



Base Colchic

La base de données d'exposition professionnelle aux agents chimiques Colchic regroupe l'ensemble des mesures d'exposition effectuées sur les lieux de travail par les huit laboratoires interrégionaux de chimie (LIC) des Carsat/Cramif et les laboratoires de l'INRS. Elle est gérée par l'INRS et a été créée en 1987 à l'initiative de la Caisse nationale de l'assurance maladie (Cnam).

À ce jour, Colchic compte plus d'un million de résultats pour 745 agents chimiques.

EXPOSITION PROFESSIONNELLE À L'ANTHRACÈNE ET AU MÉTHACRYLATE DE BUTYLE EN FRANCE

Cette publication est la transposition pour le site de l'INRS d'une réponse d'assistance concernant les niveaux d'exposition à l'anthracène, au 2-bromopropane, au méthacrylate de butyle et au phosphonate de diméthyle en France, réalisée dans le cadre de l'évaluation de la cancérogénicité de ces substances, menée par un groupe de travail du programme des monographies du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC).

JEAN-FRANÇOIS SAUVÉ,
GAUTIER MATER
INRS,
département
Métrologie
des polluants

Contexte de la demande

Le Centre international de recherche sur le cancer (Circ) organise périodiquement, à travers le programme des monographies, des évaluations de la cancérogénicité de substances chimiques, d'agents biologiques, d'agents physiques, d'aliments et d'habitudes de vie. Ces évaluations sont menées par un groupe de travail constitué d'experts internationaux ayant pour rôle de réaliser un bilan de la littérature épidémiologique et toxicologique pour conclure sur le potentiel cancérogène des substances à l'étude. Ce travail implique également de recenser les sources et les niveaux d'exposition de ces substances.

Le programme des monographies du CIRC organise en mars 2023¹ une expertise de la cancérogénicité des substances suivantes : l'anthracène, le 2-bromopropane, le méthacrylate de butyle et le phosphonate

de diméthyle. Afin d'apporter des connaissances sur les niveaux d'exposition à ces substances (et à des substances apparentées), l'INRS a été sollicité pour réaliser un portrait de l'exposition à partir des mesures contenues dans les bases de données Colchic et Scola. La base Colchic regroupe l'ensemble des mesures réalisées par les huit laboratoires interrégionaux des Carsat et de la Cramif, ainsi que ceux de l'INRS, tandis que Scola contient les mesures réalisées par les organismes accrédités, dans le cadre des contrôles réglementaires des entreprises.

Méthodologie

La base Colchic a été interrogée pour identifier les mesures correspondant aux substances suivantes : anthracène, 2-bromopropane, méthacrylate de butyle et phosphonate de diméthyle. Seules deux

Un biais d'interprétation est susceptible d'être introduit lors de l'exploitation des bases de données nationales d'expositions professionnelles telles que Colchic. En effet, ces bases n'ont pas été conçues dans le but d'être représentatives de l'ensemble des travailleurs ou d'un secteur professionnel donné.



Le méthacrylate de butyle est utilisé dans l'industrie plasturgique, secteur où les salariés sont susceptibles d'être exposés à cette substance.

substances parmi ces quatre ont fait l'objet de mesures renseignées dans Colchic :

- anthracène (N°CAS : 120-12-7) ;
- méthacrylate de butyle (N°CAS : 97-88-1).

Puisqu'aucune des substances à l'étude ne possède de VLEP réglementaire en France, la base Scola, qui contient les mesures de substance visées par ces VLEP et réalisées par des organismes accrédités, n'a donc pas été interrogée.

Par ailleurs, aucune mesure de brai de houille, qui peut représenter une source d'exposition à l'anthracène, n'a été identifiée dans Colchic. L'extraction des données a été réalisée sur la période allant de 1987 jusqu'en 2020, et concernait les mesures individuelles prélevées en zone respiratoire des travailleurs ou en poste fixe pour représenter l'ambiance du lieu de travail. Les données ont également été restreintes à celles mesurées soit :

- sur tout le poste de travail pour comparaison avec une valeur limite d'exposition (VLEP) sur huit heures,
- durant une tâche spécifique,
- pour une comparaison avec une VLEP court-terme.

Une exploitation statistique a ensuite été menée sur l'ensemble des mesures pour chaque substance, ainsi que par secteur d'activité, par métier et par tâche, en fonction de classifications standardisées. Les classifications utilisées étaient les suivantes :

- Industries :
 - nomenclature d'activités française (NAF) révision n°2 de 2008 [1], comprenant cinq niveaux hiérarchiques (codes de 1 à 5 chiffres) ;

- classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI) révision N°4 de 2007 [2], comprenant quatre niveaux hiérarchiques (codes de 1 à 4 chiffres).

