



Base Colchic

La base de données d'exposition professionnelle aux agents chimiques et biologiques 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 substances chimiques et agents biologiques.

PORTRAIT RÉTROSPECTIF DES EXPOSITIONS AU BENZÈNE EN FRANCE ENTRE 2016 ET 2025

Cet article présente un portrait des niveaux d'exposition professionnelle au benzène enregistrés dans la base de données Colchic entre 2016 et 2025. Il présente une évaluation des niveaux d'exposition par tâche.

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

Contexte

Le benzène, hydrocarbure aromatique, a été isolé pour la première fois en 1825 [1]. Son usage industriel s'est répandu au début du XX^e siècle, notamment comme solvant dans l'industrie manufacturière (fabrication de produits en caoutchouc, colles, peintures...) et comme intermédiaire dans la fabrication d'explosifs [2]. Cette utilisation répandue a progressivement été accompagnée d'observations d'atteintes à la santé, en particulier sur le système sanguin (leucémies, anémies aplasiques...), dont la prévention a joué un rôle important dans le développement de la santé au travail [2]. À titre d'exemple, le décret du 16 octobre 1939¹ portant sur les « mesures particulières d'hygiène applicables dans les établissements dont le personnel est exposé à l'intoxication benzolique » prévoit une liste de travaux réglementés et des mesures et obligations dont une surveillance médicale. Le tableau n° 4 des maladies professionnelles a été introduit en 1931 sous le nom de « Maladies causées par la benzine brute ou rectifiée² » et renommé depuis « Hémopathies provoquées par le benzène et tous les produits en renfermant³ », puis complété

en 1987 par le tableau n° 4 bis « Affections gastro-intestinales provoquées par le benzène, le toluène, les xylènes et tous les produits en renfermant ».

En dépit de cet historique, l'exposition au benzène demeure une problématique d'actualité en santé au travail. En 2017, l'enquête Sumer estimait que 51 000 salariés français étaient exposés au benzène en milieu de travail, et ce nombre est sous-estimé puisqu'il ne prend pas en compte les expositions provenant de carburants [3]. De plus, les statistiques de maladies professionnelles au cours des cinq dernières années montrent par exemple approximativement 30 cas reconnus par année d'hémopathies provoquées par le benzène et tous les produits en renfermant (tableau n° 4 du régime général) [4].

Pour ce qui a trait aux valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) en France, une première valeur de 80 mg/m³ à ne pas dépasser sur la journée de travail a été fixée en 1973, faisant suite à la ratification de la Convention de l'Organisation internationale du travail n° 136 concernant la protection contre les risques d'intoxication dus au benzène [5]. Les VLEP ont par la suite été abaissées

Un biais d'interprétation est susceptible d'être introduit lors de l'exploitation des bases de données nationales d'exposition professionnelle 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.



© Gaël Kerbaol / INRS / 2013

progressivement, fixées à 16 mg/m^3 sur 8 heures (VLEP-8h) en 1986⁴, puis à $3,25 \text{ mg/m}^3$ en 1997. En 2018, le Comité d'évaluation des risques (RAC) de l'Agence européenne des produits chimiques (Echa) recommandait une VLEP-8h de $0,16 \text{ mg/m}^3$ [6]. À l'issue d'une consultation avec les partenaires sociaux, l'Union européenne a finalement adopté une VLEP-8h de $1,65 \text{ mg/m}^3$ à partir de 2024, puis l'a abaissée à $0,66 \text{ mg/m}^3$. Cette valeur est reprise dans le Code du travail français en tant que VLEP contraignante⁵.

Afin d'obtenir un portrait récent des niveaux d'exposition au benzène dans les milieux de travail français, cet article présente une analyse descriptive des concentrations enregistrées dans la base de données Colchic entre 2016 et 2025, correspondant aux dix dernières années complètes d'enregistrement. Une analyse complémentaire portant sur l'évolution temporelle des concentrations en benzène enregistrées dans la base Colchic depuis 1987 a également été menée.

