

# EDTA ET SES SELS

Dernière mise à jour : 25/05/2011

## RESPONSABLE DU PROGRAMME

J.-M. BRIGNON : [JEAN-MARC.BRIGNON@INERIS.FR](mailto:JEAN-MARC.BRIGNON@INERIS.FR)

## EXPERT AYANT PARTICIPÉ A LA REDACTION

A. GOUZY : [AURELIEN.GOUZY@INERIS.FR](mailto:AURELIEN.GOUZY@INERIS.FR)

*Veillez citer ce document de la manière suivante :*  
*INERIS, 2011. Données technico-économiques sur les substances chimiques en France : EDTA ET SES SELS, 49 p. (<http://rsde.ineris.fr/> ou <http://www.ineris.fr/substances/fr/>)*

# EDTA ET SES SELS

## SOMMAIRE

1	GENERALITES .....	3
1.1	DEFINITION ET CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES .....	3
1.2	RÉGLEMENTATIONS .....	5
1.3	VALEURS ET NORMES APPLIQUEES EN FRANCE .....	8
1.4	AUTRES TEXTES .....	8
1.5	CLASSIFICATION ET ÉTIQUETAGE.....	9
2	PRODUCTION ET UTILISATIONS .....	13
2.1	PRODUCTION ET VENTE .....	13
2.2	SECTEURS D'UTILISATION .....	17
3	REJETS DANS L'ENVIRONNEMENT .....	24
3.1	EMISSIONS NON-ANTHROPIQUES.....	24
3.2	EMISSIONS ATMOSPHERIQUES .....	24
3.3	EMISSIONS VERS LES EAUX .....	25
3.4	EMISSIONS DIFFUSES .....	28
3.5	EMISSIONS DUES AUX USAGES.....	29
3.6	FACTEURS D'EMISSIONS.....	29
4	DEVENIR ET PRESENCE DANS L'ENVIRONNEMENT .....	31
4.1	COMPORTEMENT DE L'EDTA DANS L'ENVIRONNEMENT.....	31
4.2	PRESENCE DANS L'ENVIRONNEMENT .....	34
5	PERSPECTIVES DE RÉDUCTION DES EMISSIONS .....	36
5.1	REDUCTION DES EMISSIONS DANS LE MILIEU AQUATIQUE .....	36
5.2	REDUCTION DES EMISSIONS PONCTUELLES ATMOSPHERIQUES .....	43
5.3	REDUCTION DES EMISSIONS DIFFUSES .....	44
6	CONCLUSION .....	45
7	LISTE DES ABREVIATIONS .....	46
8	BIBLIOGRAPHIE.....	47

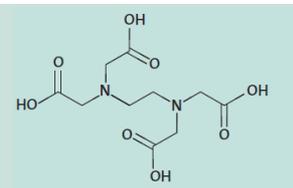
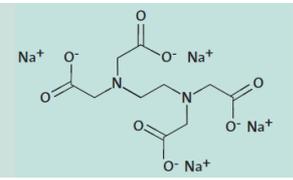
# EDTA ET SES SELS

## 1 GENERALITES

### 1.1 DEFINITION ET CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES

L'EDTA est l'acronyme le plus couramment utilisé pour désigner l'acide éthylènediaminetetraacétique. Le tableau 1 ci-dessous présente les deux principales molécules désignées sous le terme EDTA.

Tableau 1. Caractéristiques générales de l'EDTA et son principal composé d'après la Commission européenne (2004b).

Substances chimiques	N°CAS	N°EINECS	Synonymes	Formes physiques (*)
L'acide EDTA $C_{10}H_{16}N_2O_8$ 	60-00-4	200-449-4	Acide édétique Acide éthylène- diamine- tétraacétique	Apparence solide incolore à blanc, inodore
L'EDTA de tetrasodium $C_{10}H_{16}N_2O_8 \cdot 4Na$ 	64-02-8	200-573-9	Glycine, N,N'-1,2-ethanediybis[N-(carboxymethyl)-	Solide blanc

De nombreux sels de l'acide EDTA existent tels que présentés dans le Tableau 2 ci-après.

# EDTA ET SES SELS

Tableau 2. Les sels d'EDTA (US EPA, 2004).

