail - Détermination de la concentration en nombre de fibres par microscopie optique en contraste de phase - Méthode du filtre à membrane » ;
- Arrêté du 20 décembre 2004 relatif à la méthode de mesure pour le contrôle du respect des concentrations en poussières de bois dans l'atmosphère des lieux de travail ;
- NF X 43-275 Juin 2002 : « Qualité de l'air - Air des lieux de travail - Dosage d'éléments présents dans l'air des lieux de travail par spectrométrie atomique (Plomb) » ;
- NF X 43-257 Mai 2008 : « Qualité de l'air - Air des lieux de travail - Prélèvement d'aérosol (Plomb, Poussières de bois) à l'aide d'une cassette (orifice 4 mm) » ;
- NF X 43-295 Juin 1995 : « Air des lieux de travail - Détermination par rayons X de la concentration de dépôt alvéolaire de silice cristalline - Échantillonnage par dispositif à coupelle rotative » ;
- NF X 43-296 Juin 1995 : « Air des lieux de travail - Détermination par rayons X de la fraction conventionnelle alvéolaire de la silice cristalline - Échantillonnage sur membrane filtrante ».

Les critères de la norme NF X 43-269 de décembre 2017 ne sont pas pris en compte dans ce rapport puisque cette norme rentre en application le 1^{er} juillet 2018.

IV. Exploitation des résultats

Toutes les exploitations statistiques de ce rapport sont effectuées à partir des concentrations mesurées sur la durée du prélèvement non pondérées sur 8 heures ou sur 15 minutes et non corrigées par le facteur de protection de l'appareil de protection respiratoire.

Les résultats utilisés pour effectuer les analyses présentées dans ce rapport ont été épurés selon plusieurs critères :

- Métrologique : au regard des normes présentées au chapitre III.1 et de méthodologie reconnue, par exemple MétroPol (www.inrs.fr).
- Mesures d'expositions : c'est-à-dire prélevées au niveau des voies respiratoires du travailleur. Les mesures d'ambiance sont écartées.
- Durées du prélèvement : entre 60 et 480 minutes pour la comparaison à la VLEP-8h et 1 et 15 minutes pour la comparaison à la VLEP-CT.

Globalement, 21 % de résultats ont été écartés sur la base de ces critères (respectivement 2 %, 2 % et 17 %).

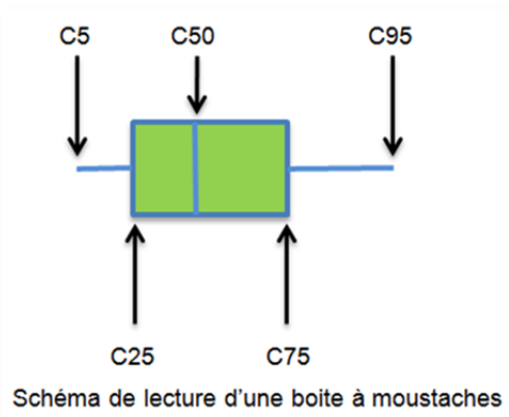
Un indice d'exposition correspondant au ratio de la concentration par la VLEP⁶ de l'agent chimique concerné est calculé pour chaque mesure. Un indice supérieur à 1 signifie que la concentration dépasse la VLEP.

Les agents chimiques retenus pour l'analyse descriptive sont les agents chimiques avec plus de 50 résultats dont le 3^{ème} quartile (C75) est supérieur ou égal à 10 % de l'indice d'exposition.

Ces analyses sont présentées sous forme de boîtes à moustaches et se lisent de la manière suivante :

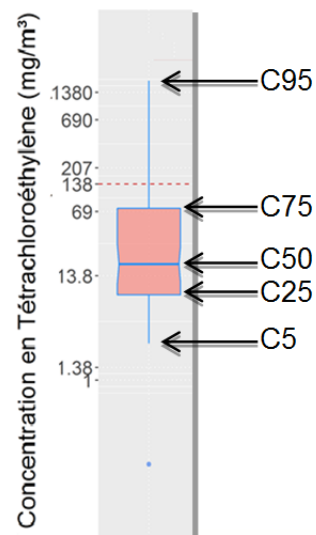
Acronymes :

- n : nombre de résultats
- Moyenne : moyenne arithmétique
- Min : valeur minimale
- Max : valeur maximale
- C5 : centile 5
- C25 : centile 25
- C50 : centile 50, ou médiane
- C75 : centile 75
- C95 : centile 95
- APR (%) : Proportion d'appareils de protection respiratoire renseignés comme efficaces et appropriés avec une procédure d'utilisation et de gestion

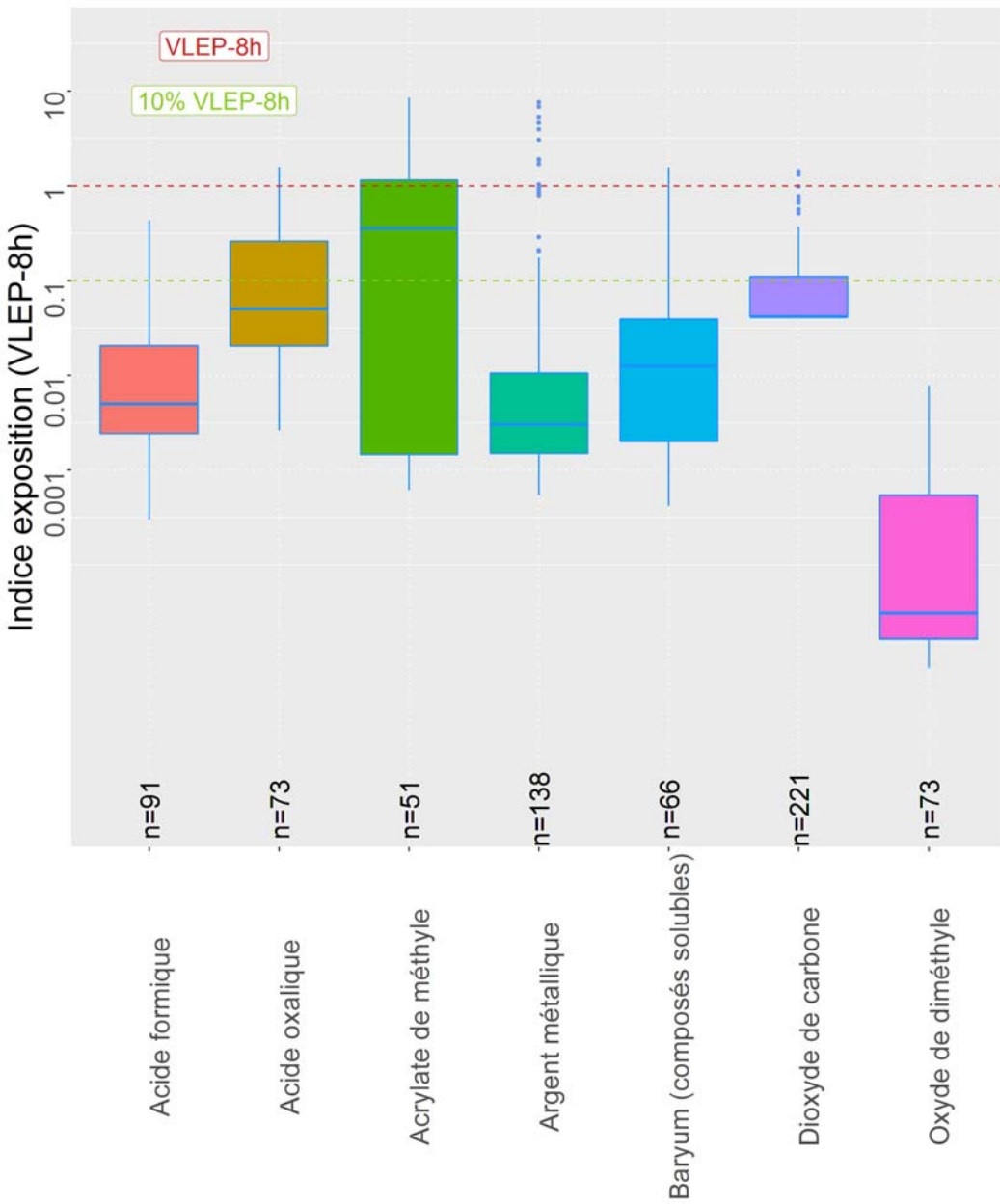


Exemple de lecture pour le tétrachloroéthylène :

- C5 est lu à 4 mg/m³
- C25 est lu à 11 mg/m³
- C50 est lu à 24 mg/m³
- C75 est lu à 69 mg/m³
- C95 est lu à 1400 mg/m³



⁶ INRS, ED 984 Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France



INTS

sitions

chimiques (n ≥ 50)

nisme en charge du contrôle h.

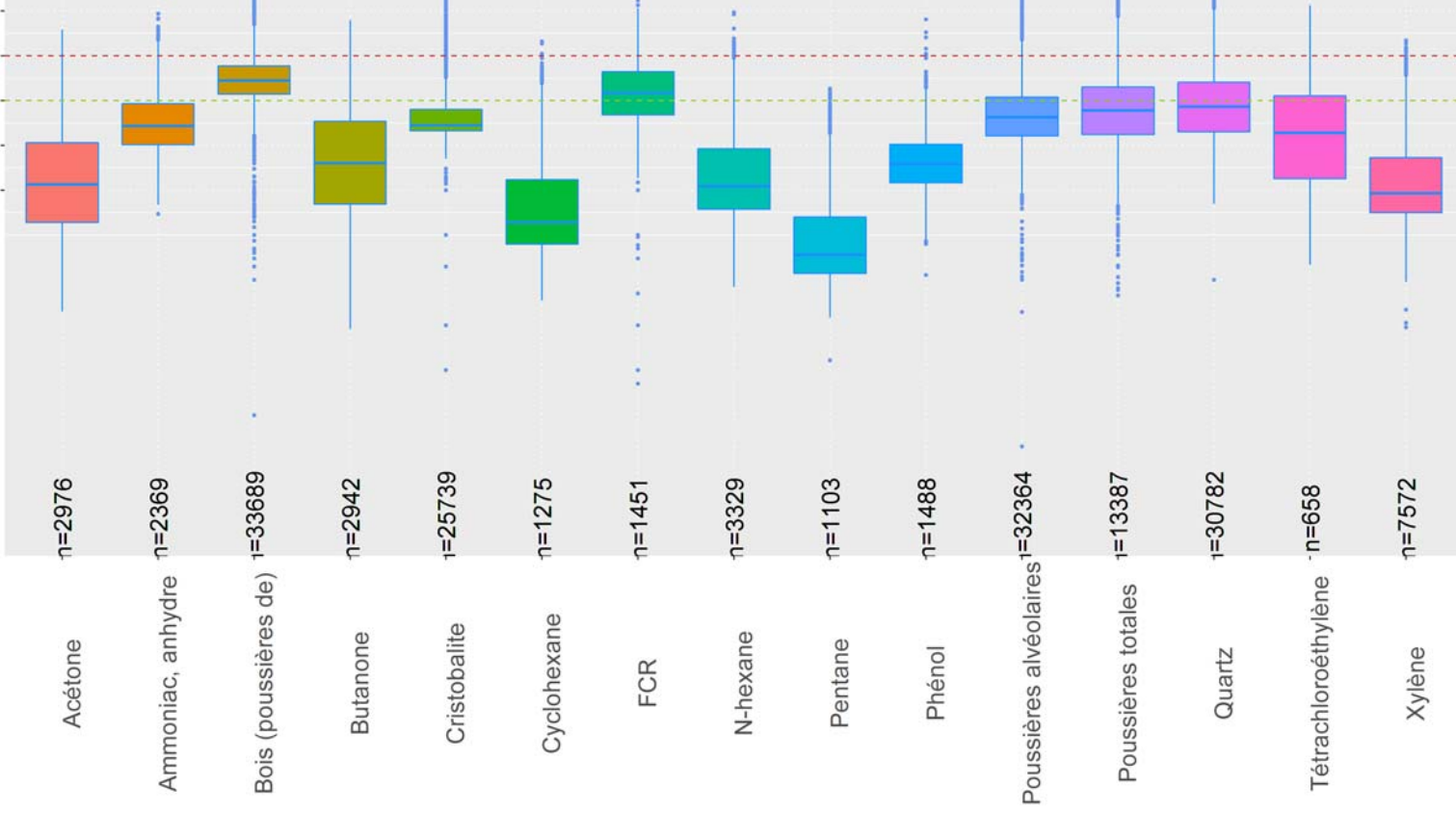
ement par un trait discontinu , une analyse approfondie de

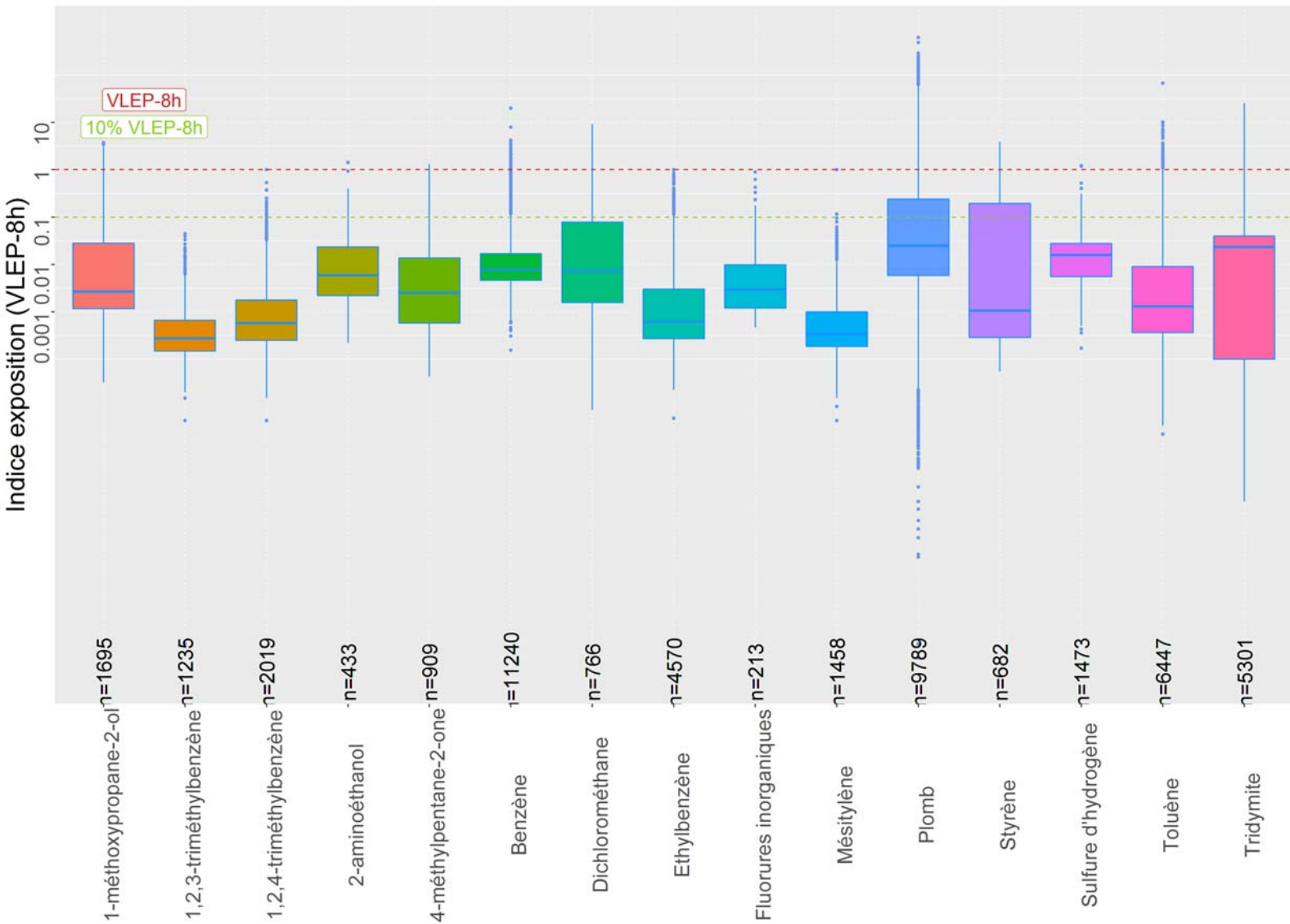


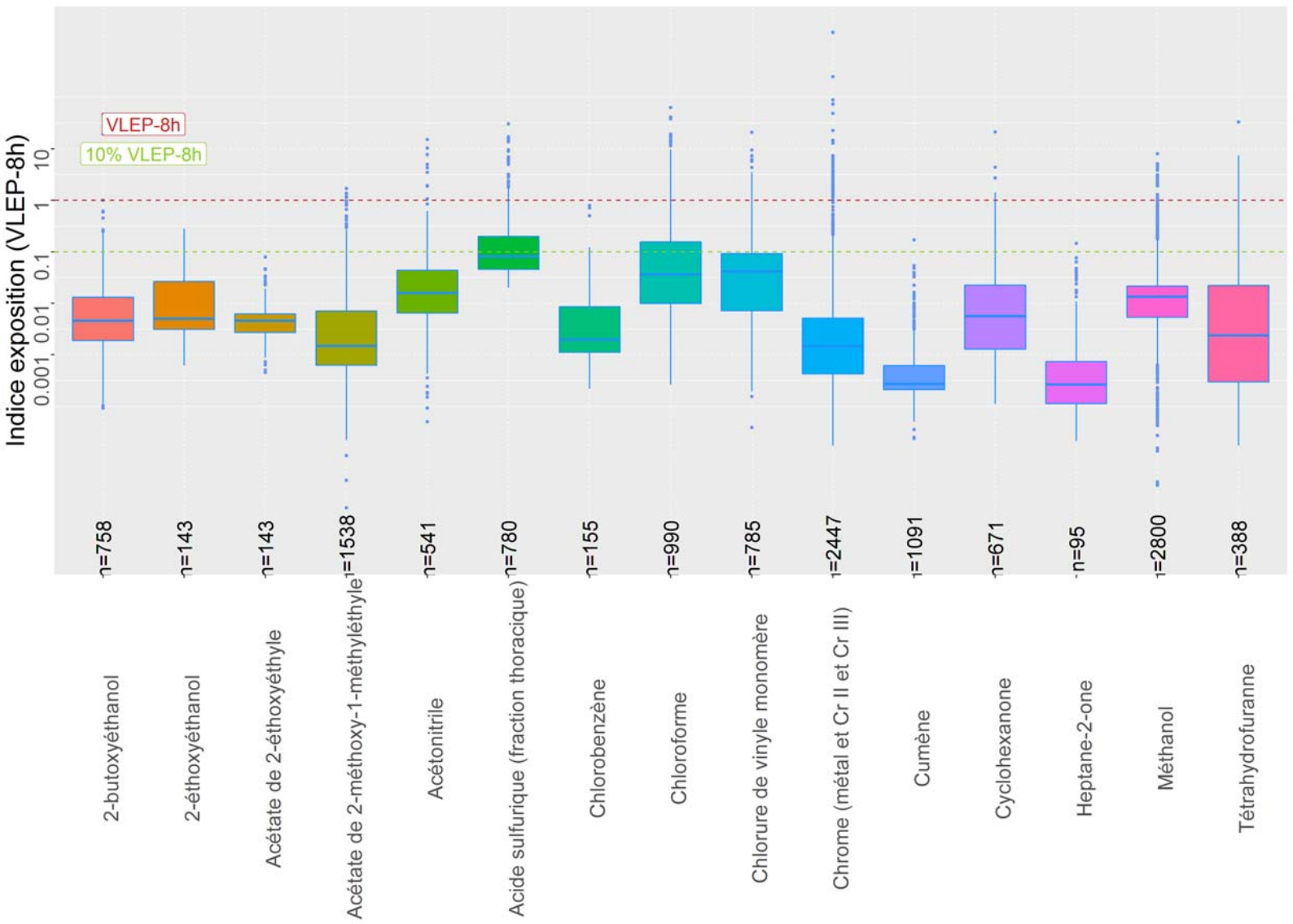
Indice exposition (VLEP-8h)

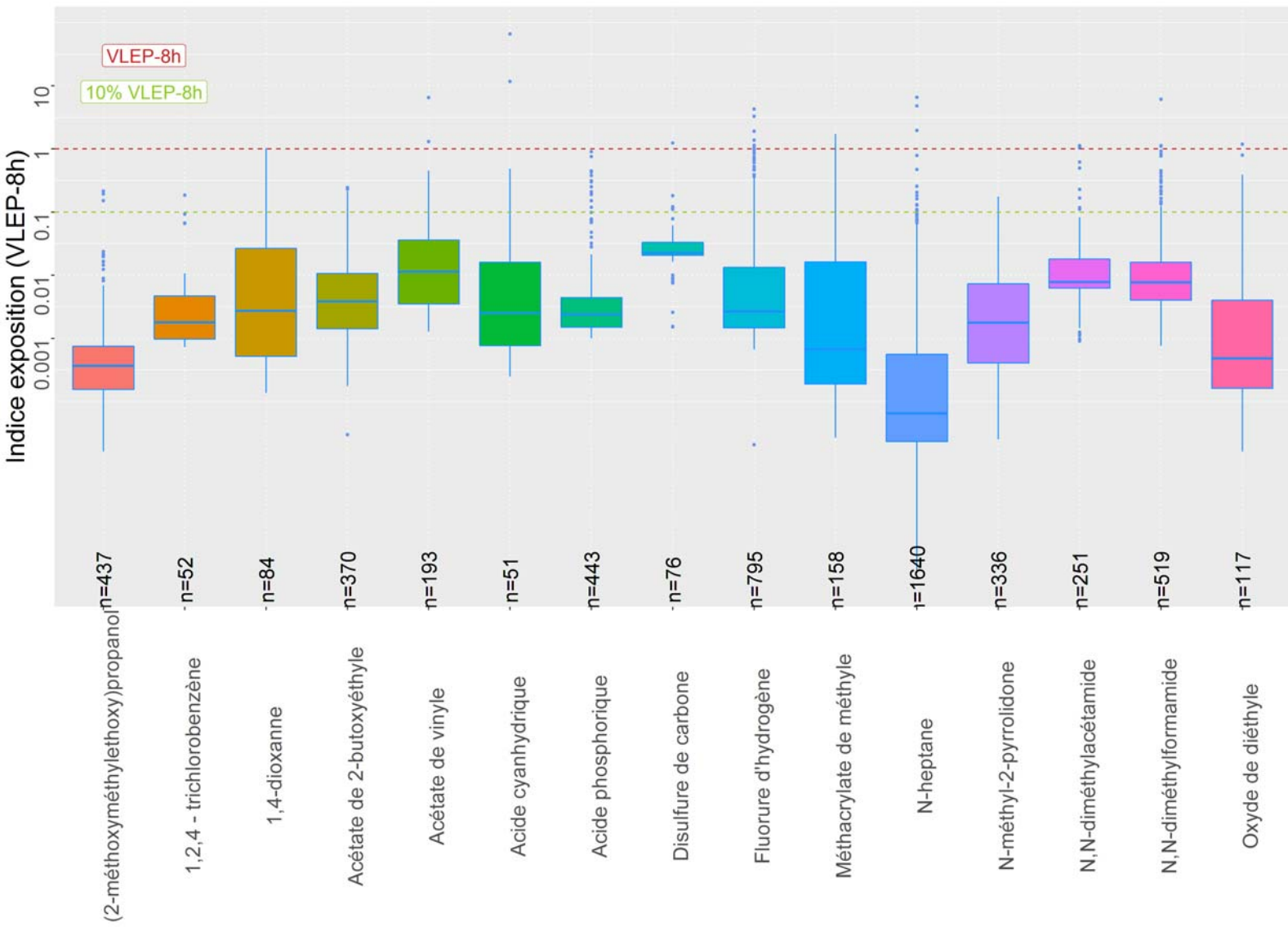
0.001 0.01 0.1 1 10

VLEP-8h
10% VLEP-8h

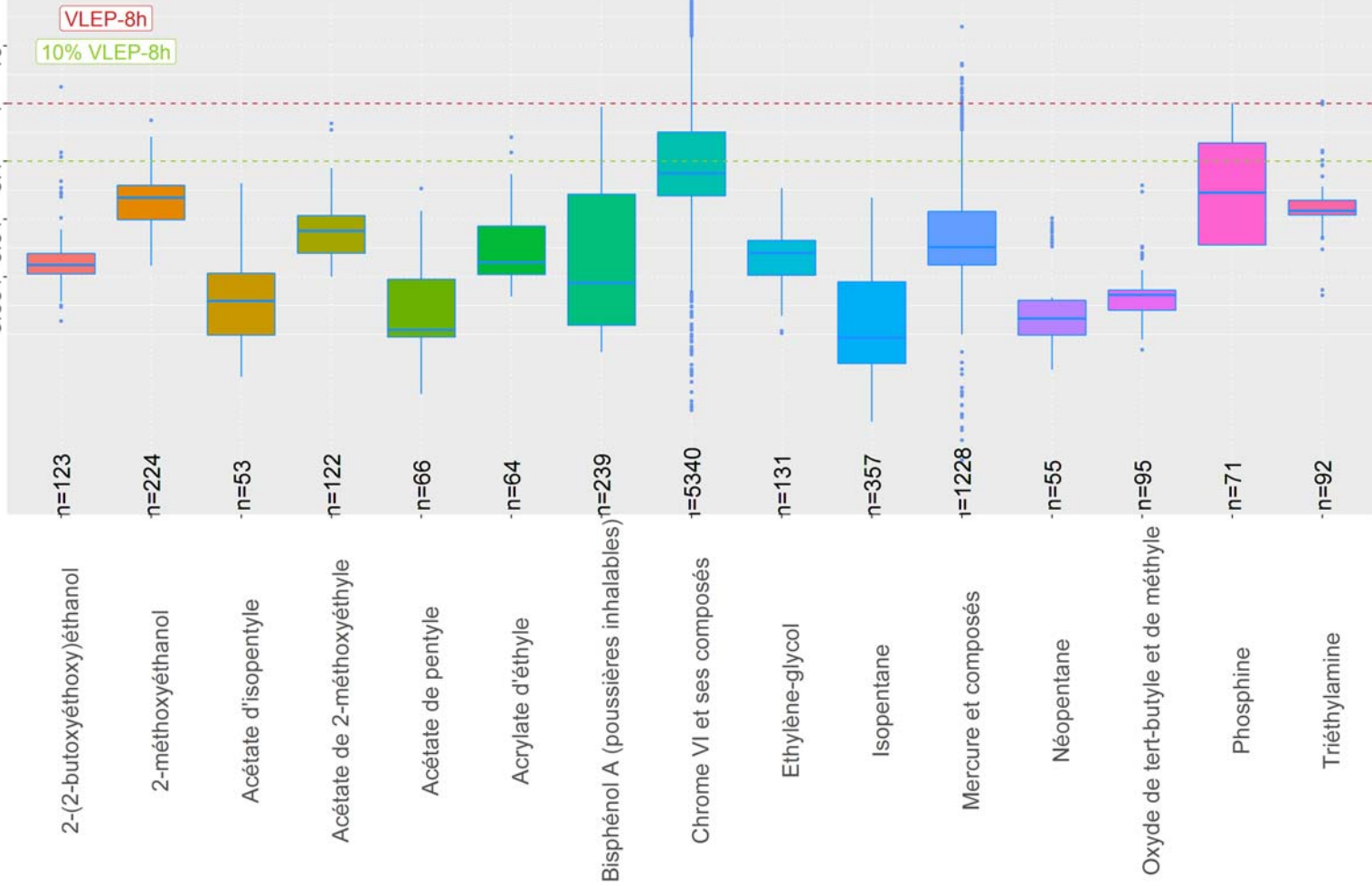


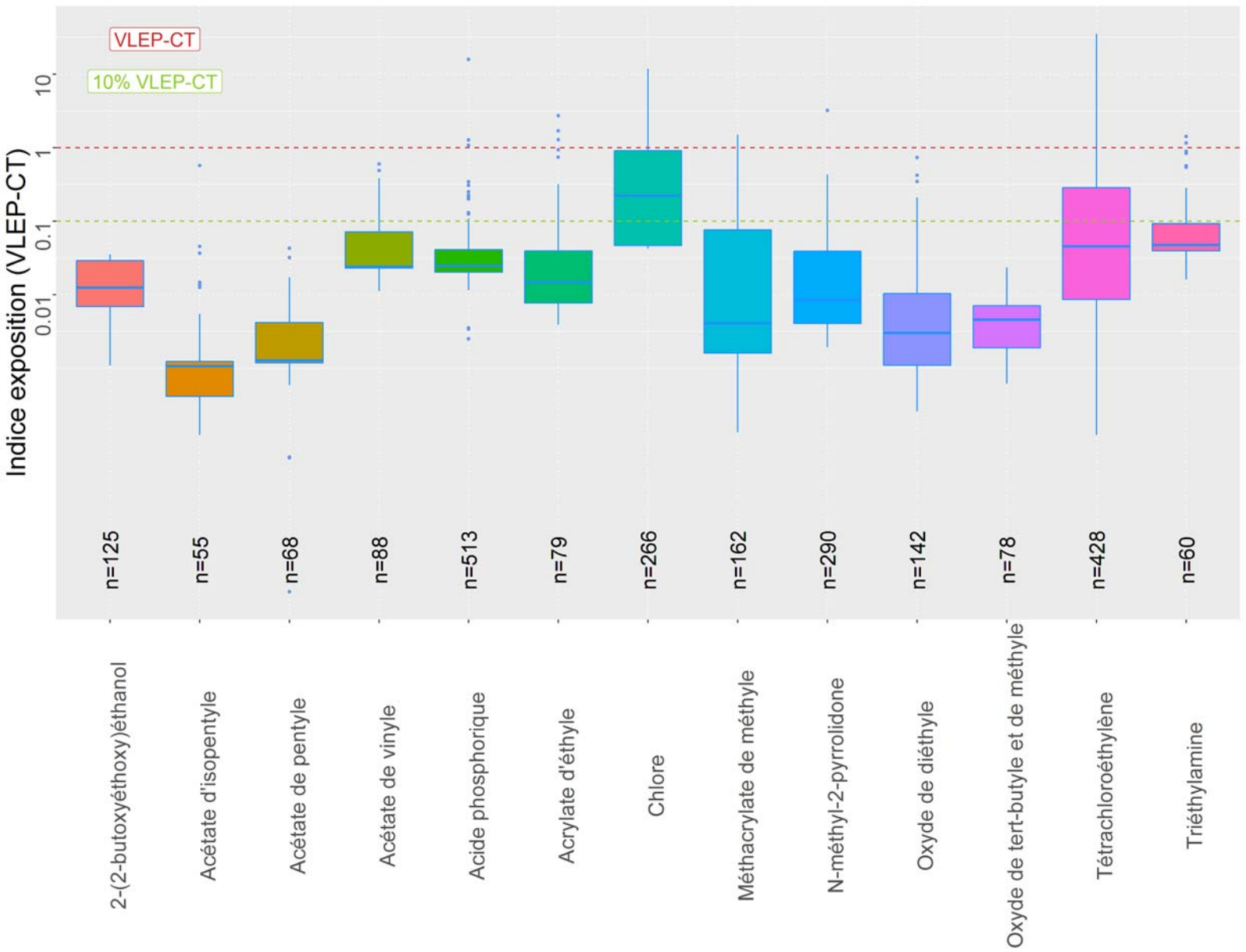


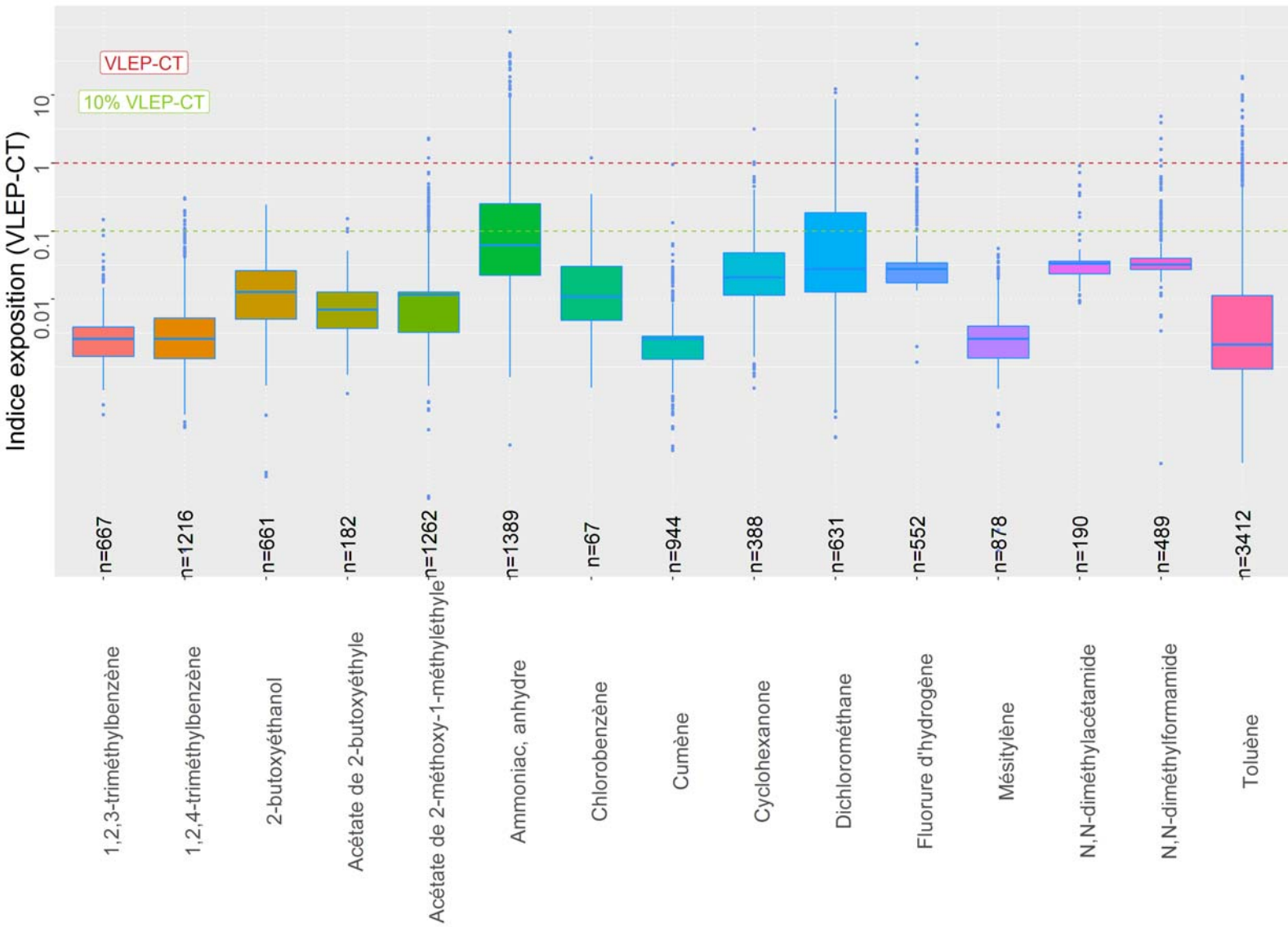


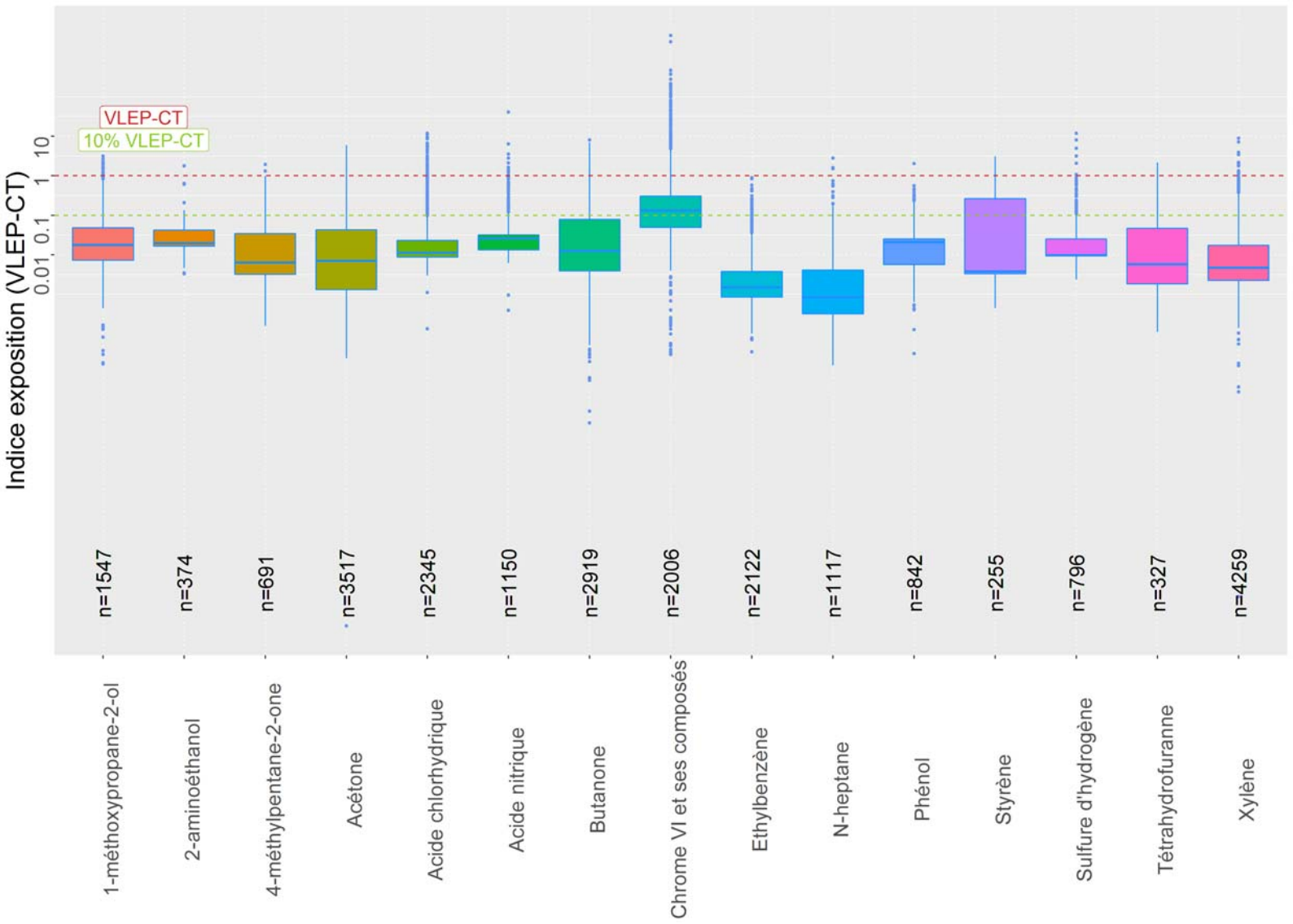


Indice exposition (VLEP-8h)









IV.3 Analyse descriptive

L'analyse descriptive présente pour chaque agent chimique retenu :

- les circonstances d'exposition :
 - description du lieu de travail : localisation générale du lieu où sont réalisés les prélèvements ;
 - qualification de la protection collective : description des principaux moyens de protection collective mis en œuvre lors des tâches ayant fait l'objet d'un prélèvement ;
 - qualification de la protection individuelle : description des moyens de protection individuelle mis en œuvre. Lorsque la protection individuelle est décrite comme étant efficace et appropriée, cela signifie que l'équipement ne garantit une protection efficace que s'il est correctement utilisé et entretenu et qu'il est approprié pour effectuer la tâche choisie.
- une analyse globale des résultats :
 - elle permet tout d'abord, à travers la distribution annuelle des résultats, d'observer si les niveaux enregistrés dans SCOLA pour un agent chimique considéré ont tendance à baisser, stagner ou augmenter dans le temps ;
 - ensuite, elle présente la distribution des concentrations mesurées : pour cela, les concentrations ont été ordonnées de la plus faible à la plus élevée. Ainsi, la valeur la plus faible est associée au centile 0, la valeur la plus élevée au centile 100. Le centile 50, appelé aussi médiane, correspond à la valeur pour laquelle 50 % des concentrations sont plus faibles et 50 % des concentrations sont plus élevées ;
 - enfin, elle fournit un tableau synthétique avec les données statistiques.
- une analyse plus fine par secteur d'activité, taille d'établissement, métier et tâche :
 - une distribution des concentrations sous forme de boîte à moustaches pour les principales modalités de ces descripteurs est présentée et associée au nombre de mesures effectuées. Lorsque le nombre de modalités pour un descripteur est supérieur à 7 ou que le nombre de mesures effectuées pour une modalité est inférieur à 10, une modalité « Autres » intégrant toutes les autres mesures a été créée.

L'objectif de cette analyse n'est pas de présenter une cartographie représentative des expositions par agent chimique mais de mettre en évidence les situations présentant les concentrations les plus élevées afin d'identifier les axes prioritaires de prévention.

La sélection des résultats à partir notamment des techniques de prélèvement et d'analyse employées est décrite au chapitre IV de ce rapport.

Les concentrations utilisées dans ce rapport ne prennent pas en compte les facteurs de protection respiratoire et donc ne reflètent pas, pour les situations où il est justifié qu'elles soient portées, les expositions réelles subies par le salarié.

La distribution des concentrations est présentée pour les prélèvements individuels, c'est-à-dire réalisés au niveau de la zone respiratoire du travailleur.

Par ailleurs, les résultats inférieurs à la limite de quantification (LoQ) et exprimés sous la forme « <x » sont transformés en $x/2$ pour permettre les calculs statistiques.

Sur les graphiques, la VLEP est matérialisée par un trait discontinu rouge.

Dans le cadre de la silice cristalline, l'analyse des résultats a été menée en accord avec la procédure de calcul indiquée notamment dans l'article R4412-154 du code du travail créé par le décret n°2008-244 du 7 mars 2008. L'exposition à la silice et aux poussières alvéolaires non silicogènes est calculée sous forme d'un indice d'exposition dont la valeur doit toujours être inférieure à 1 pour que les VLEP soient respectées.

$$IE_{\text{sil}} = C_{\text{NS}}/5 + C_{\text{Q}}/0,1 + C_{\text{C}}/0,05 + C_{\text{T}}/0,05$$

C_{NS} correspond à la concentration en poussières non silicogènes en mg/m^3 et représente la différence entre la concentration totale de poussières alvéolaires et la somme des concentrations en silice cristalline ($C_{\text{Q}} + C_{\text{C}} + C_{\text{T}}$ exprimées en mg/m^3). Les chiffres figurant aux dénominateurs correspondent aux valeurs limites d'exposition professionnelle exprimées en mg/m^3 .

