

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

---

Dernière mise à jour : 10 mai 2005

## RESPONSABLE DU PROGRAMME

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

## EXPERTS AYANT PARTICIPE A LA REDACTION

J.-M. Brignon

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

## SOMMAIRE

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Généralités .....                                   | 3  |
| 1.1 | Définition et caractéristiques principales.....     | 3  |
| 1.2 | Réglementation .....                                | 4  |
| 1.3 | Classification .....                                | 5  |
| 2   | Production et utilisation.....                      | 5  |
| 2.1 | Production et vente de nonylphénols.....            | 5  |
| 2.2 | Utilisations de nonylphénols .....                  | 6  |
| 2.3 | Utilisation des éthoxylates de nonylphénol.....     | 8  |
| 3   | Rejets et présence dans l'environnement .....       | 13 |
| 4   | Possibilités de réduction des rejets.....           | 15 |
| 4.1 | Techniques de traitement dans les effluents.....    | 15 |
| 4.2 | Procédés de production alternatifs .....            | 16 |
| 4.3 | Produits de substitution.....                       | 16 |
| 5   | Aspects économiques .....                           | 18 |
| 5.1 | Généralités sur les coûts de remplacement .....     | 18 |
| 5.2 | Données spécifiques à des secteurs concernés.....   | 19 |
| 6   | Conclusions .....                                   | 21 |
| 7   | Références.....                                     | 23 |
| 7.1 | Bibliographie et Sites Internet consultés.....      | 23 |
| 7.2 | Entreprises, organismes et experts interrogés ..... | 24 |

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

## 1 GENERALITES

### 1.1 Définition et caractéristiques principales

#### 1.1.1.1 Nonylphénols

| Substance chimique  | N° CAS      | N° EINECS | Synonymes | Forme physique (*) |
|---|-------------|-----------|-----------|--------------------|
| <p><b>NONYLPHENOL</b></p> <p><math>C_6H_4(OH)C_9H_{19}</math></p>  | 25154-52-13 |           | -         | Liquide visqueux   |

(\*) dans les conditions ambiantes habituelles

Le terme nonylphénols (CAS 25154-52-13) recouvre un grand nombre d'isomères différents, de formule  $C_6H_4(OH)C_9H_{19}$ , dont certains ont reçu des numéros CAS spécifiques (comme le 4-nonylphénol ramifié, CAS 84852-15-3).

Ils appartiennent à la famille des alkylphénols.

Les nonylphénols se présentent sous la forme d'un liquide visqueux jaune pâle et dégagent une légère odeur phénolique. Ils sont généralement disponibles en solution avec des impuretés (dont le dinonylphénol). Il existe aussi des formulations commerciales de mélange « nonylphénol / dinonylphénol ». Les nonylphénols sont également présents sous forme d'impuretés dans les solutions de dinonylphénols.

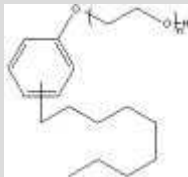
# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

## 1.1.1.2 Éthoxylates de nonylphénols

La plus grande partie des nonylphénols est utilisée pour produire des éthoxylates de nonylphénols, qui sont ensuite incorporés dans des formulations. Les éthoxylates de nonylphénols ne sont pas stables dans l'environnement et sont rapidement dégradés en nonylphénols. Pour cette raison, le bureau européen des substances chimiques a évalué conjointement les risques pour les nonylphénols et les éthoxylates de nonylphénols.

Pour cette même raison, nous traiterons dans ce document à la fois des activités susceptibles d'occasionner des rejets de nonylphénols et de celles pouvant générer des rejets d'éthoxylates de nonylphénols.

Sous le terme générique d'éthoxylate de nonylphénols, on range une

| Substance chimique   | N° CAS                             | N° EINECS | Synonymes   | Forme physique (*) |
|--|------------------------------------|-----------|---|--------------------|
| <p><b>ETHOXYLATE DE NONYLPHENOL</b></p> <p><math>C_9H_{19}C_6H_4(OCH_2CH_2)_nOH</math></p>  | <p>9016-45-9</p> <p>26027-38-3</p> |           | <p>Polyoxyethylene<br/>Nonylphenyl<br/>Ether</p> <p>Polyethylene<br/>Mono(nonylphenyl)ether<br/>Glycols</p> | <p>Solide</p>      |

(\*) dans les conditions ambiantes habituelles

## 1.2 Réglementation

À la suite de leur inscription comme substance dangereuse prioritaire, les nonylphénols et les éthoxylates de nonylphénols ont fait l'objet d'une interdiction d'emploi et de mise sur le marché pour les usages suivants (directive 2003/53/CE du 18 juin 2003<sup>1</sup>) :

- nettoyage industriel et institutionnel (sauf lorsque les liquides de nettoyage sont recyclés ou incinérés) ;

<sup>1</sup> Directive 2003/53/CE du Parlement européen et du Conseil du 18 juin 2003 portant vingt-sixième modification de la directive 76/769/CEE du Conseil concernant la limitation de la mise sur le marché et de l'emploi de certaines substances et préparations dangereuses (nonylphénol, éthoxylate de nonylphénol et ciment).

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

- produits de nettoyage domestique ;
- traitement des textiles et cuirs (sauf si certains traitements sont mis en place) ;
- produits de traitement des trayons (médecine vétérinaire) ;
- usinage des métaux (sauf lorsque les liquides de nettoyage sont recyclés ou incinérés) ;
- fabrication de papier et de pâte à papier ;
- produits cosmétiques et d'hygiène corporelle (sauf spermicides) ;
- coformulants dans les pesticides et les biocides (les pesticides bénéficiant d'une autorisation nationale échappent à cette disposition jusqu'à expiration de leur autorisation).

Ces dispositions sont applicables à compter du 17 janvier 2005.

## 1.3 Classification

Nonylphénol :

Repr.Cat.3; R62 Repr.Cat.3; R63 Xn; R22 C; R34 N; R50-53

## 2 PRODUCTION ET UTILISATION

### 2.1 Production et vente de nonylphénols

#### 2.1.1 Production en France

La production de nonylphénols de l'Union européenne était de 73 500 tonnes en 1997 (JRC, 2002), répartie sur quatre sites de production, dont au moins un est situé en Allemagne (site de Marl, groupe Sasol<sup>2</sup>).

