

# CHLOROALCANES C10-C13

---

Dernière mise à jour : 10/05/2005

## RESPONSABLE DU PROGRAMME

J.-M. BRIGNON : [jean-marc.brignon@ineris.fr](mailto:jean-marc.brignon@ineris.fr)

## EXPERTS AYANT PARTICIPE A LA REDACTION

S. Soleille

# CHLOROALCANES C10-C13

## SOMMAIRE

1	Généralités .....	3
1.1	Définition et caractéristiques principales.....	3
1.2	Réglementation .....	3
2	Production et utilisation .....	4
2.1	Production .....	4
2.2	Utilisateurs intentionnels.....	4
3	Présence dans les eaux .....	8
4	Possibilités de réduction des rejets.....	8
4.1	Techniques de traitement dans les effluents industriels.....	8
4.2	Produits de substitution.....	8
4.3	Bilan environnemental et sanitaire des alternatives .....	10
5	Aspects économiques .....	10
6	Conclusion .....	11
7	Références.....	11
7.1	Experts et industriels interrogés.....	11
7.2	Bibliographie .....	11

# CHLOROALCANES C10-C13

## 1 GENERALITES

### 1.1 Définition et caractéristiques principales

Les chloroalcanes, ou paraffines chlorées, sont des mélanges de n-alcanes polychlorés, produits par la réaction de chlore avec certaines fractions de paraffines issues de la distillation du pétrole. La longueur de la chaîne carbonée des produits commerciaux est généralement comprise entre C10 et C30. Le contenu en chlore est généralement compris entre 40 et 70 %. On distingue les chloroalcanes à chaîne courte (C10-C13), qui sont traités ici, ceux à chaîne moyenne (C14-C17), ceux à chaîne longue (C18-C20) et les cires en C24.

Les chloroalcanes C10-C13 sont plus couramment appelés paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC).<sup>1</sup> Ils peuvent être contenus dans de nombreux produits industriels différents. Il s'agit le plus souvent de mélanges de molécules de différentes longueurs de chaîne carbonée et de différents taux de chloration. Le nombre CAS le plus courant pour les désigner est le 85535-84-8.

### 1.2 Réglementation

Plusieurs textes considèrent les paraffines chlorées à chaîne courte comme dangereuses et en limitent l'usage.

#### 1.2.1 Classification

La directive 98/98/CE<sup>2</sup> considère que les paraffines chlorées à chaîne courte sont dangereuses pour l'environnement, nocives et cancérogènes catégorie 3<sup>3</sup>.

#### 1.2.2 Restriction d'usage

- Une mesure de l'OSPAR, la décision PARCOM 95/1, exige l'abandon, d'ici la fin de 1999, de l'utilisation des paraffines chlorées à chaîne courte comme plastifiants dans les peintures et les revêtements, comme plastifiants dans les produits d'étanchéité, dans les fluides de travail des métaux et comme agent ignifuge (retardateurs de flamme) dans le caoutchouc, les matières plastiques et les textiles, excepté dans le cas de certaines

<sup>1</sup> En anglais : Short Chain Chlorinated Paraffins ou SCCP.

<sup>2</sup> Directive 98/98/CE de la Commission, du 15 décembre 1998, portant vingt-cinquième adaptation au progrès technique de la directive 67/548/CEE du Conseil, du 27 juin 1967, concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses.

<sup>3</sup> Dangereuses pour l'environnement R50-53, nocives, cancérogènes catégorie 3 (Carc. Cat. 3; R 40 ; N ; R 50-53).

# CHLOROALCANES C10-C13

applications dans les barrages et les mines, où la date limite d'abandon a été fixée à fin 2004.

- La directive 2002/45/CE<sup>4</sup> interdit la mise sur le marché de produits contenant des concentrations en chloroalcanes en C10-C13 supérieures à 1 % pour l'usinage des métaux et le graissage du cuir. En outre elle exige qu'avant le 1<sup>er</sup> janvier 2003, toutes les utilisations restantes des paraffines chlorées à chaîne courte soient réexaminées par la Commission, en coopération avec les États membres et la commission OSPAR, à la lumière de toute nouvelle donnée scientifique pertinente concernant les risques présentés par les paraffines chlorées à chaîne courte pour la santé et l'environnement.
- Le décret n° 2003-879 du 8 septembre 2003<sup>5</sup> transcrit notamment la directive 2002/45/CE en interdisant la mise sur le marché de préparations pour l'usinage des métaux ou le graissage du cuir contenant des concentrations en paraffines chlorées à chaîne courte supérieures à 1 %, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2004.