Poussières de bois

Après épuración des données selon les critères décrits précédemment, 33 689 résultats de poussières de bois sont exploitables. Ils correspondent à 8 289 interventions dans 3 097 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

94 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 74 % des situations. Son absence est signalée dans 21 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 33 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (1 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une stagnation des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 13 %.

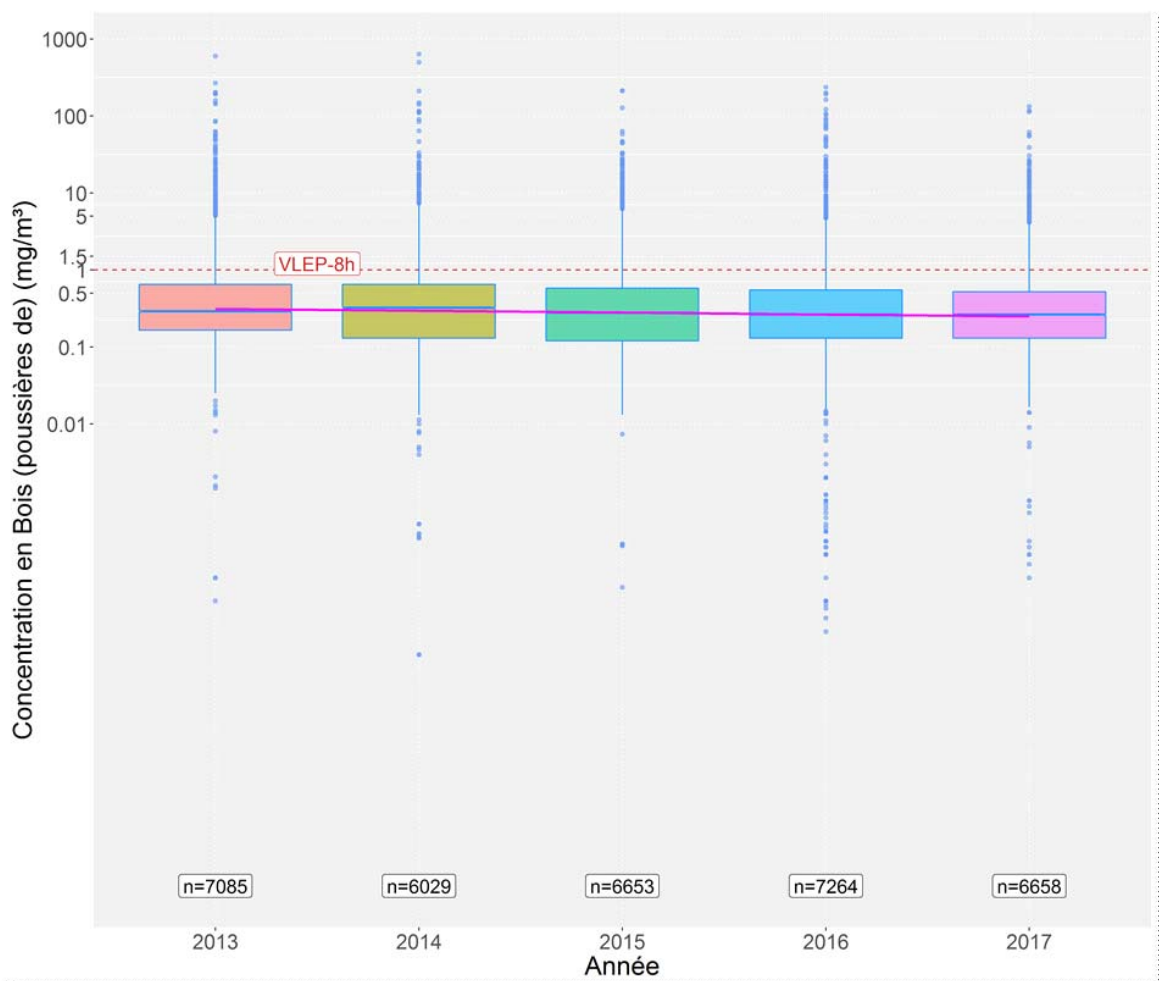


Figure 7 - Distribution des concentrations par année

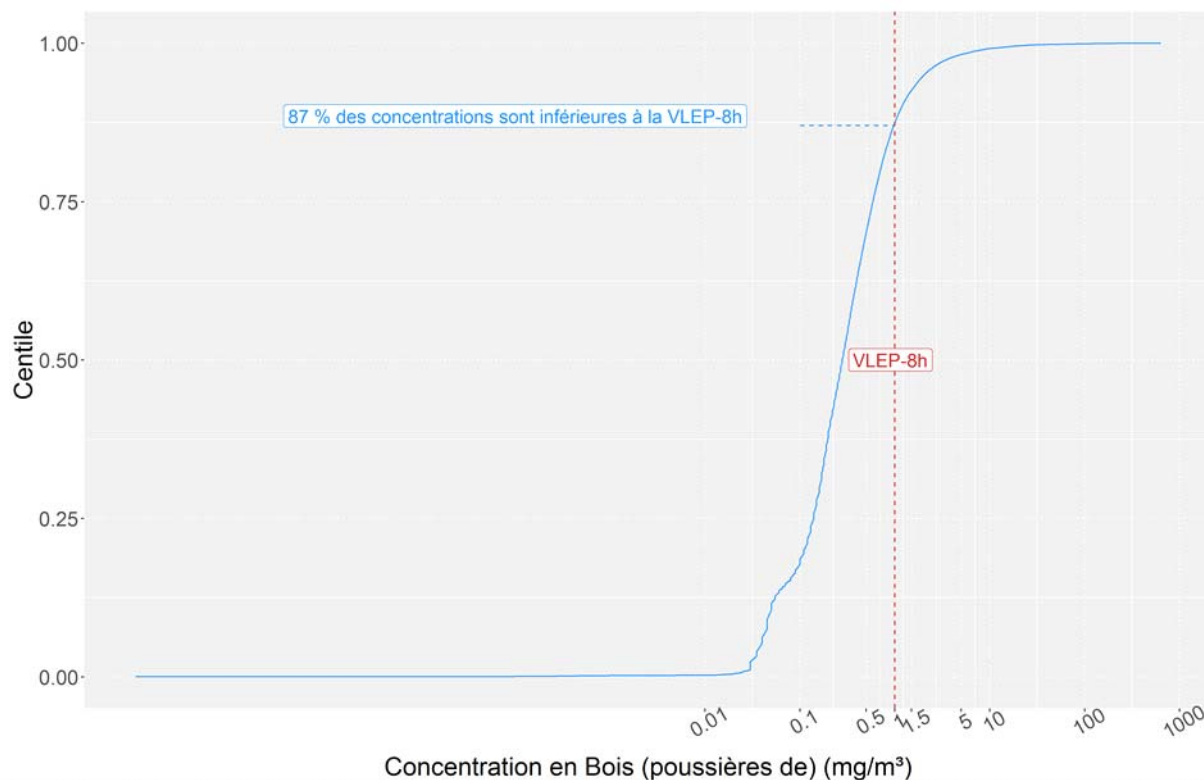


Figure 8 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 1 - Données statistiques globales (mg/m3)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
33689	0,89	7,75	<0.01	0,039	0,14	0,28	0,59	2,03	636

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les contrôles ont été majoritairement effectués dans des établissements rattachés à la transformation du bois. Ce sont les établissements de plus petites tailles (moins de 10 salariés) et ceux appartenant aux secteurs des travaux de construction spécialisés (BTP), de l'enseignement et de l'administration publique qui présentent les niveaux d'exposition les plus élevés.

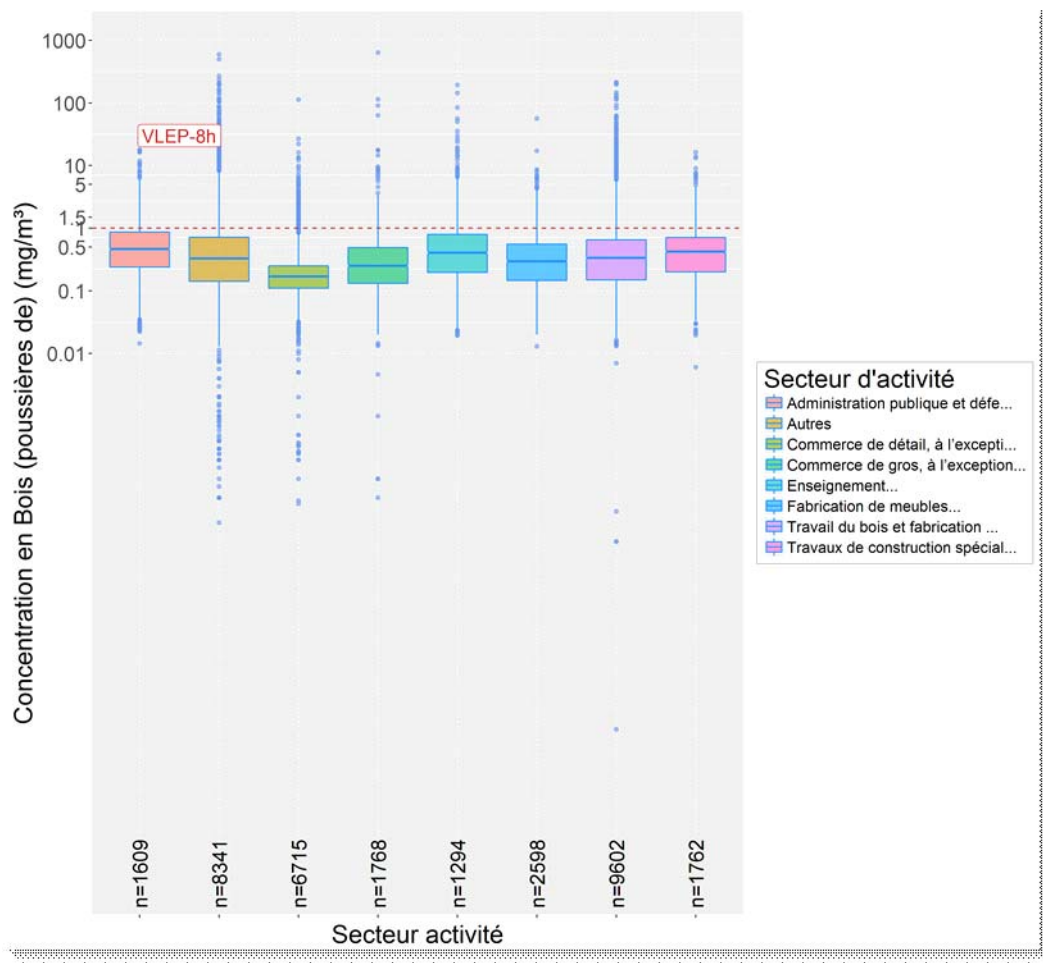


Figure 9 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

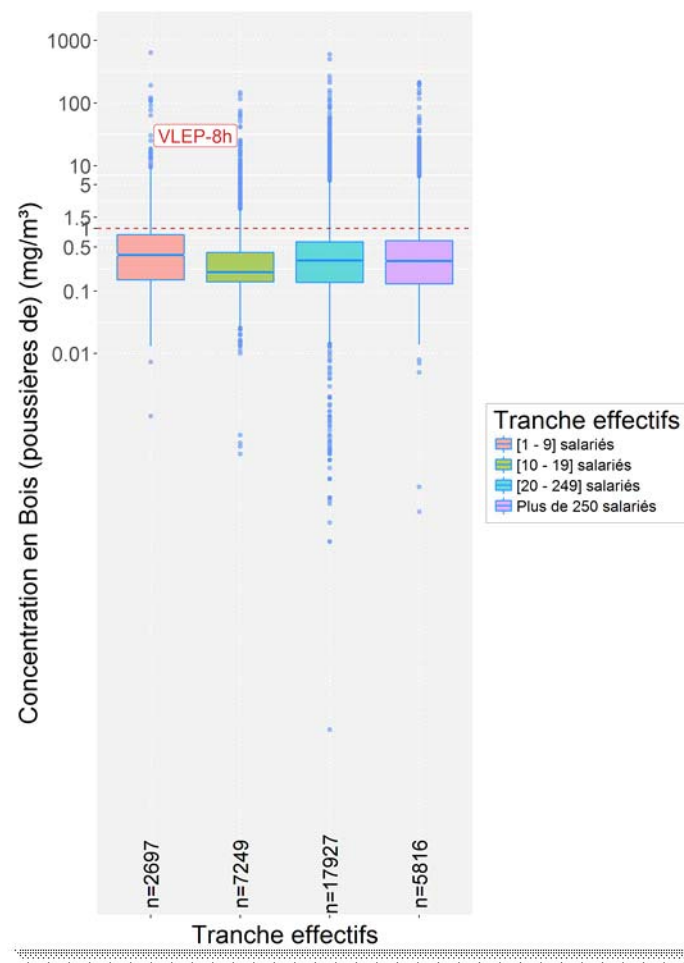


Figure 10 - Distribution des concentrations par tranches d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Les métiers renseignés mettent en évidence la diversité des professions exposées (plus de 120 métiers). Les menuisiers et les monteurs d'ouvrages en bois présentent les niveaux d'exposition les plus importants.

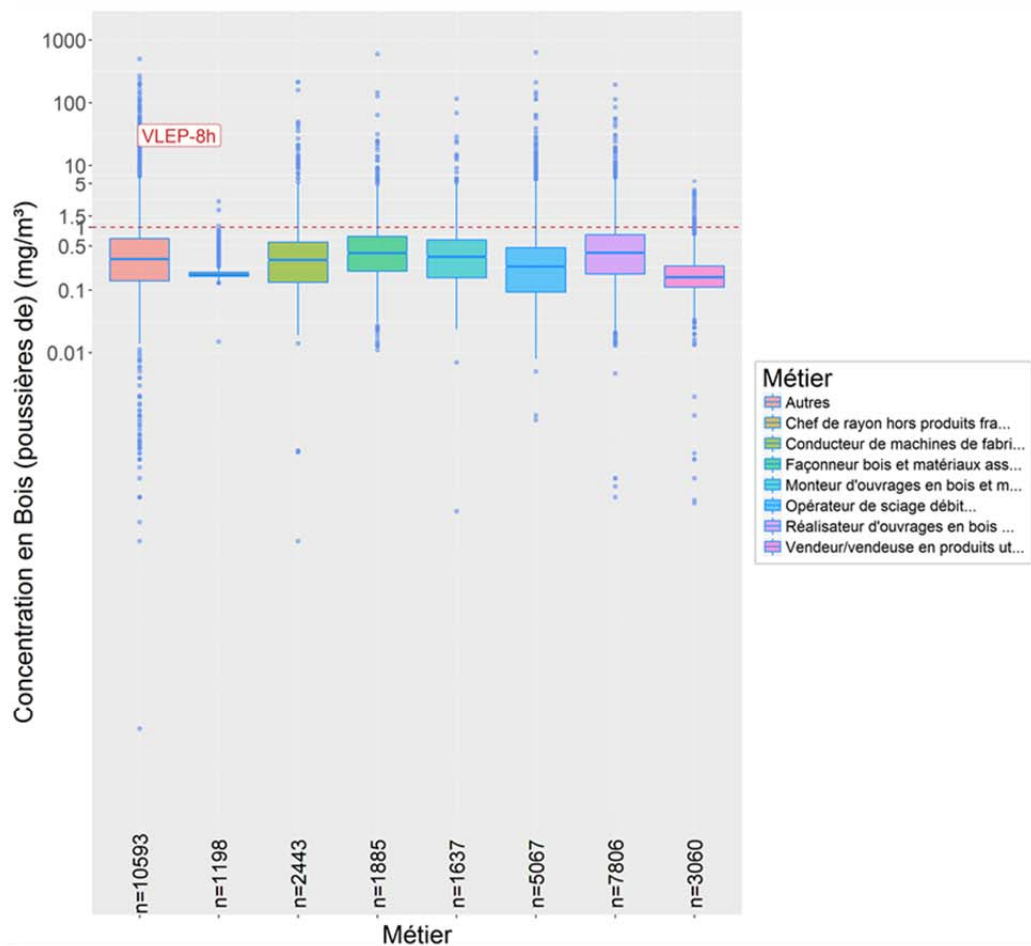


Figure 11 - Distribution des concentrations par métier

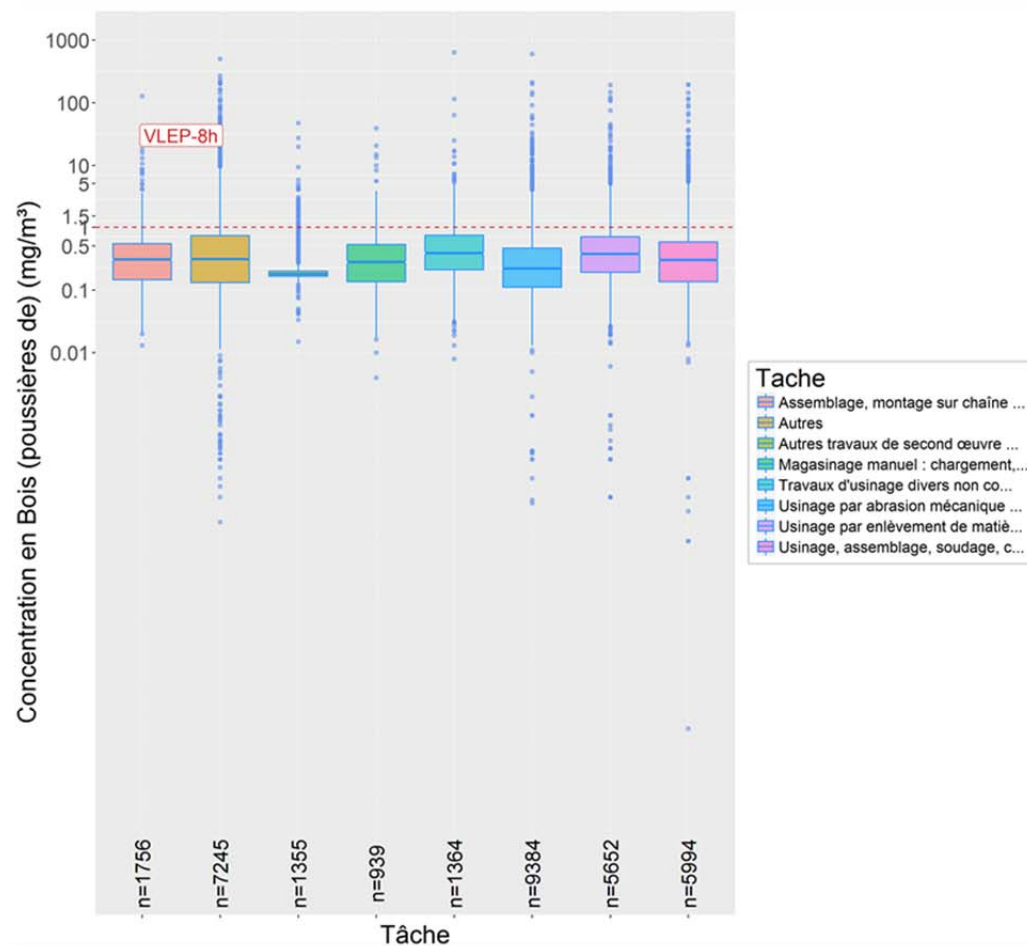


Figure 12 - Distribution des concentrations par tâche



Chlore

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 266 résultats de chlore sont exploitables. Ils correspondent à 49 interventions dans 22 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

87 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 18 % des situations. Son absence est signalée dans 72 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 32 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT contraignante (1,5 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance haussière des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-CT de 23 %.

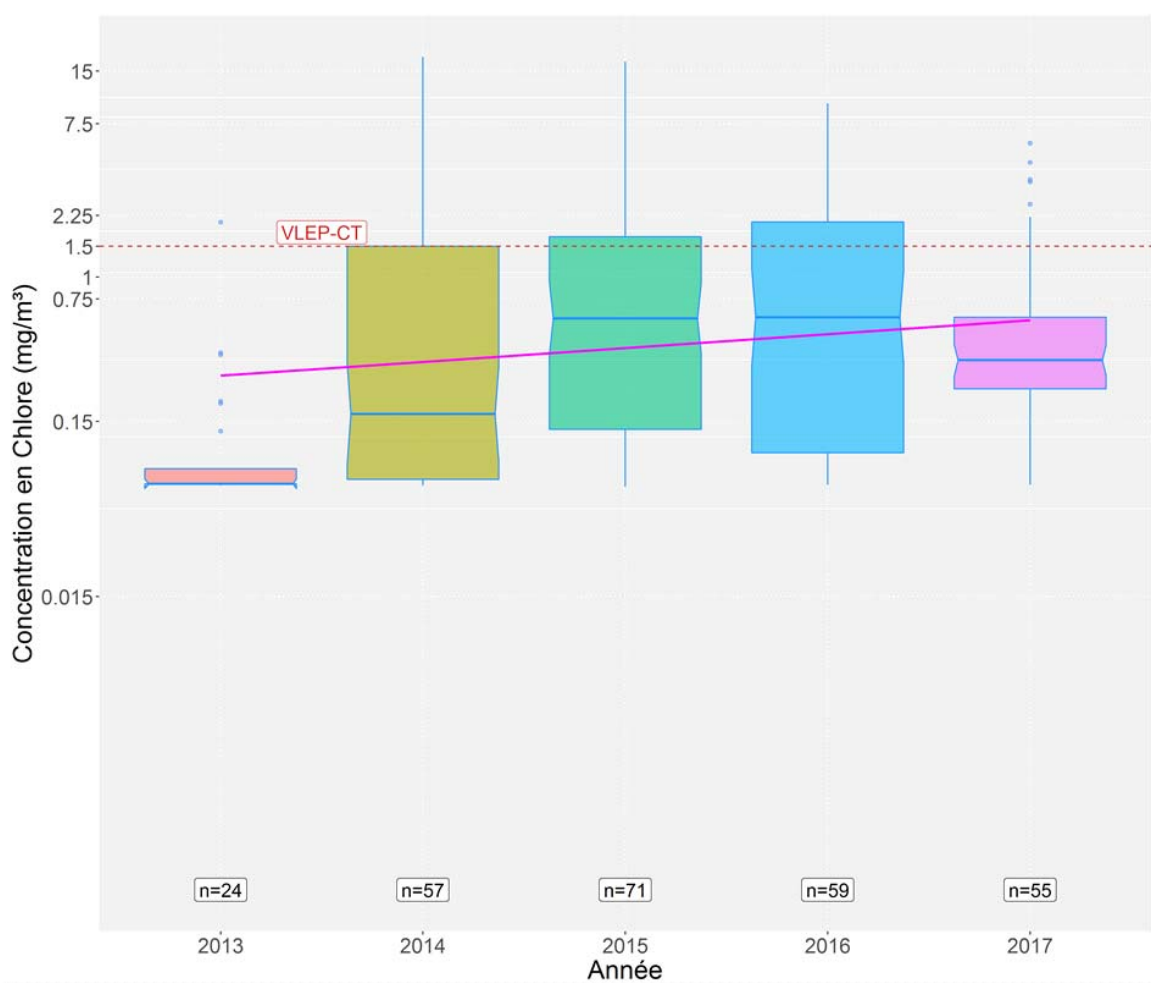


Figure 13 - Distribution des concentrations par année

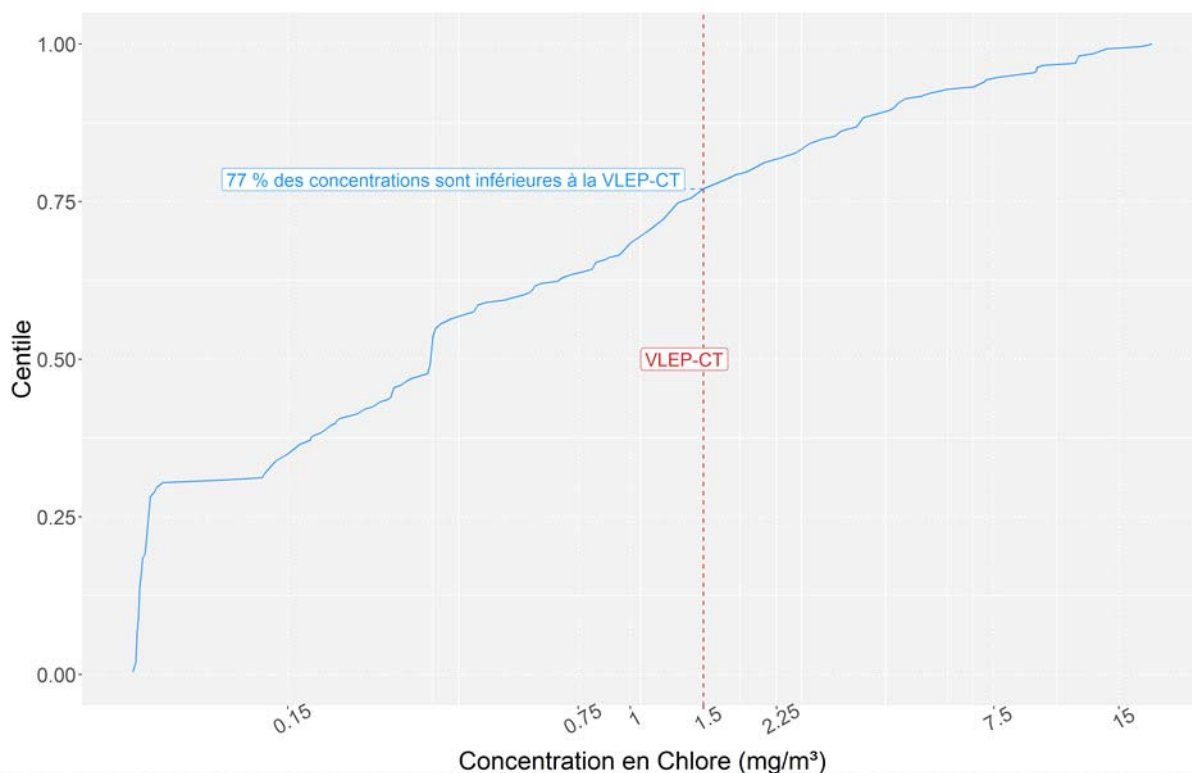


Figure 14 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 2 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
266	1,55	2,96	0,064	0,065	0,07	0,34	1,4	8,3	18

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les contrôles d'exposition au chlore ont été essentiellement effectués dans des établissements appartenant au secteur de l'industrie chimique qui enregistre la majorité des valeurs supérieures à la VLEP-CT. Les salariés les plus exposés font partie des établissements de plus de 250 salariés.

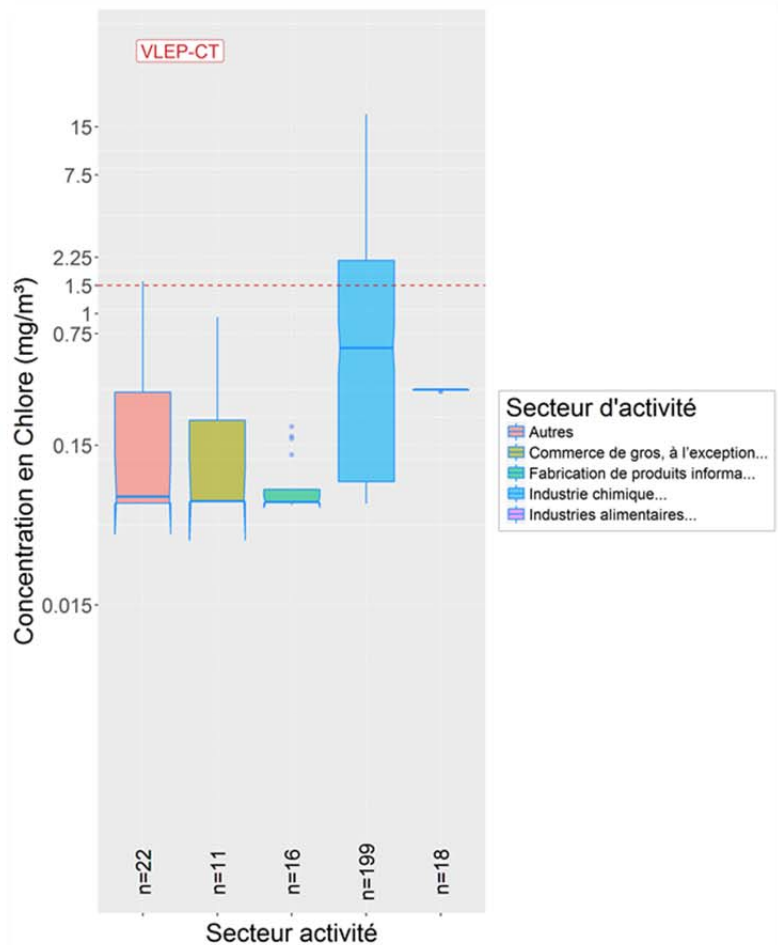


Figure 15 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

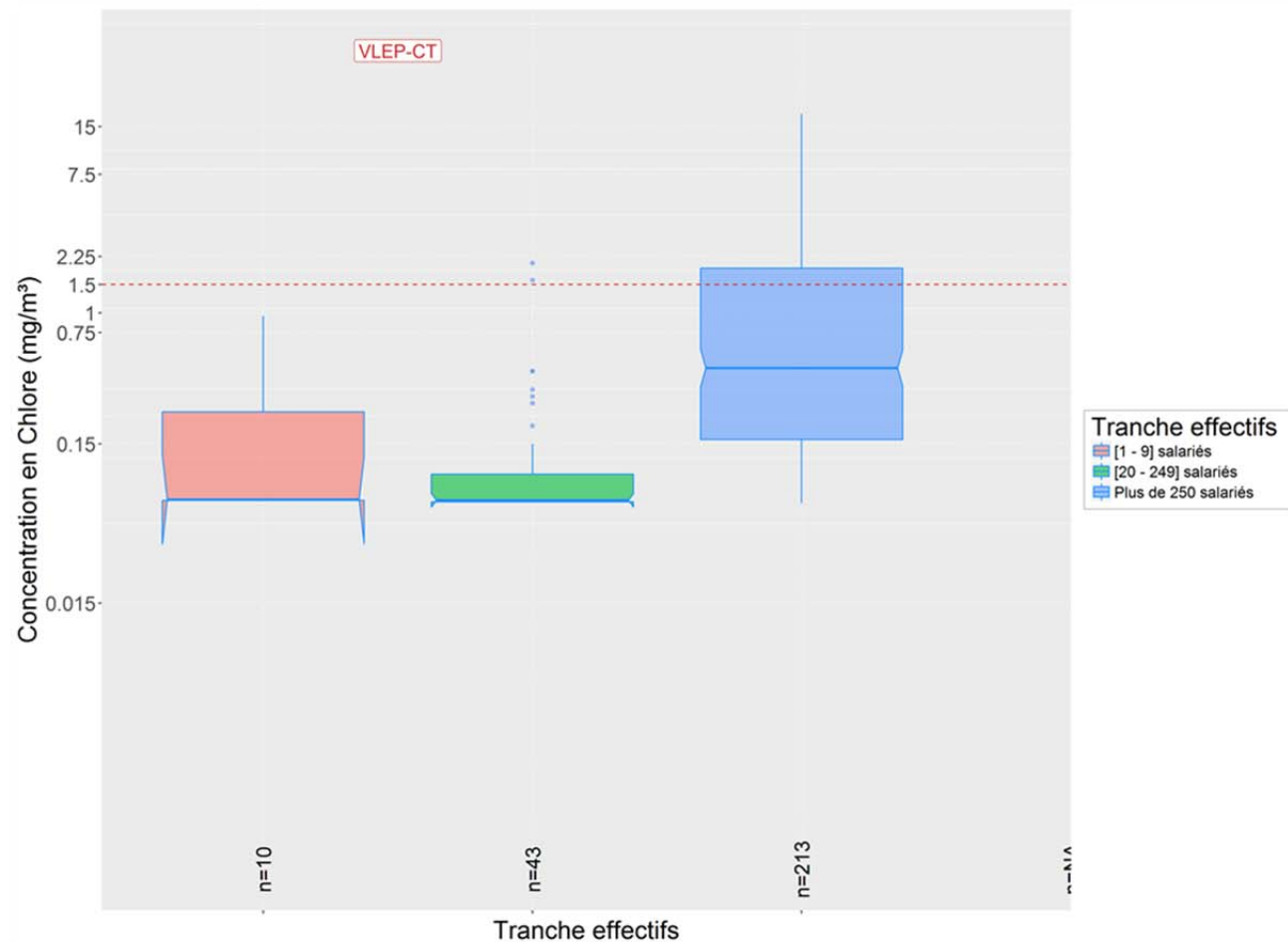


Figure 16 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Les métiers de pilote d'installation des industries chimiques et de production d'énergie et d'opérateur sur appareils de transformation physique ou chimique ont globalement la moitié de leurs expositions supérieures à la VLEP-CT. Les tâches associées présentant les niveaux de chlore les plus importants portent sur la conduite et la surveillance des installations de fabrication d'électrodes pour l'électrometallurgie, sur la réparation, la maintenance et le contrôle sur site et sur le contrôle de la fabrication.

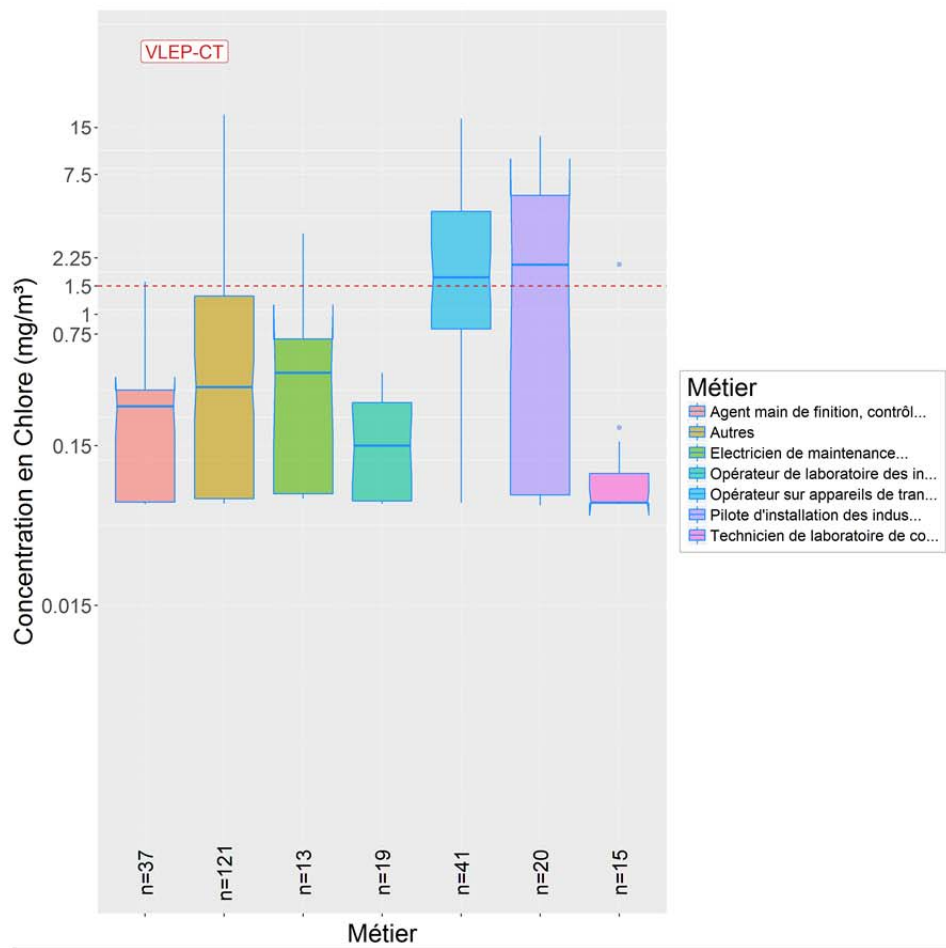


Figure 17 - Distribution des concentrations par métier

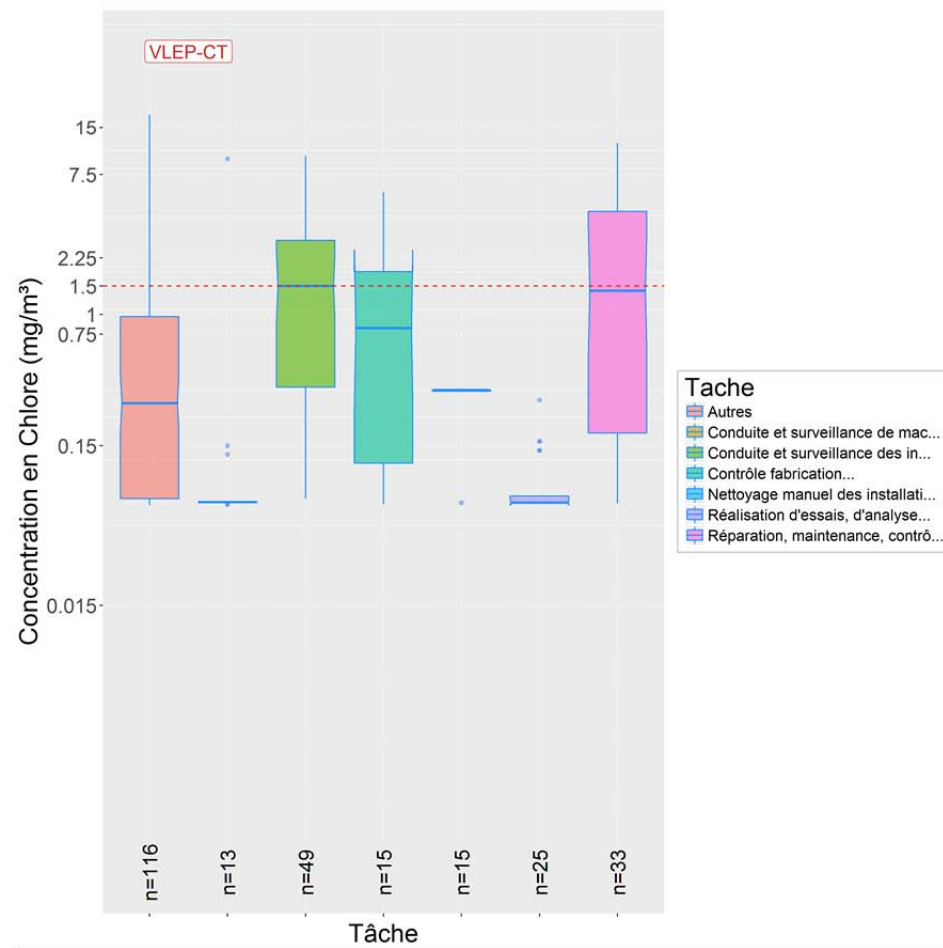


Figure 18 - Distribution des concentrations par tâche

Dichlorométhane

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 631 résultats de dichlorométhane sont exploitables. Ils correspondent à 233 interventions dans 128 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

85 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 64 % des situations. Son absence est signalée dans 30 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 23 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT contraignante (356 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la hausse est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-CT de 10 %.