Méthodes d'analyse

Les données de la base Colchic utilisées pour cette analyse ont été restreintes aux échantillons prélevés sur la période 1987 à 2025 dans la zone respiratoire des travailleurs à l'aide de badges passifs ou de tubes de charbon actif reliés à une pompe, sur une durée allant de 60 à 600 minutes pour comparer l'exposition à une VLEP-8h. Seuls

les échantillons analysés par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme ou par spectrométrie de masse selon les méthodes décrites dans les fiches MétroPol [7] M-40, M-237 et M-243 ont été retenus. Pour les analyses statistiques portant sur les dix dernières années d'enregistrement, des indices d'exposition (IE) ont été calculés dans l'objectif de faciliter la comparaison des distributions des niveaux d'exposition entre les différentes activités. Les IE représentent le ratio entre la concentration mesurée et la VLEP-8h pour le benzène. Une valeur d'IE supérieure à 1 signifie un dépassement de la VLEP-8h. Les IE ont été calculés, d'une part en prenant la valeur de la VLEP en vigueur à la date des prélèvements ($3,25 \text{ mg/m}^3$ jusqu'au 4 avril 2024 et $1,65 \text{ mg/m}^3$ après) et d'autre part, en utilisant la VLEP en vigueur depuis avril 2026 ($0,66 \text{ mg/m}^3$). Les valeurs dont la concentration est inférieure à la limite de quantification (LQ) ont été remplacées par LQ/2 dans le calcul des IE.

État des lieux des données Colchic

Au total, 2322 mesures d'exposition ont été retenues sur la base des critères de sélection, dont 401 pour les dix dernières années complètes d'enregistrement; 1234 mesures (53 %) ont été prélevées à l'aide d'un prélèvement actif combinant un tube de charbon et une pompe, comparativement à 1088 mesures (47 %) prélevées avec un badge passif.

Mesure de différents polluants dans le cadre de la dépollution et de la réhabilitation d'un ancien site chimique.



FIGURE 1 →
Évolution des moyennes géométriques et 95^{es} centiles des concentrations en benzène entre 1987 et 2025 (moyennes mobiles sur 5 ans).