Nom commun de la substance chimique
Sels de calcium et de disodium de l'EDTA
Sels de cuivre (II) de l'EDTA
Sels de diammonium de l'EDTA
Sels de disodium cuivre (II) de l'EDTA
Sels de disodium cuivre (II), trihydraté de l'EDTA
Sels de disodium de cuivre (II) dihydraté de l'EDTA
Sels de disodium de l'EDTA
Sels de disodium fer (II) de l'EDTA
Sels de disodium manganese (I) de l'EDTA
Sels de disodium manganèse (I), dihydraté de l'EDTA
Sels de disodium zinc de l'EDTA
Sels de disodium zinc, dihydrate de l'EDTA
Sels de disodium, dihydraté de l'EDTA
Sels de monosodium de l'EDTA
Sels de potassium de l'EDTA
Sels de sodium de l'EDTA
Sels de sodium fer (III) E de l'EDTA
Sels de tetrapotassium de l'EDTA
Sels de tetrasodium de l'EDTA
Sels de tetrasodium, trihydrate de l'EDTA
Sels de tripotassium de l'EDTA
Sels de tripotassium, dihydrate de l'EDTA
Sels de trisodium de l'EDTA
Sels de fer (III) de l'EDTA

Le terme « EDTA » est également souvent utilisé pour désigner l'ion éthylènediaminetetraacétique libéré en solution aqueuse par toutes ces substances : l'acide et ses sels. Dans la suite du document, il en sera également ainsi.

# EDTA ET SES SELS

## 1.2 RÉGLEMENTATIONS

### 1.2.1 TEXTES GÉNÉRAUX

Le **règlement (CEE) n°793/93** du Conseil concernant l'évaluation et le contrôle des risques présentés par les substances existantes a permis la réalisation d'un rapport d'évaluation des risques de l'Union Européenne. L'EDTA est sur la première liste de substances prioritaires européenne (selon le règlement (CE) n°1179/94 de la Commission du 25 mai 1994).

D'après le site ESIS de la Commission européenne, l'EDTA n'est pas reporté par les industries de l'Union Européenne comme substance HPVC ou LPVC (volume production élevé ou faible). La substance ne remplit pas les critères PBT/vPvB<sup>1</sup> ou POP<sup>2</sup>. L'EDTA n'est pas cité dans la stratégie communautaire concernant les perturbateurs endocriniens.

L'EDTA n'est pas listé dans l'annexe I du **règlement 689/2008** relatif à l'export et à l'import de substances dangereuses.

L'**arrêté du 25 avril 2008** modifiant l'arrêté du 2 janvier 2003 est relatif aux matériaux et objets en matière plastique mis ou destinés à être mis au contact des denrées, produits et boissons alimentaires. Il autorise l'EDTA et EDTA du cuivre sont des substances comme additifs à la fabrication des matériaux et objets en plastique.

La **Recommandation de la Commission Européenne du 11 avril 2006** conseille aux Etats membres de fixer les conditions, les valeurs limites d'émissions pour différentes substances ou des techniques de mesures au regard des meilleurs techniques disponibles pour les installations dépendant de la **directive IPPC 96/61/EC**. L'EDTA (CAS : 60-00-4) et l'EDTA de tetrasodium (CAS : 64-02-8) font partis des substances concernées par cette recommandation.

A noter qu'il existe également des textes réglementaires précisant les méthodes d'analyse des concentrations en EDTA selon les milieux.

### 1.2.2 SEUILS DE REJETS ANNUELS POUR LES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES

Lors de ce travail, nous n'avons pas identifié de réglementation spécifique à l'EDTA.

---

<sup>1</sup> Les substances dites PBT Persistantes, Bioaccumulables, Toxiques. Les substances dites vPvB sont très persistantes et très bioaccumulables.

<sup>2</sup> Les substances dites POP sont des Polluants Organiques Persistants.

# EDTA ET SES SELS

## 1.2.3 EMISSIONS ET SURVEILLANCES DES ICPE

Lors de ce travail, nous n'avons pas identifié de réglementation spécifique à l'EDTA.