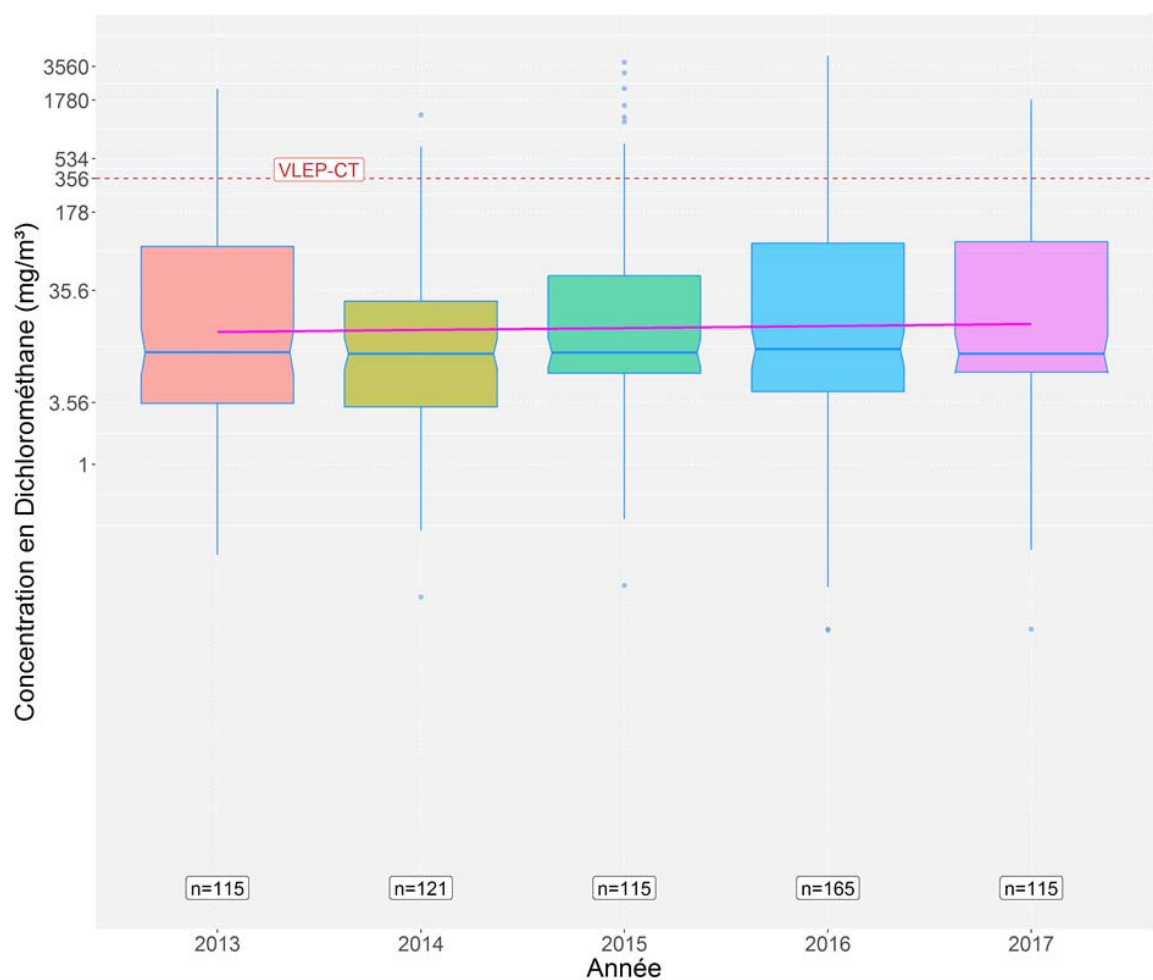


Figure 19 - Distribution des concentrations par année

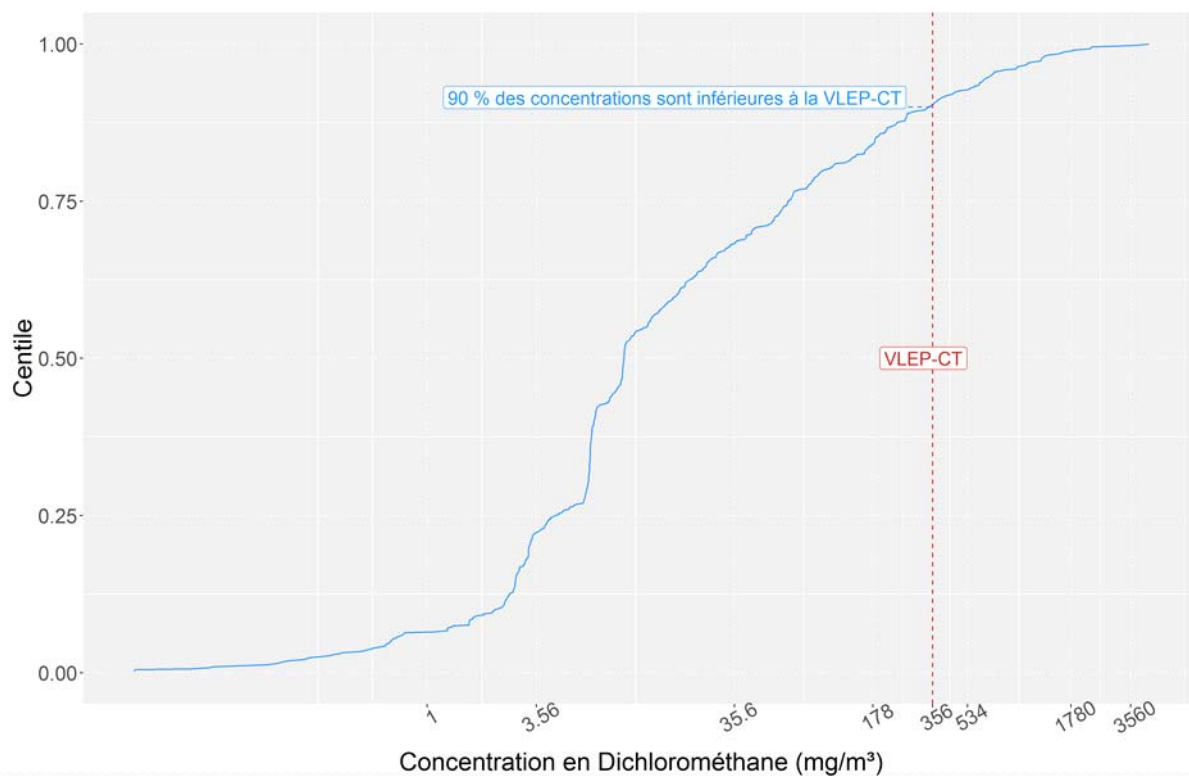


Figure 20 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 3 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
631	135	392	0,033	0,67	4,5	9,9	67	703	4400

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les contrôles d'exposition au chlore ont été essentiellement effectués dans des établissements du secteur de l'industrie chimique. Les salariés les plus exposés appartiennent aux établissements de plus petite taille.

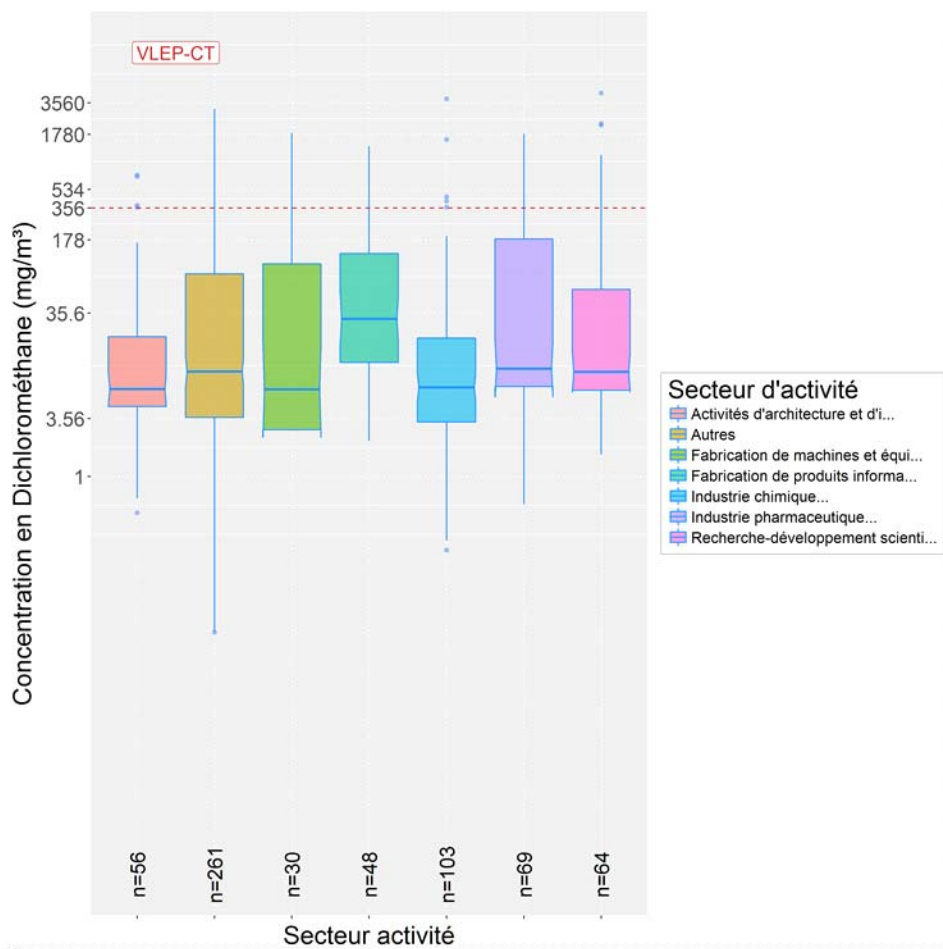


Figure 21 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

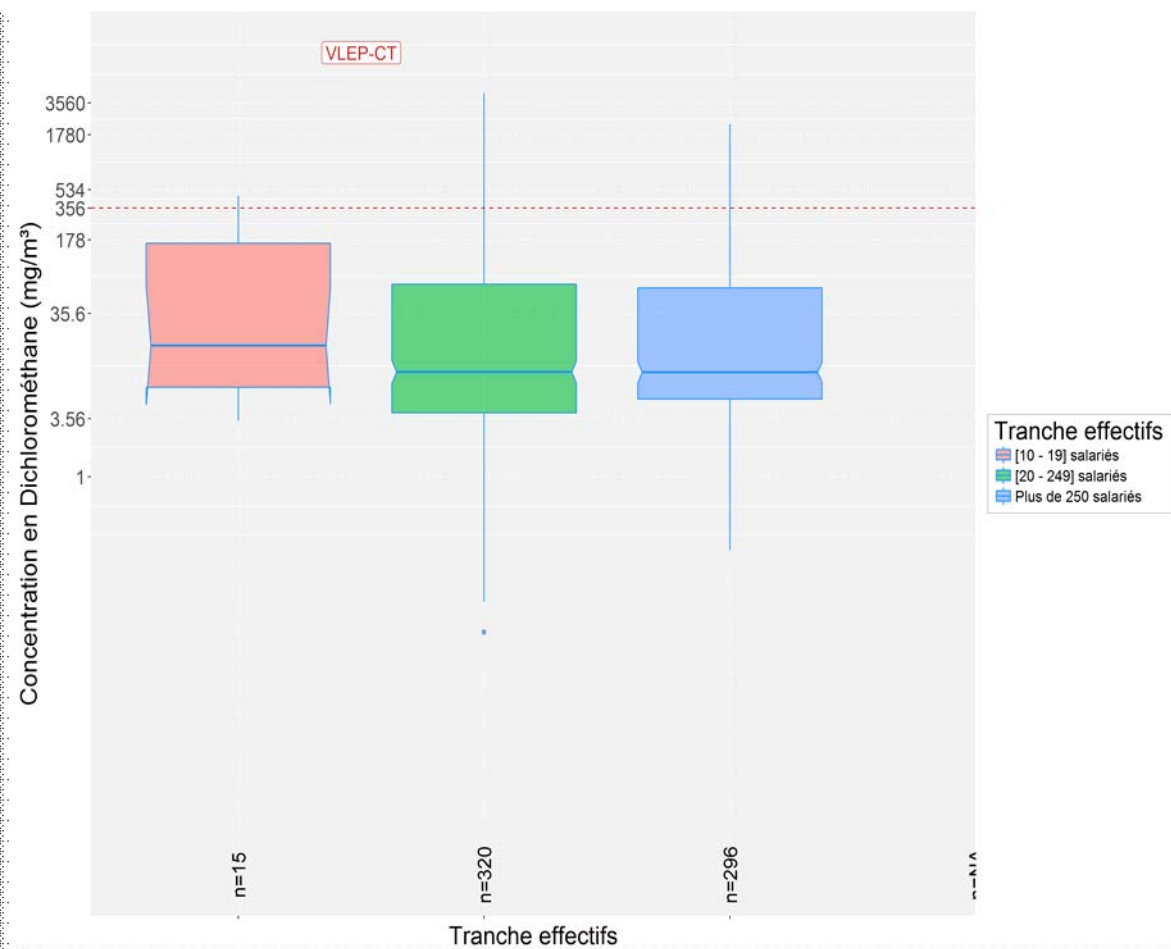


Figure 22 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier d'opérateur de laboratoire est celui comptabilisant le plus de mesures. La tâche de nettoyage manuel des installations et des outils présente les niveaux de dichlorométhane les plus importants.

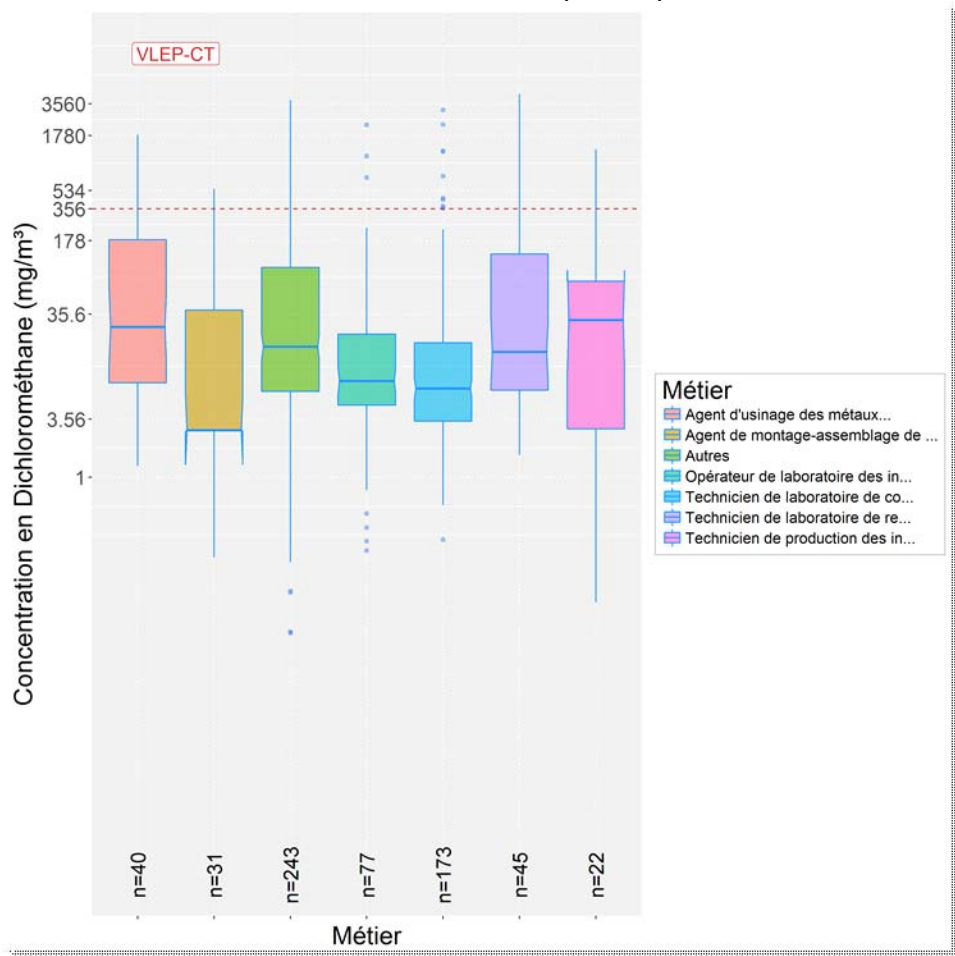


Figure 23 - Distribution des concentrations par métier

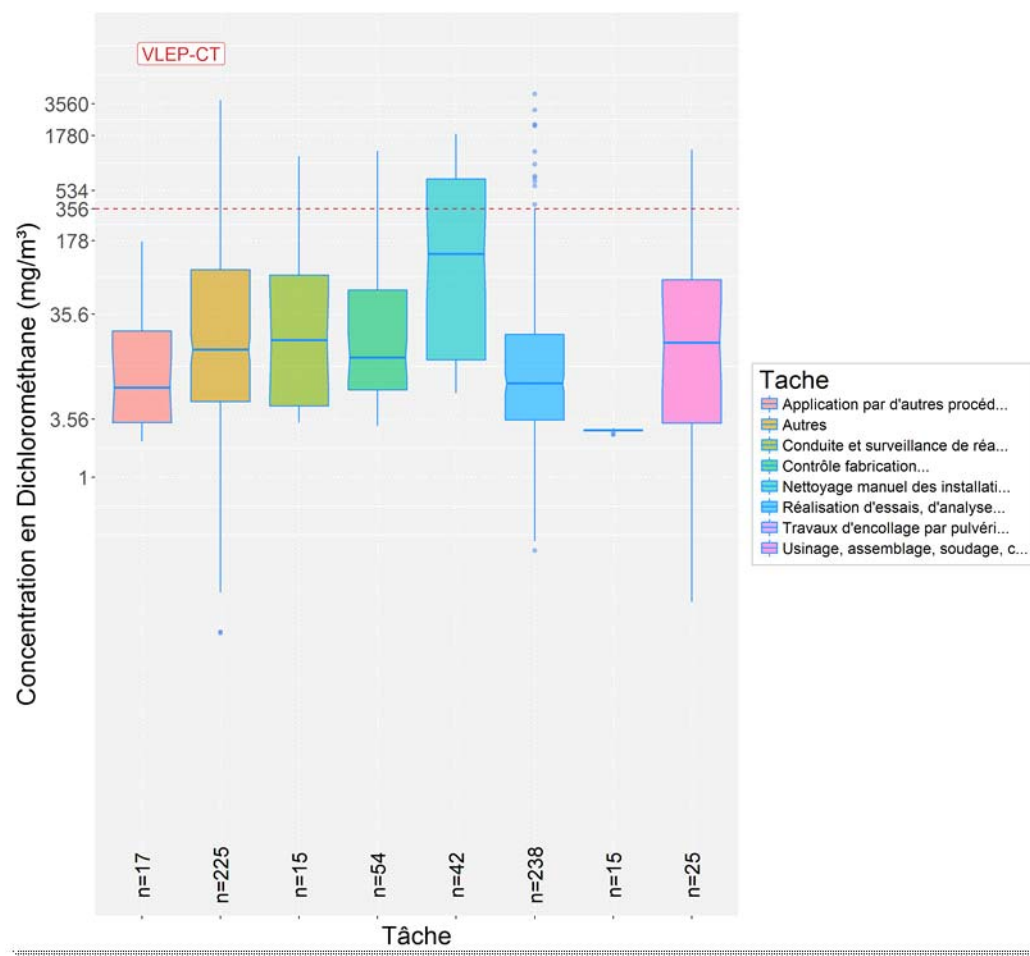


Figure 24 - Distribution des concentrations par tâche



Plomb

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 9 789 résultats de plomb sont exploitables. Ils correspondent à 2 076 interventions dans 882 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

81 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 41 % des situations. Son absence est signalée dans 51 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 39 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (100 µg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 12 %.

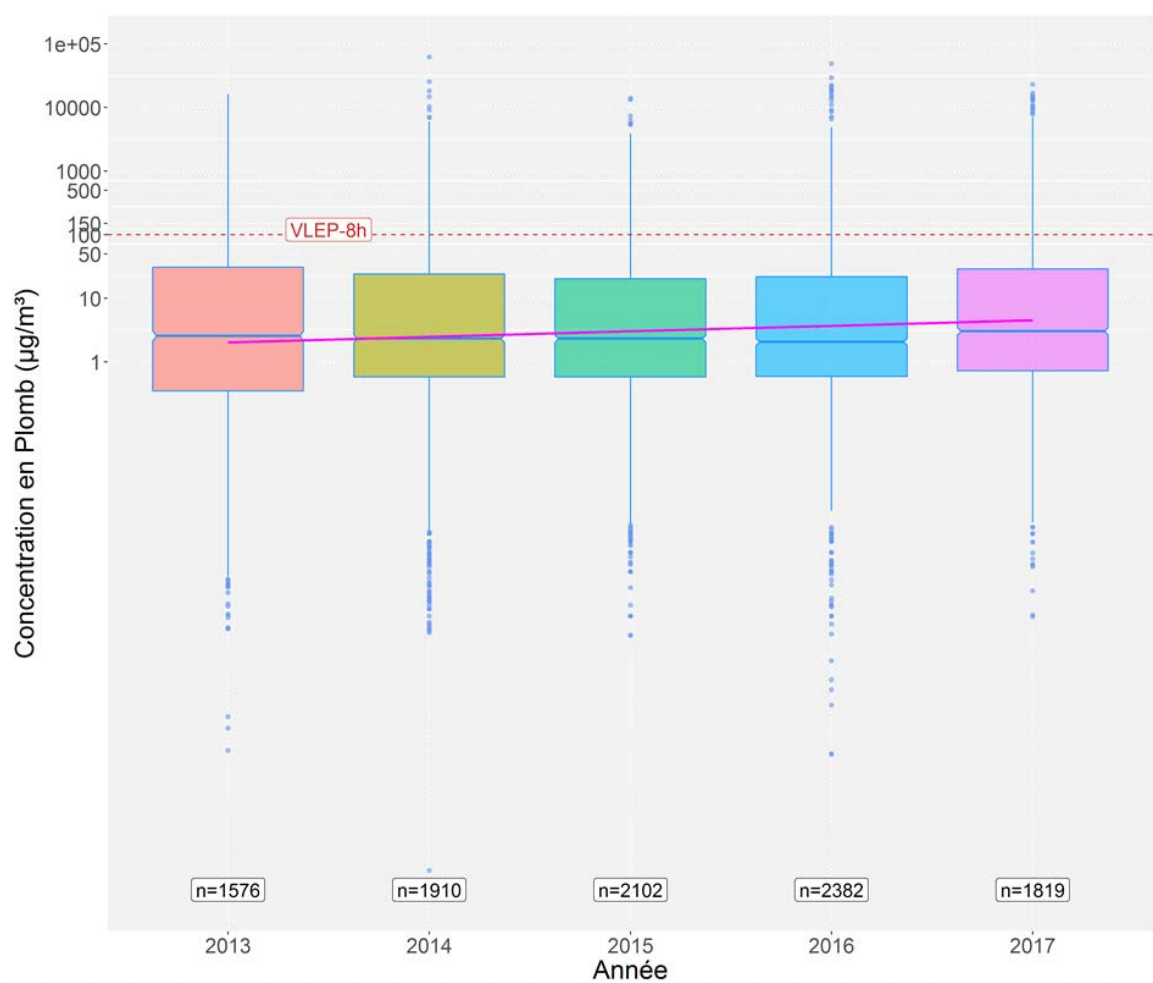


Figure 25 - Distribution des concentrations par année

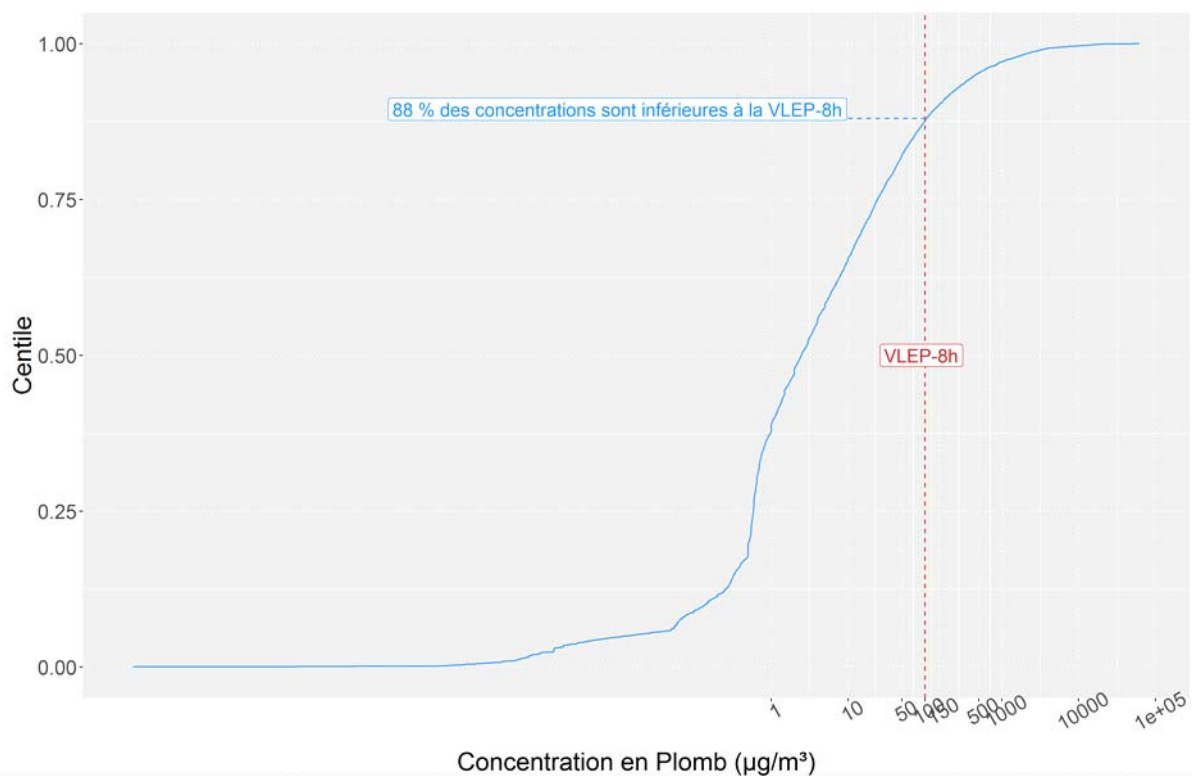


Figure 26 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 4 - Données statistiques globales (µg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
9789	172	1340	<0.01	0,014	0,59	2,5	24	448	62000

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les contrôles ont été majoritairement effectués dans des établissements rattachés à la collecte, au traitement et à l'élimination des déchets. Ce sont les établissements rattachés au secteur de la métallurgie qui présentent les niveaux d'exposition les plus élevés. La taille de l'établissement influe peu sur les niveaux enregistrés.

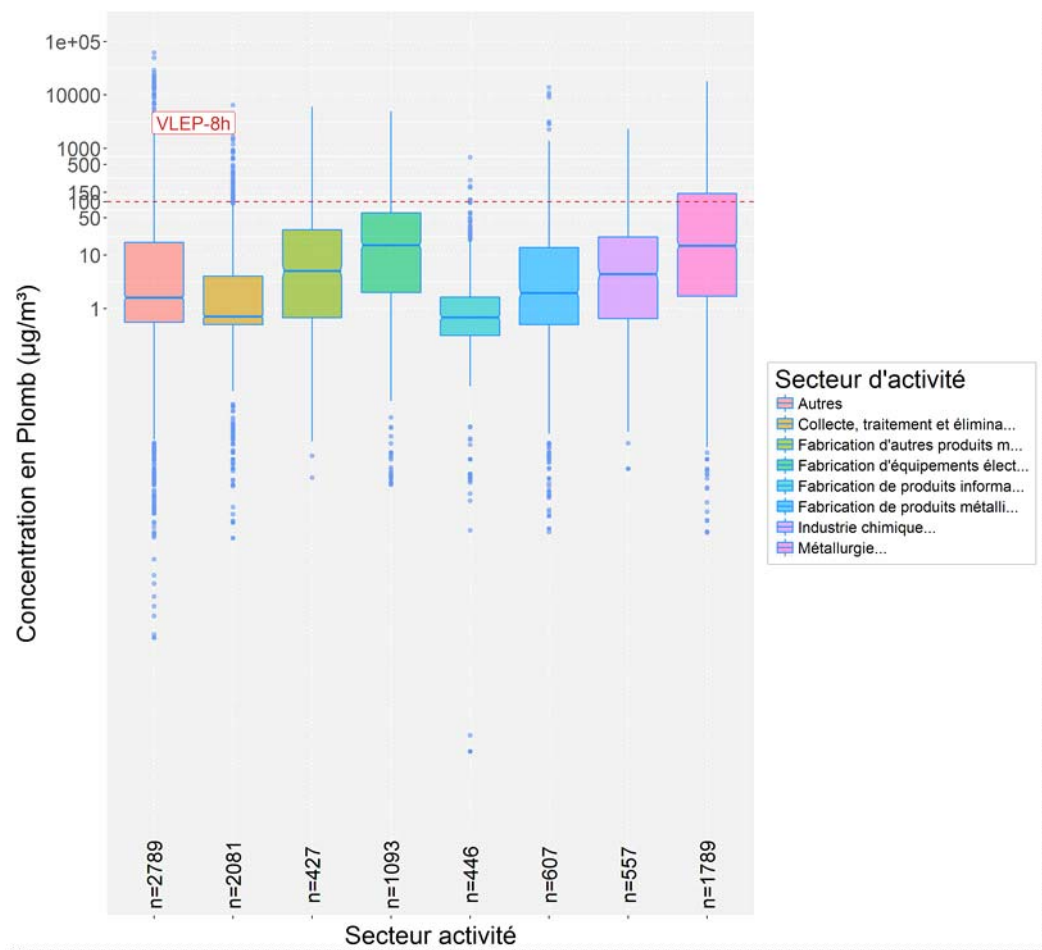


Figure 27 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

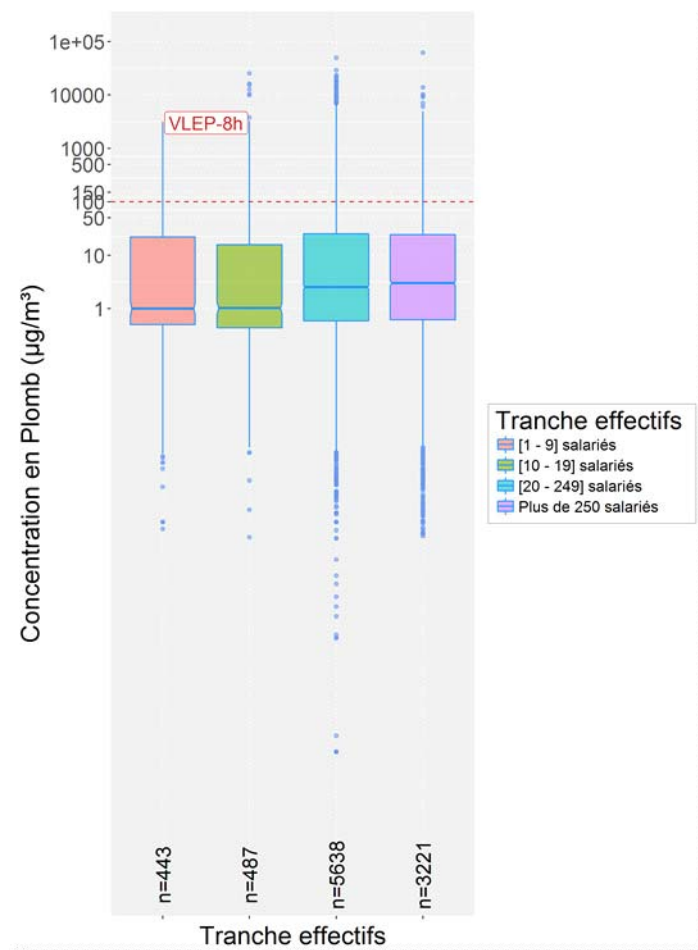


Figure 28 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier d'opérateur de production des métaux est le plus investigué à bon escient puisqu'il présente les niveaux d'exposition les plus élevés. Les tâches associées aux stands de tir et aux postes d'artificiers sont associées aux plus fortes concentrations.

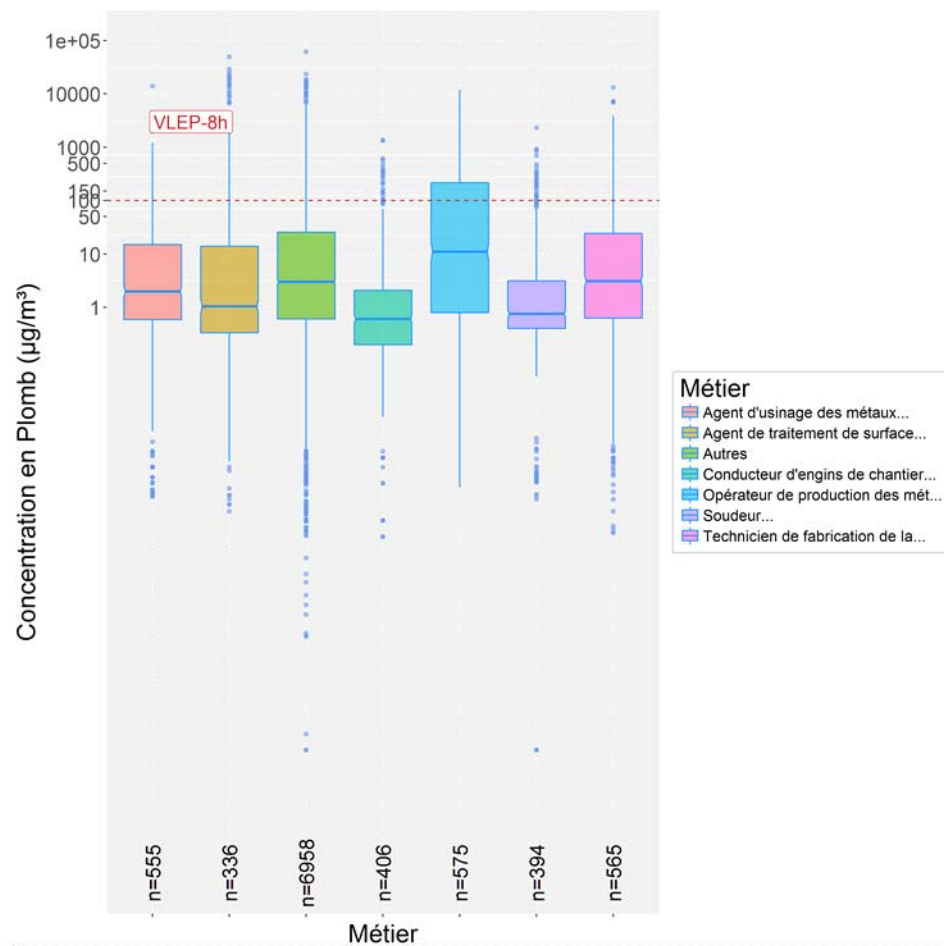


Figure 29 - Distribution des concentrations par métier

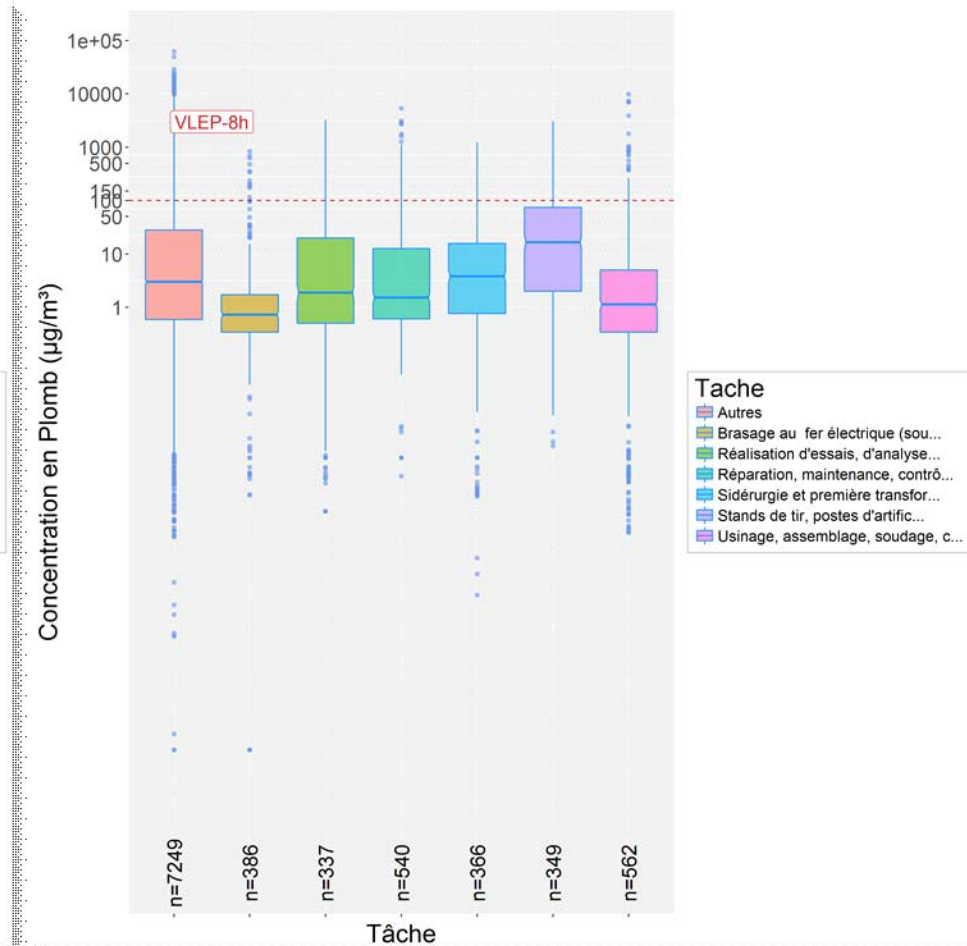


Figure 30 - Distribution des concentrations par tâche



Fibres céramiques réfractaires (FCR)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 1 451 résultats de FCR sont exploitables. Ils correspondent à 384 interventions dans 188 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

88 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 32 % des situations. Son absence est signalée dans 61 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 42 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (0,1 f/cm³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la baisse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 11 %.

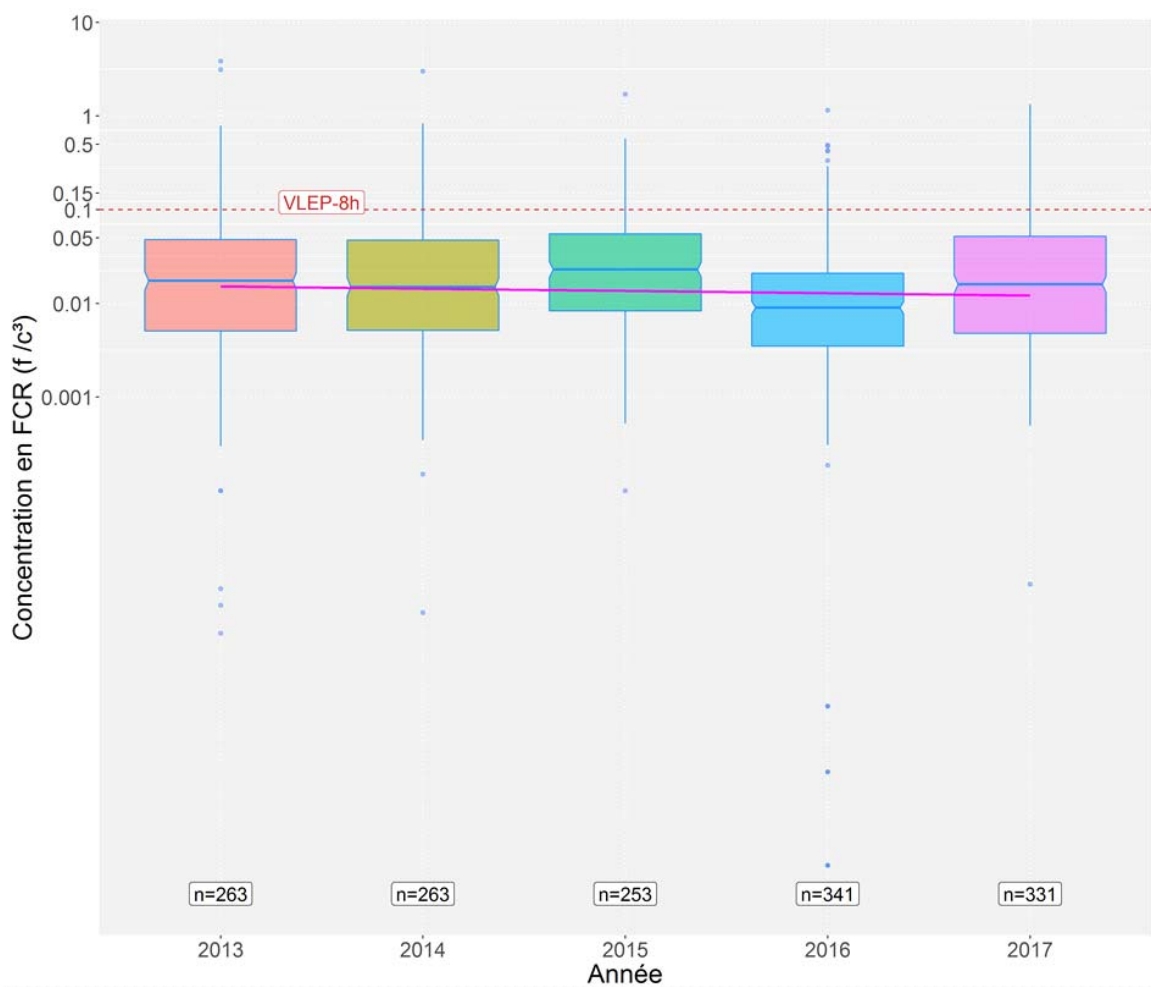


Figure 31 - Distribution des concentrations par année

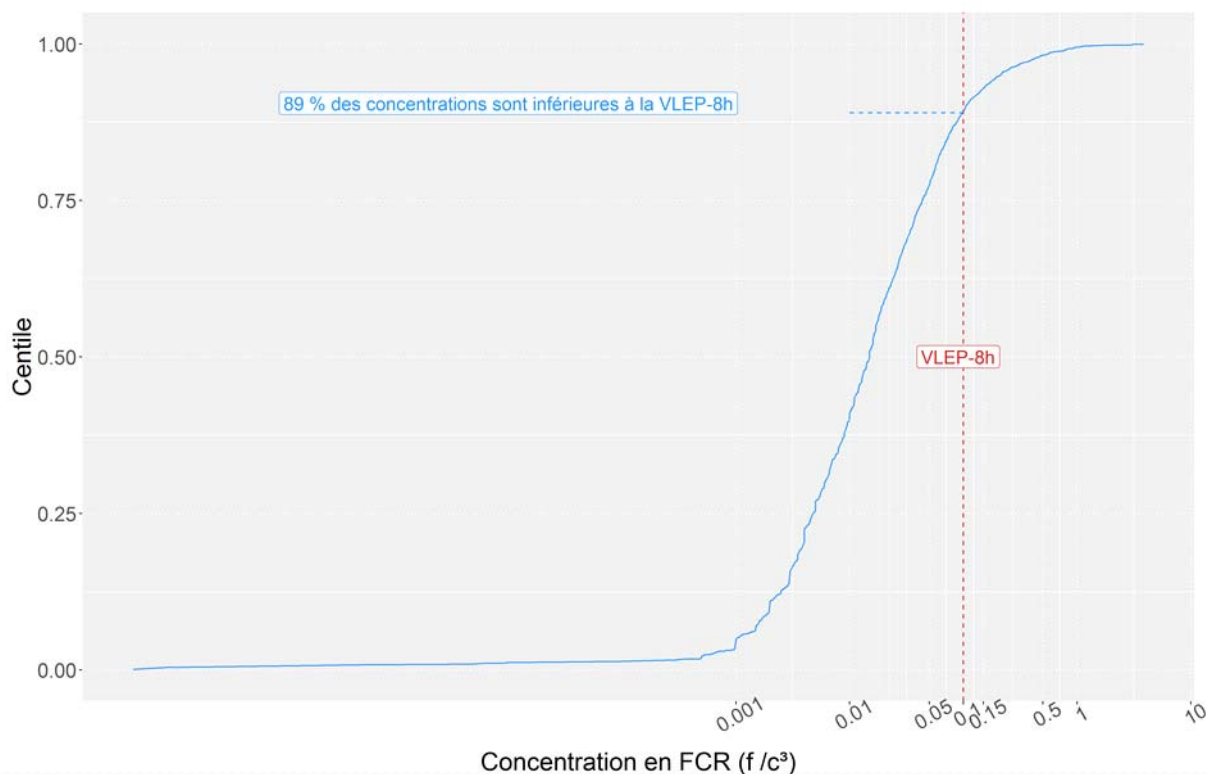


Figure 32 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 5 - Données statistiques globales (f/cm³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
1451	0,0571	0,194	<0,001	0,001	0,0048	0,015	0,044	0,212	3,85

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les contrôles ont été majoritairement effectués dans des établissements rattachés à la fabrication d'autres produits minéraux non métalliques et à la métallurgie. Malgré le nombre restreint de mesures, ce sont les établissements ayant de 10 à 19 salariés qui présentent globalement les niveaux les plus importants.