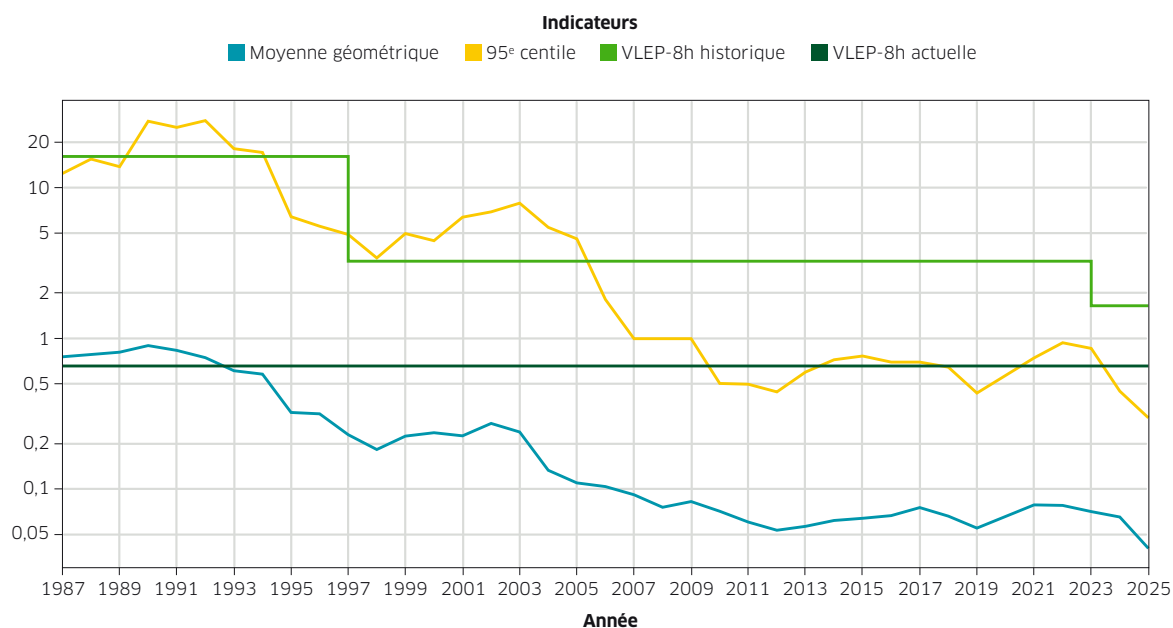
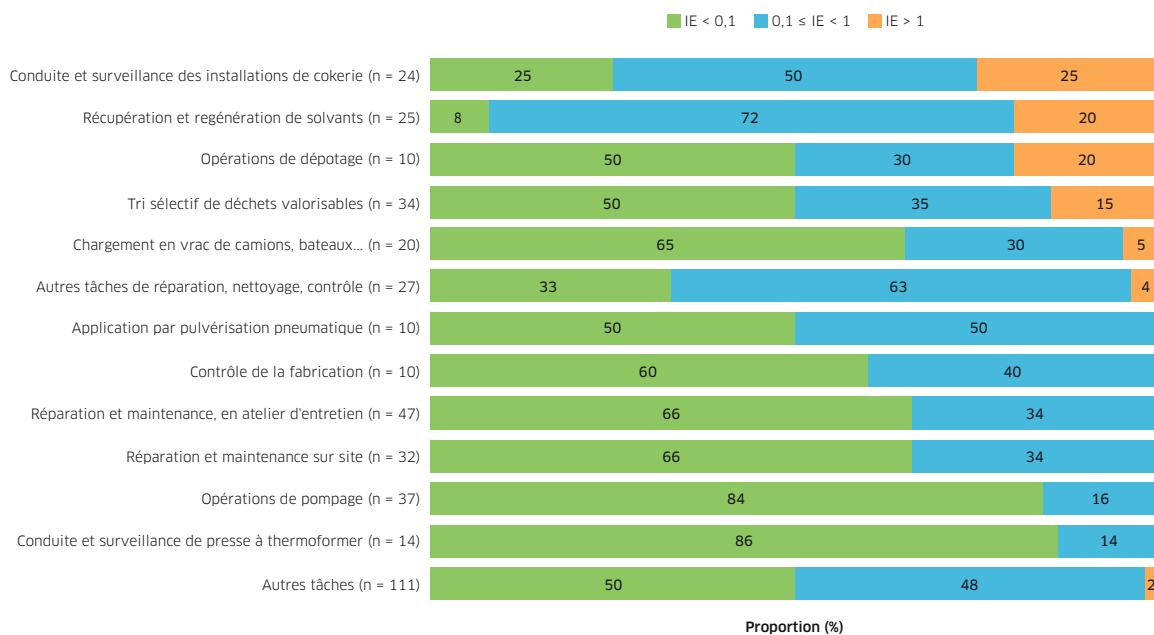


FIGURE 2 →
Distribution des indices d'exposition en benzène par tâche entre 2016 et 2025 en fonction de la valeur de la VLEP.



La Figure 1 présente l'évolution des moyennes géométriques et 95^{es} centiles des concentrations en benzène prélevées dans la zone respiratoire des salariés pour une durée comprise entre 60 et 600 minutes entre 1987 et 2025, ainsi que les VLEP en vigueur à l'époque et celle applicable depuis avril 2026. Les moyennes géométriques et 95^{es} centiles illustrés sur la Figure 1 correspondent à des moyennes mobiles sur cinq ans afin de tenir compte des fluctuations annuelles dans les situations de travail ayant fait l'objet de prélèvements. La Figure 1 montre que depuis le milieu des années 1990, les moyennes géométriques des concentrations en benzène sont inférieures à 0,66 mg/m³, correspondant à la VLEP en vigueur depuis avril 2026.

Pour les 401 mesures enregistrées entre 2016 et 2025, les expositions au benzène sont principalement dues à des carburants et combustibles tels que le kérosène, l'essence sans plomb, le fioul lourd et les déchets de carburants (n = 128), des solvants et diluants organiques (n = 57) et des gaz d'échappement de moteurs diesel ou à essence (n = 51). Au total, 22 mesures (5 %) dépassent la VLEP-8h actuelle de 0,66 mg/m³, comparativement à 4 (1 %) en utilisant les VLEP en vigueur à la date de prélèvement comme référence. 92 mesures (23 %) dépassent la VLEP-8h recommandée par le RAC de l'Echa de 0,16 mg/m³.

