

DEPARTEMENT METROLOGIE DES POLLUANTS

Laboratoire Evaluation du Risque et des Expositions

Extraction base de données Scola

Rapport d'activité pour la période 2015 à 2019

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/2020.052
Destinataire(s)	Ministère du Travail – M. STRUILLOU
Date	Juin 2020
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	11.06.2020	11.06.2020
Signature		

Diffusion interne	L/MP (BCR), L/MP/ERE, P/ECT (JT, MGO), DDA (SB)
Diffusion externe	Ministère du Travail – M. STRUILLOU

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 de la base Scola sont issues des résultats d'évaluation d'exposition professionnelle obtenus par les laboratoires accrédités pour les contrôles réglementaires dans l'air des lieux de travail. 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 89 pages.

Table des matières

I. Préambule	5
II. Généralités	5
II.1. Description de la base de données Scola.....	5
II.2. Les sites géographiques enregistrés.....	8
III. Les agents chimiques mesurés	9
III.1 Méthodologie d'analyse des résultats.....	10
IV. Exploitation des résultats	12
IV.1 Distributions des expositions journalières aux agents chimiques (n ≥ 50) ...	13
IV.2 Distributions des expositions court-terme aux agents chimiques (n ≥ 50) ...	16
IV.3 Analyse descriptive	18
Poussières de bois	20
Chlore	24
Dichlorométhane	28
Plomb	32
Fibres céramiques réfractaires (FCR)	36
Ammoniac anhydre (VLEP-8h)	40
Ammoniac anhydre (VLEP-CT)	44
Acide sulfurique (fraction thoracique)	48
Chrome VI (VLEP-8h)	52
Chrome VI (VLEP-CT)	56
Tétrachloroéthylène (VLEP-CT)	60
Styrène (VLEP-8h)	64
Styrène (VLEP-CT)	68
Silice cristalline	72
Dioxyde de carbone (CO2)	75
Phosphine	78
Acide oxalique	81
Acrylate de méthyle	84
Acétate de vinyle	86
V. Commentaires et conclusion	89

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 2015 à 2019. 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	79	19	↘	8h (C)	Industrie chimique Régulateurs d'équipement de formage des plastiques et caoutchouc Mélange, moulage, compression, réaction, laminage et calandrage
Chlore	318	17	↘	CT (C)	Industrie chimique - Etablissements > 250 salariés Expert technique couleur en industrie Conduite et surveillance des installations, sidérurgie et première transformation des métaux ferreux et non ferreux et les opérations de stockage et le transport des matières
Chrome VI	9 518	16	↗	8h (C)	Réparation/Installation de machines, métallurgie, fabrication d'autres matériels de transport Peintre industrielle Préparation, traitement et protection ; Sidérurgie et aux premières transformation des métaux ferreux et non ferreux
Bois (poussières de)	34 431	11	↗	8h (C)	/
Silice cristalline	34 963	12	↘	8h (C)	Maintenance des bâtiments et des locaux
Plomb	11 394	11	↗	8h (C)	Fabrication d'équipements électriques et administration publique et défense Préparateur du gros œuvre et des travaux et tâche associée au stand de tir et aux postes d'artificiers
Chrome VI	3 932	14	↗	CT (C)	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique Etablissements de moins de 10 salariés Peintre industrielle
FCR	1 788	12	↗	8h (C)	Etablissements de 10 à 19 salariés Maçonnerie - Bâtiment et travaux publics

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
Tétrachloroéthylène	461	12	↗	CT (C)	Industrie du cuir et de la chaussure Etablissements < 9 salariés
Ammoniac, anhydre	1 363	9	↘	CT (C)	/
Ammoniac, anhydre	2 518	9	↔	8h (C)	/
Styrène	1 411	14	↗	8h (I)	Industrie automobile, fabrication d'autres matériels de transport Conducteur d'installation automatisée de production des métaux, conducteur de machines d'impression textile, fabrication de pièces en matériaux composites et pose de revêtements souples Bâtiment et travaux publics ; mélange, moulage, compression, réaction, laminage et calandrage
Dichlorométhane	914	10	↗	CT (C)	Industrie alimentaire et industrie pharmaceutique Etablissements de 10 à 19 salariés Conducteur de machine d'impression textile, fabrication de pièces en matériaux composites, au moulage et pose de revêtements souples Mélange, moulage, compression, réaction, laminage et calandrage et préparation, traitement et protection
Styrène	672	11	↗	CT (I)	Industrie automobile et du travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège Régleur, conducteur de machines d'ennoblissement textile et stratifieur Fabrication de pièces en matériau composite par moulage manuel avec ébullages, application par pulvérisation pneumatique
Acide sulfurique	1 694	5	↘	8h (I)	/
Tétrachloroéthylène	461	12	↗	8h (C)	Industrie du cuir et de la chaussure Etablissements < 9 salariés
Dioxyde de carbone	266	1	↗	8h (I)	Fabrication de boissons Conducteurs d'équipement de production alimentaire
Acide oxalique	92	1	↘	8h (I)	/
Phosphine	92	2	↗	8h (I)	/
Acétate de vinyle	178	2	↗	CT (I)	/

Pour les substances retenues dans l'analyse détaillée, une représentation graphique présente le nombre de mesures enregistrées dans Scola (n) par substance quel que soit le type de VLEP 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.

SCOLA : Cartographie des niveaux d'exposition par agent chimique entre 2015 et 2019

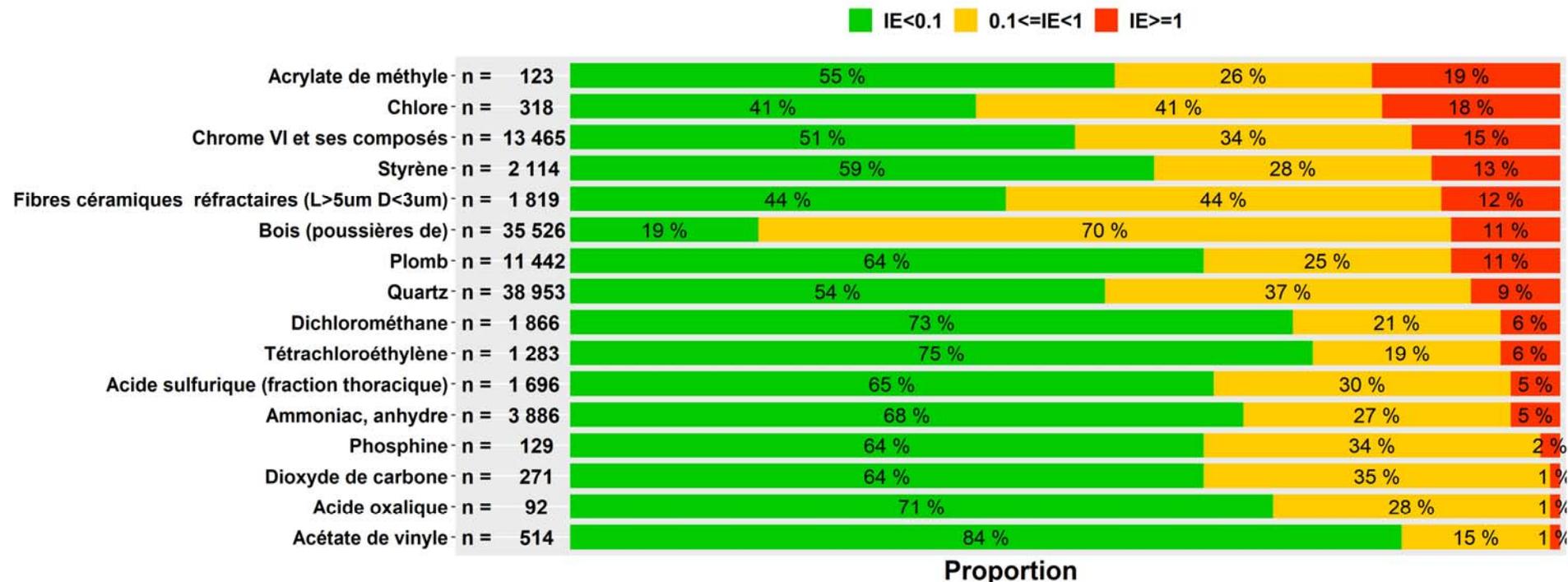


Figure 0 - Distribution des concentrations exprimées en indice d'exposition (IE) par substance, quel que soit le type de VLEP

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 décembre 2018) 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 effectuées 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, 7 organismes accrédités utilisent cette fonctionnalité, ce qui représente 49 sites géographiques.

II.2. Les sites géographiques enregistrés

Scola recense 316 sites géographiques dans la base de données depuis sa création. En 2019, 84 ont prélevé et 33 ont analysé des échantillons.

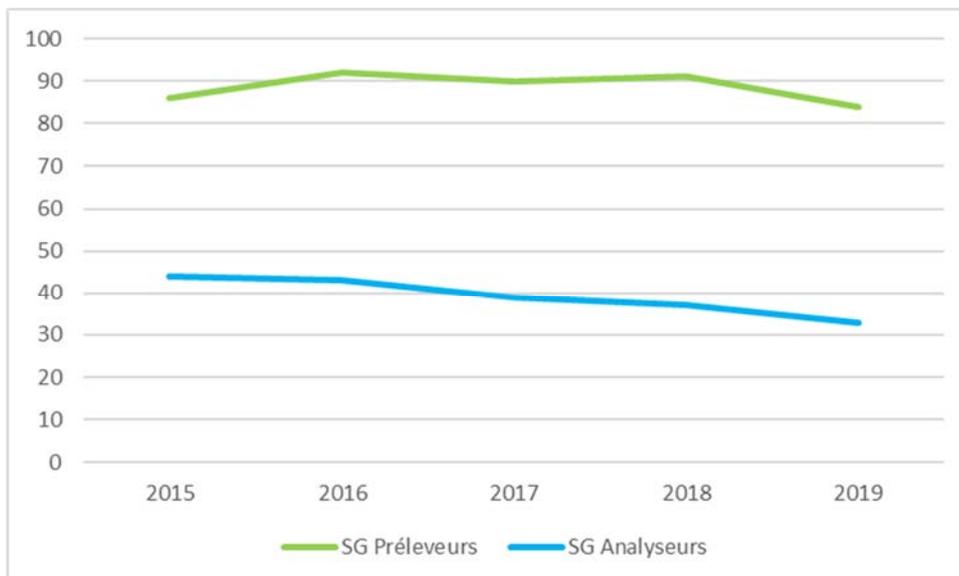


Figure 1 – Evolution annuelle du nombre de sites géographiques (SG) ayant une activité au cours de l'année

Tous ces sites géographiques 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 2015 à 2019, 271 personnes ont assisté à la formation. La répartition du nombre de stagiaires par année est donnée dans le graphique suivant :

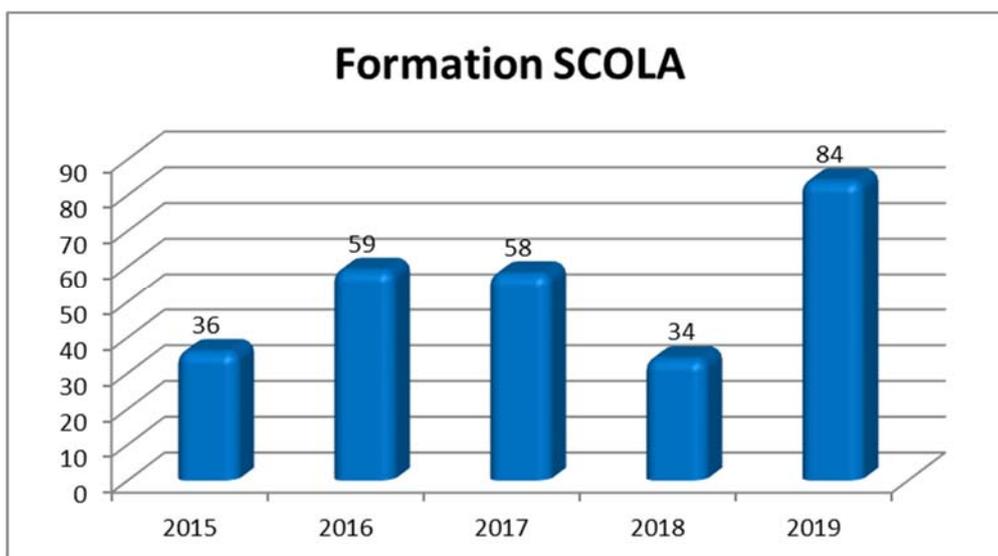


Figure 2 – Evolution annuelle du nombre de personnes ayant suivi la formation Scola

⁵ Selon les informations transmises par le Cofrac

III. Les agents chimiques mesurés

Le nombre de prélèvements réalisés entre le 1^{er} janvier 2015 et le 31 décembre 2019, saisis et validés dans Scola au 9 avril 2020 est égal à 229 560. Cela correspond à 27 273 interventions concernant 16 157 établissements qui ont donné lieu à 361 693 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.

Remarque : contrairement aux années passées, l'extraction des mesures s'est effectuée sur la date de prélèvement et non sur l'année du dossier. Ce changement apporte plus de rigueur à cette exploitation mais peut engendrer quelques variations sur le nombre de mesures annuel au regard des rapports antérieurs.

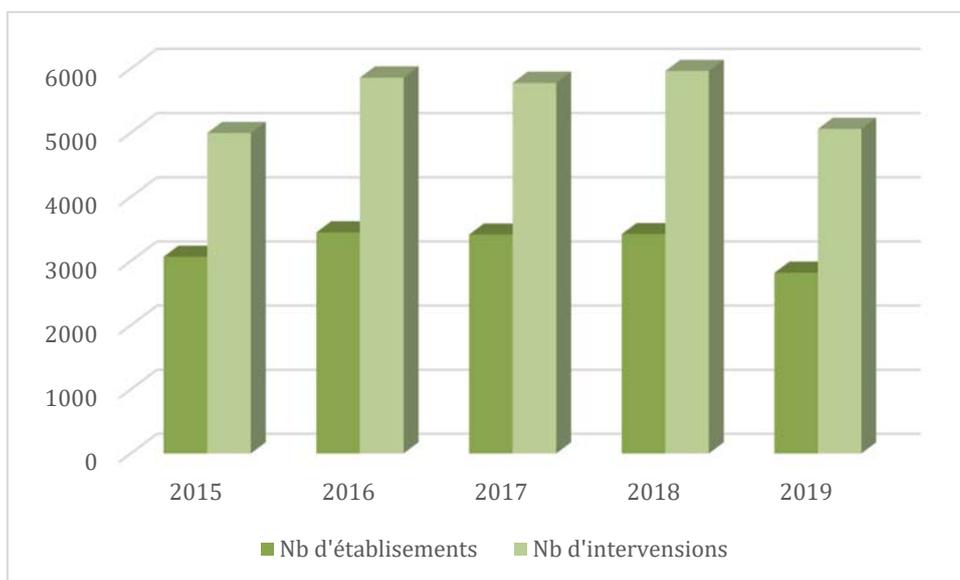


Figure 3 – Evolution annuelle du nombre d'établissements et d'interventions

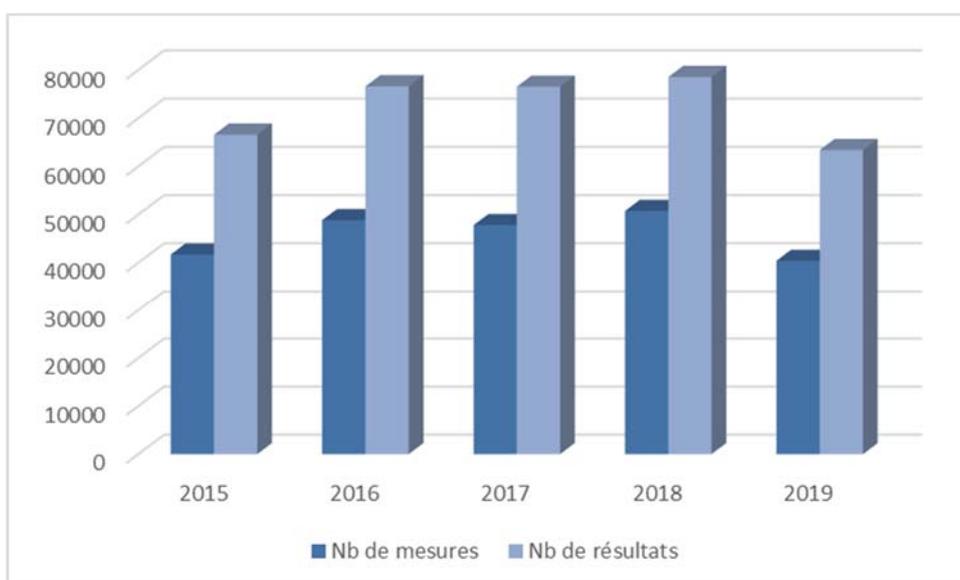


Figure 4 – Evolution annuelle du nombre de prélèvements et de résultats

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

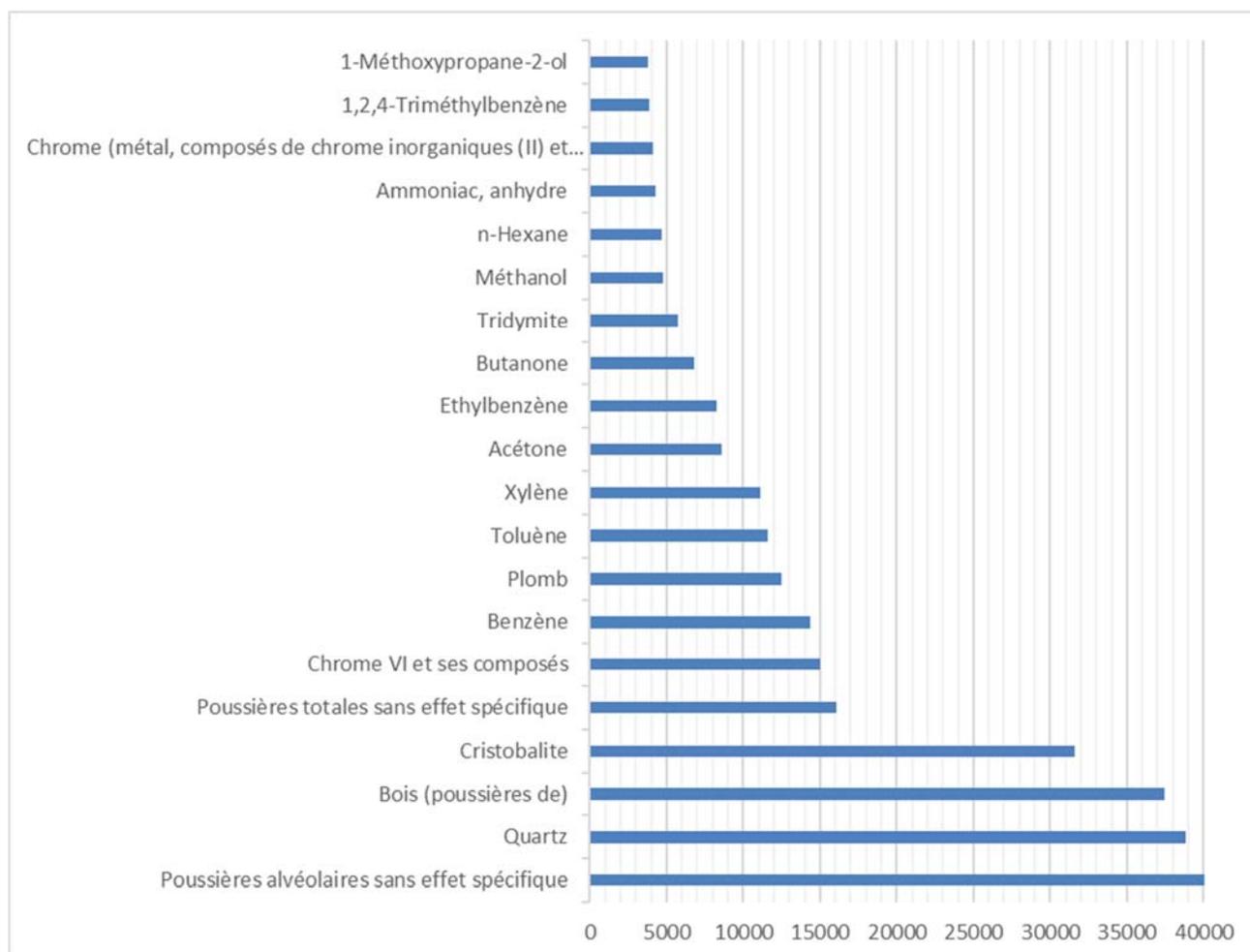


Figure 5 – Nombre de résultats pour les 20 agents chimiques les plus mesurés

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 :

- NF X 43-269 décembre 2018 : « Qualité de l'air - Air des lieux de travail - prélèvement sur filtre à membrane pour la détermination de la concentration en nombre de fibres par les techniques de microscopie : MOCP, MEBA et META – Comptage par MOCP » ;
- 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 ».

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 (APR).

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'exposition : 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, 15,5 % de résultats ont été écartés sur la base de ces critères (respectivement 6 %, 1 % et 8,5 %).

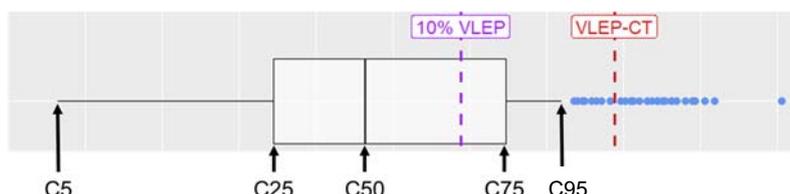
Un indice d'exposition correspondant au ratio de la concentration par la VLEP⁶ de l'agent chimique concerné est calculé pour chaque mesure. Un indice supérieur à 1 signifie que la concentration dépasse la VLEP.

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 :

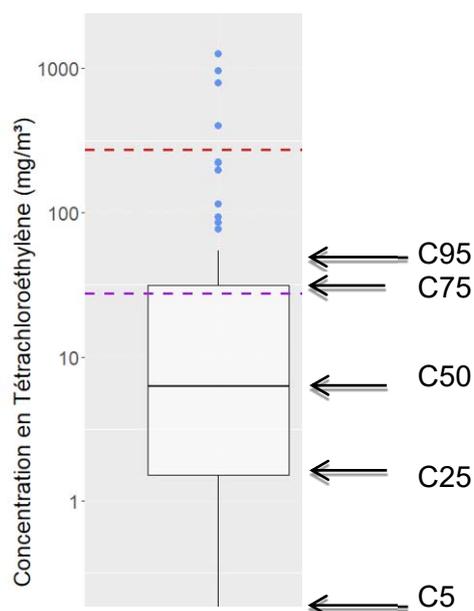
Acronymes :

- 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
- Les points bleus représentent les valeurs en deçà du C5 ou au-dessus du C95



Exemple de lecture pour le tétrachloroéthylène :

- C5 est lu à 0,16 mg/m³
- C25 est lu à 1,5 mg/m³
- C50 est lu à 6,3 mg/m³
- C75 est lu à 31 mg/m³
- C95 est lu à 224 mg/m³

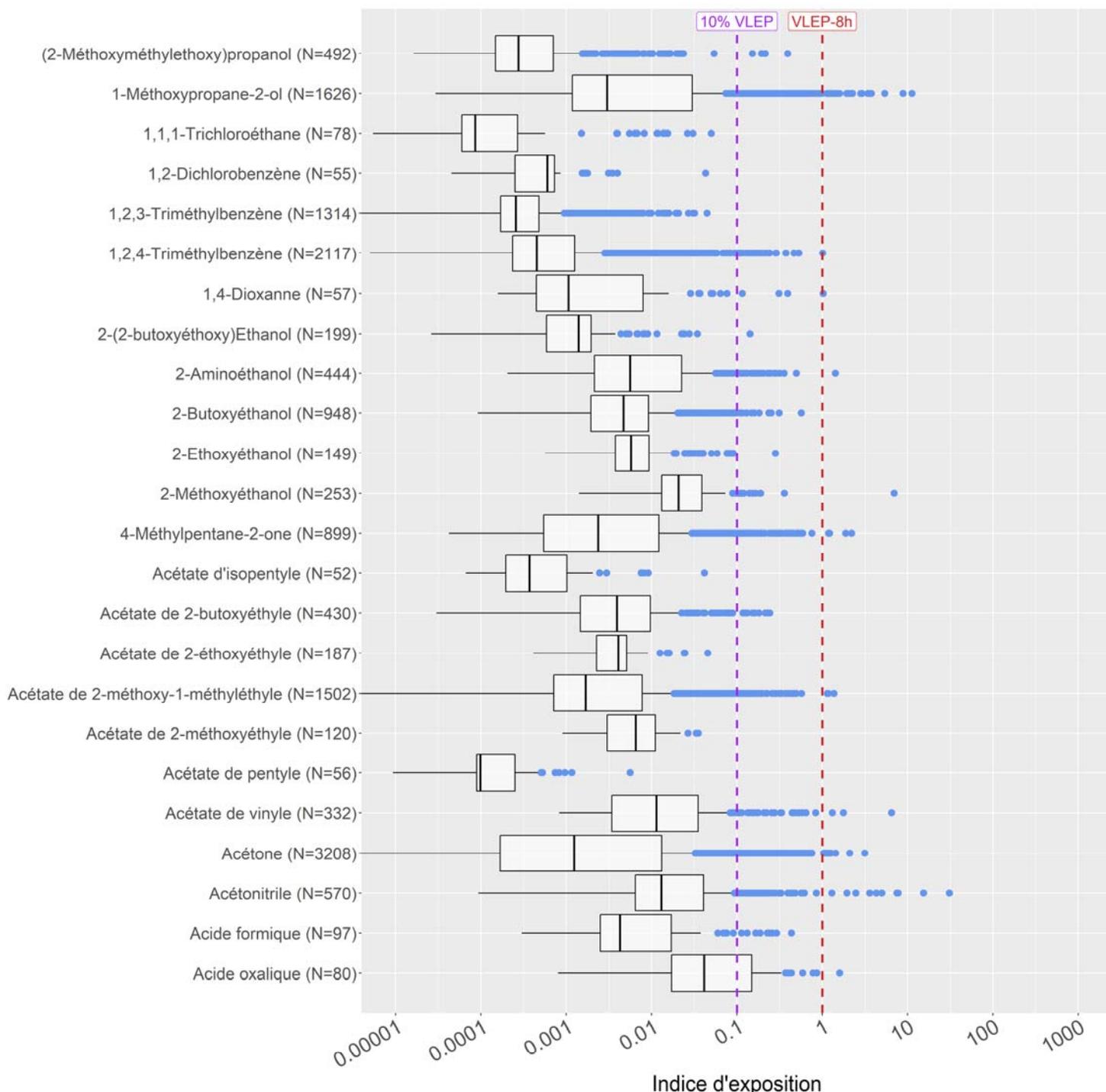


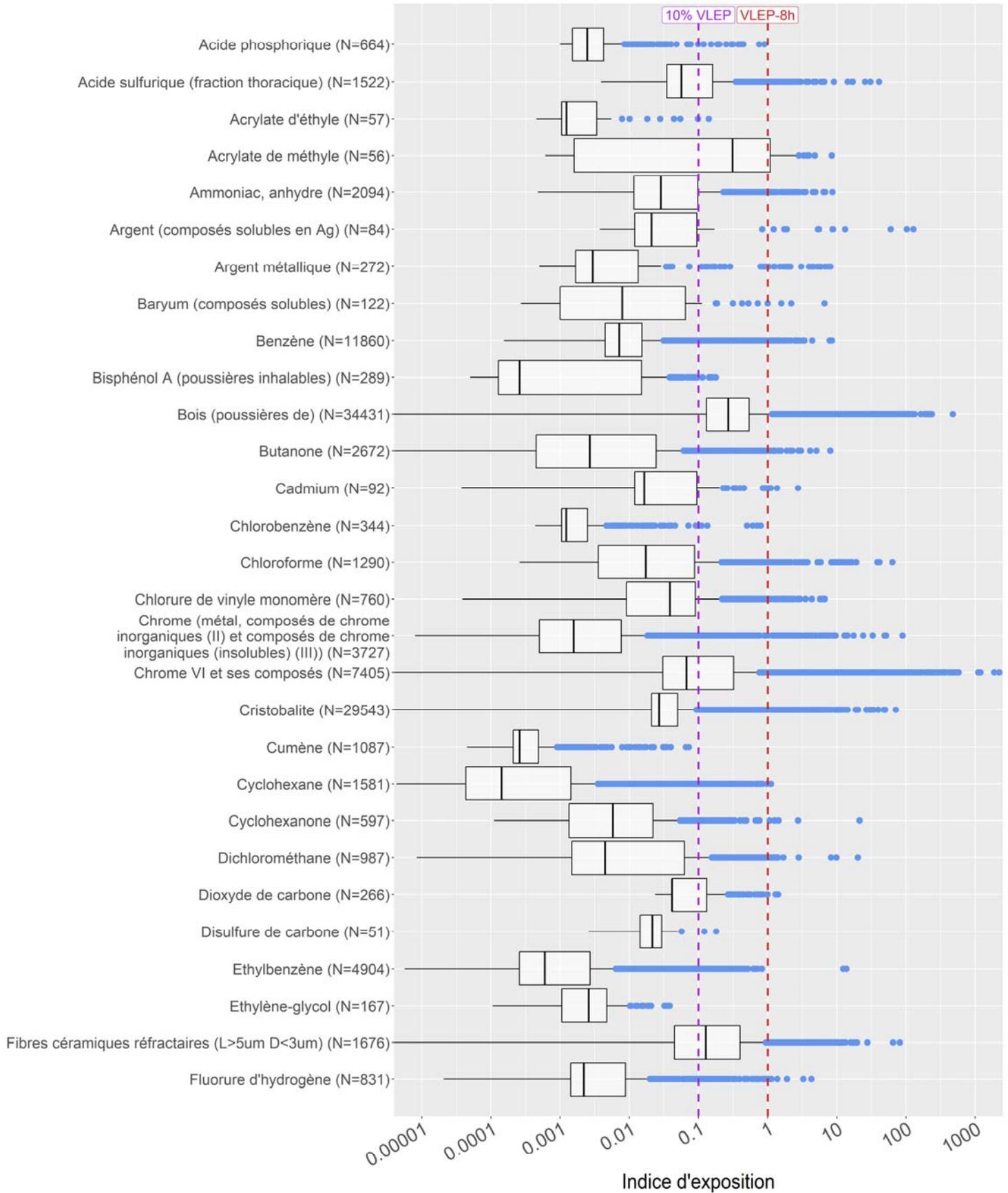
⁶ INRS, Outil 65 Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France

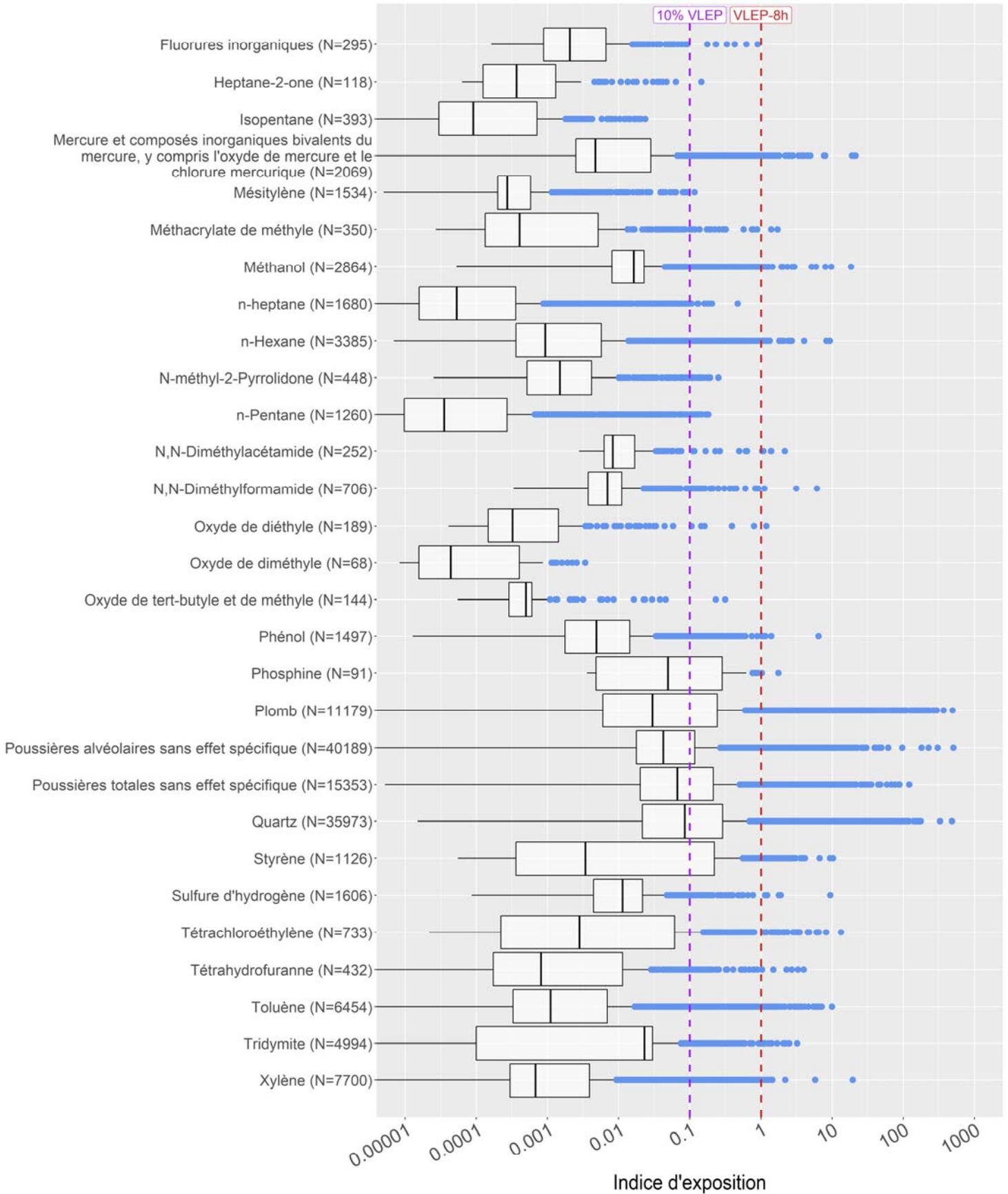
IV.1 Distributions des expositions journalières aux agents chimiques (n ≥ 50)

Cette exploitation porte sur les concentrations mesurées par l'organisme en charge du contrôle réglementaire avec comme objectif la comparaison avec une VLEP-8h.

La VLEP-8h et les 10 % de la VLEP-8h sont matérialisés respectivement par un trait discontinu rouge et vert. Dès lors que le C75 est supérieur ou égal au trait vert, une analyse approfondie de l'agent chimique est présentée dans la suite de ce rapport.



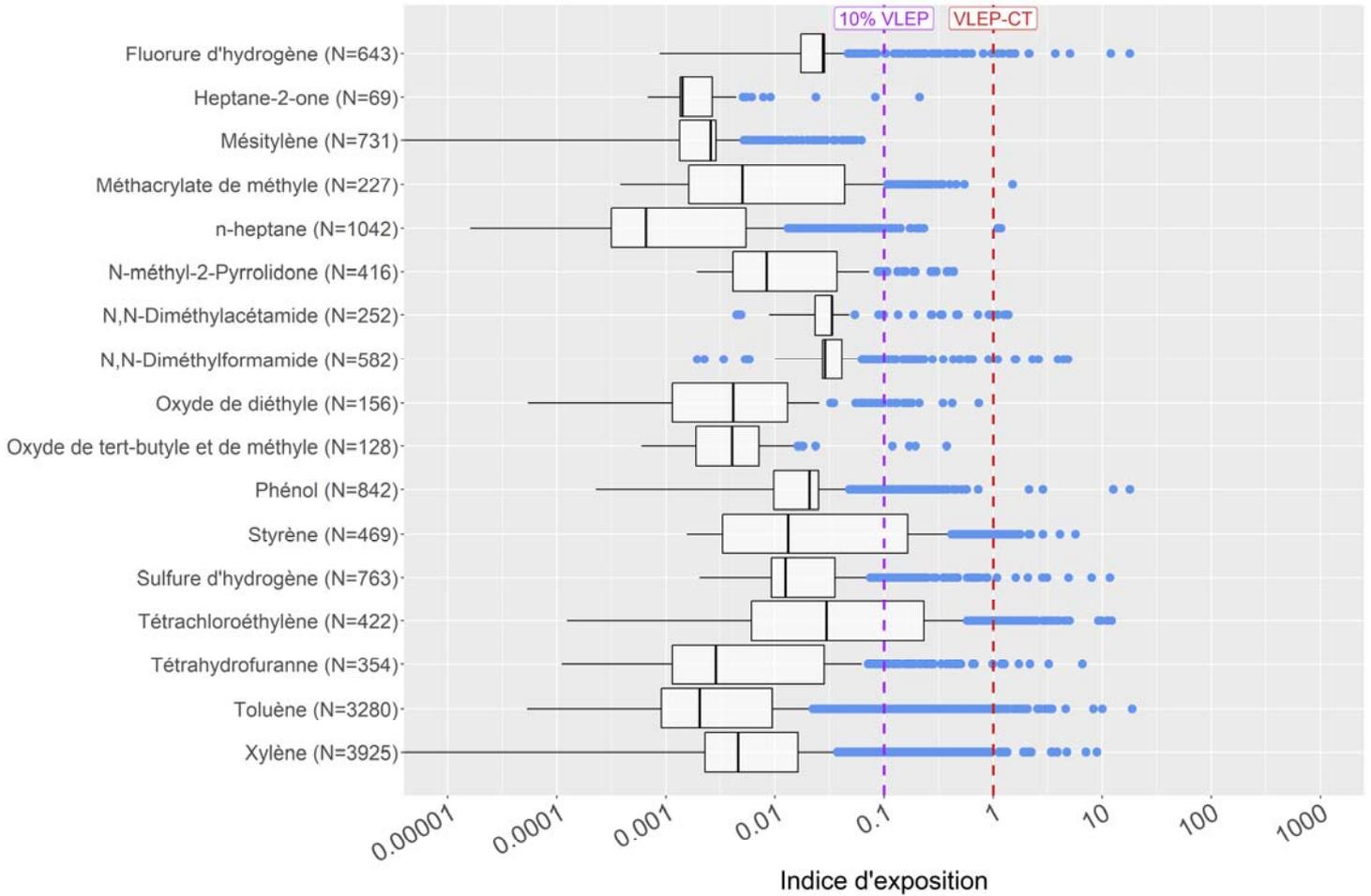




IV.2 Distributions des expositions court-terme aux agents chimiques (n ≥ 50)

Cette exploitation porte sur les concentrations mesurées sur une durée inférieure ou égale à 15 minutes par l'organisme en charge du contrôle réglementaire avec comme objectif la comparaison avec une VLEP-CT.





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 garantit une protection efficace uniquement 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 épuration des données selon les critères décrits précédemment, 34 431 résultats de bois (poussières de) à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 7 646 interventions dans 2 839 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 71 % des situations. Son absence est signalée dans 25 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) est portée dans 18 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 11 %.

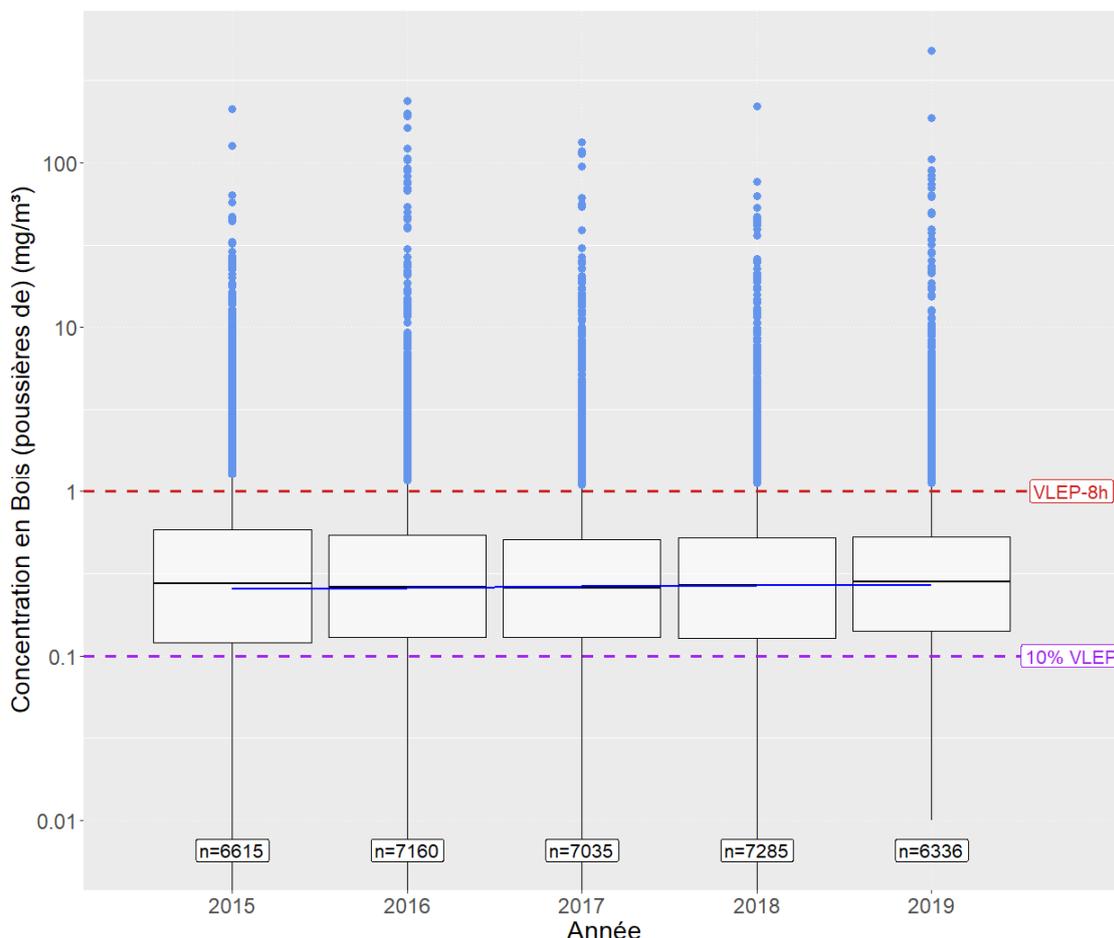


Figure 6 - Distribution des concentrations par année

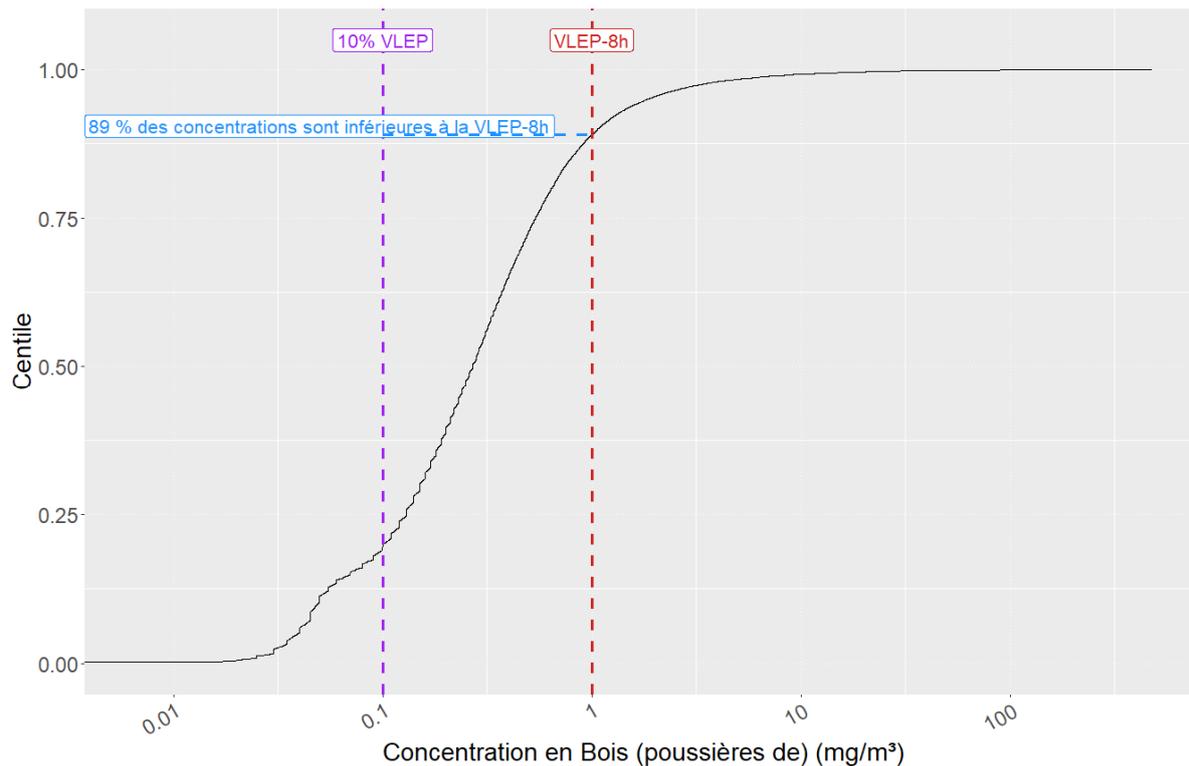


Tableau 1 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
34431	0.76	5.19	<0.01	0.039	0.13	0.27	0.54	1.8	480

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

Les contrôles ont été majoritairement effectués dans des établissements rattachés à la transformation du bois. Ce sont les établissements 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.

