

SOLVANTS CHLORÉS ALIPHATIQUES

Composés organiques halogénés volatils (COHV)

Produits industriellement comme intermédiaires de synthèse et solvants. Peuvent apparaître comme sous-produits de désinfection du traitement d'eau.

Dichlorométhane : est aussi à 25% d'origine naturelle (200 000 T/an émis dans les océans).

Les composés dérivés du méthane (CH₄), par remplacement d'atomes d'hydrogène par un halogène (dont le chlore), sont appelés « haloformes »

Bioaccumulation faible à très faible.

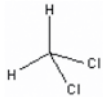

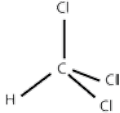
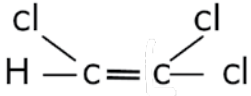
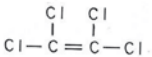
Lentement biodégradables.

Peu toxiques pour les organismes aquatiques, nettement plus pour les mammifères.

Cancérogènes suspectés, effets sur le système nerveux central, le cœur, les poumons, le foie ou les reins.

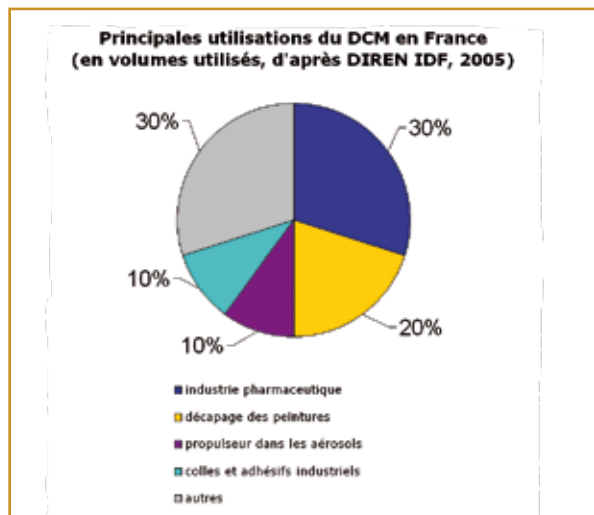
Les 3 premiers des 5 COHV étudiés ci-dessous sont des substances prioritaires (DCE).

Citons aussi le tétrachlorure de carbone, non étudié ici, interdit pour les produits grand public et limité à certains usages professionnels.

substance	abréviation	N° CAS	code SANDRE	molécule
Dichlorométhane = Chlorure de méthylène CH ₂ Cl ₂	DCM	75-09-2	1168	
1,2-dichloroéthane = Chlorure d'éthylène C ₂ H ₄ Cl ₂	DCE	107-06-2	1161	
Chloroforme = Trichlorométhane CH Cl ₃	TCM	67-66-3	1135	
Trichloroéthylène C ₂ H Cl ₃	TCE	79-01-06	1286	
Tétrachloroéthylène = Perchloréthylène C ₂ Cl ₄	TTCE	127-18-4	1272	

Utilisations et sources potentielles d'émission dans l'environnement

	DCM	DCE	TCM	TCE	TTCE
Volume produit (UE)	250 000 T/an en 1991, en décroissance depuis. 30 000 tonnes mises sur le marché en France en 2002.	1 600 000 T	300 000 T/an	Consommation française annuelle de 3 900 T	280 000 T/an en 1990.
Utilisation et production	Un des solvants chlorés les plus importants par les quantités employées et l'étendue de ses applications. Formation lors des traitements de chloration d'eau potable et usée.	Utilisé à 95 % comme intermédiaire dans la synthèse de chlorure de vinyle Fabrication de nylon, matières plastiques, peinture, vernis, produits nettoyants, agents mouillants, solvant pour les graisses et l'extraction d'épices, traitement par fumigation.	Utilisé à 80% pour la fabrication d'hydrocarbures chlorofluorés (HCFC-22) destinés à la réfrigération) ou de chlorofluoropolymères. Solvant pour l'extraction de produits pharmaceutiques des huiles et des alcaloïdes, agent de purification dans l'industrie des matières plastiques. Formation lors des chloration d'eau potable et usée et du blanchiment de la pâte à papier.	Utilisé à 95% pour le dégraissage des pièces métalliques. Utilisé pour le nettoyage du coton et de la laine. Fabrication des adhésifs, lubrifiants, peintures, vernis et pesticides. Les rejets sur les sols ou surfaces aquatiques se volatilisent en grande partie dans l'atmosphère.	Solvant et nettoyant à sec dans la fabrication de textiles, le dégraissage et nettoyage de métaux. Fabrication de décapants pour peinture, encres d'imprimerie, adhésifs et produits de nettoyage spécifiques.