La Figure 2 présente la distribution des indices d'exposition au benzène par tâche pour les

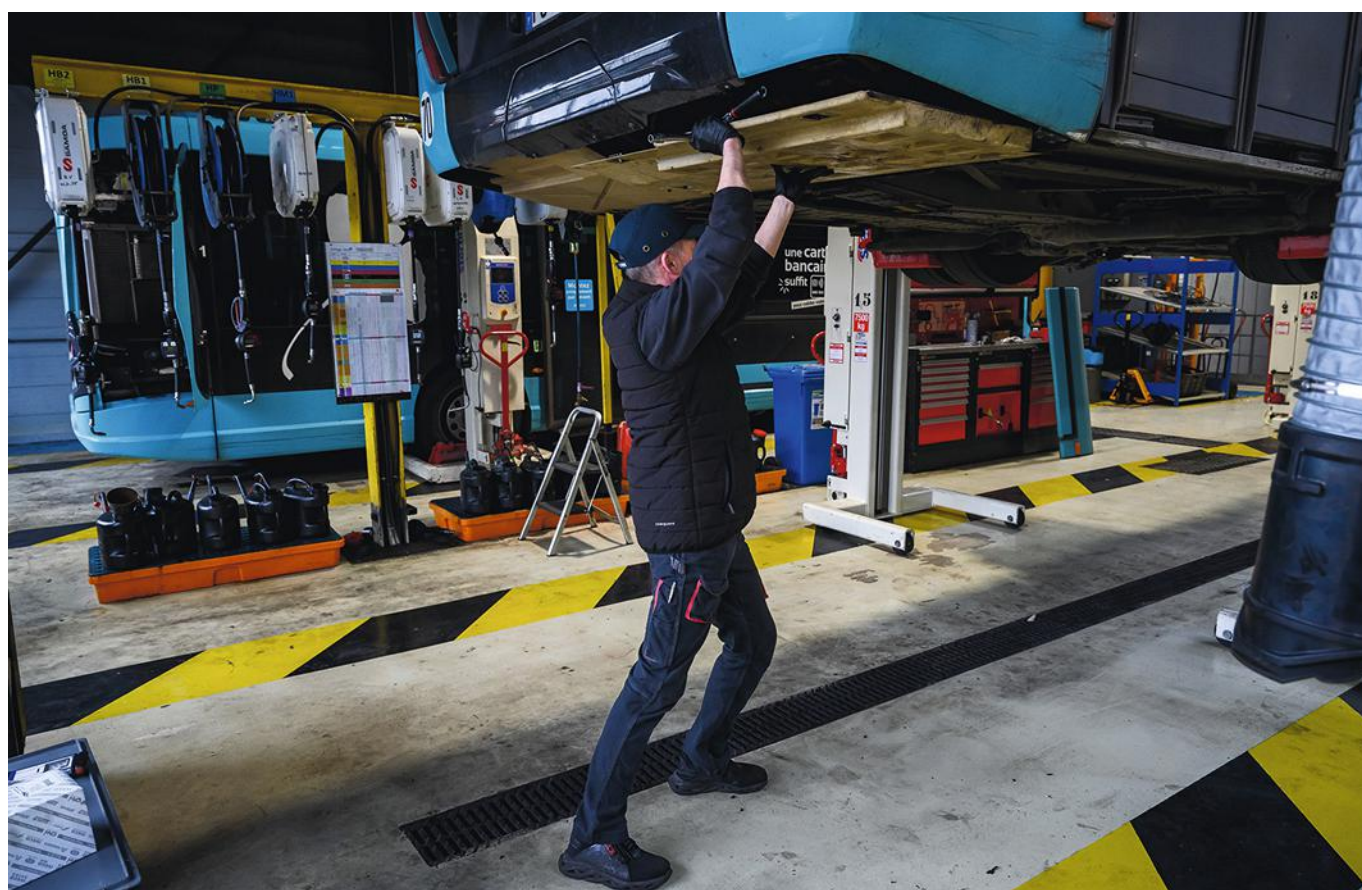
401 mesures enregistrées durant la période de 2016 à 2025, en prenant pour référence la VLEP-8h actuelle de $0,66 \text{ mg/m}^3$ pour évaluer si ces niveaux d'exposition seraient encore considérés comme « acceptables » aujourd'hui. Seules les tâches ayant au moins dix mesures enregistrées sont présentées; les tâches ayant moins de dix mesures ont été regroupées dans la catégorie « Autres tâches ». Comparativement aux VLEP en vigueur lors de la date de prélèvement, seules les tâches de régénération des solvants ou aux installations de récupération de composés organiques volatils et le tri sélectif des déchets valorisable montrent des dépassements. En utilisant plutôt comme référence la VLEP actuelle, six des 12 tâches répertoriées (en excluant la catégorie « Autres tâches ») ont au moins une concentration dépassant $0,66 \text{ mg/m}^3$. La proportion de dépassements la plus importante de la VLEP actuelle correspond à la conduite et surveillance d'installations de cokerie (25 %). Viennent ensuite les tâches associées à la régénération des solvants ou aux installations de récupération de composés organiques volatils, ainsi que les opérations de dépotage (comme celles des camions ou des citernes), toutes deux avec 20 % de dépassements. Finalement, cinq des 34 mesures (15 %) correspondant au tri sélectif de déchets valorisables présentent des concentrations supérieures à la

