

Solvants aliphatiques en C9-C20 désaromatisés

Fiche toxicologique n°325 - Edition Novembre 2023

Généralités

Substance(s)

Formule Chimique	Détails	
<i>Combinaison complexe d'hydrocarbures obtenue par traitement d'une fraction pétrolière à l'hydrogène en présence d'un catalyseur. Se compose d'hydrocarbures dont le nombre de carbones se situe principalement dans la gamme C₆-C₁₃ et dont le point d'ébullition est compris approximativement entre 65 °C et 230 °C.</i>	Nom	Naphta lourd (pétrole), hydrotraité
	Numéro CAS	64742-48-9
	Numéro CE	265-150-3
	Numéro index	649-327-00-6
	Synonymes	Naphta hydrotraité à point d'ébullition bas ; white spirit désaromatisé

Etiquette



NAPHTA LOURD (PETROLE), HYDROTRAITE

Danger

- H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- H340 - Peut induire des anomalies génétiques
- H350 - Peut provoquer le cancer

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
265-150-3

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

Remarques : étiquette officielle de la coupe pétrolière de CE 265-150-3 présente dans la liste ci-dessous ; la classification cancérogène (H350) ou mutagène (H340) de cette coupe pétrolière ne doit s'appliquer que si elle contient plus de 0,1 % en poids de benzène (Note P).

Les éléments, non exhaustifs, figurant dans le tableau ci-dessous proviennent du site de l'ECHA (<https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals>). Dans la pratique, les producteurs pétroliers peuvent associer plusieurs numéros CAS à un numéro CE de la série en 900 ; un même numéro CAS peut également être associé à plusieurs numéros CE de la série en 900.

Numéro_CAS	Numéro_CE (*)	Numéro_index (**)	Noms_chimiques_extraits_du_site_de_l'ECHA	Descriptif
64742-48-9	265-150-3	649-327-00-6	Naphta lourd (pétrole), hydrotraité	Combinaison complexe d'hydrocarbures obtenue par traitement d'une fraction pétrolière à l'hydrogène en présence d'un catalyseur. Se compose d'hydrocarbures dont le nombre de carbones se situe principalement dans la gamme C ₆ -C ₁₃ et dont le point d'ébullition est compris approximativement entre 65 °C et 230 °C.
64742-47-8	265-149-8	649-422-00-2	Distillats légers (pétrole), hydrotraités	Combinaison complexe d'hydrocarbures obtenue par traitement d'une fraction pétrolière à l'hydrogène en présence d'un catalyseur. Se

				compose d'hydrocarbures dont le nombre de carbones se situe principalement dans la gamme C ₉ - C ₁₆ et dont le point d'ébullition est compris approximativement entre 150 °C et 290 °C.
64742-46-7	265-148-2	649-221-00-X	Distillats moyens (pétrole), hydrotraités	Combinaison complexe d'hydrocarbures obtenue par traitement d'une fraction pétrolière à l'hydrogène en présence d'un catalyseur. Se compose d'hydrocarbures dont le nombre de carbones se situe principalement dans la gamme C ₁₁ -C ₂₅ et dont le point d'ébullition est compris approximativement entre 205 °C et 400 °C.
64741-65-7	265-067-2	649-275-00-4	Naphta lourd (pétrole), alkylation	Combinaison complexe d'hydrocarbures produite par distillation des produits de réaction de l'isobutane avec des hydrocarbures monooléfiniques généralement en C ₃ à C ₅ . Se compose d'hydrocarbures saturés, en majorité à chaîne ramifiée, dont le nombre de carbones se situe principalement dans la gamme C ₉ -C ₁₂ et dont le point d'ébullition est compris approximativement entre 150 °C et 220 °C.
64741-91-9	265-093-4	649-214-00-1	Distillats moyens (pétrole), raffinés au solvant	Combinaison complexe d'hydrocarbures obtenue comme raffinat lors d'une extraction au solvant. Se compose principalement d'hydrocarbures aliphatiques dont le nombre de carbones se situe en majorité dans la gamme C ₉ -C ₂₀ et dont le point d'ébullition est compris approximativement entre 150 °C et 345 °C.
64742-55-8	265-158-7	649-468-00-3	Distillats paraffiniques légers (pétrole), hydrotraités	Combinaison complexe d'hydrocarbures obtenue par traitement d'une fraction pétrolière à l'hydrogène en présence d'un catalyseur. Se compose d'hydrocarbures dont le nombre de carbones se situe en majorité dans la gamme C ₁₅ -C ₃₀ , et donne une huile-produit fini de viscosité inférieure à 19 cSt à 40 °C. Contient une proportion relativement importante d'hydrocarbures saturés.
90622-53-0	292-454-3	649-242-00-4	Alcanes en C ₁₂ -C ₂₆ , ramifiés et droits	
68551-16-6	271-365-3	-	Isoalcanes en C ₉ -C ₁₁	
90622-57-4	292-459-0	-	Isoalcanes en C ₉ -C ₁₂	
68551-17-7	271-366-9	-	Isoalcanes en C ₁₀ -C ₁₃	
68551-19-9	271-369-5	-	Isoalcanes en C ₁₂ -C ₁₄	
90622-58-5	292-460-6	-	Isoalcanes en C ₁₁ -C ₁₅	
-	919-857-5	-	Hydrocarbures en C ₉ -C ₁₁ , n-alcanes, isoalcanes, cycliques, < 2 % aromatiques	
-	918-481-9	-	Hydrocarbures en C ₁₀ -C ₁₃ , n-alcanes, isoalcanes, cycliques, < 2 % aromatiques	
-	926-141-6	-	Hydrocarbures en C ₁₁ -C ₁₄ , n-alcanes, isoalcanes, cycliques, < 2 % aromatiques	
-	927-676-8	-	Hydrocarbures en C ₁₂ -C ₁₆ , isoalcanes, cycliques, < 2 % aromatiques	
-	920-107-4	-	Hydrocarbures en C ₁₂ -C ₁₅ , n-alcanes, isoalcanes, cycliques, < 2 % aromatiques	
-	923-037-2	-	Hydrocarbures en C ₁₀ -C ₁₂ , isoalcanes, < 2 % aromatiques	
-	918-167-1	-	Hydrocarbures en C ₁₁ -C ₁₂ , isoalcanes, < 2 % aromatiques	
246538-78-3	920-901-0	-	Hydrocarbures en C ₁₁ -C ₁₃ , isoalcanes, < 2 %	

			aromatiques	
129813-66-7	929-018-5	-	Hydrocarbures en C ₁₀ -C ₁₃ , n-alcanes	
-	927-632-8	-	Hydrocarbures en C ₁₄ -C ₁₈ , n-alcanes, isoalcanes, cycliques, < 2 % aromatiques	
1174522-19-0	919-029-3	-	Hydrocarbures en C ₁₆ -C ₂₀ , n-alcanes, isoalcanes, cycliques	
-	920-114-2	-	Hydrocarbures en C ₁₄ -C ₁₉ , isoalcanes, cycliques, < 2 % aromatiques	
-	917-828-1	-	Hydrocarbures en C ₁₄ -C ₁₇ , n-alcanes	
-	923-583-1	-	Hydrocarbures en C ₁₄ -C ₂₀ , n-alcanes,	
-	932-078-5	-	Hydrocarbures en C ₁₃ -C ₂₃ , n-alcanes, isoalcanes, cycliques, < 0,03 % aromatiques	
-	934-956-3	-	Hydrocarbures en C ₁₅ -C ₂₀ , n-alcanes, isoalcanes, cycliques, < 0,03 % aromatiques	
-	934-954-2	-	Hydrocarbures en C ₁₃ -C ₁₆ , n-alcanes, isoalcanes, cycliques, < 0,03 % aromatiques	