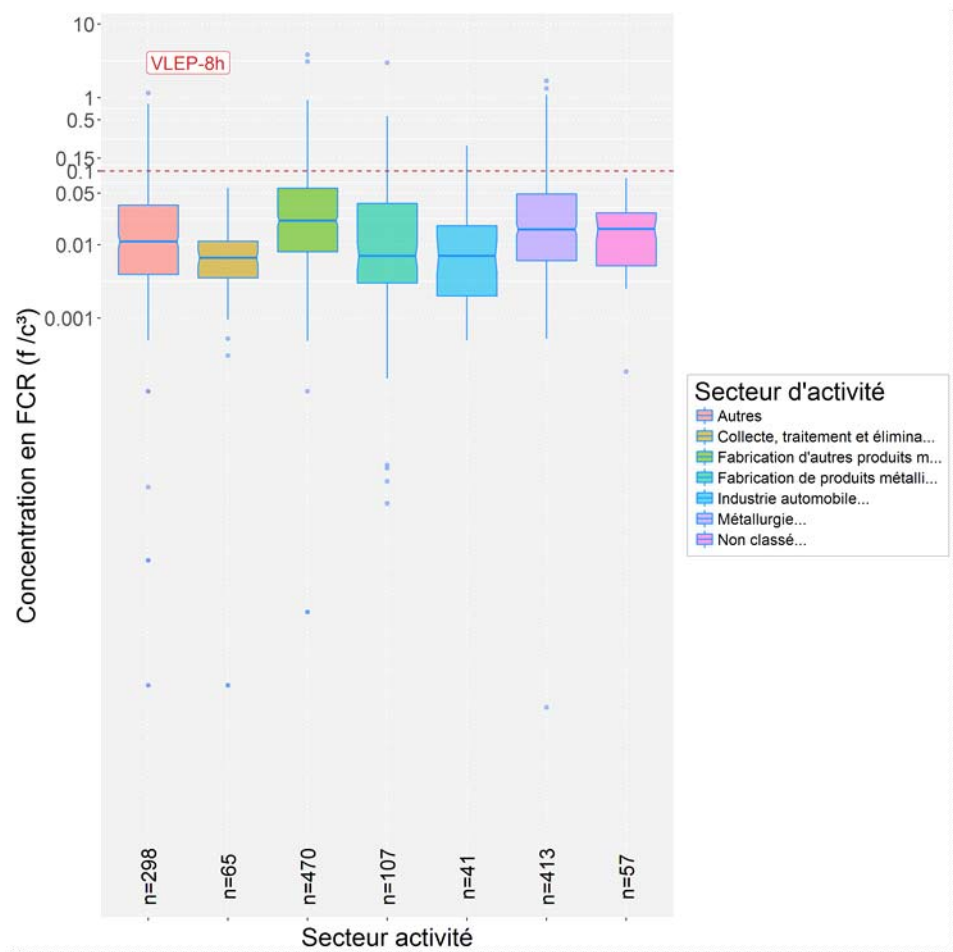


Figure 33 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

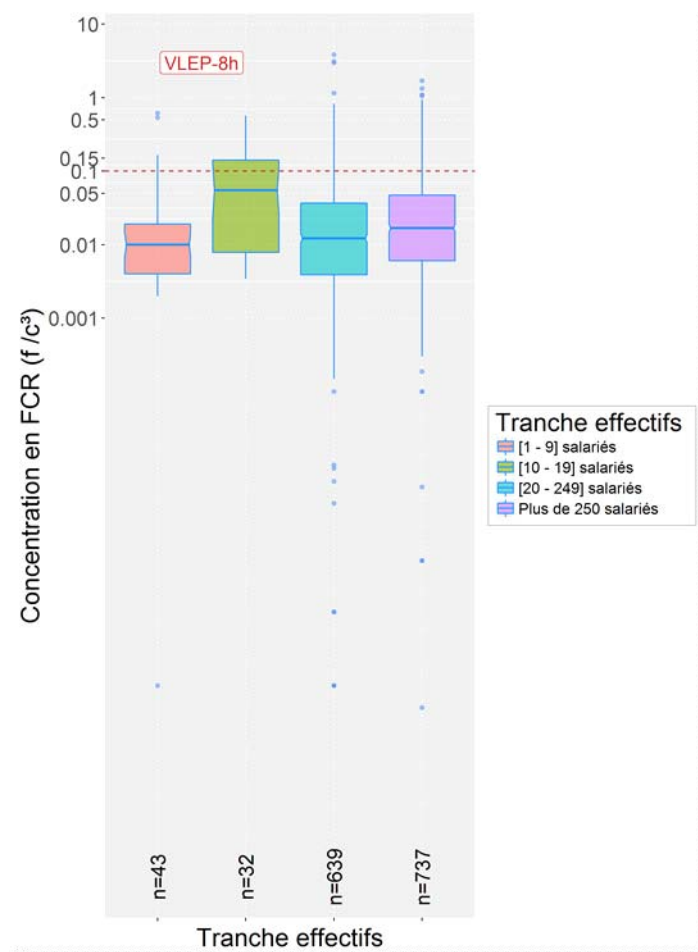


Figure 34 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Les ouvriers de la maçonnerie et la tâche réfection et maintenance de fours industriels enregistrent les niveaux d'exposition les plus élevés.

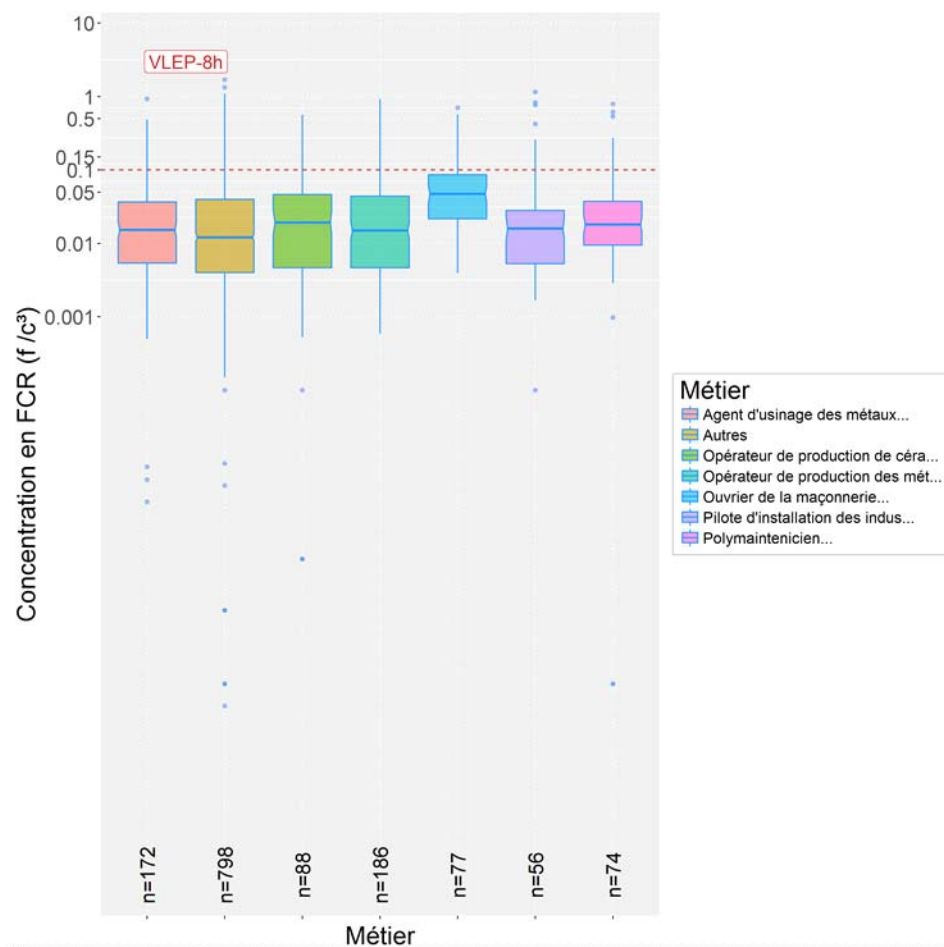


Figure 35 - Distribution des concentrations par métier

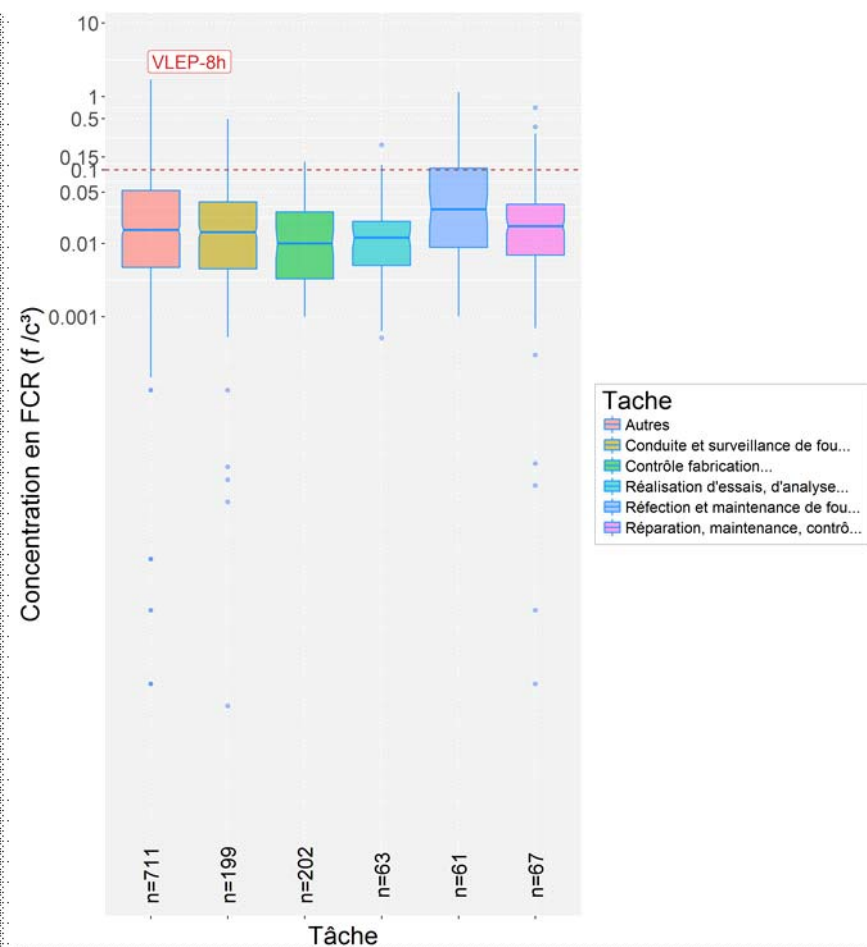


Figure 36 - Distribution des concentrations par tâche



Ammoniac anhydre

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 1 389 résultats d'ammoniac anhydre sont exploitables. Ils correspondent à 454 interventions dans 208 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

79 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 36 % des situations. Son absence est signalée dans 57 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 22 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT contraignante (14 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la hausse est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-CT de 10 %.

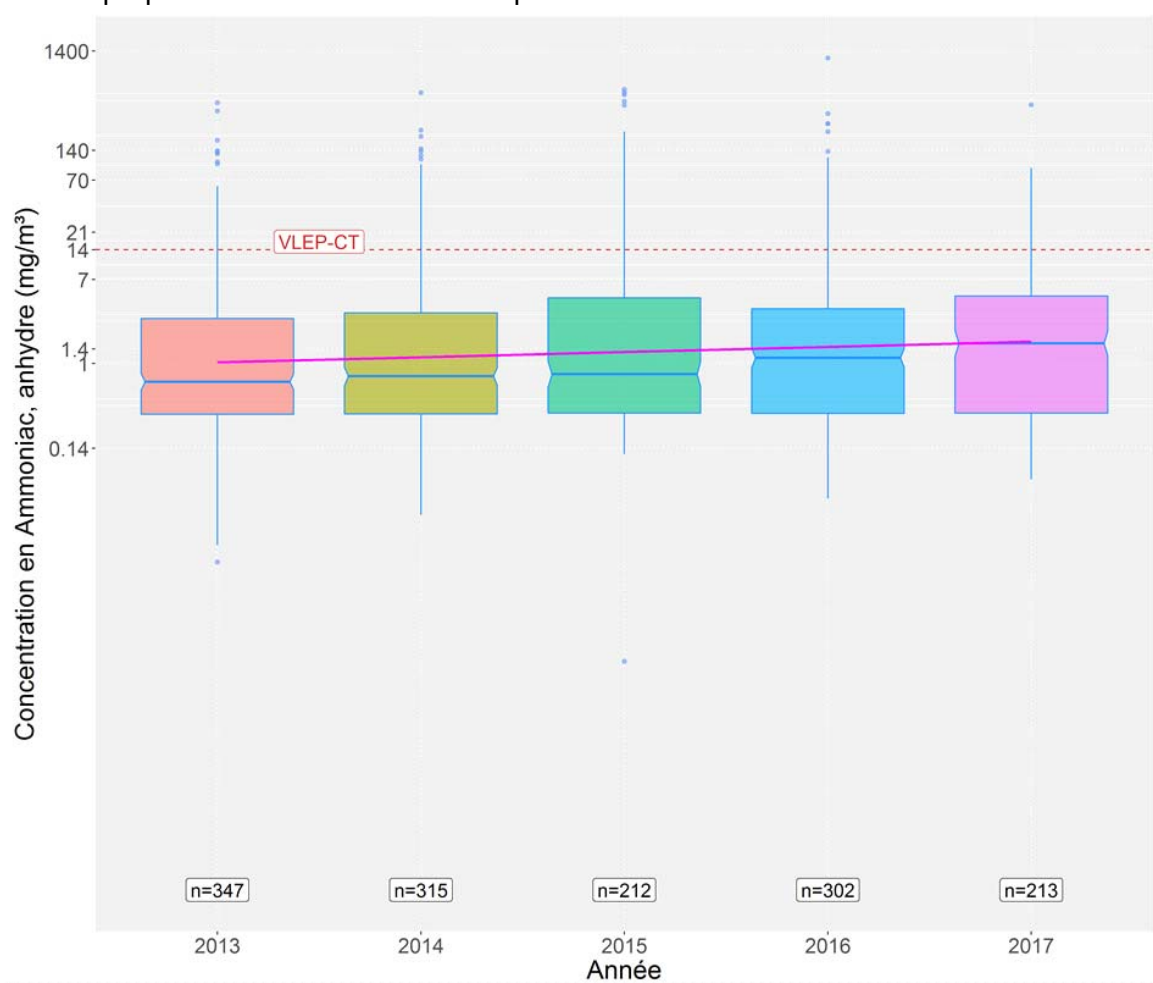


Figure 37 - Distribution des concentrations par année

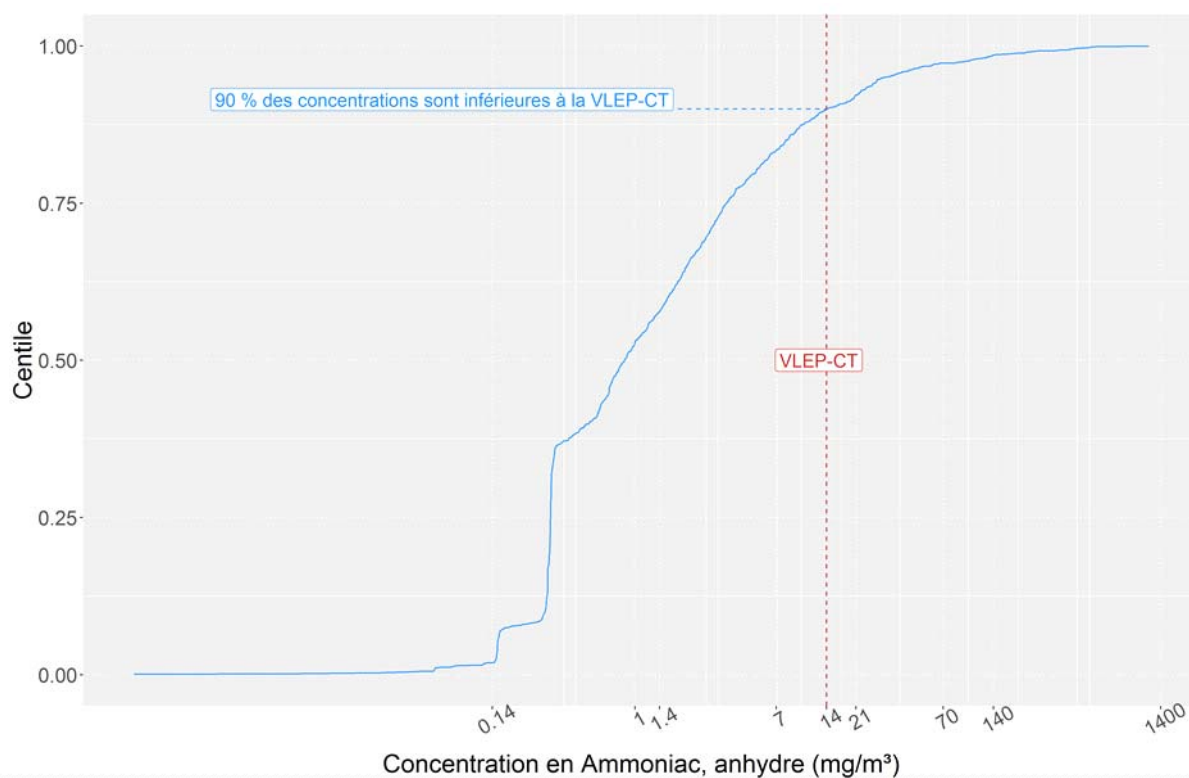


Figure 38 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 6 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
1389	10,8	54,3	0,001	0,15	0,31	0,86	3,5	30,8	1190

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les contrôles d'exposition au chlore ont été essentiellement effectués dans des établissements du secteur de l'industrie chimique.

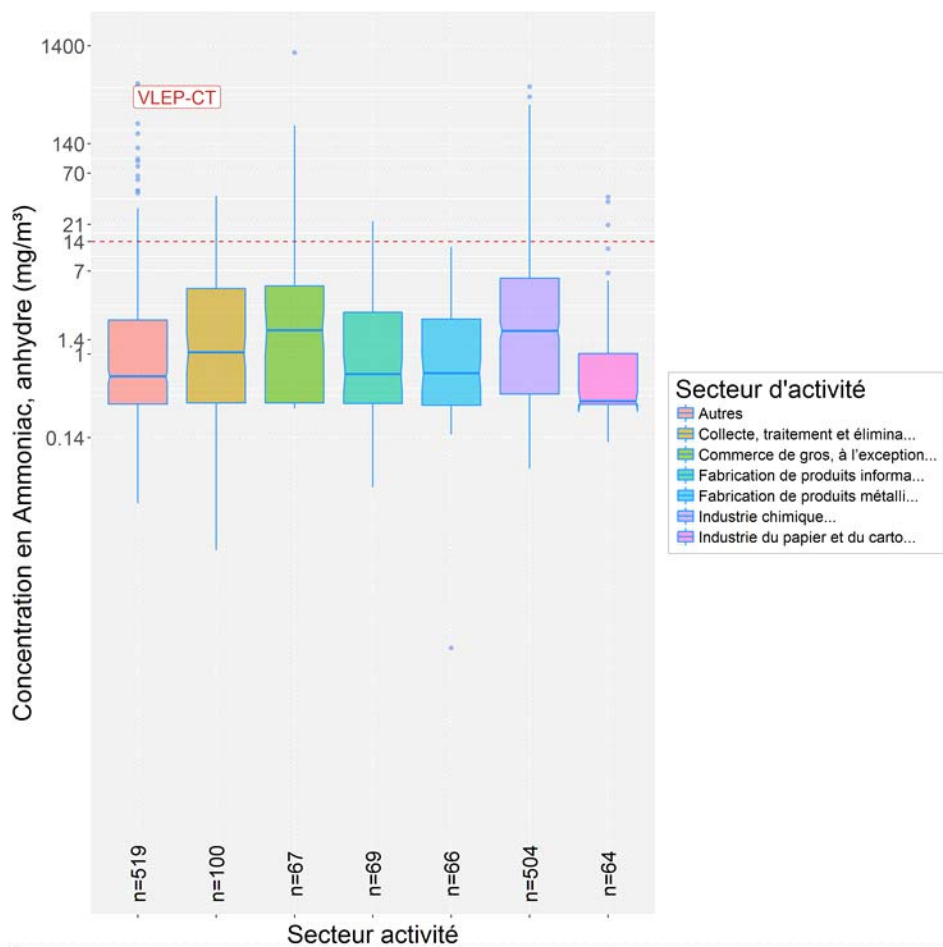


Figure 39 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

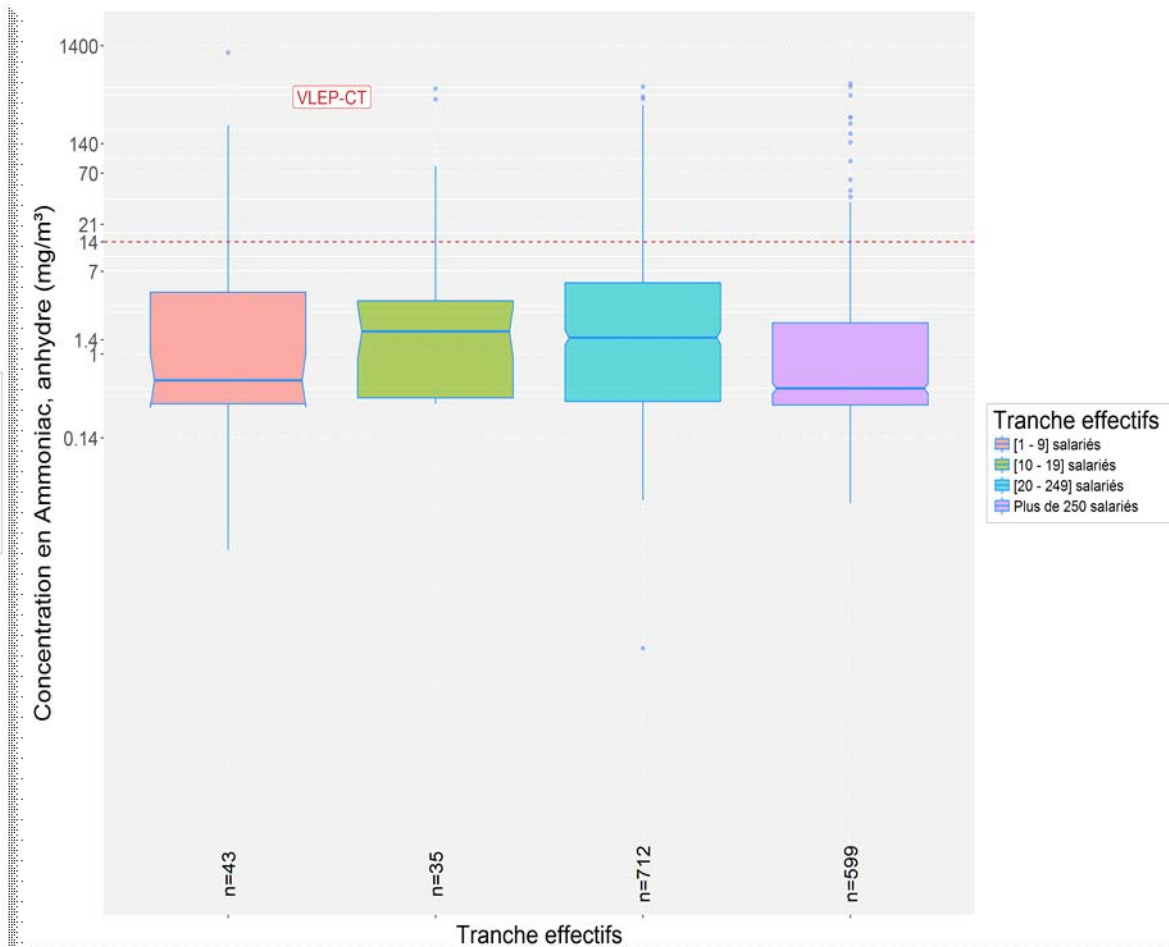


Figure 40 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier d'agent d'usinage des métaux et la tâche de réalisation d'essais comptent le plus de mesures.

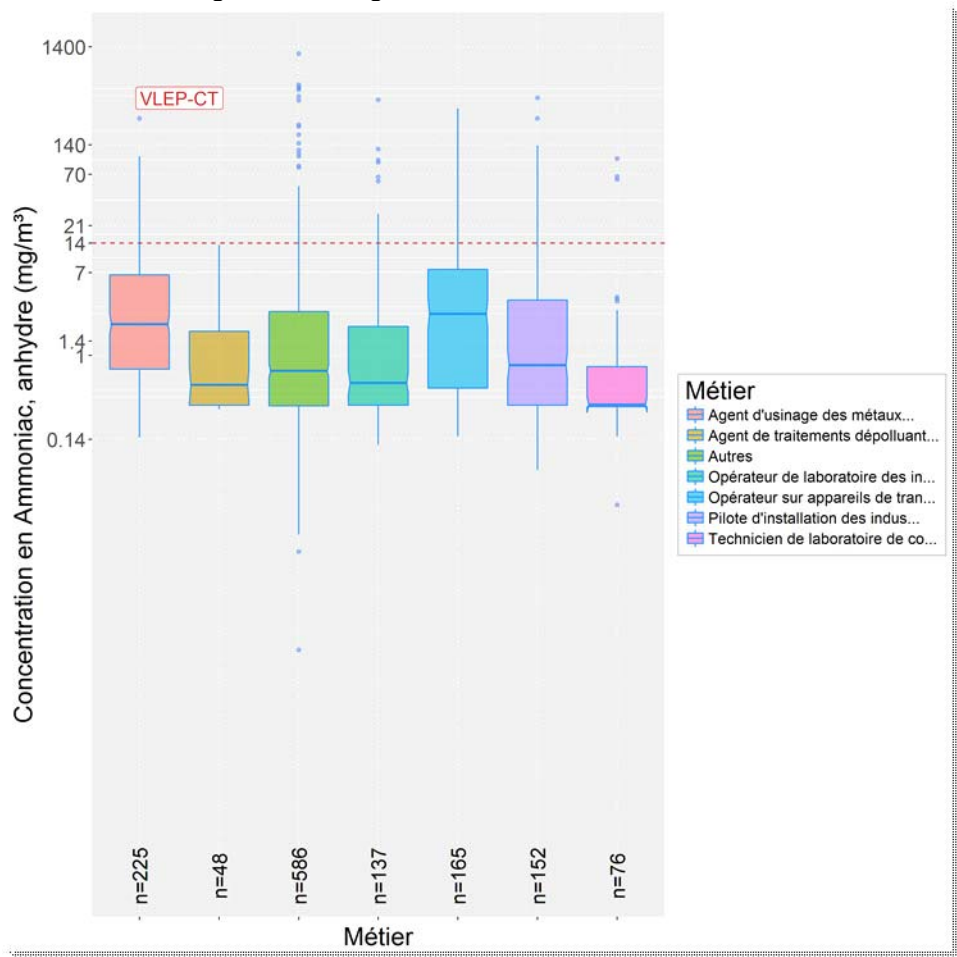


Figure 41 - Distribution des concentrations par métier

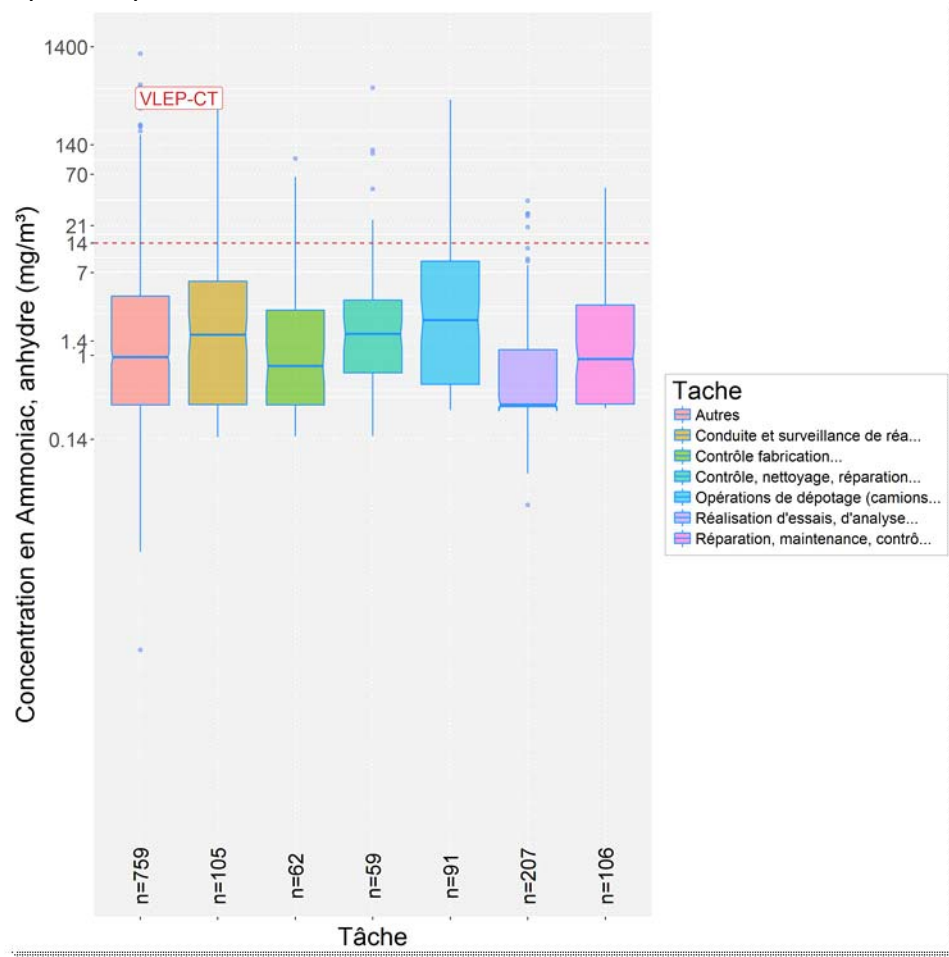


Figure 42 - Distribution des concentrations par tâche



Acide sulfurique (fraction thoracique)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 780 résultats d'acide sulfurique sont exploitables. Ils correspondent à 436 interventions dans 225 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

81 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 47 % des situations. Son absence est signalée dans 47 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 9 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h indicative (0,05 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la baisse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 6 %.

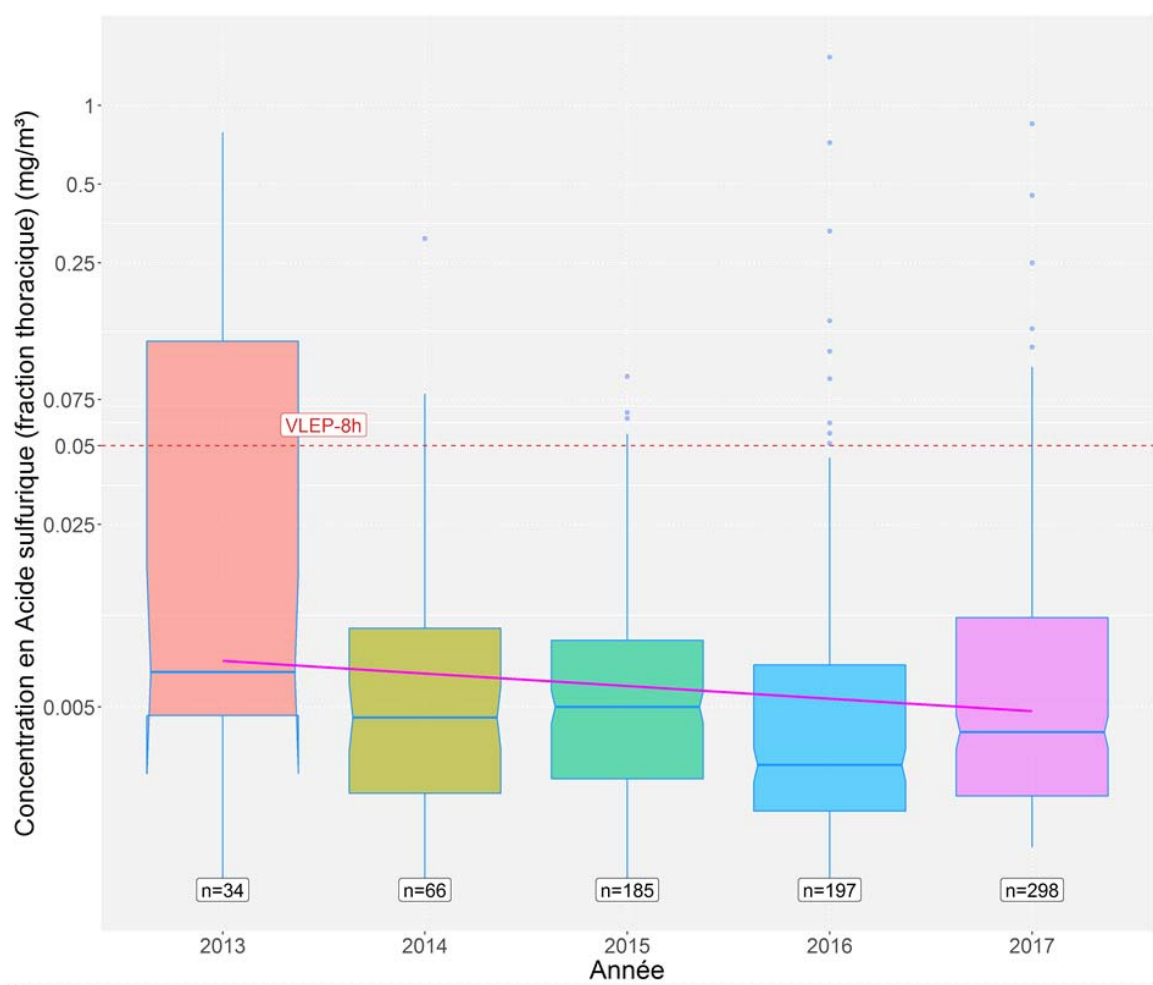


Figure 43 - Distribution des concentrations par année

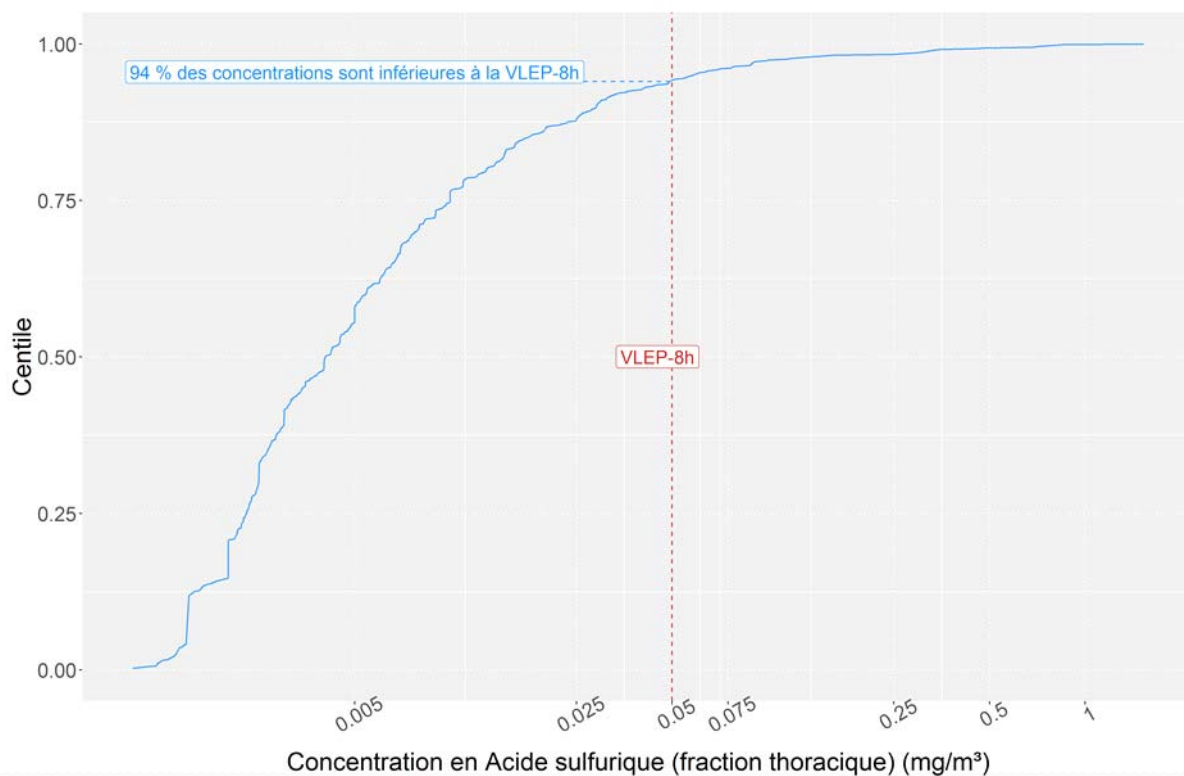


Figure 44 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 7 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
780	0,02	0,0863	0,001	0,0015	0,0023	0,0041	0,01	0,06	1,53

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les établissements rattachés à la fabrication de produits métalliques et ceux de moins de 9 salariés qui présentent les niveaux les plus importants.

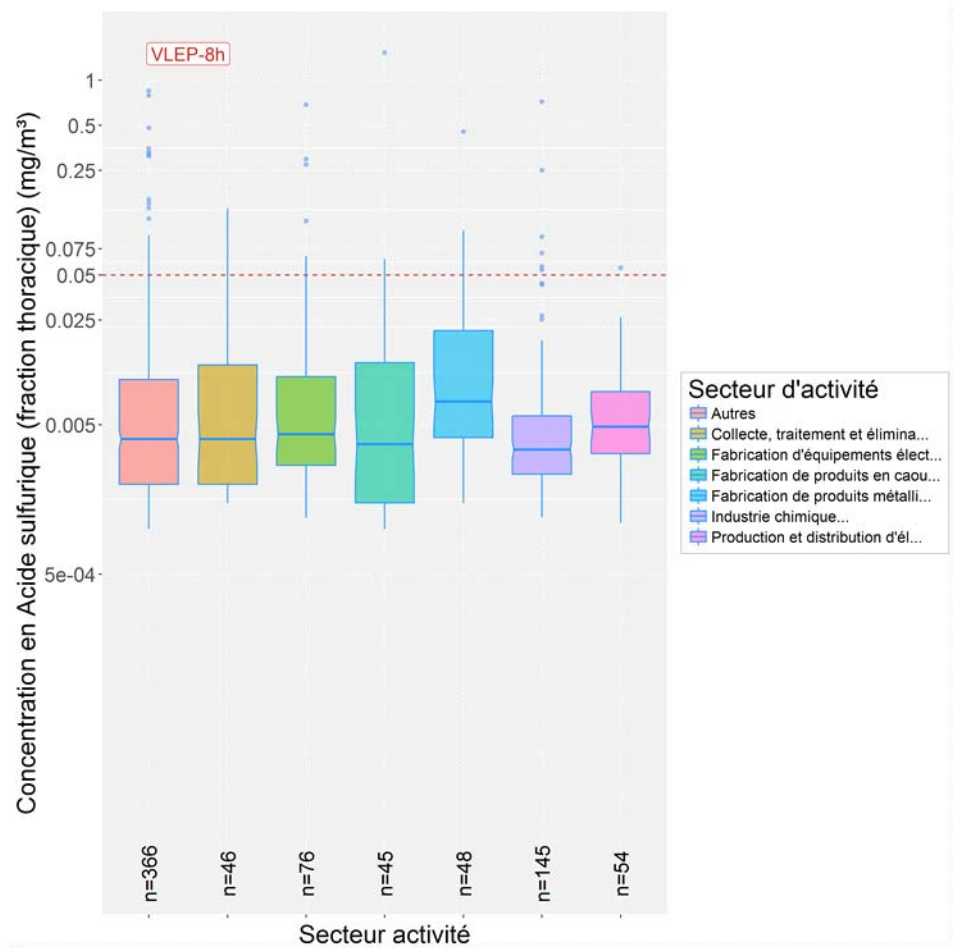


Figure 45 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

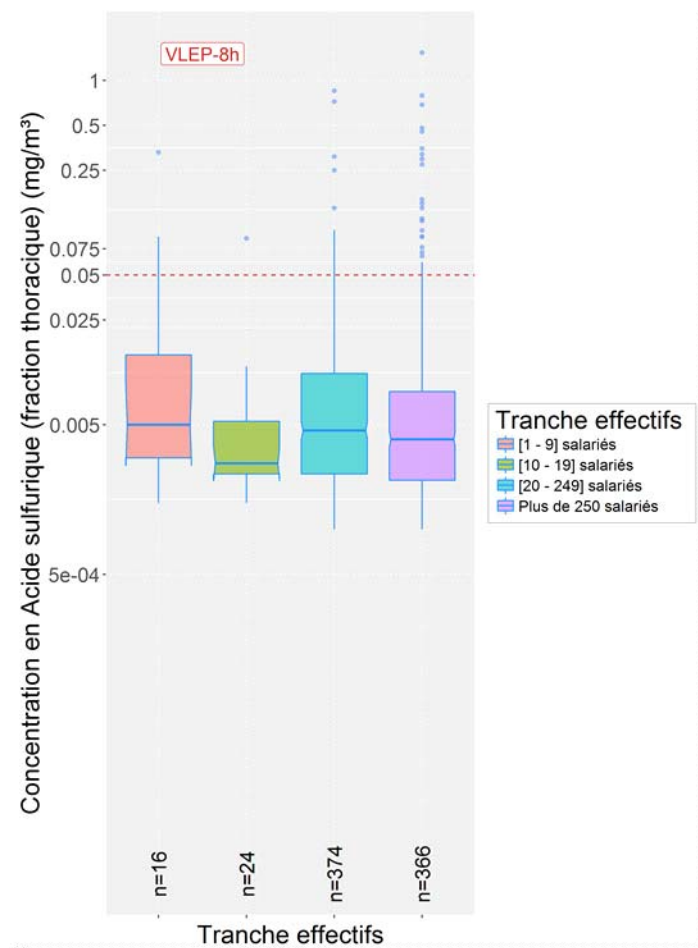


Figure 46 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

La variabilité entre les niveaux enregistrés à travers tous les métiers et toutes les tâches est faible et en deçà de la VLEP-8h.