## 2 PRODUCTION ET UTILISATION

### 2.1 Production

D'après Eurochlor, association représentant l'industrie du chlore, il n'y a plus de production de paraffines chlorées à chaîne courte en France. Certaines entreprises produisent des paraffines chlorées à chaînes moyenne et longue mais pas courte. Il semble que deux entreprises en produisent en Europe : Caffaro, une entreprise italienne, et Ineos Chlor (anciennement ICI Chlor-Chemicals). Ineos Chlor commercialise ses paraffines chlorées (à chaînes courte, moyenne et longue) sous le nom de 'Cereclor'.

### 2.2 Utilisateurs intentionnels

On peut voir dans le tableau suivant la répartition des ventes (importations) de paraffines chlorées à chaîne courte en France en 2002.

---

<sup>4</sup> Directive 2002/45/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 portant vingtième modification de la directive 76/769/CEE du Conseil en ce qui concerne la limitation de la mise sur le marché et de l'emploi de certaines substances et préparations dangereuses (paraffines chlorées à chaîne courte).

<sup>5</sup> Décret n° 2003-879 du 8 septembre 2003 relatif aux paraffines chlorées à chaîne courte et aux composés organostanniques et modifiant le décret n° 92-1074 du 2 octobre 1992 relatif à la mise sur le marché, à l'utilisation et à l'élimination de certaines substances et préparations dangereuses.

# CHLOROALCANES C10-C13

*Tableau 1. Récapitulatif des usages et de la réglementation et importations de paraffines chlorées à chaîne courte en France en 2002 (en tonnes)  
(Source : Eurochlor, 2003 pour les chiffres de vente)*

Secteur industriel	Réglementation européenne et nationale	Autres textes	Ventes France 2002 (en tonnes)
Plastifiants PVC			-
Usinage du métal	Quasi-interdiction (décret du 8/09/2003)	Interdiction (OSPAR 1995)	147 (probablement 0 en 2004)
Retardateur de flamme dans textiles et caoutchoucs		Interdiction (OSPAR 1995)	17
Étanchéisation textile		Interdiction (OSPAR 1995)	-
Peintures, mastics et adhésifs		Interdiction (OSPAR 1995)	57
Cuir	Quasi-interdiction (décret du 8/09/2003)		-
<b>Total</b>			<b>222</b>

D'après Eurochlor les chiffres pour l'année 2003 devraient montrer une sérieuse diminution, tout spécialement pour l'application pour le travail du métal. Celle-ci devrait être complètement supprimée en 2004.

## 2.2.1 Forte diminution des consommations

Ces ventes sont très faibles par rapport à ce qu'elles étaient il y a quelques années : la consommation de paraffines chlorées à chaîne courte en France était de plusieurs milliers de tonnes au début des années 1990 et en Europe elle s'élevait à 13 000 tonnes en 1994 et à 4 000 tonnes en 1998 [Lettington et al., 2001]. Eurochlor et ses membres tendent depuis plusieurs années à diminuer la production et la consommation de ces produits : les membres d'Eurochlor ont classifié les paraffines chlorées à chaîne courte comme dangereuses pour l'environnement, Eurochlor a proposé au début des années 1990 une suppression progressive volontaire de la production de paraffines chlorées à chaîne courte pour l'usinage du métal et le travail du cuir [Moore, 1997].

# CHLOROALCANES C10-C13

Tableau 2. Utilisation de PCCC dans l'Union européenne en 1994 et 1998 (en tonnes)  
(Source : Eurochlor in Lettington et al., 2001)

Secteur industriel	1994	1998	(Rappel France 2002)
Plastifiants PVC	-	13	-
Usinage du métal	9 380	2 018	147
Retardateur de flamme dans textiles et caoutchoucs	1 310	617	17
Étanchéisation textile	183	21	-
Peintures, mastics et adhésifs	1 845	713	57
Cuir	390	45	-
Vente par distributeurs	100	648	-
<b>Total</b>	<b>13 208</b>	<b>4 075</b>	<b>222</b>

## 2.2.2 Usinage du métal

Le travail du métal nécessite des fluides pour refroidir et lubrifier l'interface entre le métal et l'outil et pour enlever les éclats de métal coupé. À des pressions extrêmes, les paraffines chlorées sont utilisées comme additifs dans ces fluides. Elles réagissent avec la surface du métal au niveau moléculaire pour créer une couche lubrifiante continue, augmentant ainsi la durée de vie des outils et la qualité du produit fini. Certaines paraffines chlorées à chaîne courte présentent l'avantage d'avoir un fort taux de chloration et une faible viscosité.