(*) : tout numéro CE commençant par un 9 est un numéro provisoire délivré par l'ECHA dans l'attente de la publication d'un numéro d'inventaire officiel.

(**) : les coupes pétrolières possédant un numéro Index ont une classification et un étiquetage officiels. Celles ne possédant pas de numéro Index font l'objet d'une auto-classification par les metteurs sur le marché. Se reporter au paragraphe "Classification et étiquetage".

Caractéristiques

Utilisations

[1 à 4]

Les solvants aliphatiques en C9-C20 désaromatisés sont essentiellement utilisés en laboratoire et pour la formulation de peintures/encre/vernis, caoutchoucs/plastiques, colorants/pigments, agents de nettoyage, lubrifiants/agents de décoffrage, carburants, agents de traitement de l'eau, colles...

Propriétés physiques

[1 à 4]

Les solvants aliphatiques en C9-C20 désaromatisés sont des liquides incolores, d'odeur caractéristique de solvant pétrolier. Ils sont pratiquement insolubles dans l'eau, mais miscibles à de nombreux solvants organiques.

Le tableau ci-dessous propose une synthèse de certaines données physico-chimiques pour ces coupes pétrolières en C9-C20 ; il convient de se reporter à la fiche de données de sécurité ou la notice technique de la coupe concernée afin d'obtenir les données physico-chimiques précises de cette dernière.

Nom Substance	Détails	
Solvants aliphatiques en C9-C12 désaromatisés	Etat Physique	Liquide
	Aspect	Incolore et transparent
	Point de fusion	< 0 °C (point d'écoulement)
	Point d'ébullition	130 à 210 °C
	Densité	0,75 à 0,85 à 15 °C
	Pression de vapeur	100 à 300 Pa à 20 °C
	Point d'éclair	> 36 °C (coupelle fermée)
	Température d'auto-inflammation	> 200 °C

	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air)	Limite inférieure : 0,6 % Limite supérieure : 7 %
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow)	> 4
Solvants aliphatiques en C13-C20 désaromatisés	Etat Physique	Liquide
	Aspect	Incolore et transparent
	Point de fusion	< 0 °C (point d'écoulement)
	Point d'ébullition	210 à 370 °C
	Densité	0,79 à 0,95 à 15 °C
	Pression de vapeur	< 100 Pa à 20 °C
	Point d'éclair	> 70 °C (coupelle fermée)
	Température d'auto-inflammation	> 200 °C
	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air)	Limite inférieure : 0,6 % Limite supérieure : 7 %
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow)	> 4

Propriétés chimiques

[1 à 4]

Dans les conditions normales de température et de pression, les solvants aliphatiques en C9-C20 désaromatisés sont des produits stables. Ils ne corrodent pas les métaux usuels. Ils peuvent par contre réagir vivement avec les agents oxydants forts.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP)

[5]

Des VLEP dans l'air des lieux de travail ont été établies pour ces hydrocarbures.

Substance	Pays	VLEP 8h (ppm)	VLEP 8h (mg/m ³)	VLEP Description
Hydrocarbures en C6-C12	France (VLEP indicative - 1993)	1000(*)	1500	Ensemble des vapeurs

(*) : une valeur d'objectif de 500 mg/m³ avait été prévue par la circulaire du 12 juillet 1993 ; elle devait être réexaminée en 1995 mais ne l'a pas été.

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

Prélèvement par pompage de l'air au travers d'un tube rempli de charbon actif. Désorption par le disulfure de carbone. Analyse par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme (FID) et dosage par étalonnage externe à l'aide d'un produit de référence dont le profil chromatographique se rapproche de ceux des échantillons à doser (en général, le mélange d'hydrocarbures utilisé et récupéré sur le lieu de prélèvement) [6 à 9].

La quantification d'un composé spécifique pour lequel le pic chromatographique serait bien séparé, peut se faire par étalonnage interne sur le même dispositif de prélèvement.

Pour les composés les moins volatils : Prélèvement par pompage de l'air au travers d'un dispositif constitué d'une cassette 37 mm, fermée, contenant un filtre en fibre de quartz, et d'un tube rempli de 2 plages de charbon actif. Désorption du filtre, de la 1^{re} plage et de la 2^{de} plage de charbon actif, par le disulfure de carbone.

Analyse par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme (FID) et sommation des résultats des 3 éléments analysés [10, 11].

Incendie - Explosion

[12 à 14]

Les solvants aliphatiques en C9-C12 désaromatisés sont des liquides très inflammables (coupes de point éclair proche de 36 °C et point initial d'ébullition proche de 130 °C). Les solvants aliphatiques en C13-C20 désaromatisés sont des liquides moyennement inflammables (coupes dont le point éclair peut être supérieur à 70 °C et le point initial d'ébullition largement supérieur à 200 °C). Les solvants aliphatiques en C9-C20 désaromatisés peuvent former des mélanges explosifs avec l'air, en étant plus ou moins chauffés en fonction des coupes (voir les informations du chapitre "Propriétés physiques"). Il faut noter que leur température d'auto-inflammation peut être relativement basse (à partir de 200 °C pour les coupes les plus légères), températures facilement retrouvées sur les lieux de travail (carter moteur, élément chauffant...). Il convient de se reporter à la fiche de données de sécurité ou la notice technique de la coupe concernée afin d'obtenir les données physico-chimiques précises de cette dernière et ainsi adapter les paramètres de sécurité des procédés et matériels.

Pour combattre un incendie dans lequel ces coupes seraient impliquées, les agents d'extinction préconisés sont préférentiellement la mousse ou la poudre, voire l'eau pulvérisée avec additif (par exemple un AFFF, agent formant un film flottant) ou du dioxyde de carbone. L'eau pulvérisée peut être utilisée pour refroidir des récipients exposés au feu contenant des solvants aliphatiques en C9-C20 désaromatisés.