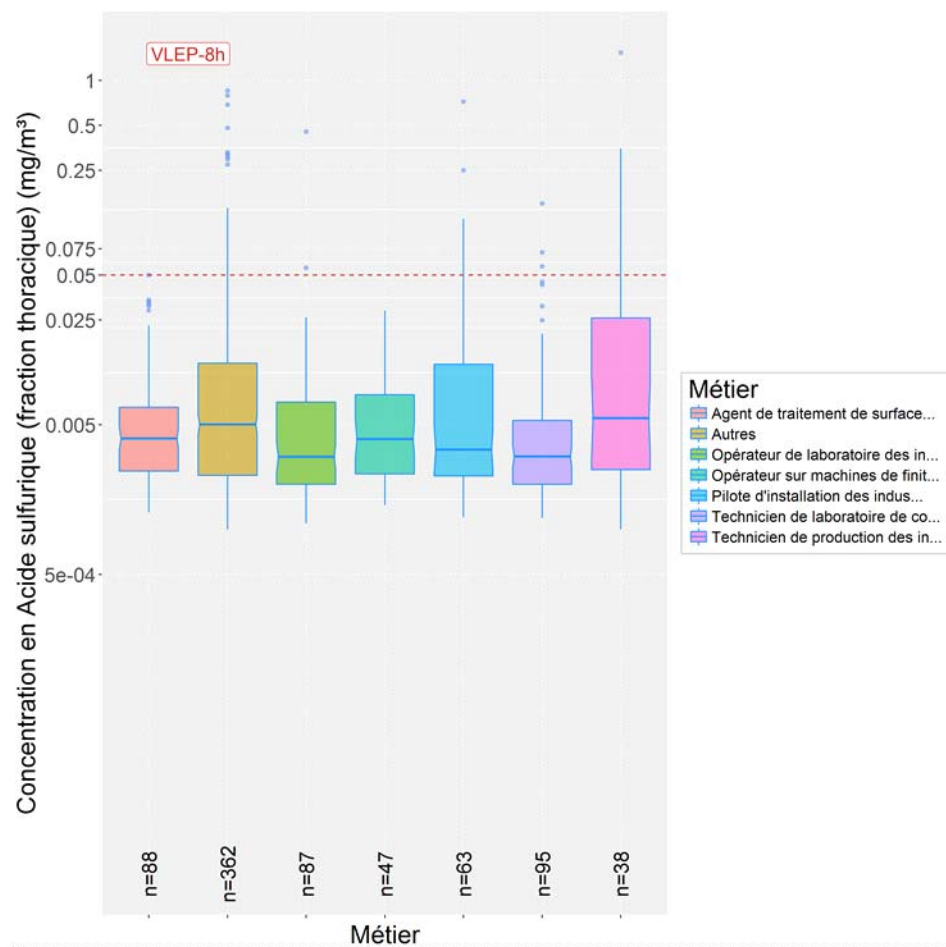


Figure 47 - Distribution des concentrations par métier

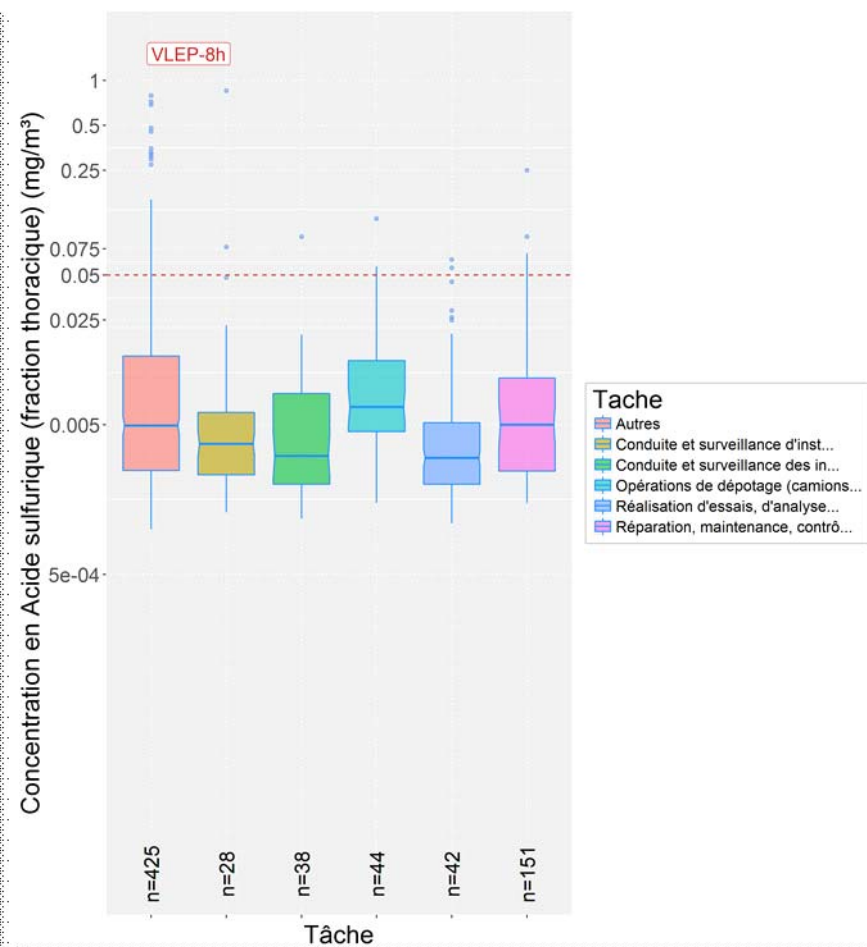


Figure 48 - Distribution des concentrations par tâche



Chloroforme

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 990 résultats de chloroforme sont exploitables. Ils correspondent à 390 interventions dans 206 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

82 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 89 % des situations. Son absence est signalée dans 18 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 9 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (10 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la baisse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 7 %.

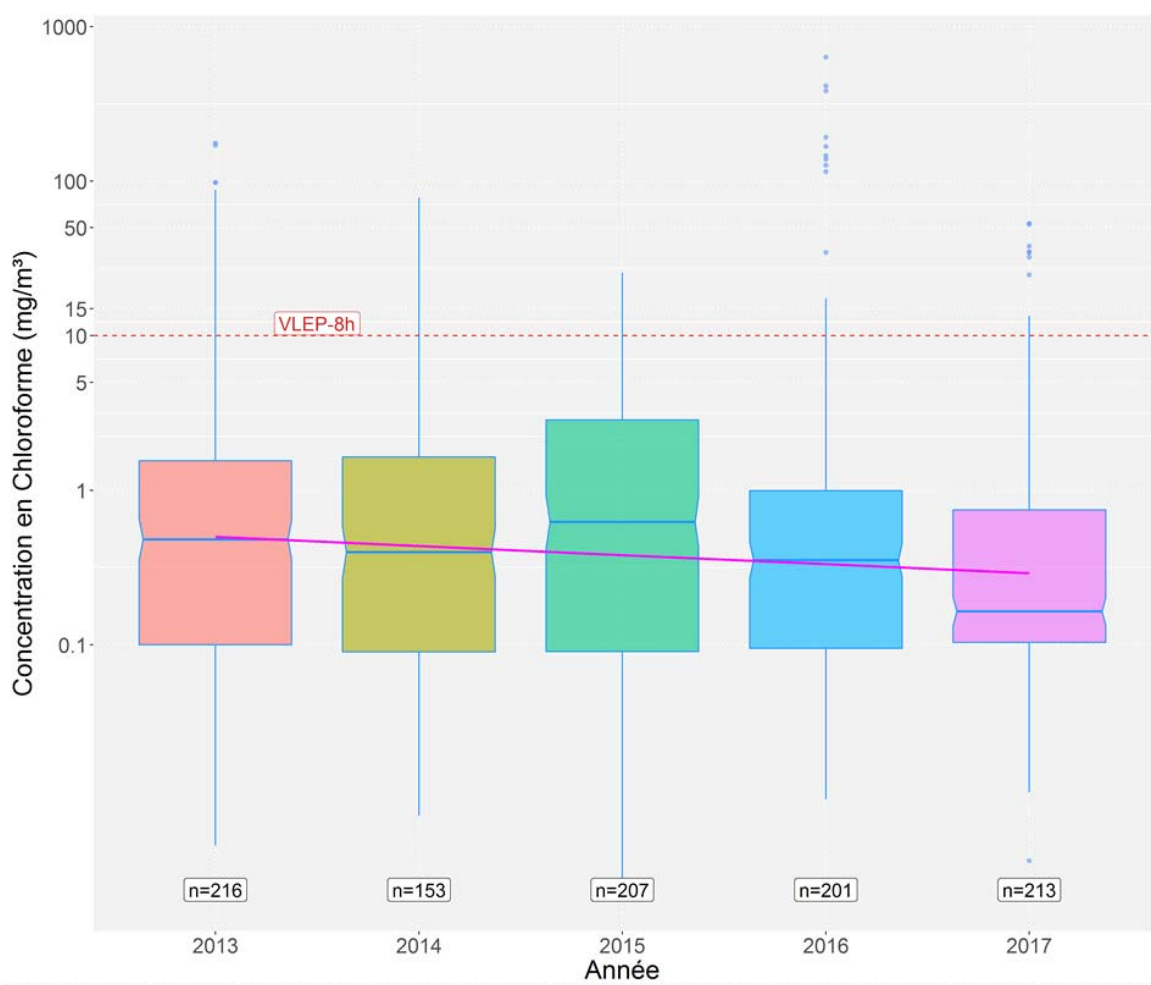


Figure 49 - Distribution des concentrations par année

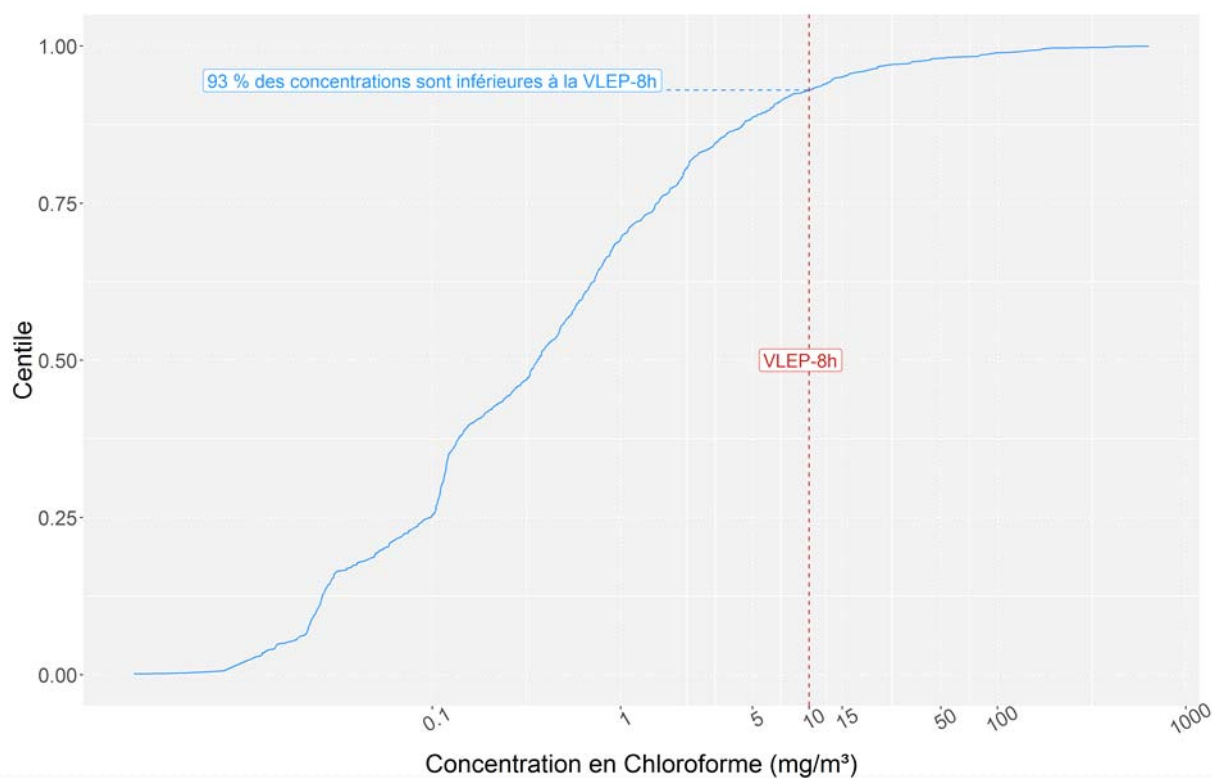


Figure 50 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 8 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
990	5,34	31,4	0,0026	0,017	0,099	0,36	1,6	14,4	635

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les niveaux entre les différents secteurs et les différentes tranches d'effectifs varient peu et sont bien en dessous de la VLEP-8h.

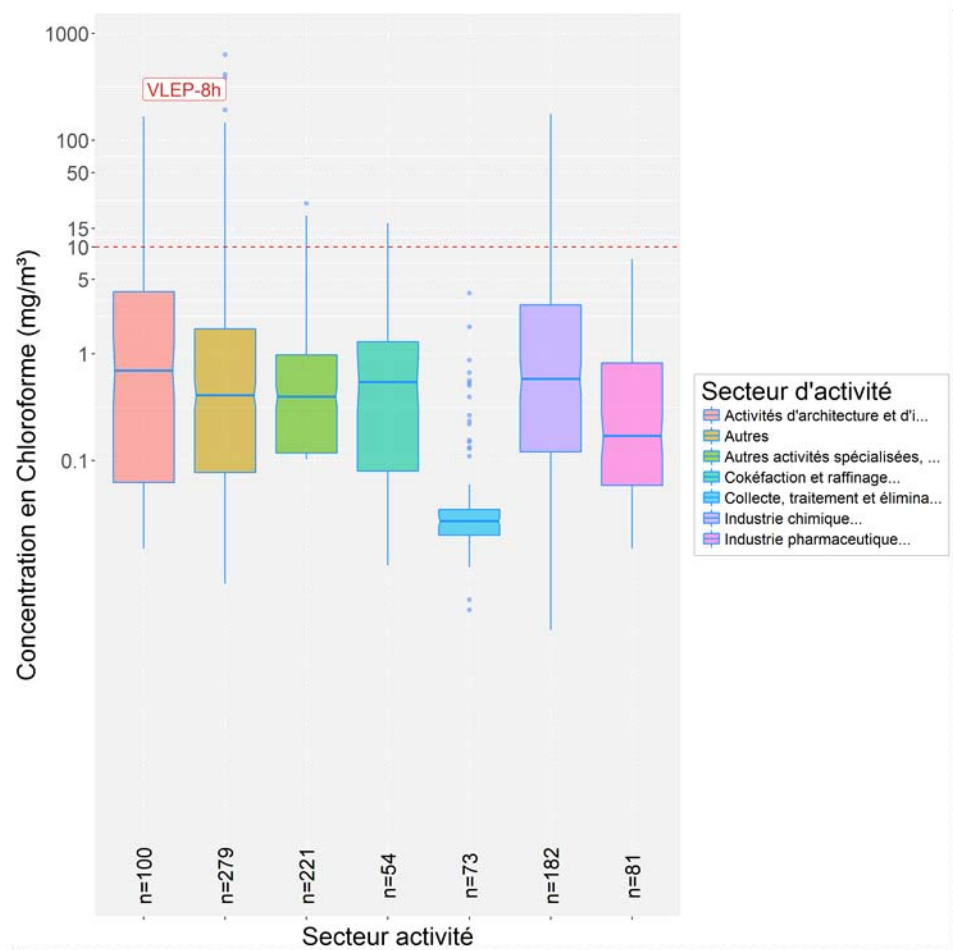


Figure 51 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

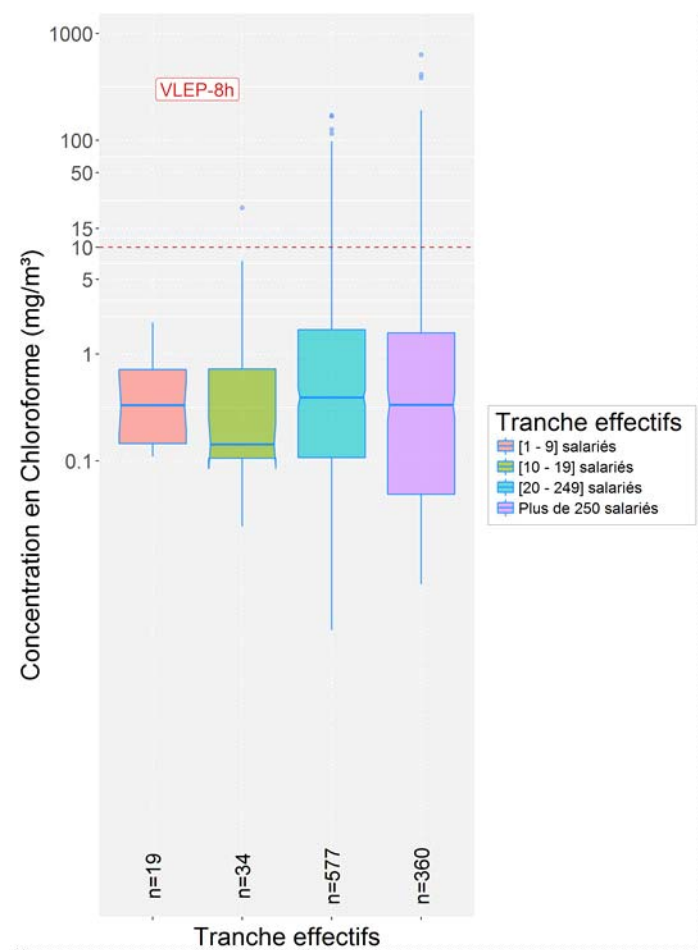


Figure 52 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier d'agent d'usinage des métaux a plus de la moitié de ses concentrations supérieures à la VLEP-8h.

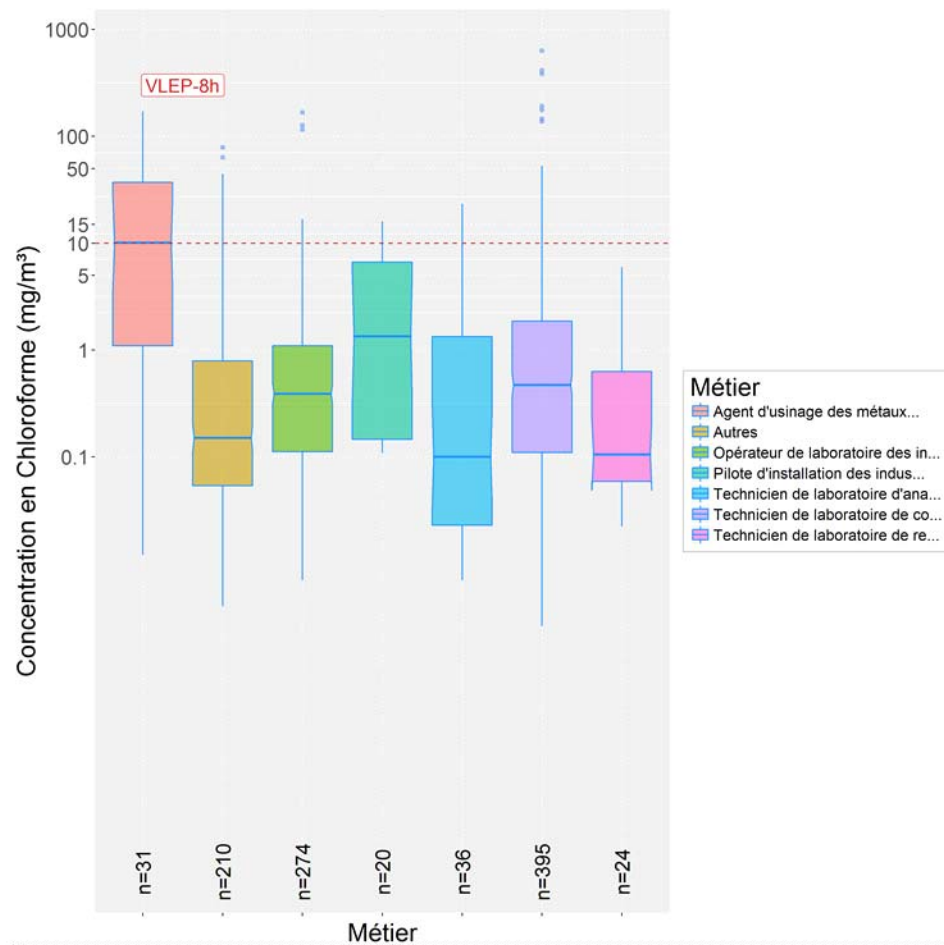


Figure 53 - Distribution des concentrations par métier

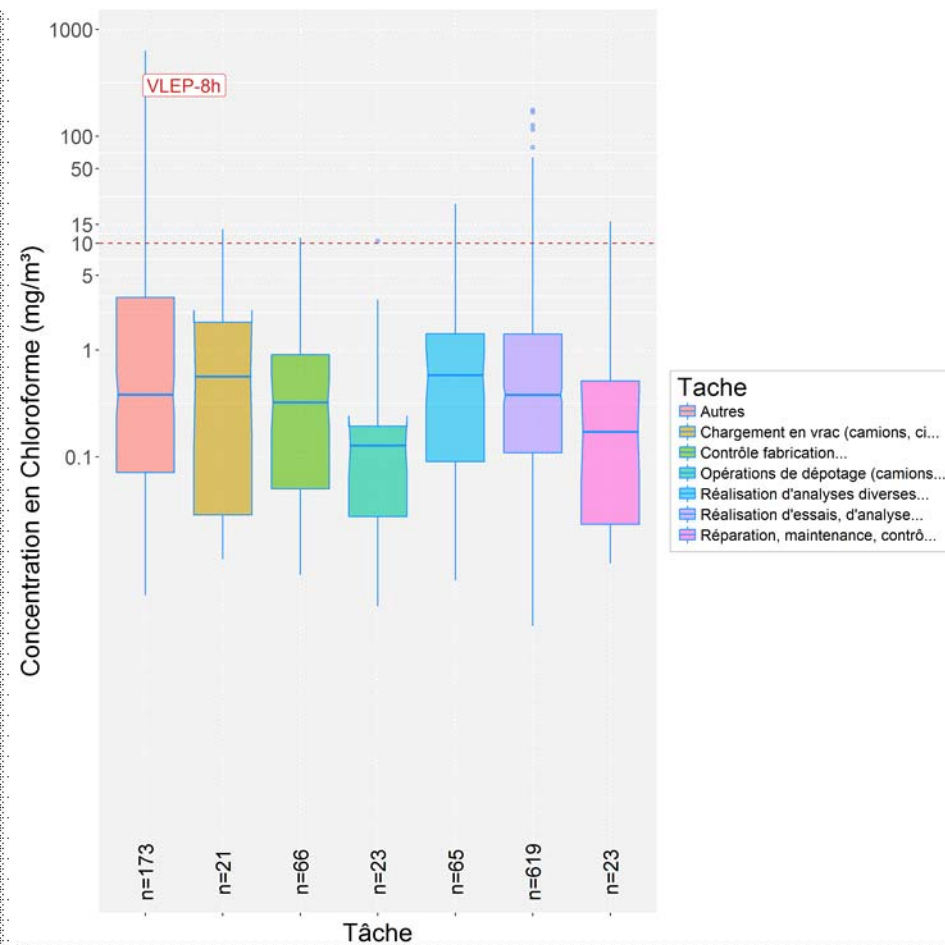


Figure 54 - Distribution des concentrations par tâche

Chrome VI (VLEP-8h)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 5 340 résultats de chrome VI à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 1 318 interventions dans 601 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

86 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 50 % des situations. Son absence est signalée dans 39 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 35 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (1 µg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 16 %.

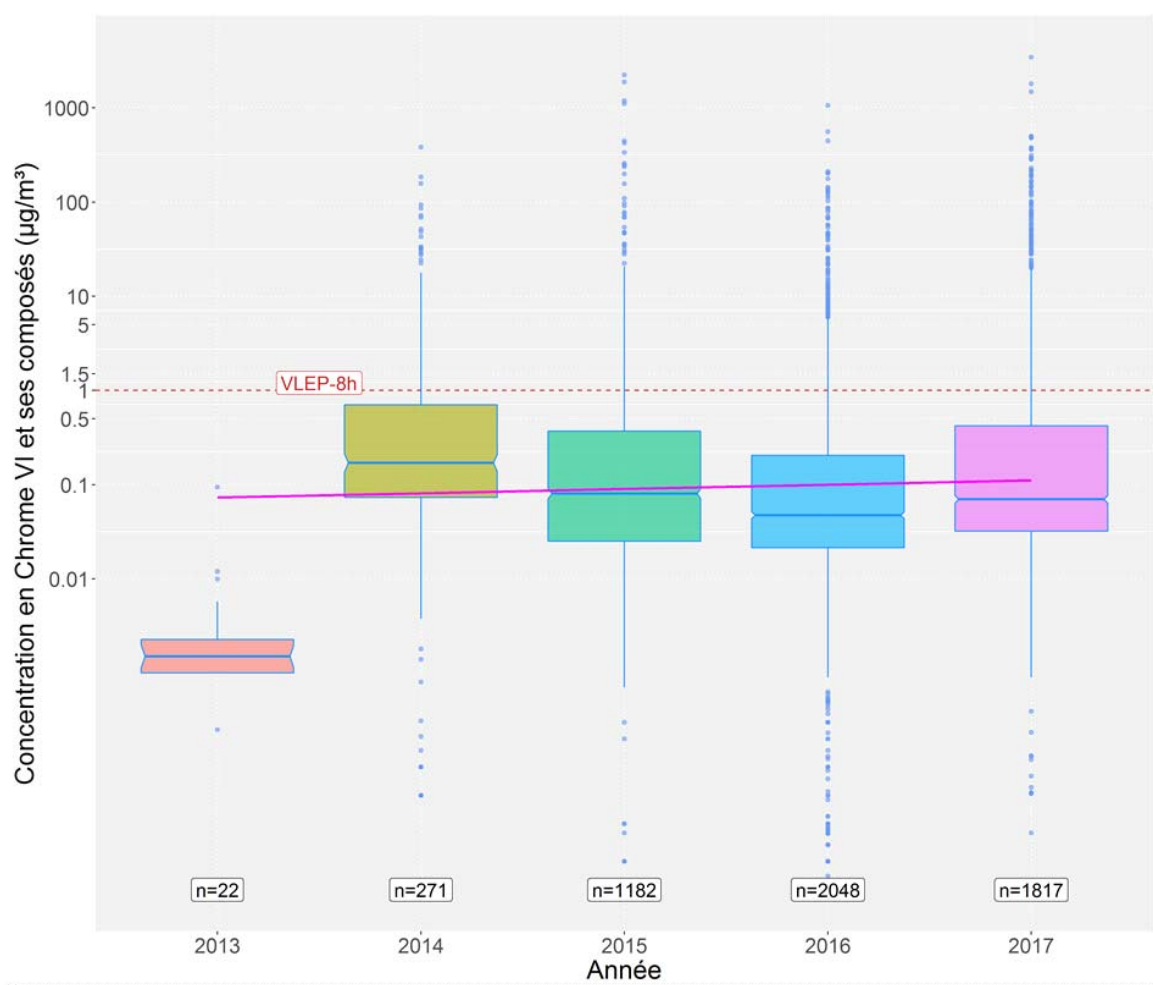


Figure 55 - Distribution des concentrations par année

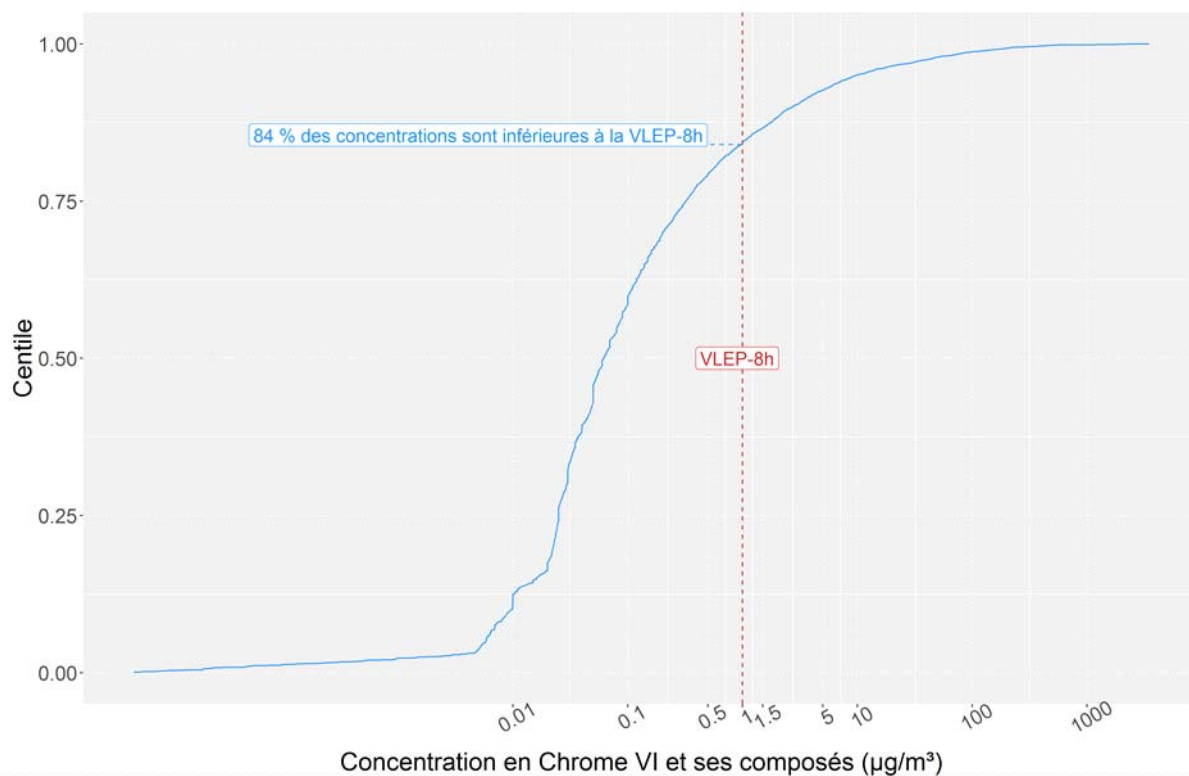


Figure 56 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 9 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
5340	7,03	79,7	<0,001	0,006	0,025	0,062	0,32	9,68	3450

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les établissements appartenant aux secteurs de la réparation et de l'installation de machines et d'équipements, de la métallurgie et de la fabrication d'autres matériels de transport présentent les niveaux les plus importants.

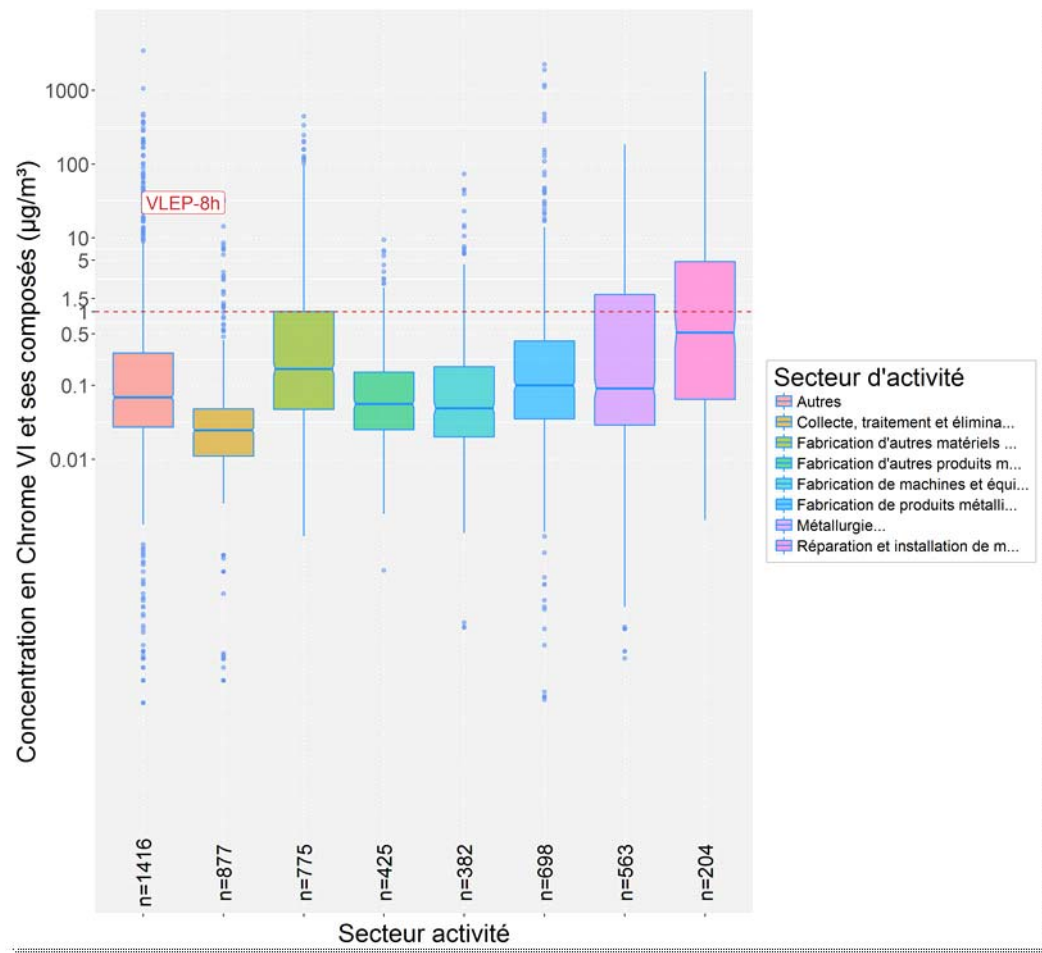


Figure 57 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

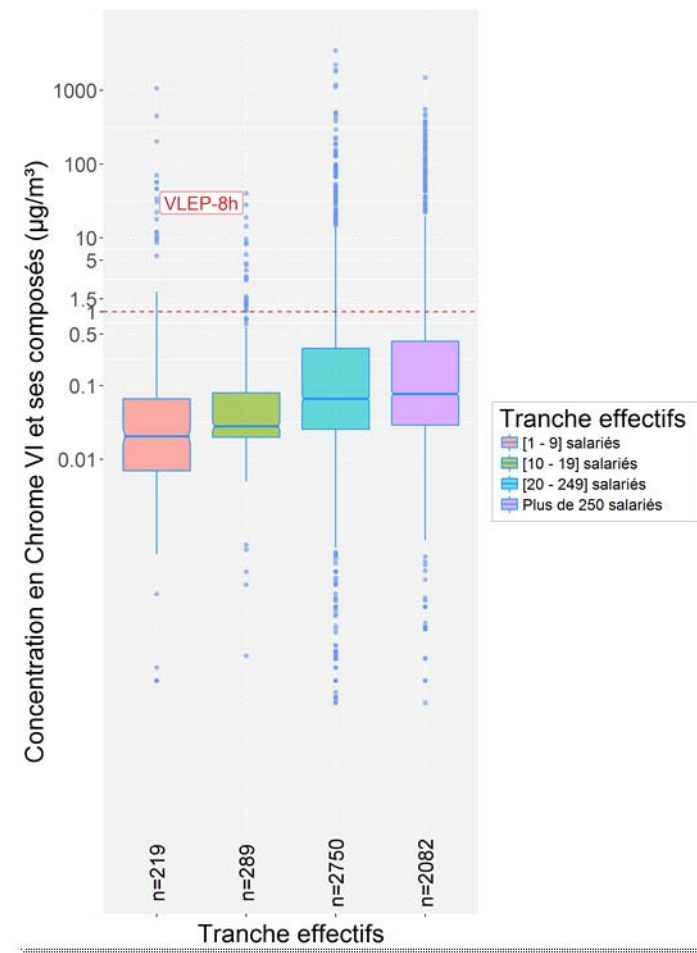


Figure 58 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Les métiers d'agent de traitement de surface et d'opérateur de production des métaux et la tâche de sidérurgie et de première transformation mettent en évidence de fréquentes concentrations supérieures à la VLEP-8h.

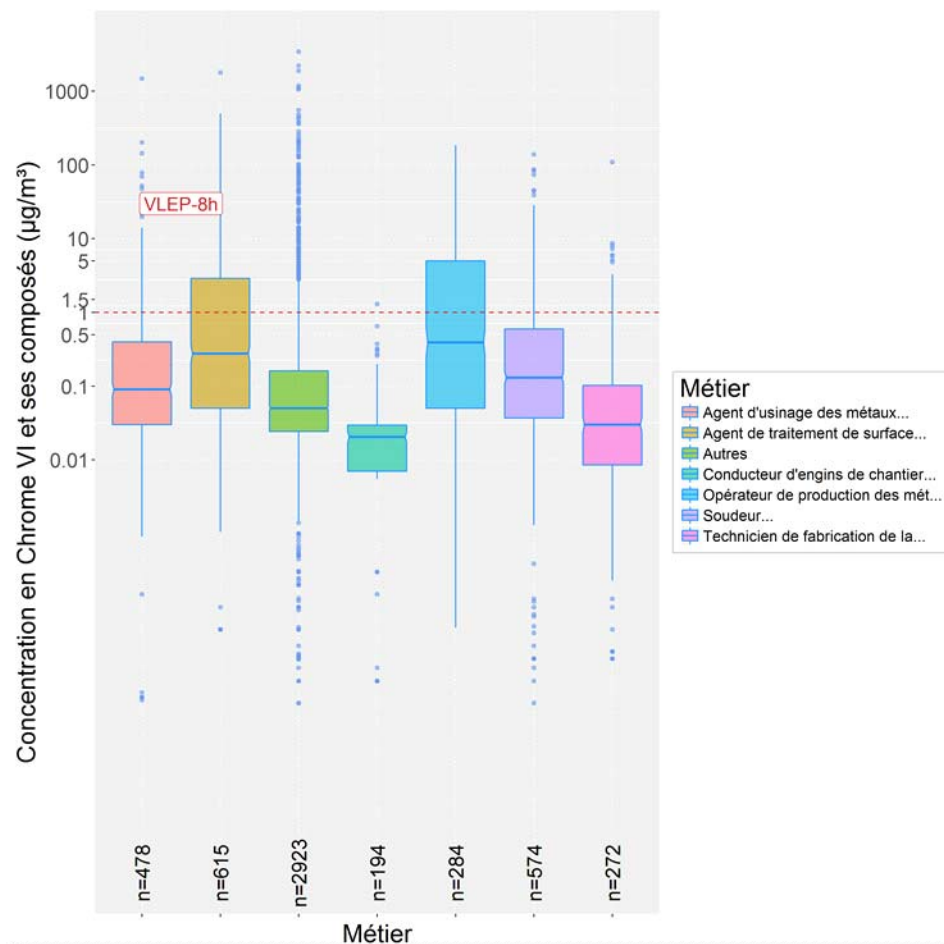


Figure 59 - Distribution des concentrations par métier

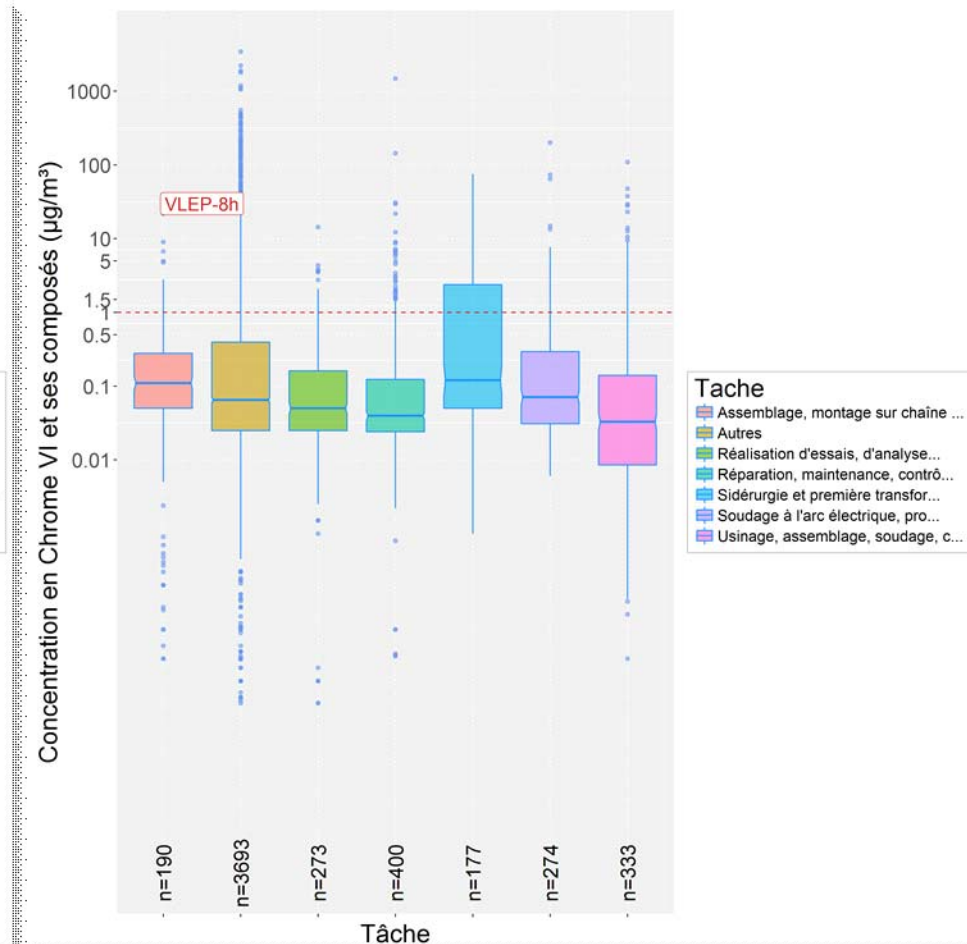


Figure 60 - Distribution des concentrations par tâche

Chrome VI (VLEP-CT)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 2 006 résultats de chrome VI à des fins de comparaison avec la VLEP-CT sont exploitables. Ils correspondent à 559 interventions.