Cette application a beaucoup diminué et sera supprimée en 2004, alors qu'en 1994, d'après Eurochlor, plus de 2 800 tonnes de paraffines chlorées à chaîne courte furent utilisées en France dans l'industrie du métal [in : Environment Agency, Health & Safety Executive, 1999]. D'après un responsable d'un constructeur automobile français, son entreprise a éliminé les paraffines chlorées à chaîne courte dans ses processus depuis plusieurs années. Pour cela elle a demandé à ses fournisseurs de les supprimer de leurs produits. Elles ont été remplacées d'abord par des paraffines chlorées à chaîne moyenne et surtout à chaîne longue. Actuellement, ces substances sont progressivement remplacées par des produits non chlorés.

Ineos Chlor propose maintenant pour l'usinage du métal, à la place de paraffines chlorées à chaîne courte, la catégorie 'E' de Cereclor, constituée de paraffines chlorées à chaîne moyenne. L'entreprise affirme que ces produits ont les mêmes propriétés que les paraffines chlorées à chaîne courte en ce qui concerne la lubrification à pression extrême mais qu'ils sont plus efficaces, en termes de résistance à la corrosion notamment.

## 2.2.3 Plastifiants et retardateurs de flamme dans des peintures et revêtements

Les paraffines chlorées à chaîne courte sont utilisées comme plastifiants secondaires, pour réduire l'utilisation de plastifiants primaires (des produits comme le DEHP, souvent plus

# CHLOROALCANES C10-C13

coûteux). Elles peuvent également faire office de retardateurs de flamme mais il ne s'agit en principe pas de leur fonction principale [CREPIM].

Rhodia fabrique des produits contenant des paraffines chlorées (ceux de la gamme Alaiflex, souvent utilisés comme plastifiants) mais nous ne savons pas si certaines de ces paraffines chlorées sont à chaîne courte.

Les catégories 50LV, 60L, 63L et 65L de Cereclor, produit par Ineos Chlor, sont des paraffines chlorées à chaîne courte. Le Cereclor 65L est utilisé comme additif retardateur de flamme dans des peintures et comme plastifiant dans les peintures de maçonnerie à base d'acrylique. Le Cereclor 50LV est utilisé comme plastifiant pour les peintures à base de nitro-cellulose.<sup>6</sup>

## 2.2.4 Retardateurs de flamme dans des caoutchoucs

Des paraffines chlorées à chaîne courte fortement chlorées (contenant de 63 à 71 % de chlore, en poids) sont utilisées comme retardateurs de flamme et comme plastifiants dans les caoutchoucs. Elles servent à la fabrication de pièces techniques pour l'équipement industriel (bandes transporteuses, tapis roulants haute densité surtout destinés aux mines de charbon, etc.), de pièces techniques pour le BTP ainsi que pour les industries aéronautiques, ferroviaires, navales, etc. Les paraffines chlorées à chaîne courte sont en général utilisées en complément d'autres retardateurs de flamme, comme le trioxyde d'antimoine ou l'hydroxyde d'aluminium. La proportion de paraffines chlorées à chaîne courte est de l'ordre de 1 à 10 %. [Environment Agency, Health & Safety Executive, 1999]

La durée de vie des tapis roulants destinés aux mines est d'environ 10 ans. Ils sont ensuite souvent recyclés en étant réduits en poudre pour servir ensuite à fabriquer des ceintures, des paillasons, des matériaux de construction, etc. [Environment Agency, Health & Safety Executive, 1999]

Malgré une augmentation globale de la demande en retardateurs de flamme due à un durcissement des contraintes réglementaires concernant les risques d'incendie, la pression environnementale tend à faire décroître l'usage de retardateurs de flamme à base de produits halogénés, notamment les produits chlorés [Troitzsch, 2002].