## 1.2.4 LABEL ECOLOGIQUE

Créé en 1992, l'Eco-label européen est le seul label écologique officiel européen utilisable dans tous les pays membres de l'Union Européenne. Le label écologique communautaire repose sur le principe d'une "approche globale" qui "prend en considération le cycle de vie du produit à partir de l'extraction des matières premières, la fabrication, la distribution, et l'utilisation jusqu'à son recyclage ou son élimination après usage. La qualité du produit pour le consommateur et ses fonctionnalités sont également pris en compte. Il a été institué par le règlement (CEE) n° 880/92 du Conseil du 23 mars 1992, publié dans le JOCE du 11 avril 1992. Il distingue des produits ou services plus respectueux de l'environnement. Ses critères garantissent l'aptitude à l'usage des produits et une réduction de leurs impacts environnementaux tout au long de leur cycle de vie.

### 1.2.4.1.1 Nettoyants et détergents

La **décision 2001/523/CE** de la Commission du 27 juin 2001 établissant les critères écologiques pour l'attribution du label écologique communautaire aux **nettoyants universels et aux nettoyants pour sanitaires** indique que « pour obtenir le label écologique, un nettoyant universel ou un nettoyant pour sanitaires doit (...) satisfaire aux critères suivants : L'EDTA (éthylène-diamine-tétra-acétate) ne peut entrer dans la composition du produit, que ce soit dans sa formulation ou comme composant d'une préparation incluse dans cette formulation ».

« La catégorie de produits « nettoyants universels et nettoyants pour sanitaires » est subdivisée en deux sous-catégories, définies comme suit :

- nettoyants universels : produits détergents destinés au nettoyage ordinaire des sols, murs, plafonds et autres surfaces fixes, et qui sont dissous ou dilués dans l'eau avant utilisation ;
- nettoyants pour sanitaires : produits détergents destinés à l'enlèvement ordinaire (notamment par récurage) de la saleté et/ou des dépôts dans les installations sanitaires telles que buanderies, salles de bains, douches, toilettes et cuisines.

Les produits utilisés automatiquement lorsqu'on tire la chasse d'eau des toilettes, par exemple les produits à dosage automatique tels que les blocs pour cuvettes de WC, ou les produits à placer dans le réservoir de la chasse d'eau, ne sont pas inclus dans cette sous-catégorie. Les produits qui n'ont pas d'autre effet nettoyant que d'enlever le carbonate de calcium (tartre) ne sont pas inclus, de même que les désinfectants.

# EDTA ET SES SELS

Les produits nettoyants d'emploi plus spécifique, tels que les nettoyants pour fours ou pour vitres, décapants pour sols, encaustiques, produits de débouchage, etc., ne sont pas inclus.

La catégorie de produits comprend non seulement les produits utilisables par les consommateurs privés, mais également ceux à usage professionnel. »

La **décision 2003/200/CE de la Commission du 14 février 2003** établissant des critères écologiques révisés pour l'attribution du label écologique communautaire aux **détergents textiles** et modifiant la décision 1999/476/CE précise que l'EDTA (éthylène-diamine-tétra-acétate) ne peut pas entrer dans la composition du produit, que ce soit dans sa formulation ou comme composants d'une préparation incluse dans cette formulation.

La **décision 95/365/CE de la Commission du 25 juillet 1995** établissant les critères écologiques pour l'attribution du label écologique communautaire aux **détergents textiles** informe que « la concentration de certains ingrédients spécifiques dans la formulation des détergents est limitée, et certains ingrédients sont interdits. Une de ces conditions applicables est : les parfums contenant l'agent complexant EDTA et les autres ingrédients classés comme carcinogènes, toxiques du point de vue de la reproduction, ou mutagènes sont interdits ».

## 1.2.4.1.2 Produits textiles, revêtements de sol textiles et matelas

La **décision 2009/598/CE et la décision 2009/567/CE** de la Commission du 9 juillet 2009 et la **décision 2009/967/CE** de la Commission du 30 novembre 2009 établissant respectivement les critères écologiques pour l'attribution du label écologique communautaire aux **matelas, aux produits textiles et aux revêtements de sol textiles** indiquent que « Les alkylphénoléthoxylates (APEO), alkylbenzènesulfonates à chaîne linéaire (LAS), chlorures de diméthyl dioctadécylammonium (DTDMAC, DSDMAC, DHTDMAC), l'acide éthylène diamino-tétraacétique (EDTA) et l'acide diéthylène triaminopentaacétique (DTPA) ne doivent pas être utilisés ni entrer dans la composition des préparations ou formulations utilisées. En cas d'évaluation et de vérification : le demandeur doit fournir une déclaration de non-utilisation ».