Les circonstances d'exposition

86 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 50 % des situations. Son absence est signalée dans 39 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 35 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT contraignante (5 µg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-CT de 12 %.

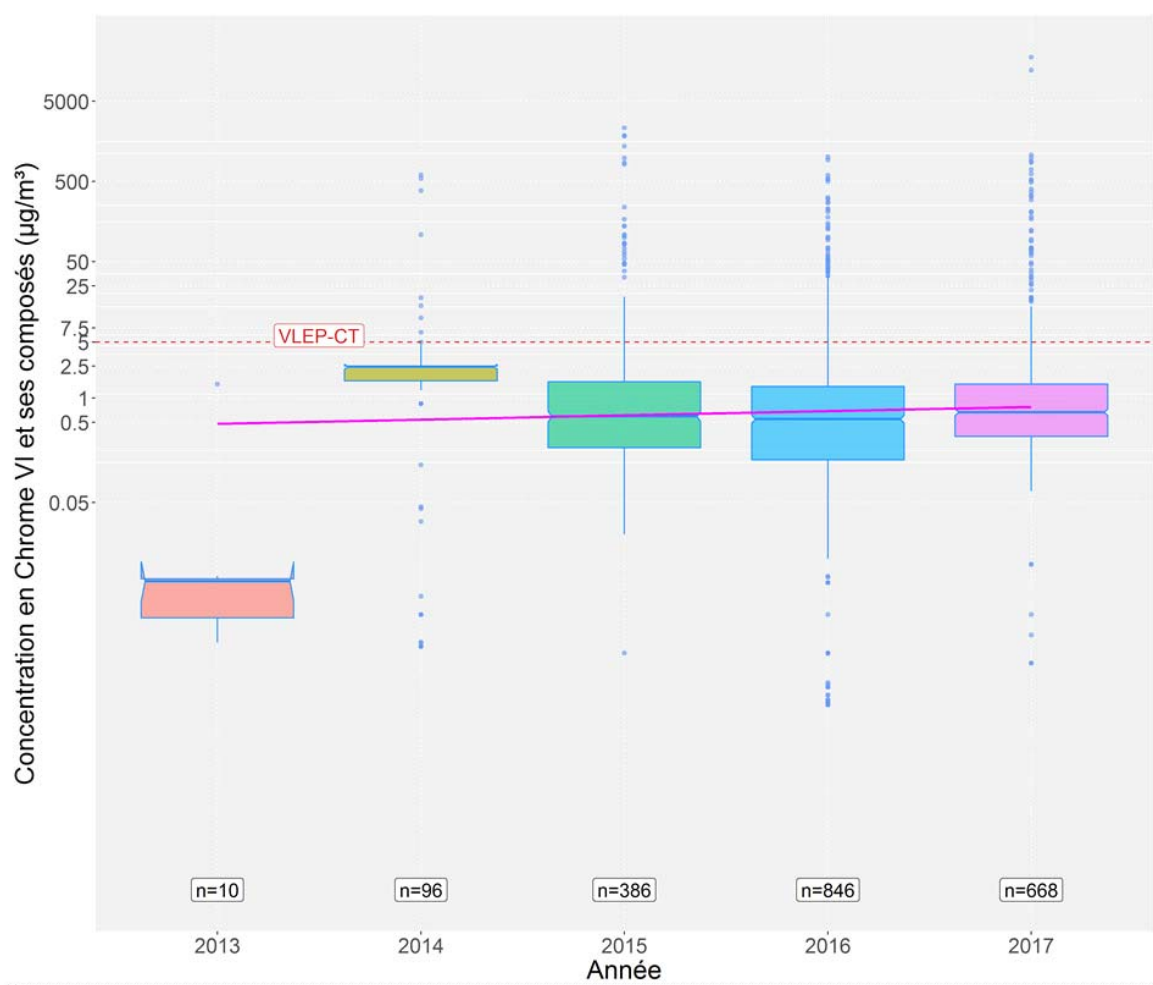


Figure 61 - Distribution des concentrations par année

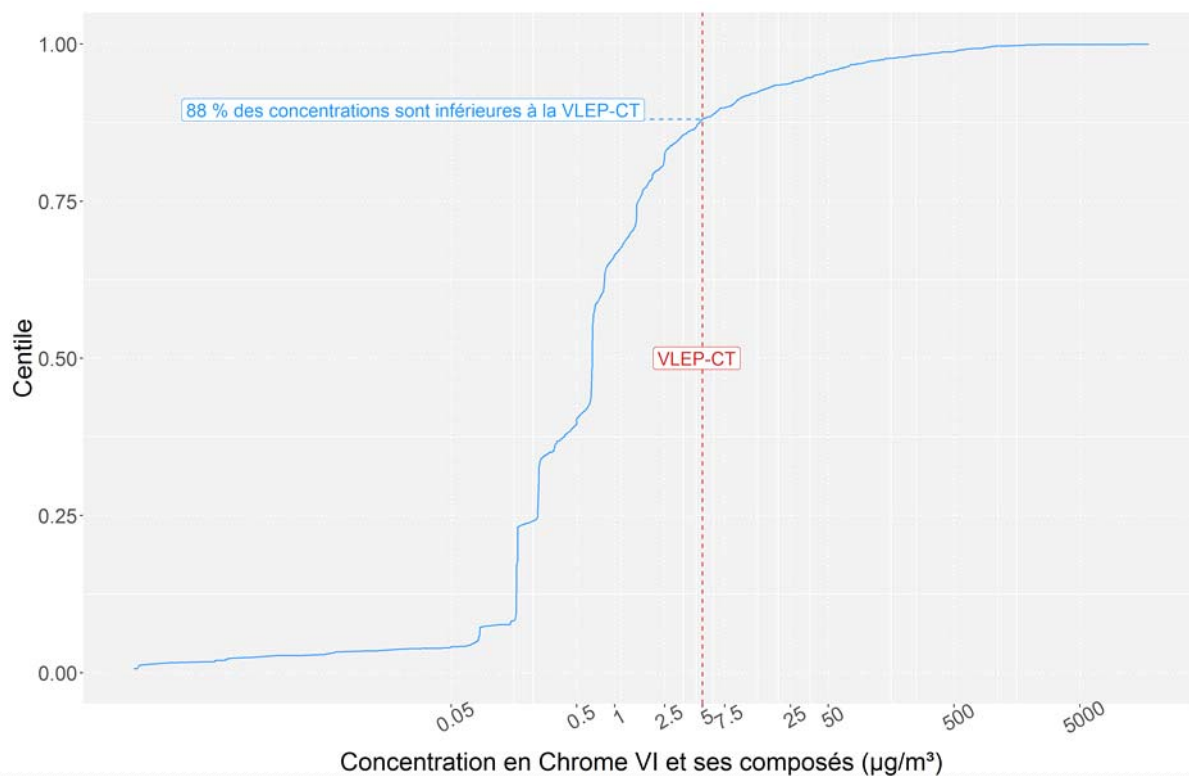


Figure 62 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 10 - Données statistiques globales (mg/m^3)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
2006	32,4	493	0,0001 5	0,082	0,25	0,67	1,5	39,1	17700

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les établissements appartenant au secteur de la réparation et de l'installation de machines et d'équipements ou à une tranche d'effectif inférieure à 10 salariés présentent les niveaux les plus importants.

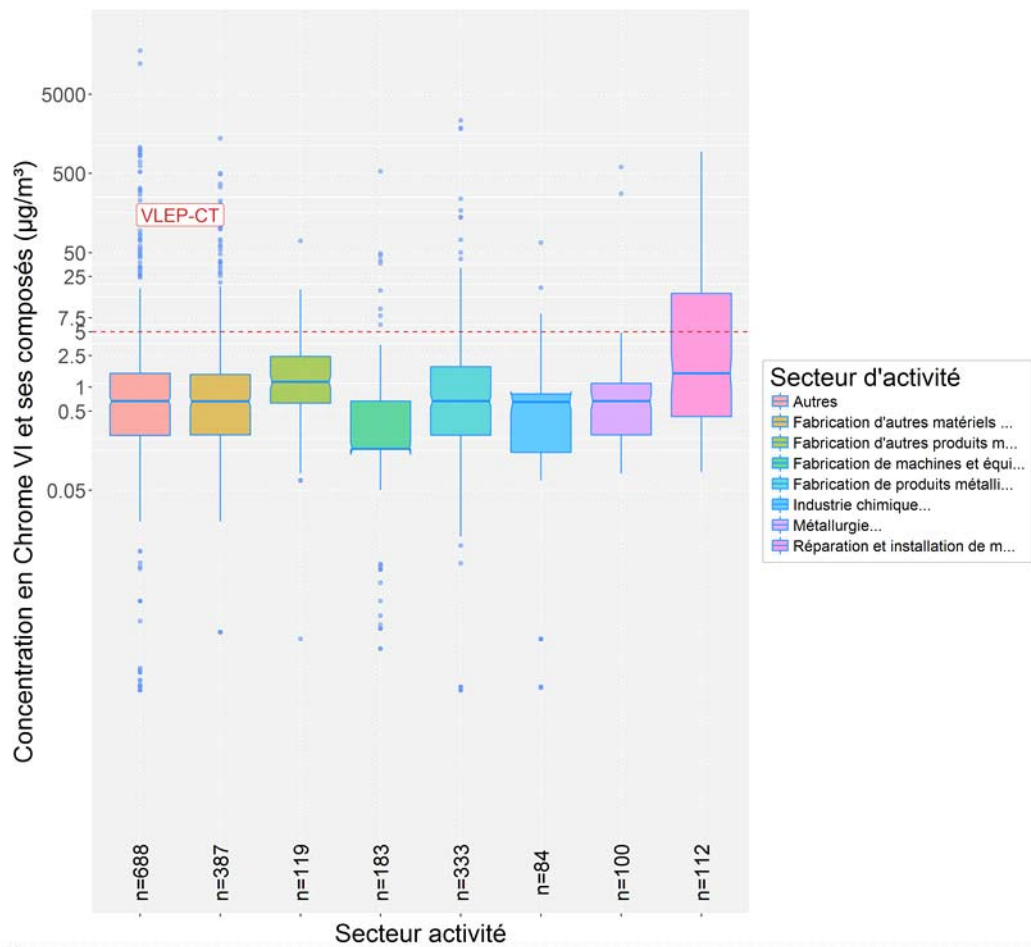


Figure 63 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

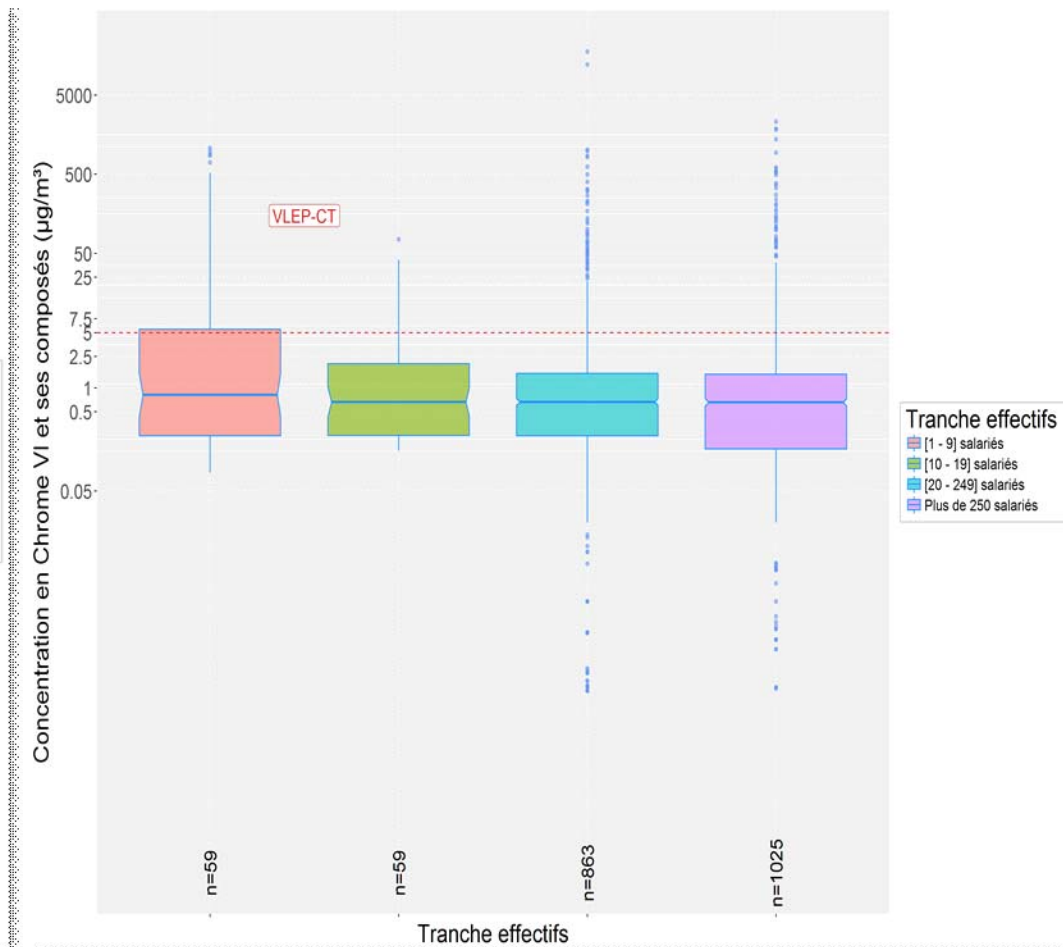


Figure 64 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier d'agent de traitement de surface et la tâche d'application par pulvérisation pneumatique mettent en évidence de fréquentes concentrations supérieures à la VLEP-CT.

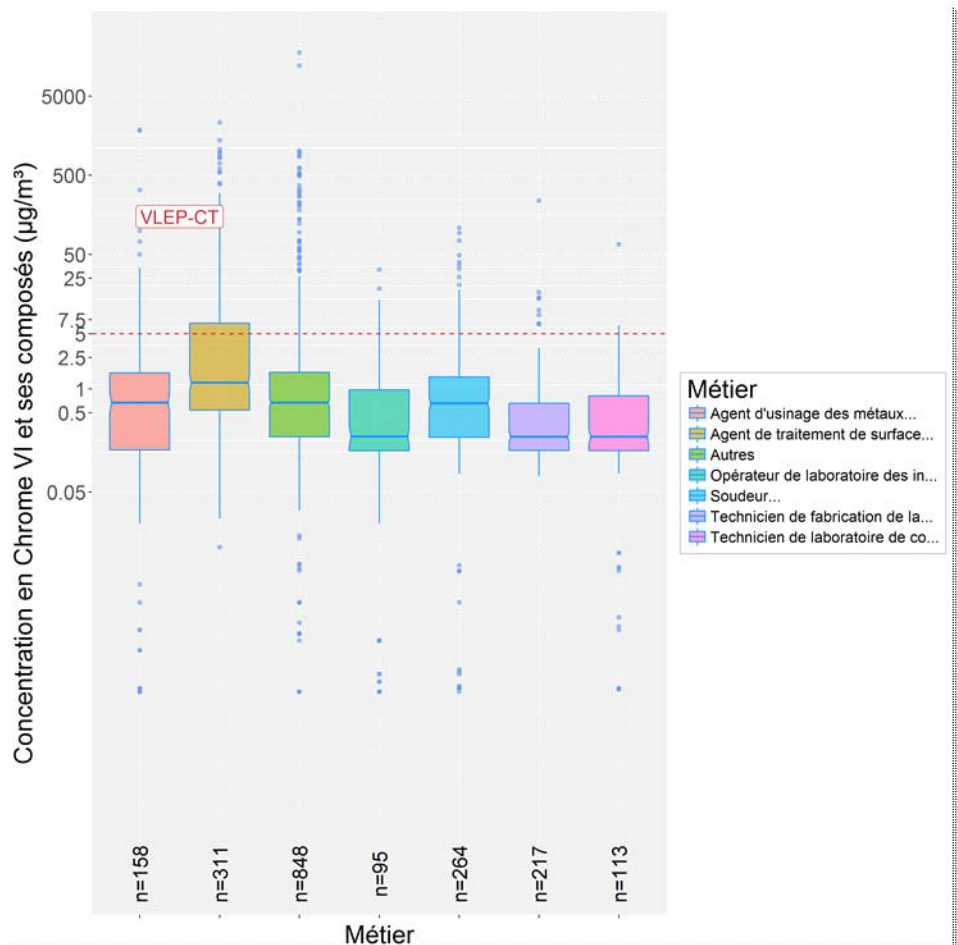


Figure 65 - Distribution des concentrations par métier

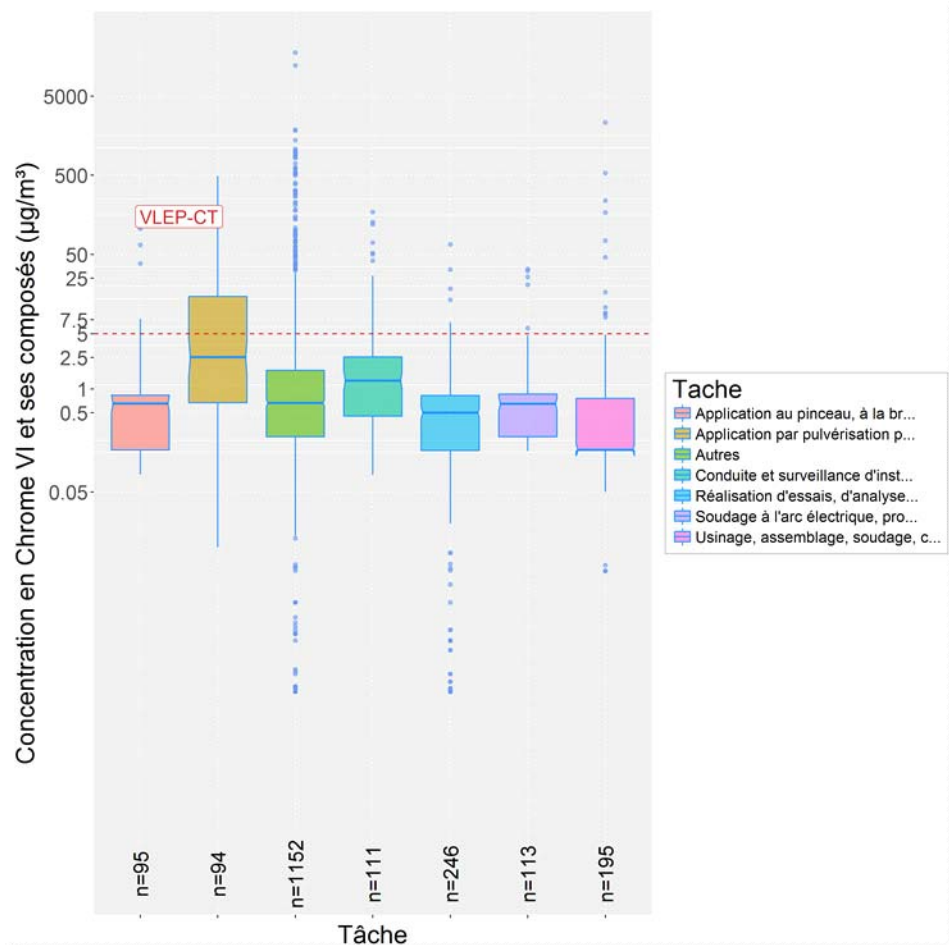


Figure 66 - Distribution des concentrations par tâche

Tétrachloroéthylène (VLEP-8h)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 658 résultats de tétrachloroéthylène à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 241 interventions dans 135 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

82 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 63 % des situations. Son absence est signalée dans 34 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 25 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (138 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la baisse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 5 %.

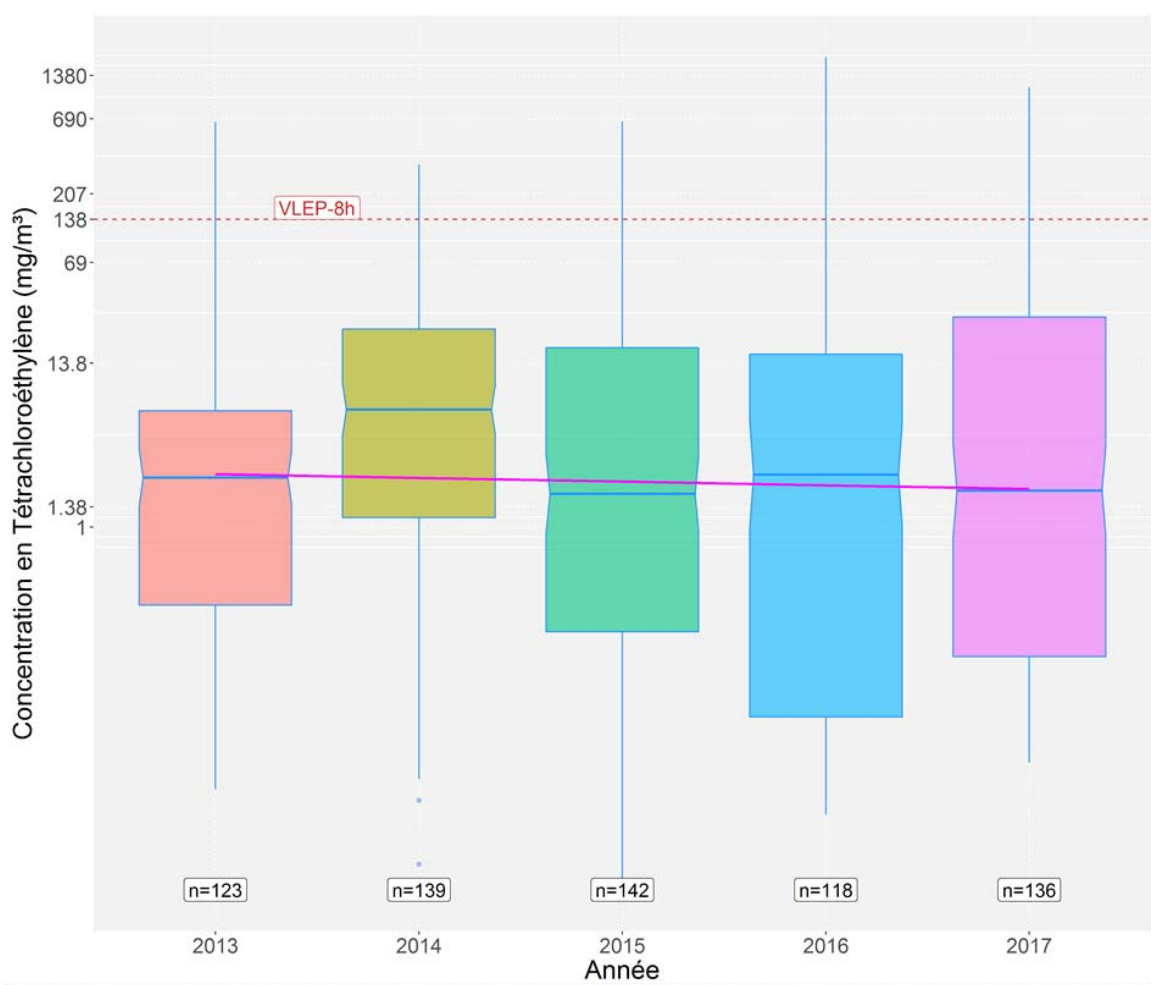


Figure 67 - Distribution des concentrations par année

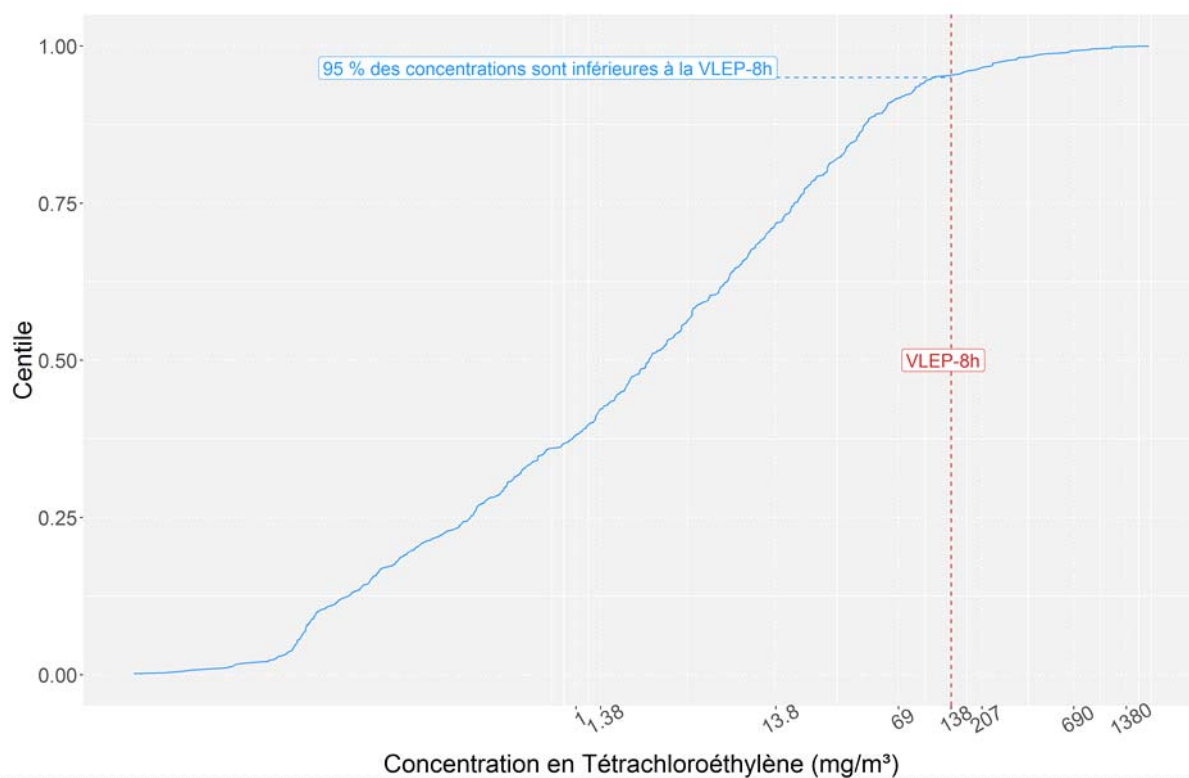


Figure 68 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 11 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
658	32,7	125	0,003	0,026	0,25	2,6	18	108	1850

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les établissements appartenant au secteur des activités d'architecture et d'ingénierie présentent les niveaux les plus importants.

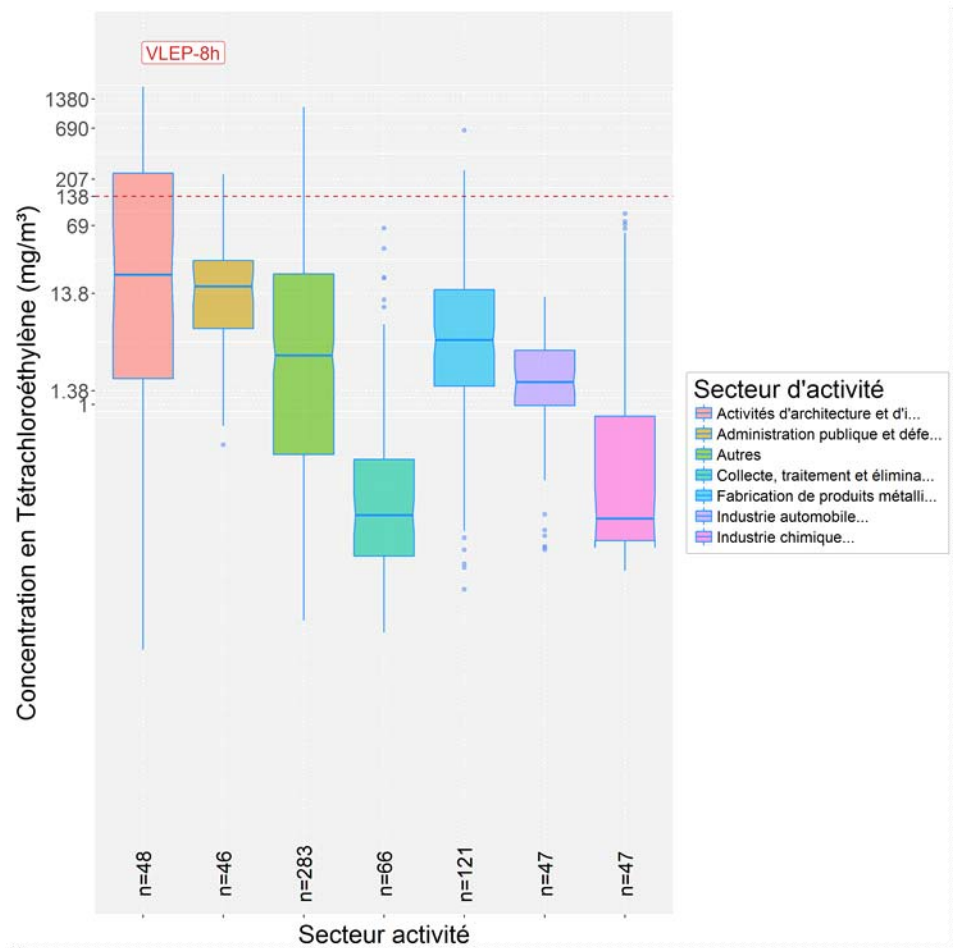


Figure 69 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

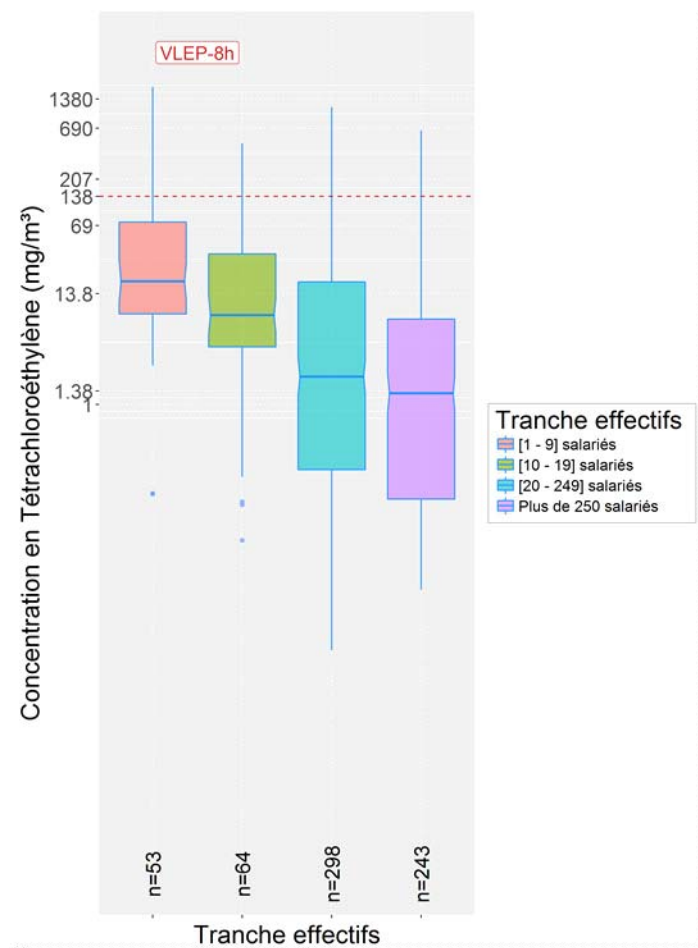


Figure 70 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Les différents métiers et les différentes tâches présentent respectivement une faible variabilité des concentrations.

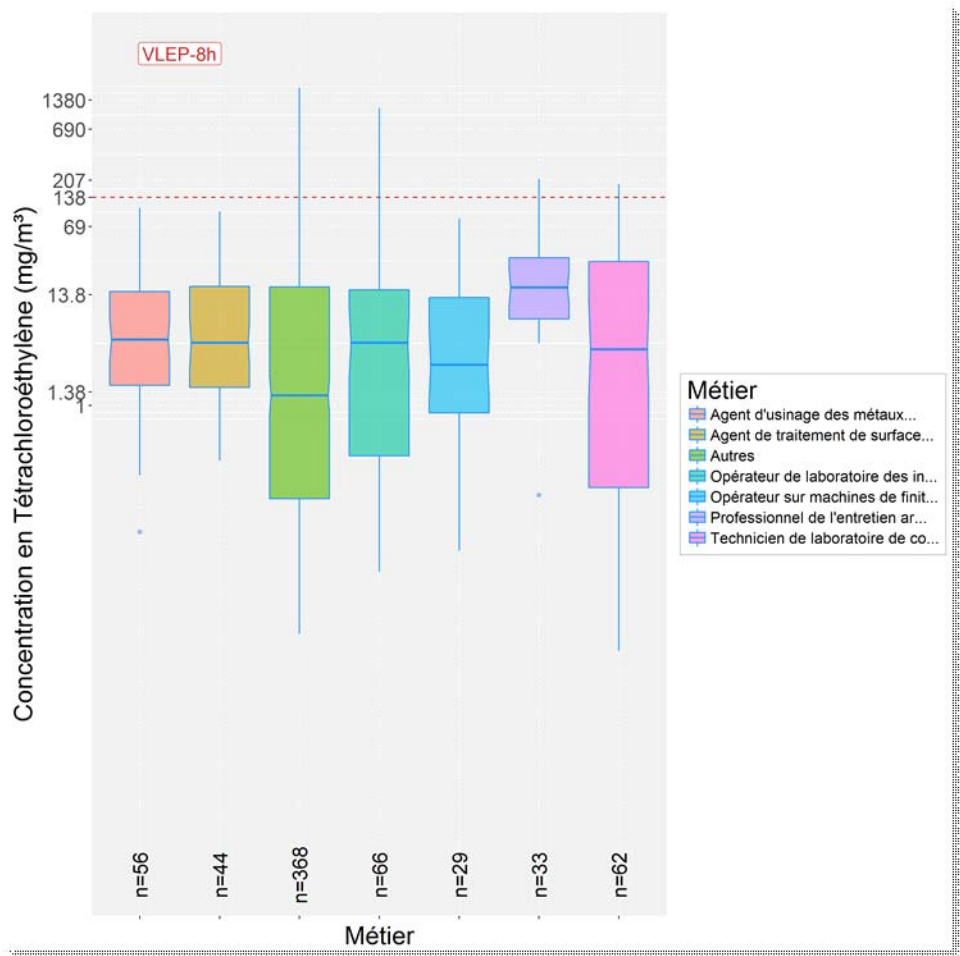


Figure 71 - Distribution des concentrations par métier

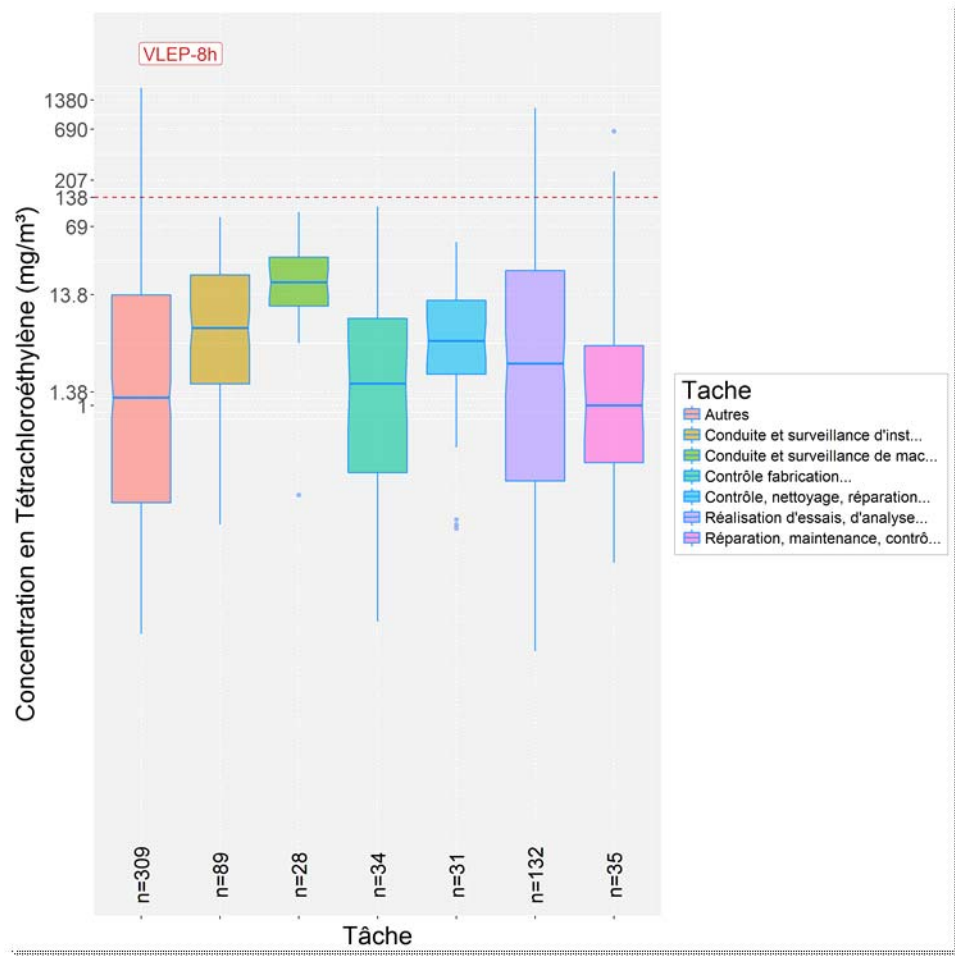


Figure 72 - Distribution des concentrations par tâche



Tétrachloroéthylène (VLEP-CT)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 428 résultats de tétrachloroéthylène à des fins de comparaison avec la VLEP-CT sont exploitables. Ils correspondent à 152 interventions dans 135 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

82 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 63 % des situations. Son absence est signalée dans 34 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 25 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT contraignante (275 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-CT de 11 %.

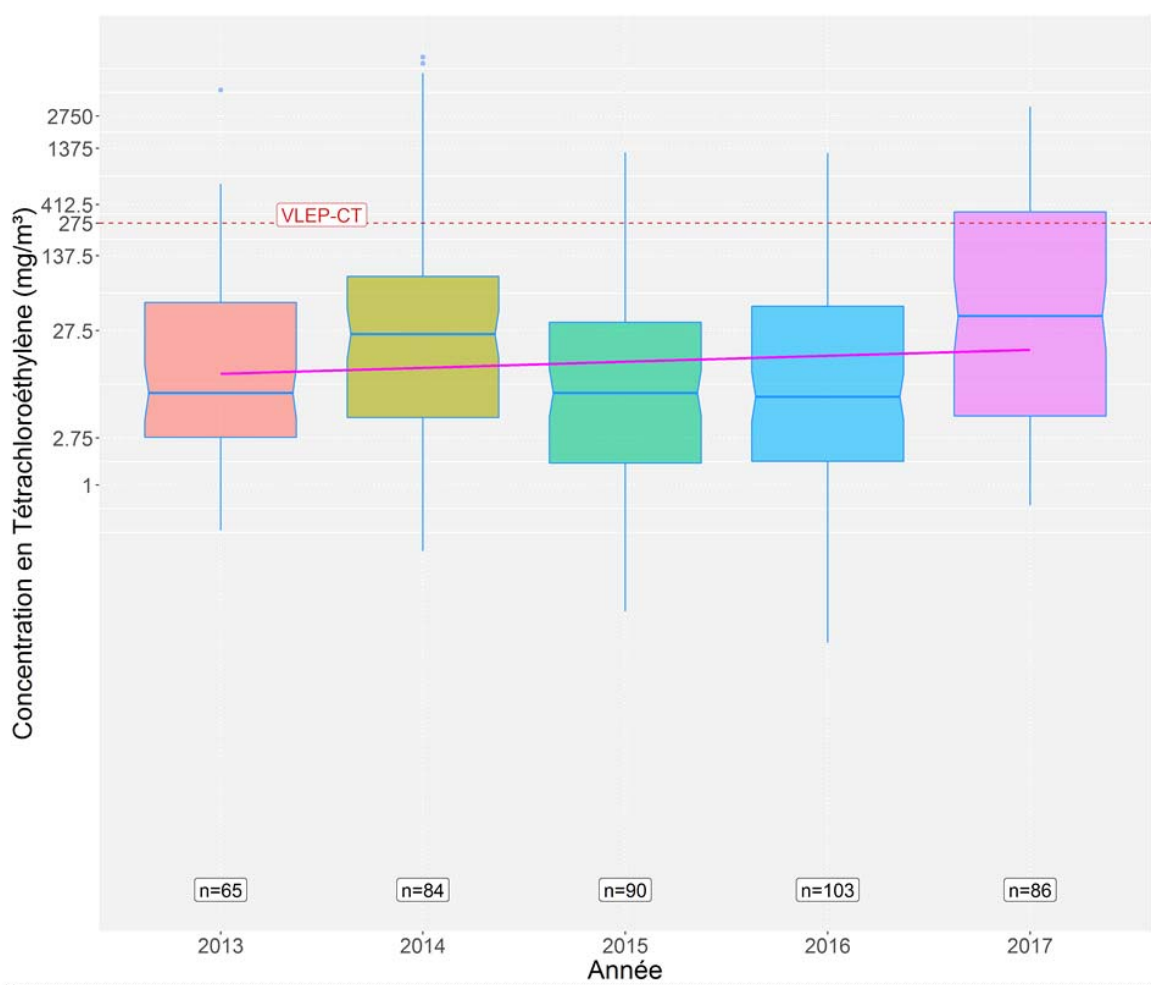


Figure 73 - Distribution des concentrations par année

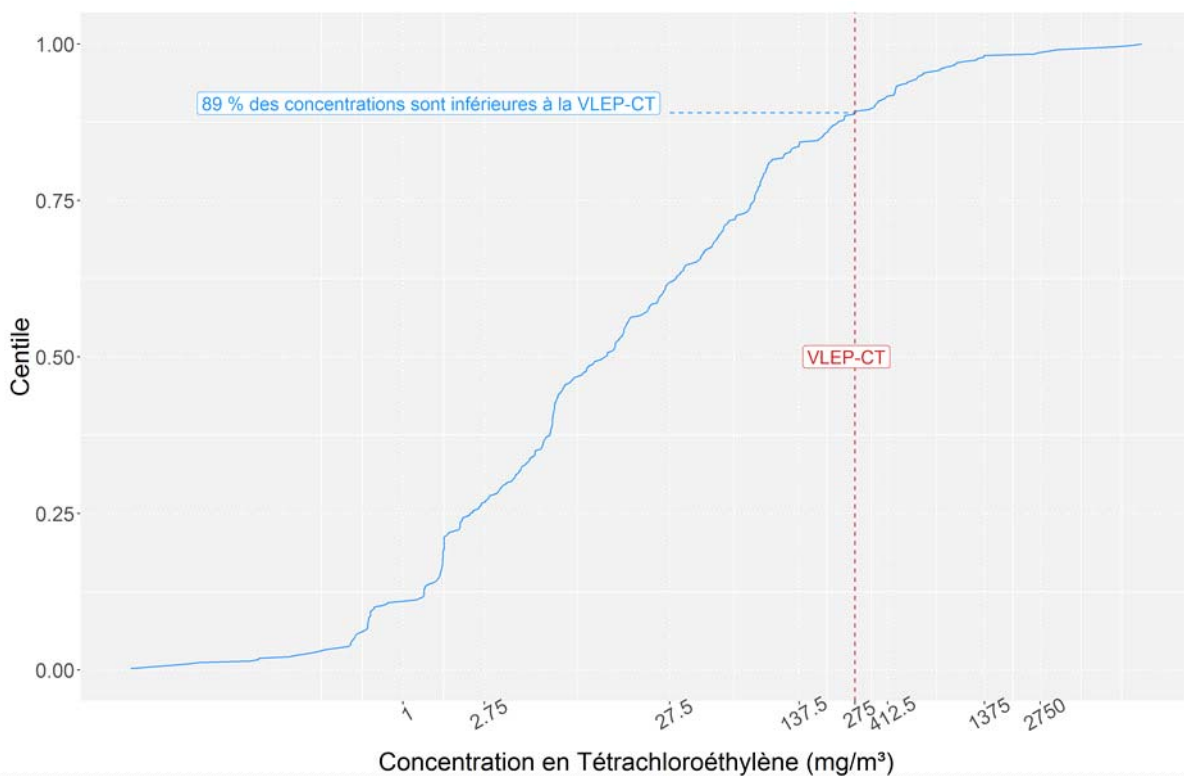


Figure 74 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 12 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
428	184	805	0,034	0,56	2,4	12	79	629	9710

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les établissements appartenant au secteur des activités d'architecture et d'ingénierie et les établissements de plus petite taille présentent les niveaux les plus importants.