En France, les distributeurs de ces produits que nous avons interrogés n'ont pas connaissance de sites de production français et nous n'en avons pas identifié lors de cette étude. En revanche, certains producteurs étrangers (notamment les américains Huntsman et Schenectady) ont des sites industriels en France impliqués dans l'éthoxylation.

---

<sup>2</sup> Site Internet de Sasol ([www.sasol.com](http://www.sasol.com)), consulté en décembre 2003.

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

## 2.1.2 Importations, exportations et distribution en France

Les nonylphénols utilisés en France sont totalement importés. Ils sont distribués par au moins deux sociétés en France (Infochimie, 2002a) mais les volumes des ventes ne sont pas accessibles.

## 2.1.3 Évolution du marché

Les informations quantitatives globales ne sont pas accessibles. Néanmoins les informations collectées durant cette étude semblent indiquer qu'il s'agit d'un marché en régression. Un acheteur de nonylphénols nous a indiqué une division par six de ses achats entre 2001 et 2003 mais il ne représente qu'une petite fraction de la consommation nationale.

## 2.2 Utilisations de nonylphénols

Le nonylphénol est principalement utilisé, par ordre d'importance, pour :

- produire des éthoxylates de nonylphénols ;
- produire des oximes phénoliques ;
- produire certaines matières plastiques.
- 

### 2.2.1 Production d'éthoxylates de nonylphénols

Les éthoxylates de nonylphénols sont des produits aux propriétés dispersantes, émulsifiantes et mouillantes, qui les rendent utiles, en combinaison avec d'autres produits au sein de formulations commerciales, dans une très vaste gamme d'applications dans différents secteurs industriels.

Leur production est une source de rejets à la fois de nonylphénol et d'éthoxylates de nonylphénols, principalement via les rejets aqueux (les flux de rejets atmosphériques sont en comparaison négligeables).

La production d'éthoxylates de nonylphénols de l'Union européenne était de 118 000 tonnes en 1997 (JRC, 2002), dont 77 800 tonnes sont utilisées dans l'Union (les importations étant faibles, de l'ordre de 5 000 tonnes).

Il n'y a vraisemblablement que deux ou trois sites d'éthoxylation des nonylphénols en quantités significatives en France.

Un premier est situé à Lavéra (Bouches du Rhône). Ce site appartient au groupe Huntsman et produirait environ 50 000 t/an d'éthoxylates (ce chiffre est probablement surestimé à l'heure

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

actuelle). Il emploie environ 20 personnes et réalise un chiffre d'affaires de 53 millions d'euros, dont 75 % à l'export (Infochimie, 2002b).

Un second site appartient à la Société Seppic (Groupe Air Liquide), à Castres, mais les quantités produites n'ont pas été obtenues. Cette usine emploie 260 personnes et réalise en 2001 un chiffre d'affaires de 58 millions d'euros (Infochimie, 2002b).

D'autres entreprises peuvent produire des éthoxylates mais cette production semble épisodique et sur le déclin, comme le confirme le cas d'un site en Seine-et-Marne, qui ne produit que pour de petites commandes ponctuelles, la production ayant été délocalisée en Espagne.

Un de ces sites de production nous a indiqué que son utilisation de nonylphénols pour la production d'éthoxylates a baissé de 6,4 tonnes en 2001 à 1 tonne en 2003. Par ailleurs, ce site est en fait surtout acheteur d'éthoxylates de nonylphénols qui sont ensuite incorporés dans des préparations.

## 2.2.2 Fabrication d'oximes phénoliques

Les oximes phénoliques sont utilisées, en dehors de l'Union européenne, en tant que réactifs pour la purification du minerai de cuivre. Elles sont produites par une seule usine en Europe, qui, selon les informations obtenues, ne semble pas être située en France.

## 2.2.3 Fabrication de certaines matières plastiques

Les nonylphénols interviennent, dans la fabrication des matières plastiques spécifiques suivantes : résines formophénoliques, trinonylphénol phosphite (TNPP), résines époxy, autres résines.

### 2.2.3.1 Résines formophénoliques

Dans ce cas, les nonylphénols peuvent intervenir dans la fabrication en tant que monomères.

Il a été possible d'identifier une société située dans le Nord de la France, pour laquelle entre 5 et 10 % des tonnages de résines formophénoliques produits (15 000 t/an) le sont à partir de nonylphénols. La spécificité des résines formophénoliques fabriquées à partir de nonylphénols est leur plus grande solubilité dans les produits auxquels elles sont incorporées.

Les résines formophénoliques au nonylphénol peuvent être éthoxylées et ces résines éthoxylées sont incorporées à des produits utilisés à l'étranger dans l'industrie d'extraction du pétrole. Il semble, sur la base des informations fournies par un industriel utilisateur de ces résines, que cette activité ne concerne que quelques centaines de tonnes de résine par an.

### 2.2.3.2 Trinonylphénol phosphite (TNPP)

Le TNPP est un additif qui colore et améliore les performances de certains plastiques courants comme par exemple le PVC. Ce produit va prochainement faire l'objet d'une évaluation des risques par le bureau européen des substances chimiques (la France en est

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

responsable pour la partie écotoxicologique qui sera réalisée par l'INERIS), ce qui permettra de disposer de données sur la production et l'utilisation de ce produit en Europe. D'après les premières informations recueillies par l'INERIS, il semble que le TNPP ne soit pas produit en France mais qu'il y ait une activité de transformation. Celle-ci ne mettrait en jeu que des quantités limitées de nonylphénols.

## 2.2.3.3 Résines époxy destinées aux peintures, encres, adhésifs

Le nonylphénol est utilisé comme catalyseur dans l'industrie des résines époxy mais les rejets occasionnés sont certainement très faibles (JRC, 2002).

Il est également utilisé comme durcisseur dans des résines distribuées en France (pour peintures, pour vernis destinés au revêtement d'autres matières plastiques) et, dans ce cas, les quantités pourraient être supérieures. Il semble que l'emploi des nonylphénols concerne les résines liquides (peintures, vernis, etc.) destinées à servir de liants dans les peintures à l'eau et non les résines époxy solides.

Globalement, l'organisation professionnelle du secteur estime que 20 à 30 % de la profession continue actuellement d'utiliser les nonylphénols. Cela est corroboré par nos contacts avec quelques entreprises du secteur, qui permettent de penser que ce sont plutôt les PME qui continuent à utiliser des nonylphénols, les grandes entreprises ne les utilisant plus ou ayant programmé leur substitution dans un avenir proche.