Cependant de futures restrictions d'usage concernant les retardateurs de flamme bromés pourraient accroître la demande de PCCC pour cet usage. Il semble en outre que de fortes quantités de PCCC soient produites en Chine et il existe donc un risque important d'importation de ces substances dans des produits. [CSTEE, 2002]

## 2.2.5 Utilisations historiques

Les paraffines chlorées à chaîne courte ont eu également de nombreux autres usages, supprimés à l'heure actuelle : comme solution de trempage dans l'industrie du cuir, dans des mastics, comme agent imprégnant dans l'industrie du textile. Dans l'industrie du cuir des

<sup>6</sup> « 'Cereclor' in Paint », document d'information commerciale.

# CHLOROALCANES C10-C13

paraffines chlorées à chaînes plus longues (C16-C30) sont maintenant utilisées comme agent de graissage. En tant que retardateurs de flamme dans les cuirs, les paraffines chlorées à chaîne courte étaient souvent utilisées en complément d'un traitement urée-phosphate. Ce traitement a été remplacé par un autre [BREF tanneries, 2003].

## 3 PRESENCE DANS LES EAUX

Les données sur la présence de paraffines chlorées à chaîne courte dans les eaux sont difficiles à obtenir. En effet actuellement pour ces substances, aucune méthode d'analyse dans l'environnement n'est couramment acceptée par la communauté scientifique. Les méthodes analytiques sont actuellement en cours de développement et le choix exact des composés (ou mélange technique de composés) à déterminer n'est pas encore arrêté [INERIS, 2002].

## 4 POSSIBILITES DE REDUCTION DES REJETS

### 4.1 Techniques de traitement dans les effluents industriels

D'après un rapport (à paraître) du Centre national japonais de recherche pour la gestion du risque chimique [Iino, 2003], le meilleur moyen de contrôler les rejets de paraffines chlorées à chaîne courte serait de traiter les rejets aqueux. Cependant, dans la mesure où ces substances sont souvent utilisées pour des buts précis dans des petites installations, les coûts d'équipement pourraient se montrer importants.

### 4.2 Produits de substitution

Les produits de substitution sont nombreux et sont abondamment utilisés pour diminuer l'utilisation de paraffines chlorées à chaîne courte depuis des années. Les principaux produits de substitution sont les autres paraffines chlorées, à chaînes moyenne et longue. D'autres produits de substitution sont des produits sulfuro-chlorés ou des produits non chlorés, voire non halogénés dans certains cas.

#### 4.2.1 Usinage du métal

Les paraffines chlorées à chaîne moyenne ont des usages similaires aux paraffines chlorées à chaîne courte et peuvent les remplacer notamment comme additifs pour pression extrême dans les fluides de travail de métal. De même les paraffines chlorées à chaîne longue sont parfois utilisées comme additifs dans les fluides de travail du métal (notamment chez un constructeur automobile français et en Suède). Les esters alkyl phosphate et les esters acides gras sulfonates peuvent également remplacer les paraffines chlorées à chaîne courte comme additifs pression extrême dans les fluides de travail des métaux. [HELCOM, 2002]

# CHLOROALCANES C10-C13

## 4.2.2 Peintures et revêtements

Les paraffines chlorées à chaîne moyenne peuvent également remplacer les paraffines chlorées à chaîne courte comme plastifiants pour peinture et comme additifs dans les mastics [HELCOM, 2002].

Dans les peintures et revêtements, des esters phtalates, des esters polyacryliques, des composés à base de diisobutyrate, de phosphate ou de bore sont suggérés comme alternatives [HELCOM, 2002].

## 4.2.3 Caoutchoucs

Encore une fois les paraffines chlorées à chaînes moyenne et longue peuvent en partie remplacer les paraffines chlorées à chaîne courte comme retardateurs de flamme dans les caoutchoucs. On peut également utiliser du trioxyde d'antimoine, de l'hydroxyde d'aluminium, des polymères acryliques, des composés contenant du phosphate [HELCOM, 2002] et des produits à base de brome.

