

# SUBSTITUTION DES SUBSTANCES CHIMIQUES

BULLETIN D'INFORMATION #15  
SEPTEMBRE 2019

## LES ALKYLPHÉNOLS ÉTHOXYLÉS : VUE D'ENSEMBLE DE LEURS APPLICATIONS ET ALTERNATIVES

Les alkylphénols éthoxylés (APEO) sont des surfactants non-ioniques dont les deux sous-groupes les plus couramment employés sont les nonylphénols éthoxylés (NPEO) et, dans une moindre mesure, les octylphénols éthoxylés (OPEO).

Les NPEO peuvent être utilisés en tant qu'émulsifiants<sup>1</sup> pour la production en émulsion de polymères<sup>2</sup>, de peintures, d'adhésifs et d'additifs ou en tant qu'agents dispersants<sup>3</sup> notamment pour la formulation d'encres. Ils font cependant l'objet d'un encadrement juridique croissant.

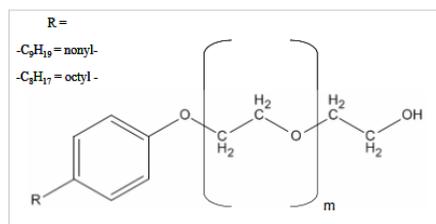


Figure 1/ Structure des APEO

Les OPEO sont essentiellement employés comme émulsifiants pour la production de polymères en émulsion tels que les polymères SBR (polymère styrène-butadiène utilisé dans les pneumatiques), vinyle-acrylique et styrène-acrylique. Ils sont également

des émulsifiants et des agents dispersants pour la formulation de peintures en phase aqueuse et de pesticides. Les propriétés tensioactives des OPEO leur permettent d'intégrer la formulation de produits détergents/nettoyants et anti-mousses. Les OPEO font partie des réactifs de synthèse d'éther sulfates octylphénols utilisés dans les peintures en phase aqueuse pour leurs propriétés émulsifiantes.

Il existe à ce jour de nombreuses solutions de substitution des NPEO et OPEO lorsque ces derniers ont pour fonction de former et stabiliser une émulsion (émulsifiant) ou de limiter le phénomène de floculation (agent dispersant). Cet article n'a pas pour but de dresser une liste exhaustive de toutes les alternatives disponibles sur le marché, mais de citer les principales solutions de remplacement des APEO pour des utilisations qui ne sont pas encore soumises à restriction par la réglementation.

A ce jour, les **éthoxylates d'alcool** sont les produits les plus couramment utilisés pour remplacer les nonylphénol éthoxylés. Les éthoxylates d'alcool sont des surfactants non-ioniques composés d'alcools gras<sup>4</sup> hydrophobes combinés avec un nombre varié de groupements éthoxylates.

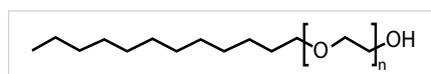


Figure 2/ Structure des éthoxylates d'alcool

Il existe plusieurs centaines d'éthoxylates d'alcool avec différentes propriétés physiques et chimiques dépendant de la longueur des chaînes alcool et éthoxylates. Les éthoxylates d'alcool peuvent se substituer aux APEO lorsque ces derniers sont employés comme émulsifiants pour la production de peintures et d'adhésifs et comme agents dispersants pour la formulation de peintures et d'encres. A priori, les éthoxylates d'alcool seraient généralement plus coûteux que les NPEO (de 20 à 30 %), toutefois, il est possible que certains surfactants (ou mélanges de surfactants) requièrent, à performances égales, des concentrations moins élevées. Par exemple, les sociétés BASF et HUNTSMAN produisent respectivement les gammes **LUTENSOL®** et **SURFONIC®** à base d'éthoxylates d'alcool.

Les copolymères **éthoxylates/propoxylates d'alcool** correspondent à une classe de substances chimiques similaire aux alcool éthoxylates, à la différence qu'un ou plusieurs groupe(s) propoxylate(s) est (sont) utilisé(s) à la place d'un nombre correspondant de groupe(s) éthoxylé(s).