## 2.3 Utilisation des éthoxylates de nonylphénol

### 2.3.1 Production / formulation de produits destinés à divers secteurs industriels

Les éthoxylates de nonylphénol ne sont pas généralement utilisés tels quels par les utilisateurs finaux mais ils sont présents dans des produits détergents, dispersants, désinfectants, des flocculants pour le traitement des eaux usées, etc. L'activité économique liée à ces produits est donc tout d'abord l'activité de formulation de détergents industriels, de détergents domestiques, de produits cosmétiques, de produits pour le traitement des textiles, du bois, des métaux, etc. Globalement, la fabrication de produits chimiques à usage industriel représentait en 2001 en France un chiffre d'affaires de plus de 4 milliards d'euros et employait environ 13 000 personnes.

La plupart des entreprises de formulation vendent des produits dans plusieurs secteurs industriels et pour plusieurs types d'applications. Le préjudice économique dépend essentiellement de deux facteurs : leur possibilité de répercuter les surcoûts liés à la substitution des nonylphénols dans le prix de leurs produits et leur degré de diversification en termes de secteurs aval et de types d'application. Les entreprises opérant dans des secteurs

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

où les clients peuvent difficilement accepter les hausses de prix et les moins diversifiées seront les plus exposées.

Trois entreprises de formulation ont été contactées individuellement. L'une d'elles estime que la substitution des nonylphénols ne pose pas de difficultés techniques ou économiques dans la plupart des applications, sauf en ce qui concerne les détergents industriels, pour lesquels elle estime que les nonylphénols éthoxylés sont encore largement utilisés. Cette appréciation concorde avec le point de vue de la seconde entreprise, qui affirme que les substituts des éthoxylates de nonylphénols dans les détergents industriels (alcools gras éthoxylés) peuvent être 50 % plus chers.

Pour la troisième, les achats d'éthoxylates de nonylphénols sont passés de 394 tonnes en 1998 à 234 tonnes en 2003, soit une baisse de 40 % en 5 ans. Elle estime que la substitution par des alcools gras éthoxylés (qu'elle produit) est en cours pour la majorité des applications.

Il semble donc probable que les éthoxylates de nonylphénols restent assez largement utilisés dans les activités de nettoyage industriel. Cela semble corroboré par les résultats de la campagne de recherche de substances prioritaires par la DRIRE Champagne-Ardenne, qui ont mis en évidence une contribution sensible aux rejets de l'industrie agroalimentaire, qui pourrait s'expliquer par le recours à des produits de nettoyage et de désinfection contenant des éthoxylates de nonylphénols.

Les enjeux économiques des applications de ces produits dans différents secteurs industriels sont décrits dans les paragraphes qui suivent.

## 2.3.2 Polymères en émulsion / peintures

Les éthoxylates de nonylphénols interviennent dans la fabrication de nombreuses autres matières plastiques que celles citées au paragraphe 11.2.4.3 ('Fabrication de certaines matières plastiques'), parfois très courantes, lorsque celles-ci sont produites par un procédé en émulsion (polymérisation en phase aqueuse). Dans ce cas, les éthoxylates de nonylphénols peuvent être présents dans des additifs dispersants, dont le but est de maintenir le polymère en émulsion dans la solution aqueuse. Ces polymères en émulsion ont de nombreuses applications, parmi lesquelles on peut citer leur incorporation à des peintures à l'eau.

Les rejets d'éthoxylates de nonylphénols se situent plus au niveau de l'utilisation de ces polymères que lors de leur production, sauf dans certains cas où l'émulsion est cassée par une technique qui transfère les émulsifiants dans la phase aqueuse (exemple de la centrifugation).

Une entreprise française qui formule des épaississants pour peintures à l'eau à base de polymères en émulsion indique qu'elle utilise de moins en moins d'éthoxylates de nonylphénols pour ces produits. Elle pense les avoir totalement bannis d'ici quatre à cinq ans, sous la pression des marchés des pays d'Europe du Nord, vers lesquels elle exporte.

Les polymères pouvant être produits en émulsion sont les suivants : ABS, ESR (caoutchouc styrène-butadiène), ENBR, PVC, PTFE, PVA (polyvinyle acétate), PMMA, polyacrylates pour

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

peintures (EIPPCB, 2003). Les plus concernés par l'emploi d'éthoxylates de nonylphénols seraient le polyvinyle acétate et les acides acryliques (ECB, 2002). L'emploi des éthoxylates d'alkylphénols pour la fabrication de PVC en émulsion est également rapporté (OSPAR, 1999). En France, l'usine BASF de « La Wantzenau » produit 80 000 t/an d'ESBR (soit 10 % de la production européenne) en émulsion dans des éthoxylates de nonylphénols.

## 2.3.3 Produits phytosanitaires

Les éthoxylates de nonylphénols sont impliqués dans la production de produits phytosanitaires, dans lesquels ils sont utilisés en tant qu'agents mouillants, dispersants et comme émulsifiants. La directive 2003/53/CE du 18 juin 2003 interdit les nonylphénols dans les pesticides à compter de début 2005. En France, les autorisations des pesticides sont valables dix ans, donc en 2015 (horizon de la directive-cadre pour la suppression des rejets), les pesticides autorisés ne contiendront théoriquement plus de nonylphénols.

Actuellement, l'index phytosanitaire ACTA (ACTA, 2004) et la base e-phy du ministère chargé de l'agriculture<sup>3</sup> recensent plusieurs substances actives contenant des produits à base de nonylphénols, autorisées en France :

- Les nonylphénols éthoxylés : le produit « Flex Pack », de Syngenta Agro, association de l'herbicide fomesafen et du nonylphénol éthoxylé. Le fomesafen sera totalement interdit en France au 31 décembre 2007, ce qui implique donc l'abandon du nonylphénol éthoxylé dans cet emploi dès 2007. Les éthoxylates de nonylphénols sont aussi présents dans des produits bactéricides. Ce type de produits et d'emplois est visé par la directive européenne 2003/53/CE et ne pose donc pas de problème spécifique pour la DCE.
- Les nonylphénols polyéthoxylés sont utilisés comme agents mouillants et vendus commercialement comme additifs prêts à l'emploi pour bouillies herbicides, fongicides et insecticides, sous la marque « Agral 90 » par Syngenta Agro. Ils sont également utilisés comme composants de produits bactéricides, par exemple dans le produit Mikroquat de la société Henkel. A priori ces produits sont visés par la directive 2003/53/CE (même s'il existe une ambiguïté) et leur dégradation dans l'environnement conduit vraisemblablement à la formation de nonylphénols.
- Le nonylphénol décaéthylène glycol est commercialisé sous le nom « mouillant GT » de la société Truffaut, qui est un additif pour bouillies. Ce dérivé du nonylphénol n'est a priori pas visé par la directive 2003/53/CE mais peut conduire à la présence de nonylphénols dans l'environnement.
- Le nonylphénol oxyéthyle, également non visé par la directive 2003/53/CE, est présent dans un produit de traitement bactéricide, le « comoseptyl maître glacier nouveau » de Johnson Diversey. Ce dérivé du nonylphénol n'est a priori pas visé par la directive 2003/53/CE mais peut conduire à la présence de nonylphénols dans l'environnement.