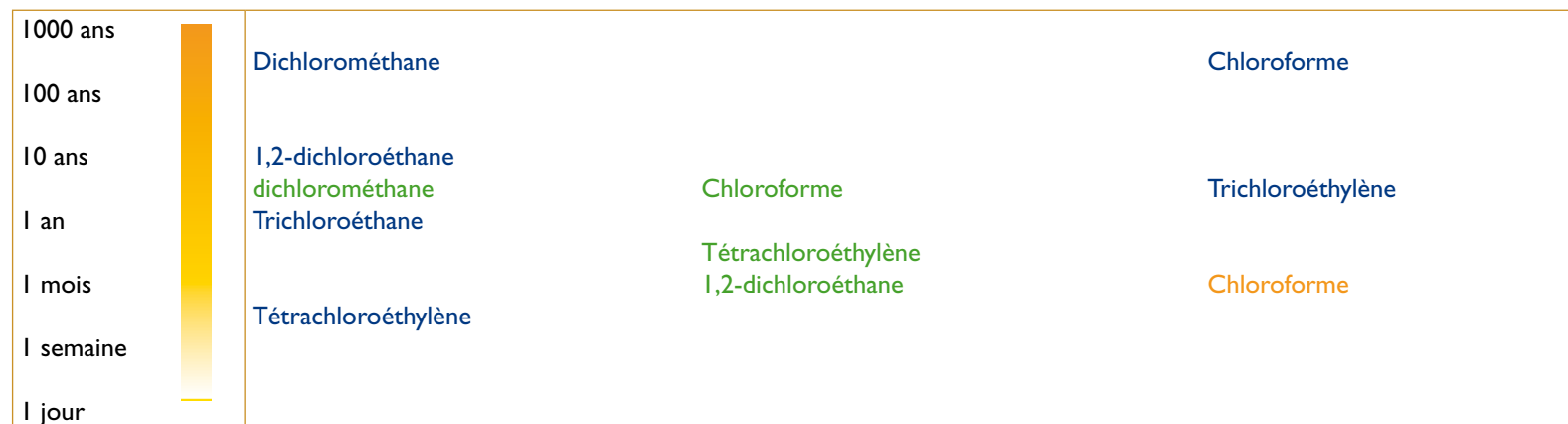


Comportement dans le milieu aquatique

	DCM	DCE	TCM	TCE	TTCE
Solubilité dans l'eau	●●●	●●●●	●●●●	●●	●
Solubilité dans les graisses	●●	●●	●●	●●	●●
Stockage dans le sédiment	●● à ●●●●	●● à ●●●●	●● à ●●●●	●●●	●●●
Adsorption sur les m.e.s.	●●	●●			●●
Volatilité	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
Persistance	●● à ●●●●●	●●● à ●●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
Biodégradabilité Dégradation abiotique	●●●● ☀	☀	●● ☀	●●	● ☀
Bioconcentration Bioaccumulation	invertébrés 1-8 ● poissons 2-40 ●	poisson 2 ●	carpe 13 ●	carpe 4-17 ●	algues marines 101 ● poissons 40-50 ●
Biomagnification	-	-	-	-	-













● nul ou négligeable, ●● faible, ●●● moyen, ●●●● fort

Demi-vies dans l'environnement







XXX dans l'air XXX dans l'eau XXX dans le sol XXX dans le sédiment

Effets sur l'environnement et sur l'homme

Toxicité aiguë	DCM	DCE	TCM	TCE	TTCE
	●	●	●	●	●●
	●	●	●	●	●●
	●	●	●		
	●	●	●	●	●●
	rat ●●●●	●● à ●●●●	rat ●●●●	●●	rat ●●
	●●●●	●●●	●●	●●●●	●●●●
Toxicité chronique	DCM	DCE	TCM	TCE	TTCE
	●	●	●	●	●●
	●	●	●		●●●●
	●	●	●		
	●	●	●	●●	●●
	rat ●●●●	souris ●●●●	●●●●	●●	●● ?
	●●●●	●●	●●●●	●●●●	●●●● ? Peu de données

● peu toxique, ●● modérément toxique, ●●● toxique, ●●●● très toxique

Exposition humaine et risques pour la santé

		DCM	DCE	TCM	TCE	TTCE
Mode d'exposition (importance relative, + à +++)		+ eau	+ eau	alimentation et eau +++ moyenne journalière = 2 µg/kg/j	alimentation et eau ++	+
		+++	+++	+++ ¹	+++	+++
		+?	+?	+	+	+
Organes et/ou fonctions atteints		système nerveux central et foie rein, sang, cœur, système immunitaire, peau	foie et rein système nerveux cœur et poumon	système nerveux central, foie rein, sang, cœur, système immunitaire peau	système nerveux central, peau	système nerveux central, poumons, coeur
	C	cerveau ? tous types ?	colon et rectum	vessie et tube digestif	cancérogène et mutagène	? effets possibles
	DI	inconnu	inconnu	inconnu	inconnu	inconnu
	PE	inconnu	inconnu	inconnu	inconnu	inconnu

¹ : Notamment piscines, douches et vapeurs de pressing (avec du perchloréthylène).