Cependant, malgré des innovations techniques, la suppression des composés halogénés dans les retardateurs de flamme se révèle parfois difficile, pour des raisons à la fois techniques et économiques [Troitzsch, 2002]. En effet les paraffines chlorées à chaîne courte sont nécessaires pour obtenir l'aptitude à la mise en œuvre du mélange caoutchouc et surtout ses propriétés de tenue au feu. D'après le syndicat national du caoutchouc et des polymères (SNCP), « elles entrent dans la composition de produits homologués selon des normes de sécurité très strictes auxquelles il ne pourrait plus être satisfait si elles étaient supprimées<sup>7</sup>. »<sup>8</sup> Des paraffines chlorées à chaînes moyenne ou longue ont été substituées aux paraffines chlorées à chaîne courte lorsque cela était possible mais le SNCP estime que « leurs qualités intrinsèques ne permettent pas leur utilisation pour toutes les applications. »<sup>9</sup> Le caractère ignifugeant dépend de la proportion de chlore contenu dans les paraffines chlorées.<sup>10</sup> Or les paraffines chlorées à chaîne courte peuvent contenir, en poids, jusqu'à 71 % de chlore, alors que les paraffines chlorées à chaîne moyenne ne peuvent dépasser 59 %. [OSPAR, 2000]

<sup>7</sup> Pour le transport, la norme NF F 16 101 sur le comportement au feu ; pour les bandes transporteuses, la norme ISO 340, la norme des mines HBL, les normes DIN 22109 et DIN 22118 ; pour les mines la directive ATEX 94/9/CE ; pour les bandes transporteuses utilisées dans les silos l'arrêté du 29 juillet 1998 relatif aux silos et aux installations de stockage de céréales, de graines, de produits alimentaires ou de tous autres produits organiques dégageant des poussières inflammables.

<sup>8</sup> Lettre du SNCP au ministère de l'Environnement (Émilie Derivière, bureau des substances et préparations chimiques, DPPR) en date du 10 avril 2002.

<sup>9</sup> Lettre du SNCP au ministère de l'Environnement (Émilie Derivière, bureau des substances et préparations chimiques, DPPR) en date du 10 avril 2002.

<sup>10</sup> L'action de retardement de flamme est due à la neutralisation des radicaux libres responsables de la propagation du feu par les radicaux libres de chlore produits par les paraffines chlorées.

# CHLOROALCANES C10-C13

## 4.3 Bilan environnemental et sanitaire des alternatives

Les effets sanitaires et environnementaux des paraffines chlorées à chaînes plus longues sont encore peu connus. Ils sont actuellement présumés plutôt peu importants mais sont néanmoins surveillés de près [Lettington, 2001]. L'OSPAR notamment est en train de les étudier. Les substituts halogénés (notamment ceux à base de brome) peuvent également avoir des incidences négatives sur l'environnement<sup>11</sup>. C'est pourquoi généralement les industriels cherchent non seulement à utiliser moins de paraffines chlorées à chaîne courte mais essaient dans la mesure du possible d'utiliser des produits de substitution non halogénés.

Des substituts à base de soufre semblent plus toxiques que les paraffines chlorées à chaîne courte. Un remplacement par des produits à base de phosphore peut diminuer ou au contraire accroître les risques en fonction du milieu aquatique de rejet. [Lettington, 2001]

## 5 ASPECTS ECONOMIQUES

En ce qui concerne l'industrie du métal, les coûts de substitution des paraffines chlorées à chaîne courte ne semblent pas trop importants. Ils ont de toutes façons déjà été engagés dans la mesure où cette application devrait avoir disparu en France dès 2004. Les fabricants de lubrifiants pour l'usinage du métal semblent déjà pour la plupart avoir remplacé les paraffines chlorées par d'autres substances, chlorées ou non.

Nous n'avons pas trouvé de données quantitatives sur les coûts d'une éventuelle substitution des paraffines chlorées à chaîne courte dans l'industrie des peintures ou dans celle du caoutchouc. En tant que plastifiants il est possible qu'il faille les remplacer par des substituts plus coûteux. La proportion de chloroalcanes dans la composition totale des produits étant assez faible, l'impact sur le prix de revient total des produits ne devrait pas être très important (quelques pourcents ?). En tant que retardateurs de flamme, leur substitution pose surtout des problèmes de sécurité, plus que de coût. Les producteurs de caoutchouc insistent sur la difficulté, voire l'impossibilité, de respecter certaines normes de sécurité s'il fallait ne plus utiliser de paraffines chlorées à chaîne courte et n'évoquent pas tellement les coûts proprement dits d'une telle substitution.