En raison des fumées émises lors de la combustion de ces coupes (contenant essentiellement des oxydes de carbone), les personnes chargées de la lutte contre l'incendie seront équipées d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants.

Pathologie - Toxicologie

Les effets toxicologiques des solvants aliphatiques C9-C20 désaromatisés (< 2 % aromatiques) sont difficiles à appréhender car cette famille regroupe des mélanges d'un grand nombre de substances chimiques ; le pourcentage de chaque composé et leurs différentes propriétés physico-chimiques intrinsèques affectent fortement la toxicocinétique et la toxicologie.

Toxicocinétique - Métabolisme

[15, 16]

Les solvants aliphatiques en C9-C20 désaromatisés sont principalement absorbés par voie inhalatoire. Une fois absorbés, ils se distribuent préférentiellement dans les tissus riches en lipides avant d'être métabolisés dans le foie puis éliminés dans l'air expiré ou dans les urines.

Chez l'animal

Absorption

Par voie respiratoire, ces composés sont facilement absorbés ; leur absorption dépend de plusieurs facteurs comme la concentration dans l'air inspiré, le coefficient de partage sang : air, la ventilation alvéolaire et le débit ventilatoire. Leur absorption diminue avec le nombre d'atomes de carbone : les composés en C9-C11 sont plus facilement absorbés que ceux en C12-C13. L'absorption des composés possédant un nombre d'atomes de carbone supérieur à 12 est probablement limitée en raison de leur faible pression de vapeur.

Par voie orale, leur absorption est inversement proportionnelle au nombre d'atomes de carbone dans la molécule [15]. Ainsi, il a été estimé une absorption comprise entre 61 et 81 % pour les solvants en C9-C14, de 50 % pour les solvants en C14-C19, et de 37 % pour les solvants en C20.

L'absorption percutanée des alcanes en C5 à C12 est faible et diminue avec le nombre d'atomes de carbone. Il est donc raisonnable de supposer que l'absorption des composés possédant plus de 12 atomes de carbone sera encore plus faible [15]. Un taux d'absorption de 0,18 % de la dose déposée a été mesuré *in vitro* pour l'hexadécane [16].

Chez des volontaires humains, l'absorption percutanée de composés en C9-C14 est très faible, comprise entre 0,01 % et 0,1 % par heure [16].

Distribution

Après une exposition par voie orale ou respiratoire, les solvants aliphatiques en C6-C20 se distribuent préférentiellement dans les tissus adipeux, le cerveau, le foie et les reins, quelle que soit leur structure [15].

Métabolisme

Les solvants aliphatiques en C9 à C20 sont métabolisés en alcools puis en acides gras (acides carboxyliques à chaîne aliphatique) de même longueur de chaîne par (ω) oxydation ; les acides gras obtenus peuvent alors être incorporés dans les lipides ou suivre la voie normale de dégradation des acides gras.

Excrétion

Les solvants aliphatiques en C9 à C20 sont éliminés dans l'air expiré, sous forme métabolisée (CO_2), dans les fèces sous forme inchangée et dans les urines, sous forme métabolisée, les proportions respectives variant en fonction de la longueur de la chaîne carbonée. La majorité de l'élimination se produit dans les 24 heures suivant l'exposition.

Suite à l'administration de ^{14}C -heptadécane à des rats (1 et 200 mg dans la nourriture), de faibles quantités de radioactivité ont été mesurées dans les fèces (substance non absorbée, éliminée inchangée). La présence de radioactivité dans les urines traduit une métabolisation quasi complète de l'heptadécane et son élimination sous forme de métabolites urinaires solubles [15].

Suite à l'ingestion de pristane (alcane en C19), environ 14 % de la quantité absorbée sont excrétés dans les urines sous forme de métabolites solubles, la majorité du composé étant non absorbée et éliminée via les fèces (66 %).

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

Les solvants aliphatiques en C9-C20 désaromatisés sont globalement très peu toxiques en exposition aiguë. Ils sont légèrement irritants pour la peau et les yeux et aucune sensibilisation cutanée n'est mise en évidence. Par contre, après ingestion, une aspiration dans les poumons est possible, à l'origine de lésions pulmonaires sévères.

Pour les mélanges de solvants aliphatiques en C9-C20 désaromatisés, les CL50 sont supérieures à 5000 mg/m³ (rat, 4 h), les DL50, par voie orale, supérieures à 5000 mg/kg pc (rat) et les DL50, par voie cutanée, supérieures à 2000 mg/kg pc (lapin, 24 heures, occlusif). Aucun effet n'est rapporté lors de ces études [4].

Seuls les solvants aliphatiques en C9 et C10 sont à l'origine d'effets narcotiques aux concentrations maximales testables, effets non observés pour les solvants possédant plus de 10 atomes de carbone [15, 16].

Par voie orale, les composés ayant une viscosité inférieure à 20,5 mm²/sec peuvent être aspirés dans les poumons occasionnant une pneumonie chimique [16]. Le risque d'aspiration est inversement proportionnel à la viscosité du composant : un composé de faible viscosité migrera vers la partie la plus profonde de l'arbre trachéo-bronchique.

Irritation, sensibilisation [16]

Les solvants aliphatiques en C9-C14 induisent une légère irritation oculaire et cutanée chez le lapin.

Des tests d'irritation cutanée ont été réalisés chez le lapin, avec des solvants aliphatiques de C14 à C20 désaromatisés (< 2 % d'aromatiques). En conditions semi-occlusives, l'irritation est minime voire nulle (score érythème entre 0 et 1,11 ; score œdème entre 0 et 0,1 ; score maximum possible 4) ; en conditions occlusives pendant 24 heures, une légère irritation apparaît.

Les solvants aliphatiques en C9-C20 désaromatisés ne sont pas sensibilisants pour la peau.

Toxicité subchronique, chronique

[16]

La toxicité chronique de ces mélanges est très faible.

Des rats et des singes ont été exposés par inhalation à des solvants aliphatiques en C10-C12 désaromatisés (< 2 % aromatiques, 0-2600-5200-10400 mg/m³, 6 h/j, 5 j/sem, 13 sem, rats) ou des solvants en C10-C13 désaromatisés (< 2 % aromatiques, 28 jours, jusqu'à 600 ppm, singes). Exceptée une néphropathie à α₂-microglobuline uniquement chez le rat mâle, non extrapolable à l'homme, et une augmentation du poids du foie, considérée comme une réponse adaptative, aucun effet toxique n'a été observé aux concentrations les plus fortes.

Par voie orale, les mêmes effets hépatiques et rénaux sont observés à la plus forte dose testée (rat, gavage, 5000 mg/kg pc/j pendant 90 jours).

Aucune étude n'est disponible pour les solvants en C14-C20.

Effets génotoxiques

[4]

Les tests réalisés in vitro et in vivo avec des mélanges de solvants aliphatiques se sont révélés négatifs.