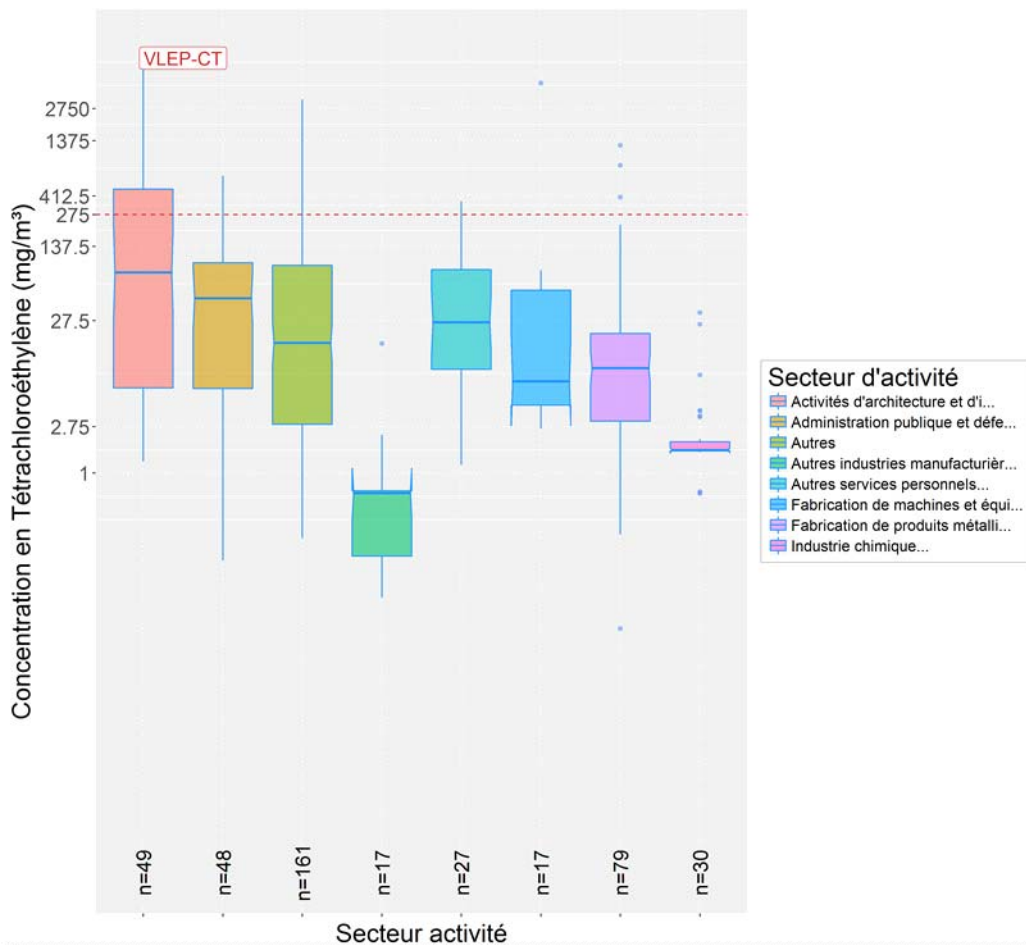


Figure 75 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

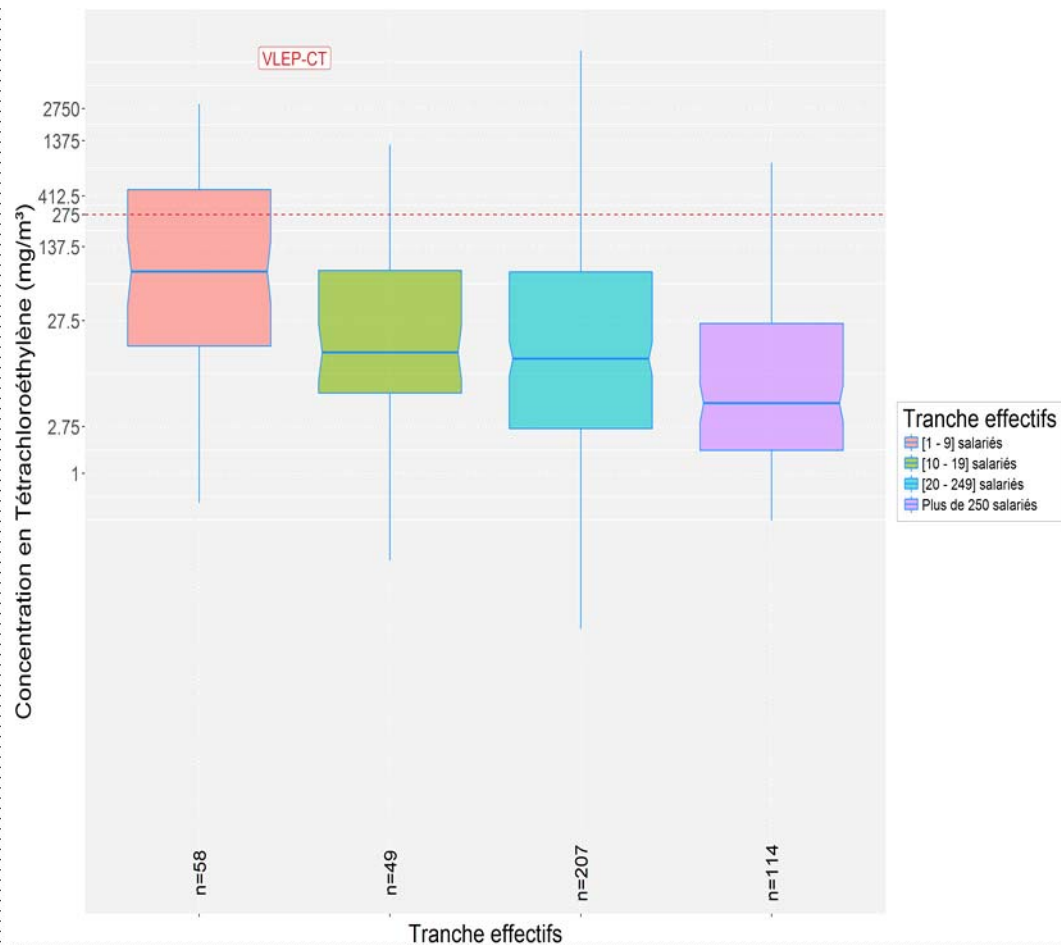


Figure 76 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Les différents métiers et les différentes tâches présentent respectivement une faible variabilité des concentrations.

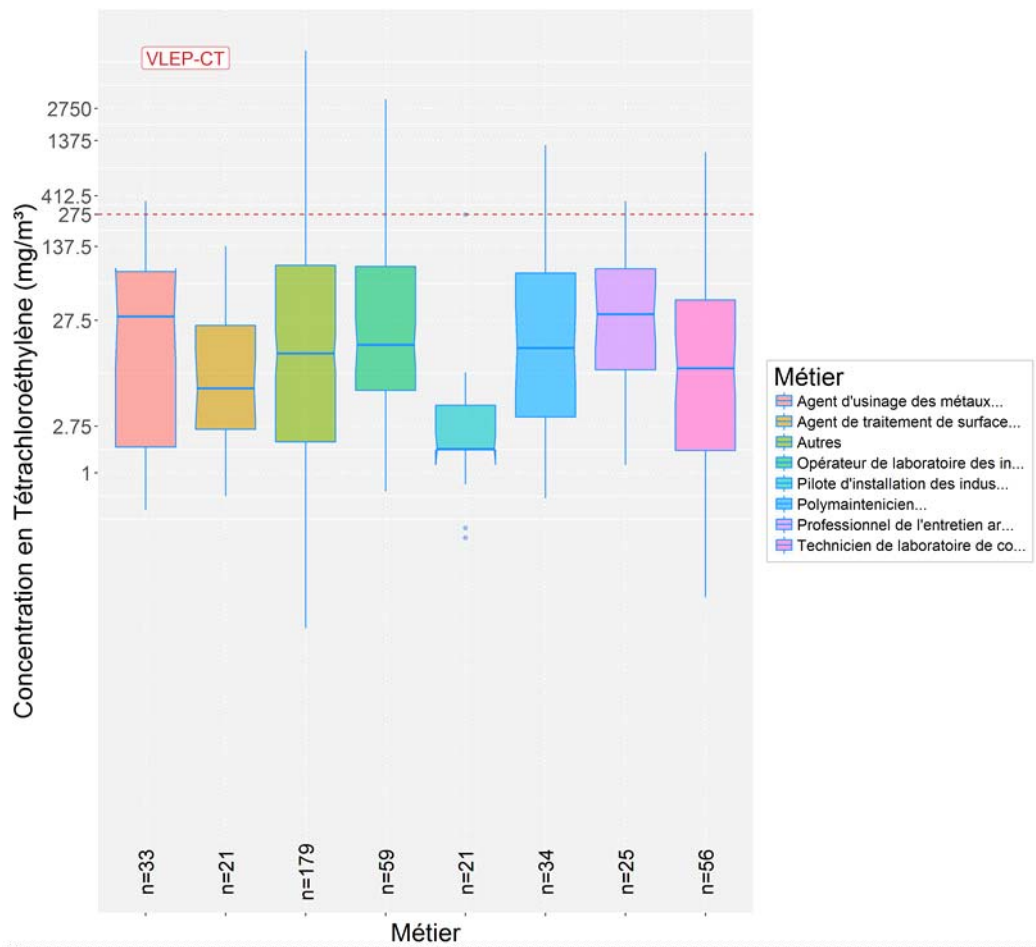


Figure 77 - Distribution des concentrations par métier

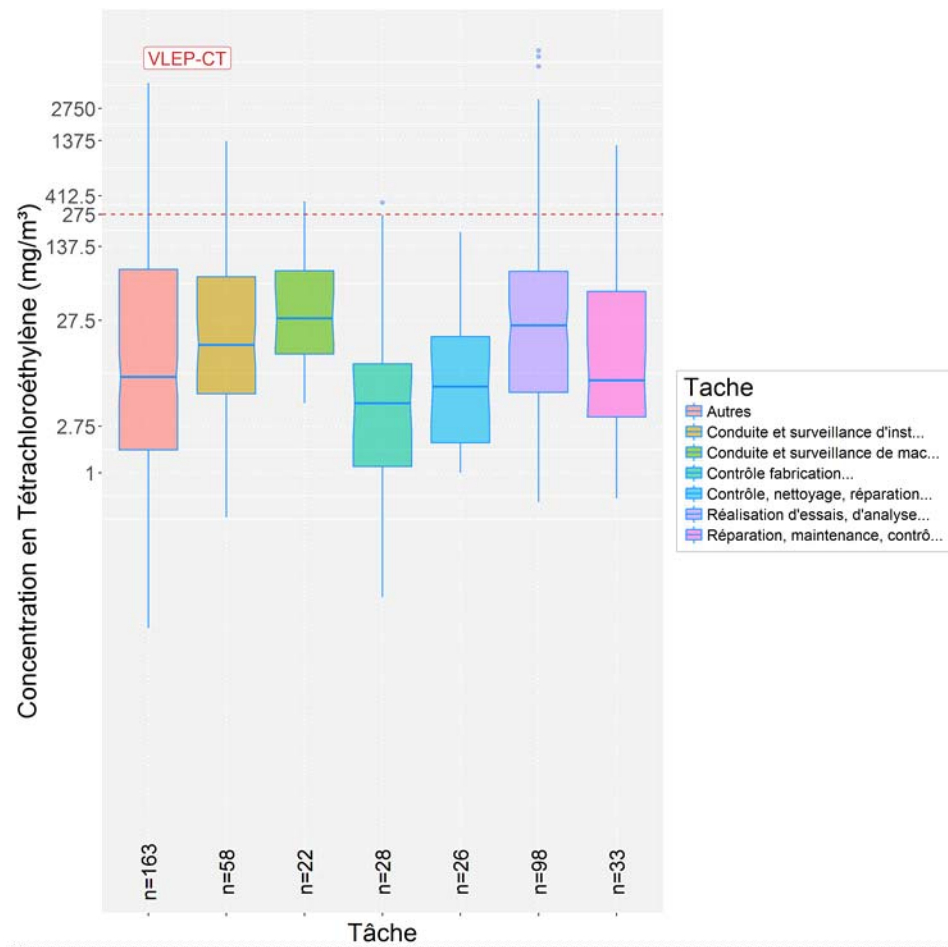


Figure 78 - Distribution des concentrations par tâche



Styrène (VLEP-8h)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 682 résultats de styrène à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 241 interventions dans 112 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

72 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 40 % des situations. Son absence est signalée dans 46 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 47 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h indicative (100 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 10 %.

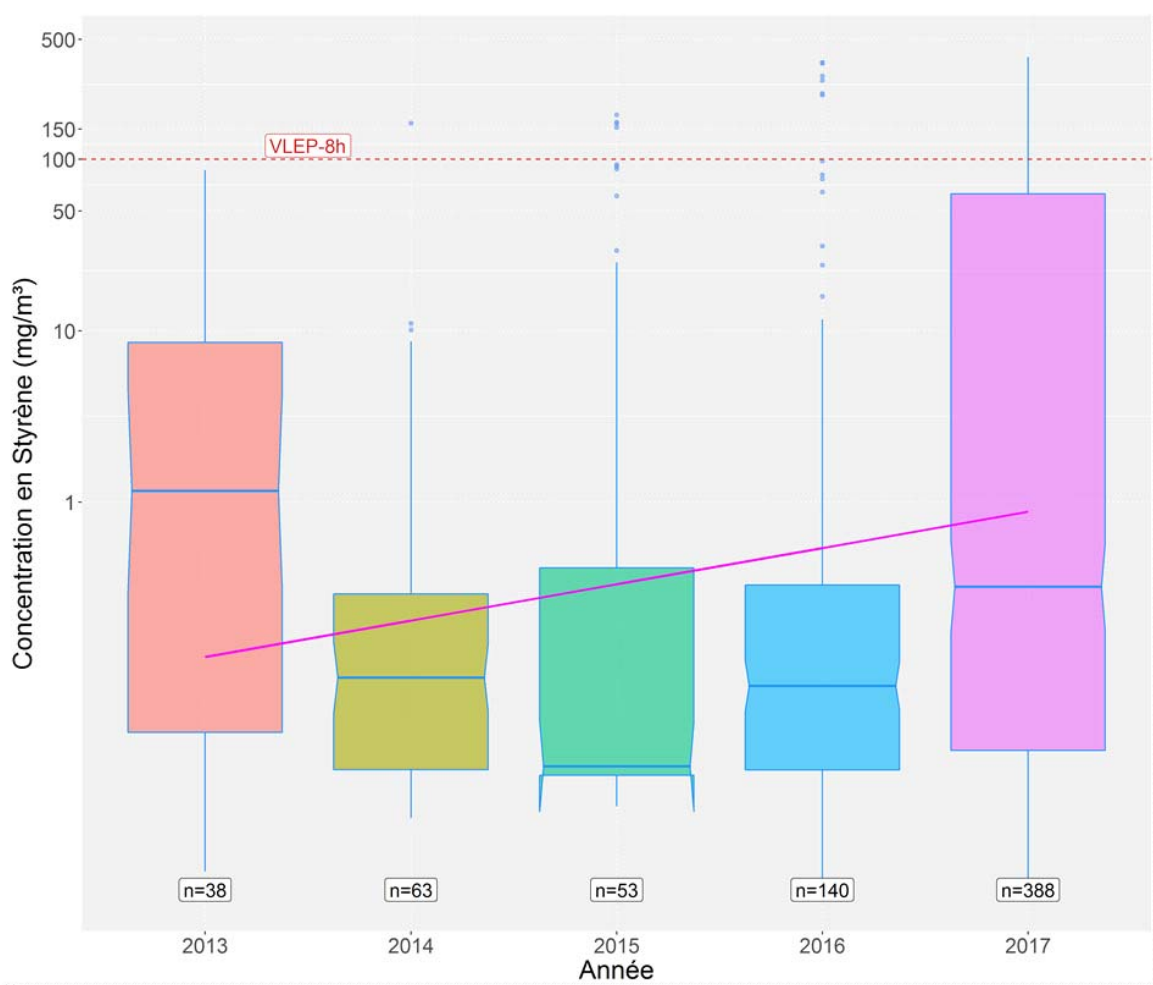


Figure 79 - Distribution des concentrations par année

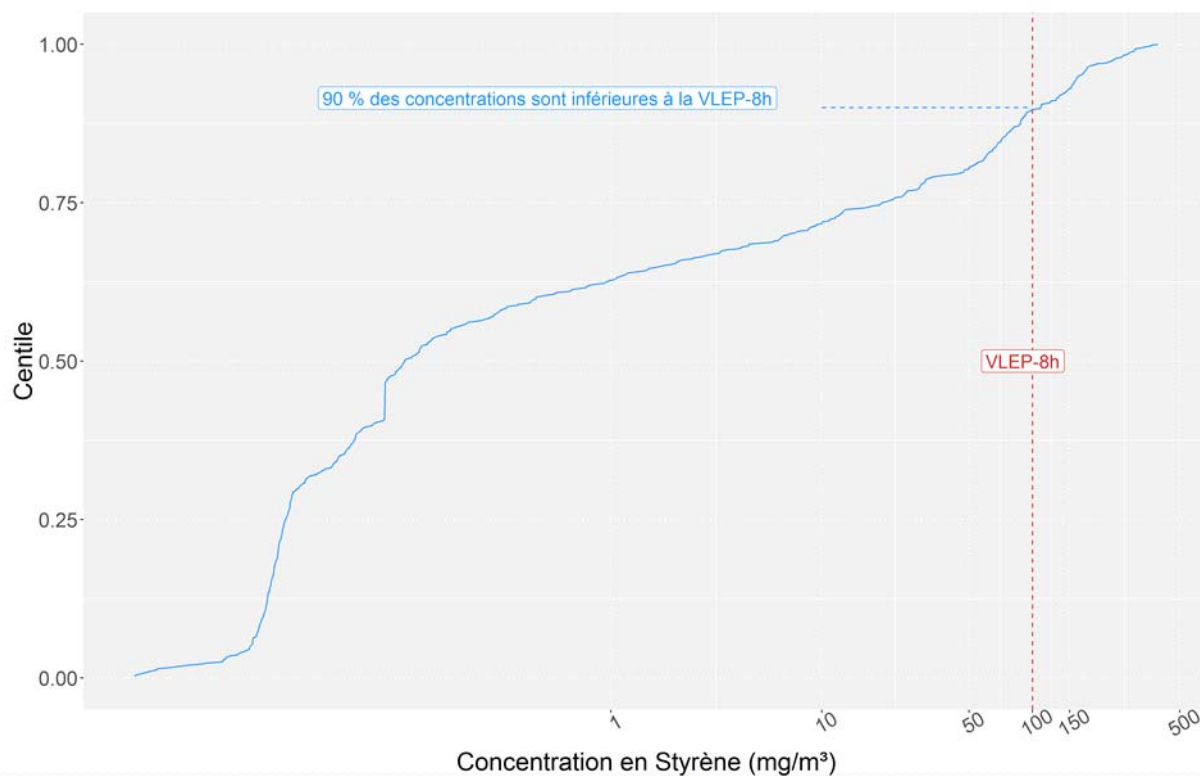


Figure 80 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 13 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
682	29,3	63,8	<0.01	0,02	0,029	0,11	20	166	394

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les établissements appartenant aux secteurs de l'industrie automobile et de la fabrication d'autres matériels de transport présentent les niveaux les plus importants.

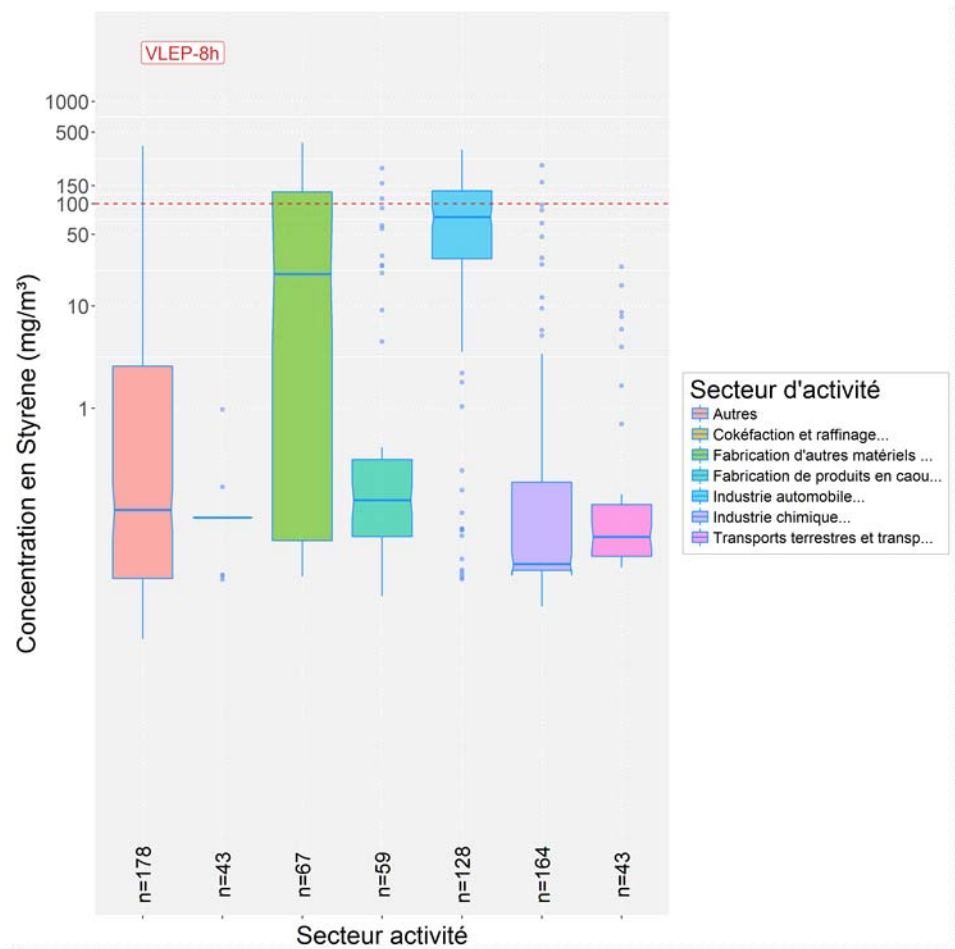


Figure 81 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

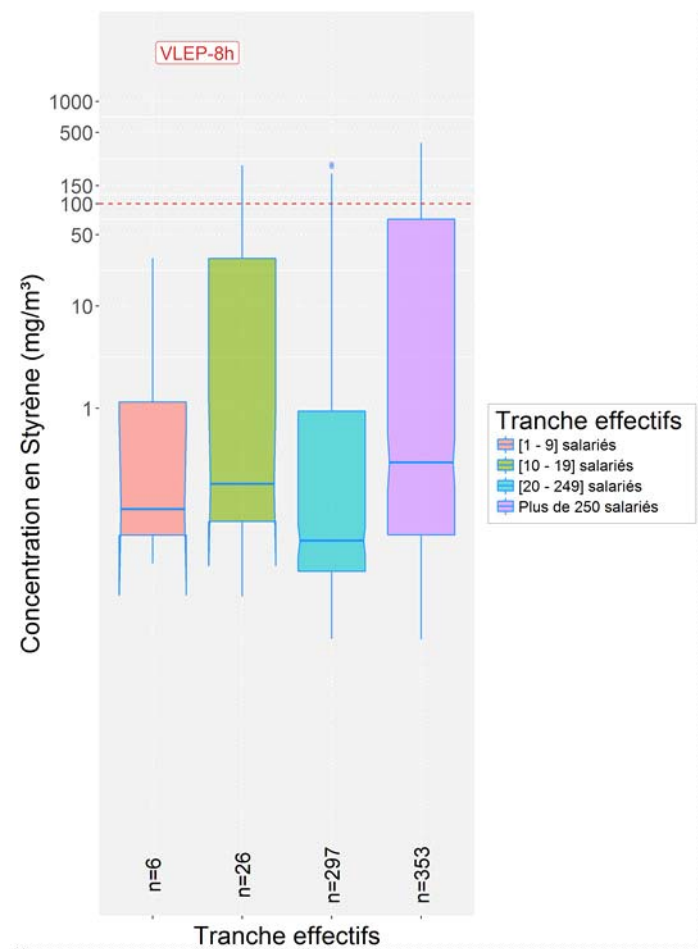


Figure 82 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier de régleur et la tâche de fabrication de pièces en matériau composite par moulage manuel avec ébullages enregistrent les niveaux les plus importants majoritairement supérieurs à la VLEP-8h. Les conducteurs de machines d'ennoblissement textile, les modeleurs et les moulistes ainsi que les salariés en charge de l'application par pulvérisation pneumatique sont régulièrement exposés à des concentrations dépassant la VLEP-8h.

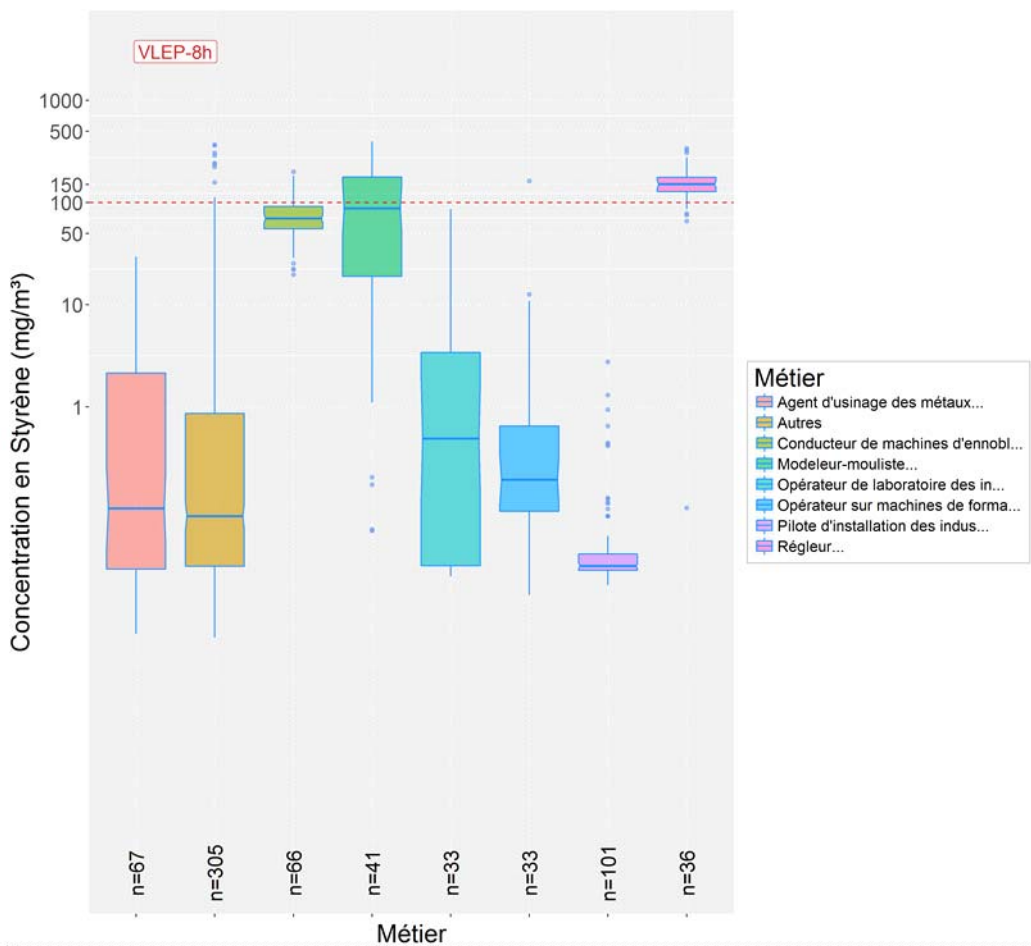


Figure 83 - Distribution des concentrations par métier

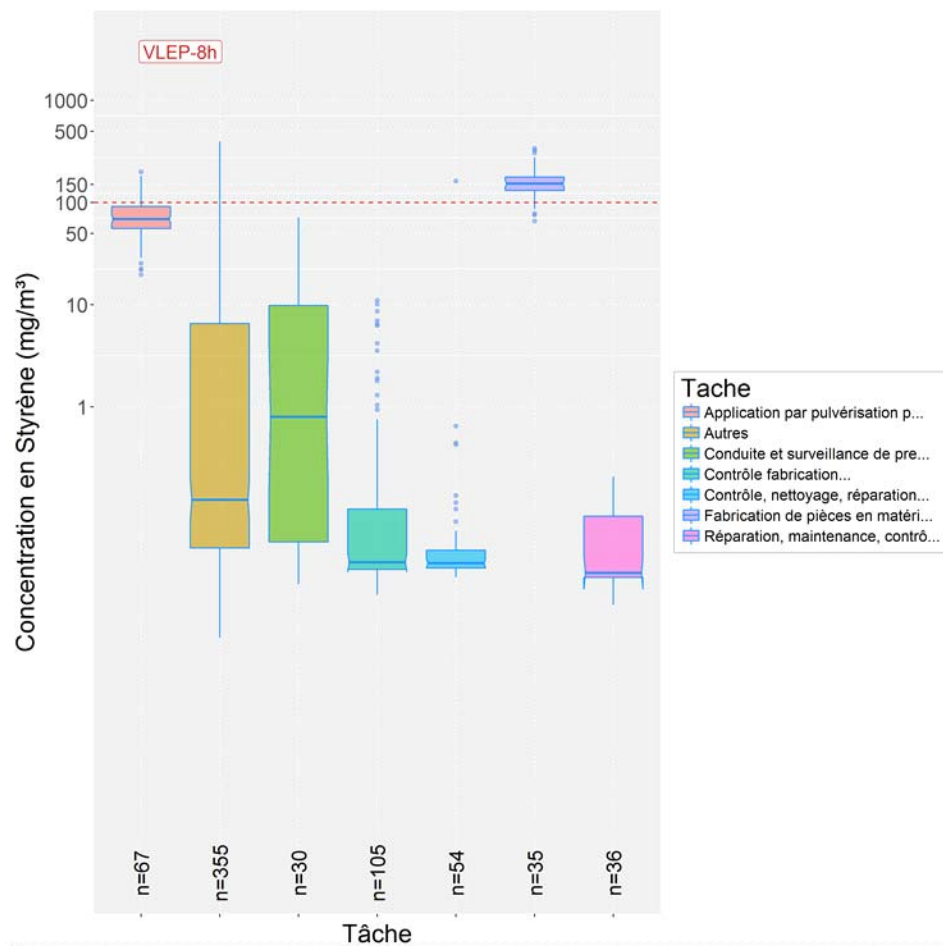


Figure 84 - Distribution des concentrations par tâche

Styrène (VLEP-CT)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 255 résultats de styrène à des fins de comparaison avec la VLEP-CT sont exploitables. Ils correspondent à 49 interventions dans 34 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

72 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 40 % des situations. Son absence est signalée dans 46 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 47 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT indicative (200 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieures à la VLEP-CT de 9 %.

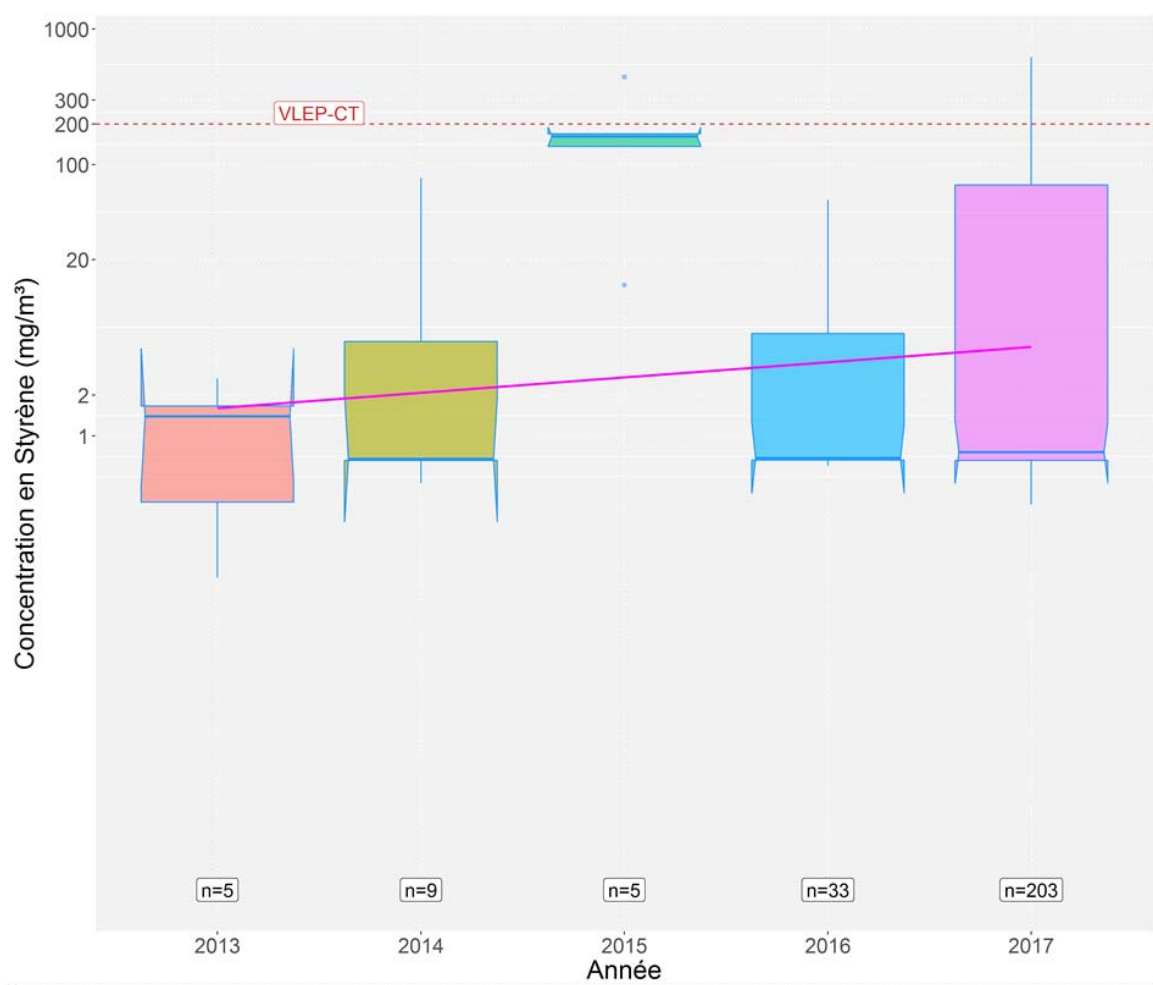


Figure 85 - Distribution des concentrations par année

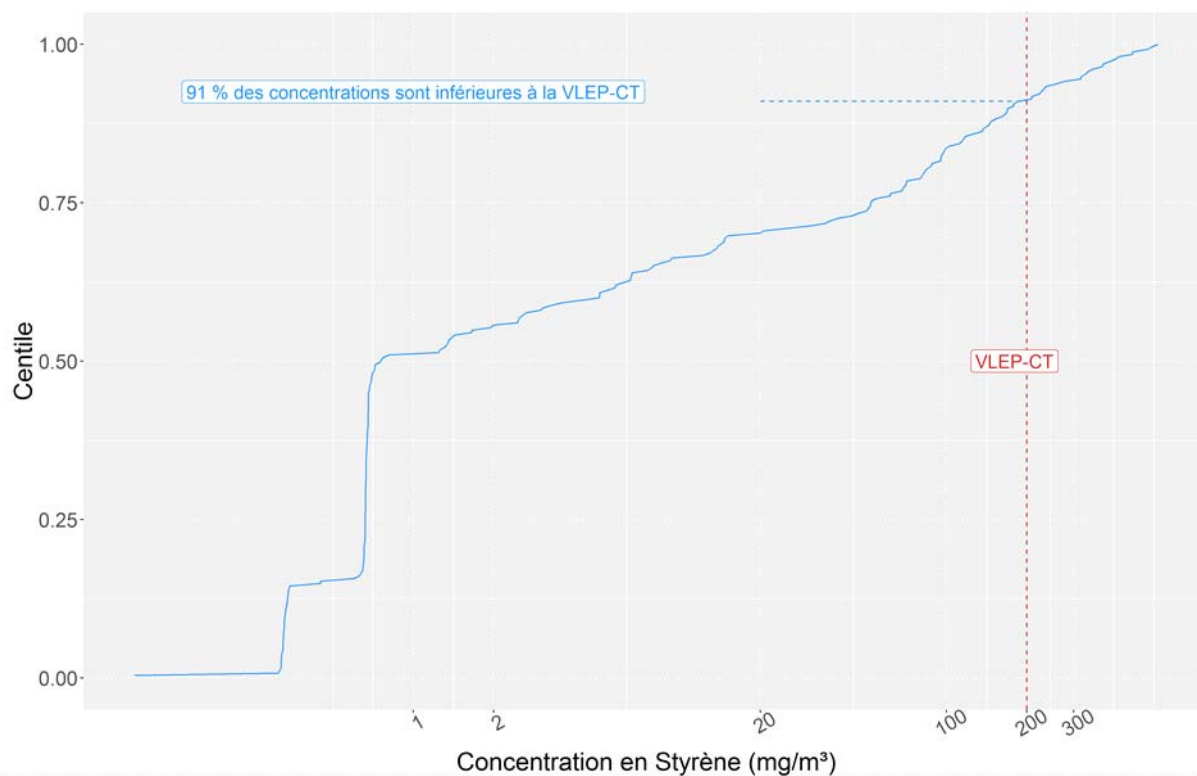


Figure 86 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 14 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
255	53,9	113	0,09	0,32	0,66	0,76	52	324	621

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les établissements appartenant au secteur de l'industrie automobile enregistrent les niveaux les plus importants.