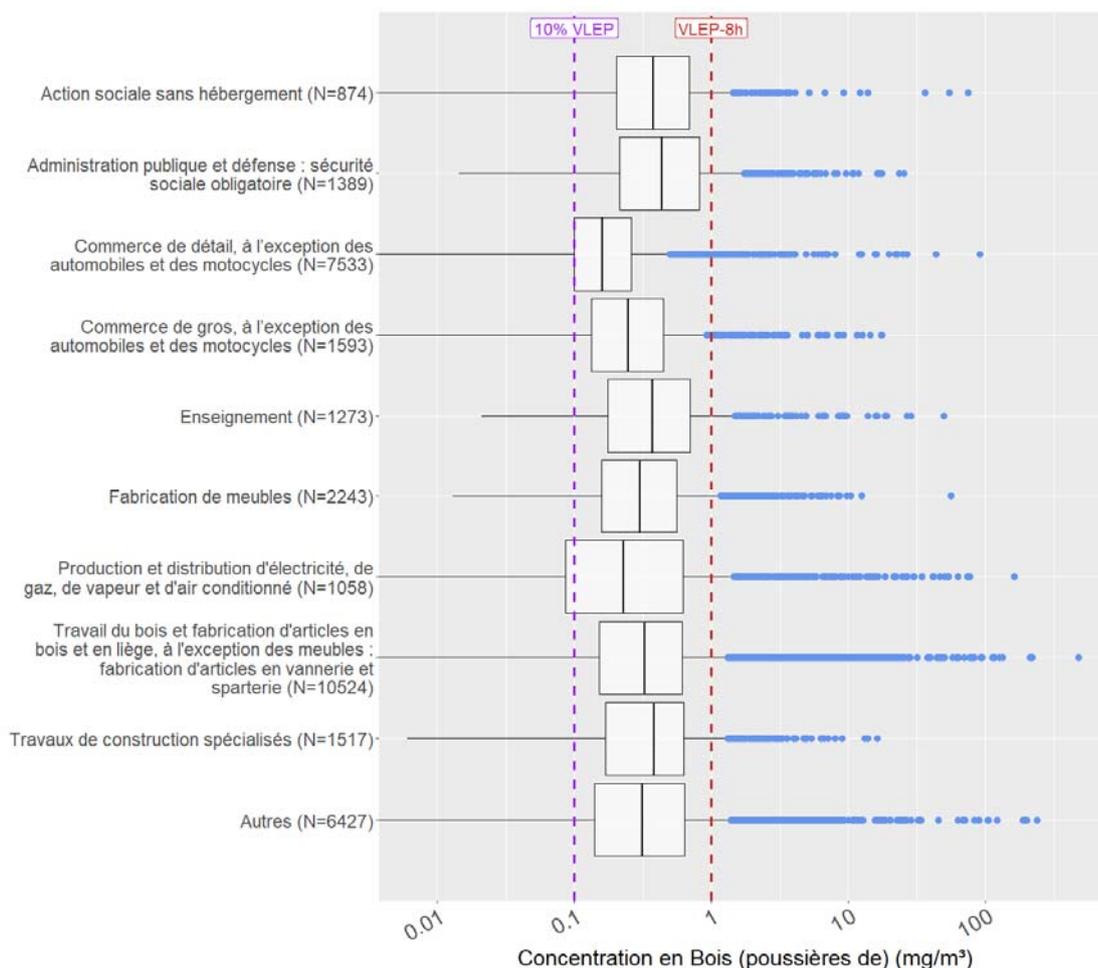


Figure 8 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

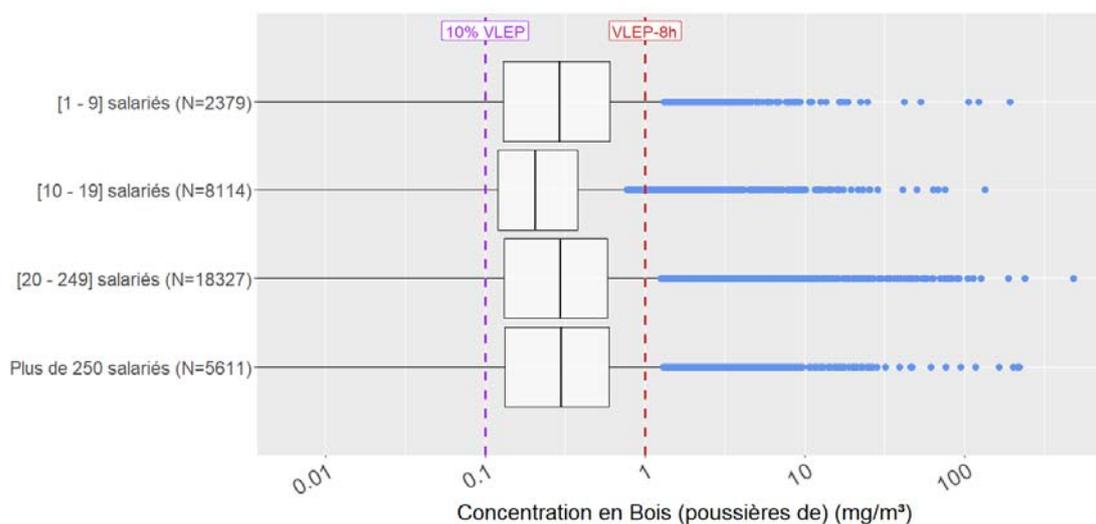


Figure 9 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

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

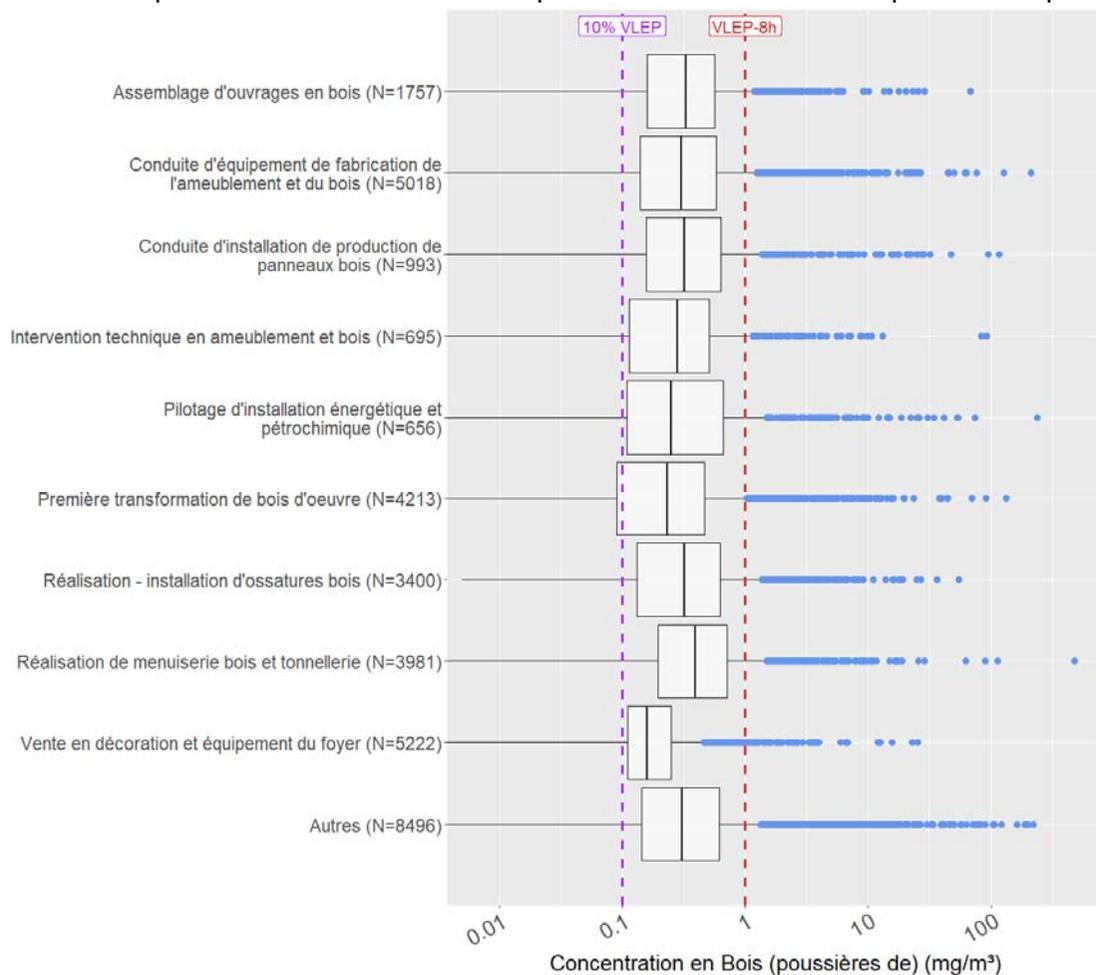


Figure 10 - Distribution des concentrations par métier

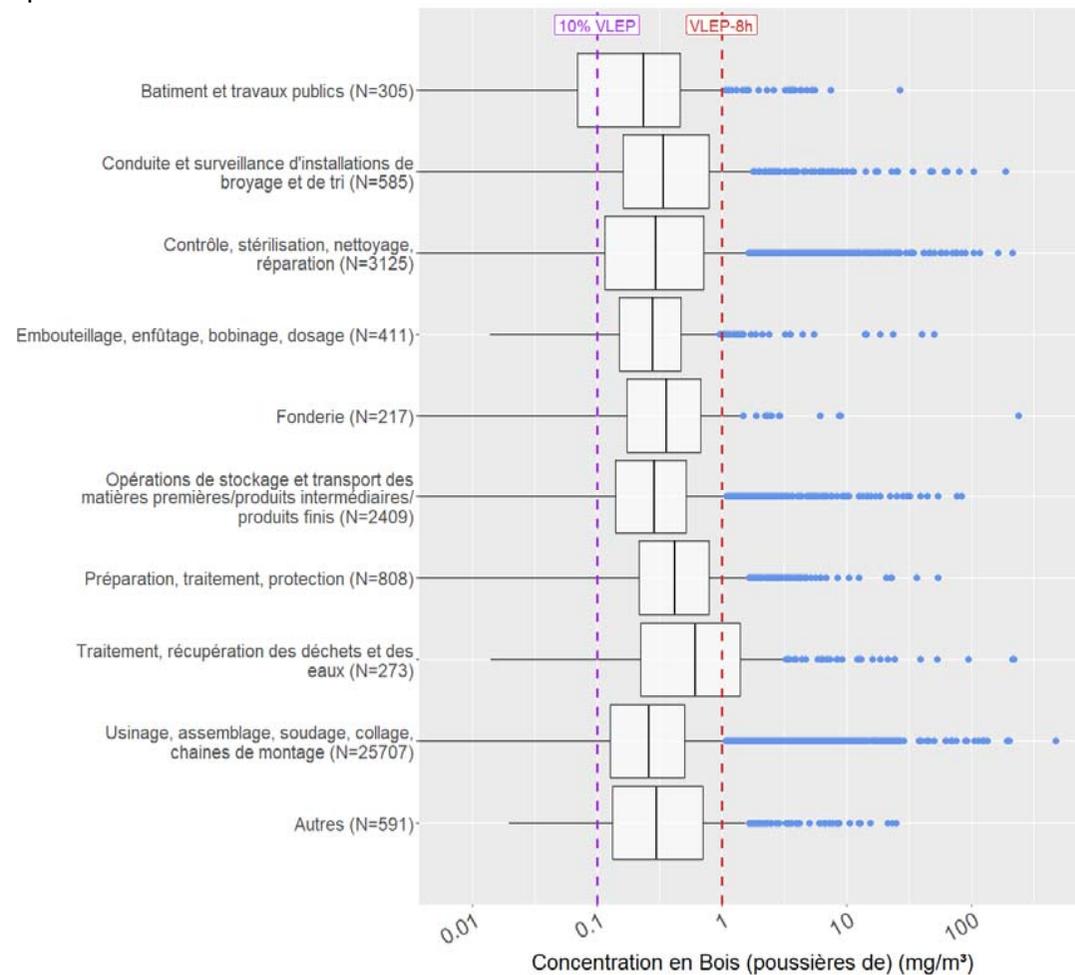


Figure 11 - Distribution des concentrations par tâche



Chlore

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 318 résultats de chlore à des fins de comparaison avec la VLEP-CT sont exploitables. Ils correspondent à 42 interventions dans 21 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 16 % des situations. Son absence est signalée dans 58 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) est portée dans 0,31 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, une tendance à la baisse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-CT de 17 %.

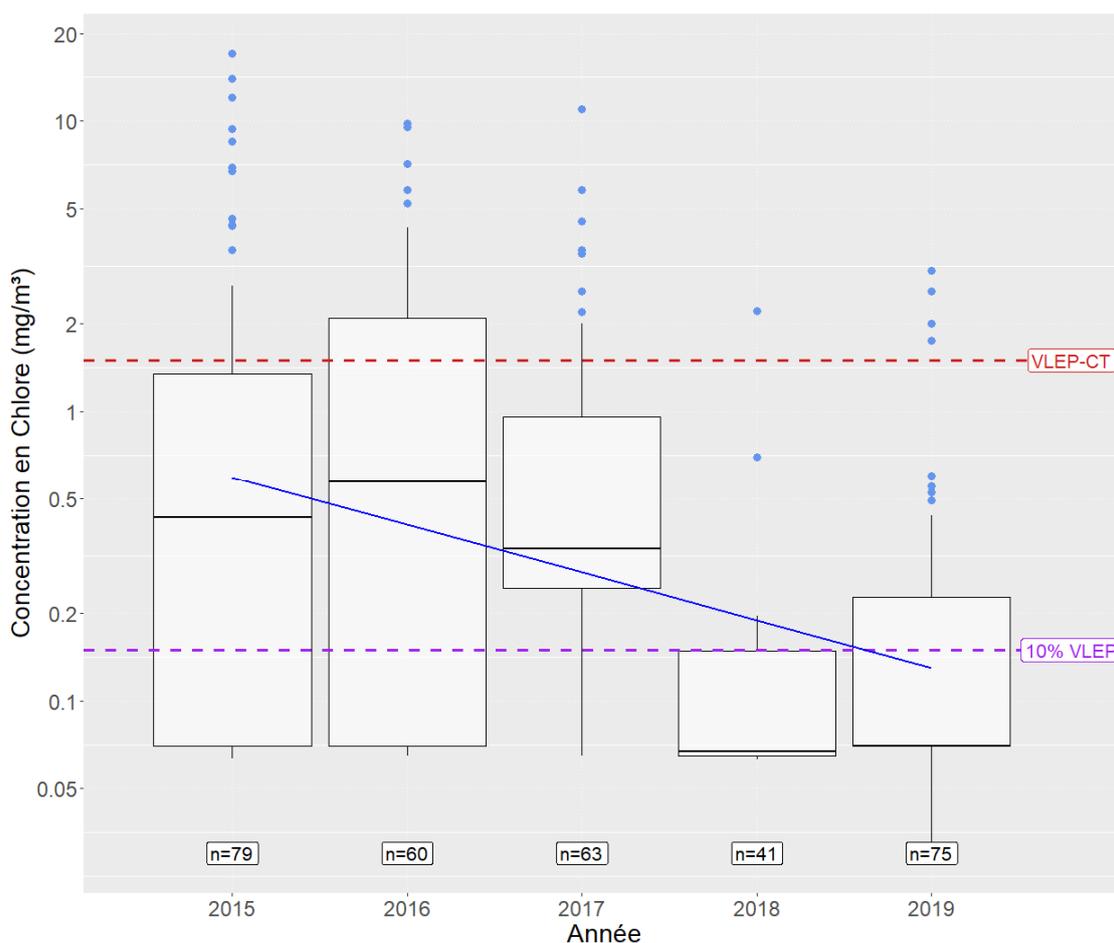


Figure 12 - Distribution des concentrations par année

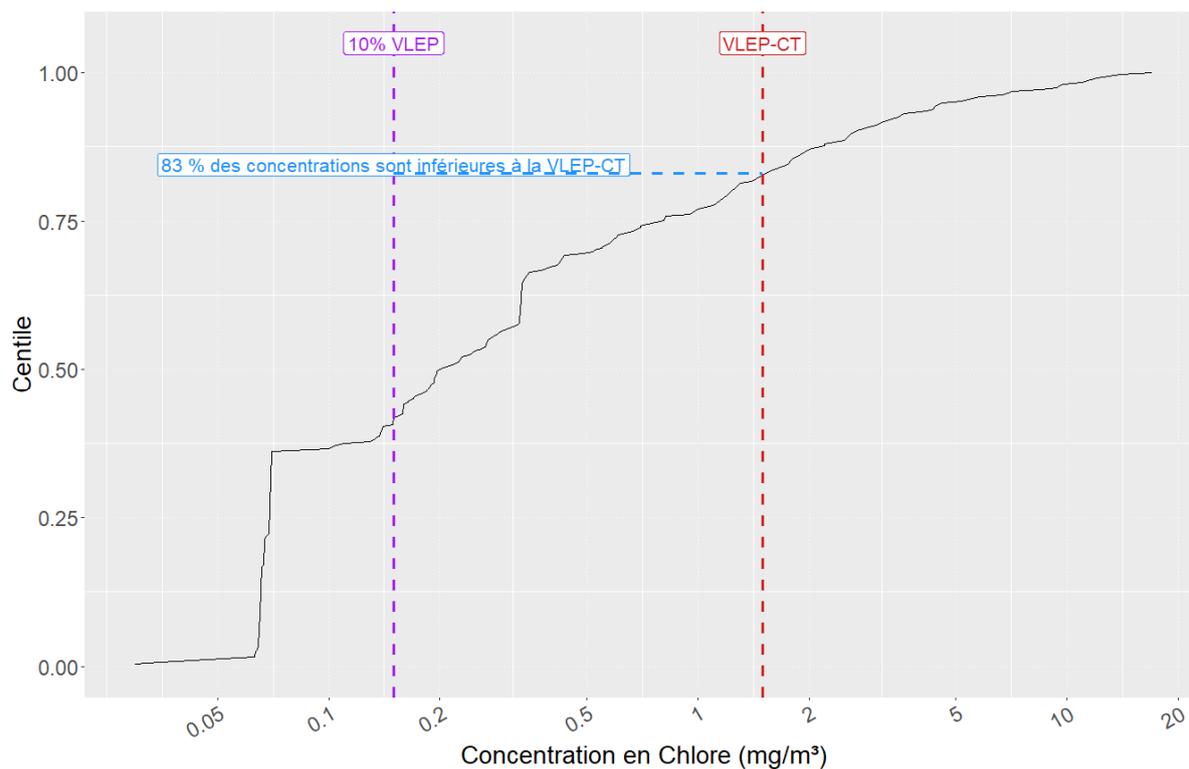


Figure 13 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 2 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
318	1.05	2.31	0.03	0.065	0.07	0.2	0.8	4.7	17

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

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 250 salariés.

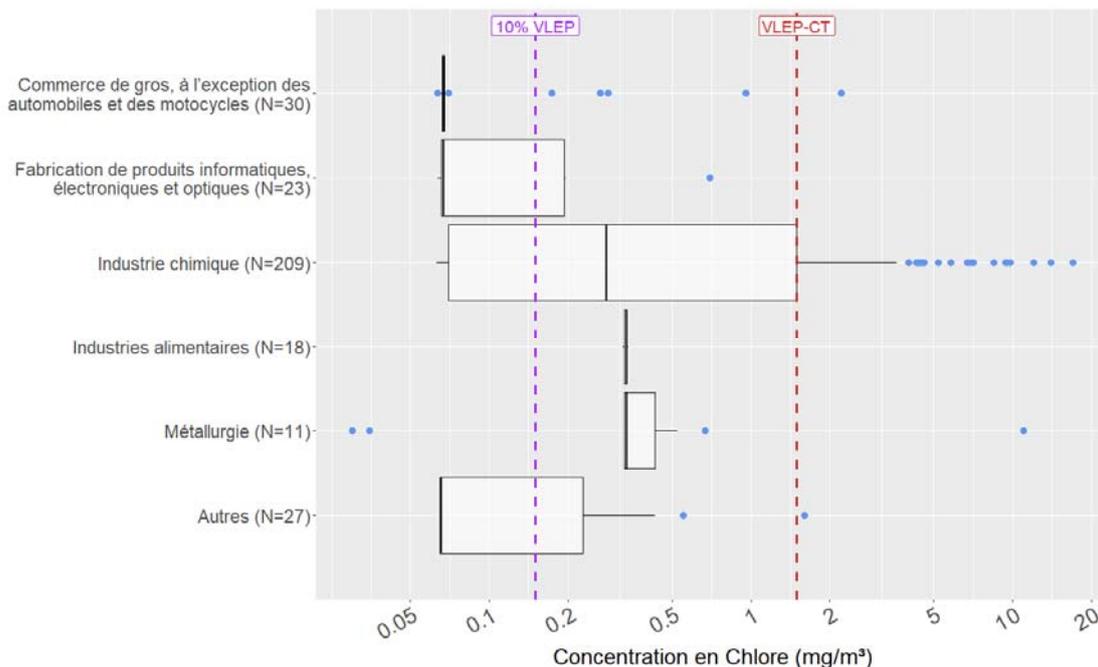


Figure 14 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

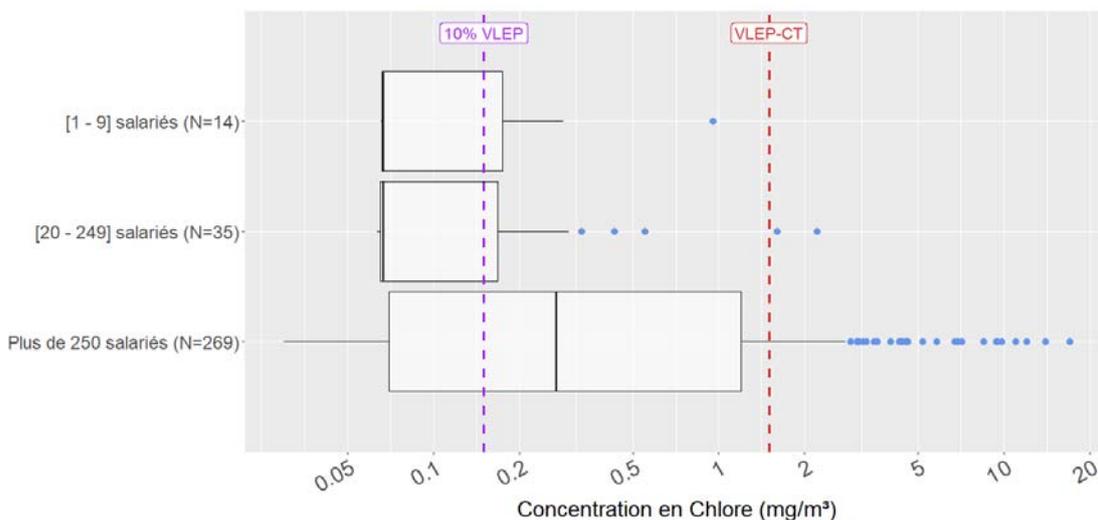


Figure 15 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier d'expert technique couleur en industrie a près de 75 % de ses expositions supérieures à la VLEP-CT. Les tâches associées présentant les niveaux de chlore les plus importants portent sur la sidérurgie et première transformation des métaux ferreux et non ferreux et les opérations de stockage et le transport des matières.

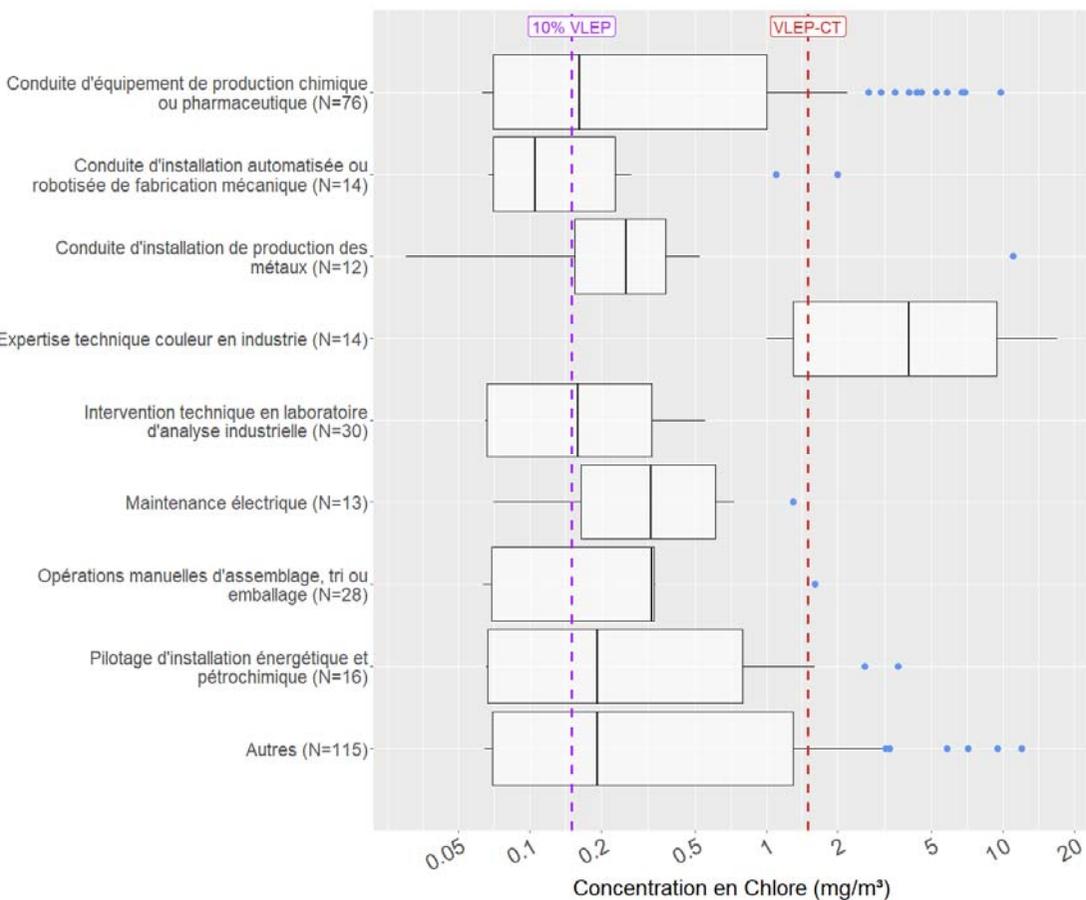


Figure 16 - Distribution des concentrations par métier

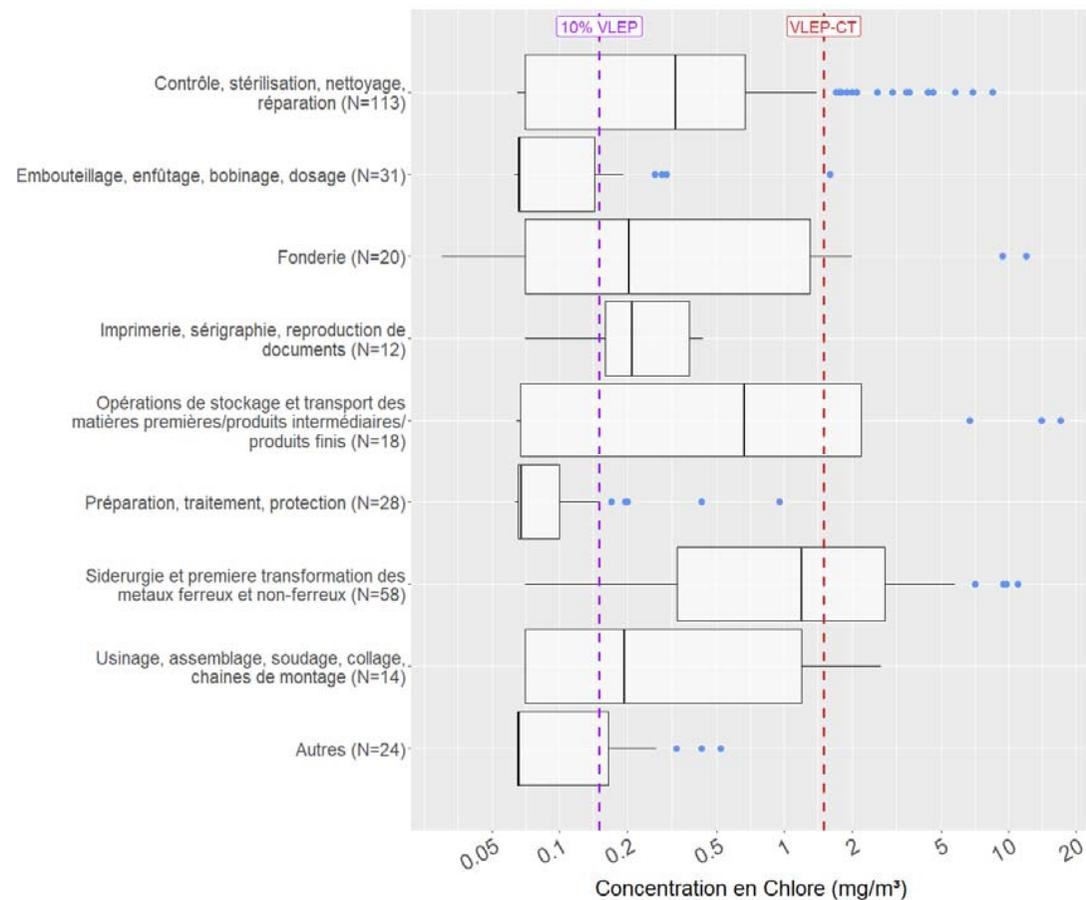


Figure 17 - Distribution des concentrations par tâche



Dichlorométhane

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 814 résultats de dichlorométhane à des fins de comparaison avec la VLEP-CT sont exploitables. Ils correspondent à 276 interventions dans 159 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 69 % des situations. Son absence est signalée dans 28 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) est portée dans 2 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-CT de 10 %.

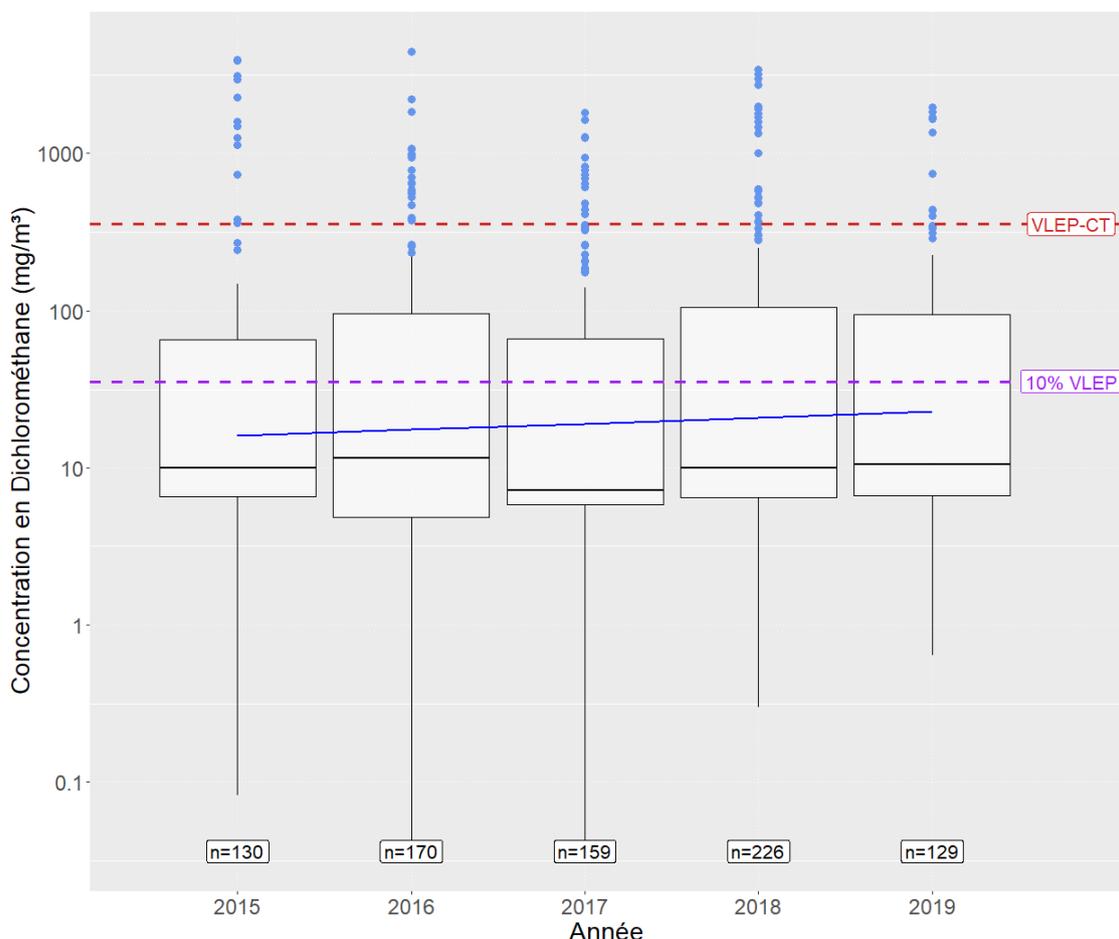


Figure 18 - Distribution des concentrations par année

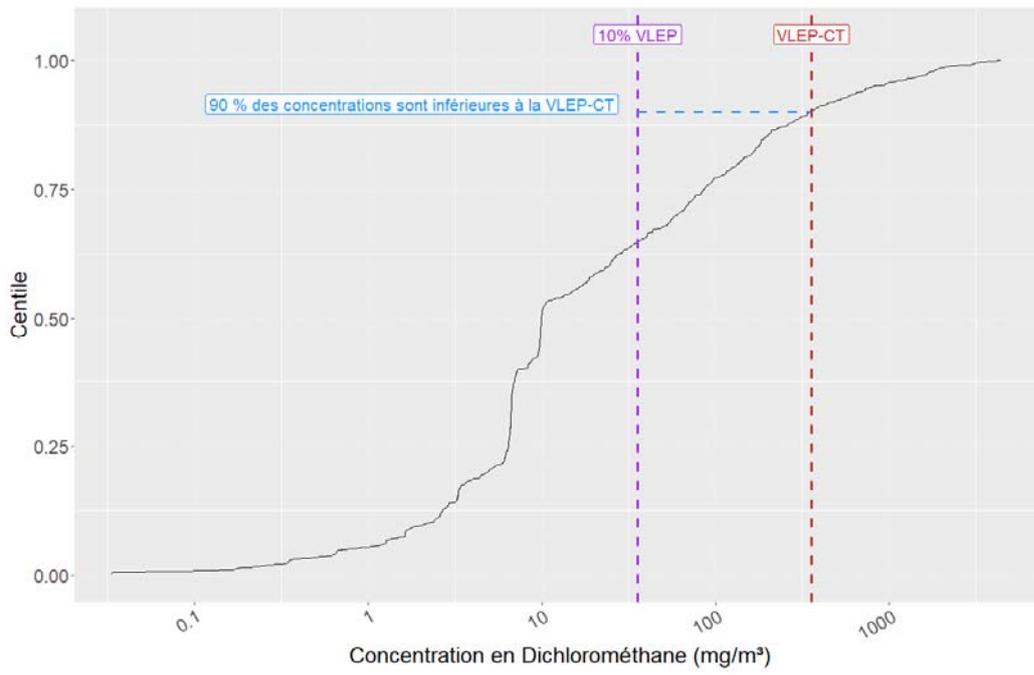


Figure 19 -

Distribution des mesures d'exposition

Tableau 3 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
814	162	469	0.033	0.78	6.4	10	86	820	4400

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

Les salariés les plus exposés appartiennent aux établissements de la tranche 10 à 19 salariés rattachés au secteur de l'industrie alimentaire et l'industrie pharmaceutique.

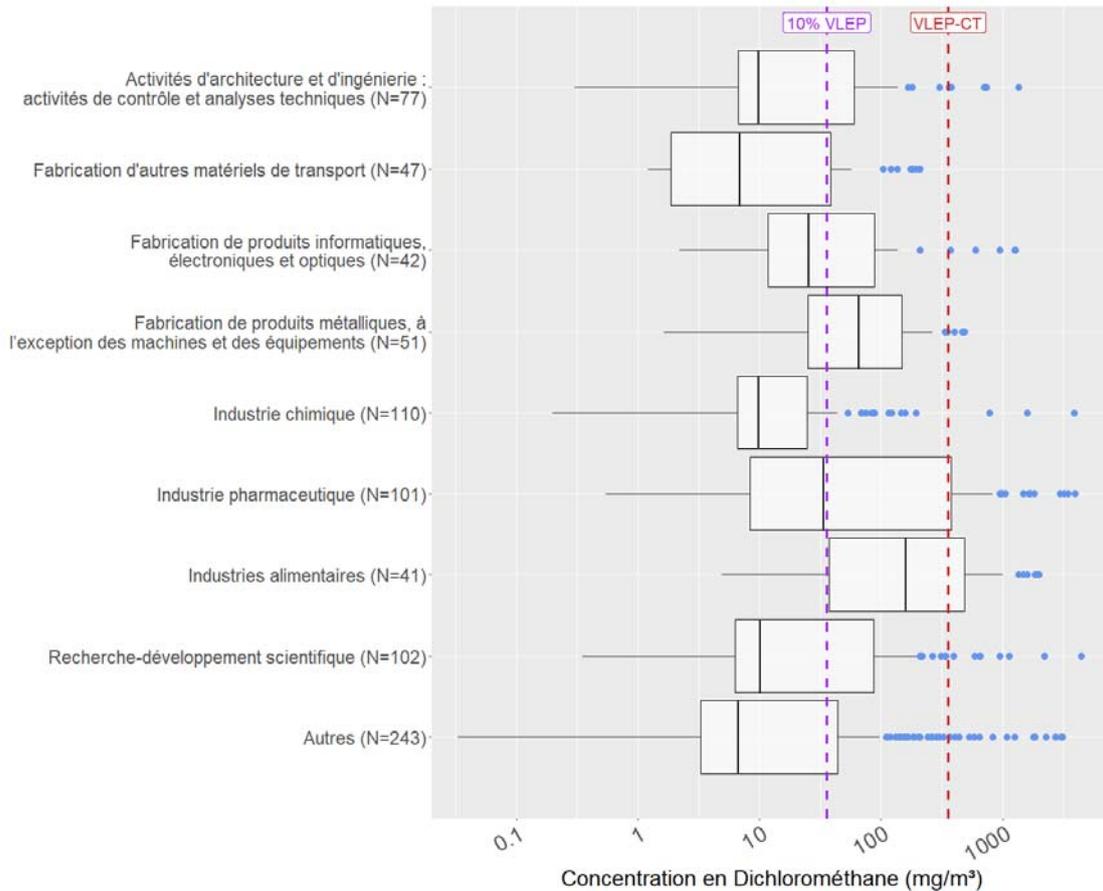


Figure 20 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

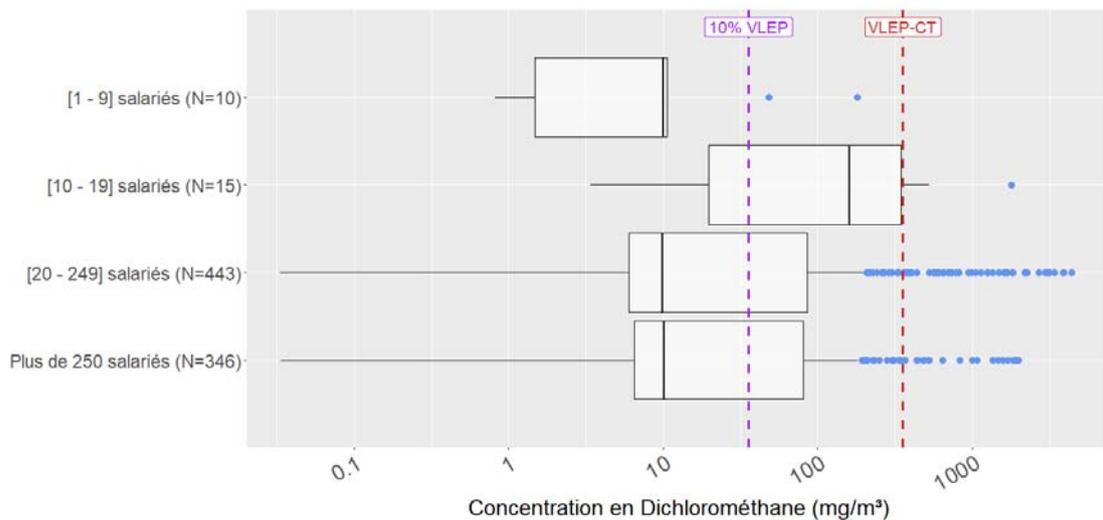


Figure 21 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Les métiers de conduite de machine de traitement textile et de conduite d'installation automatisée ou robotisée de fabrication mécanique présentent les niveaux de dichlorométhane les plus importants.