<sup>1</sup> Additif permettant de former et stabiliser une émulsion

<sup>2</sup> ABS, ESBR (caoutchouc styrène-butadiène), ENBR, PVC, PTFE (PolyTétraFluoroÉthylène), PVA (PolyVinyle Acétate), PMMA, polyacrylates pour peintures

<sup>3</sup> Additif destiné à limiter le phénomène de floculation

<sup>4</sup> à longue chaîne carbonée

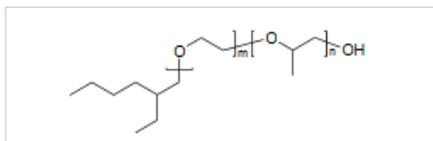


Figure 3/ Structure des éthoxylates/propoxylates d'alcool

Ces substances se substituent aux APEO en tant qu'agents dispersants et émulsifiants et trouvent des applications telles que les peintures et revêtements, les encres. A titre d'exemple, la société Dow commercialise la gamme de surfactants **Ecosurf™** à base de 2-((1-((2-éthylhexyl)poly-oxy)polypropan-2-yl)oxy)éthanol (n° CAS 64366-70-7).

Une autre alternative aux APEO réside dans l'utilisation d'émulsifiants et d'agents dispersants anioniques souffrés tels que les **éthoxy sulfates d'alkyle ou d'aryle, sulfonates et sulfates d'alkyle**. Par exemple, la société Clariant a développé différents éthoxy sulfates d'alkyle et d'aryle<sup>5</sup> permettant, en fonction du produit employé, de favoriser l'émulsion de divers polymères (acrylique, styrène-acrylique, vinyl acétate, styrène-butadiène, PVC), ces produits sont rassemblés dans les gammes **Emulsogen®** (Emulsogen APS, EPA 073, LA 083, LCA 213, PF...).

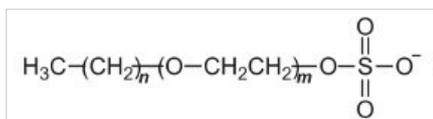


Figure 4/ Structure des éthoxy sulfates d'alkyle

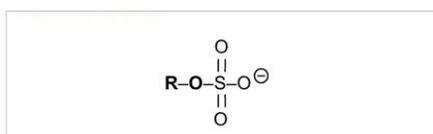


Figure 5/ Structure sulfonate

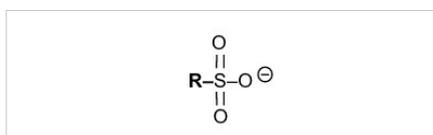


Figure 6/ Structure sulfate d'alkyle

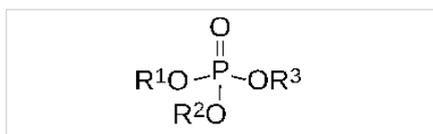


Figure 7/ Structure phosphate ester

<sup>5</sup> Sodium alkyl ether sulfate, Ammonium alkyl ether sulfate, Allyl polyalkylene glycol ether sulfate-ammonium salt, Sodium lauryl sulfate, Polyalkylene glycol ether sulfate, ammonium salt...

Commercialisés, entre autres par la société ADDAPT CHEMICALS BV via sa gamme **PEX™**, les phosphates d'alkyle, des surfactants anioniques, peuvent remplacer les APEO à la fois pour la production en émulsion de polymères et pour la formulation de produits phytosanitaires (où les OPEO peuvent être employés comme agents dispersants).

Il existe aussi des solutions biosourcées aptes à remplacer les APEO pour des applications destinées à mettre des polymères en émulsion, il s'agit principalement **d'émulsifiants synthétisés à partir de glucose**. A titre d'exemple, la société Seppic a développé la gamme **Montane™** qui rassemble des émulsifiants non-ioniques obtenus par estérification du sorbitol avec un acide gras.

Le SMA (Styrène Maleic Anhydride n° CAS 9011-13-6) est un copolymère en mesure de se substituer aux agents dispersants à base de NPEO ou OPEO destinés aux pigments, encres, revêtements, adhésifs...

Il existe sur le marché deux producteurs majeurs de SMA, à savoir : Solenis (**Scripset™**) et Polyscope Polymers (**XIRAN®**).

#### Sources :

Ineris (2017) Fiche technico-économique Octylphénols et éthoxylates

Ineris (2012) Fiche technico-économique Nonylphénols et éthoxylates

KEMI (2013) ANNEX XV RESTRICTION REPORT - NONYLPHENOL AND NONYLPHENOETOXYLATES IN TEXTILES

SUBSPORT (2013) Specific Substances Alternatives Assessment - Nonylphenols and Nonylphenol ethoxylates

## MISE SUR LE MARCHÉ PAR LA SOCIÉTÉ BYK D'UNE VERSION DU BYKETOL-WS SANS APEO

Le BYKETOL-WS est un additif d'étalement avec des propriétés anti-mousse conçu pour des revêtements aqueux (sous-couches et couches de finition pour le secteur automobile et vernis pour le secteur du bois et de l'ameublement). Le BYKETOL-WS a pour fonction de prévenir les défauts de surface du revêtement (« piqûres d'épingle », bulles, peau d'orange, cratères) et d'améliorer son nivellement. Sa composition combine des solvants à

point d'ébullition élevé, des substances aux propriétés anti-mousse et du 4-nonylphénol, ramifié et linéaire, éthoxylé (n° CAS 127087-87-0).