VLEP-8h de $0,66 \text{ mg/m}^3$, toutes associées au secteur de la collecte des déchets dangereux.

Discussion

Ce portrait a permis de mettre en évidence une diminution graduelle des concentrations en benzène dans les milieux de travail français depuis la fin des années 1980. Une analyse précédente des données de la base Colchic portant sur les mesures enregistrées entre 2003 et 2010 avait également mis en évidence cette tendance à la baisse sur cette période plus restreinte [8]. Des concentrations supérieures à la VLEP-8h actuelle de $0,66 \text{ mg/m}^3$ sont néanmoins observées parmi les mesures enregistrées au cours des dix dernières années pour certaines tâches associées à des installations de cokerie dans le secteur de la sidérurgie, à la récupération et à la régénération de solvants, à des opérations de dépotage et à la collecte et au tri de déchets dangereux. Alors que l'ensemble des dépassements pour les installations de cokerie et les tâches de dépotage et de chargement ont été mesurés sur des salariés équipés de protection respiratoire appropriée, la présence de protection respiratoire n'a pas été identifiée chez les salariés pour les autres tâches. Or, pour les agents CMR (cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques), cette absence de protection respiratoire lors de travaux exposant à des

Atelier
de maintenance
d'un parc
de bus de ville.



© Gael Kerbaol / INRS / 2023



concentrations dépassant la VLEP-8h est d'autant plus préoccupante que ces substances présentent des risques irréversibles (cancers, mutations génétiques, troubles de la reproduction), même en cas de faible exposition: on parle d'un effet sans seuil sur la santé des travailleurs. Ainsi, le Code du travail exige une évaluation rigoureuse du risque chimique (Cf. Articles R. 4412-61 et suivants), la mise en œuvre de mesures de prévention collectives (systèmes clos, confinement, ventilation) en priorité et, si nécessaire, la mise en place de protections respiratoires adaptées (articles R. 4412-66 et suivants). Le Code du travail précise également l'obligation de substituer les agents CMR dès que cela est techniquement possible, et impose une surveillance médicale renforcée (article R. 4624-22) pour détecter précocement tout effet néfaste. La proportion de mesures avec une concentration supérieure à la VLEP-8h actuelle de 0,66 mg/m³ est relativement faible (5 %), en particulier comparativement à l'état des lieux précédent sur la période 2003-2010, pour laquelle 34 % des résultats dépassaient la VLEP-8h établie à 3,25 mg/m³ à l'époque. Il est important de noter toutefois que près du quart des mesures enregistrées entre 2016 et 2025 sont supérieures à la recommandation de l'Echa de 0,16 mg/m³. Cette valeur, basée sur la prévention d'effets génotoxiques pour ce cancérigène sans seuil, n'a pas été retenue dans la réglementation. La VLEP-8h actuelle représente donc un objectif réglementaire, mais la valeur recommandée par l'Echa constitue un objectif plus approprié pour interpréter les résultats de mesures