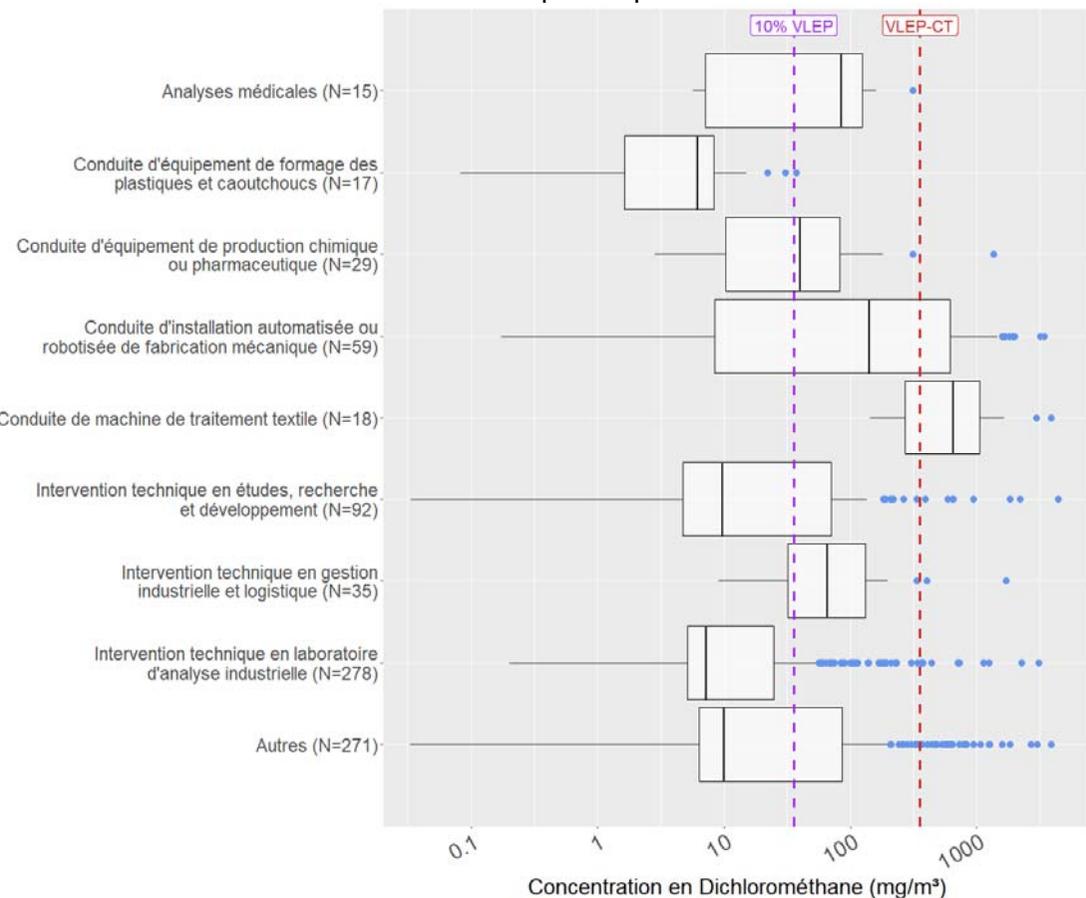


Figure 22 - Distribution des concentrations par métier

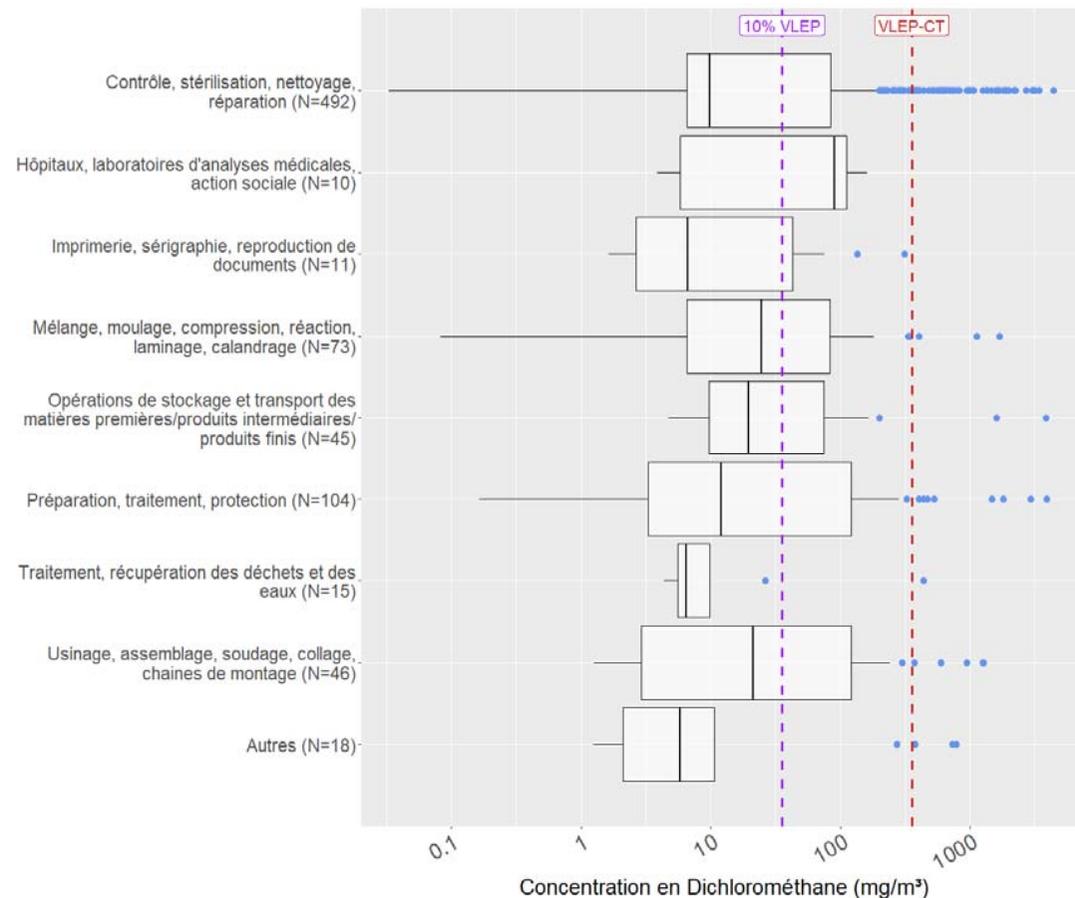


Figure 23 - Distribution des concentrations par tâche



Plomb

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 11 394 résultats de plomb à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 2 172 interventions dans 849 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

78 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 37 % des situations. Son absence est signalée dans 53 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) est portée dans 15 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 11 %.

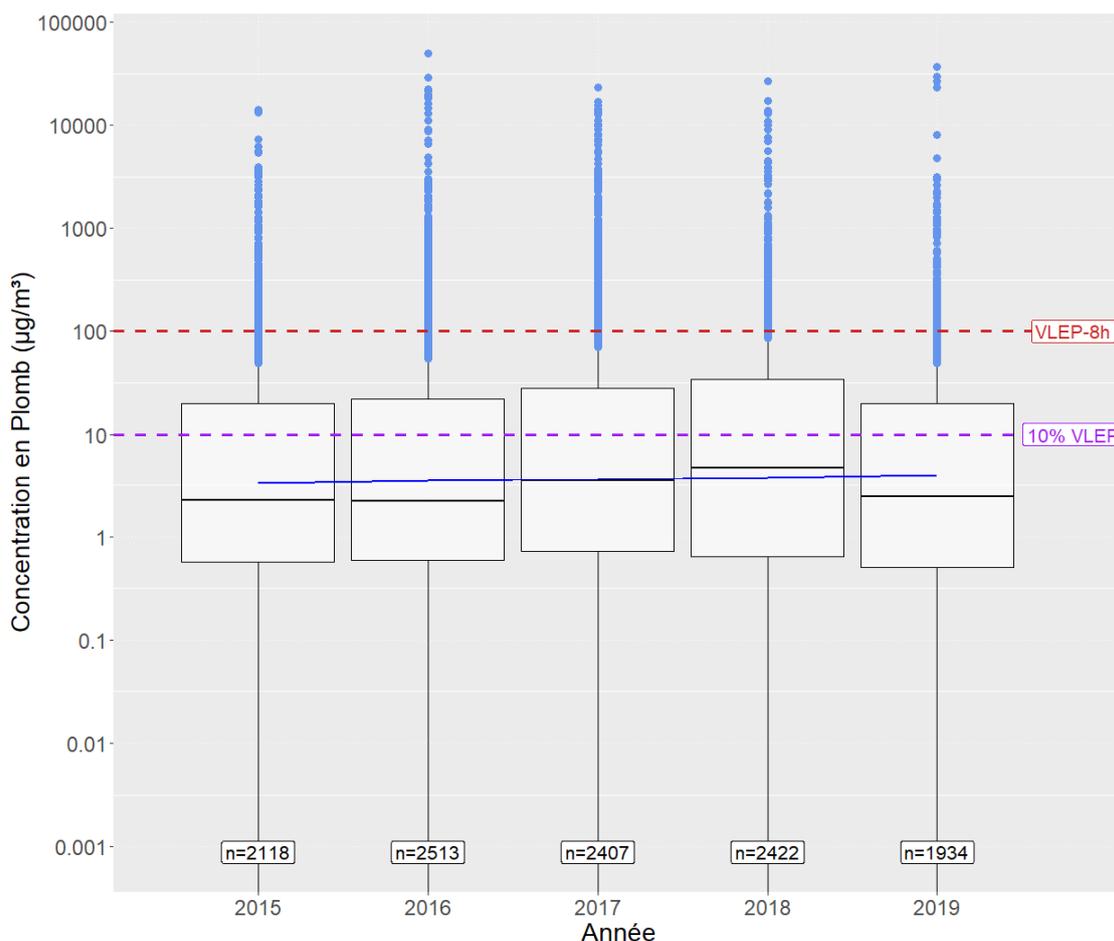


Figure 24 - Distribution des concentrations par année

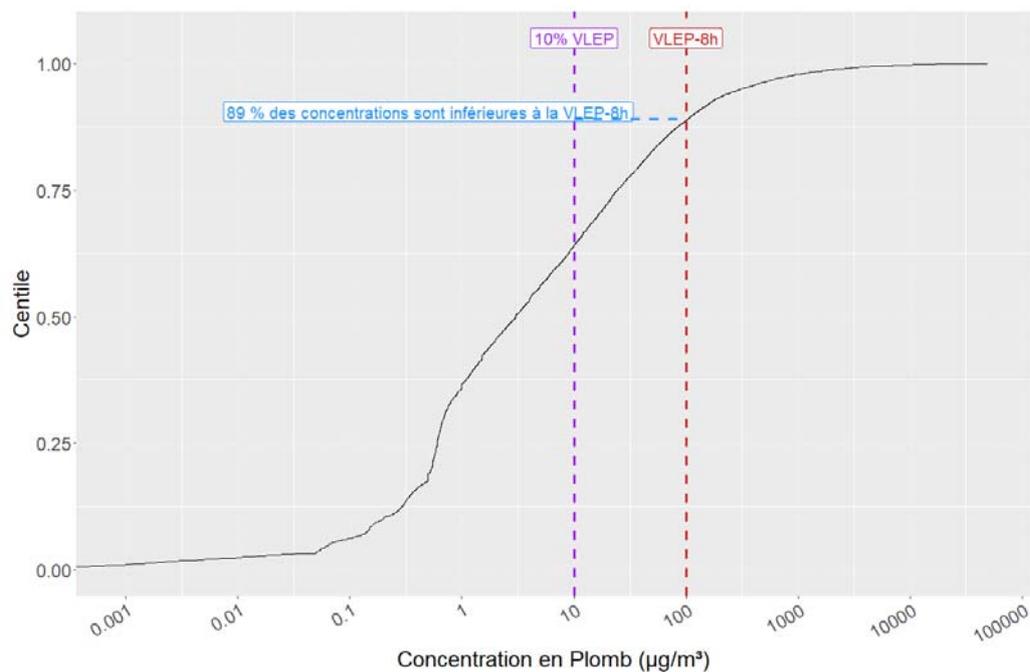


Figure 25 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 4 - Données statistiques globales (µg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
11394	145	1210	<0.01	0,06	0,6	3	24	310	49 000

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

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 fabrication d'équipements électriques et de l'administration publique et de défense qui présentent les niveaux d'exposition les plus élevés. La taille de l'établissement influe peu sur les niveaux enregistrés.

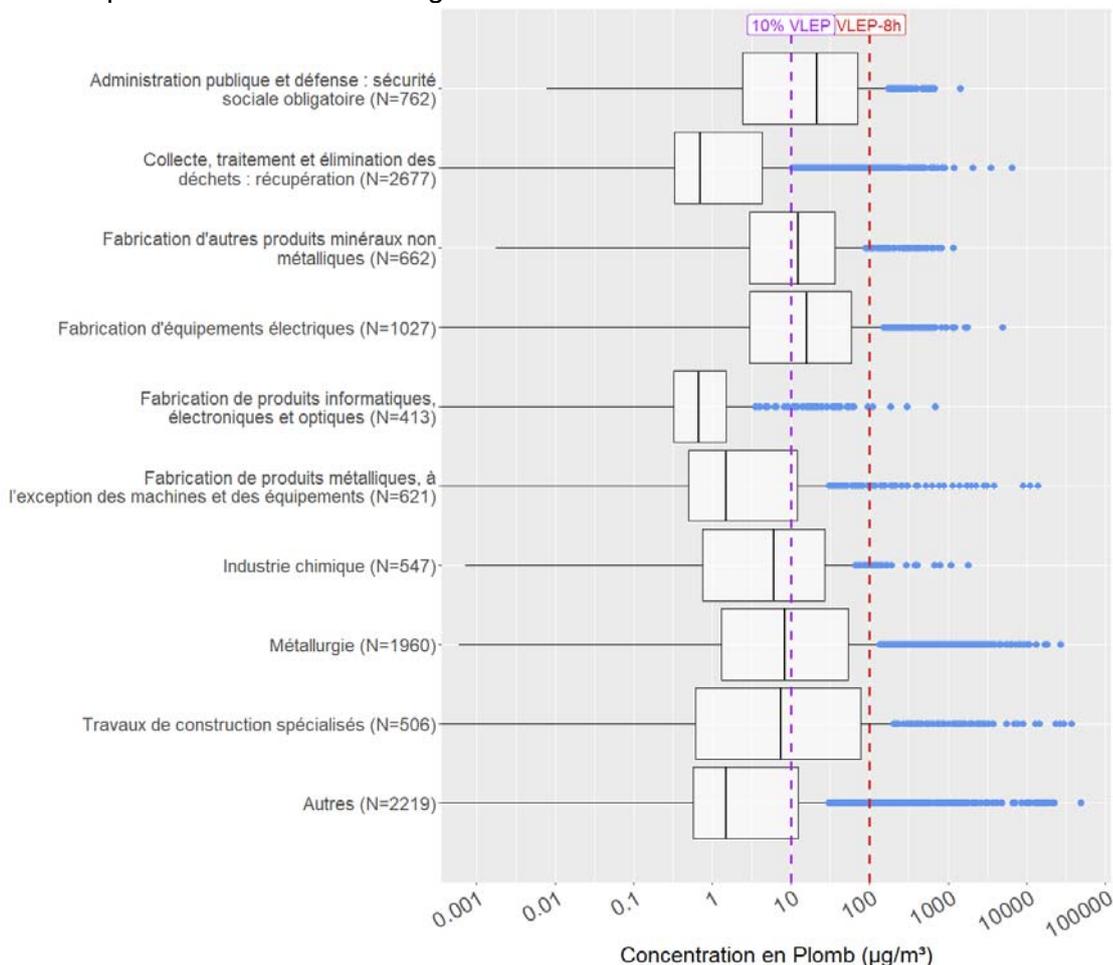


Figure 26 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

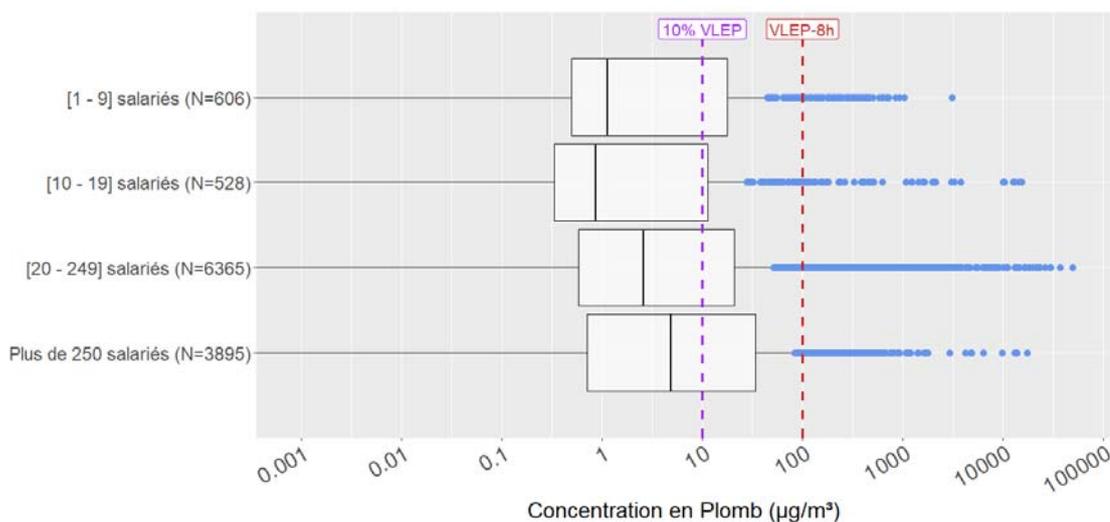


Figure 27 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier de préparation du gros œuvre et des travaux présente les niveaux d'exposition les plus élevés avec plus de 25 % de dépassement de le VLEP. Les tâches associées aux stands de tir et aux postes d'artificiers (identifiées dans les « cas particuliers ») sont associées aux plus fortes concentrations.

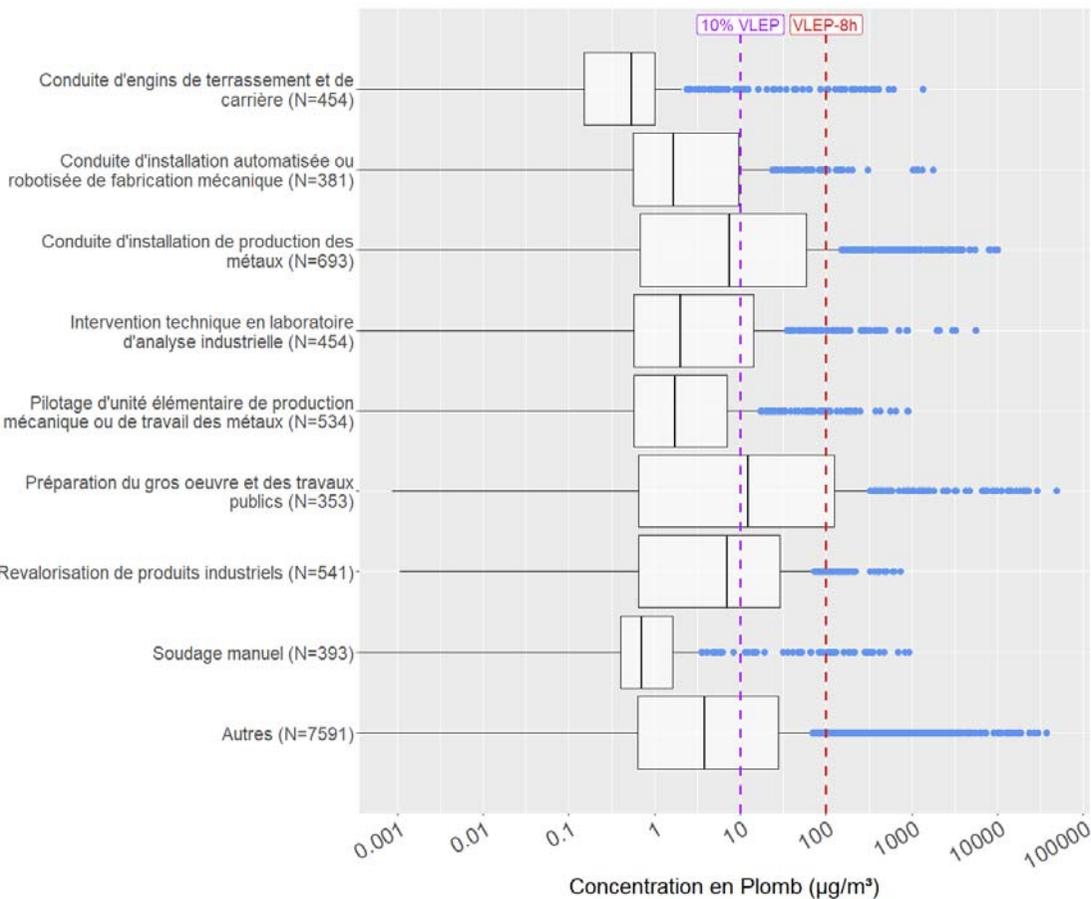


Figure 28 - Distribution des concentrations par métier

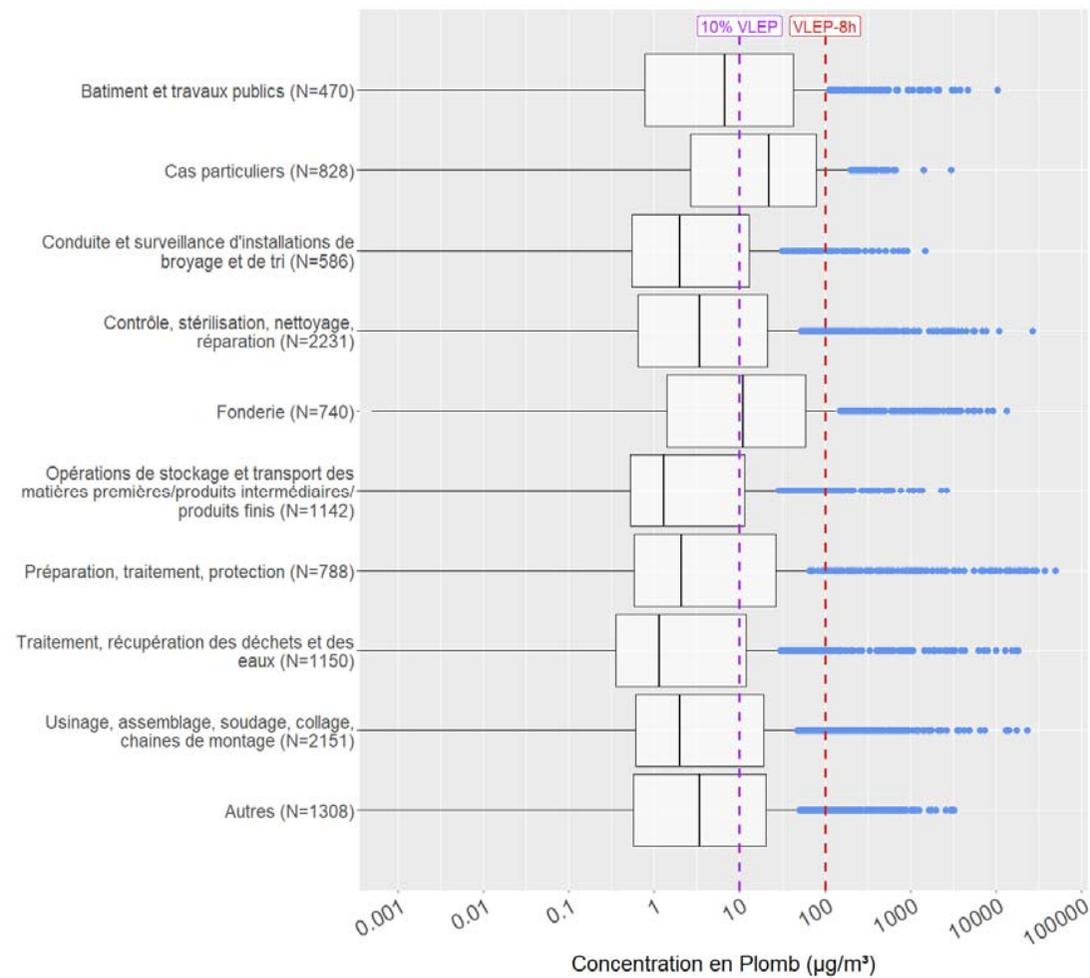


Figure 29 - Distribution des concentrations par tâche



Fibres céramiques réfractaires (FCR)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 1 788 résultats de fibres céramiques réfractaires ($l > 5 \mu\text{m}$ $d < 3 \mu\text{m}$) à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 345 interventions dans 172 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 23 % des situations. Son absence est signalée dans 70 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) est portée dans 16 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante ($0,1 \text{ f/cm}^3$)

Sur la période 2015 à 2019, 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 %.

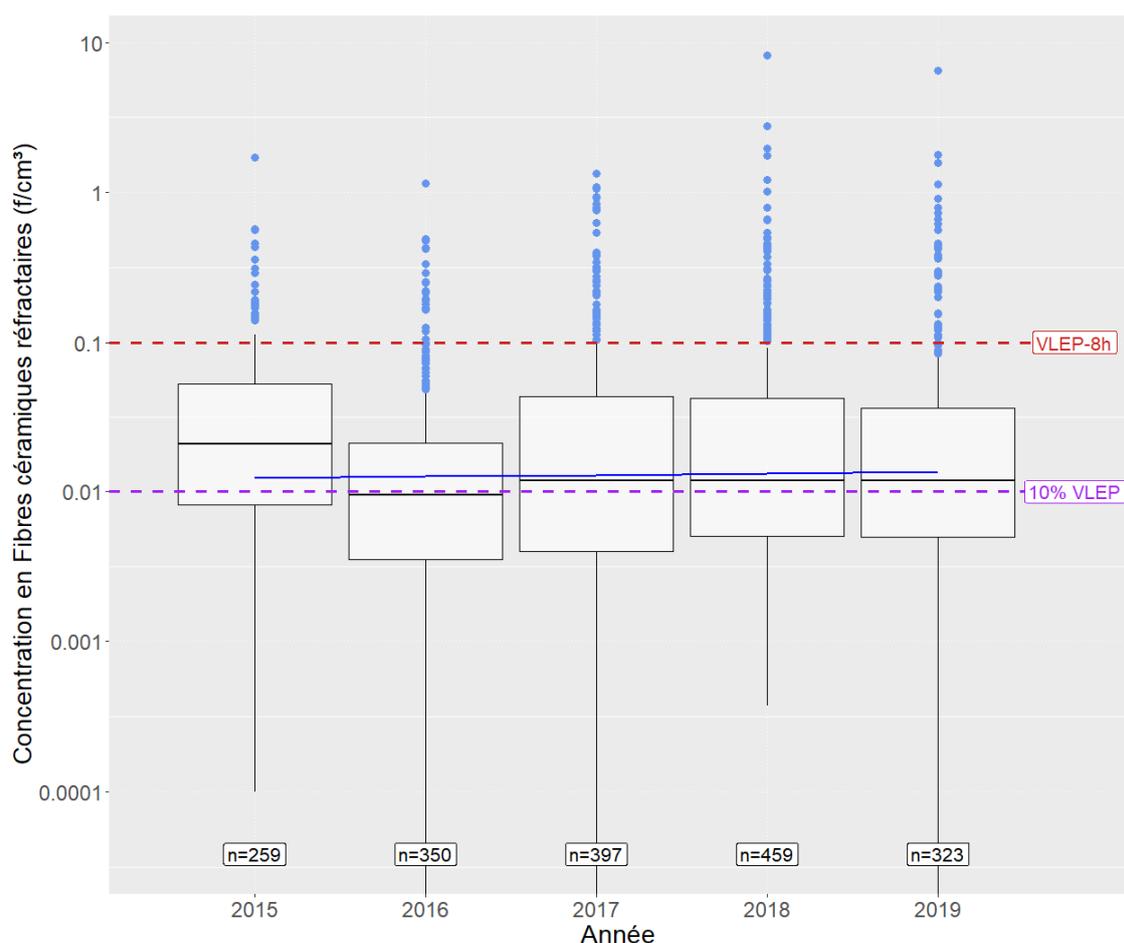


Figure 30 - Distribution des concentrations par année

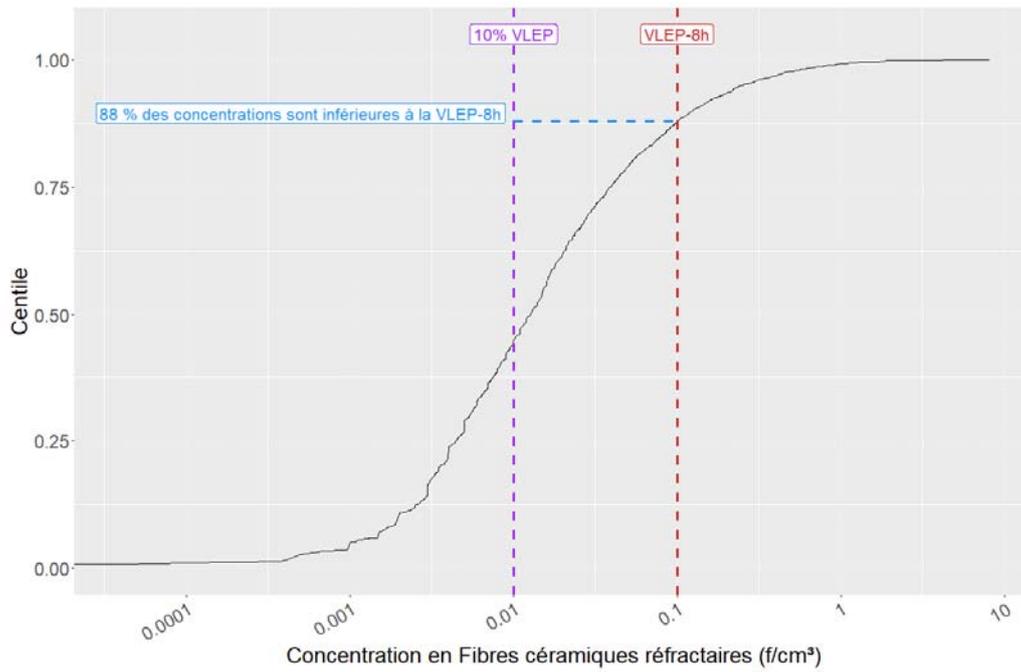


Figure 31 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 5 - Données statistiques globales (f/cm³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
1788	0,067	0,334	<0.001	0,001	0,0045	0,013	0,039	0,25	8,2

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

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.

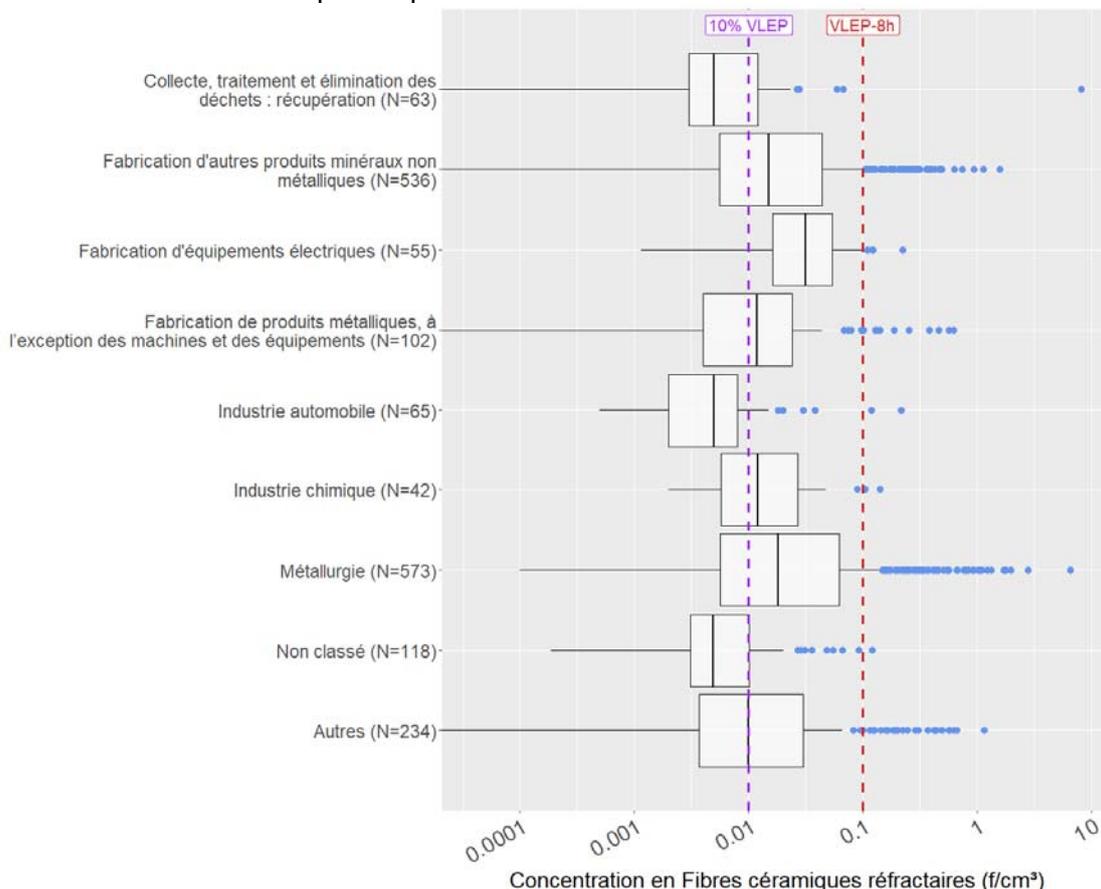


Figure 32 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

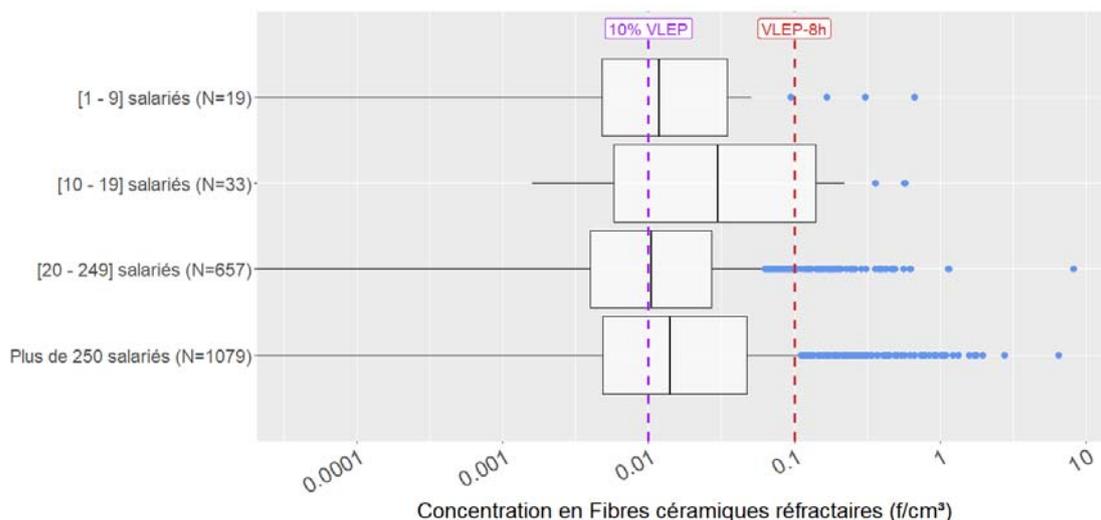


Figure 33 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Les ouvriers de la maçonnerie et la tâche liée au bâtiment et travaux publics enregistrent les niveaux d'exposition les plus élevés avec près de 25 % de dépassement de la VLEP.

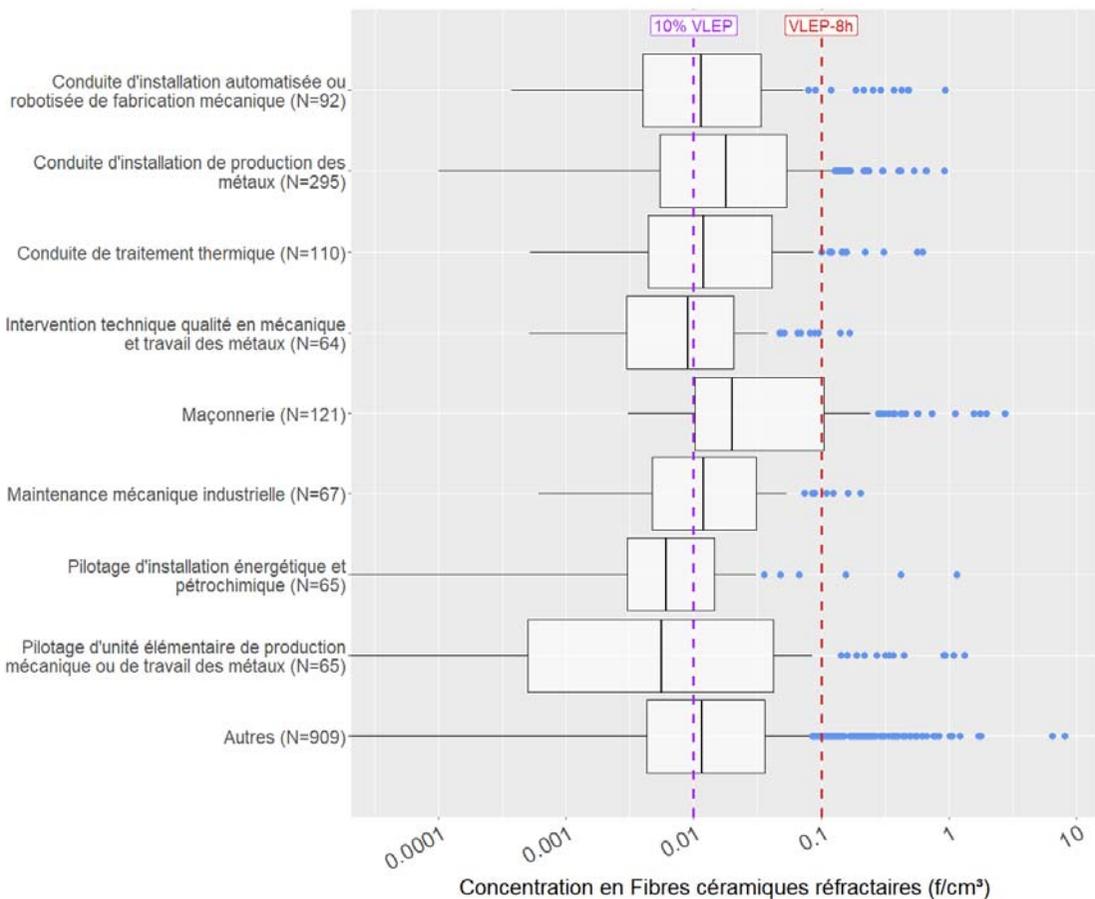


Figure 34 - Distribution des concentrations par métier

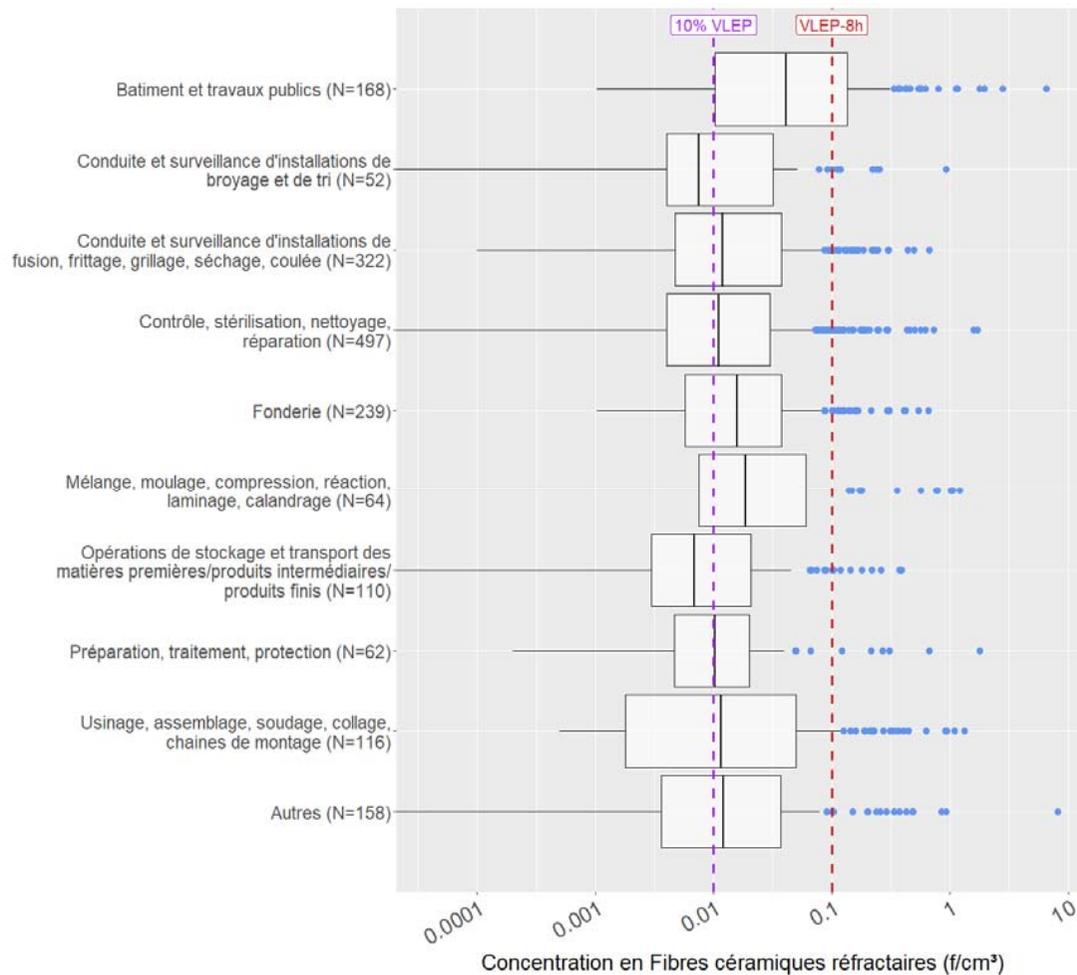


Figure 35 - Distribution des concentrations par tâche



Ammoniac anhydre (VLEP-8h)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 2 518 résultats d'ammoniac, anhydre à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 632 interventions dans 279 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 34 % des situations. Son absence est signalée dans 60 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) est portée dans 3,3 % des situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-8h contraignante (7 mg/m³)

Sur la période 2015 à 2019, une stabilisation des niveaux est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-CT de 9 %.