In vitro

Des résultats négatifs ont été rapportés pour différents mélanges de solvants aliphatiques testés, avec et sans activation métabolique :

- test d'Ames (C9-C14 et C14-C18 avec < 2 % aromatiques, isohexadécane) ;
- mutation génique sur cellules de mammifères (C9-C14 avec < 2 % aromatiques) ;
- aberration chromosomique (C9-C14 et C12-C16 avec < 2 % aromatiques) ;
- échange de chromatides sœurs (C9-C14 avec < 2 % aromatiques).

In vivo

Des essais de mutation létale dominante ont été réalisés chez le rat par inhalation (jusqu'à 900 ppm, solvants en C9-C11 et C10-C12 avec < 2 % aromatiques) et ils ne mettent en évidence aucun effet sur les cellules germinales. Les tests menés avec des solvants en C10-C13 désaromatisés s'avèrent aussi négatifs (micronoyau chez la souris par inhalation et gavage).

Aucun test n'a été réalisé avec des solvants en C14-C20 [16].

Effets cancérogènes

Aucune donnée relative aux effets cancérogènes des solvants aliphatiques C9 à C20 désaromatisés n'est disponible chez l'animal à la date de publication de cette fiche toxicologique.

Effets sur la reproduction

[16]

Les quelques études publiées ne mettent en évidence aucun effet sur la reproduction ou le développement.

Fertilité

Des rats mâles et femelles ont été exposés pendant 46 jours à 0-100-300 ou 1000 mg/kg pc/j de l'undécane (alcane en C11), par gavage (mâles : 14 jours avant l'accouplement et pendant l'accouplement ; femelles ; 14 jours avant l'accouplement puis jusqu'au 3^e jour d'allaitement) : aucun effet sur les paramètres de reproduction n'a été observé.

Développement

Des rates gestantes ont été exposées à un mélange de solvants aliphatiques en C9-C11 avec < 2 % d'aromatiques (0, 300 et 900 ppm, 6 h/j, du 6^e au 15^e jour de gestation). Aucune toxicité maternelle ou fœtale n'est rapportée. Il en est de même dans une autre étude réalisée sur un mélange de solvants aliphatiques en C10-C12 avec < 2 % d'aromatiques (rates gestantes, 0-300-900 ppm, 6 h/j, du 6^e au 15^e jour de gestation).

Par voie orale, aucun effet toxique maternel ou fœtal n'est mis en évidence à la plus forte dose testée (1000 mg/kg pc/j), dans une étude de toxicité prénatale chez le rat, réalisée sur des solvants en C16-C20 (< 2 % aromatiques).

Toxicité sur l'Homme

Les hydrocarbures aliphatiques en C9-C20 désaromatisés sont des mélanges dont il est difficile de déterminer des effets spécifiques sur la santé. Ils présentent des effets communs à la plupart des hydrocarbures pétroliers. Lors d'expositions aiguës, ils sont irritants pour la peau et les muqueuses et déprimeurs du système nerveux central ; en cas d'ingestion, une pneumopathie d'inhalation peut également survenir. L'exposition prolongée à de fortes concentrations d'hydrocarbures peut être responsable de troubles mentaux organiques. Un excès de risque de glomérulonéphrite et de sclérodémie est observé chez des travailleurs exposés à divers types de solvants organiques. Il n'y a pas de donnée disponible permettant d'évaluer spécifiquement la génotoxicité, la cancérogénicité et les effets sur la reproduction des hydrocarbures aliphatiques en C9-C20 désaromatisés chez l'Homme. Un excès de risque d'avortement spontané, d'accouchement prématuré et de petits poids de naissance est associé à l'exposition à des solvants pendant la grossesse.

Toxicité aiguë

[17 à 19]

L'inhalation de vapeurs ou d'aérosols d'hydrocarbures pétroliers peut entraîner une irritation des muqueuses respiratoires et une dépression du système nerveux central : sensation d'ébriété, céphalées, nausées, confusion, allongement des temps de réaction, troubles de la coordination, altération de la vigilance pouvant aller jusqu'au coma en cas de forte exposition. Ces effets neurotoxiques surviennent rapidement après le début de l'exposition et régressent généralement en quelques heures à l'arrêt de celle-ci.

En cas de projection cutanée ou oculaire, une irritation locale et une conjonctivite de sévérité variable selon la durée de contact peuvent être observées, des signes d'intoxication systémique peuvent survenir à la suite d'une contamination cutanée étendue et prolongée.

L'ingestion est suivie de troubles digestifs (sensation de brûlure pharyngée, rétrosternale, épigastrique, nausées, vomissements, puis diarrhée) et une dépression du système nerveux central (syndrome ébrio-narcotique voire coma en cas de prise massive). Le principal risque, même pour de faibles quantités ingérées, est la survenue d'une pneumopathie d'inhalation. Même si la toux ou la dyspnée qui suivent l'ingestion régressent souvent rapidement dans un premier temps, une radiographie thoracique doit être systématiquement réalisée. Les images radiologiques apparaissent de moins d'une heure à 8 heures après l'ingestion. Il s'agit d'opacités floconneuses mal limitées, touchant le plus souvent les lobes moyen et inférieur droits mais une atteinte diffuse des deux champs pulmonaires est possible en cas de prise massive. L'atteinte pulmonaire s'accompagne de fièvre, hyperleucocytose avec polynucléose neutrophile et hypocholestérolémie. Lorsqu'elle est limitée, l'évolution est généralement favorable en 48 à 72 heures, les images radiologiques disparaissant en 1 à 2 semaines. La complication la plus fréquente est la surinfection bactérienne avec une atteinte parenchymateuse, une pleurésie ou un pyopneumothorax.

L'injection sous-cutanée ou intramusculaire d'hydrocarbures entraîne une réaction inflammatoire et une nécrose tissulaire locales, parfois associées à des compressions vasculaires, nerveuses et tendineuses, particulièrement sévères en cas d'injection sous pression.

Toxicité chronique

[17 à 19]

Effets cutanés

L'exposition répétée aux hydrocarbures peut être responsable de dermatites d'irritation de contact (sécheresse de la peau, hyperkératose, crevasses, principalement au niveau des mains).

Effets neurologiques

L'exposition prolongée (généralement supérieure à 10 ans) par voie respiratoire à des concentrations élevées d'hydrocarbures entraîne des troubles mentaux organiques. Le tableau clinique initial associe des symptômes subjectifs non spécifiques (fatigabilité accrue, difficultés mnésiques et de concentration, irritabilité, tendance dépressive, troubles du sommeil) réversibles à l'arrêt de l'exposition. Ces troubles s'aggravent en cas de poursuite de l'exposition : installation de troubles permanents de l'humeur et de la personnalité et une détérioration intellectuelle avec altération des performances aux tests psychométriques. Des troubles de la vision des couleurs, généralement discrets, peuvent être associés [20]. A un stade tardif, des signes neurologiques déficitaires (syndrome cérébelleux) sont également rapportés.