<sup>3</sup> <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/wiphy>.

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

- Le nonylphénol poly(éthylèneoxy)éthanol iode, également non visé par la directive 2003/53/CE, est présent dans un produit de traitement bactéricide, le « TH Iode » de Sogeval. Ce dérivé du nonylphénol n'est a priori pas visé par la directive 2003/53/CE mais peut conduire à la présence de nonylphénols dans l'environnement.

On constate donc qu'il subsiste un faible nombre de produits, soit additifs pour bouillies, soit traitements bactéricides, qui comprennent des composés du nonylphénols, qui ne sont pas visés par la directive 2003/53/CE et qui pourraient être une source indirecte de nonylphénols dans l'environnement à l'avenir. Il est cependant probable que l'évolution générale à la baisse de l'emploi des autres composés à base de nonylphénols entraîne la substitution de ces produits également à l'horizon 2015.

## 2.3.4 Engrais

L'utilisation des éthoxylates de nonylphénols dans l'industrie des engrais n'est pas fréquemment documentée mais un fabricant français de produits les comportant nous indique leur utilisation comme antimottants, anticollants pour la préparation de l'acide phosphorique. Nous n'avons pu avoir confirmation de cet usage (le BREF sur la chimie inorganique et les engrais ne mentionne pas ce fait mais il n'en est à la date d'édition de ce rapport qu'au stade de premier draft).

## 2.3.5 Industrie électrique/électronique

Les éthoxylates de nonylphénols peuvent être employés dans des solutions de nettoyage de composants électroniques. Interrogé dans le cadre de cette étude, le fournisseur en produits de nettoyages du principal producteur français de composants microélectroniques indique que ce dernier a banni les nonylphénols. Il est vraisemblable que cette position reflète une évolution générale de la profession qui trouvera son aboutissement avant 2015.

## 2.3.6 Nettoyage industriel

Cet usage est visé par la directive 2003/53/CE du 18 juin 2003. Plusieurs éléments laissent néanmoins penser que les éthoxylates de nonylphénols sont encore couramment utilisés dans ce type de contexte : les renseignements recueillis auprès de certains formulateurs de produits de nettoyage, leur présence généralisée dans les ressources en eau d'après les agences de l'eau (et les mesures de distributeurs d'eau sur les eaux de surface en région parisienne), ainsi que leur présence importante dans les rejets des industries agroalimentaires en Champagne-Ardenne. Voir également le paragraphe 11.2.5.1 ('Production / formulation et de produits destinés à divers secteurs industriels').

Les éthoxylates de nonylphénols ont été mis en évidence dans des produits de déverglacement pour avions aux États-Unis (Environmental Science and Technology, 2003). Ils pourraient également être présents en Europe et il n'est pas clair si la directive 2003/53/CE vise ou non cet emploi.

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

## 2.3.7 Tanneries

Les éthoxylates de nonylphénols sont potentiellement employés en tanneries dans des produits variés assurant diverses fonctions : des fongicides, des produits utilisés lors du dégraissage, les produits pour la teinture. La directive 2003/53/CE du 18 juin 2003 interdit les éthoxylates de nonylphénols pour le tannage à compter de début 2005, sauf si les effluents sont traités pour les en éliminer. En raison de l'existence de cette réglementation, on peut donc supposer qu'en 2015, les rejets d'éthoxylates de nonylphénols par les tanneries seront maîtrisés (soit par substitution, soit par traitement des effluents).

Actuellement, la profession estime que les éthoxylates de nonylphénols sont de moins en moins utilisés mais qu'elle est entièrement dépendante de ses fournisseurs de produits chimiques.

## 2.3.8 Production de papier et de pâte à papier

Les éthoxylates de nonylphénols entrent dans la composition de produits utilisés pour le désencrage des papiers à recycler, des produits anti-mousse et des dispersants. Ce secteur est visé par l'interdiction à compter de janvier 2005, de la directive 2003/53/CE du 18 juin 2003.

D'après l'organisation professionnelle du secteur, l'utilisation de produits contenant des éthoxylates de nonylphénols est en déclin. Une enquête auprès des sites industriels a été déclenchée par la profession en raison de notre propre demande d'information, pour connaître l'état de l'emploi des éthoxylates de nonylphénols et de leurs substituts. Cette étude n'était pas achevée à la date d'édition de ce rapport. Elle implique en effet que les sites industriels interrogent leurs fournisseurs de produits chimiques.

## 2.3.9 Industrie textile

Des produits contenant des nonylphénols sont susceptibles d'être utilisés aux différents stades de l'élaboration d'un textile (décapage, teinture, finition).

Le secteur textile est visé par l'interdiction à compter de janvier 2005, de la directive 2003/53/CE du 18 juin 2003.

Il semble, sur la base de consultation d'un catalogue Clariant, que les grands groupes chimiques possédant une offre de produits pour l'industrie textile proposent des produits sans nonylphénols. En revanche l'organisation représentant les entreprises textiles déclare très mal connaître la composition des produits chimiques qu'elles utilisent et ne pas avoir encore de vision sur leur situation par rapport aux nonylphénols.

## 2.3.10 Travail des métaux

Les éthoxylates de nonylphénols sont utilisés dans des fluides pour le travail des métaux. Nous n'avons pu obtenir d'informations plus spécifiques que celles données dans la rubrique « nettoyage industriel ».