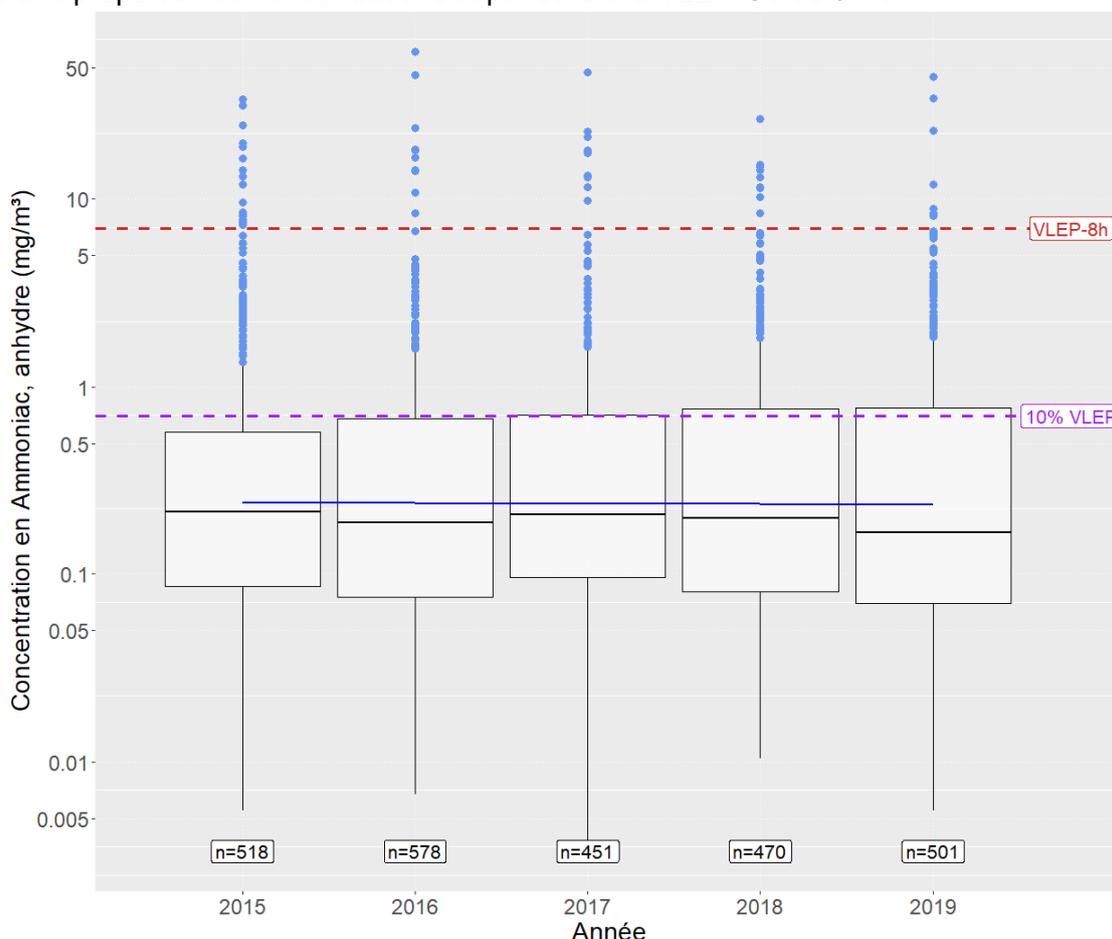


Figure 36 - Distribution des concentrations par année

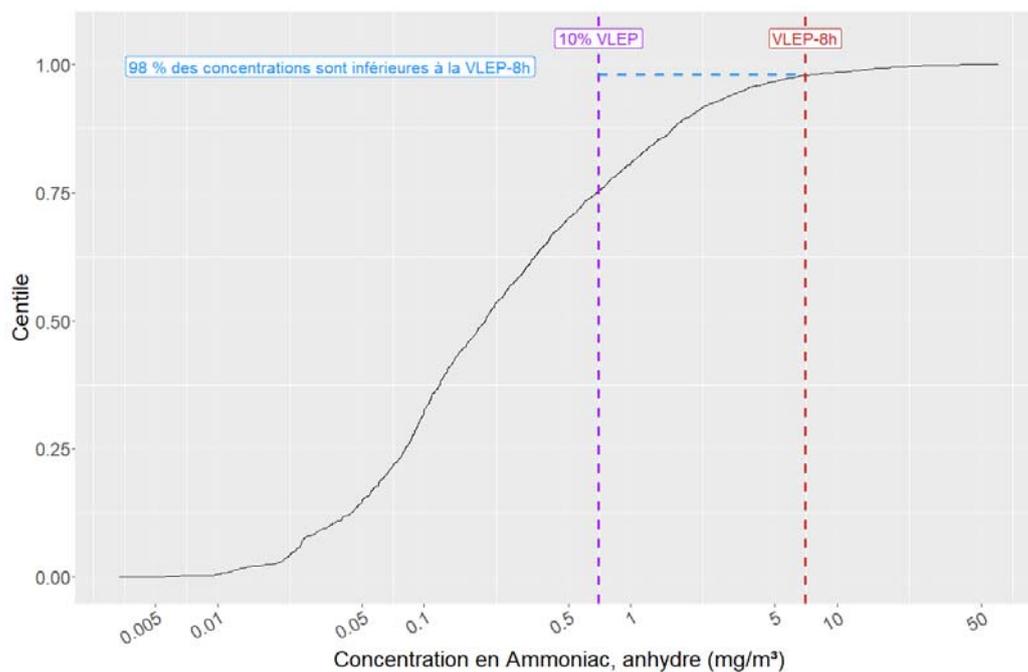


Figure 37 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 6 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
2518	0.965	3.14	0.003	0.023	0.081	0.2	0.68	3.6	61

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

Le secteur de la collecte, du traitement et de l'élimination des déchets est le plus mesuré. C'est celui de l'industrie chimique qui présente les niveaux d'exposition à l'ammoniac les plus élevés.

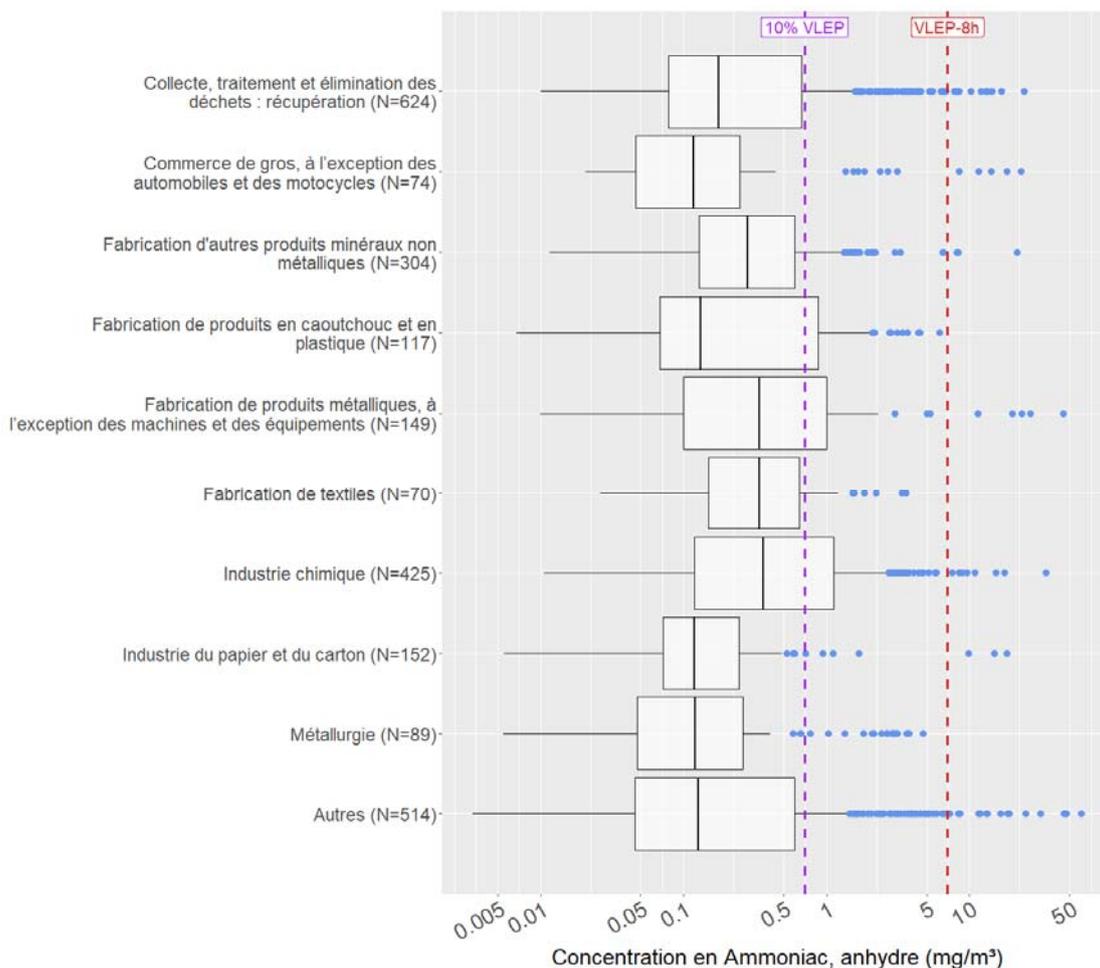


Figure 38 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

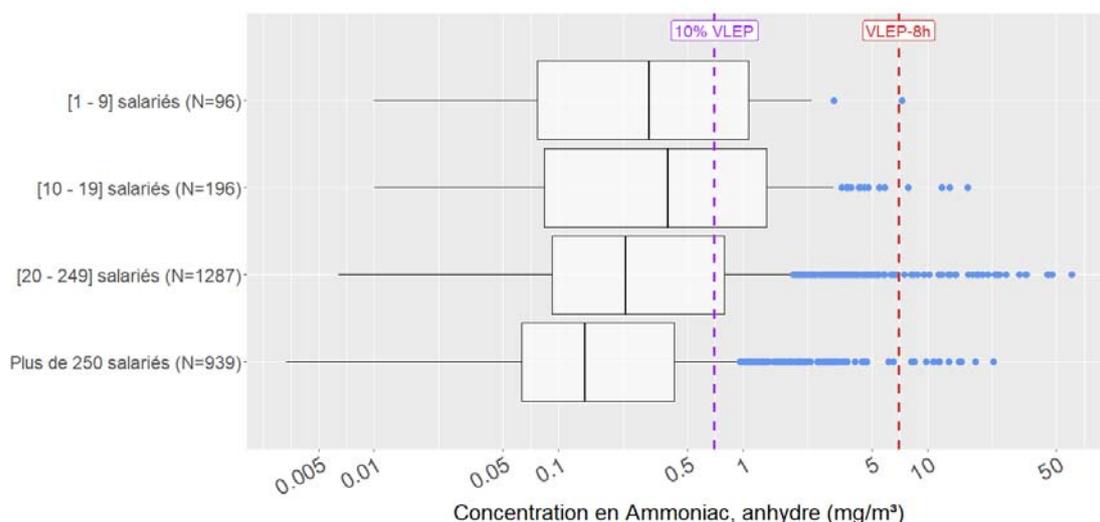


Figure 39 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier lié à la conduite d'équipement de production chimique ou pharmaceutique et la tâche de conduite et de surveillance d'installations de broyage et de tri enregistrent les niveaux les plus élevés.

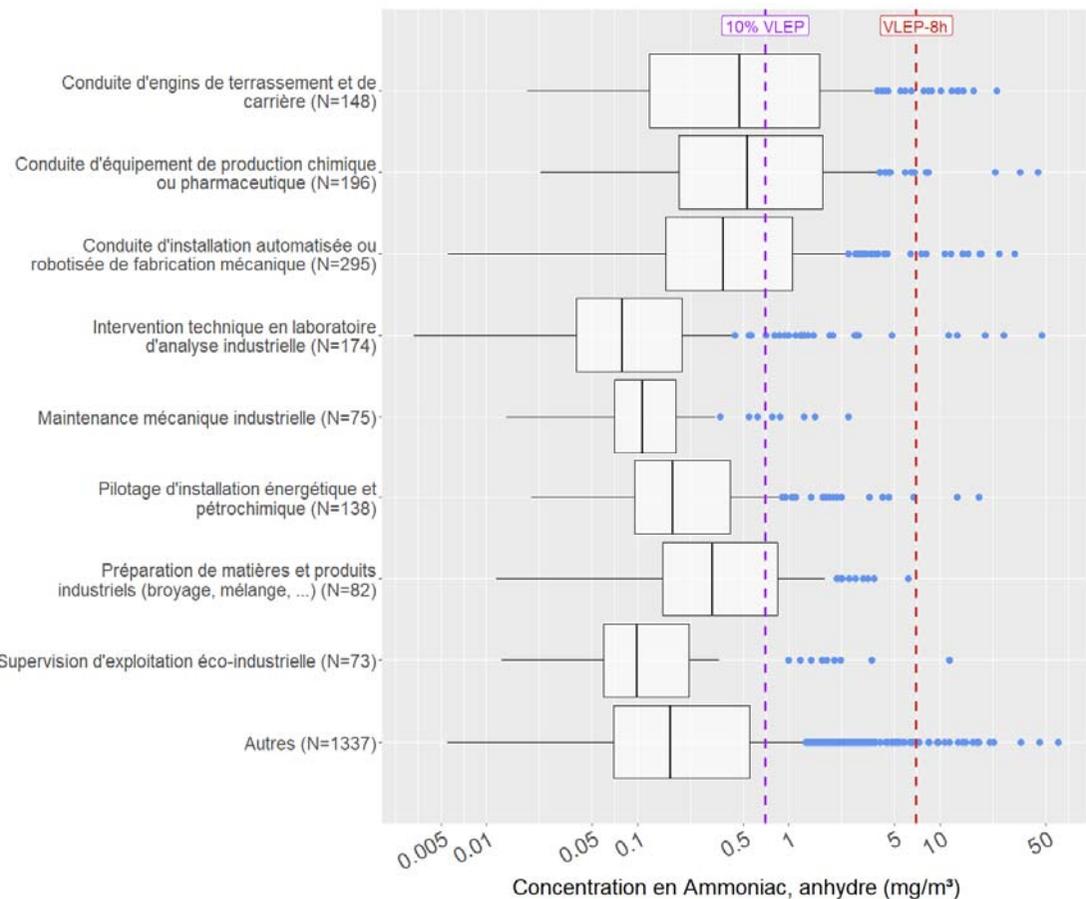


Figure 40 - Distribution des concentrations par métier

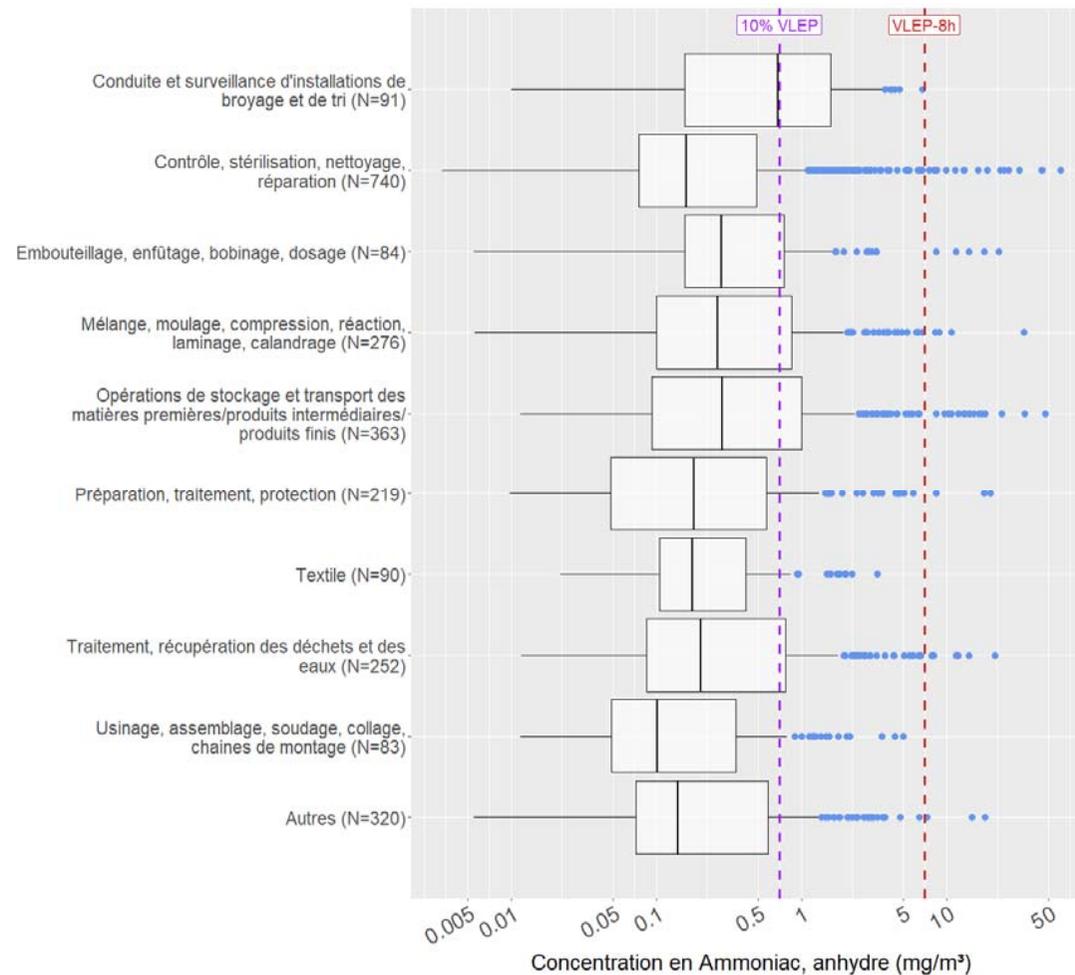


Figure 41 - Distribution des concentrations par tâche



Ammoniac anhydre (VLEP-CT)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 1 363 résultats d'ammoniac, anhydre à des fins de comparaison avec la VLEP-CT sont exploitables. Ils correspondent à 441 interventions dans 227 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

77 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 38 % des situations. Son absence est signalée dans 53 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) est portée dans 2,8 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, une tendance à la baisse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-CT de 9 %.

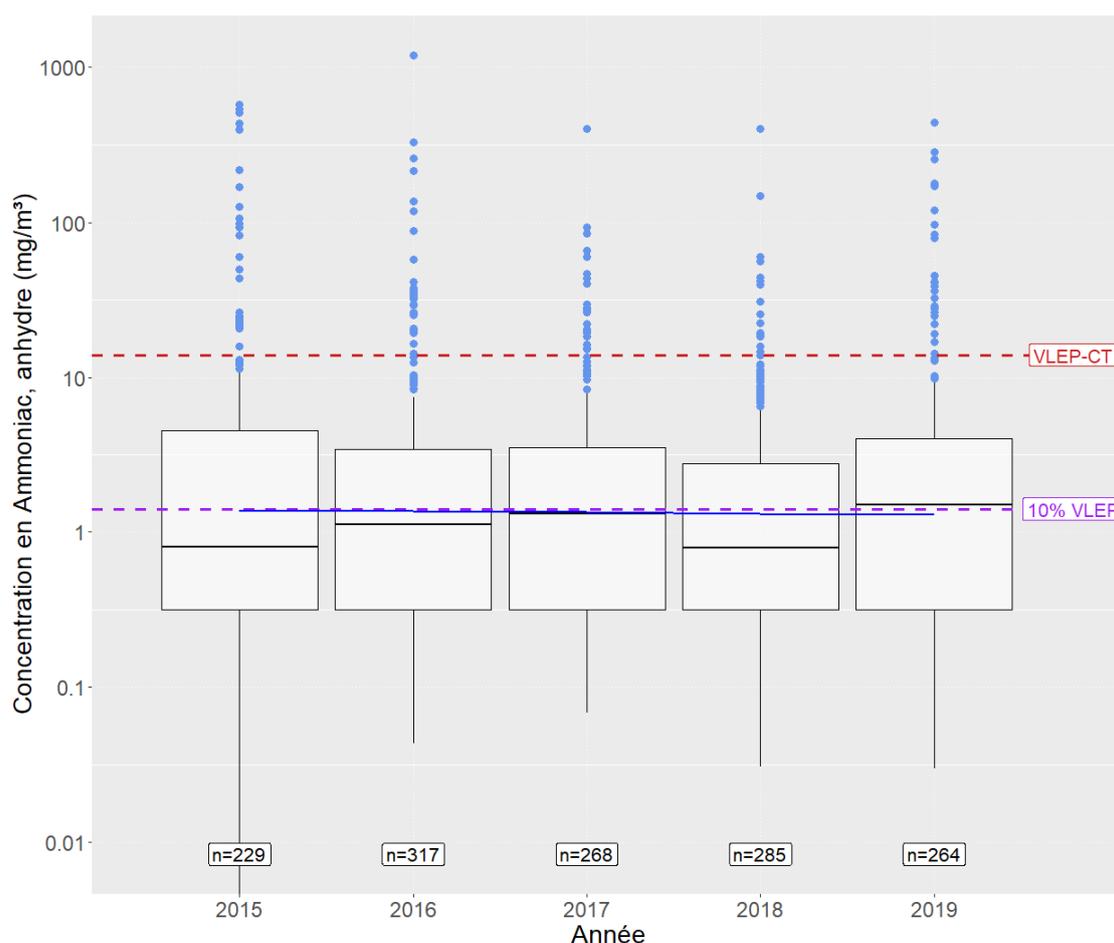


Figure 42 - Distribution des concentrations par année

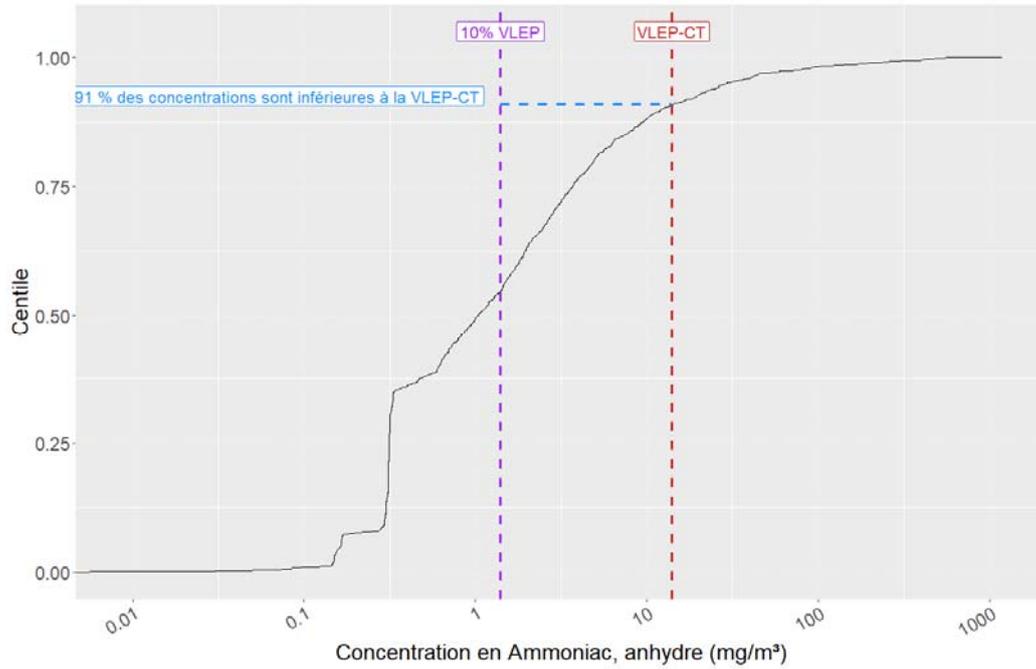


Figure 43 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 7 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
1363	10,3	53,3	0,001	0,16	0,31	1	3,7	30	1200

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

L'industrie chimique enregistre le plus grand nombre de mesures et les niveaux d'exposition les plus importants.

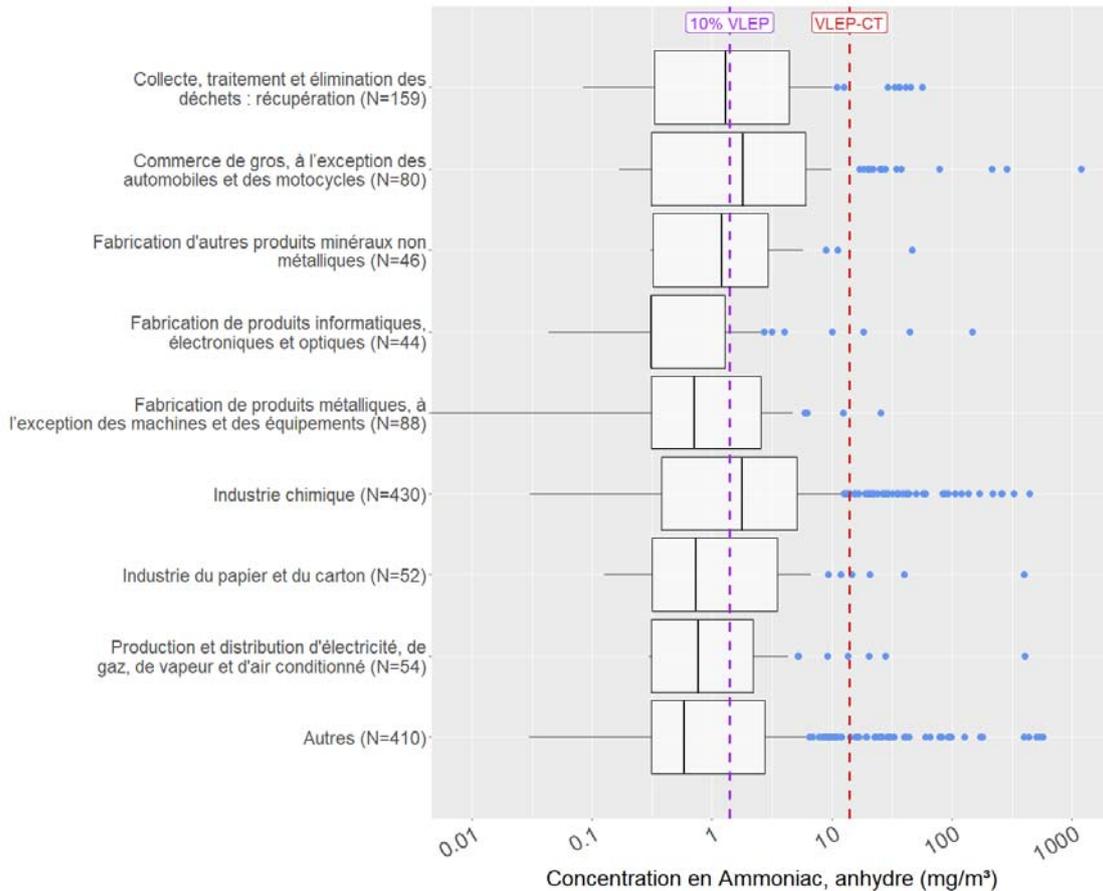


Figure 44 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

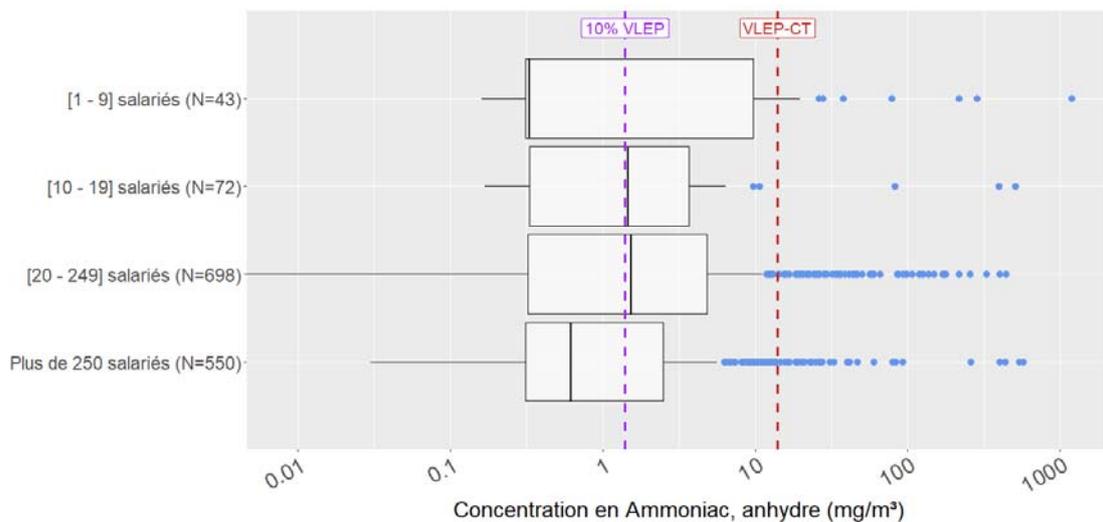
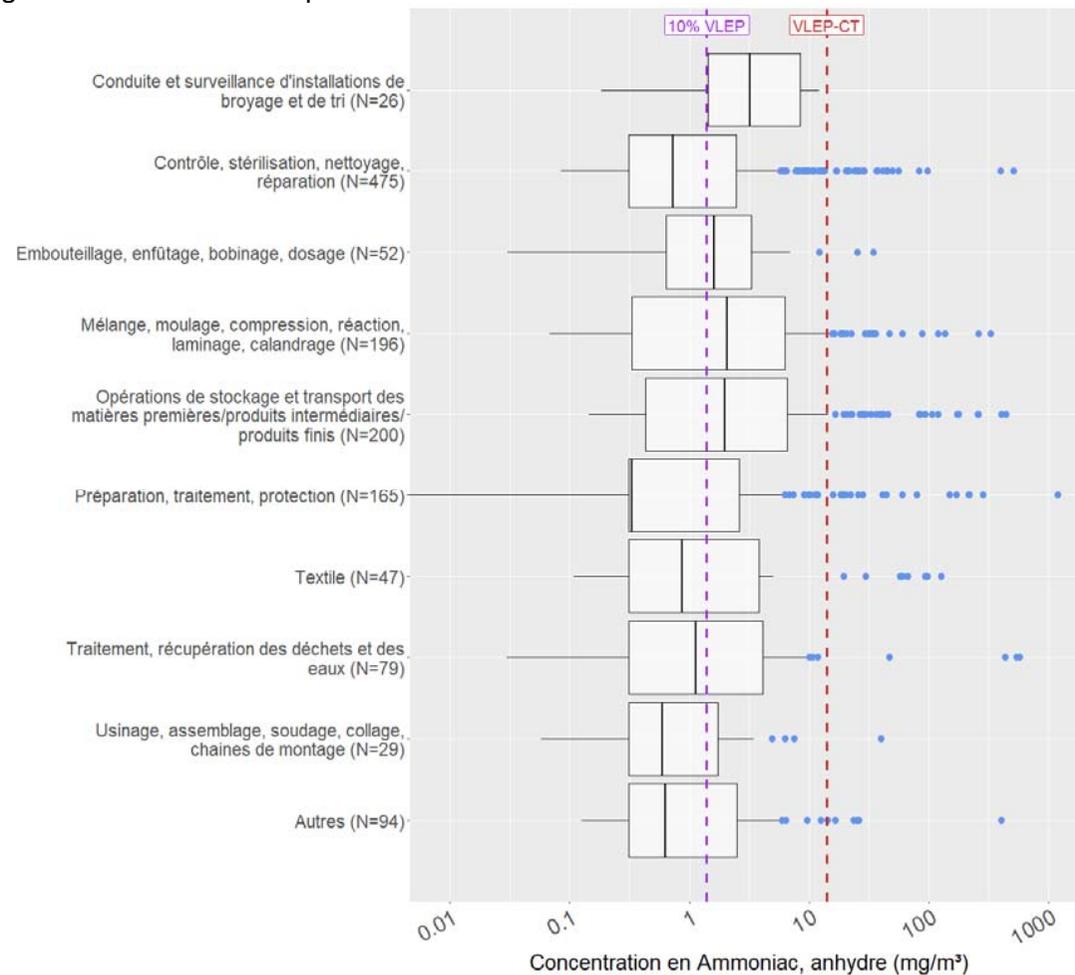
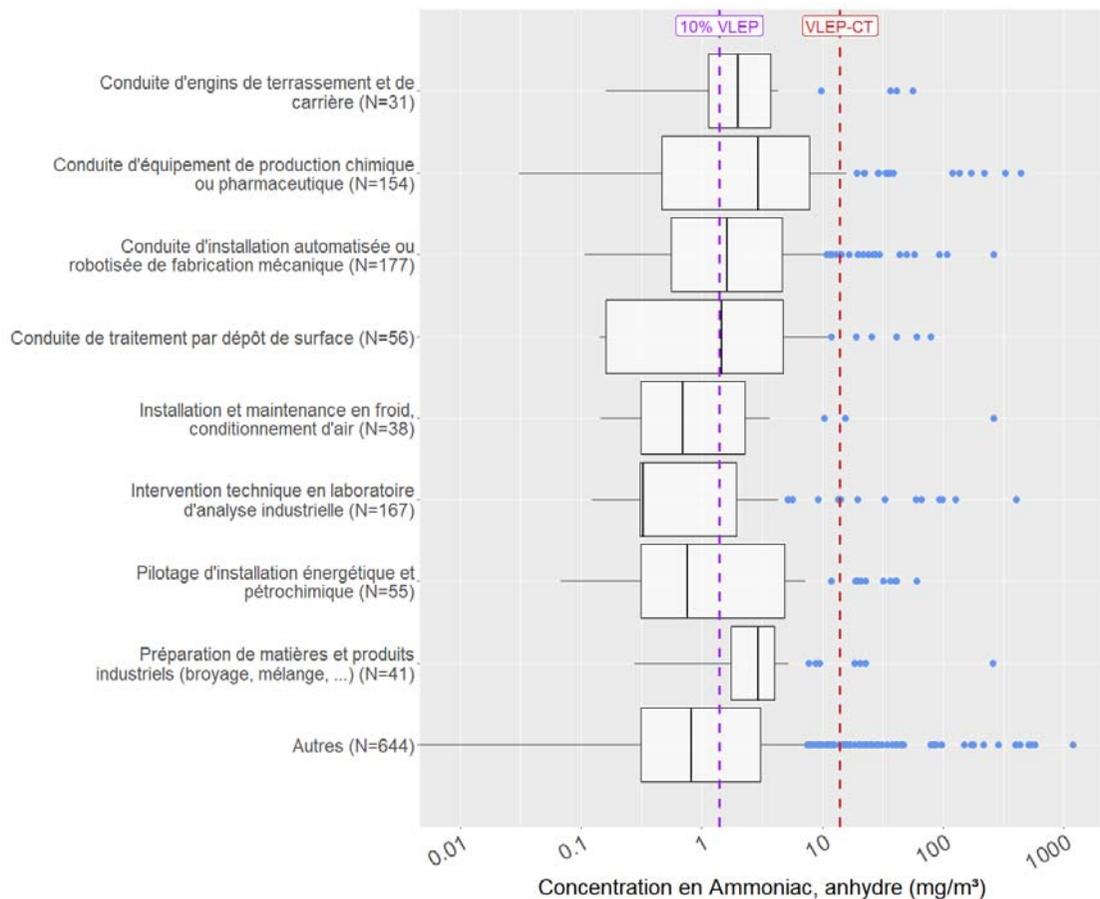


Figure 45 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Les métiers liés à la conduite d'équipement de production chimique ou pharmaceutique et à la préparation de matières et de produits industriels et la tâche de conduite et de surveillance d'installations de broyage et de tri enregistrent les niveaux les plus élevés.



Acide sulfurique (fraction thoracique)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 1 694 résultats d'acide sulfurique (fraction thoracique) à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 494 interventions dans 231 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

77 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 48 % 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'APR) est portée dans 2 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, 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 %.

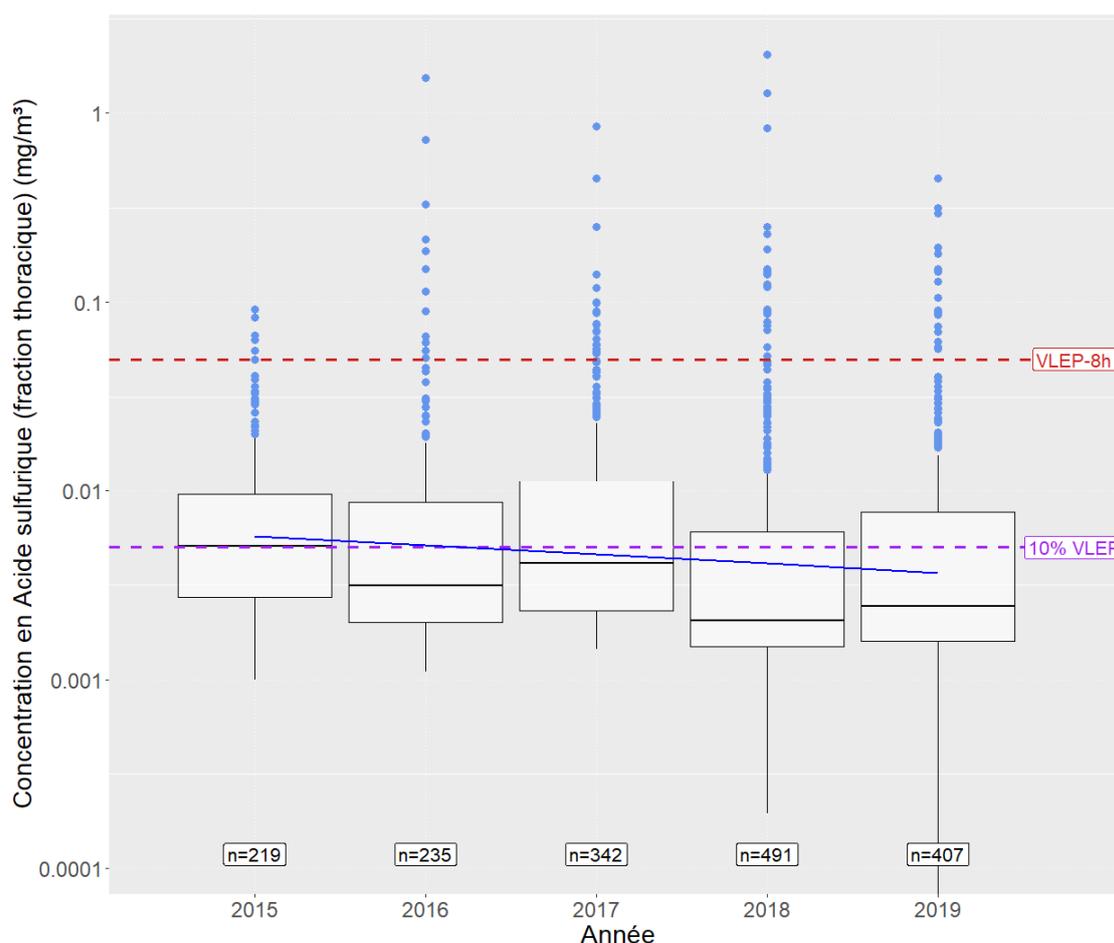


Figure 48 - Distribution des concentrations par année

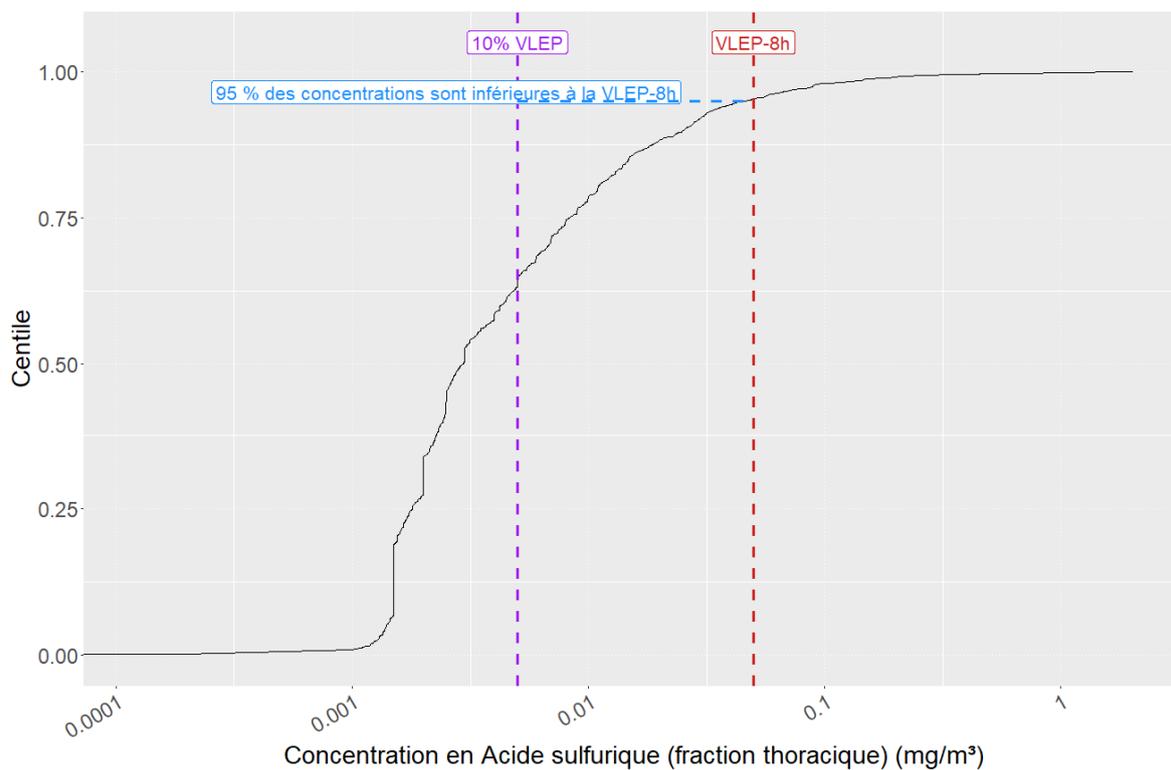


Tableau 8 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
1694	0,016	0,082	<0,001	0,001	0,002	0,003	0,01	0,05	2,0

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

Les établissements rattachés au commerce de gros à l'exception des automobiles et des motocycles et ceux de moins de 9 salariés présentent les niveaux les plus importants.