D'autres effets neurologiques ont été attribués à l'exposition aux solvants (survenue de crises d'épilepsie, apnées du sommeil, sclérose en plaque) mais les données disponibles ne permettent pas de conclure à un lien causal.

Effets rénaux

Une association entre l'exposition professionnelle aux hydrocarbures et excès de risque de glomérulonéphrite est observé dans plusieurs études cas-témoins. Certaines données sont en faveur d'une association entre exposition aux solvants organiques et progression de l'atteinte glomérulaire vers une insuffisance rénale chronique terminale [21, 22]. Un rôle initiateur dans l'atteinte rénale est toutefois également possible puisque plusieurs études transversales montrent, chez les travailleurs exposés à divers types de solvants organiques comparés à des sujets non professionnellement exposés, une augmentation du niveau d'albuminurie et de protéinurie de bas poids moléculaire, marqueurs respectivement d'atteintes glomérulaire et tubulaire.

Autres effets

Plusieurs études cas-témoins retrouvent un excès de risque de sclérodémie chez des sujets professionnellement exposés aux solvants avec un odds ratio total de 2 environ dans les méta-analyses les plus récentes [23 à 25]. L'exposition est généralement mal caractérisée, tant de manière quantitative que qualitative, il est donc difficile d'identifier le rôle d'un ou plusieurs solvants en particulier. Un mécanisme pathogénique dysimmunitaire a été suggéré.

Le rôle de l'exposition aux solvants organiques a été évoqué à l'origine de stéatose hépatique mais la plupart des études épidémiologiques ne montrent pas de modification des enzymes hépatiques chez des travailleurs exposés aux solvants, après prise en compte des facteurs de confusion extra-professionnels (consommation d'alcool, surpoids, syndrome métabolique, diabète non insulino-dépendant, hépatites virales, prise médicamenteuse).

Effets génotoxiques

Il n'y a pas de données disponibles permettant d'évaluer spécifiquement la génotoxicité des hydrocarbures aliphatiques en C9-C20 désaromatisés chez l'Homme.

Effets cancérogènes

Il n'y a pas de données disponibles permettant d'évaluer spécifiquement la cancérogénicité des hydrocarbures aliphatiques en C9-C20 désaromatisés chez l'Homme.

Certains solvants pétroliers ont été classés dans le groupe 3 (agents inclassables quant à leur cancérogénicité) par le CIRC en 1989 [26].

Dans l'étude cas-témoins française ICARE (2276 cas et 2780 témoins entre 2001 et 2007), aucune association significative n'est observée entre une exposition aux solvants organiques examinés et le cancer broncho-pulmonaire [27].

Effets sur la reproduction

[17]

Il n'y a pas de données disponibles permettant d'évaluer spécifiquement les éventuels effets sur la reproduction des hydrocarbures aliphatiques en C9-C20 désaromatisés chez l'Homme.

Des associations sont rapportées par certains auteurs entre exposition masculine ou féminine aux solvants dans leur ensemble et allongement du délai nécessaire à concevoir et entre exposition masculine et anomalies du sperme [28].

Plusieurs études épidémiologiques mettent en évidence un excès de risque d'avortement spontané, d'accouchement prématuré et de petits poids de naissance associé à une exposition à des solvants pendant la grossesse. Ces effets sont considérés comme des effets à seuil.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : Décembre 2020.

Important : la réglementation applicable à ces solvants aliphatique en C9-C20 désaromatisés ne tient pas compte de la présence éventuelle de benzène ou autres composés CMR ni de l'historique complet du raffinage ; elle devra être complétée si nécessaire.

Les textes cités se rapportent essentiellement à la prévention du risque en milieu professionnel et sont issus du Code du travail et du Code de la sécurité sociale. Les rubriques "Protection de la population", "Protection de l'environnement" et "Transport" ne sont que très partiellement renseignées.

Sécurité et santé au travail

Mesures de prévention des risques chimiques (agents chimiques dangereux)

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-57 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 4222-1 à R. 4222-26 du Code du travail.
- Circulaire du ministère du Travail du 9 mai 1985 (non parue au JO).
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

Prévention des incendies et des explosions

- Articles R. 4227-1 à R. 4227-41 du Code du travail.
- Articles R. 4227-42 à R. 4227-57 du Code du travail.
- Articles R. 557-1-1 à R. 557-5-5 et R. 557-7-1 à R. 557-7-9 du Code de l'environnement (produits et équipements à risques).

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Circulaire du 12 juillet 1993 modifiant la circulaire du ministère du Travail du 19 juillet 1982 (non parues au JO).

Maladies à caractère professionnel

- Articles L. 461-6 et D. 461-1 et annexe du Code de la sécurité sociale : déclaration médicale de ces affections.

Maladies professionnelles

- Article L. 461-4 du Code de la sécurité sociale : déclaration obligatoire d'emploi à la Caisse primaire d'assurance maladie et à l'inspection du travail ; tableau n° 84.

Entreprises extérieures

- Article R. 4512-7 du Code du travail et arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

Travaux interdits

- Jeunes travailleurs de moins de 18 ans : article D. 4153-17 du Code du travail. Des dérogations sont possibles sous conditions : articles R. 4153-38 à R. 4153-49 du Code du travail.

Classification et étiquetage

a) **substances** naphta lourd (pétrole), hydrotraité (CE 265-150-3), distillats légers (pétrole), hydrotraités (CE 265-149-8), distillats moyens (pétrole), hydrotraités (CE 265-148-2), naphta lourd (pétrole), alkylation (CE 265-067-2), distillats moyens (pétrole), raffinés au solvant (CE 265-093-4), distillats paraffiniques légers (pétrole), hydrotraités (CE 265-158-7) et alcanes en C₁₂-C₂₆, ramifiés et droits (CE 292-454-3).

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOUE L 353 du 31 décembre 2008)) introduit dans l'Union européenne le système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. La classification et l'étiquetage de ces 7 solvants aliphatiques figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. Les classifications sont :

- Danger par aspiration, catégorie 1 ; H304 (substances de CE 265-150-3, 265-149-8 et 265-067-2)
- Mutagénicité sur les cellules germinales, catégorie 1B ; H340 (substances de CE 265-150-3 (*) et 265-067-2 (**))
- Cancérogénicité, catégorie 1B ; H350 (substances de CE 265-150-3 (*), 265-067-2 (*), 265-093-4 (**), 265-148-2 (**), 292-454-3 (**)) et 265-158-7 (***)

(*) La classification cancérogène ou mutagène de cette coupe pétrolière ne doit s'appliquer que si elle contient plus de 0,1 % en poids de benzène (Note P).