## 1.2.5 REGLEMENTATION AYANT ATTRAIT AUX DECHETS

Lors de ce travail, nous n'avons pas identifié de réglementation spécifique à l'EDTA.

# EDTA ET SES SELS

## 1.3 VALEURS ET NORMES APPLIQUEES EN FRANCE

### 1.3.1 VALEURS UTILISÉES EN MILIEU DE TRAVAIL EN FRANCE

Lors de ce travail, nous n'avons pas identifié de réglementation spécifique à l'EDTA.

### 1.3.2 VALEURS UTILISÉES POUR LA POPULATION GÉNÉRALE

Lors de ce travail, nous n'avons pas identifié de réglementation spécifique à l'EDTA.

### 1.3.3 NORME DE QUALITE ENVIRONNEMENTALE

L'OMS définit une valeur guide pour l'eau potable de 0,6 mg/L (WHO, 2008).

## 1.4 AUTRES TEXTES

### 1.4.1 ACTION DE RECHERCHE RSDE

L'EDTA et ses sels ne font pas partie des substances pertinentes au titre de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets des substances dangereuses dans l'eau nommée RSDE (cf. [www.rsde.ineris.fr](http://www.rsde.ineris.fr)).

### 1.4.2 AUTRES TEXTES

L'EDTA et ses sels ne sont pas mentionnés dans la liste des substances prioritaires de la Directive Cadre sur l'Eau. Néanmoins, cette substance a été retenue en 2008 parmi les substances soumises à révision pour leur possible identification comme substance prioritaire ou comme substance dangereuse prioritaire (Annexe III - Directive 2008/105/EC du Parlement européen et du Conseil établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau).

L'EDTA et ses sels ne font pas non plus partie de la liste OSPAR<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Convention OSPAR : Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est.

# EDTA ET SES SELS

## 1.5 CLASSIFICATION ET ÉTIQUETAGE

En France, l'arrêté du 20 avril 1994 relatif à la déclaration, la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances chimiques est complété par la directive 2004/73/CE de la Commission du 29 avril 2004 portant sur la 29<sup>ème</sup> adaptation au progrès technique de la directive 67/548/CEE du conseil.

Afin d'unifier les différents systèmes nationaux de classification et d'étiquetage des produits chimiques dangereux, le Système Général Harmonisé ou SGH (Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals ou GHS) a été créé. Il est entré en vigueur en France (et dans tous les pays de l'Union Européenne) le 20 janvier 2009. Ces recommandations internationales ont été mises en œuvre par le règlement « CLP », définissant les nouvelles règles de classification, d'emballage et d'étiquetage des produits chimiques en Europe. Ainsi, le règlement (CE) n°790/2009 de la Commission du 10 août 2009 modifiant le règlement dit CLP<sup>4</sup> (CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil indique la réglementation relative à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage de l'acide EDTA et du sel EDTA de tetrasodium.

### 1.5.1 ANCIENNE CLASSIFICATION

Les données présentées ci-dessous sont relatives à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges et sont issues de l'arrêté du 20 avril 1994 complété par la directive 2004/73/CE de la Commission du 29 avril 2004 portant sur la 29<sup>ème</sup> adaptation au progrès technique de la directive 67/548/CEE du conseil.

#### 1.5.1.1 L'ACIDE EDTA

Classification : Xi, R36

Etiquetage : Xi, R36, S (2-) 26

<sup>4</sup> Le règlement (CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 dit CLP (L'acronyme « CLP » signifie en anglais, « Classification, Labelling, Packaging » c'est-à-dire « classification, étiquetage, emballage ».), modifie et abroge les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifie le règlement (CE) n°1907/2006. Ce texte européen définit les nouvelles règles en matière de classification, d'étiquetage et d'emballage des produits chimiques pour les secteurs du travail et de la consommation. Il s'agit du texte officiel de référence en Europe qui permet de mettre en application le SGH au sein de l'Union européenne dans ces secteurs.