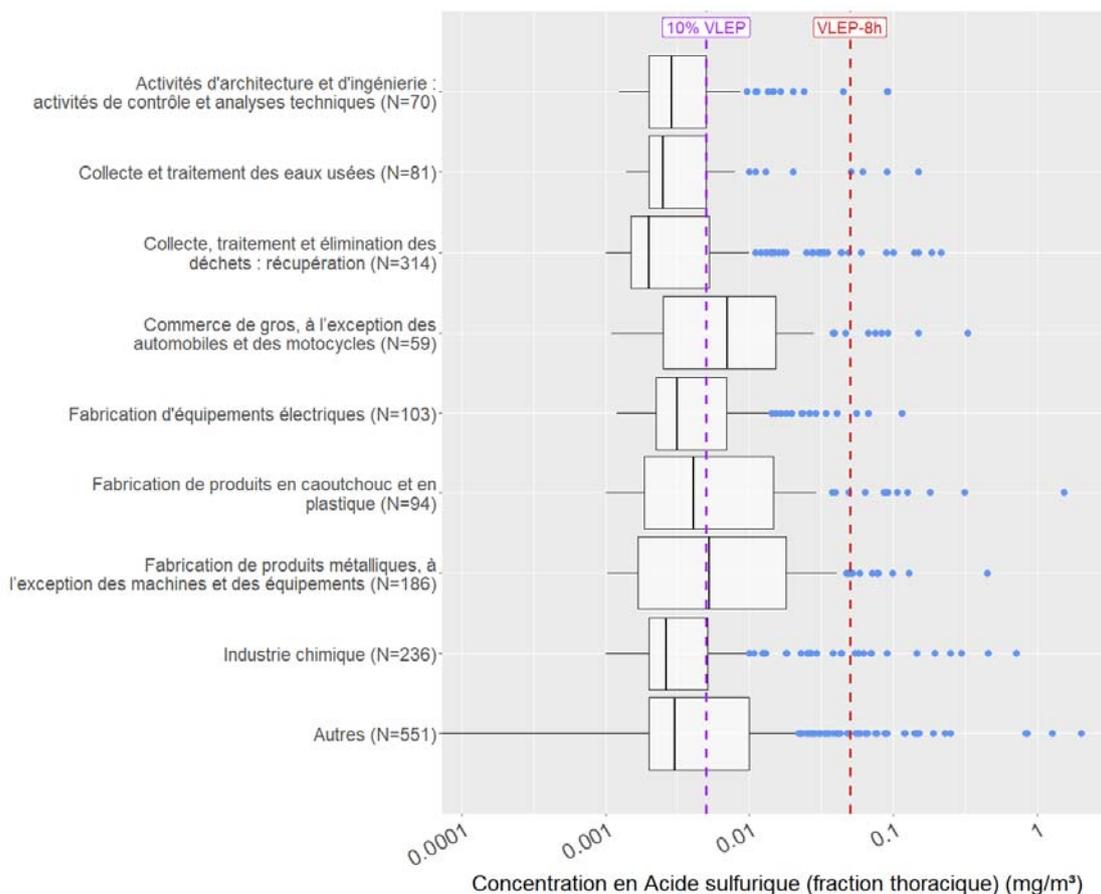


Figure 50 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

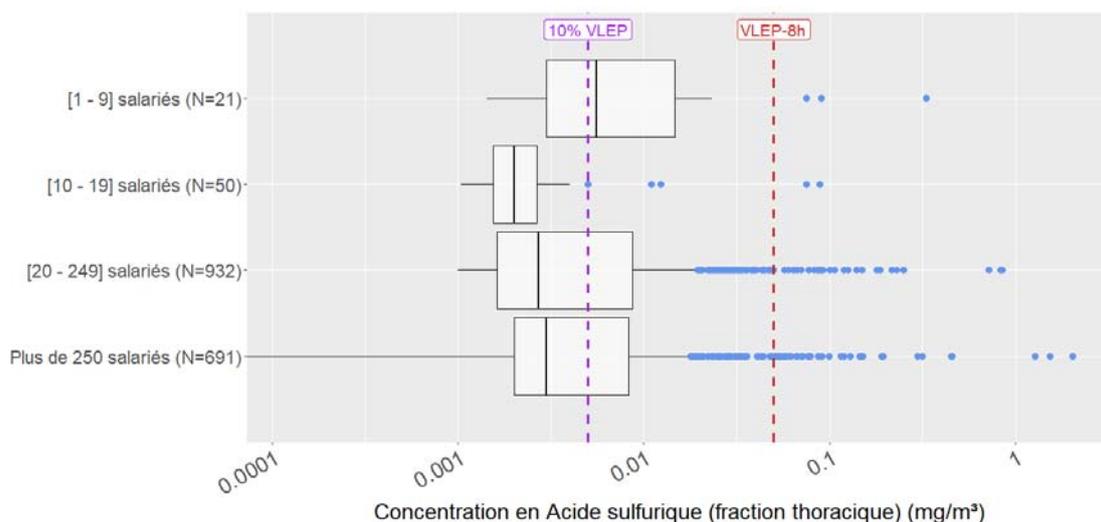


Figure 51 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

La supervision d'exploitation éco-industrielle et la tâche d'embouteillage, enfûtage, bobinage et dosage présentent les niveaux les plus élevés.

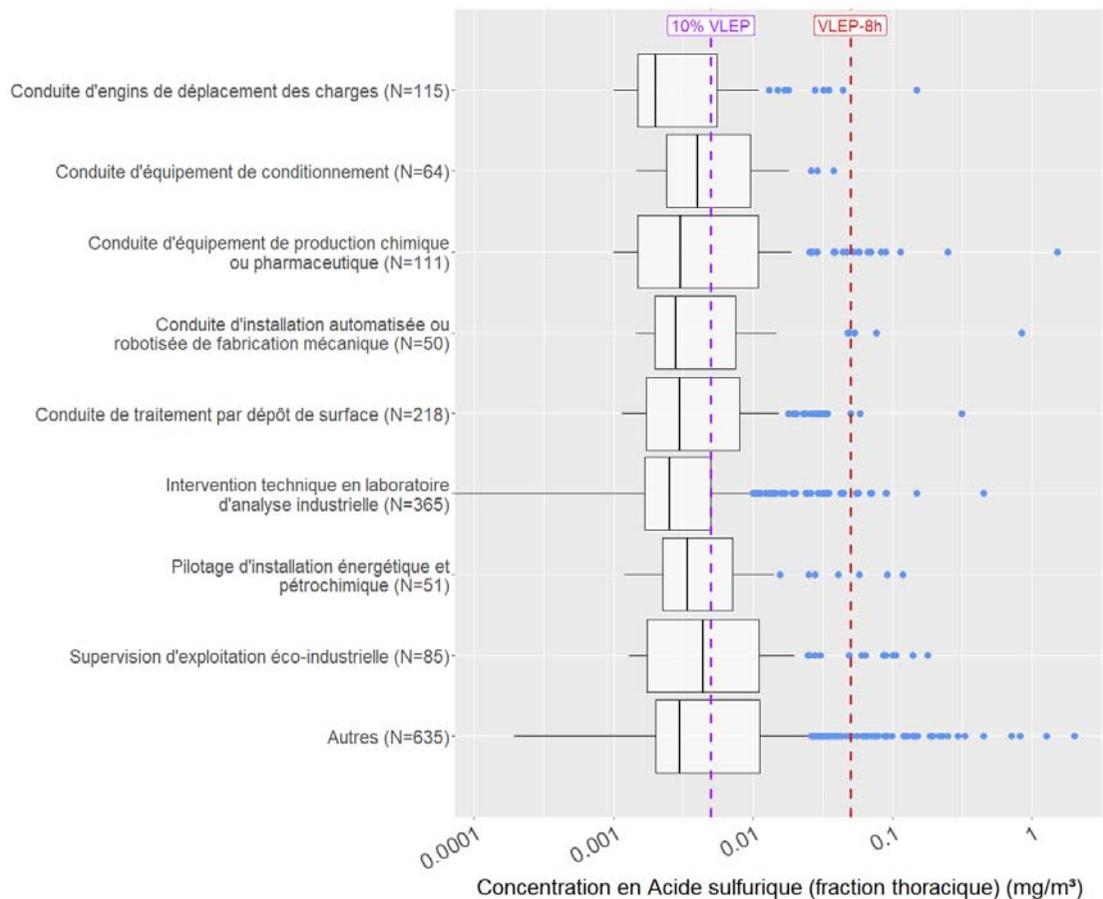


Figure 52 - Distribution des concentrations par métier

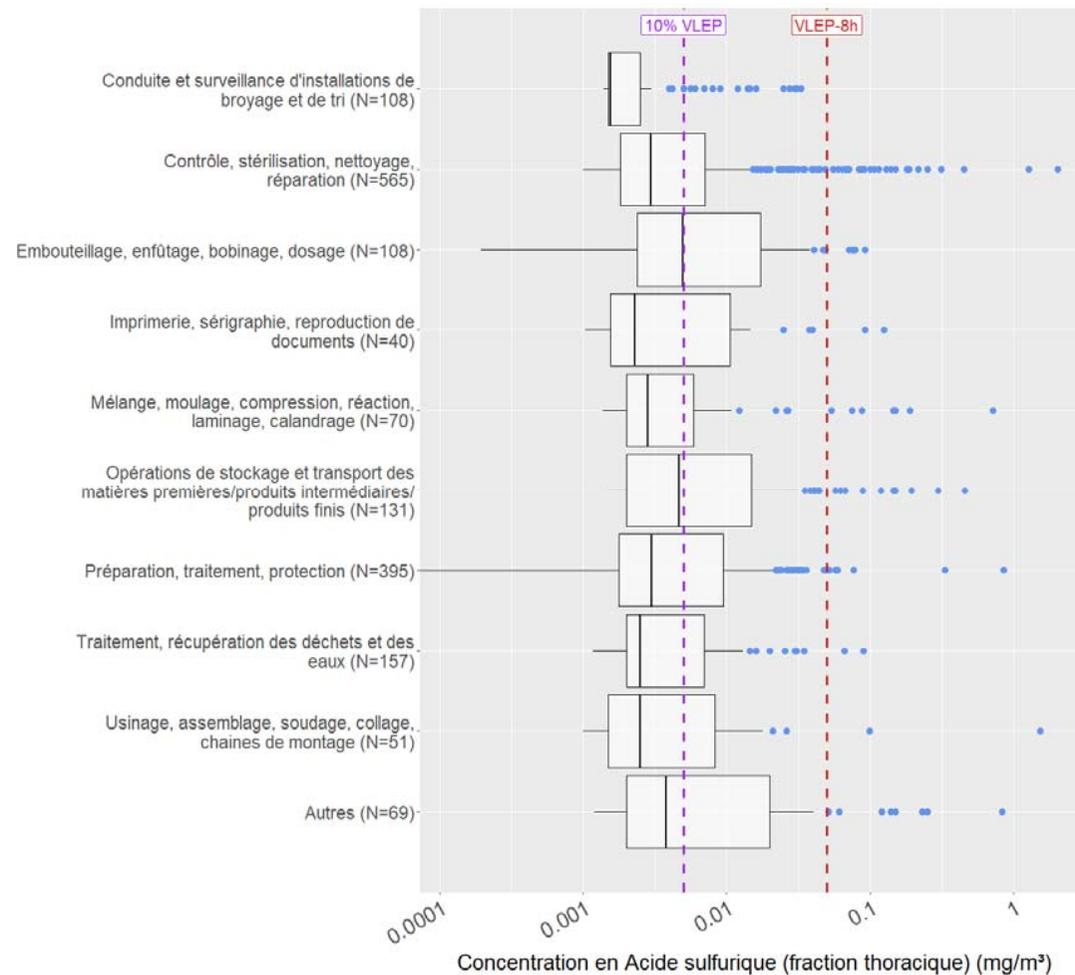


Figure 53 - Distribution des concentrations par tâche



Chrome VI (VLEP-8h)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 9 518 résultats de chrome VI et ses composés à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 2 028 interventions dans 790 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 47 % des situations. Son absence est signalée dans 43 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) est portée dans 12 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, 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 %.

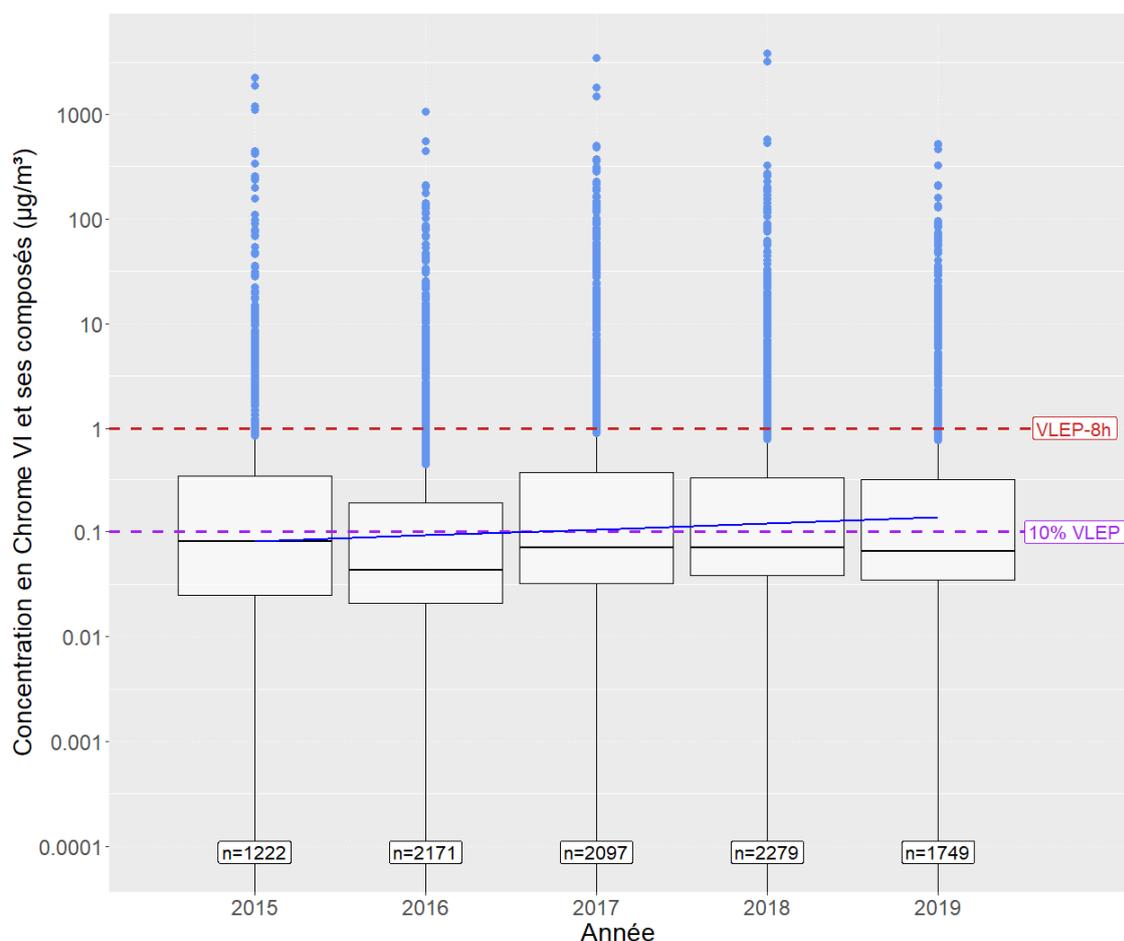


Figure 54 - Distribution des concentrations par année

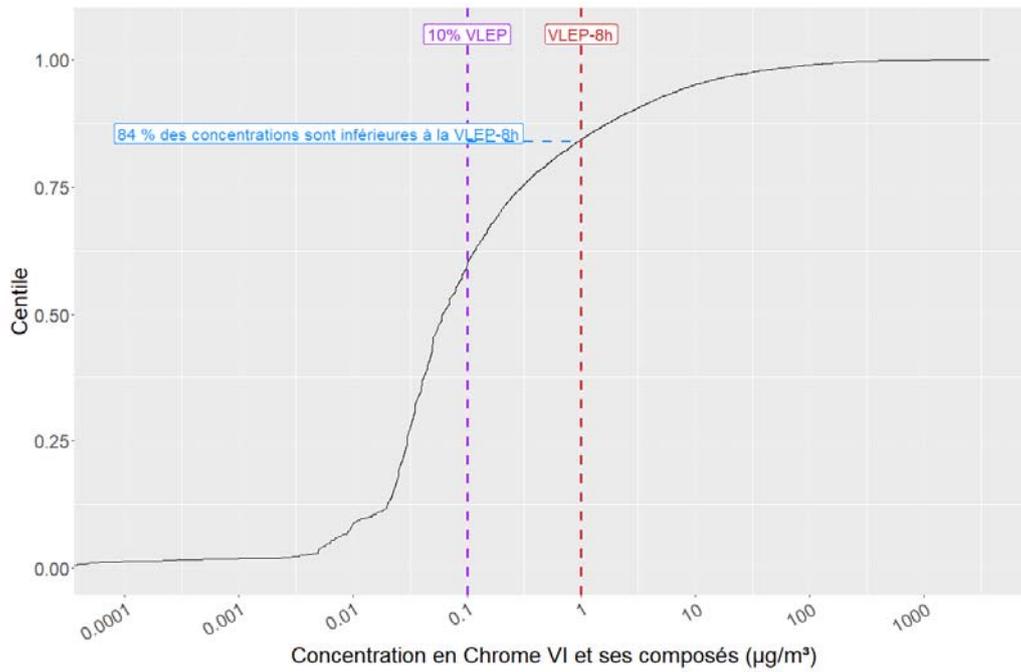


Figure 55 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 9 - Données statistiques globales (µg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
9518	6,1	80	<0,001	0,006	0,03	0,06	0,3	10	3800

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

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

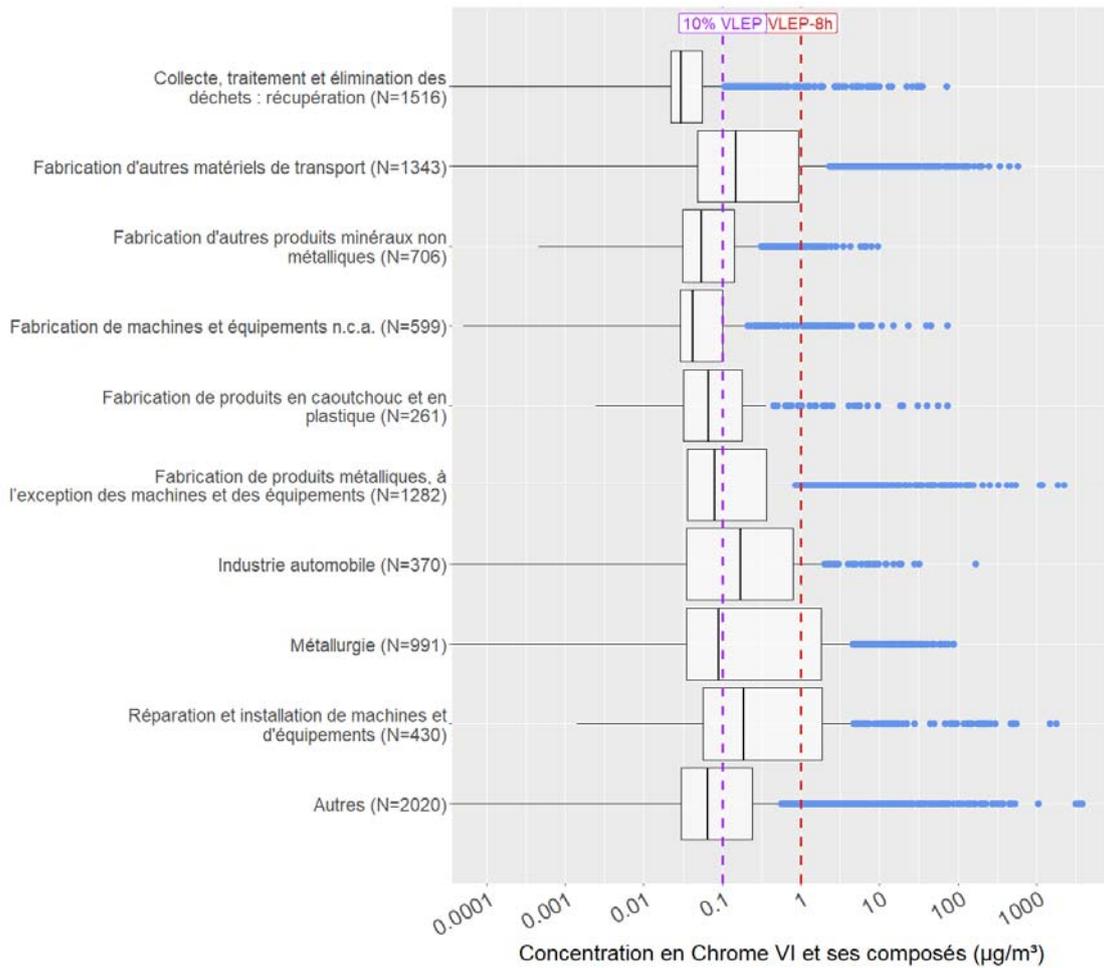


Figure 56 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

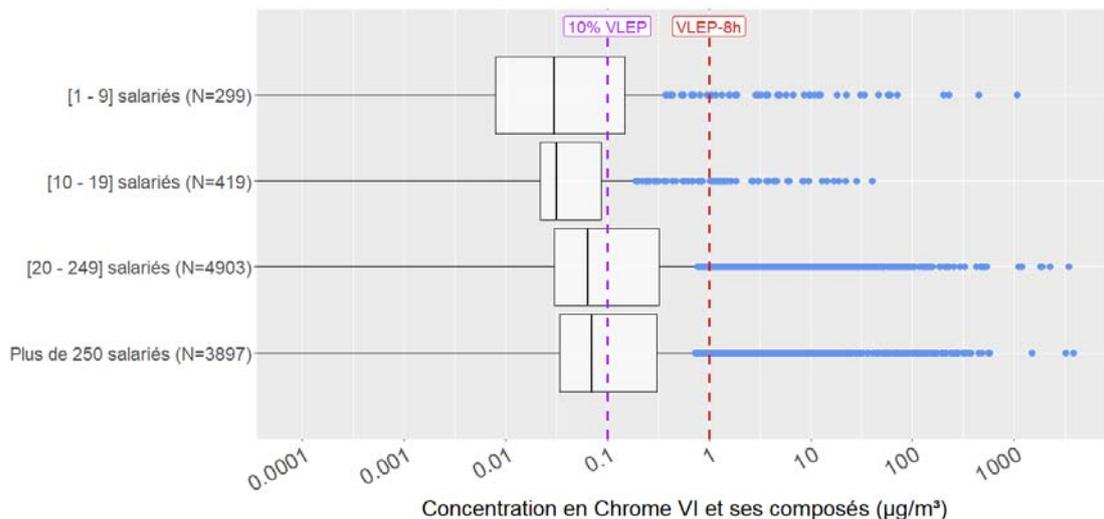


Figure 57 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier lié à la peinture industrielle a plus de 50 % de ses expositions supérieures à la VLEP. La tâche de préparation, de traitement et de protection ainsi que celle liée à la sidérurgie et aux premières transformation des métaux ferreux et non ferreux mettent en évidence de fréquentes concentrations supérieures à la VLEP-8h.

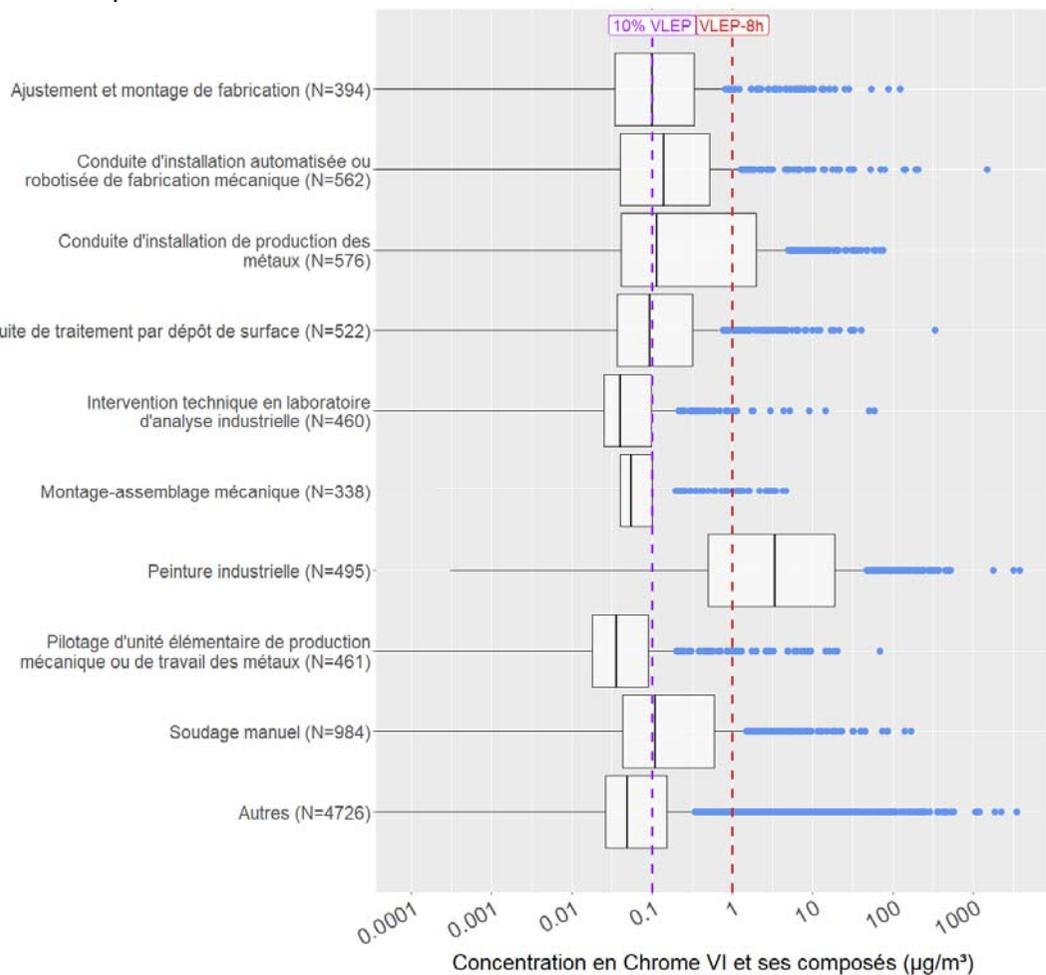


Figure 58 - Distribution des concentrations par métier

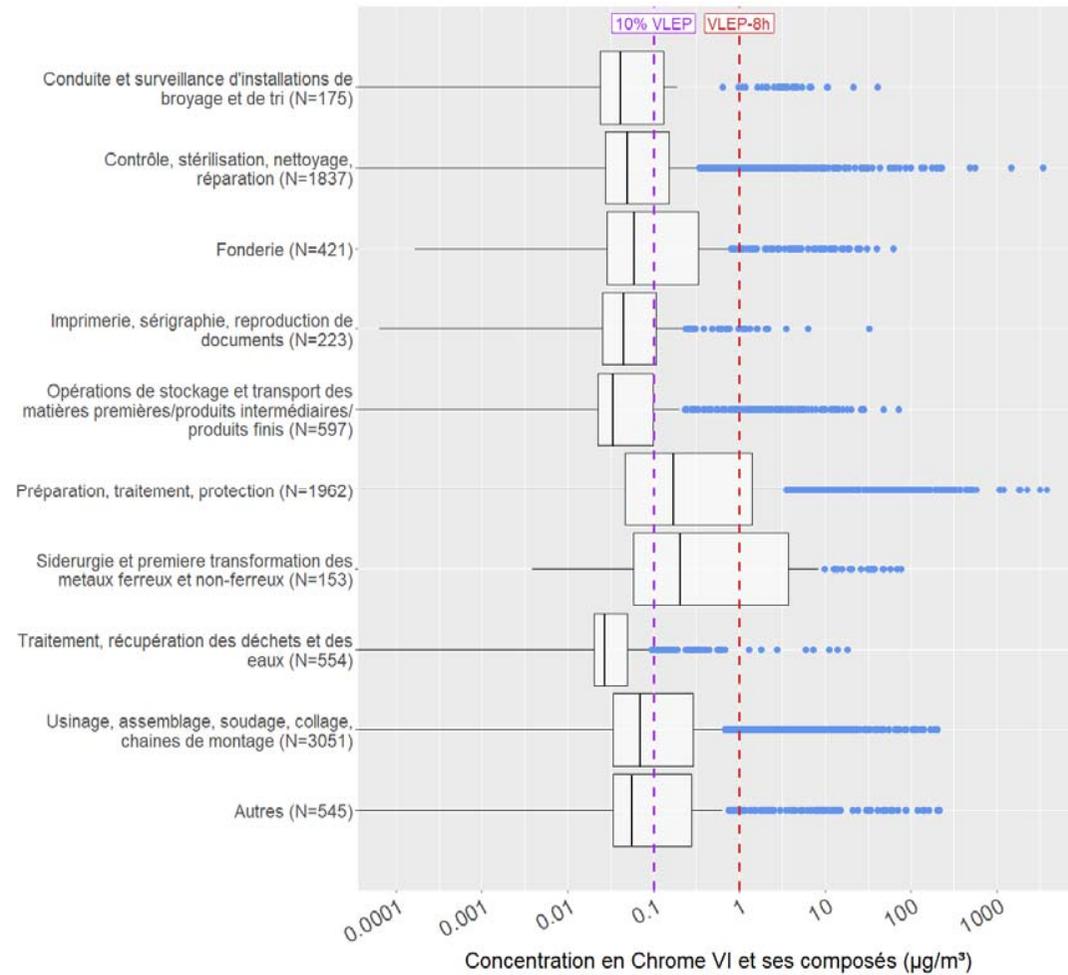


Figure 59 - Distribution des concentrations par tâche



Chrome VI (VLEP-CT)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 3 932 résultats de chrome VI et ses composés à des fins de comparaison avec la VLEP-CT sont exploitables. Ils correspondent à 992 interventions dans 422 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

91 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 58 % 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'APR) est portée dans 8,9 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-CT de 14 %.

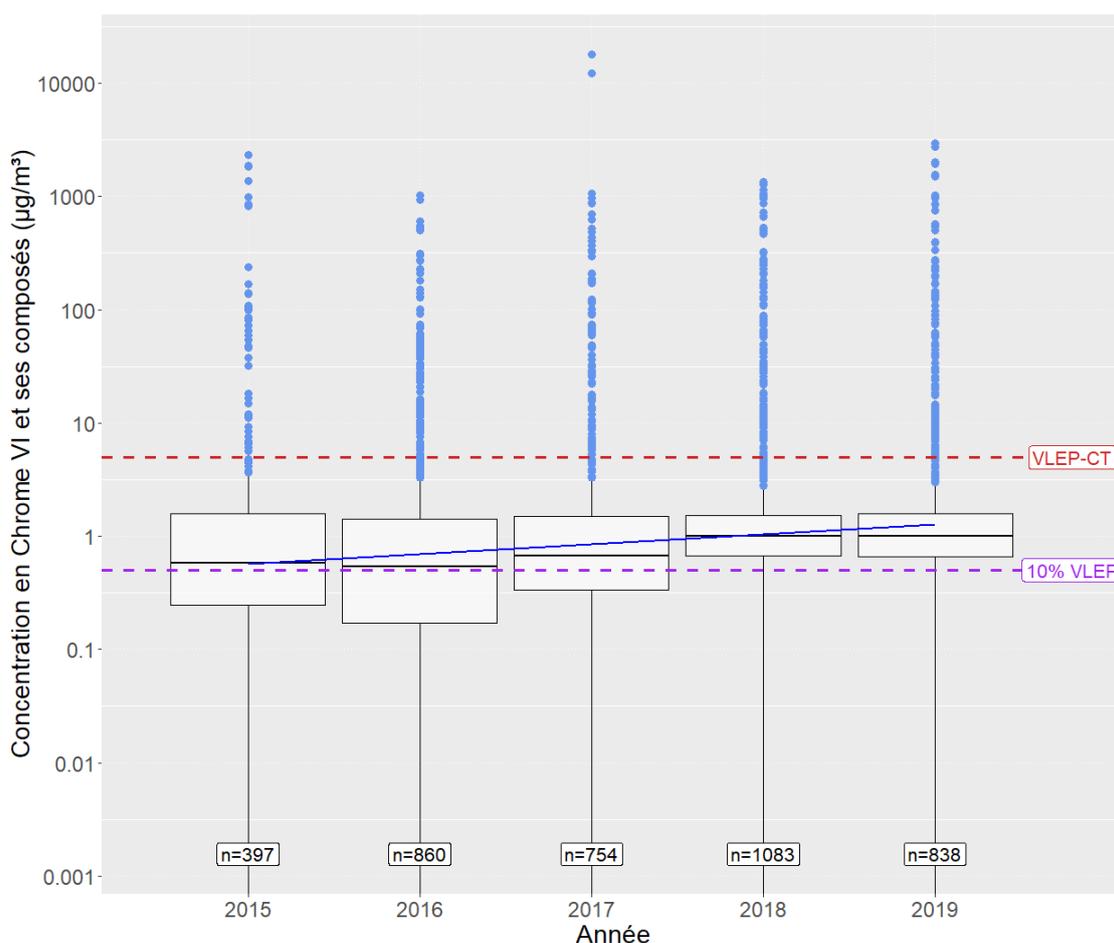


Figure 60 - Distribution des concentrations par année

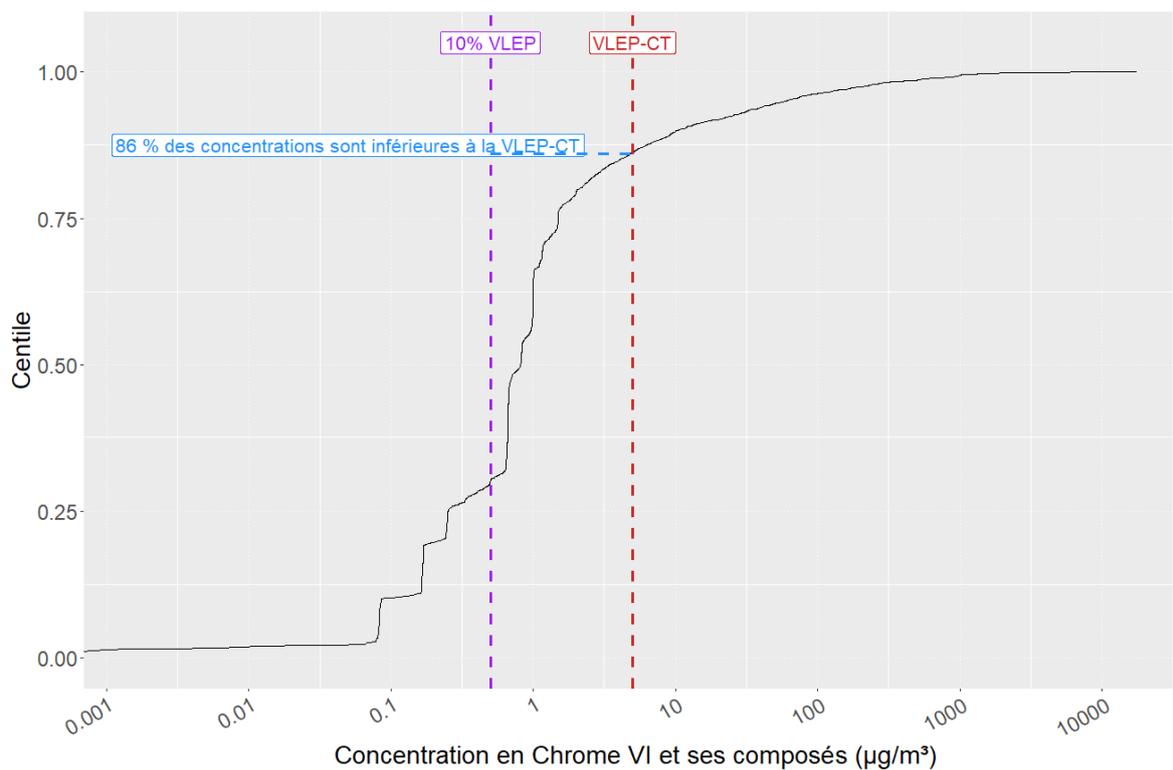


Figure 61 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 10 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
3932	30,7	372	<0,0001	0,083	0,25	0,81	1,5	89	18000

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

Les établissements appartenant au secteur de la fabrication de produits en caoutchouc et en plastique ou à une tranche d'effectif inférieure à 10 salariés présentent les niveaux les plus importants.

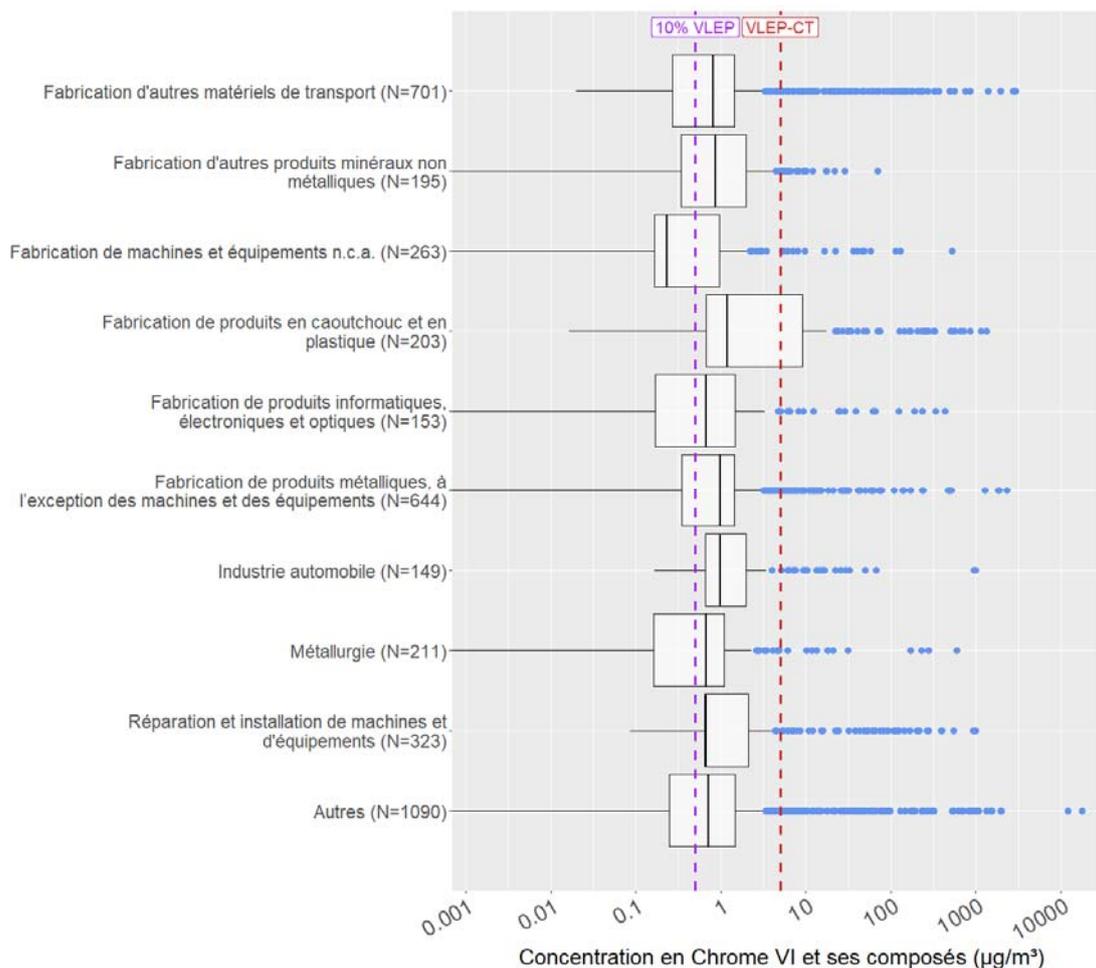


Figure 62 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

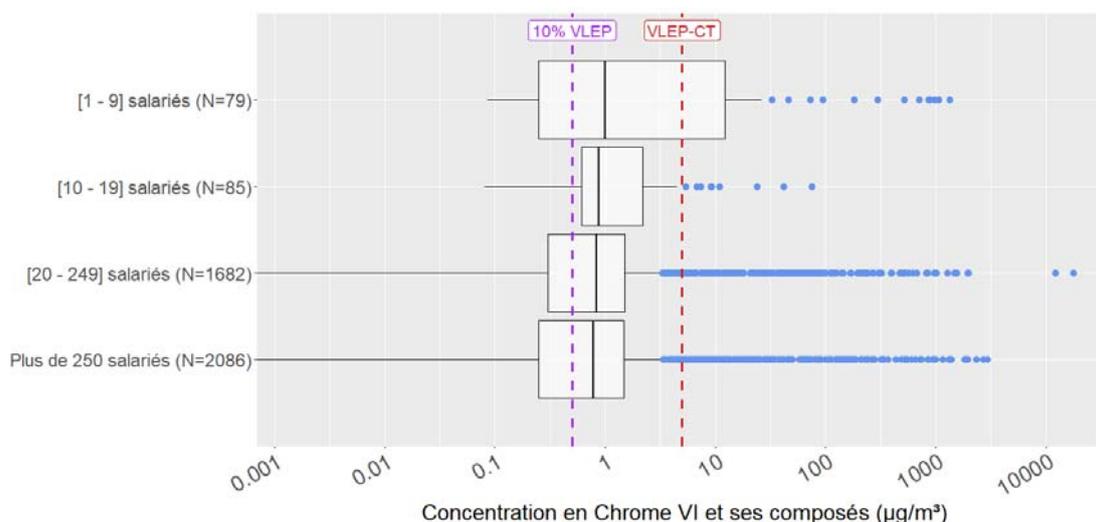


Figure 63 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier de peintre industriel met en évidence de fréquentes concentrations supérieures à la VLEP-CT.