(**) La classification cancérogène de cette coupe pétrolière peut ne pas s'appliquer si l'historique complet du raffinage est connu et s'il peut être établi que la substance à partir de laquelle elle est produite n'est pas cancérogène (Note N).

(***) La classification comme cancérogène peut ne pas s'appliquer s'il peut être établi que la substance contient moins de 3 % d'extrait de diméthyl sulfoxyde (DMSO), mesuré selon la méthode IP 346 (Note L).

Certains fournisseurs proposent de compléter la classification officielle par d'autres dangers parmi les éléments suivants (auto-classification) :

- Liquides inflammables, catégorie 3 ; H226
- Danger par aspiration, catégorie 1 ; H304
- Corrosion/irritation cutanée, catégorie 2 ; H315
- Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 4 ; H332
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition unique, catégorie 3 : Effets narcotiques ; H336

- Toxicité pour la reproduction, catégorie 2 ; H361
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles – Exposition répétée, catégorie 1 : H372
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles – Exposition répétée, catégorie 2 : H373
- Dangers pour le milieu aquatique – Danger chronique, catégorie 2 ; H411
- L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau : EUH066

Les autres coupes pétrolières citées dans cette fiche ne font pas l'objet d'une classification officielle. Les fournisseurs proposent néanmoins pour chacune de ces coupes une auto-classification contenant certains des dangers suivants :

- Liquides inflammables, catégorie 3 ; H226
 - Danger par aspiration, catégorie 1 ; H304
 - Toxicité spécifique pour certains organes cibles – Exposition unique, catégorie 3 : Effets narcotiques ; H336
 - Dangers pour le milieu aquatique – Danger chronique, catégorie 2 ; H411
 - L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau : EUH066
- Pour plus d'informations, consulter le site de l'ECHA (<https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals>).

b) **mélanges** contenant un solvant aliphatique en C9-C20 désaromatisé.

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié.

Protection de la population

Se reporter aux règlements modifiés (CE) 1907/2006 (REACH) et (CE) 1272/2008 (CLP). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé de la santé.

Protection de l'environnement

Installations classées pour la protection de l'environnement : les installations ayant des activités, ou utilisant des substances, présentant un risque pour l'environnement peuvent être soumises au régime ICPE.

Pour consulter des informations thématiques sur les installations classées, veuillez consulter le site (<https://aida.ineris.fr>) ou le ministère chargé de l'environnement et ses services (DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du logement) ou les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)).

Transport

Se reporter entre autres à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") en vigueur (<https://unece.org/fr/about-adr>). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

Au point de vue technique

Information et formation des travailleurs

- **Instruire le personnel** des risques présentés par ces coupes pétrolières, des précautions à observer, des mesures d'hygiène à mettre en place ainsi que des mesures d'urgence à prendre en cas d'accident.
- **Former les opérateurs** à la manipulation des moyens d'extinction (extincteurs, robinet d'incendie armé...).
- **Former les opérateurs** au risque lié aux atmosphères explosives (risque ATEX) [12].
- Observer une **hygiène corporelle et vestimentaire** très stricte : Lavage soigneux des mains (savon et eau) après manipulation et changement de vêtements de travail. Ces vêtements de travail sont fournis gratuitement, nettoyés et remplacés si besoin par l'entreprise. Ceux-ci sont rangés séparément des vêtements de ville. En aucun cas les salariés ne doivent quitter l'établissement avec leurs vêtements et leurs chaussures de travail.
- Ne pas **fumer, vapoter, boire** ou **manger** sur les lieux de travail.

Manipulation

- N'entreposer dans les ateliers que **des quantités réduites de solvant** et ne dépassant pas celles nécessaires au travail d'une journée.
- **Éviter tout contact** de produit avec **la peau** et **les yeux**. **Éviter l'inhalation** de vapeurs et d'aérosols. Effectuer en **système clos** toute opération industrielle qui s'y prête. Dans tous les cas, prévoir une **aspiration** des vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une **ventilation** des lieux de travail conformément à la réglementation en vigueur [29].
- **Réduire** le nombre de personnes exposées à ces coupes pétrolières.
- Éviter tout rejet atmosphérique de ces coupes pétrolières.
- Évaluer **régulièrement** l'exposition atmosphérique des salariés à ces composés (§ Méthodes de détection et de détermination dans l'air).
- Les équipements et installations conducteurs d'électricité utilisant ou étant à proximité de solvants aliphatiques doivent posséder des **liaisons équipotentielles** et être **mis à la terre**, afin d'évacuer toute accumulation de charges électrostatiques pouvant générer une source d'inflammation sous forme d'étincelles [30].
- Les opérations génératrices de sources d'inflammation (travaux par point chaud type soudage, découpage, meulage...) réalisées à proximité ou sur les équipements utilisant ou contenant des solvants aliphatiques doivent faire l'objet d'un **permis de feu** [31].
- Au besoin, les espaces dans lesquels ces solvants sont stockés et/ou manipulés doivent faire l'objet d'une **signalisation** [32].
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu des solvants aliphatiques sans prendre les précautions d'usage [33].
- Supprimer toute source d'exposition par contamination en procédant à un **nettoyage régulier** des locaux et postes de travail.

Équipements de Protection Individuelle (EPI)

Leur choix dépend des conditions de travail et de l'évaluation des risques professionnels.

Les EPI ne doivent pas être source d'**électricité statique** (chaussures antistatiques, vêtements de protection et de travail dissipateurs de charges) [34, 35]. Une attention particulière sera apportée lors du **retrait des équipements** afin d'éviter toute contamination involontaire. Ces équipements seront éliminés en tant que déchets dangereux [36 à 39].

- Appareils de protection respiratoire : Si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type A combiné à un filtre P2 en cas d'activité générant des aérosols [40].
- Gants : Les matériaux préconisés pour un **contact prolongé** sont : caoutchouc nitrile, Viton[®] (élastomère fluoré). D'autres matériaux peuvent également être recommandés pour des **contacts intermittents** ou **en cas d'éclaboussure** : polychlorure de vinyle, caoutchouc néoprène. Certains matériaux sont à éviter : caoutchouc naturel ou butyle [1 à 3, 41 à 43]. Il convient d'obtenir l'avis du fabricant de gants quant au choix des gants et de leur durée d'utilisation en fonction du matériau envisagé, de l'épaisseur du gant et des conditions d'usage.
- Vêtements de protection : Quand leur utilisation est nécessaire (en complément du vêtement de travail), leur choix dépend de l'**état physique** de la substance. **Seul le fabricant** du vêtement peut confirmer la protection effective d'un vêtement contre les dangers présentés par la substance. Dans le cas de vêtements réutilisables, il convient de **se conformer strictement à la notice du fabricant** [44].
- Lunettes de sécurité : La rubrique 8 « Contrôles de l'exposition / protection individuelle » de la FDS peut renseigner quant à la nature des protections oculaires pouvant être utilisées lors de la manipulation de la substance [1 à 3, 45].