# EDTA ET SES SELS



Irritant (Xi)

## 1.5.1.2 ETHYLENEDIAMINETETRAACETATE DE TETRASODIUM

Classification : Xn, R22 ; Xi, R41

Étiquetage : Xn R : 22-41 S : (2-)26-39-46



Nocif (Xn)

Le Tableau 3 suivant présente la signification des phrases de risques et de sécurité.

Tableau 3. Signification des phrases de risque et de sécurité d'après la directive 67/548/EEC.

Phrase de risque	
R22	Nocif en cas d'ingestion
R36	Irritant pour les yeux
R41	Risque de lésions oculaires graves
Phrase de sécurité	
S2	Conserver hors de la portée des enfants
S26	En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste
S45	En cas d'accident ou de malaise consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette

# EDTA ET SES SELS

## 1.5.2 LE REGLEMENT CLP

### 1.5.2.1 L'ACIDE EDTA

Classification : H319

Étiquetage : Attention H319



SGH07

### 1.5.2.2 ETHYLENEDIAMINETETRAACETATE DE TETRASODIUM

Classification : Acute Tox. 4, Eye Dam. 1, H302, H318

Étiquetage : Danger : H302, H318



SGH05



SGH07

Le Tableau 4 suivant présente la signification des codes de danger.

Tableau 4. Signification des codes de danger et des Informations additionnelles, d'après la Commission européenne 2009.

Code de danger et information additionnelle	
H302	Nocif en cas d'ingestion
H318	Provoque des lésions oculaires graves
H319	Provoque une sévère irritation des yeux

# EDTA ET SES SELS

## 1.5.3 AUTRE CLASSIFICATION

L'EDTA et ses sels ne sont pas concernés par la directive européenne dite SEVESO II (directive 96/82/CE concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses).

## 1.5.4 TOXICITE

Des informations sur la toxicité de l'EDTA et ses sels sont notamment disponibles sur le site « Portail des substances chimiques » de l'INERIS<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Le site « Portail des substances chimiques » de l'INERIS permet d'obtenir des informations sur la toxicité de l'EDTA et de ses sels à partir du nom ou du numéro CAS : <http://chimie.ineris.fr/fr/lien/basededonnees/toxicologie/recherche.php>.

# EDTA ET SES SELS

## 2 PRODUCTION ET UTILISATIONS

### 2.1 PRODUCTION ET VENTE

#### 2.1.1 DONNEES ECONOMIQUES

##### 2.1.1.1 PRODUCTION

En 2000, la consommation mondiale en acides aminopolycarboxyliques (EDTA, NTA et DTPA) était estimée à environ 200 000 tonnes/an dont  $\frac{1}{2}$  pour l'EDTA,  $\frac{1}{4}$  pour le NTA et  $\frac{1}{4}$  pour le DTPA (Schmidt *et al.*, 2004).

En 1999, environ 53 900 tonnes (équivalent  $H_4EDTA$ ) ont été produites dans l'Union européenne. Avec une consommation européenne de 34 546 tonnes, environ 19 000 tonnes ont été exportées hors de l'Union européenne cette année là (Commission Européenne, 2004b).

L'acide EDTA ( $H_4EDTA$ ) et l'EDTA de tetrasodium ( $Na_4EDTA$ ) sont actuellement les principaux composés produits et utilisés, les autres sels étant produits ou utilisés dans des quantités plus faibles.

Depuis le début des années 2000 et selon la Commission européenne (Commission Européenne, 2004b), les entreprises européennes qui produisent et/ou importent de l'EDTA sont :

- pour les Pays-Bas : Akzo Nobel Chemicals B.V. et Dow Europe S.A.,
- pour la Suède : Akzo Nobel Chemicals B.V.,
- pour l'Allemagne : BASF AG,
- pour le Royaume Uni : Contract Chemicals (production à l'arrêt depuis 2001) et Dow Europe S.A.<sup>6</sup>,
- pour l'Espagne : S.A. Dabeer,
- pour la France : Synthron.

<sup>6</sup> Lors des investigations menées pour ce travail, nous n'avons pas pu confirmer ou infirmer si ce site était toujours en activité. A noter que les autres sites cités sont toujours en activité.