- Métiers :

- répertoire opérationnel des métiers et des emplois (ROME) mis à jour en juillet 2021 [3], comprenant quatre niveaux hiérarchiques (codes de 1, 3, 5 et 11 chiffres) ;

- classification internationale type des professions (CITP) de 2008, comprenant quatre niveaux hiérarchiques (codes de 1 à 4 chiffres) [4]. Les codes CITP ont été attribués à partir des codes ROME à 5 chiffres à l'aide d'une table de transcodage disponible en ligne.

- Tâches :

- classification interne aux bases Colchic et Scola, comprenant trois niveaux hiérarchiques (codes de 1, 3 et 5 chiffres).

Cette exploitation statistique a été effectuée à partir de résultats bruts sur la durée de prélèvement, sans pondération sur une durée de huit heures ou quinze minutes, et sans correction par un facteur de protection apporté par le port d'équipement de protection respiratoire. L'exploitation statistique a été menée séparément pour les mesures en zone respiratoire et pour les mesures en ambiance, ainsi que pour les mesures effectuées avant l'année 2000 et depuis 2000, afin de tenir compte d'évolutions temporelles dans les niveaux d'exposition enregistrés. Les paramètres statistiques calculés



étaient les suivants : nombre de mesures, pourcentage de mesures sous la limite de quantification (LQ), concentrations minimales et maximales ; 25^e, 50^e, 75^e et 95^e centiles ; et moyenne arithmétique des concentrations. Lorsque le résultat d'une concentration est donné inférieur à la limite de quantification (LQ), la valeur prise en compte est LQ/2. Le nombre minimal de mesures pour calculer l'ensemble des paramètres statistiques pour un secteur d'activité, un métier ou une tâche, a été fixé à dix mesures. Lorsque le nombre de mesures se situait entre cinq et neuf mesures, seules les valeurs minimales et maximales étaient calculées.

Résultats

Les résultats présentés dans cet article concernent uniquement les résultats globaux et un survol des catégories de secteur d'activité, de métier et de tâche ayant le plus grand nombre de mesures au cours de la période la plus récente.

Les résultats complets pour l'ensemble des catégories de secteur d'activité, de métier et de tâche sont présentés dans un fichier Excel joint (Cf. *Annexe 1 : Statistiques descriptives des concentrations par secteur, métier et tâche*). Chaque feuille de l'annexe présente les résultats pour l'ensemble des substances pour une classification spécifique. Les colonnes des tableaux décrits en *Annexe 1*, sont également reprises dans les tableaux présents dans cet article, et correspondent aux intitulés suivants :

- le nom de la substance chimique (NOM_AC) ;
- le niveau hiérarchique de la classification (Niveau) ;
- le code du secteur, du métier ou de la tâche (Code) ;
- le libellé en français du secteur, du métier ou de la tâche (Libellé) ;
- le libellé en anglais du secteur ou du métier (Libellé EN) pour les classifications CITI et CIP uniquement ;
- le nombre de mesures (Nb) ;
- le pourcentage de mesures inférieures à la LQ (% < LQ) ;

- la valeur minimale (Min) ;
- les 25^e, 50^e, 75^e et 95^e centiles (C₂₅, C₅₀, C₇₅, C₉₅) ;
- la valeur maximale (Max) ;
- la moyenne arithmétique (MA).

Le *Tableau 1* illustre l'organisation des résultats en fonction de la hiérarchie d'une classification en utilisant la classification professionnelle CIP comme exemple.

Résultats globaux

Un total de 759 mesures a été identifié. Les mesures d'anthracène représentent 87 % du nombre total des mesures identifiées (n = 662). Le *Tableau 2* présente les principaux indicateurs statistiques calculés sur l'ensemble des mesures pour chaque substance. La *Figure 1* présente la distribution des enregistrements par année par substance et en fonction du type de prélèvement (individuel ou en ambiance).

Résultats partiels par secteur d'activité, métier et tâche

→ Résultats par secteur d'activité

Les *Tableau 3* et *Tableau 4* présentent les statistiques descriptives calculées pour les mesures en zone respiratoire sur la période 2000-2020 dans les trois secteurs d'activité les plus fréquents pour chaque substance, selon la classification NAF et CITI. Les résultats complets sont présentés dans l'*Annexe 1a* pour la classification NAF et à l'*Annexe 1b* pour la classification CITI. Dans le cas du secteur du captage, traitement et distribution d'eau, toutes les mesures d'anthracène ont été prises lors de tâches d'usinage en espace confiné associées à l'entretien de voies ferrées. Ces mesures sont également associées au métier d'Agent/Agente d'entretien de la voie ferrée, présents dans le *Tableau 5*.