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

## 2.3.11 Usage par les particuliers

Les éthoxylates de nonylphénols sont en théorie présents dans les produits de nettoyage domestique, de véhicules et des produits cosmétiques. Cet usage devait être en voie d'abandon dès 1995 dans les pays signataires de la Convention OSPAR (dont la France), en vertu de la Recommandation PARCOM 92/8. Un rapport sur la mise en œuvre de cette mesure (OSPAR, 2000) montre que la présence des nonylphénols a très fortement chuté dans la plupart des pays, mais qu'une présence marginale est encore probable. Cet usage est également récemment interdit par la directive 2003/53/CE du 18 juin 2003.

Compte tenu des informations collectées durant cette étude il apparaît que, normalement, les produits pour particuliers fabriqués dans l'Union européenne ne devraient plus contenir de nonylphénols à l'horizon 2015. Cependant, des produits fabriqués hors de l'Union européenne continueront d'être importés et pourront contenir des nonylphénols. Il est difficile d'estimer pour quels types de produits cela peut être une source significative de rejets, car il faudrait étudier, pour chaque type de produits, les origines principales maintenant et à l'horizon 2015 et l'évolution des pratiques industrielles quant aux nonylphénols dans ces zones géographiques.

## 2.3.12 Matériaux de génie civil

Les éthoxylates de nonylphénols seraient utilisés dans certains additifs pour le béton, le ciment, le nettoyage des sables et les émulsions de bitumes.

## 3 REJETS ET PRESENCE DANS L'ENVIRONNEMENT

La récente circulaire ministérielle du 4 février 2002 relance les actions nationales de « recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées ». L'objectif est, sur une durée de cinq ans, de rechercher les substances dangereuses dans les effluents aqueux de 5 000 installations classées pour la protection de l'environnement et, lorsqu'un rejet présentant un risque pour l'environnement aura été identifié, de mettre en œuvre toutes les mesures correctives nécessaires.

S'appuyant sur la circulaire de 1990 et anticipant celle de 2002, la DRIRE Champagne-Ardenne a initié en 2001 un inventaire des substances polluantes dans les rejets des établissements de la région Champagne-Ardenne, dont nous avons pu exploiter les résultats dans le cadre de cette étude.

Pour les rejets de nonylphénols, les résultats de la campagne menée dans la région Champagne-Ardenne peuvent être résumés dans le tableau suivant, dans lequel les flux de nonylphénols sont exprimés en grammes par jour.

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

Tableau 1. Rejets de nonylphénols en Champagne-Ardenne, par secteur d'activité

|                           | Flux<br>(en g/j) | % total<br>région | Nb<br>établissements<br>testés | Nb<br>établissements<br>avec flux>0 | Flux /<br>établissement<br>(en g/j) |
|---------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Chimie/Parachimie         | 0                |                   |                                |                                     |                                     |
| Agroalimentaire           | 10               | 6,7               | 34                             | 9                                   | 1,11                                |
| Papier                    | 0,08             | 0,05              | 5                              | 1                                   | 0,08                                |
| Métallurgie               | 7,4              | 4,8               | 29                             | 11                                  | 0,67                                |
| Traitement de<br>surfaces | 1,48             | 1                 | 17                             | 5                                   | 0,3                                 |
| Textiles                  | 133              | 90                | 13                             | 7                                   | 19                                  |
| Autres                    | 0,32             | 0,2               | 3                              | 1                                   | 0,32                                |

Les analyses portaient sur le 4-nonylphénol. Les éthoxylates de nonylphénols n'ont pas été recherchés. Il est donc délicat d'interpréter les résultats. La présence de 4-nonylphénols dans les rejets devrait a priori être marginale par rapport à celle d'éthoxylates de nonylphénols mais elle constitue tout de même un indice qualitatif sur l'usage des éthoxylates de nonylphénols.

On remarque, pour le secteur textile, le flux très important par établissement et la proportion importante d'établissements concernés. L'importance du flux provenant des activités textiles par rapport à l'ensemble des flux de la région peut ne pas être représentative de la situation nationale, étant donné la forte concentration d'activités textiles dans la région Champagne-Ardenne. Cependant, une étude canadienne récente indique qu'au Canada, les rejets des industries textiles sont une voie prépondérante d'entrée des éthoxylates de nonylphénols dans l'environnement (Environnement Canada, 2001).

Une proportion importante des établissements de l'industrie des métaux et des traitements de surface est concernée par les nonylphénols.

La présence de nonylphénols en quantité sensible pour environ un tiers des établissements agroalimentaires testés pourrait être une indication de l'emploi de détergents industriels de façon encore significative dans ce secteur.

Cette campagne de mesures était centrée sur les rejets industriels. De nombreuses sources d'information signalent que les stations d'épuration urbaines sont une source de rejet et plus encore probablement les boues de station d'épuration (Environnement Canada, 2001).

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

## 4 POSSIBILITES DE REDUCTION DES REJETS

### 4.1 Techniques de traitement dans les effluents

D'une façon générale, il y a peu de données disponibles sur l'efficacité des techniques de traitement d'effluents domestiques et industriels sur les nonylphénols.

Une synthèse bibliographique réalisée par l'agence danoise de l'environnement en 2002 (Danish EPA, 2002) fournit néanmoins les éléments suivants pour le traitement des eaux usées domestiques :

- Le rendement d'élimination des composés des nonylphénols sur des stations d'épuration, pour des valeurs en entrée de l'ordre du mg/l, se situe entre 20 et 80 %, en fonction du type de traitement. Les meilleurs rendements sont obtenus pour les filières les plus complètes et semblent dépendre également, mais dans une moindre mesure, de la température.
- Des rendements supérieurs à 90 % peuvent être obtenus mais ils rendent nécessaire le recours à des techniques extrêmement coûteuses, comme la filtration sur charbons actifs en poudre, les membranes, etc. Ils ne paraissent pouvoir se justifier éventuellement que dans des cas de réutilisation d'eaux usées, dans lesquels l'objectif est moins de réduire les rejets dans le milieu naturel que de préserver la contamination de la chaîne alimentaire, ou encore pour préserver des milieux aquatiques très vulnérables (lacs par exemple).
- L'élimination des nonylphénols des eaux usées se traduit vraisemblablement par son transfert dans les boues (confirmé par Environnement Canada, 2001), pour lesquelles on dispose de peu d'informations : une étude (citée par Danish EPA, 2002) indique la digestion aérobie des boues comme un moyen d'abattre leur teneur en nonylphénols.

Nous n'avons pu trouver que très peu d'études concernant le traitement des rejets industriels. Une étude revendique des taux d'élimination de 95 % d'effluents de lavage de laine, par un traitement physico-chimique avec un flocculant spécialisé (Jones et al., 1999).