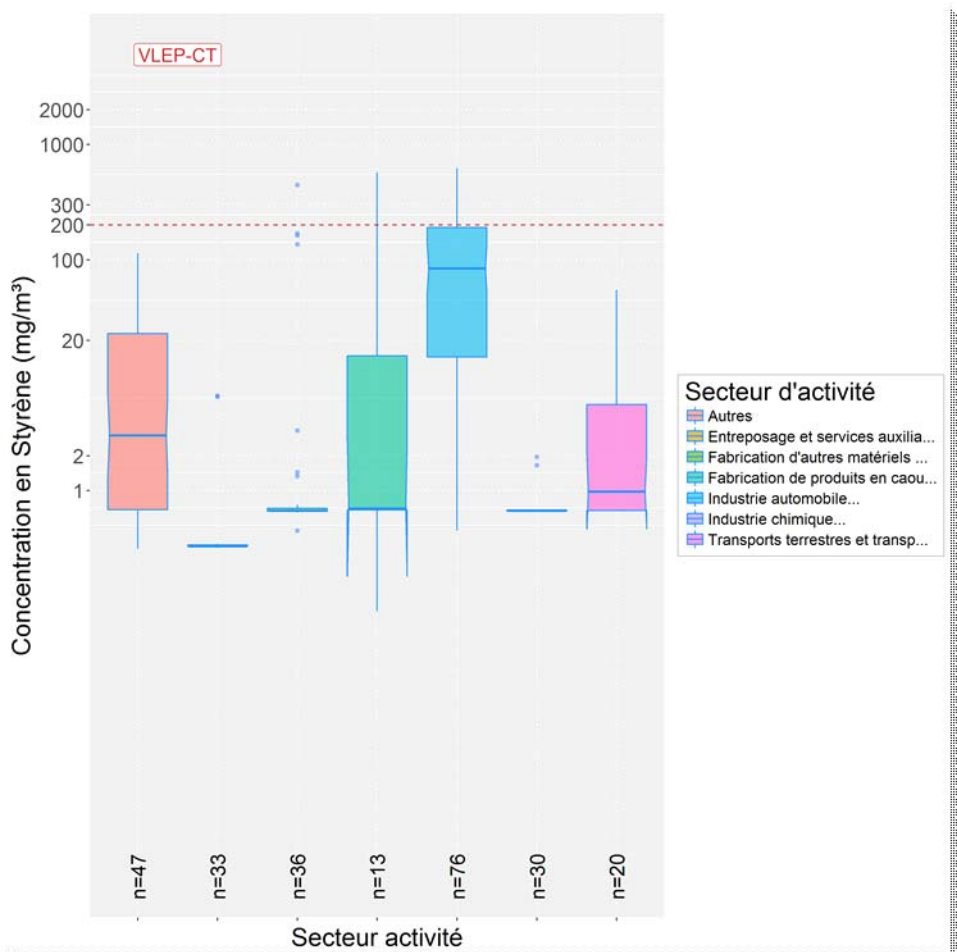


Figure 87 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

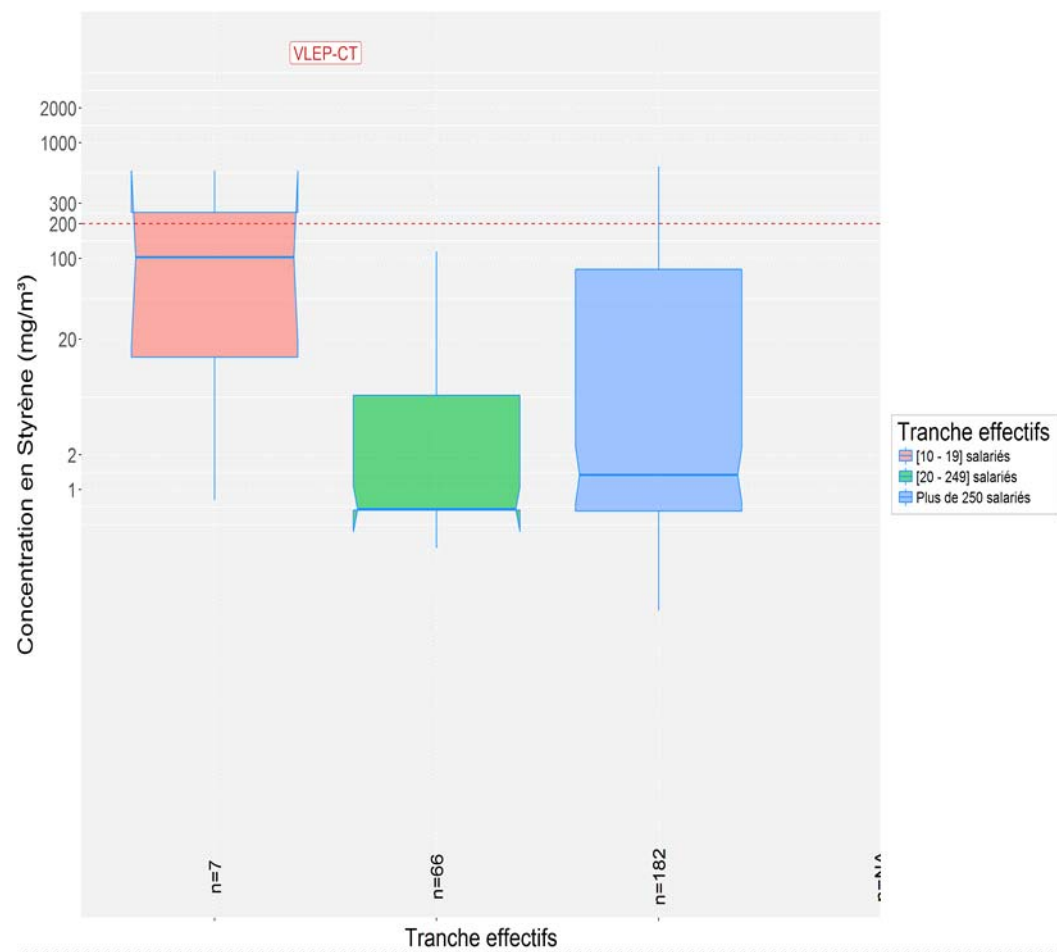


Figure 88 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier de régler et la tâche de fabrication de pièces en matériau composite par moulage manuel avec ébullages enregistrent les niveaux les plus importants majoritairement supérieurs à la VLEP-CT. Les conducteurs de machines d'ennoblissement textile et les salariés en charge de l'application par pulvérisation pneumatique sont régulièrement exposés à des concentrations dépassant la VLEP-CT.

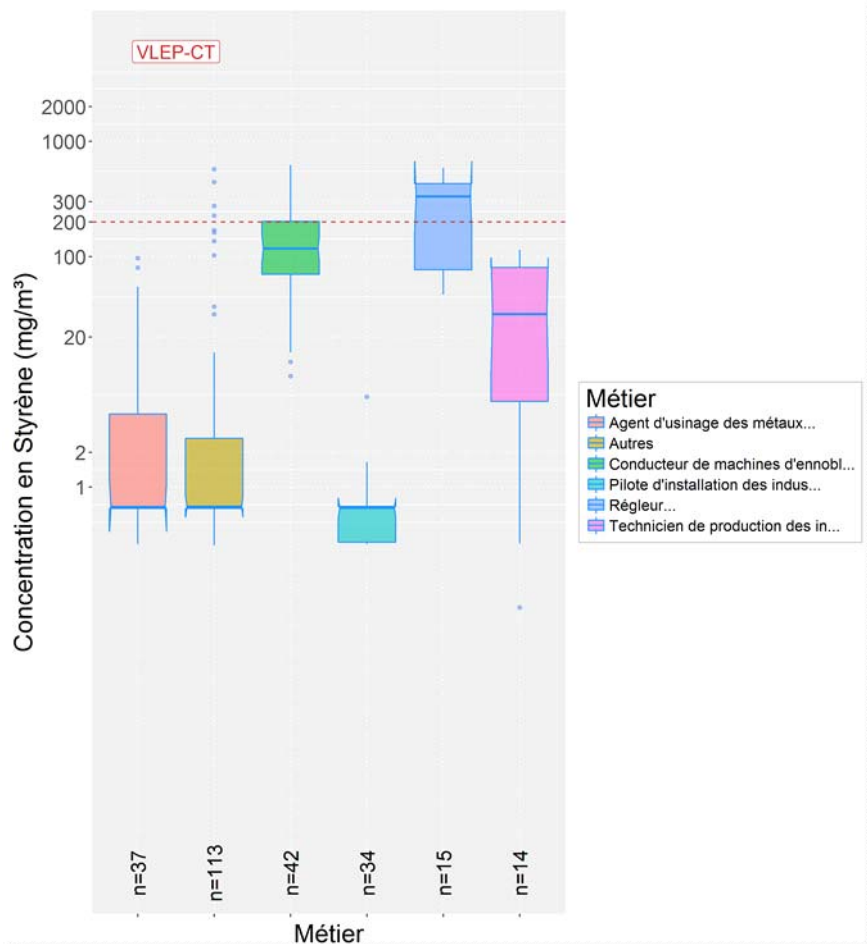


Figure 89 - Distribution des concentrations par métier

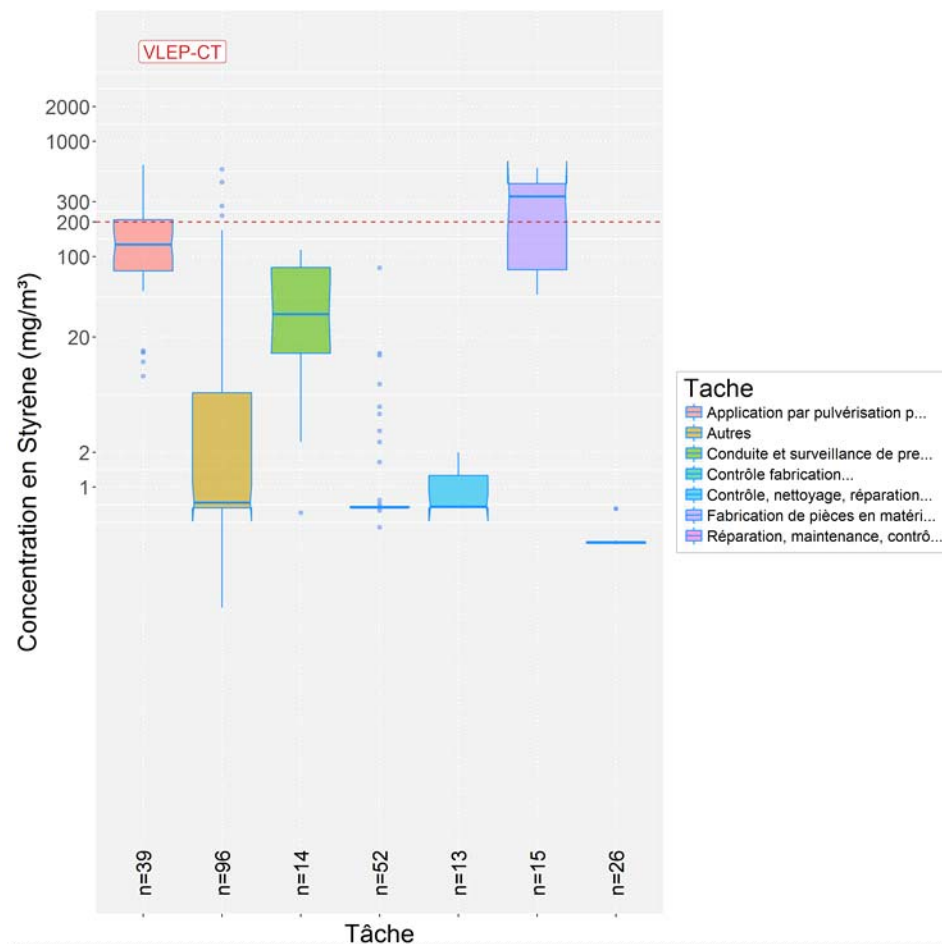


Figure 90 - Distribution des concentrations par tâche

Silice cristalline

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 26 712 résultats de silice cristalline à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 4 322 interventions dans 1 641 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

49 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 24 % des situations. Son absence est signalée dans 61 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 28 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec l'indice d'exposition (IE)

Sur la période 2013 à 2017, une stabilité des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion d'IE supérieure à la valeur seuil de l'indice d'exposition de 12 %.

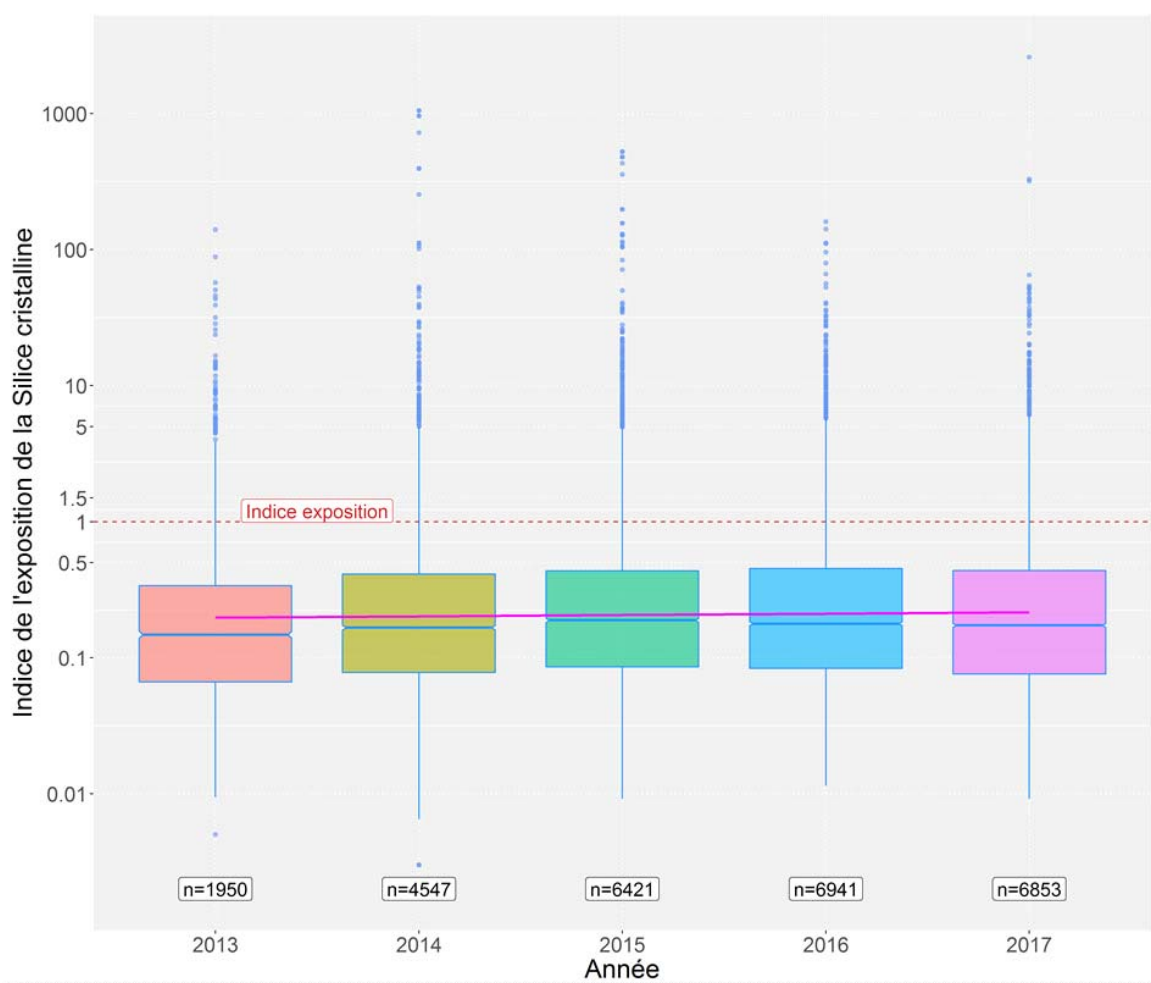


Figure 91 - Distribution des concentrations par année

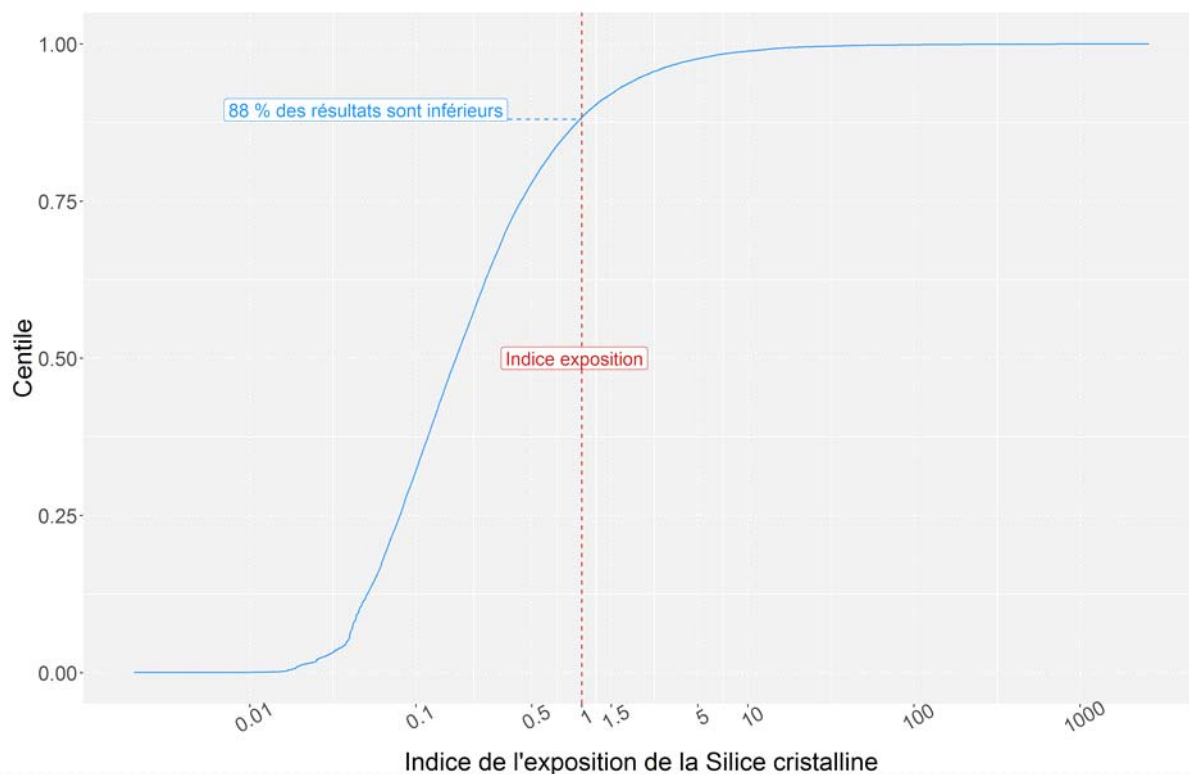


Figure 92 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 15 - Données statistiques globales (Indice d'exposition)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
26712	1,24	22,7	0,002	0,039	0,08	0,17	0,43	2,4	2600

Les secteurs d'activité et les métiers

Les établissements appartenant au secteur de la fabrication d'autres produits minéraux non métalliques et le métier de conducteur d'engins de chantier du BTP, du génie civil et de l'exploitation des carrières sont les plus investigués. La variabilité des IE à travers les secteurs d'activités et à travers les métiers est restreinte.

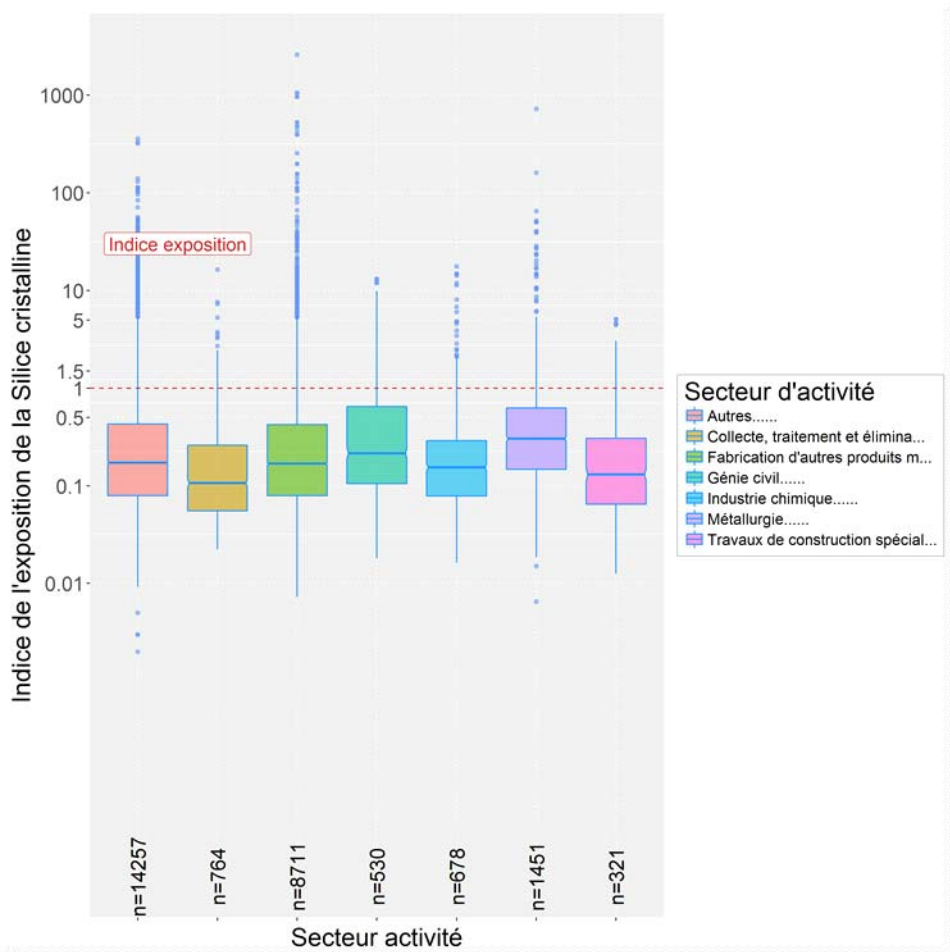


Figure 93 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

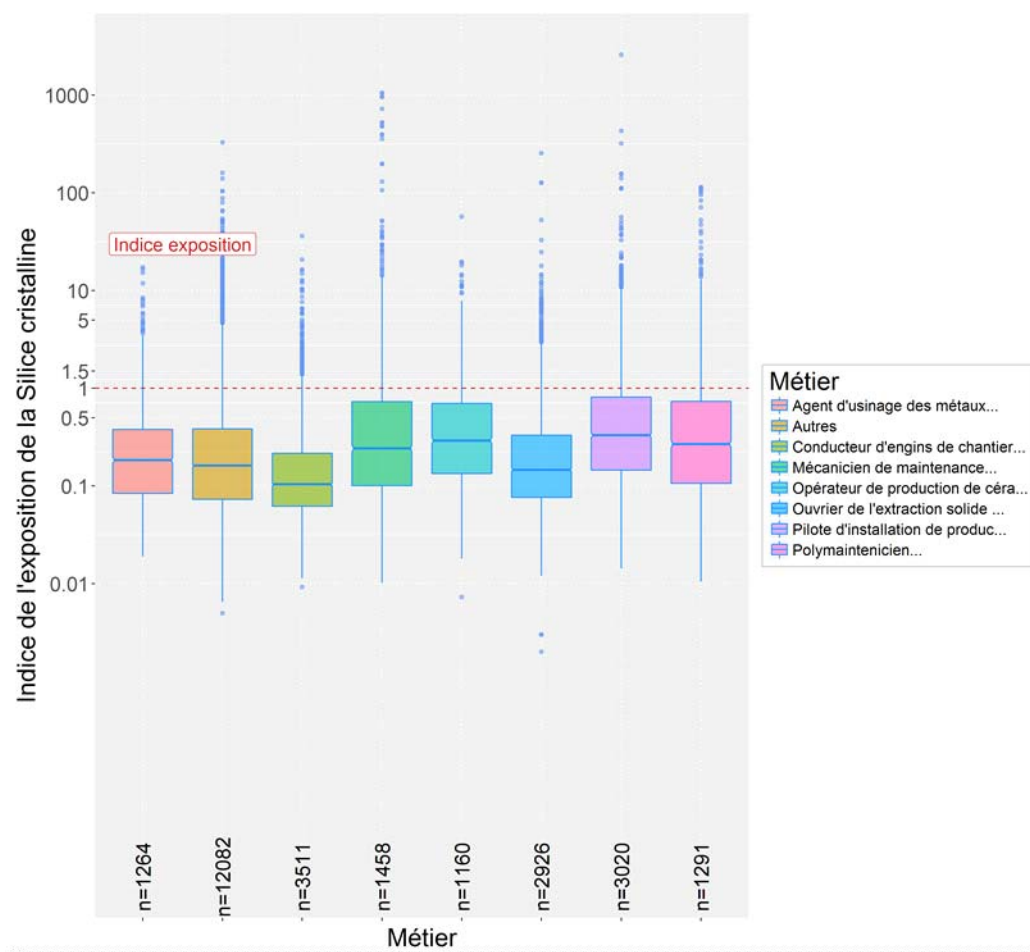


Figure 94 - Distribution des concentrations par métiers



Dioxyde de carbone (CO₂)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 221 résultats de CO₂ à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 89 interventions dans 10 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

68 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 2 % des situations. Son absence est signalée dans 68 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 3 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h indicative (9 000mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 1 %.

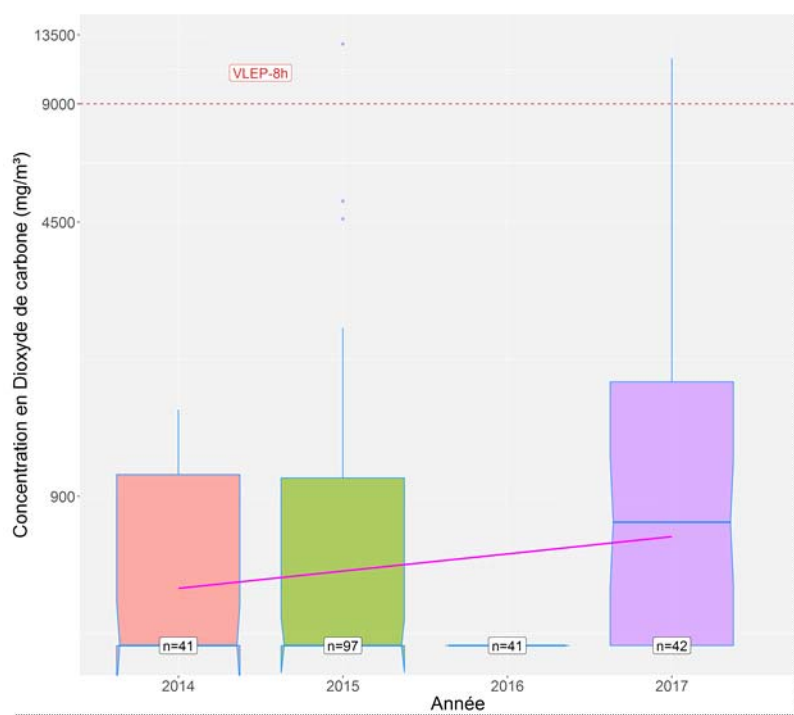


Figure 95 - Distribution des concentrations par année

Tableau 16 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
221	939	1550	380	380	380	380	990	2850	12800

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectifs

Les établissements de grande taille (plus de 250 salariés) et ceux appartenant au secteur des transports comptent le plus de mesures.

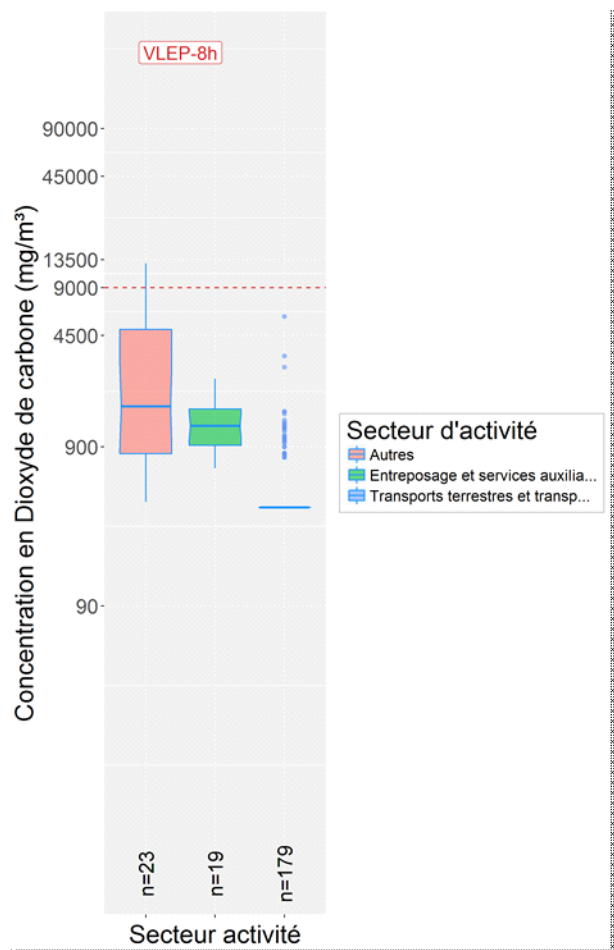


Figure 96 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

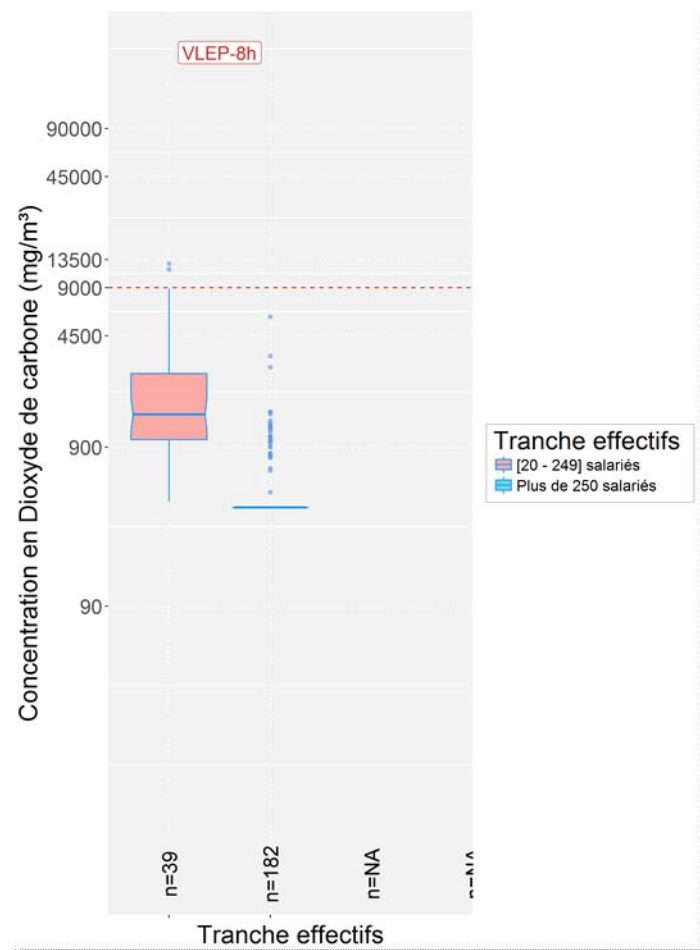


Figure 97 - Distribution des concentrations par tranche d'effectifs



Les métiers et les tâches contrôlés

Les caissières et les caissiers travaillant en poste de péage présentent les niveaux les plus importants.

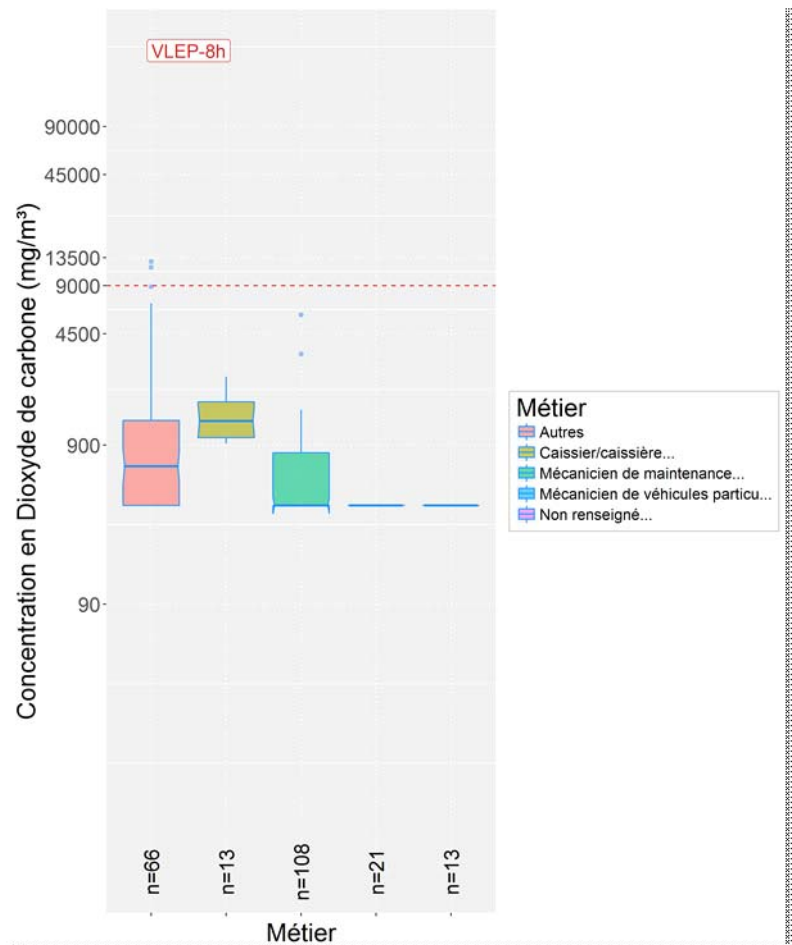


Figure 98 - Distribution des concentrations par métier

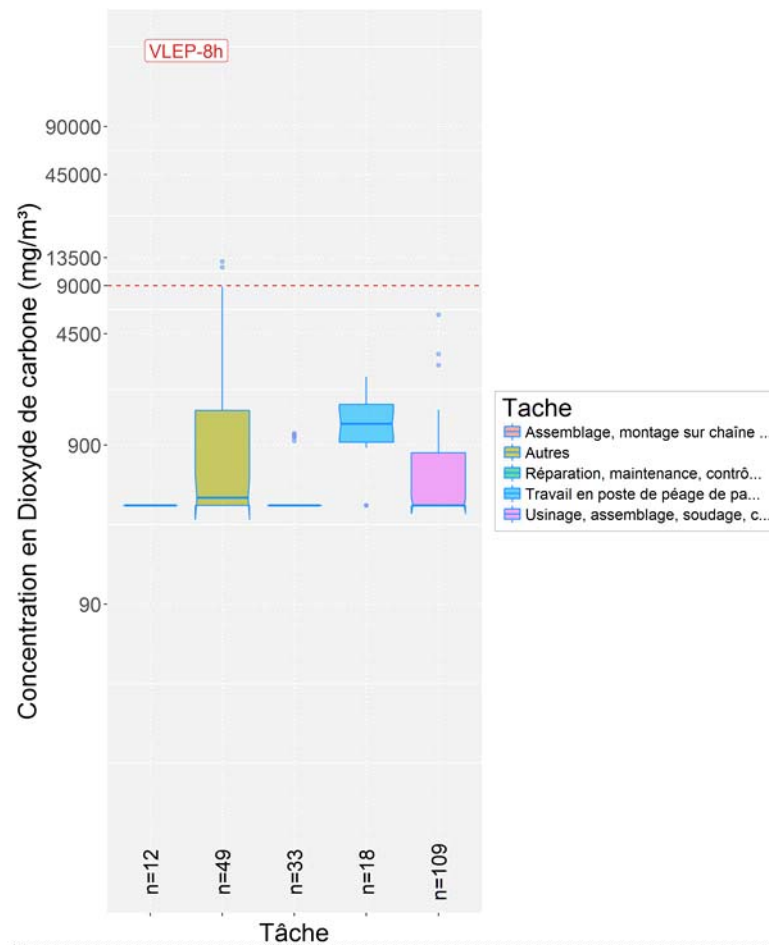


Figure 99 - Distribution des concentrations par tâche



Phosphine

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 71 résultats de phosphine à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 29 interventions dans 10 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

62 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 33 % des situations. Son absence est signalée dans 55 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 21 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h indicative (0,14 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 1 %.

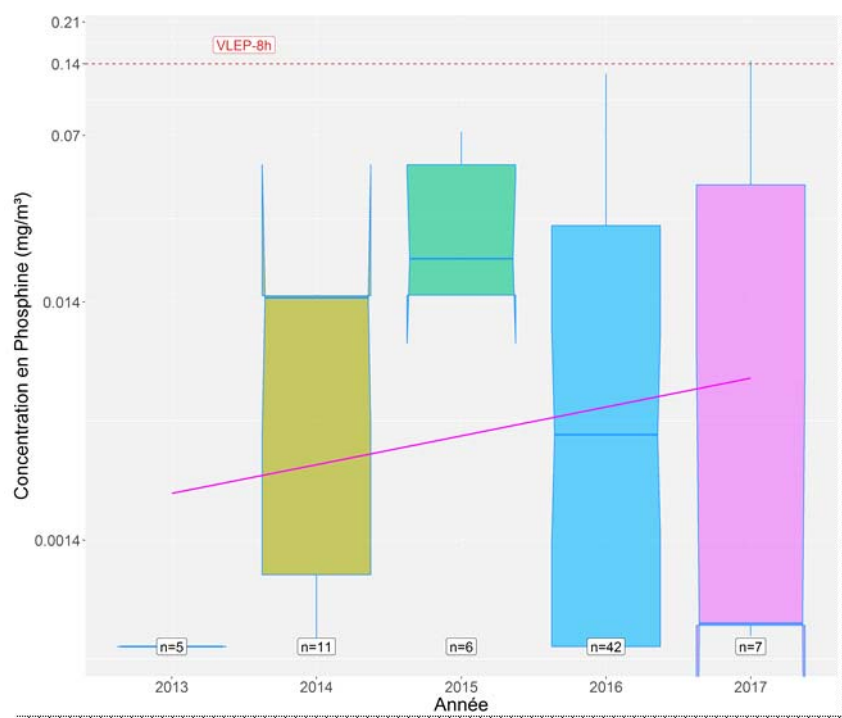


Figure 100 - Distribution des concentrations par année

Tableau 17 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
71	0,0184	0,0303	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	0,029	0,0897	0,145

Acide oxalique

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 73 résultats d'acide oxalique à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 37 interventions dans 23 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

96 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 49 % des situations. Son absence est signalée dans 46 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 43 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h indicative (1 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la baisse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 1 %.

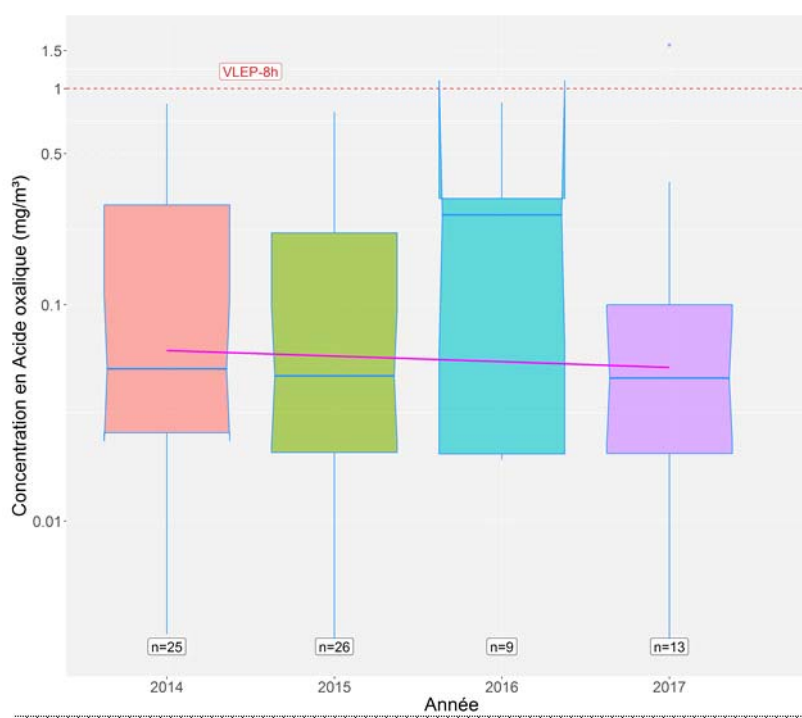


Figure 101 - Distribution des concentrations par année

Tableau 18 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
73	0,177	0,27	0,0026	0,0028	0,02	0,051	0,26	0,788	1,59

Acrylate de méthyle

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 51 résultats d'acrylate de méthyle à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 12 interventions dans 8 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

67 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 74 % des situations. Son absence est signalée dans 23 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'EPI) est portée dans 9 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (18 mg/m³)

Sur la période 2013 à 2017, une tendance à la baisse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 29 % caractérisées principalement dans le secteur de l'industrie chimique, chez les techniciens de production des industries de process et lors de tâches de conduite et de surveillance de réacteurs.

Tableau 19 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
51	17,7	28,6	0,011	0,015	0,026	6,4	21	69,4	152

V. Commentaires et conclusion

Le rapport annuel reprend les données collectées sur 5 années glissantes. Il permet ainsi d'apprécier l'évolution des niveaux d'exposition aux agents chimiques.

Une synthèse des principaux résultats est intégrée page 1 de ce rapport. Elle présente par substance la tendance des niveaux enregistrés sur les 5 années et la distribution des concentrations exprimées en indice d'exposition (IE) par substance quel que soit le type de VLEP 8 heures (VLEP-8h) et court-terme (VLEP-CT). Cette synthèse est hiérarchisée de la substance présentant la proportion de concentrations supérieures à la VLEP la plus forte à la moins forte.

Une première analyse générale présente la distribution des expositions pour toutes les substances avec plus de 50 mesures. Une analyse plus fine est ensuite réalisée pour les substances présentant les niveaux d'exposition les plus élevés : c'est-à-dire celles dont le centile 75 de la distribution est supérieur à 10 % de l'indice d'exposition.

Depuis la mise en application du décret du 15 décembre 2009, une stabilité du nombre annuel d'interventions en entreprise (environ 5 200) et du nombre annuel de résultats enregistrés dans SCOLA (environ 73 000) est constatée sur les deux dernières années.

L'analyse descriptive des données collectées dans SCOLA est réalisée à partir d'une sélection des résultats saisis, basée principalement sur les techniques de prélèvement et d'analyse reconnues (normes, MétroPol...). Globalement, 21 % de mesures sont écartées.

A l'issue de l'analyse générale, 15 substances sont retenues pour l'analyse descriptive plus fine au regard de sa VLEP-8h, de sa VLEP-CT ou des deux types de VLEP. Au final, 19 analyses approfondies ont été menées. Parmi les 15 substances sélectionnées, l'acrylate de méthyle enregistre la plus grande proportion de concentrations supérieures à de la VLEP (29 %) et le dioxyde de carbone, l'acide oxalique et la phosphine les plus faibles proportions (1 %).

Une tendance à la hausse des concentrations est observée pour 11 analyses et à la baisse pour 6 analyses sur la période 2013-2017. Les analyses des poussières de bois et de la silice cristalline montrent une stabilité des niveaux sur cette même période.