---

<sup>11</sup> Ainsi certains retardateurs de flammes bromés comme le pentabromodiphényléther (PBDE) ou l'octabromodiphényléther sont également des substances dangereuses prioritaires. Ce ne sont donc pas des substituts pertinents. Le pentabromodiphényléther est également étudié dans ce rapport.

# CHLOROALCANES C10-C13

## 6 CONCLUSION

Identifiés depuis plusieurs années comme des substances dangereuses, les chloroalcane C10-C13, ou paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC), ont vu leur consommation diminuer très fortement. Ils ne sont plus produits en France et, à partir de 2004, ne devraient plus y être utilisés que comme plastifiants et comme retardateurs de flamme dans des peintures et des caoutchoucs. Des substituts variés existent pour la plupart de leurs usages et les ont remplacés dans la majorité des cas. La substitution va peut-être devenir difficile pour les usages restants dans la mesure où les paraffines chlorées à chaîne courte semblent être nécessaires pour répondre à certaines normes de sécurité (ignifugation).

Ces usages résiduels sont toutefois relativement peu importants quantitativement et il semble possible d'atteindre des rejets négligeables, voire quasiment nuls, en 2015.

## 7 REFERENCES

### 7.1 Experts et industriels interrogés

Caffaro.

Eurochlor / European Chlorinated Solvent Association (ECSA).

Syndicat des producteurs de matières plastiques (SPMP).

PSA.

Syndicat national du caoutchouc et des polymères (SNCP).

Centre de recherche et d'études sur les procédés d'ignifugation des matériaux (CREPIM).

### 7.2 Bibliographie

CSTEE (Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment) (2002). Opinion of the CSTEE on "Short-Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs)" - Follow-up of Directive 2002/45/EC. European Commission, Brussels, C2/VR/csteeop/SCCPs 17122002/D(02).

Environment Agency, Health & Safety Executive (1999). European Union Risk Assessment Report - alkanes, C 10-13, chloro. European Chemicals Bureau, Institute for Health and Consumer Protection.

European IPPC Bureau (2003). Integrated Pollution Prevention and Control -Reference Document on Best Available Techniques for the Tanning of Hides and Skins. Institute for prospective technological studies, European Commission.

# CHLOROALCANES C10-C13

Filyk, G, Lander, L, Eggleton, M, Muir, D, Puckett, K. (2003). Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCP) Substance Dossier - Final draft II. Environment Canada, Prepared for UNECE ad hoc Expert Group on POPs.

HELCOM (2002). Implementing the HELCOM Objective with regard to Hazardous Substances - Guidance Document on Short Chained Chlorinated Paraffins (SCCP). Helsinki Commission - Baltic Marine Environment Protection Commission.

Iino, F. (2003). Exposure information on Short-Chain Chlorinated Paraffins in Japan. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology.

INERIS (2002). Cahier des charges technique des opérations de prélèvements et d'analyses des rejets de substances dangereuses dans l'eau.

Infochimie (2002a). Guide achats chimie, parachimie, pharmacie 2002.

Infochimie (2002b). Guide des fournisseurs, spécial usines chimiques. N° 440, juillet-août 2002.

Lettington, N. et al. (2001). Consultation paper - Proposed EC directive on the use of short chain chlorinated paraffins (SCCPs) in metal working and leather finishing. Department of the Environment, Transport and the Regions.

Moore, L. (1997). Risk-benefit analysis on the use of short-chain length chlorinated paraffins in cutting fluids in the metalworking industry. Risk & Policy Analysts Limited, Prepared for the Department of the Environment.

OSPAR. 2000. Draft OSPAR Background Document on Medium- and Long-Chained Chlorinated Paraffins. Document n° PRAM 00/3/15-E, présenté par l'Allemagne à la réunion de l'OSPAR des 10-14 avril 2000 à Calais ; cité dans : Lettington, N. et al. 2001. Consultation paper - Proposed EC directive on the use of short chain chlorinated paraffins (SCCPs) in metal working and leather finishing. Department of the Environment, Transport and the Regions.

Royal Haskoning (2003). Fact sheets on production, use and release of priority substances in the WFD, Chloroalkanes C10-C13, final version.

Troitzsch, J. (2002). Flame Retardants - Trends and Innovation. *Kunststoffe Plast Europe*, Vol. 92, n° 9, pp. 41-44.