Données toxicologiques et normes

Caractéristique	DCM	DCE	TCM	TCE	TTCE
Toxicité					
DL50 rat	2 mg/kg	680 mg/kg	<450 mg/kg homme 543 mg/kg		<2600 mg/kg
Toxicité sublétales					
DJA Canada DJT (OMS)	50 µg/kg/j		13 µg/kg/j	200mg/kg/j	
DHA (JEFCA)					
Ecotoxicité					
CL50 algues daphnie poisson marin	48h 220 mg/ 48h 97 mg/L	130 mg/L 48h 115 mg/L 96h	29 mg/L 48h 28 mg/L 96h	72h 36,5 mg/L 48h 18 mg/L 16-40 mg/L	72h 3,6 mg/L 48h 8 mg/L 96h5-18mg/L
NOEC algue daphnie poissons	56 mg/L 96h	360 mg/L 96h	6 mg/L	CE10 12 mg/L 0,15 mg/L 6 mg/L	CE10 1,7mg/L 0,5-1 mg/L 1,5-3 mg/L
PNEC eau douce	99 µg/L	1,1 mg/L	146 µg/L	115 µg/L	51 µg/L
PNEC eau marine	1650 µg/L				
PNEC sédiment	97,5 µg/kg pf 253 µg/kg ps	3,5 mg/kg	21 µg/kg pf 55 µg/kg ps	316 µg/kg pf 822 µg/kg ps	21 µg/kg pf 277 µg/kg pf 722 µg/kg ps
Normes et seuils					
Bruit de fond	?	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet
NQEp eau surface	20 µg/L	10 µg/L	12 µg/L	10 µg/L	10 µg/L
NQEp eau de transition	20 µg/L	10 µg/L	12 µg/L	10 µg/L	10 µg/L
NQEp eau marine	20 µg/L	10 µg/L	12 µg/L	10 µg/L	10 µg/L
Limite de qualité eau potable	Néant	3 µg/L	Total THM ² 100 µg/L	total TCE TTCE 10 µg/L	total TCE TTCE 10 µg/L
Recommandation OMS eau potable	<20 µg/L	<0,30 µg/L		70 µg/L (provisoire)	40 µg/L
Baignade et loisirs	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Chair coquillages	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Chair poissons et crustacés					
Norme sol	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Norme boues	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Rejets industriels	1,5 mg/L	Néant	Néant	Néant	Néant

2 : THM (trihalométhanes) : chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane et bromodichlorométhane.

Restrictions d'usages

Dichlorométhane : Interdit en pressing et usages textiles.

Dichloroéthane : Interdiction de mettre sur le marché et d'importer cette substance à destination du public.

Chloroforme : N'est plus utilisé pour l'anesthésie (suite aux décès à

court terme ou aux effets hépatiques retardés). Doit être utilisé à une concentration inférieure à 1% en poids pour une mise sur le marché à destination du public.

Mesures préventives et conseils pratiques pour limiter la pollution et l'exposition

À éliminer comme déchets dangereux, en déchetterie et/ou par circuit spécialisé (DMS, DTQD, DMD), comme tous solvants organiques ou hydrocarbures.

Classification environnementale



	DCM	DCE	TCM	TCE	TTCE
Substance DCE	Prioritaire	Prioritaire	Prioritaire		
Liste OSPAR	Non cité	Non cité	Non cité	Non cité	Non cité
Catégorie C M R	3 non déterminé	2 non déterminé	3 non déterminé	2 3 non déterminé	3 non déterminé
Indication du danger	Xn	T, F	Xn	T	Xn, N
Phrases de risque	R 40	R 45 - 11 - 22 - 36/37/38	R 22 - 38 - 40 - 48/20/22	R45-36/38-52/53-67	R40-50-51-53
Conseils de prudence	S 2 - 23 - 24/25 - 36/37	S 53 - 45	S 2 - 36/37	S53-45-61	S2-23-36/37-61