d'exposition pour la prévention des maladies professionnelles associées à l'exposition au benzène. Cette exploitation des données de la base Colchic ne concerne que l'exposition au benzène dans l'air des milieux de travail. Or, cette substance présente également un risque d'exposition par voie cutanée [9]. La biométrie constitue une approche complémentaire qui permet de tenir compte de ces deux voies d'exposition. La base Biotox de l'INRS [10] recense quatre méthodes d'évaluation comprenant le benzène urinaire et sanguin, ainsi que le dosage de deux métabolites du benzène dans l'urine. Le choix de l'indicateur d'exposition approprié doit prendre en compte les niveaux d'exposition attendus dans l'environnement de travail et de possibles interférences par le tabagisme et l'alimentation. ●

1. Texte abrogé et remplacé en 1986.
Voir: www.legifrance.gouv.fr

2. Loi du 1^{er} janvier 1931 modifiant et complétant la loi du 25 octobre 1910 étendant aux maladies professionnelles la loi du 9 avril 1898 sur les accidents du travail.

3. Décret n°46-2959 du 31 décembre 1946 relatif à l'application des dispositions du livre IV du Code de la Sécurité sociale. Voir aussi: Bases de données de l'INRS – Maladies professionnelles. Accessible sur: <https://www.inrs.fr/publications/bdd/mp.html>

4. Décret n° 86-269 du 13 février 1986 relatif à la protection des travailleurs exposés au benzène.

5. Décret n° 2024-307 du 4 avril 2024 fixant des valeurs limites d'exposition professionnelle contraignantes pour certains agents chimiques et complétant la traçabilité de l'exposition des travailleurs aux agents chimiques cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction.

BIBLIOGRAPHIE

[1] CENTRE INTERNATIONAL DE RECHERCHE SUR LE CANCER – Benzène. Coll. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to Humans, 2018, n° 120. Accessible sur: <https://publications.iarc.who.int/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Benzene-2018>

[2] INFANTE P. – Benzene: an historical perspective on the American and European occupational setting. In: HARREMOES P. ET AL. (éds) – Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000. Copenhagen, European Environmental Agency, 2001, pp. 38-47.

[3] ROSANKIS E., LÉONARD M. – Les expositions aux produits chimiques cancérogènes en 2017. Résultats de l'enquête SUMER. *Références en santé au travail*, 2022, 172, pp. 43-51.

[4] ASSURANCE MALADIE – RISQUES PROFESSIONNELS – Rapport annuel 2024 de l'Assurance Maladie – Risques professionnels. 2025. Accessible sur: <https://www.assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/2024-rapport-annuel-assurance-maladie-risques-professionnels>

[5] BUREAU INTERNATIONAL DU TRAVAIL – Convention internationale n° 136 – Benzène, 1971. Accessible sur: https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_en/f?p=1000:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID,P12100_LANG_CODE:312281,fr:NO

[6] EUROPEAN CHEMICAL AGENCY COMMITTEE FOR RISK ASSESSMENT – Opinion on scientific evaluation of occupational exposure limits for Benzene, 2018. Accessible sur: https://Echa.europa.eu/documents/10162/13641/benzene_opinion_en.pdf/4fec9aac-9ed5-2aae-7b70-5226705358c7

[7] INRS – Base de données Métropol. 2026. Accessible sur: <https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>

[8] BERTRAND N., CLERC F. – Panorama des expositions professionnelles à des composés organiques volatils entre 2003 et 2010. *Hygiène & sécurité du travail*, 2011, 225, pp. 31-44.

[9] INRS – Benzène. Fiche toxicologique n° 49. 2024. Accessible sur: https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_49

[10] INRS – Base de données Biotox. 2026. Accessible sur: <https://www.inrs.fr/publications/bdd/biotox.html>