Stockage

- Stocker ces solvants pétroliers dans des locaux **frais** et **sous ventilation mécanique permanente**. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, de toute source d'inflammation (étincelles, flammes nues, rayons solaires...) et des oxydants forts.
- Le stockage des solvants aliphatiques s'effectue habituellement dans des récipients en acier doux, acier inoxydable et certaines matières plastiques (polyester, polyéthylène, polypropylène et polytétrafluoroéthylène (Téflon)). Certaines matières plastiques (polystyrène, caoutchoucs naturel, butyle ou nitrile...) ne sont pas recommandées. Dans tous les cas, il convient de s'assurer auprès du fournisseur de la substance ou du matériau de stockage de la **bonne compatibilité** entre le matériau envisagé et la substance stockée [1 à 3].
- **Fermer soigneusement** les récipients et les étiqueter conformément à la réglementation. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement.
- Le sol des locaux sera **imperméable** et formera **une cuvette de rétention** afin qu'en cas de déversement, ces hydrocarbures ne puissent se répandre au dehors.
- Mettre le matériel **électrique** et **non-électrique**, y compris l'**éclairage** et la **ventilation**, en conformité avec la réglementation concernant les atmosphères explosives.
- Mettre à disposition dans ou à proximité immédiate du local/zone de stockage des moyens d'extinction adaptés à l'ensemble des produits stockés.
- **Séparer** les solvants pétroliers des produits combustibles. Si possible, les stocker **à l'écart** des autres produits chimiques dangereux.

Déchets

- Le stockage des déchets doit suivre les mêmes règles que le stockage des substances à leur arrivée (§ stockage).
- Ne pas rejeter à l'égout ou dans le milieu naturel les eaux polluées par ces solvants pétroliers.
- Conserver les déchets et les produits souillés dans des récipients spécialement prévus à cet effet, **clos et étanches**. Les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation en vigueur.

En cas d'urgence

- En cas de déversement accidentel de liquide, récupérer le produit en l'épongeant avec un **matériau absorbant inerte** (terre, sable, vermiculite ou autre matériau non combustible). Laver à grande eau la surface ayant été souillée [1 à 3, 46].
- Si le déversement est important, **aérer** la zone et **évacuer** le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs **entraînés** et **munis d'un équipement de protection approprié**. Supprimer toute source d'inflammation potentielle.
- Des appareils de protection respiratoire isolants autonomes sont à prévoir **à proximité et à l'extérieur** des locaux pour les interventions d'urgence.
- Prévoir l'installation de **fontaines oculaires**.
- Si ces mesures ne peuvent pas être réalisées sans risque de sur-accident ou si elles ne sont pas suffisantes, contacter les équipes de secours interne ou externe au site.

Au point de vue médical

- **Éviter d'affecter** à des postes comportant un risque d'exposition importante et répétée les sujets atteints d'affections neurologiques, cutanées ou rénales chroniques.
- **A l'examen d'embauche et lors des examens périodiques**, rechercher plus particulièrement des signes d'atteinte cutanée et neurologiques (troubles mentaux organiques). L'examen clinique d'embauche pourra éventuellement être complété par un dosage de la créatinine plasmatique (calcul de la clairance) et la recherche de protéinurie qui serviront d'examen de référence. La fréquence des examens médicaux périodiques et la nécessité ou non d'effectuer des examens complémentaires seront déterminées par le médecin du travail en fonction des données de l'examen clinique et de l'appréciation de l'importance de l'exposition.
- **Fertilité/grossesse** : Les difficultés de conception seront systématiquement évoquées à l'interrogatoire. Si de telles difficultés existent, le rôle de l'exposition professionnelle doit être évalué. Si nécessaire, une orientation vers une consultation spécialisée sera proposée en fournissant toutes les données disponibles sur l'exposition et les produits. On exposera le moins possible à ces substances les femmes enceintes ou allaitantes en raison de l'effet famille des solvants organiques. Dans tous les cas, l'exposition ne devra pas dépasser le niveau déterminé en appliquant les recommandations de la Société française de médecine du travail. Si malgré tout, une exposition durant la grossesse se produisait, informer la personne qui prend en charge le suivi de cette grossesse, en lui fournissant toutes les données concernant les conditions d'exposition ainsi que les données toxicologiques. Rappeler aux femmes en âge de procréer l'intérêt de déclarer le plus tôt possible leur grossesse à l'employeur, et d'avertir le médecin du travail.

Conduite à tenir en cas d'urgence

- **En cas de contact cutané et/ou de projection oculaire**, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et laver la peau et/ou les yeux immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes. En cas de port de lentilles de contact, les retirer avant le rinçage. Si une irritation cutanée et/ou oculaire apparaît ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter un médecin (ophtalmologiste).
- **En cas d'inhalation**, appeler rapidement un centre antipoison. Transporter la victime en dehors de la zone polluée en prenant les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, la maintenir au maximum au repos. Si nécessaire, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et commencer une décontamination cutanée et oculaire (laver immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes). En cas de symptômes consulter un médecin.
- **En cas d'ingestion**, appeler immédiatement un SAMU, faire transférer la victime par ambulance médicalisée en milieu hospitalier dans les plus brefs délais. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, la maintenir au maximum au repos. Si nécessaire, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et commencer une décontamination cutanée et oculaire (laver immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes). Même si la victime est consciente, ne jamais faire boire, ne jamais tenter de provoquer des vomissements.