→ Résultats par métier

Les *Tableau 5* et *Tableau 6* présentent les statistiques descriptives calculées pour les mesures en zone respiratoire sur la période 2002-2020 dans les trois métiers les plus fréquents pour chaque substance, selon la classification ROME et CIP. Il est à noter que les métiers ne sont enregistrés dans la base Colchic que depuis 2002. Les résultats complets sont présentés à l'*Annexe 1c* pour la classification ROME et à l'*Annexe 1d* pour la classification CIP.

→ Résultats par tâche

Le *Tableau 7* présente les statistiques descriptives calculées pour les mesures en zone respiratoire sur la période 2000-2020 dans les trois tâches les plus fréquentes pour chaque substance. Les résultats complets sont présentés dans l'*Annexe 1e*. ●

1. Voir : <https://monographs.iarc.who.int/iarc-monographs-meetings/>.

BIBLIOGRAPHIE

[1] INSEE – Nomenclature d'activités française – NAF Rev. 2, 2008 (deuxième édition, 2015). 2021. Accessible sur : www.insee.fr/fr/information/2406147.

[2] NATIONS UNIES – Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI). Révision n° 4, 2009, New York. Accessible sur : https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ/Download/In%20Text/ISIC_Rev_4_publication_French.pdf.

[3] POLE EMPLOI – Répertoire opérationnel des métiers et emplois. 2022. Accessible sur : www.pole-emploi.org/opendata/repertoire-operationnel-des-metiers.html?type=article.

[4] INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (ILO/OIT) – International Standard Classification of Occupations: Structure, group definitions and correspondence tables. 2012. Accessible sur : www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/docs/publication08.pdf.

NOM_AC	MÉTIER				NB
	NIVEAU	CODE	LIBELLÉ (FR)	LIBELLÉ (EN)	
Anthracène	1	7	Métiers qualifiés de l'industrie et de l'artisanat	<i>Craft and related trades workers</i>	79
Anthracène	2	71	Métiers qualifiés du bâtiment et assimilés, sauf électriciens	<i>Building and related trades workers, excluding electricians</i>	29
Anthracène	3	712	Métiers qualifiés du bâtiment (finitions) et assimilés	<i>Building finishers and related trades workers</i>	26
Anthracène	4	3116	Monteurs en isolation thermique et acoustique	<i>Insulation workers</i>	25

↑ TABLEAU 1 Exemple d'organisation des résultats contenus en Annexe 1.

PRÉLÈVEMENTS EN ZONE RESPIRATOIRE*										
SUBSTANCE	PÉRIODE	NB	% < LQ	MIN	C ₂₅	C ₅₀	C ₇₅	C ₉₅	MAX	MA
Anthracène (ng/m ³)	< 2000	19	0	310	1 470	2 740	7 217	13 664	15 092	4 672
	≥ 2000	343	77	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3 988	412 500	6 612
Méthacrylate de butyle (mg/m ³)	< 2000	1	100							
	≥ 2000	65	34	< LQ	< LQ	0,5	2,0	40,2	90,0	6,9

PRÉLÈVEMENTS EN AMBIANCE										
SUBSTANCE	PÉRIODE	NB	% < LQ	MIN	C ₂₅	C ₅₀	C ₇₅	C ₉₅	MAX	MA
Anthracène (ng/m ³)	< 2000	32	53	< LQ	< LQ	< LQ	793	30 779	49 900	4 088
	≥ 2000	268	87	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	46	1 921	26
Méthacrylate de butyle (mg/m ³)	< 2000	8	38			0,5	0,6	1,5	2,0	0,7
	≥ 2000	23	61	< LQ	< LQ	< LQ	1,0	4,7	16,0	1,6

*Sigles utilisés dans les tableaux 2 à 7 : Nb : nombre de mesures. % < LQ : pourcentage de mesures sous la limite de quantification LQ. Min, Max : concentrations minimales et maximales. C₂₅, C₅₀, C₇₅, C₉₅ : 25^e, 50^e, 75^e et 95^e centiles. MA : moyenne arithmétique des concentrations

↑ TABLEAU 2 Indicateurs statistiques globaux pour les substances identifiées dans la base de données Colchic.