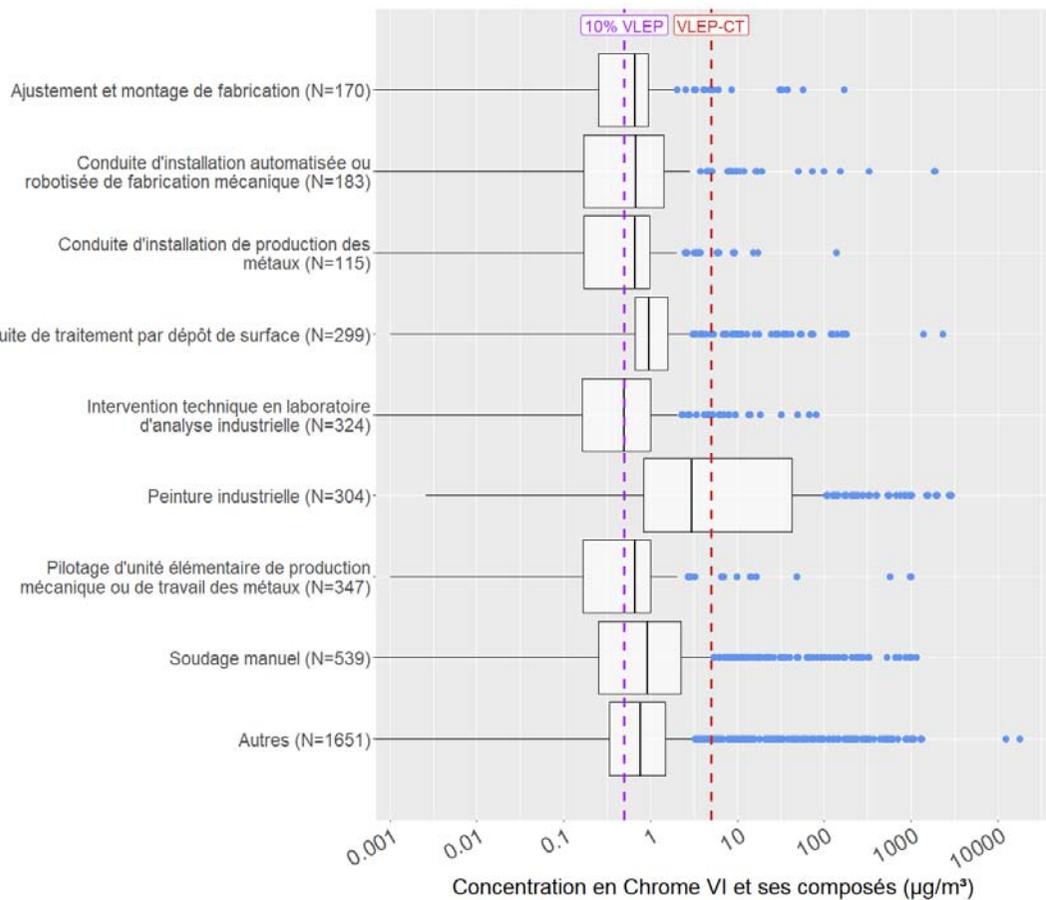


Figure 64 - Distribution des concentrations par métier

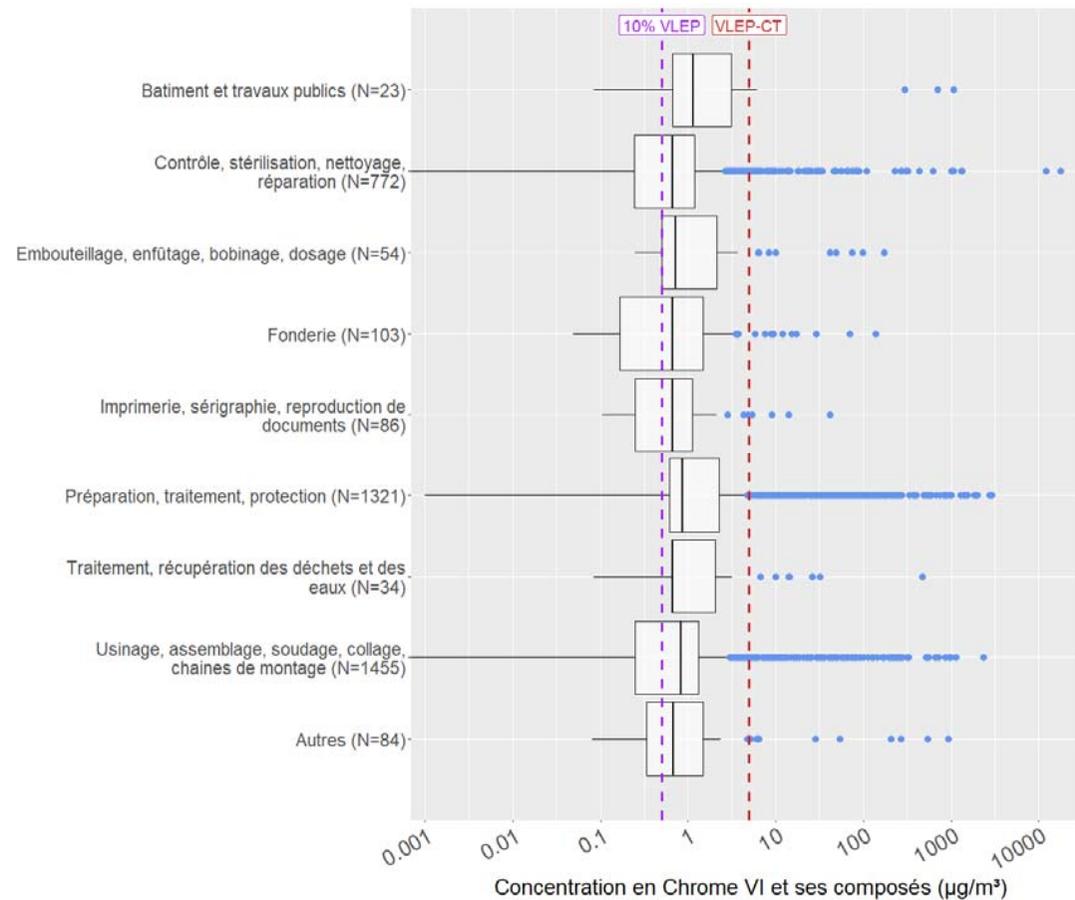


Figure 65 - Distribution des concentrations par tâche



Tétrachloroéthylène (VLEP-CT)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 461 résultats de tétrachloroéthylène à des fins de comparaison avec la VLEP-CT sont exploitables. Ils correspondent à 150 interventions dans 89 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 57 % 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'APR) est portée dans 5,6 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, 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 %.

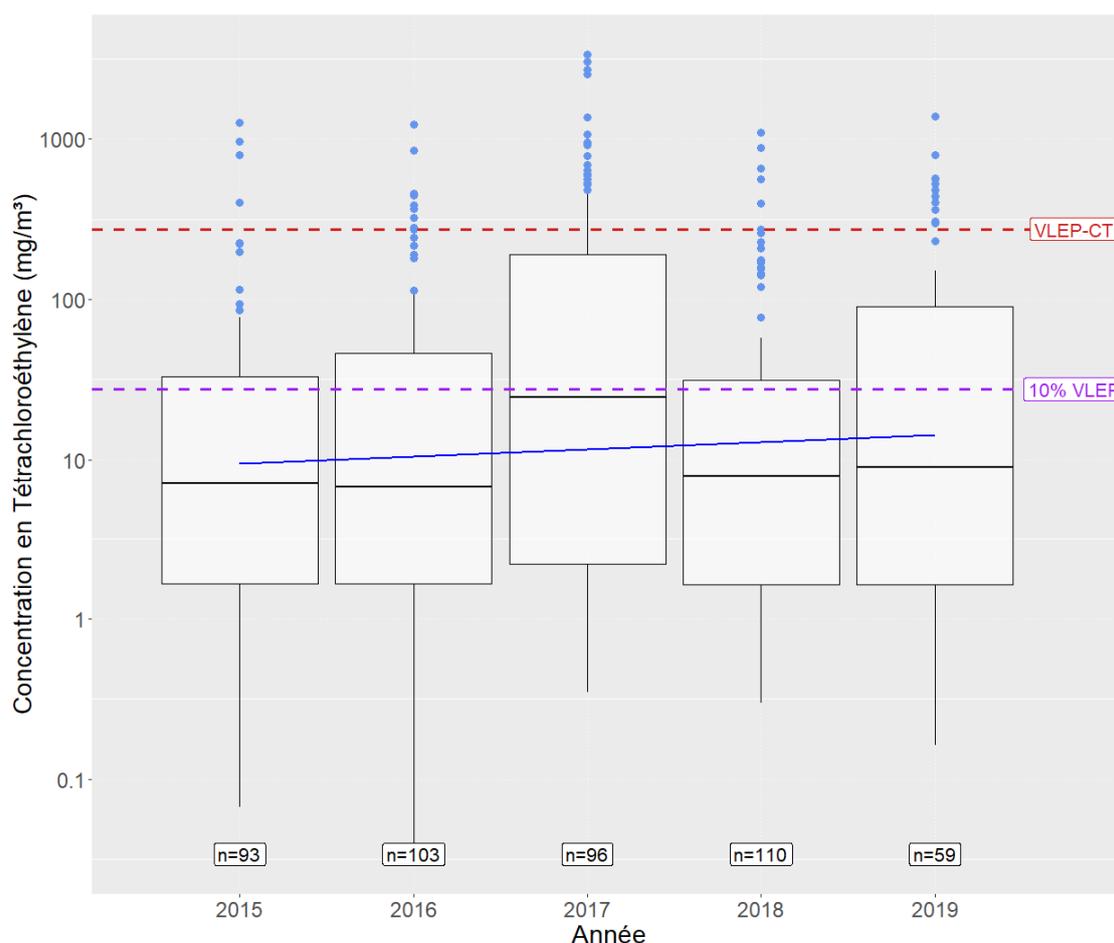


Figure 66 - Distribution des concentrations par année

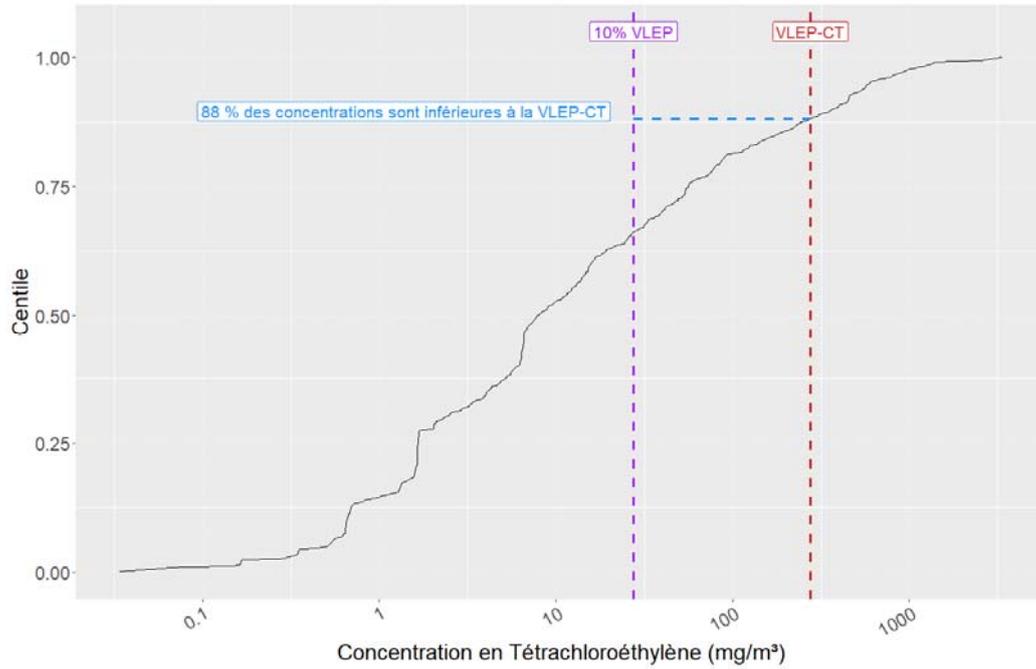


Figure 67 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 11 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
461	120	344	0,034	0,52	1,7	8	56	600	3400

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

Les établissements appartenant au secteur de l'industrie du cuir et de la chaussure et les établissements de plus petite taille présentent les niveaux les plus importants dépassant dans plus de 25 % des cas, la VLEP.

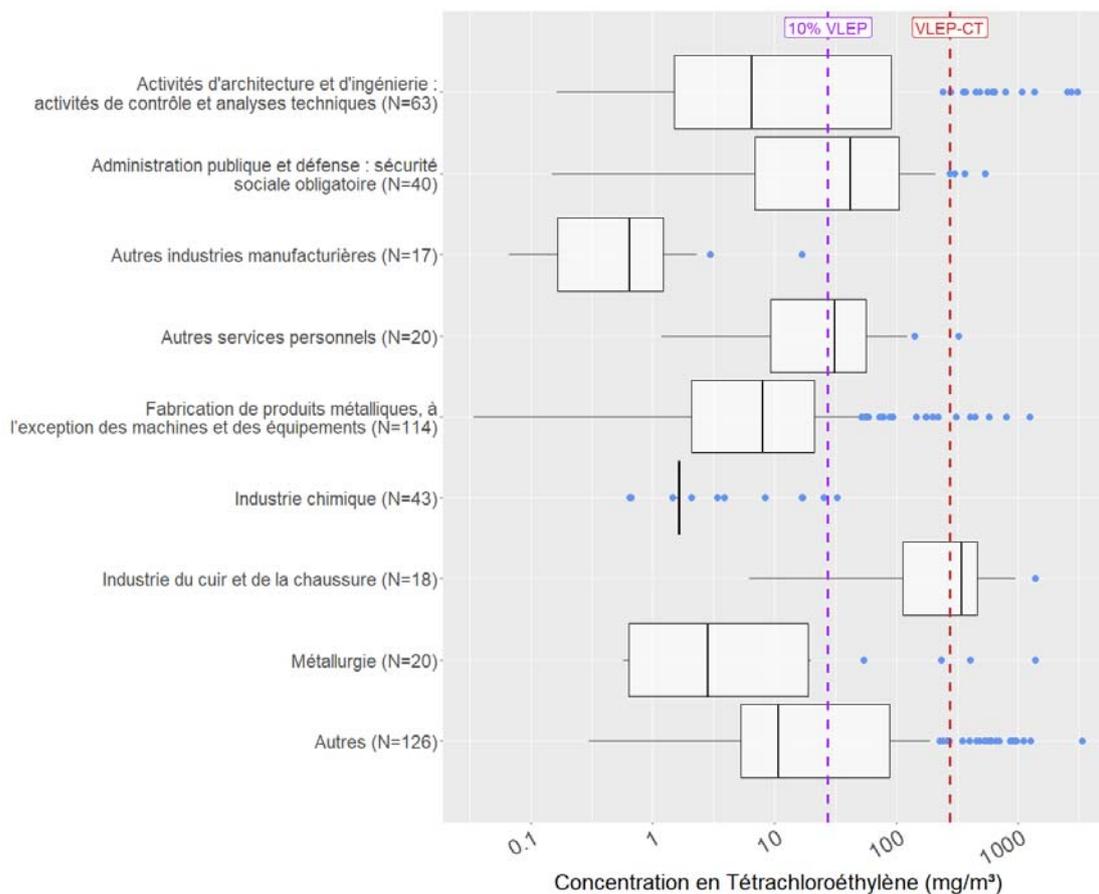


Figure 68 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

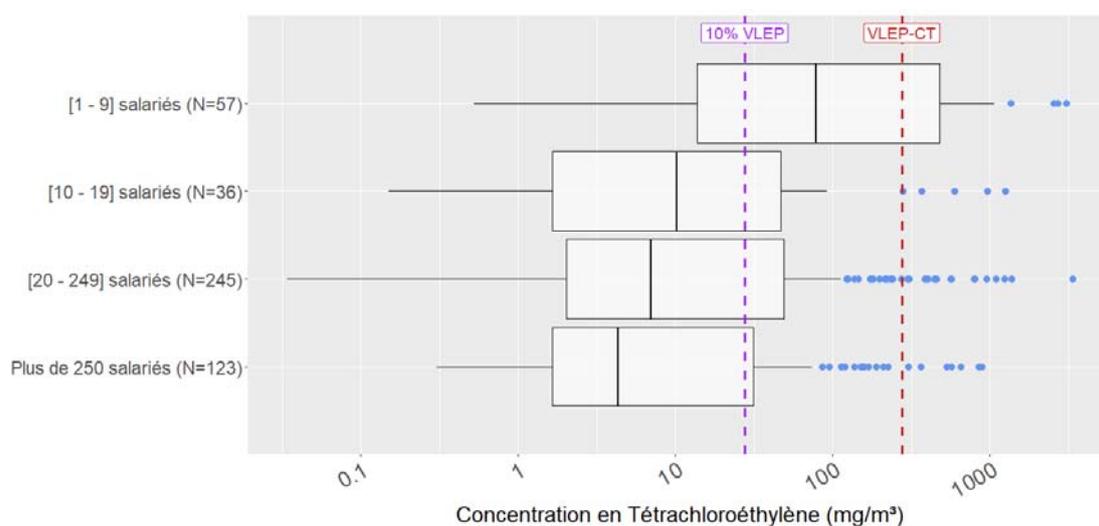


Figure 69 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Le métier lié à l'intervention technique qualité en mécanique et travail des métaux et les tâches se rapportant au textile et au mélange, moulage, compression, réaction, laminage et calandrage présentent des concentrations les plus importantes.

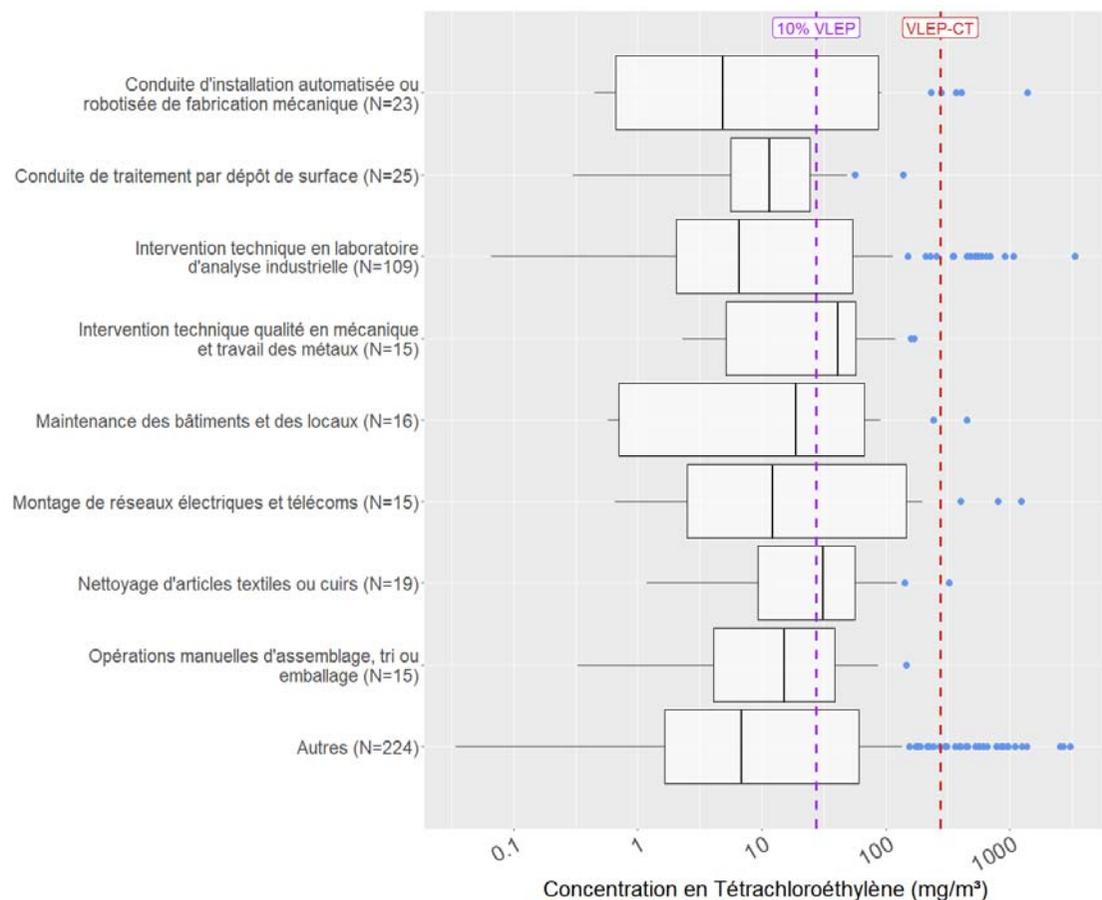


Figure 70 - Distribution des concentrations par métier

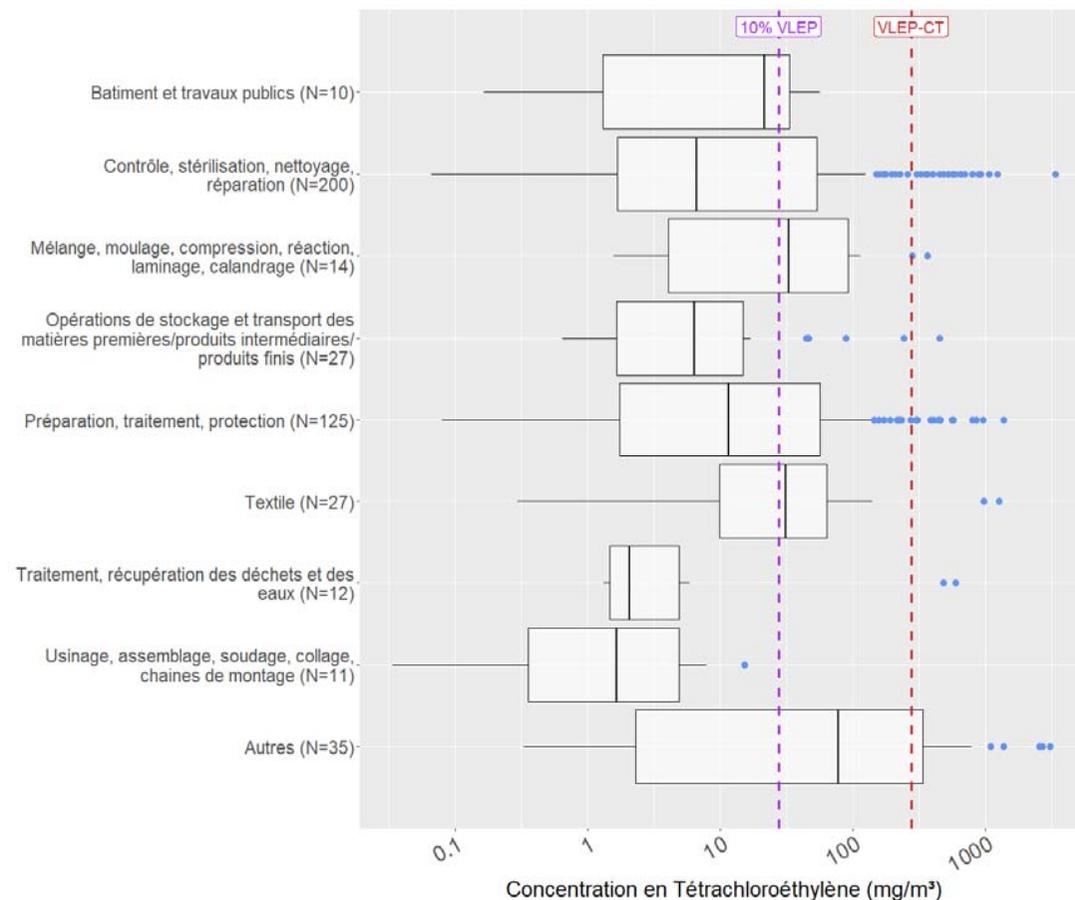


Figure 71 - Distribution des concentrations par tâche



Styrène (VLEP-8h)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 1411 résultats de styrène à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 326 interventions dans 157 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

78 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 44 % 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'APR) est portée dans 6.1 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 14 %.

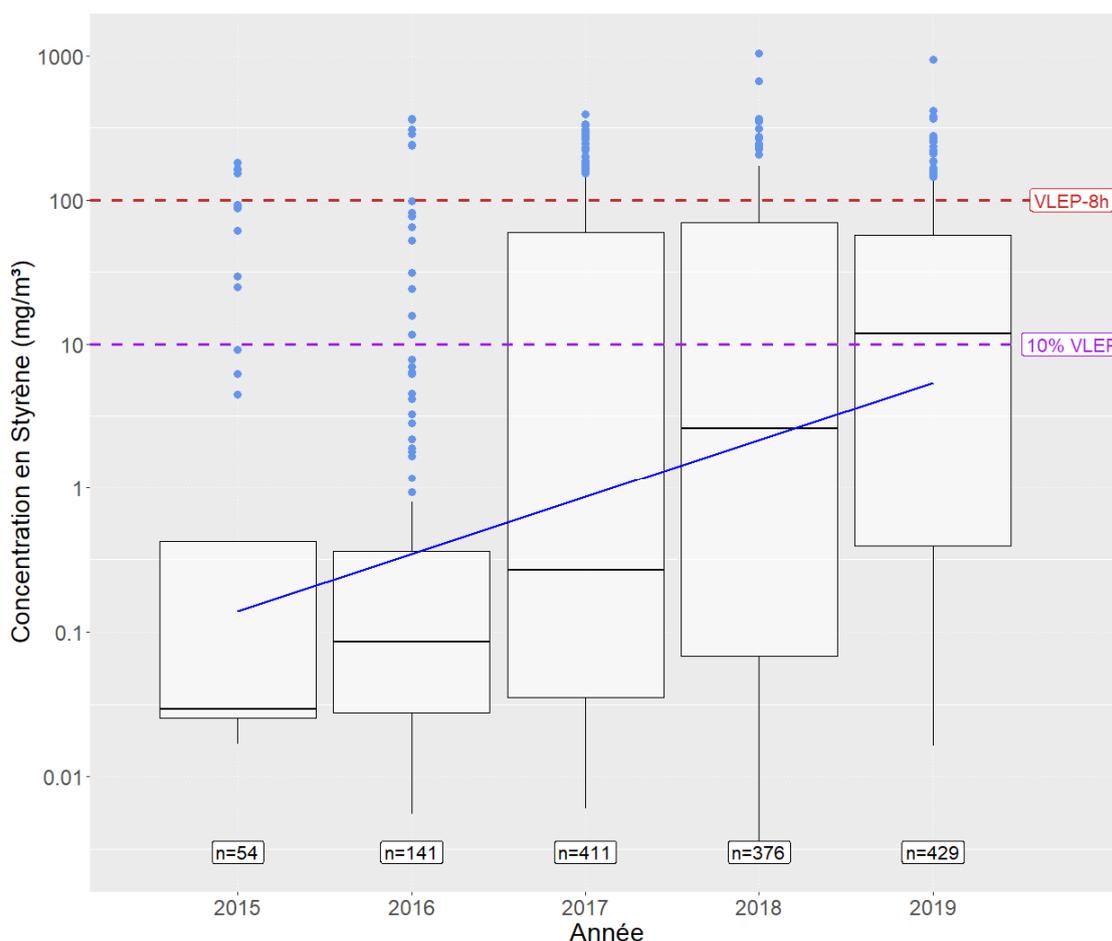


Figure 72 - Distribution des concentrations par année

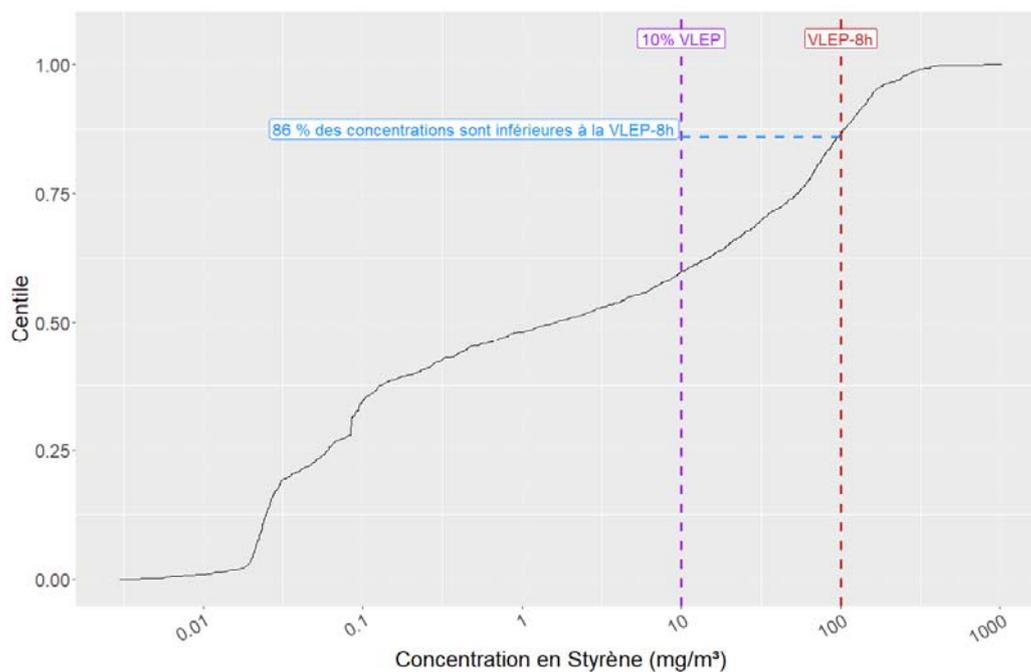


Figure 73 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 12 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
1411	38,3	76	<0.01	0,02	0,06	1,7	54	160	1000

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

Les établissements appartenant aux secteurs de l'industrie automobile et de la fabrication d'autres matériels de transport et de grande taille présentent les niveaux les plus importants avec plus de 25 % de dépassement de la VLEP.

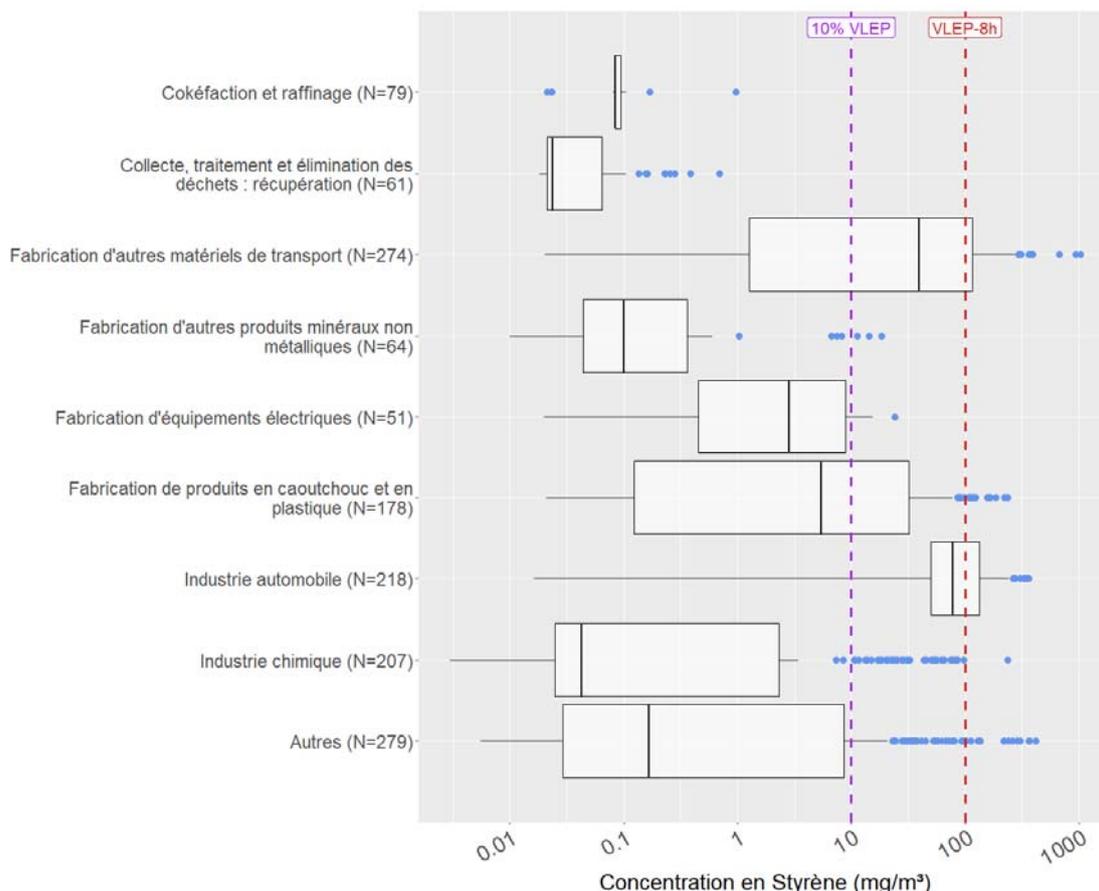


Figure 74 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

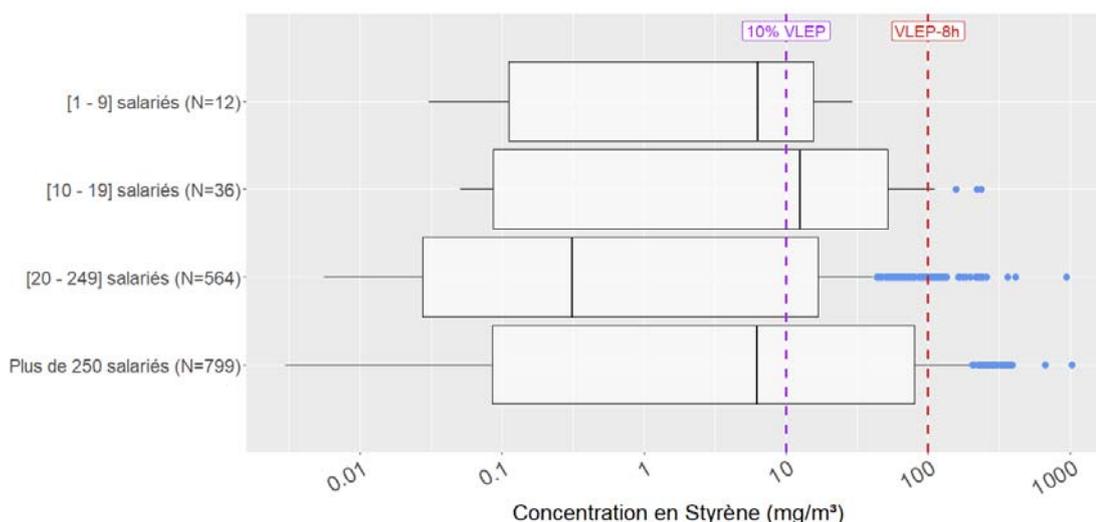


Figure 75 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Les métiers de conduite d'installation automatisée de production des métaux, de conduite de machines d'impression textile, de fabrication de pièces en matériaux composites et de pose de revêtements souples ainsi que les tâches liées au bâtiment et travaux publics, au mélange, moulage, compression, réaction, laminage et calandrage sont exposés à des concentrations dépassant la VLEP-8h dans près de 25 % des situations mesurées.

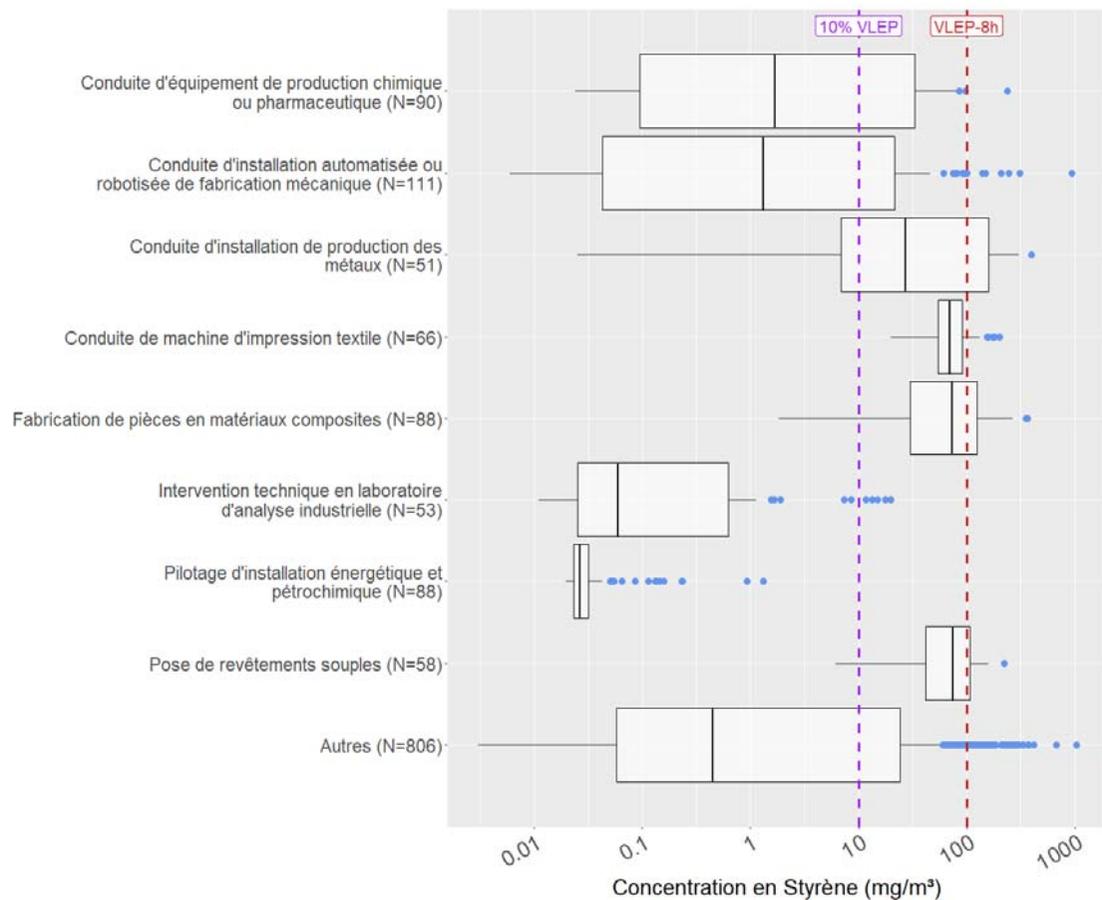


Figure 76 - Distribution des concentrations par métier

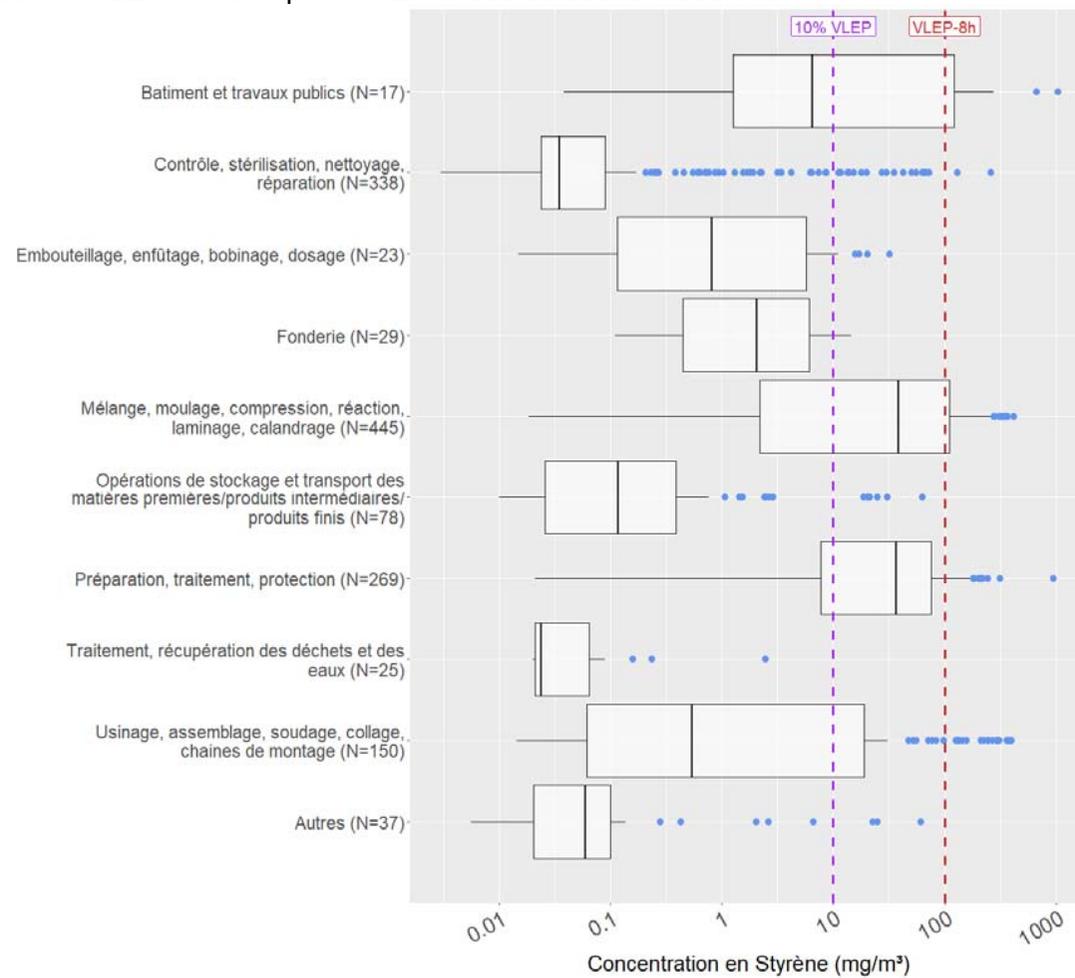


Figure 77 - Distribution des concentrations par tâche



Styrène (VLEP-CT)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 672 résultats de styrène à des fins de comparaison avec la VLEP-CT sont exploitables. Ils correspondent à 146 interventions dans 88 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 50 % des situations. Son absence est signalée dans 38 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) est portée dans 10 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieures à la VLEP-CT de 11 %.