Prochainement, la réglementation européenne portant sur l'utilisation des substances chimiques soumettra à autorisation le 4-nonylphénol, ramifié et linéaire, éthoxylé (n° CAS 127087-87-0). C'est dans ce contexte que la société BYK du groupe ALTANA a reformulé l'additif BYKETOL-WS en supprimant cet APEO de sa composition, pour aboutir à la création du BYKETOL WA.

Selon la société BYK, le BYKETOL-WA présenterait des performances presque identiques à celle de son homologue contenant des APEO (le BYKETOL WS).

#### Sources :

<https://www.byk.com/fr/additifs/additifs-par-nom/byketol-wa.php>

## MISE EN LIGNE D'UN OUTIL DE RECHERCHE D'ALTERNATIVES AUX PHTALATES

Afin de simplifier vos recherches de solutions de substitution des phtalates, un tableau au format Microsoft® Excel compilant toutes les informations relatives à ce sujet et mises en ligne sur le site de [substitution des phtalates](#) vient de paraître. Via ce tableau, vous pouvez effectuer des recherches de solutions de substitution : pour le PVC ou d'autres matériaux ; pour un secteur d'application (par exemple : secteur médical, construction, textiles...) ou pour une application particulière (revêtements de sol, mousses PVC...). Figurent également dans ce tableau des informations relatives au matériau ou à la substance de substitution : exemples de nom commercial du substitut et identification de développeurs et/ou producteurs et/ou fournisseurs. Pour plus de renseignements concernant une solution de substitution, le lien hypertexte qui y est associé vous permet d'accéder directement au document à l'origine de l'information. A l'avenir, cet outil sera mis à jour à chaque modification majeure du site de substitution des phtalates.

[https://substitution-phtalates.ineris.fr/sites/substitution-phtalates/files/documents/drc-i65804-00941a\\_outil\\_de\\_recherche\\_phtalates\\_vf\\_0.xls](https://substitution-phtalates.ineris.fr/sites/substitution-phtalates/files/documents/drc-i65804-00941a_outil_de_recherche_phtalates_vf_0.xls)

## AGENDA

### Workshop « La substitution des substances chimiques dans la filière textile », à La Défense (France) le 9 janvier 2020.

Ce workshop, organisé par l'Ineris en collaboration avec le ministère de la Transition écologique et solidaire a vocation à réunir les acteurs de la filière textile, ainsi que des parties prenantes de la société civile, dans le but de promouvoir des échanges sur les enjeux, les freins et les moteurs de la substitution des substances chimiques dans ce secteur.

Il sera également l'occasion de communiquer sur les besoins et disponibilités en alternatives, et de rendre compte de la mise en œuvre industrielle de solutions de substitution.

Le programme sera communiqué prochainement.

Pour toute information :  
[pierre.boucard@ineris.fr](mailto:pierre.boucard@ineris.fr)

### Fachpack 2019 à Nuremberg (Allemagne) du 24 au 26 septembre 2019

Ce salon est un rendez-vous des professionnels de l'emballage, du conditionnement, de l'impression d'étiquettes et de la manutention, toutes filières industrielles confondues (secteurs de l'alimentation, des boissons...). Des solutions innovantes exemptes de bisphénols sont susceptibles d'y être présentées.

<https://www.fachpack.de/en>

### K 2019 à Düsseldorf (Allemagne) du 16 au 23 octobre 2019

Le salon triennal K de l'industrie des plastiques et des caoutchoucs sera organisé autour de quatre thématiques, dont les matières premières et auxiliaires. A cette occasion, des producteurs de plastifiants aptes à se substituer aux phtalates seront présents.

<https://www.k-tradefair.fr/>

### Inprint 2019 à Munich (Allemagne) du 12 au 14 novembre 2019

Le salon INPRINT s'adresse aux professionnels de nombreux secteurs de l'impression (céramiques, textiles, emballages, aérospatiale, automobile...) et offre l'opportunité de discuter, pour les secteurs concernés, des dernières innovations susceptibles de remplacer les alkylphénols éthoxylés.

<https://www.inprintmunich.com/>

Pour toute question,  
n'hésitez pas à nous contacter :  
<https://substitution.ineris.fr/fr/contact>

<https://substitution.ineris.fr>