SUBSTANCE	CODE	LIBELLÉ	NB	% < LQ	MIN	C ₂₅	C ₅₀	C ₇₅	C ₉₅	MAX	MA
Anthracène (ng/m ³)	4211Z	Construction de routes et autoroutes	44	100	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
	3600Z	Captage, traitement et distribution d'eau	24	0	250	3 282	6 322	232 655	277 727	412 500	93 093
	2219Z	Fabrication d'autres articles en caoutchouc	21	95	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	46	8,0
Méthacrylate de butyle (mg/m ³)	2229A	Fabrication de pièces techniques à base de matières plastiques	28	14	< LQ	0,098	0,2	0,	1,4	37	1,6
	2052Z	Fabrication de colles	26	35	< LQ	< LQ	2	7	62	90	14
	2825Z	Fabrication d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels	11	82	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	19	37	3,9

↑ TABLEAU 3 Statistiques descriptives pour les trois secteurs d'activité (classification NAF) les plus fréquents par substance, mesures en zone respiratoire (sur la période 2000-2020 uniquement).



SUBSTANCE	CODE	LIBELLÉ	NB	% < LQ	MIN	C ₂₅	C ₅₀	C ₇₅	C ₉₅	MAX	MA
Anthracène (ng/m ³)	4210	Construction de routes et de voies ferrées	48	100	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
	3600	Collecte et traitement des eaux, distribution d'eau	24	0	250	3 282	6 322	232 655	277 727	412 500	93 093
	2219	Fabrication d'autres articles en caoutchouc	21	95,2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	46	8,0
Méthacrylate de butyle (mg/m ³)	2220	Fabrication d'articles en matières plastiques	28	14,3	< LQ	0,098	0,2	0,3	1,4	37	1,6
	2029	Fabrication d'autres produits chimiques, non classé autrement	26	34,6	< LQ	< LQ	2	7	62	90	14
	2819	Fabrication d'autres machines d'usage général	11	81,8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	19	37	3,9

↑ TABLEAU 4 Statistiques descriptives pour les trois secteurs d'activité (classification CITI) les plus fréquents par substance, mesures en zone respiratoire (sur la période 2000-2020 uniquement).

SUBSTANCE	CODE	LIBELLÉ	NB	% < LQ	MIN	C ₂₅	C ₅₀	C ₇₅	C ₉₅	MAX	MA
Anthracène (ng/m ³)	F1702010665	Agent/Agente d'entretien de la voie ferrée	26	7,7	< LQ	1 408	5 732	230 730	276 454	412 500	85 932
	F1702017541	Ouvrier / Ouvrière Voiries et Réseaux Divers	24	100	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
	F1613011082	Applicateur/Applicatrice d'asphalte	20	100	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Méthacrylate de butyle (mg/m ³)	H3203016921	Mouleur-stratifieur/ Mouleuse-stratifieuse en thermodurcissables	28	14,3	< LQ	0,098	0,2	0,3	1,4	37	1,6
	H2301012868	Conducteur/Conductrice d'appareils des industries chimiques	22	40,9	< LQ	< LQ	2,0	23	64	90	15
	H2906013276	Conducteur/Conductrice d'installation automatisée en fabrication mécanique	11	81,8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	19	37	3,9