Textes réglementaires spécifiques

Les principaux textes réglementaires concernant les substances toxiques sont donnés en annexe. S'appliquent de plus :

substance	Texte	Objet
DCM	Arrêté 2 mai 2002	utilisation de solvants pour le nettoyage à sec et le traitement des textiles
DCM	Arrêté 4 juin 2004	ateliers de réparation et d'entretien de véhicules
TCM	Arrêté 7 août 1997	Mise sur le marché

Norme(s) analytique(s) et limite(s) de quantification couramment rencontrées

Solvants chlorés aliphatiques	Norme	LQ	Coût HT substance
eau	NF EN ISO 10301	DCM : 10 µg/L DCE : 2 µg/L TCE : 1 µg/L TTCE : 1 µg/L	
sédiment et biote	Purge and Trap/GC/MS	DCM : 50 µg/kg ps DCE : 10 µg/kg ps TCM : 100 µg/kg ps TCE : 100 µg/kg ps TTCE : 10 µg/kg ps	

Présence dans l'environnement

- Ces solvants sont présents entre 90 et 100% dans l'air du fait de leur volatilité (moins de 5% dans l'eau).
- Leur dépôt peut néanmoins contaminer les sols et les nappes par percolation, y compris après dépôts aériens provenant de ventilations d'ateliers industriels.
- Les solvants chlorés sont ainsi les plus couramment rencontrés dans les sites industriels pollués et peuvent être à l'origine de pollutions persistantes de nappes souterraines (exemple : Europe, Alsace...).

Niveaux d'imprégnation

Sont présentés ci-dessous des ordres de grandeur des concentrations trouvées dans le milieu aquatique.

Compartment considéré	Dichlorométhane	Dichloroéthane	Chloroforme
Eau douce	Orge à Sermaise 2001-2005 10 µg/L Essonne à Corbeil 2001-2005 10 à 14 µg/L Yonne à Montereau 2001-2005 10 à 20 µg/L Seine à Poses 4,81 µg/L (SNS, 2006) Bassin du Rhône : non détecté aux points RNB en 2002	Orge à Sermaise 2001-2005 20 µg/L Essonne à Corbeil 2001-2005 0,5 à 20 µg/L Yonne à Montereau 2001-2005 0,5 à 20 µg/L Non détecté en Seine en 2005 (SNS, 2006). Seine à Poses 1 µg/L (SNS, 2006) Bassin du Rhône : non détecté aux points RNB en 2002	Orge à Sermaise 2001-2005 0,6 à 0,9 µg/L Essonne à Corbeil 2001-2005 0,5 à 4,9 µg/L Yonne à Montereau 2001-2005 0,5 à 9,9 µg/L Seine à Poses 0,5 µg/L (SNS, 2006) Bassin du Rhône : détecté au moins une fois dans 7 % des stations RNB en 2002
Eau estuarienne	Seine à La Bouille 15 µg/L Seine à Caudebec-en-Caux 6,13 µg/L (SNS, 2006)	Seine à La Bouille 1 µg/L Seine à Caudebec-en-Caux 1 µg/L (SNS, 2006)	Seine à La Bouille 0,5 µg/L Seine à Caudebec-en-Caux 0,5 µg/L (SNS, 2006)
Eau marine			Pacifique <0,05 10-3 µg/L Atlantique NE 4 à 13 10-3 µg/L
Sédiment marin		Mer du Nord Baltique 0,07-10 µg/kg ps	
Poisson marin			5-850 µg/kg ps
Oiseau marin			0,7-65 µg/kg ps
Mammifère marin			7-22 µg/kg ps

Origine/apports/flux dans les eaux du bassin Seine-Normandie

DCM présent significativement dans plus de 50 % des rejets des établissements du secteur d'activités "chimie organique de synthèse" sur 340 établissements du bassin Seine-Normandie en 2006³.

TCM présent significativement (>30 %) dans les rejets des 4 secteurs d'activités (340 établissements du bassin): chimie organique de synthèse, traitement de surface (dégraissage), blanchisserie industrielle (100 % des rejets), transformation de produits animaux (dans 70 % des rejets).

Bibliographie spécifique

- AGENCE DE L'EAU RHONE MEDITERRANEE CORSE, 2002, Guide technique n°7 - *Pollution toxique et écotoxicologie : notions de base.*
- IFREMER, 2008, *Distribution et devenir de contaminants persistants dans les écosystèmes littoraux. Comparaison Manche Ouest-Manche Est.* Rapport A.Abarnou pour AESN.
- INERIS, *fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques.*
- PAURICHE A., 2006, *Recherche de relations entre secteurs d'activité industrielle et rejets de micropolluants, pour une contribution au réseau de contrôle opérationnel du bassin,* rapport de stage univ. Paris VII et AESN, 48 p.

3 : Voir référence Pauriche.