Bibliographie

- 1 | EXXSOL D40, EXXSOL D100, EXXSOL D140 - Fiches de données de sécurité. ExxonMobil Chemicals France, 2020 (<https://www.msds.exxonmobil.com/IntApps/psims/psims.aspx>).
- 2 | ShellSol D40, ShellSol HF210D - Fiches de données de sécurité. Shell Chemicals Europe, 2020 (<https://www.shell.com/business-customers/chemicals/safe-product-handling-and-transportation/chemicals-safety-data-sheets.html>).
- 3 | SPIRDANE D 40, GREENFLUX 2000, SCRIPTANE PW 28/32 H - Fiches de données de sécurité. TOTAL FLUIDES, 2019 (<https://www.totalspecialfluids.com/fr/reglementations/regulations/material-safety-data-sheets>).
- 4 | Naphta lourd (pétrole), hydrotraité, distillats légers (pétrole), hydrotraités, distillats moyens (pétrole), hydrotraités, naphta lourd (pétrole), alkylation... Dossiers d'enregistrement. ECHA, 2019 (<https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals>).
- 5 | Hydrocarbures en C6-C12. In : Base de données « Valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) – Substances chimiques ». INRS (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/vlep.html>).
- 6 | Mélange de vapeurs d'hydrocarbures C6 à C12 M-188. In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2019 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 7 | HYDROCARBONS, BP 36°-216 °C. Method 1500, NIOSH manual of analytical methods, 4 éd. Cincinnati, NIOSH, 2003 (<https://www.cdc.gov/niosh/nmam/>).
- 8 | NAPHTAS. Method 1550. NIOSH manual of analytical methods, 4 éd. Cincinnati, NIOSH, 1994 (<https://www.cdc.gov/niosh/nmam/>).
- 9 | Air des lieux de travail. Prélèvement et analyse des gaz et des vapeurs organiques. Prélèvement par pompage sur tube à adsorption et désorption au solvant. Norme française homologuée NF X 43-267. La Plaine Saint Denis : AFNOR ; 2014.
- 10 | Hexadécane M-323. In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2017 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 11 | Air des lieux de travail. Prélèvement et analyse des aérosols semi-volatils – Exigences et méthodes d'essai. Norme française homologuée NF X 43-215. La Plaine Saint Denis : AFNOR ; 2018.
- 12 | Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX). Guide méthodologique ED 945. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 13 | Evaluation du risque incendie dans l'entreprise. Guide méthodologique ED 970. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 14 | Les extincteurs d'incendie portatifs, mobiles et fixes. Brochure ED 6054. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 15 | McKee RH, Adenuga MD et Carrilloj-C – Characterization of the toxicological hazards of hydrocarbon solvents. *Crit Rev Toxicol.* 2015 ; 45(4) : 273-365.
- 16 | SIDS Initial Assessment Profile – C9-C14 Aliphatic [2-25 % aromatics] hydrocarbon solvents category, 2012
- 17 | Garnier, R., Mélange d'hydrocarbures. In : Baud F, Garnier R (Eds) - Toxicologie clinique. 6ème édition. Paris : Lavoisier Médecine-Sciences ; 2017 : 1654 p.
- 18 | Testud F. Toxicologie médicale professionnelle et environnementale. 5ème édition. Paris : Éditions ESKA ; 2018. 697 p.
- 19 | Carreón T, Herrick RL – Aliphatic Hydrocarbons. In : Bingham E, Corhssen B (Eds) - Patty's toxicology. 6th edition. Volume 2. Oxford : John Wiley and Sons ; 2012 : 945-95, 995 p.
- 20 | Van Valen E, van Thriel C, Akila, Nordling Nilson L et al. - Chronic solvent-induced encephalopathy : european consensus of neuropsychological characteristics, assessment, and guidelines for diagnostics. *Neurotoxicology.* 2012 ; 33(4) : 710-26.
- 21 | Ravnkov U - Hydrocarbons may worsen renal function in glomerulonephritis : a meta-analysis of the case-control studies. *Am J Ind Med.* 2000 ; 37 (6) : 599-606.
- 22 | Jacob S, Héry M, Protois JC, Rossert J et al. - Effect of Organic Solvent Exposure on Chronic Kidney Disease Progression : The GN-PROGRESS Cohort Study. *J Am Soc Nephrol.* 2007 ; 18 (1) : 274-81.
- 23 | Rubio-Rivas M, Moreno R, Corbella X - Occupational and environmental scleroderma. Systematic review and meta-analysis. *Clin Rheumatol.* 2017 ; 36(3) : 569-82.
- 24 | Zhao JH, Duan Y, Wang YJ, Huang XL et al. - The influence of different solvents on systemic sclerosis : an updated meta-analysis of 14 case-control studies. *J Clin Rheumatol.* 2016 ; 22(5) : 253-59.
- 25 | Kettaneh A, Al Moufti O, Tiev KP, Chayet C et al. - Occupational exposure to solvents and gender-related risk of systemic sclerosis : a metaanalysis of case-control studies. *J Rheumatol.* 2007 ; 34(1) : 97-103.
- 26 | IARC, Some organic solvents, resin monomers and related compounds, pigments and occupational exposures in paint manufacture and painting. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 107. IARC, 2016 (<http://monographs.iarc.fr/>).
- 27 | Mattei F, Liverani S, Guida F, Matrat M et al. - Multidimensional analysis of the effect of occupational exposure to organic solvents on lung cancer risk : the ICARE study. *Occup Environ Med.* 2016 ; 73(6) : 368-77.
- 28 | Garlandtézec R, Multigner L - Relation entre exposition professionnelle, anomalies de la fertilité et troubles de l'appareil reproducteur : revue de la littérature récente. *BEH* 7-8-9 / 21 février 2012. *Bull Epidémiol Hebd.* 2012 ; 7-8-9 : 119-124.

- 29 | Principes généraux de ventilation. Guide pratique de ventilation ED 695 (<https://www.inrs.fr/>).
- 30 | Phénomènes électrostatiques. Brochure ED 6354. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 31 | Le permis de feu. Brochure ED 6030. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 32 | Signalisation de santé et de sécurité au travail - Réglementation. Brochure ED 6293. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 33 | Cuves et réservoirs. Interventions à l'extérieur ou à l'intérieur des équipements fixes utilisés pour contenir ou véhiculer des produits gazeux, liquides ou solides. Recommandation CNAM R 435. Assurance Maladie, 2008 (https://www.ameli.fr/entreprise/tableau_recommandations).
- 34 | Vêtements de travail et équipements de protection individuelle – Propriétés antistatiques et critère d'acceptabilité en zone ATEX. Note documentaire ND 2358. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 35 | EPI et vêtements de travail : mieux comprendre leurs caractéristiques antistatiques pour prévenir les risques d'explosion. Notes techniques NT33. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 36 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°1 : Décontamination sous la douche. Dépliant ED 6165. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 37 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°3 : Sans décontamination de la tenue. Dépliant ED 6167. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 38 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants à usage unique. Dépliant ED 6168. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 39 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants réutilisables. Dépliant ED 6169. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 40 | Les appareils de protection respiratoire - Choix et utilisation. Brochure ED 6106. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 41 | Des gants contre le risque chimique. Fiche pratique de sécurité ED 112. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 42 | Forsberg K, Den Borre AV, Henry III N, Zeigler JP – Quick selection guide to chemical protective clothing. 6th ed. Hoboken : John Wiley & Sons ; 260 p.
- 43 | Hydrocarbures. In : ProtecPo. Logiciel de pré-sélection de matériaux de protection de la peau. INRS-IRSST, 2011 (<https://protecpo.inrs.fr/ProtecPo/jsp/Accueil.jsp>).
- 44 | Quels vêtements de protection contre les risques chimiques. Fiche pratique de sécurité ED 127. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 45 | Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage - Choix et utilisation. Brochure ED 798. INRS (<https://www.inrs.fr/>).
- 46 | Les absorbants industriels. Aide-mémoire technique ED 6032. INRS (<https://www.inrs.fr/>).

Historique des révisions

1 ^{re} édition	Novembre 2020
2 ^e édition (mise à jour partielle) ■ Généralités	Novembre 2023