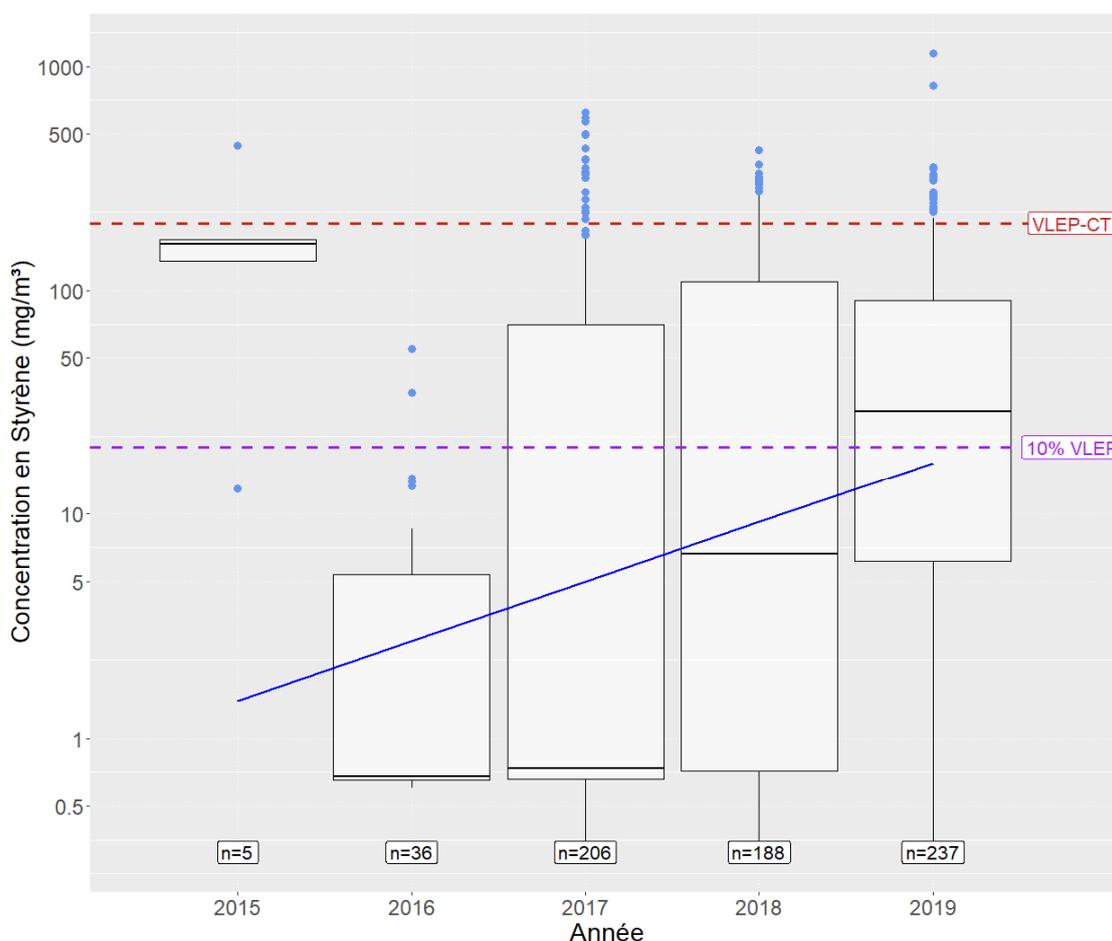


Figure 78 - Distribution des concentrations par année

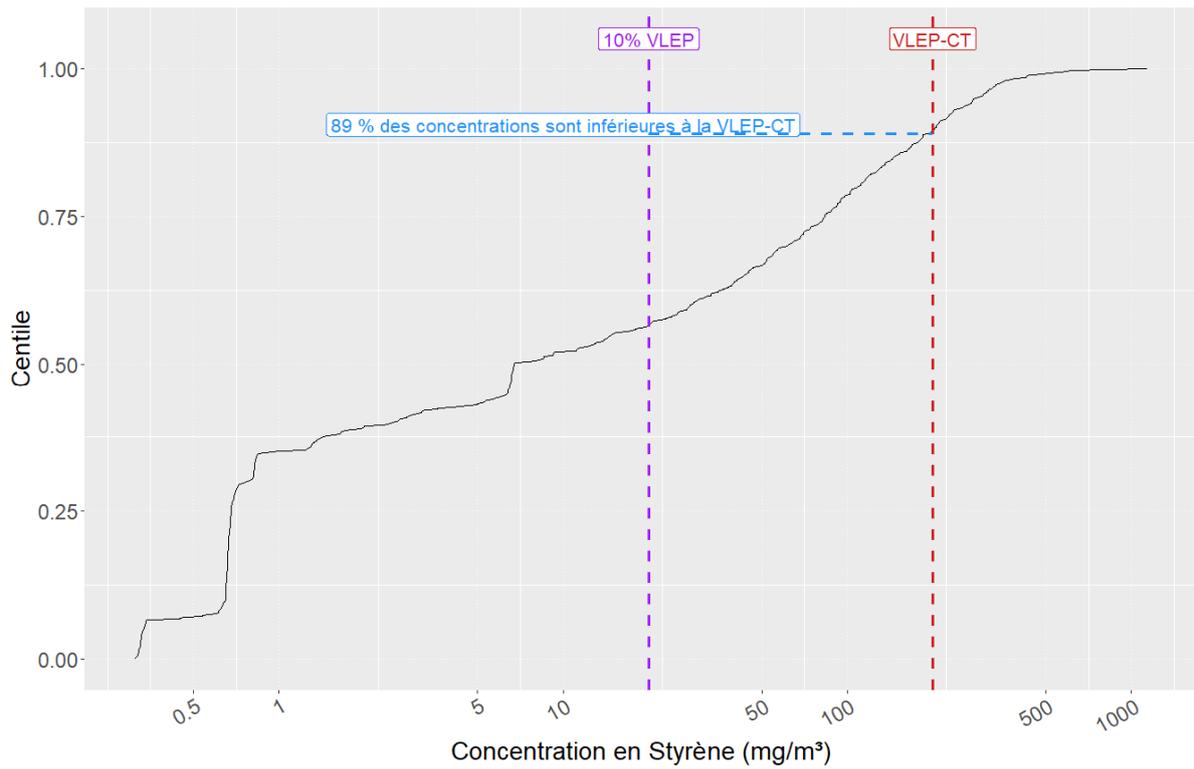


Figure 79 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 13 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
672	63,2	111	0,31	0,33	0,68	6,7	83	290	1100

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

Les établissements appartenant aux secteurs de l'industrie automobile, du travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, de la fabrication d'autres matériels de transport et de fabrication de produits en caoutchouc et en plastique et les établissements employant entre 10 et 19 salariés enregistrent les niveaux les plus importants.

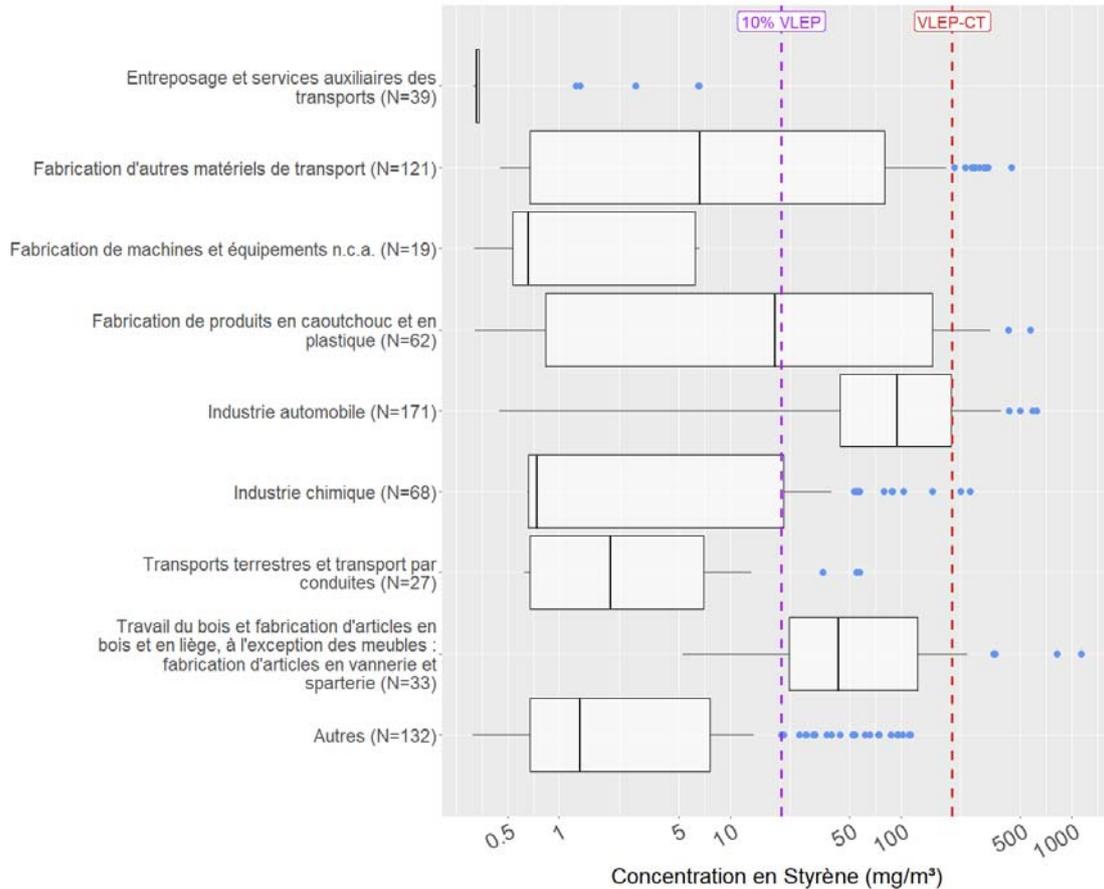


Figure 80 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

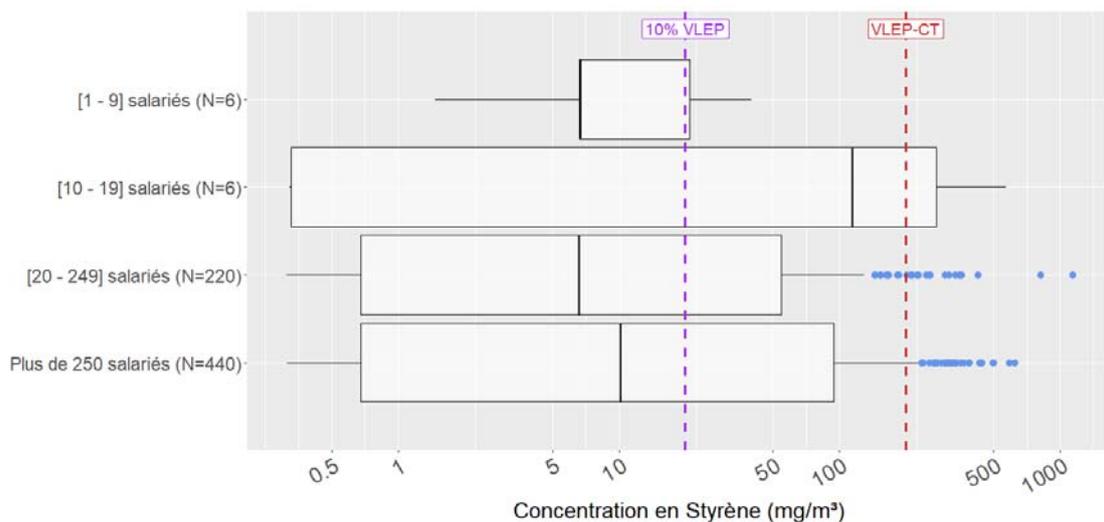


Figure 81 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Les métiers liés à la conduite de machine d'impression textile, à la fabrication de pièces en matériaux composites, au moulage et à la pose de revêtements souples et les tâches de mélange, moulage, compression, réaction, laminage et calandrage et de préparation, traitement et protection enregistrent les niveaux les plus importants.

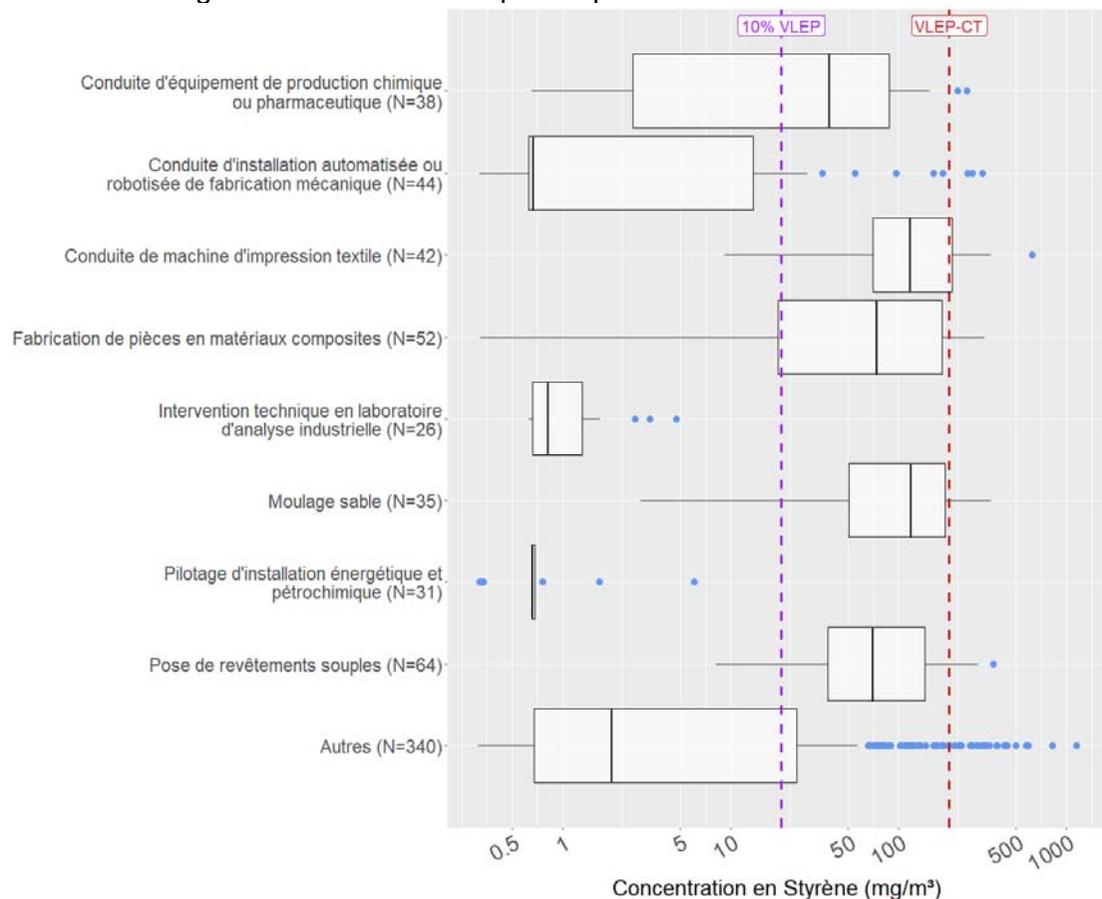


Figure 82 - Distribution des concentrations par métier

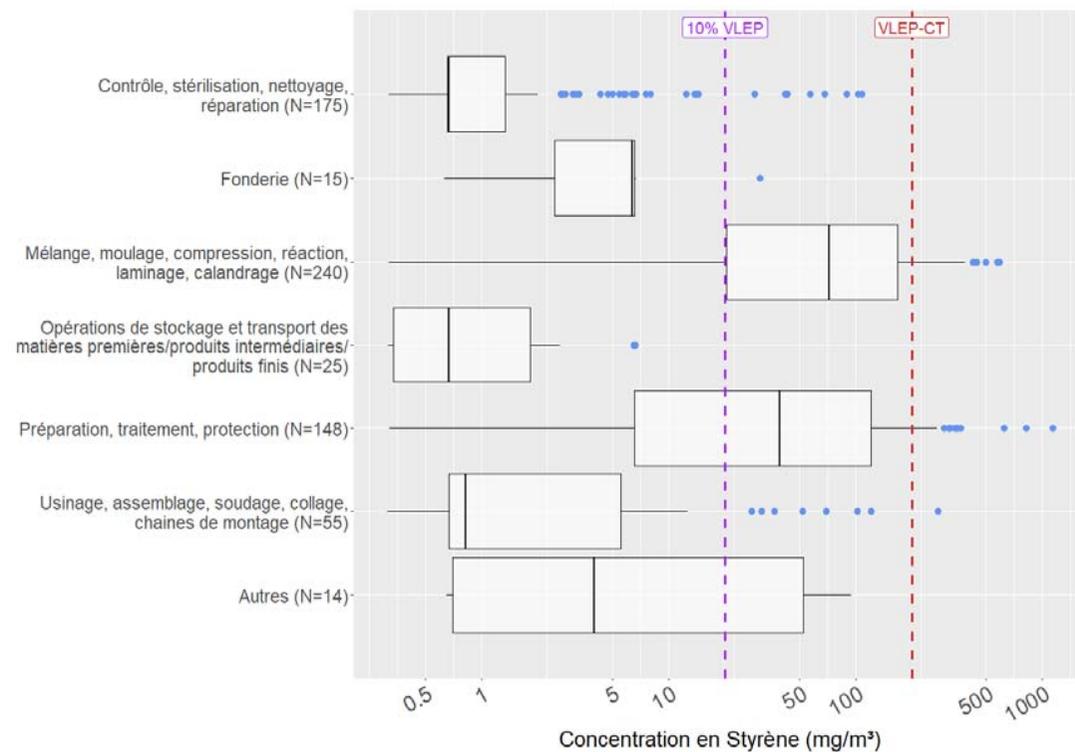


Figure 83 - Distribution des concentrations par tâche



Silice cristalline

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 34 963 résultats de silice cristalline à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 5 207 interventions dans 1 749 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

40 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 22 % des situations. Son absence est signalée dans 62 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) est portée dans 29 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, une baisse 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 %.

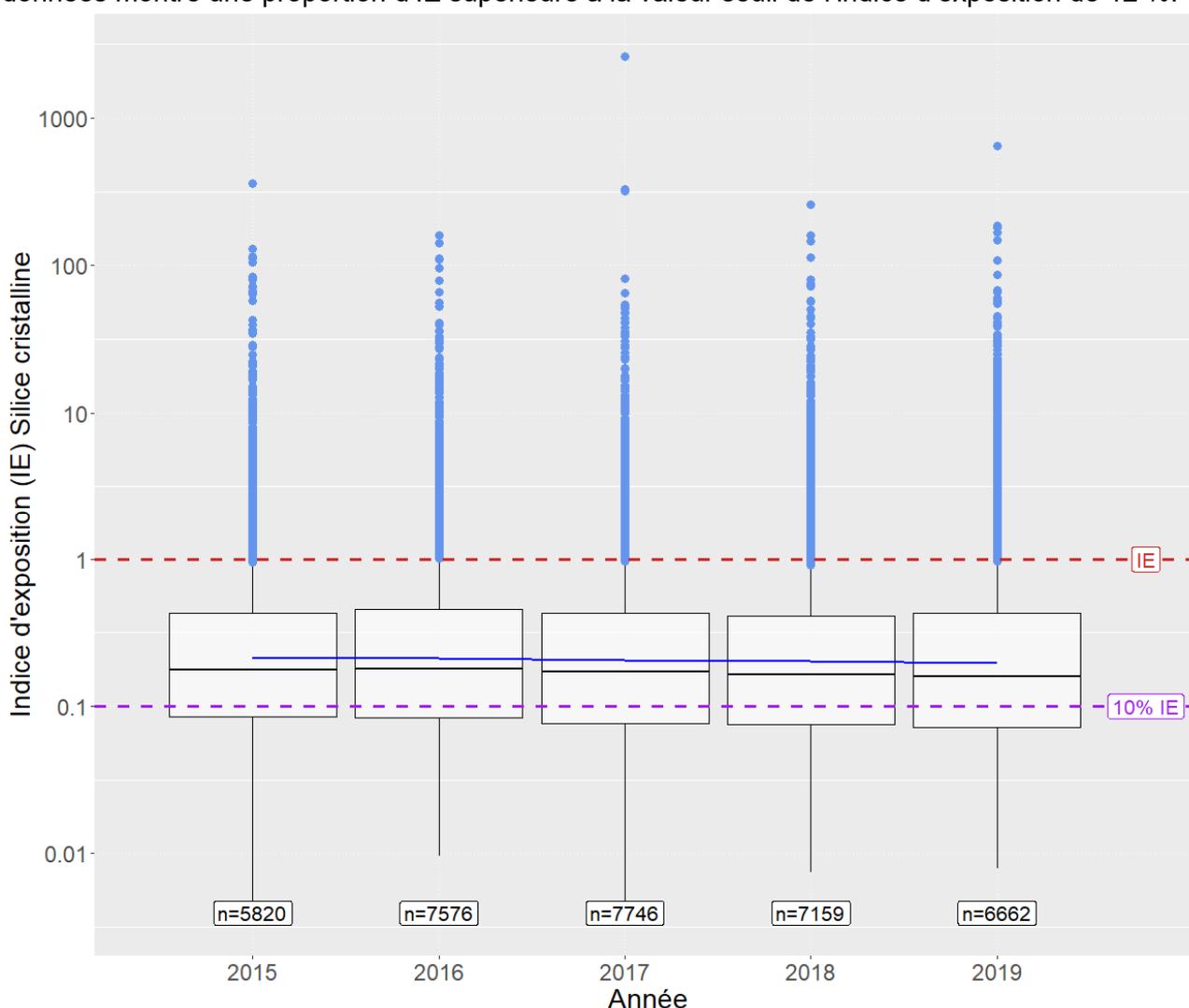


Figure 84 - Distribution des concentrations par année

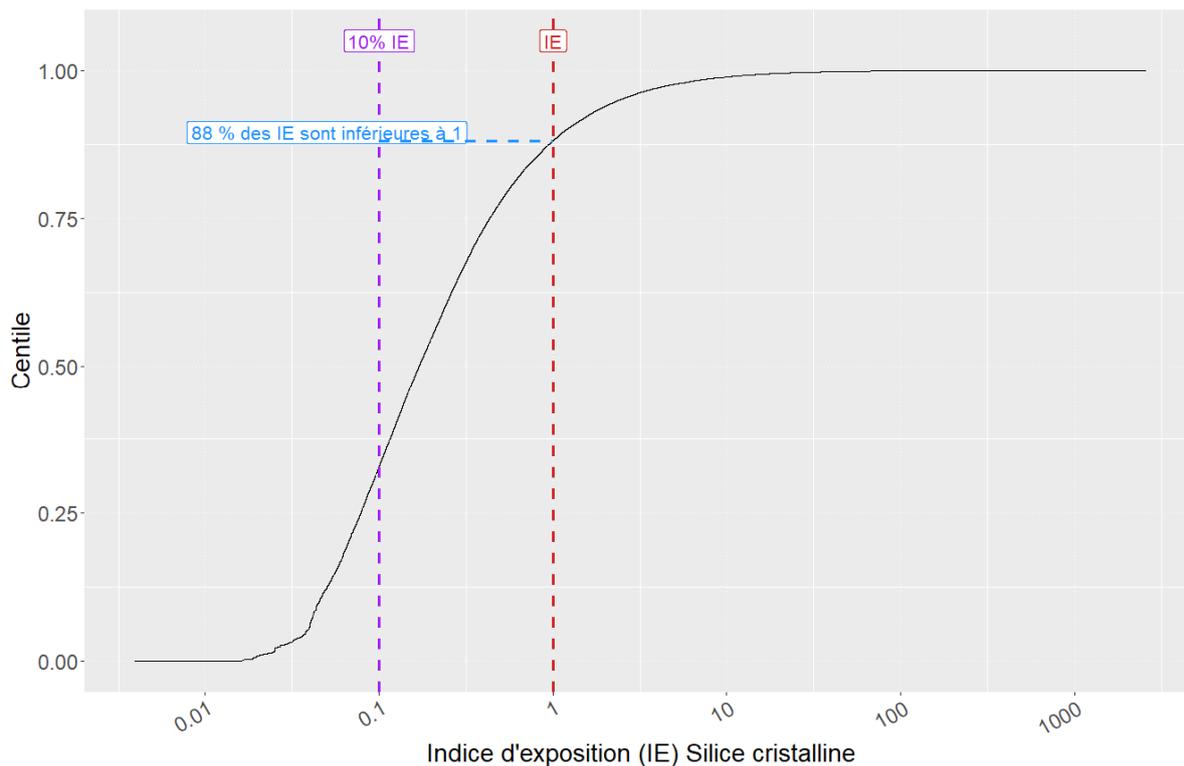


Figure 85 - Distribution des mesures d'exposition

Tableau 14 - Données statistiques globales (Indice d'exposition)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
34 963	0,92	15,3	0,004	0,038	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. Le métier lié à la maintenance des bâtiments et des locaux présente des dépassements pour 25 % de ses mesures.

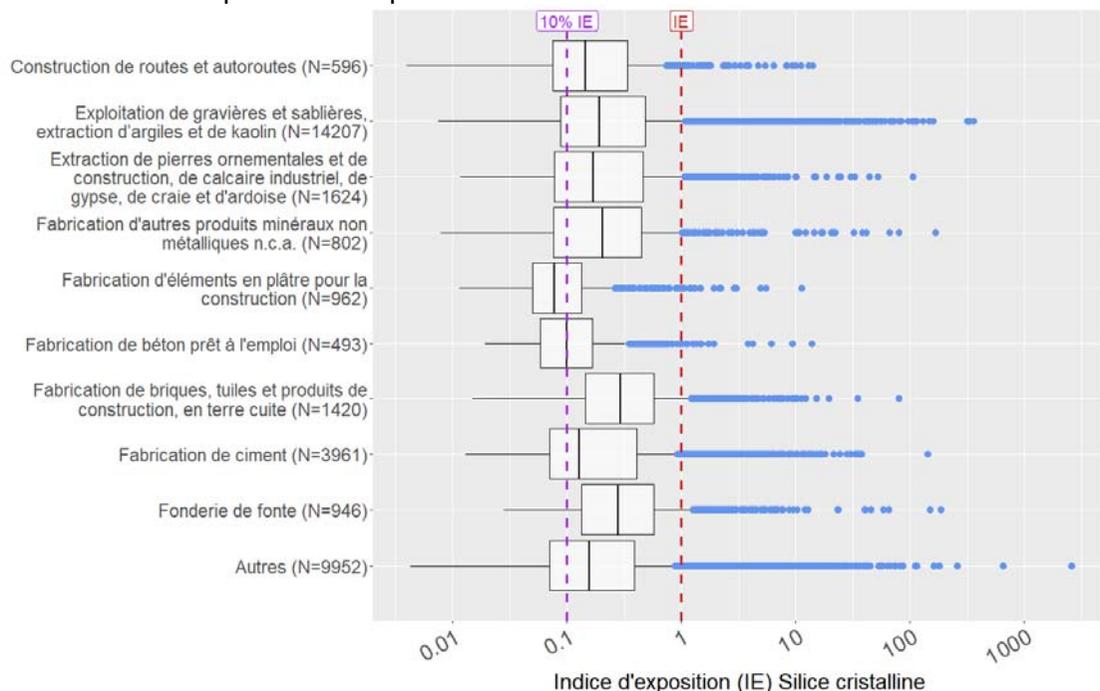


Figure 86 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

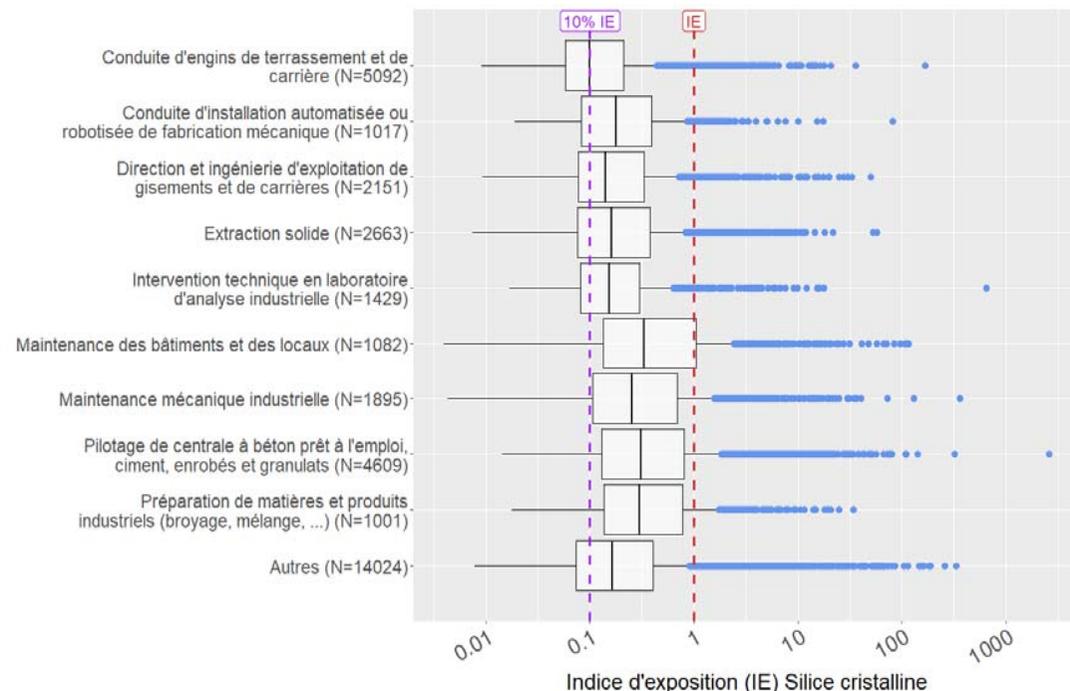


Figure 87 - Distribution des concentrations par métier



Dioxyde de carbone (CO₂)

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 266 résultats de dioxyde de carbone à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 97 interventions dans 15 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

64 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 3,4 % des situations. Son absence est signalée dans 73 % des cas. Aucune protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) n'est portée dans les situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, 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 %.

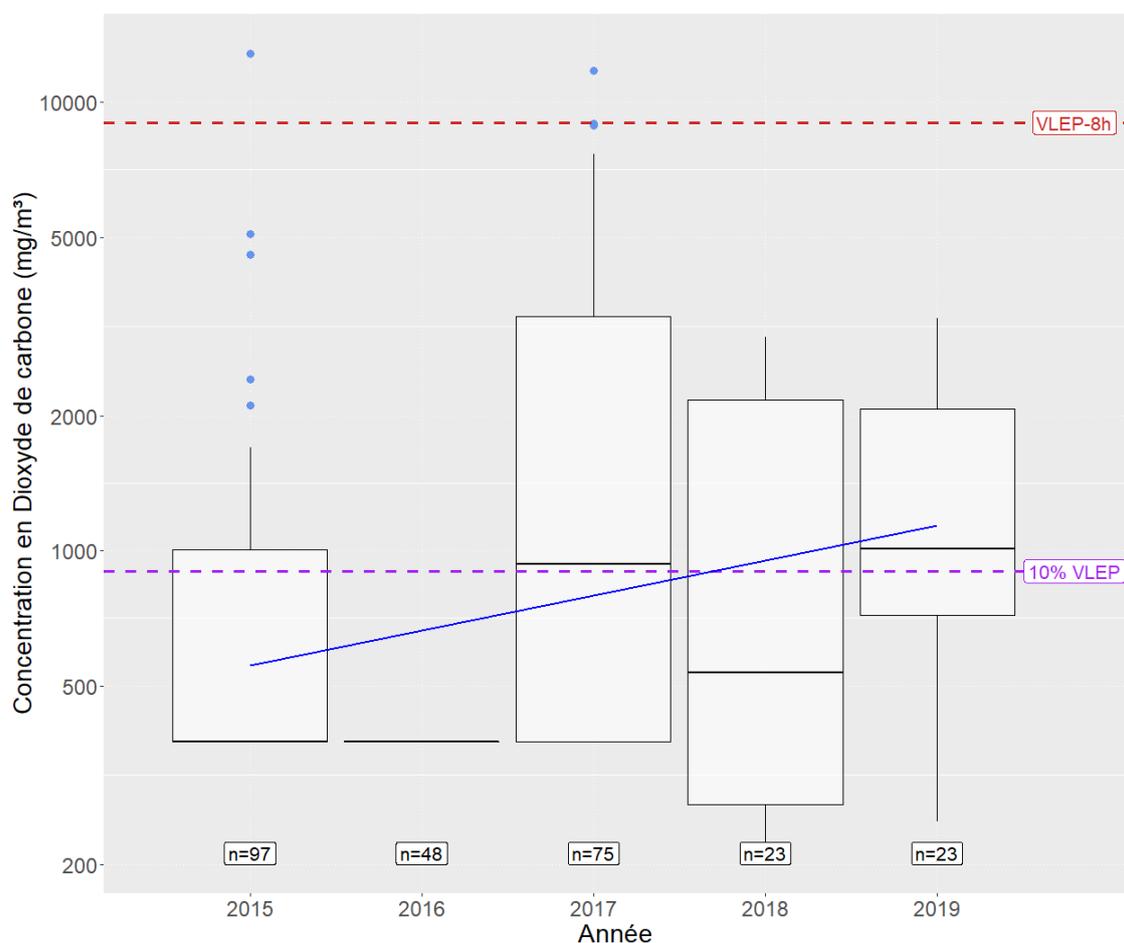


Figure 88 - Distribution des concentrations par année

Tableau 15 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
266	1220	1830	210	380	380	380	1200	4900	13000

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

Les établissements appartenant au secteur de la fabrication de boissons ont les niveaux les plus élevés.

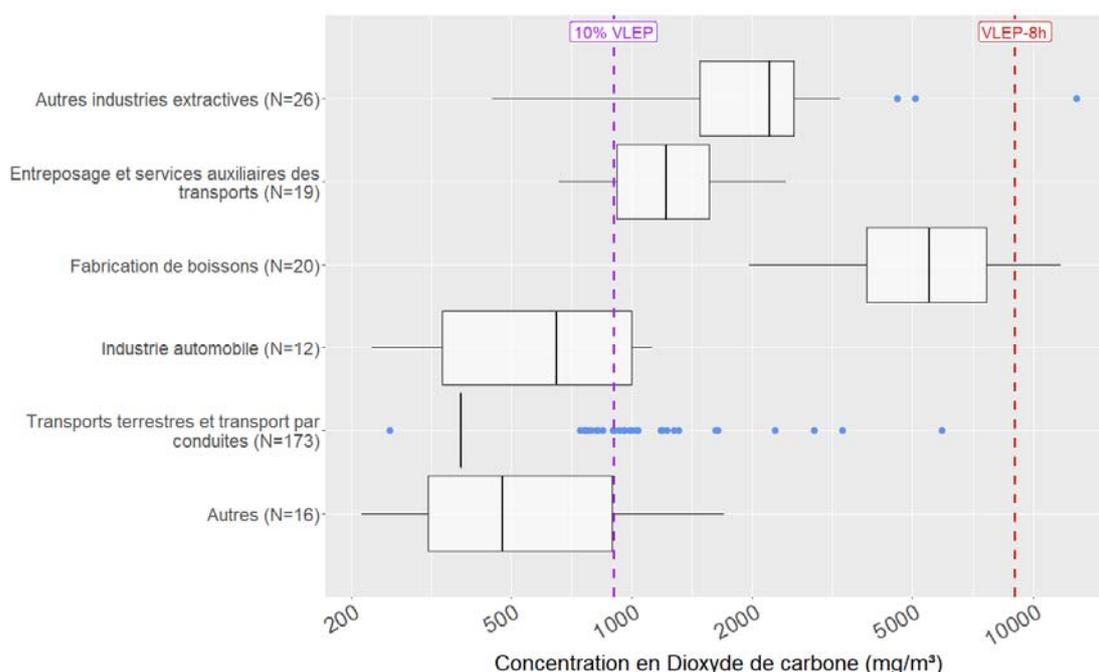


Figure 89 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

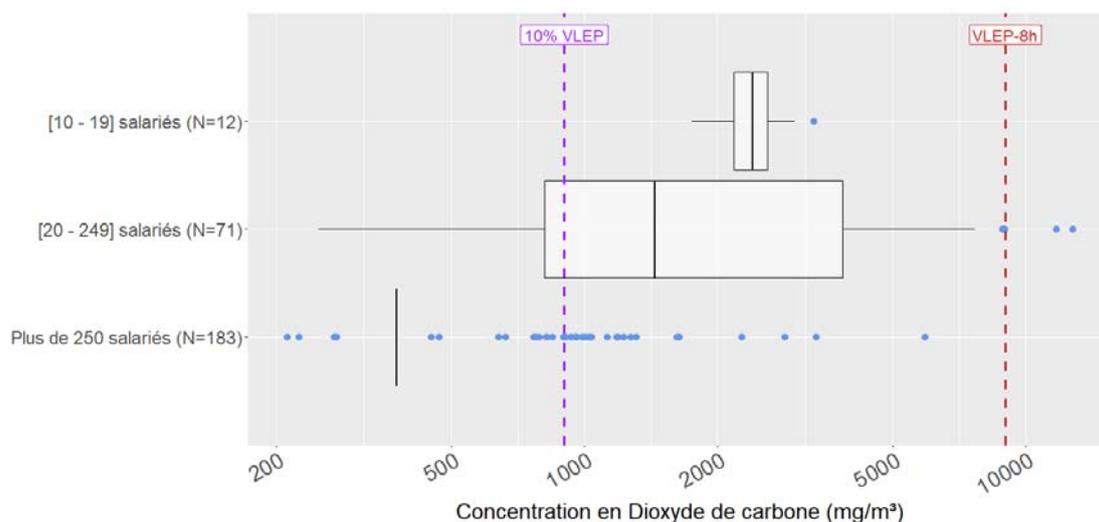


Figure 90 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Les conducteurs d'équipement de production alimentaire et la tâche liée à des opérations de stockage et de transport des matières premières, produits intermédiaires et produits finis présentent les niveaux les plus élevés.

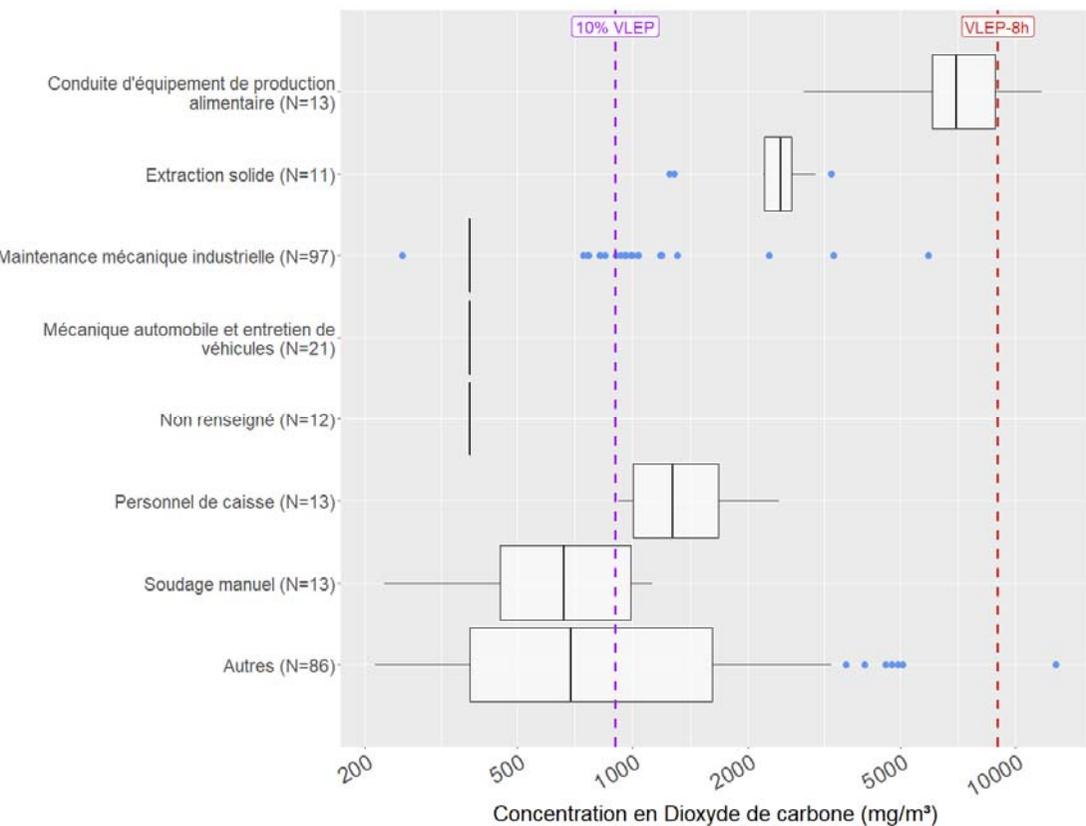


Figure 91 - Distribution des concentrations par métier

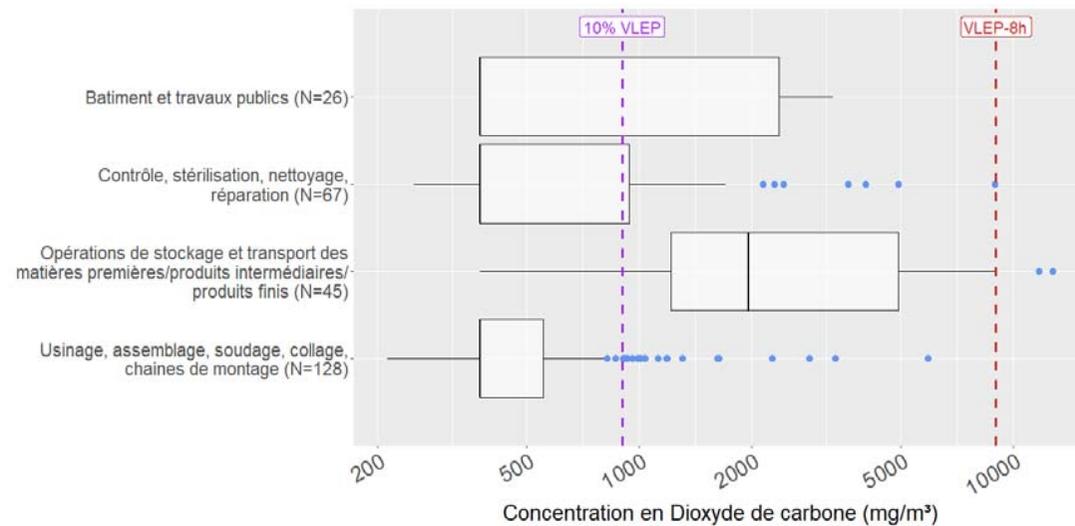


Figure 92 - Distribution des concentrations par tâche



Phosphine

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 92 résultats de phosphine à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 22 interventions dans 8 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

57 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 35 % des situations. Son absence est signalée dans 54 % des cas. Une protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) est portée dans 3,3 % des situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 2 %.