Le faible nombre d'études sur le traitement des nonylphénols dans les rejets industriels concorde avec l'impression générale que la solution choisie par l'industrie est en règle quasi-générale de chercher à substituer ces produits.

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

## 4.2 Procédés de production alternatifs

La question des procédés de remplacement ne se pose pas véritablement dans le cas des nonylphénols et des éthoxylates de nonylphénols, dans la mesure où ils s'agit de composants d'additifs divers, qui risquent d'être rejetés dans l'environnement surtout lors de l'utilisation ultérieure des produits dans la composition desquels ils entrent.

Cependant, pour la production d'éthoxylates de nonylphénols, la question de la minimisation des rejets est probablement pertinente, l'efficacité et la faisabilité économique de traitements avancés restant à documenter.

Dans le cas de la production de polymères par procédés en émulsion, certains d'entre eux peuvent également être produits par d'autres procédés, qui pourraient être préférables du point de vue des émissions de nonylphénols : par exemple, le PVC peut être produit en émulsion ou par polymérisation en masse ou encore par polymérisation en suspension. Il demeure que des polymères produits par deux procédés différents peuvent ne pas avoir exactement les mêmes propriétés et donc différer par leurs applications et leur prix. Le BREF sur les polymères, actuellement en cours d'élaboration, apportera peut être une réponse à cette question.

## 4.3 Produits de substitution

Les nonylphénols servant très majoritairement à fabriquer des éthoxylates de nonylphénols, la question de la substitution est surtout pertinente pour ces derniers. Pour les autres usages des nonylphénols, soit la disponibilité de produits de substitution est mal connue, soit la substitution n'est pas possible.

Dans la grande majorité des cas, les éthoxylates de nonylphénols peuvent être substitués par des alcools gras éthoxylés. Il s'agit de produits qui, ne possédant plus de fonction phénol, n'auraient pas de caractère de toxicité ou d'écotoxicité, ne seraient pas perturbateurs endocriniens et ne présenteraient pas d'autre inconvénient majeur (en dehors éventuellement des aspects économiques, traités dans la troisième partie).

Les situations spécifiques à certains secteurs d'activités sont évoquées dans les paragraphes suivants.

### 4.3.1 Tannerie

Le document de référence sur les meilleures techniques disponibles (BREF) pour la tannerie (European Commission, 2003a) indique que les produits de substitution existent (alcools éthoxylés, polyéthoxylates aliphatiques, alkyl polyglycosides) mais que leur efficacité ne serait pas aussi bonne, ou bien que certains poseraient également des problèmes environnementaux (ammonium quaternaire benzènesulphonacides par exemple).

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

Une entreprise, 4<sup>e</sup> acteur des produits pour l'industrie du cuir en France (10 % de parts de marché), indique qu'elle a abandonné les nonylphénols fin 2002 dans les produits vendus en France, en les remplaçant par les alcools éthoxylés. Cette société indique cependant qu'elle continue à vendre des produits contenant des nonylphénols en Italie, signe que dans ce pays, un des principaux acteurs de la tannerie en Europe, l'évolution vers l'abandon des éthoxylates de nonylphénols serait plus lente.

Une autre entreprise française importante de ce secteur, adossée à un grand groupe international de chimie de base, indique que les changements de formulation sont en cours, qu'ils seront achevés dans l'année et que les produits de remplacement sont des oxoalcools.

## 4.3.2 Textile

L'étude RPA (RPA, 2000) estime que des produits de substitution (alcools gras éthoxylés) existent et sont applicables moyennant une adaptation des procédés. Le document BREF sur l'industrie textile (European Commission, 2003b) indique que des produits de substitution sont disponibles (alcools éthoxylés). Leurs performances sont comparables, éventuellement légèrement moindres ce qui implique un léger surdosage des produits alternatifs par rapport à ceux contenant des éthoxylates de nonylphénol.

L'organisation professionnelle du textile indique que, d'une manière générale, ses adhérents ne connaissent pas les formules détaillées des produits qu'elles emploient et qu'actuellement la situation vis-à-vis des éthoxylates de nonylphénols n'est pas connue. Elle indique également que les fabricants de textiles s'adresseront à leurs fournisseurs de produits chimiques pour leur demander de leur fournir des produits ne contenant pas d'éthoxylates de nonylphénols.

Du côté des fournisseurs de produits chimiques, la situation semble être sur la voie d'un remplacement des éthoxylates de nonylphénols par d'autres substances, mais de façon moins avancée que pour le cas des produits pour la tannerie. Un fabricant, qui a banni les éthoxylates de nonylphénols pour ses produits à destination de la tannerie, indique que certains de ses produits pour le textile en contiennent encore. Un grand groupe chimique, parmi l'offre de produits disponibles sur son site Internet, indique pour plusieurs d'entre eux qu'ils ne contiennent plus d'éthoxylates de nonylphénols.

## 4.3.3 Peintures

Pour les substituts possibles et l'état de leur adoption dans les latex servant de base aux peintures à l'eau, il n'a pas été possible d'obtenir des informations très précises. La fédération des industries des peintures estime que les éthoxylates de nonylphénols sont encore utilisés par 20 à 30 % de la profession mais les produits de remplacement ne sont pas identifiés. Le rapport RPA indique comme substituts possibles les éthoxylates d'octylphénols, qui sont également une substance prioritaire de la DCE.

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

Un formulateur de polymères en émulsion utilisés non pas comme liants de base mais comme épaississants indique qu'il n'utilise plus les éthoxylates de nonylphénols, remplacés par les alcools gras éthoxylés.

## 4.3.4 Nettoyage industriel

Les substituts sont, comme dans la plupart des cas, les alcools gras éthoxylés. Cependant, un acteur indique avoir utilisé les « sucrolipides » (corps gras d'origine végétale).

## 4.3.5 Fabrication de résines formophénoliques

Un producteur français indique qu'il n'a pas connaissance de substituts et qu'au contraire, les éthoxylates d'octylphénols seraient actuellement remplacés par les éthoxylates de nonylphénols.

## 4.3.6 Papier

La profession estime que les éthoxylates de nonylphénols sont particulièrement présents dans les produits de désencrage pour le recyclage des papiers mais que l'utilisation des éthoxylates de nonylphénols est en général sur le déclin. Cependant, les formulations et compositions des produits utilisés ne sont pas accessibles aux utilisateurs de la filière. Une enquête a été lancée par la profession, notamment suite à la demande d'information effectuée par l'INERIS pour cette étude.