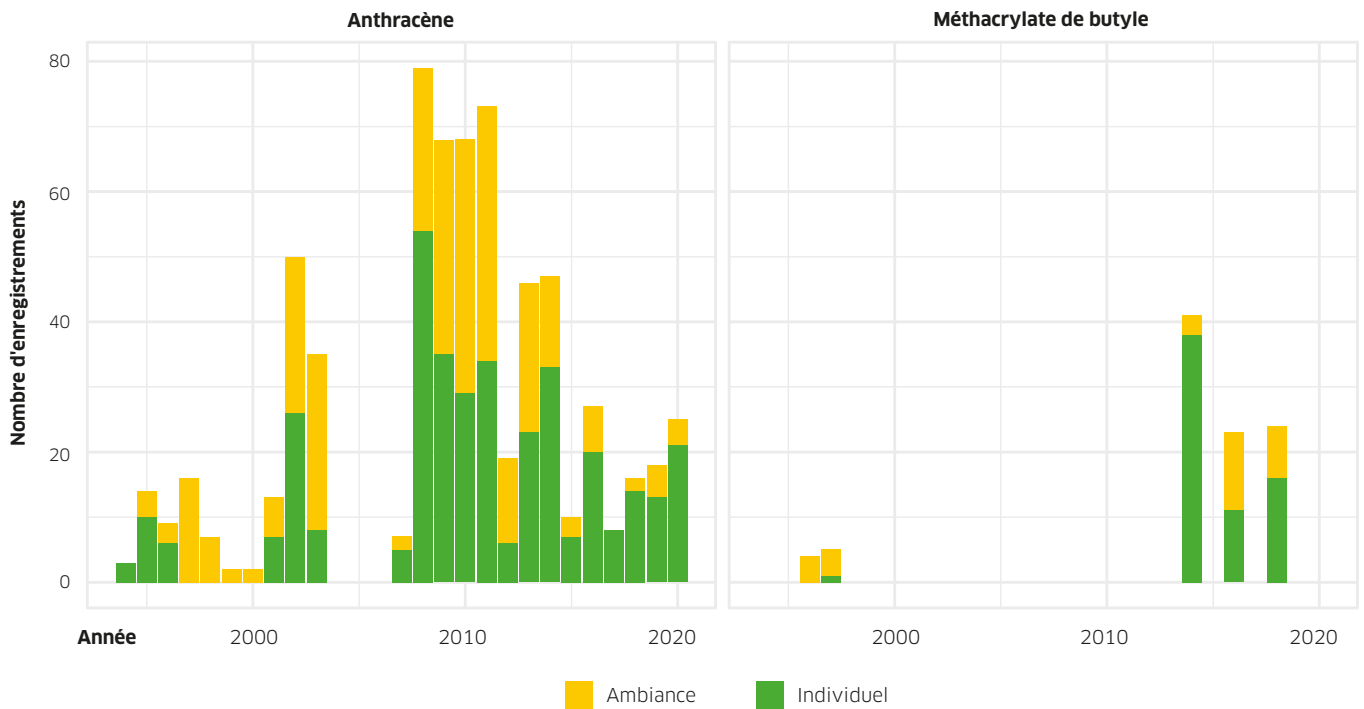
↑ TABLEAU 5 Statistiques descriptives pour les trois métiers (classification ROME) les plus fréquents par substance, mesures en zone respiratoire (sur la période 2002-2020 uniquement).

SUBSTANCE	CODE	LIBELLÉ	NB	% < LQ	MIN	C ₂₅	C ₅₀	C ₇₅	C ₉₅	MAX	MA
Anthracène (ng/m ³)	9312	Manœuvres de chantier de travaux publics	67	64,2	< LQ	< LQ	< LQ	3 438	263 544	412 500	33 348
	7223	Régleurs et conducteurs de machines-outils	34	82,4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	96	7 923	245
	7124	Monteurs en isolation thermique et acoustique	25	96	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	11	4,2
Méthacrylate de butyle (mg/m ³)	7211	Mouleurs et noyauteurs de fonderie	28	14,3	< LQ	0,098	0,2	0,3	1,4	37	1,6
	8131	Conducteurs d'installations et de machines de traitement chimique	22	40,9	< LQ	< LQ	2,0	23	64	90	15
	8189	Conducteurs de machines et d'installations fixes non classés ailleurs	11	81,8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	19	37	3,9

↑ TABLEAU 6 Statistiques descriptives pour les trois métiers (classification CITP) les plus fréquents par substance, mesures en zone respiratoire (sur la période 2002-2020 uniquement).

SUBSTANCE	CODE	LIBELLÉ	NB	% < LQ	MIN	C ₂₅	C ₅₀	C ₇₅	C ₉₅	MAX	MA
Anthracène (ng/m ³)	B3410	Construction de routes - utilisation d'enrobés - étanchéité des bassins	60	100	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
	A5050	Usinage par abrasion mécanique : tronçonnage, sciage, limage, affûtage	22	13,6	< LQ	449	3438	6393	253963	279636	27598
	BB900	Travaux particuliers : autres tâches non codifiées par ailleurs	20	100	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Méthacrylate de butyle (mg/m ³)	A3210	Conduite et surveillance de réacteurs	22	40,9	< LQ	< LQ	2	23	64	90	15
	A3441	Fabrication de pièces en matériau composite par projection simultanée (résine + fibre)	12	0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,30	0,22
	A5440	Encollage sur machines à encoller	10	80	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	21	37	4,2

↑ TABLEAU 7 Statistiques descriptives pour les trois tâches les plus fréquentes par substance, mesures en zone respiratoire (sur la période 2000-2020 uniquement).



↑ FIGURE 1 Distribution annuelle des enregistrements par substance.