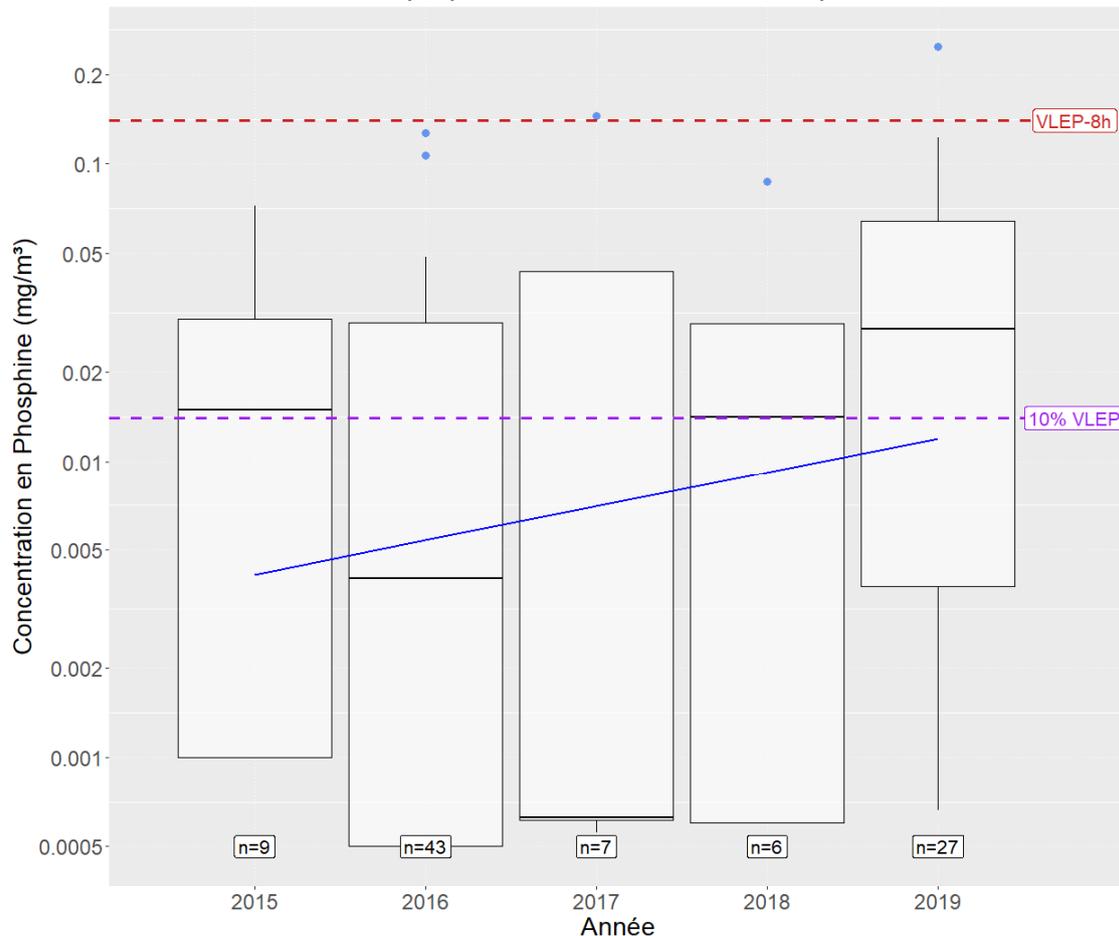


Figure 100 - Distribution des concentrations par année

Tableau 16 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
92	0,028	0,041	<0,001	<0,001	<0,001	0,007	0,04	0,11	0,25

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

Les établissements de collecte, traitement et élimination des déchets enregistrent les plus importantes concentrations.

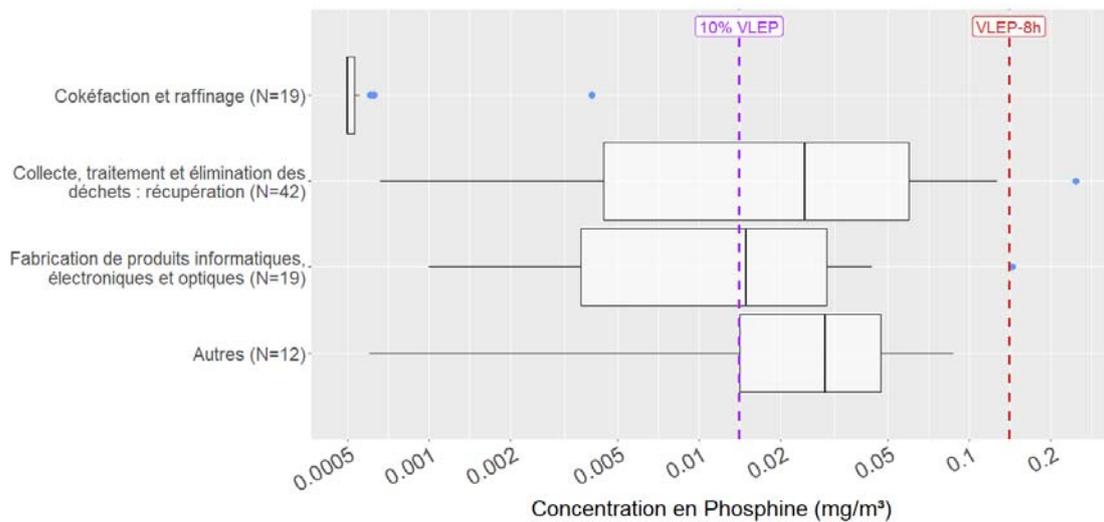


Figure 93 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

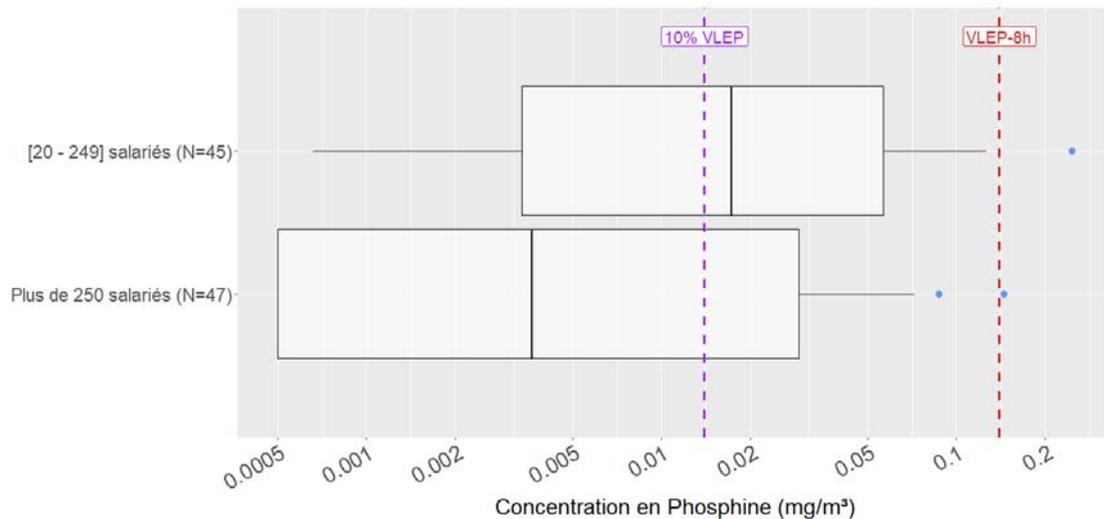


Figure 94 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

La conduite d'engins de terrassement et de carrière et les opérations de stockage et de transport des matières présentent les niveaux les plus importants.

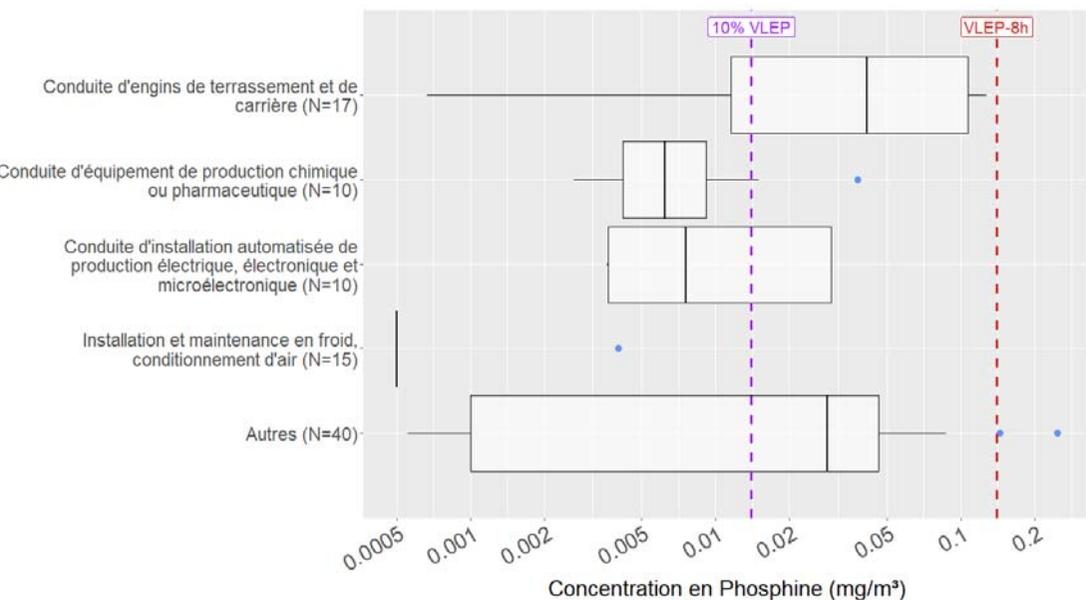


Figure 95 - Distribution des concentrations par métier

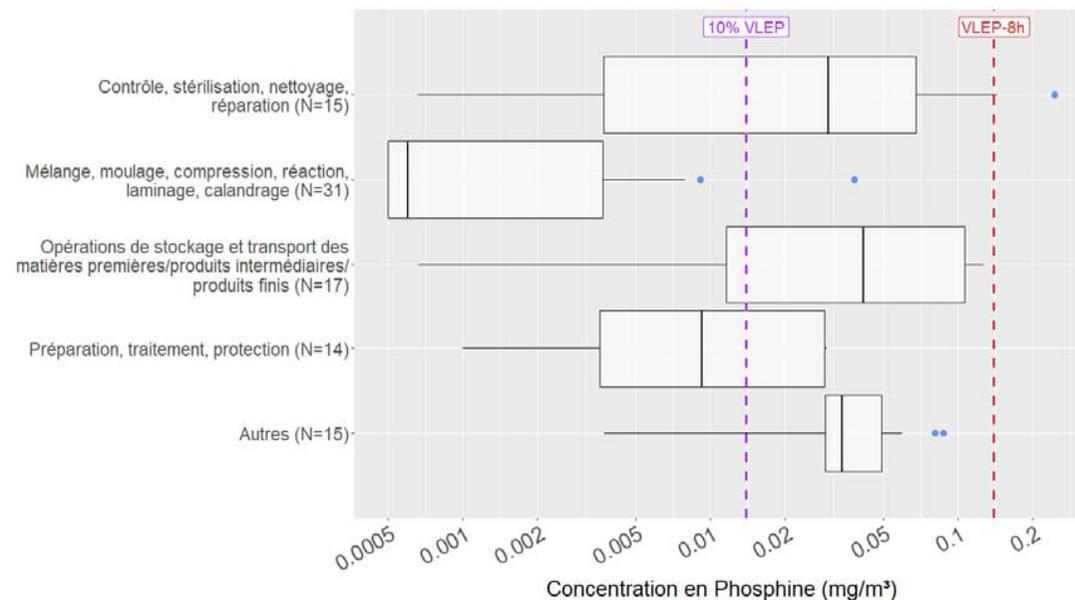


Figure 96 - Distribution des concentrations par tâche



Acide oxalique

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 92 résultats d'acide oxalique à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 29 interventions dans 16 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 40 % 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'APR) est portée dans 30 % des situations de travail contrôlés.

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

Sur la période 2015 à 2019, 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 %.

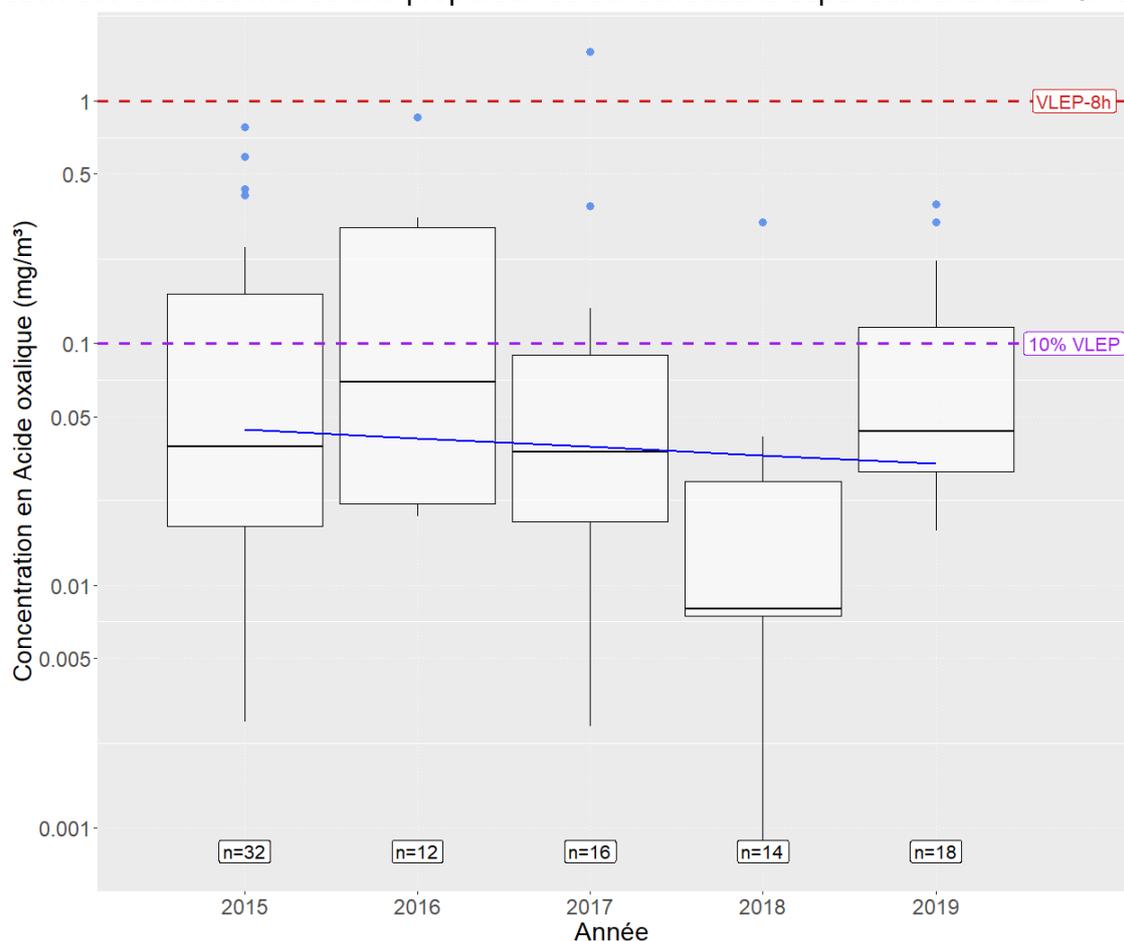


Figure 101 - Distribution des concentrations par année

Tableau 17 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
92	0,12	0,22	<0,01	<0,01	0,02	0,03	0,12	0,42	1,6

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

Les établissements de grande taille (plus de 250 salariés) appartenant au secteur de l'industrie chimique ont les concentrations les plus élevées.

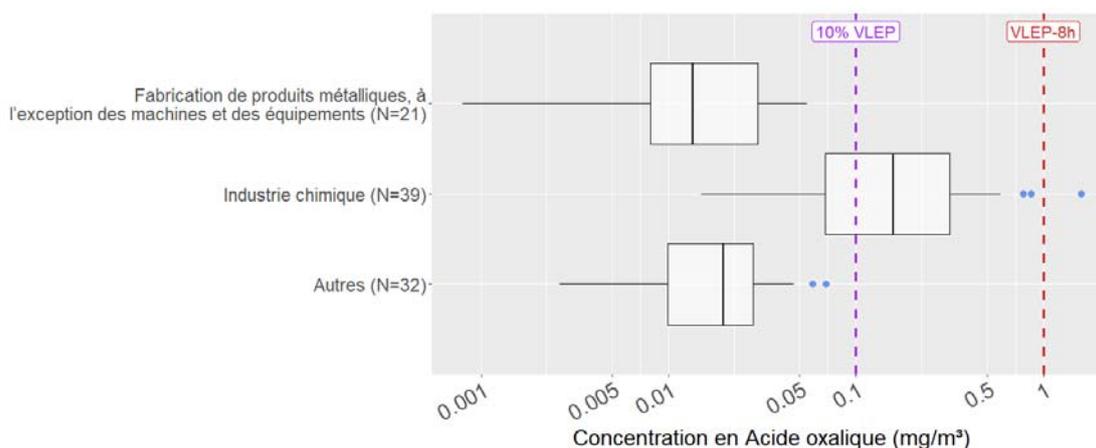


Figure 97 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

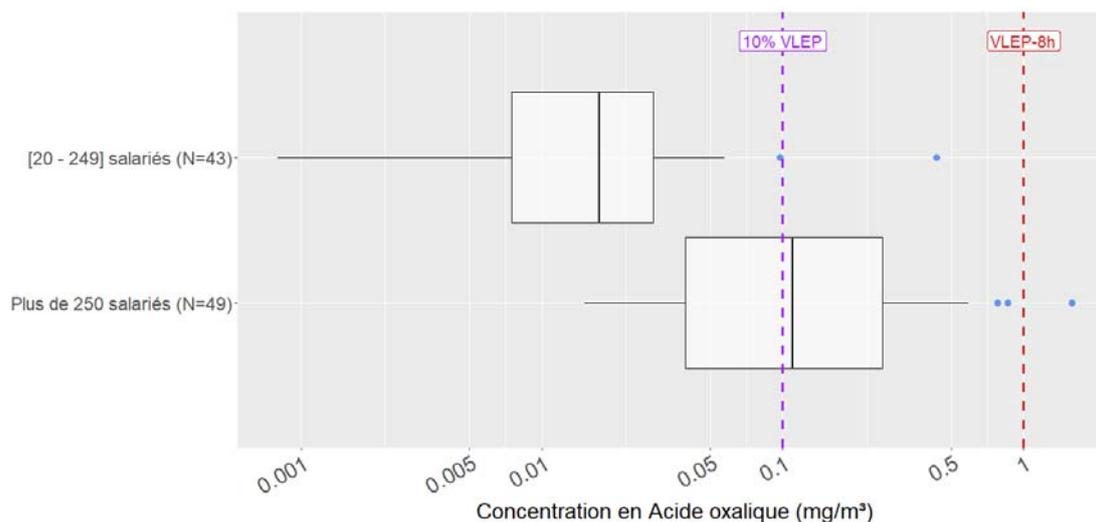


Figure 98 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

La conduite d'équipement de production chimique ou pharmaceutique et les tâches de contrôle, stérilisation, nettoyage, réparation ainsi que d'embouteillage, enfûtage, bobinage et dosage présentent les niveaux les plus importants.

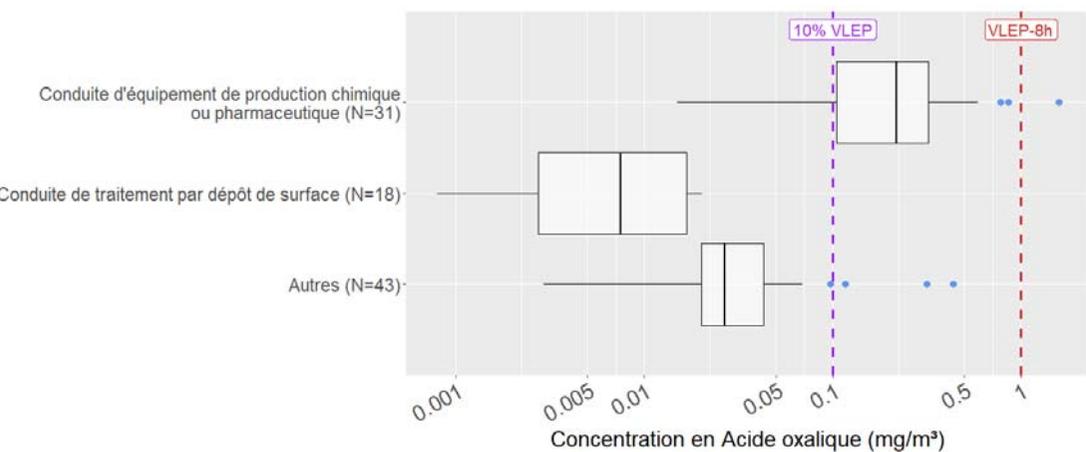


Figure 99 - Distribution des concentrations par métier

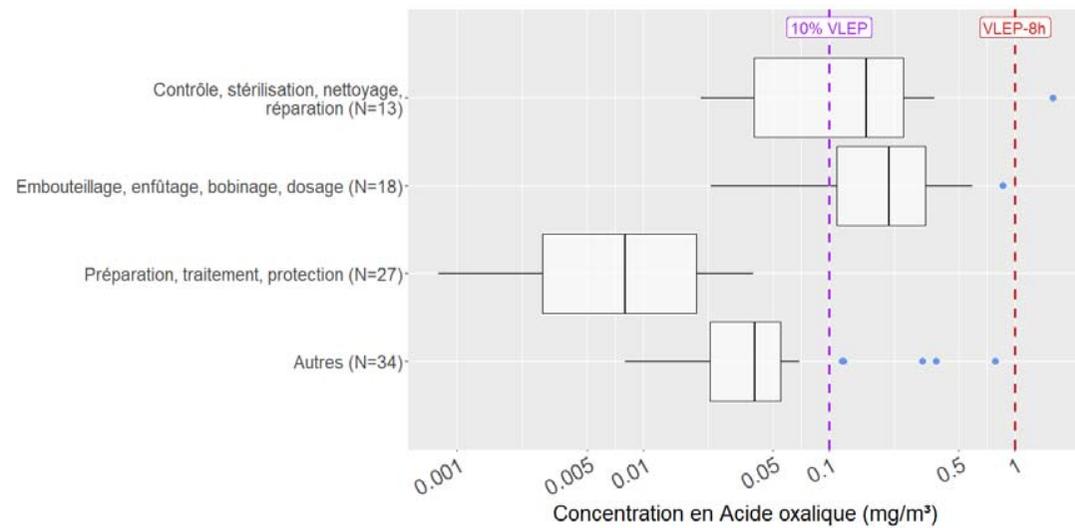


Figure 100 - Distribution des concentrations par tâche



Acrylate de méthyle

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 79 résultats d'acrylate de méthyle à des fins de comparaison avec la VLEP-8h sont exploitables. Ils correspondent à 12 interventions dans 9 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

54 % des mesures ont été réalisées dans des locaux standards industriels. Un captage localisé enveloppant ou non enveloppant est déclaré dans 44 % des situations. Son absence est signalée dans 56 % des cas. Aucune protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) n'est portée dans les situations de travail contrôlées.

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

Sur la période 2015 à 2019, une tendance à la baisse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-8h de 19 % caractérisée principalement dans le secteur de l'industrie chimique.

Tableau 18 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
79	11,5	24,4	0,011	0,018	0,052	0,27	13	61	150

Les métiers et les tâches contrôlés

Les régleurs d'équipement de formage des plastiques et caoutchouc et la tâche de mélange, moulage, compression, réaction, laminage et calandrage travaillant en poste de péage enregistrent des concentrations dépassant la VLEP dans plus de 50 % des situations.

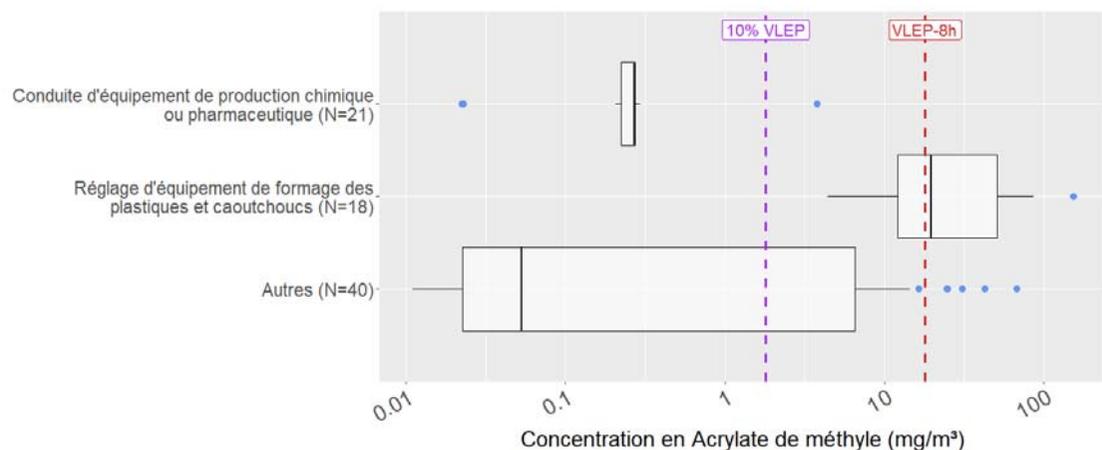


Figure 101 - Distribution des concentrations par métier

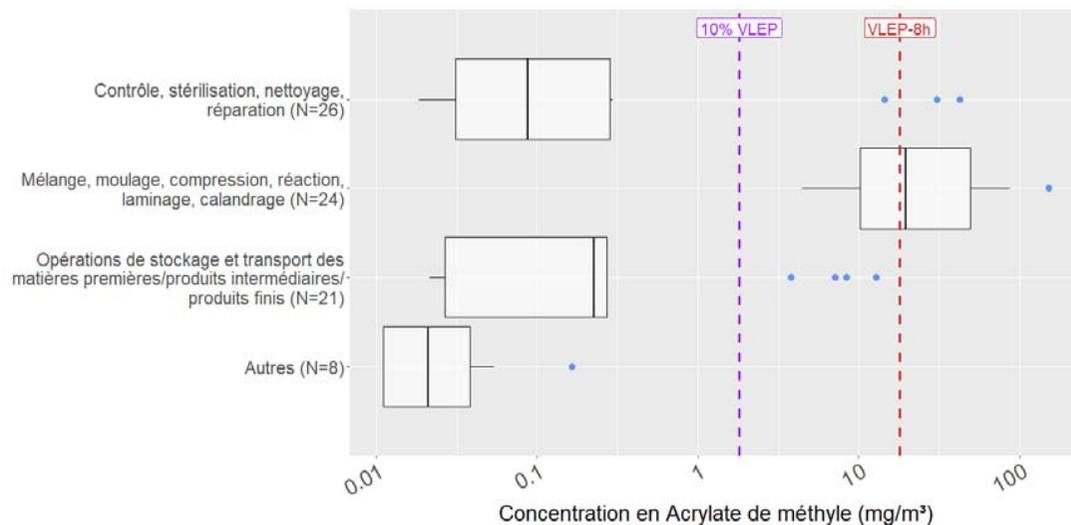


Figure 102 - Distribution des concentrations par tâche

Acétate de vinyle

Après épuration des données selon les critères décrits précédemment, 178 résultats d'acétate de vinyle à des fins de comparaison avec la VLEP-CT sont exploitables. Ils correspondent à 45 interventions dans 19 établissements différents.

Les circonstances d'exposition

38 % 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 54 % des cas. Aucune protection respiratoire individuelle efficace et appropriée (avec ou sans procédure d'utilisation et de gestion d'APR) n'est portée dans les situations de travail contrôlées.

Analyse des résultats pour comparaison avec la VLEP-CT indicative (35,2 mg/m³)

Sur la période 2015 à 2019, une tendance à la hausse des concentrations est observée. La distribution des données montre une proportion de concentrations supérieure à la VLEP-CT de 2 %.

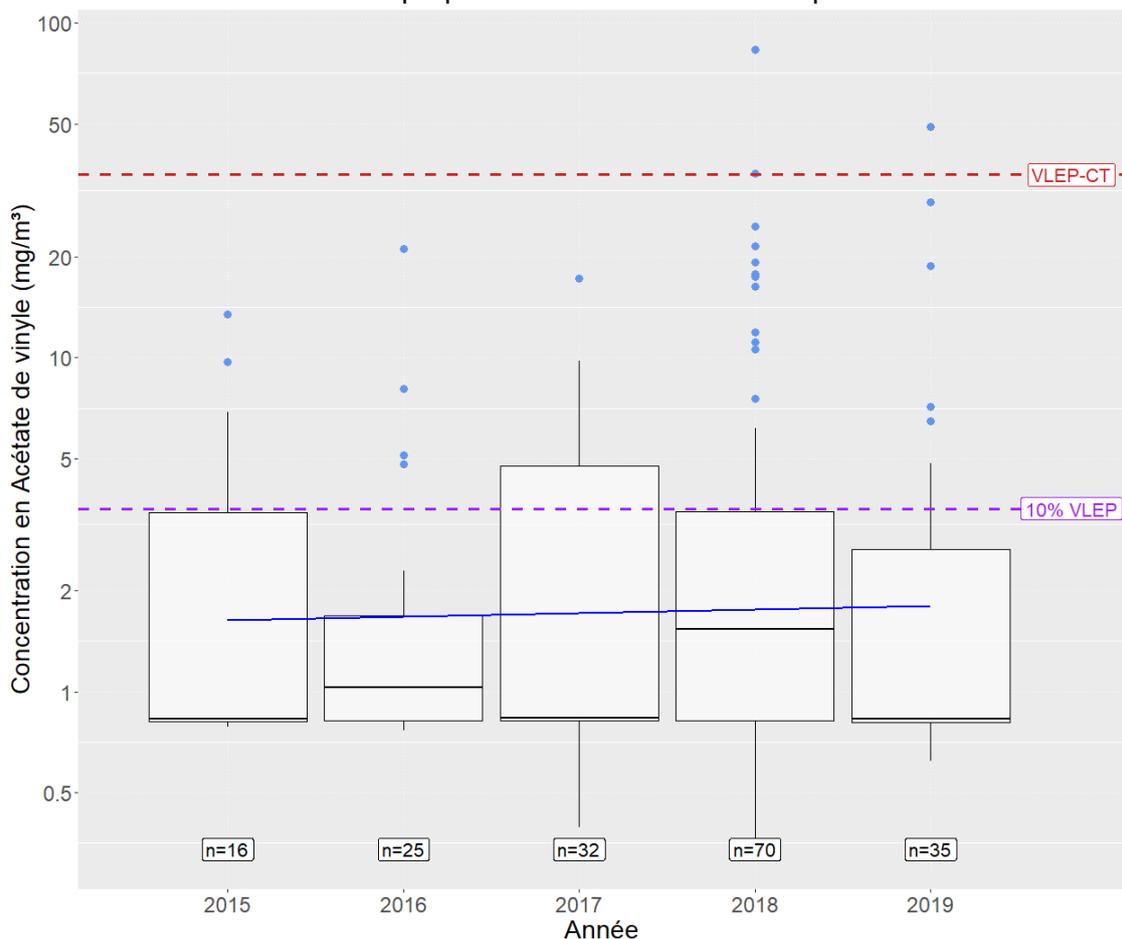


Figure 103 - Distribution des concentrations par année

Tableau 19 - Données statistiques globales (mg/m³)

n	Moyenne	Ecart-type	Min	C5	C25	C50	C75	C95	Max
178	4,11	8,79	0,34	0,63	0,82	0,84	3,7	18	83

Les secteurs d'activité et les tranches d'effectif

Les établissements rattachés au secteur de la chimie comptent le plus de mesures.

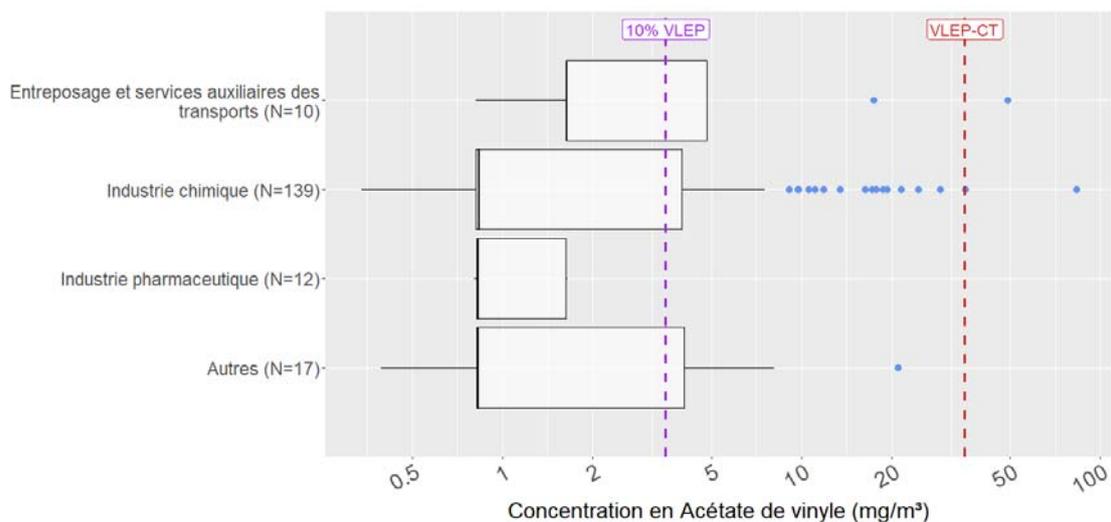


Figure 104 - Distribution des concentrations par secteur d'activité

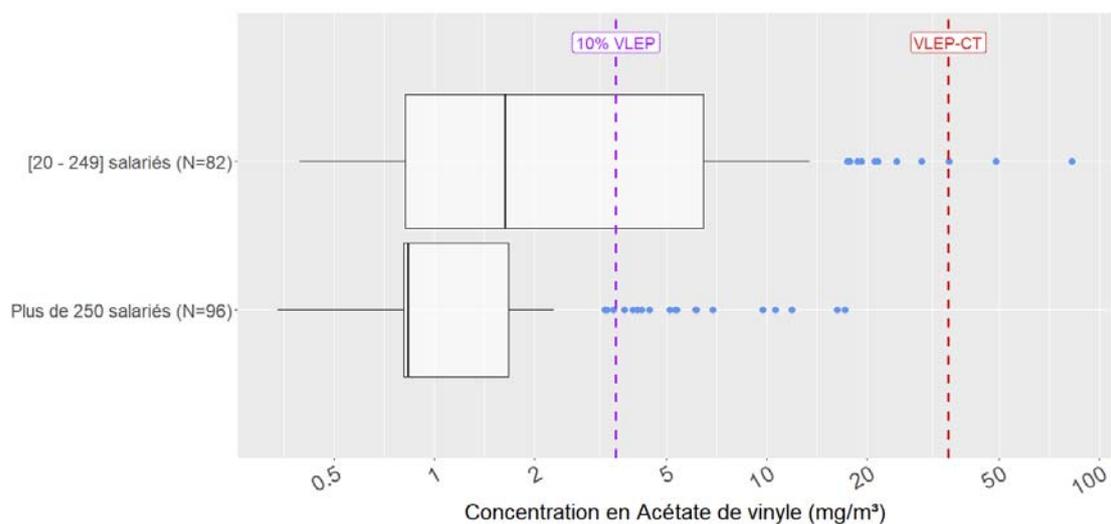


Figure 105 - Distribution des concentrations par tranches d'effectif

Les métiers et les tâches contrôlés

Les niveaux enregistrés à travers les métiers et la tâches présentés sont équivalents.

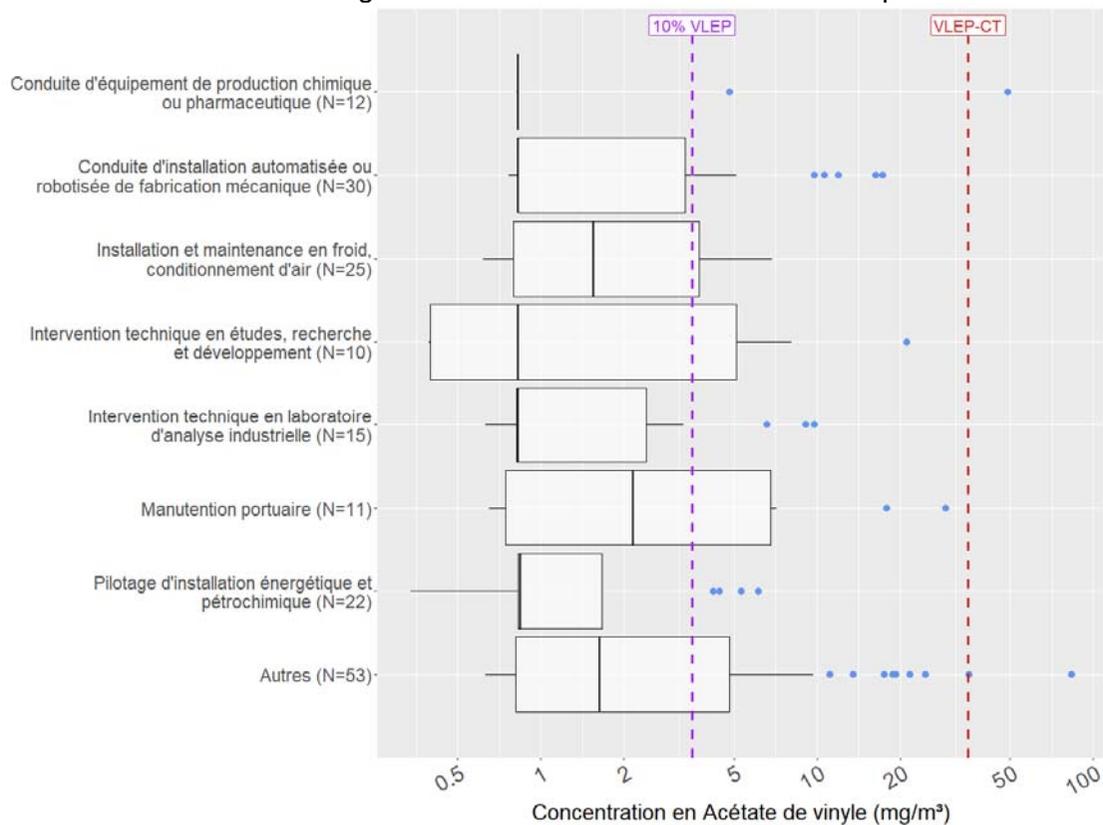


Figure 106 - Distribution des concentrations par métier

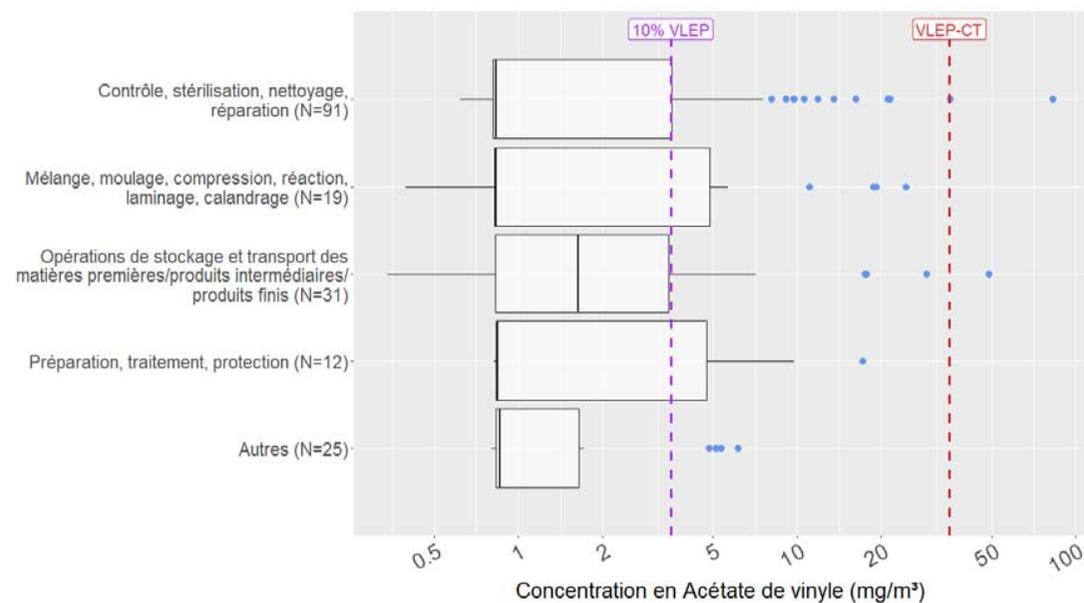


Figure 107 - Distribution des concentrations par tâche



V. Commentaires et conclusion

L'année 2019 a été marquée par la mise en production le 1^{er} juillet d'une nouvelle version de Scola. Celle-ci intègre de nouvelles variables à caractériser, de nouvelles fonctionnalités de suivi des dossiers et améliore les performances d'affichage de la base. La table des métiers a également été mise à jour à partir de la version de décembre 2018 du Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (ROME). Sur le plan réglementaire, l'arrêté du 14 mai 2019 a introduit une valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) indicative pour la fraction inhalable du cadmium et ses composés inorganiques ainsi qu'une option alternative avec une VLEP pour sa fraction alvéolaire assortie d'une surveillance biologique.

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 2 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 plus forte proportion de concentrations supérieures à la VLEP 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.

En 2019, comparée à l'année 2018, une baisse significative de 15 % du nombre d'interventions en entreprise et du nombre de résultats enregistrés dans Scola est constatée.

Entre 2015 et 2019, sur les 118 substances chimiques contrôlées, 17 d'entre elles comptent moins de 50 résultats et n'ont pas fait l'objet d'une analyse descriptive (acide propionique, 1,1-dichloroéthane, diéthylamine, éthylamine, 1,4-dichlorobenzène, résorcinol, brome, e-caprolactame (poudre et vapeur), 2-(2-méthoxyéthoxy)éthanol, azide de sodium, heptane-3-one, pentaoxyde de disphosphore, acétate de 1-méthylbutyle, pentasulfure de disphosphore, pipérazine (poudre et vapeur), chloroéthane, acétate de 3-pentyle). Cela représente 0,1% du nombre total des mesures enregistrées dans Scola.

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, 15,5 % de mesures sont écartées sur la période 2015 à 2019.

A l'issue de l'analyse générale, 16 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. Le chloroforme n'entre plus dans les critères définis dans l'analyse descriptive comme lors de l'analyse de la période 2014 à 2018. Au final, 19 analyses approfondies ont été menées. Parmi les 16 substances sélectionnées, l'acrylate de méthyle enregistre la plus grande proportion de concentrations supérieures à la VLEP (19 %) et le dioxyde de carbone et l'acide oxalique les plus faibles proportions (1 %).

Une tendance à la hausse des concentrations est observée pour 13 analyses et à la baisse pour 6 analyses sur la période 2015 à 2019. Les analyses des poussières de bois et de la silice cristalline montrent respectivement une hausse et une baisse des niveaux sur cette même période.