## 5 ASPECTS ECONOMIQUES

### 5.1 Généralités sur les coûts de remplacement

Les coûts associés au remplacement des nonylphénols et des éthoxylates de nonylphénols sont principalement :

- des coûts de reformulation des produits,
- des surcoûts de production des substances venant en remplacement, qui peuvent être en partie ou totalement supportés par les acheteurs des produits comportant ces substituts.

En règle générale, les sources consultées et les personnes contactées considèrent que le surcoût associé au remplacement des éthoxylates de nonylphénols par des alcools gras éthoxylés est modeste et supportable. En effet, les nonylphénols ne sont en général que l'un des nombreux constituants des nombreux produits utilisés par une industrie. Le surcoût des alcools gras par rapports aux éthoxylates de nonylphénols étant considéré en général comme de l'ordre de 20 à 30 % au plus, l'impact sur le prix des produits commerciaux dans lesquels

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

ils sont incorporés est modeste (quelques pourcents ?) et l'impact sur le poste « produits chimiques » des entreprises l'est encore plus.

La question de l'impact économique serait d'ailleurs, de l'avis de certaines professions contactées, plus à analyser globalement pour l'ensemble des réglementations sur les produits chimiques. Ce serait selon eux l'accumulation de diverses obligations de substitution (CFC, plusieurs substances dangereuses, etc.) qui finirait par avoir un impact.

## 5.2 Données spécifiques à des secteurs concernés

Dans la suite de cette partie, nous donnons quelques éléments de contexte économique général des secteurs industriels, avec des éléments d'impact financier de la substitution des nonylphénols, lorsque ces éléments ont pu être obtenus.

### 5.2.1 Industrie du papier

En France en 2002, l'industrie du papier employait 24 000 personnes dans 108 entreprises (132 usines de papier-carton, 214 machines à papier) pour un chiffre d'affaires de 6,4 milliards d'euros.

Globalement le 1<sup>er</sup> groupe français se place au 16<sup>e</sup> rang mondial. Pour la pâte à papier le premier producteur français est le 12<sup>e</sup> producteur mondial (1,3 % de la production mondiale) et le 3<sup>e</sup> producteur européen (8 %). Pour le papier/carton, le premier producteur est au 9<sup>e</sup> rang mondial (3 % de la production mondiale) et le 4<sup>e</sup> producteur européen (20 %) (Source COPACEL).

### 5.2.2 Filière textile

L'ensemble de la filière textile représente environ 45 000 salariés et 7 milliards d'euros de chiffre d'affaires (source SESSI). Dans l'Union européenne, la filière textile représente 1,6 millions d'emplois et environ 60 milliards d'euros de chiffre d'affaires (European Commission, 2003b). Ces chiffres ne prennent en compte que les entreprises de plus de 20 salariés, qui représentent 600 000 emplois supplémentaires pour l'Union européenne. En termes économiques, le document BREF estime un surcoût d'environ 20 % pour les alcools et un surcoût comparable pour le produit final utilisé par l'industriel.

### 5.2.3 Tannerie

D'après la profession, le surcoût probable des produits chimiques lié à la substitution des éthoxylates de nonylphénols par les fournisseurs ne posera pas de problème particulier. Le document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour la tannerie indique que les produits chimiques représentent 10 % des coûts de production, ce qui est très inférieur au coût des matières premières, qui subit régulièrement de grandes fluctuations.

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

En revanche, la situation économique critique de la tannerie en France (distorsions de concurrence sur le marché mondial) fait qu'il n'est pas imaginable de son point de vue de mettre en place des contrôles de ses produits chimiques ou des traitements des effluents spécifiques pour les nonylphénols.

## 5.2.4 Polymères synthétisés en émulsion et peintures

L'étude RPA (RPA, 2000) indique que, dans les cas où d'autres voies de synthèses ne sont pas disponibles pour obtenir un produit équivalent, le coût, qui correspondrait au développement d'un nouveau procédé, serait très élevé.

Pour le cas des latex et des additifs utilisés dans la peinture à l'eau, l'industrie indique que le surcoût impacte faiblement le prix des peintures (quelques pourcents).

## 5.2.5 Détergents industriels

Un formulateur de produits qui a lui-même abandonné les éthoxylates de nonylphénols estime que leurs substituts peuvent être jusqu'à 50 % plus chers.

Pour apprécier l'impact économique, il faudrait en outre prendre en considération d'autres éléments, qui n'ont pas pu l'être de façon suffisante ici, faute d'informations disponibles et de temps :

- Les producteurs d'éthoxylates de nonylphénols peuvent compenser leur manque à gagner par la vente des alcools éthoxylés, qui sont en général plus chers. Un des producteurs d'éthoxylates de nonylphénols nous a indiqué être également producteur d'alcools gras éthoxylés.
- La substitution des nonylphénols peut avoir un impact également en amont. De ce point de vue, il semble que l'effet soit limité. Le nonylphénol est en effet un débouché mineur pour l'industrie du phénol (de l'ordre de 5 % d'après un fabricant français de phénol).

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

## 6 CONCLUSIONS

Il est possible de résumer qualitativement les informations recueillies dans le tableau suivant.

| Activité  | Importance des rejets eau en France <sup>4</sup> | Directive 2003/53/CE du 18 juin 2003 | Solutions techniques |          | Anticipation par le secteur |
|---|--|--------------------------------------|----------------------|----------|-----------------------------|
|   |  |                                      | Faisabilité          | Coût     |                             |
| Production d'éthoxylates de nonylphénols                              | XXXX   | Non                                  | ?                    | ?        | Bonne                       |
| Fabrication de résines nonylphénol/formaldéhydes                      | 0  | Non                                  | Non ?                | ?        | Moyenne                     |
| Fabrication de résines TNPP   | 0  | Non                                  | Non ?                | ?        | ?                           |
| Additifs de résines époxy et autres plastiques                        | X  | Non                                  | Oui ?                | ?        | ?                           |
| Activités de formulation  | XXX  | Certaines                            | Oui                  | Modéré   | Bonne                       |
| Fabrication de polymères en émulsion                                  | X  | Non                                  | ?                    | Élevé    | ?                           |
| Fabrication de peintures  | XX   | Non                                  | Oui                  | Modéré   | Bonne                       |
| Additifs pour phytosanitaires   | XXX  | Oui                                  | ?                    | ?        | ?                           |
| Produits vétérinaires   | XXX  | Certains                             | ?                    | ?        | ?                           |
| Fabrication composants électriques et électroniques                   | XX   | Oui                                  | Oui                  | Modéré ? | Bonne                       |
| Nettoyage industriel  | XX   | Oui                                  | Oui                  | Élevé ?  | Faible                      |
| Industrie du cuir   | XX   | Oui                                  | Oui                  | Modéré   | Moyenne                     |
| Industrie du papier et de la pâte à papier                            | XX   | Oui                                  | Oui                  | Modéré   | Moyenne ?                   |
| Industrie textile   | XXX  | Oui                                  | Oui ?                | Modéré   | Moyenne                     |
| Industrie des métaux (extraction, transformation, travail des métaux) | XXX  | Usinage des métaux                   | ?                    | ?        | ?                           |
| Additifs pour lubrifiants (fabrication et utilisation)                | XX   | Non                                  | ?                    | ?        | ?                           |
| Industrie photographique  | X  | Non                                  | ?                    | ?        | ?                           |
| Génie civil   | XX   | Non                                  | ?                    | ?        | ?                           |
| Usage domestique : détergents, cosmétiques, etc.                      | ?  | Oui                                  | ?                    | ?        | ?                           |

<sup>4</sup> Les informations sont extraites de (ECB, 2001), en se basant sur les émissions au niveau local. Lorsqu'une activité n'a pas lieu en France, comme la production de nonylphénols, elle n'est pas représentée dans ce tableau.

La signification de la légende est la suivante : 0 = entre 0 et 0,1 kg/j ; X = entre 0,1 et 1 kg/j ; XX = entre 1 et 10 kg/j ; XXX = entre 10 et 100 kg/j ; XXXX = entre 100 et 1 000 kg/j.

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

Il apparaît que de nombreuses zones d'ombres sont encore présentes et que les connaissances, même qualitatives, sont encore très incertaines.

Une vision plus fiable nécessiterait le recours à des enquêtes détaillées dans chacun des très nombreux secteurs d'activités concernés par les nonylphénols et leurs éthoxylates, alors que nous n'avons pu procéder que par sondages, dans les secteurs a priori les plus impliqués.

Toutefois, il semble possible de tirer quelques conclusions provisoires quant à l'ampleur de l'impact économique et de la faisabilité technique de la suppression des rejets de nonylphénols et d'éthoxylates de nonylphénols à l'horizon 2015 :

- Dans un grand nombre de cas, il y a des possibilités de substitution à un coût acceptable et la substitution est en bonne voie de mise en œuvre, notamment dans la plupart des situations où la directive 2003/53/CE du 18 juin 2003 s'applique.
- Pour le secteur du nettoyage industriel cependant, les émissions potentielles sont importantes et il semble que les possibilités de substitution pénètrent plus lentement le secteur, peut-être pour des raisons de coût proportionnellement plus grand que pour d'autres acteurs. Sont concernés les formulateurs et les utilisateurs de produits.
- Pour le secteur du textile, il semble que des alternatives sont disponibles, à un coût supportable, mais que la profession n'a pas encore cherché dans son ensemble à les adopter. Cette conclusion paraît corroborée par les résultats de la campagne d'analyse des rejets d'établissements classés par la DRIRE Champagne-Ardenne, qui met en évidence des rejets proportionnellement plus importants pour ce secteur par rapport aux autres secteurs étudiés dans cette région.
- Pour plusieurs secteurs, soit des rejets potentiellement peu élevés, soit des indices d'une bonne anticipation tendent à ne pas les considérer comme à problème. Cependant, ils sont caractérisés par une grande imprécision ou lacune d'informations et nécessiteraient un complément d'investigations encore plus que les autres. Il s'agit en première approche des secteurs suivants : polymères en émulsion, additifs pour lubrifiants, génie civil (additifs pour bétons, bitumes en émulsion), produits pour la photographie.
- Il serait utile de connaître les rejets sur des installations d'éthoxylation de nonylphénols pour estimer s'il s'agit d'un secteur qui ne génère pas des rejets importants, bien que la demande décline et qu'il soit en voie de reconversion.
- Il serait utile de rassembler des informations complémentaires sur le cas de la métallurgie, pour laquelle nous n'avons pas obtenu de données spécifiques.

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

## 7 REFERENCES

### 7.1 Bibliographie et Sites Internet consultés

ACTA. 2004. Index phytosanitaire, 40<sup>e</sup> édition.

Environnement Canada et Santé Canada. 2001. Rapport d'évaluation des nonylphénols et de leurs éthoxylates.

Environmental Science & Technology, October 1, 2003, volume 37, number 19, pp. 345A-346  
Endocrine Disrupter Found in Aircraft Deicer by Erickson, Britt E.

European Commission. 2003a. Reference Document on the Best Available Techniques for the Tanning of Hides and Skins.

European Commission. 2003b. Reference Document on the Best Available Techniques for the Textiles Industry.

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

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

Jones FW, Westmoreland D. 1999. Removal of wool wax, nonylphenol ethoxylates and pesticide residues from wool scour effluent. *Water Research*, volume 33, issue 8, June 1999, pages 1775-1780.

JRC. 2002. European Union Risk Assessment Report, 4-nonylphenol (branched) and nonylphenol.

OSPAR. 1999. BAT for emulsion polyvinyl Chloride industry.

OSPAR, 2000, Overview assessment of the implementation of parcom recommendation 92/8 on nonylphenol/nonylphenol-ethoxylates (np/npe)

RPA. 2000. Socio-economic impacts of the identification of priority hazardous substances under the water framework directive.

# NONYLPHENOLS ET ETHOXYLATES

## 7.2 Entreprises, organismes et experts interrogés

Akzo Nobel

Arnaud

ASPA

Bascom

BASF

Bostik Findlay

Brabant chimie

Brenntag

Centre technique du cuir

Chabbert

Coatex

Cognis France

Copacel

Cray Valley

Dalta

Fédération française de la tannerie - mégisserie

Fédération des industries des peintures, encres, couleurs, colles et adhésifs

Henkel Surface Technologies

Huntsman France

ICI

KJ Quinn

Novapex

Sasol France

Schenectady France

Seppic (Groupe Air Liquide)

Syprodeau

TFL

Union des industries textiles

Uniqema.