# EDTA ET SES SELS

Une tendance à l'augmentation de la consommation d'EDTA a été observée en Europe entre 1990 et 2001 tandis que, pour certains pays comme l'Allemagne, la tendance est plutôt à la baisse. En effet, en Allemagne, la diminution de la consommation en EDTA est liée à la « déclaration conjointe sur la réduction de la pollution en EDTA dans les eaux de surface » (sur une initiative des autorités allemandes en coopération avec les producteurs d'eau potable), dont l'objectif était de réduire d'environ de 50 % par rapport à ceux de 1991 les niveaux de concentrations en EDTA dans un délai de 5 ans. Toutefois, cet objectif n'a pas été atteint. (Schmidt *et al.*, 2004; Commission Européenne, 2004b).

## 2.1.1.2 PRIX DE L'EDTA

Aucune donnée n'a été identifiée à propos de cette substance.

## 2.1.2 PROCÉDES DE PRODUCTION DE L'EDTA ET SES SELS

L'EDTA de tetrasodium est synthétisé de manière préférentielle par cyanométhylation à partir de l'éthylène diamine, du formaldéhyde et de cyanures. La réaction se fait en deux étapes : le cyanure d'hydrogène réagit avec le formaldéhyde pour donner l'éthylène diamine tetra acetonitrile, puis dans un second temps, ce dernier est mis en réaction avec l'hydroxyde de sodium (hydrolyse) pour former le sel : EDTA de tetrasodium (voir Figure 1) (Commission Européenne, 2004b).

# EDTA ET SES SELS

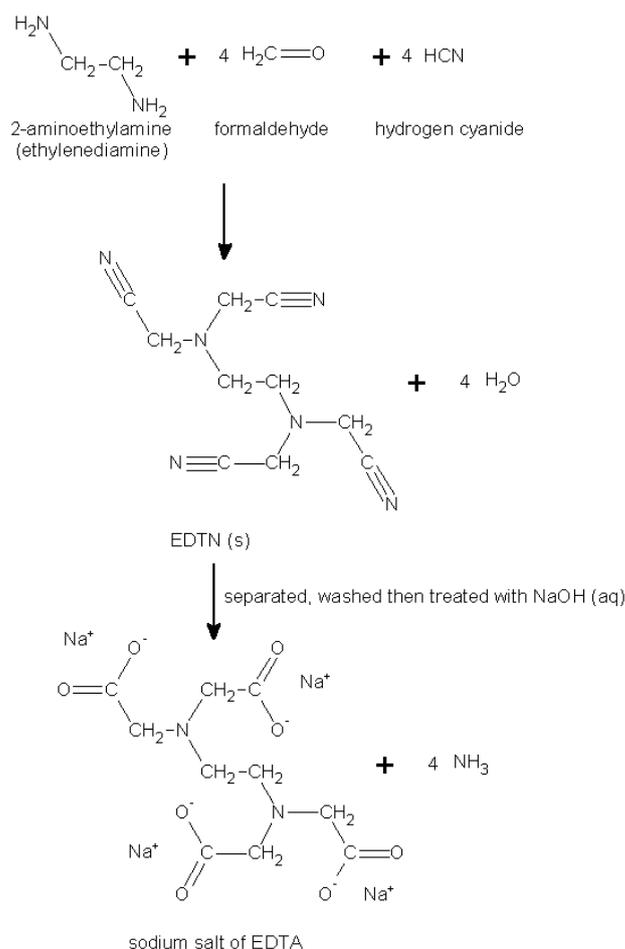


Figure 1. Synthèse de l'EDTA de tetrasodium<sup>7</sup>.

Ce sel peut être également obtenu par réaction en une seule étape. Le composé obtenu est « moins » pur que celui obtenu précédemment, étant contaminé par le sel de NTA (nitrilotriacetate). Néanmoins, cette méthode reste la plus utilisée, mettant en jeu l'éthylène diamine avec le formaldéhyde et le cyanure de sodium en solution aqueuse (cf. Figure 2).

<sup>7</sup> [http://www.chm.bris.ac.uk/motm/edta/synthesis\\_of\\_edta.htm](http://www.chm.bris.ac.uk/motm/edta/synthesis_of_edta.htm)

# EDTA ET SES SELS

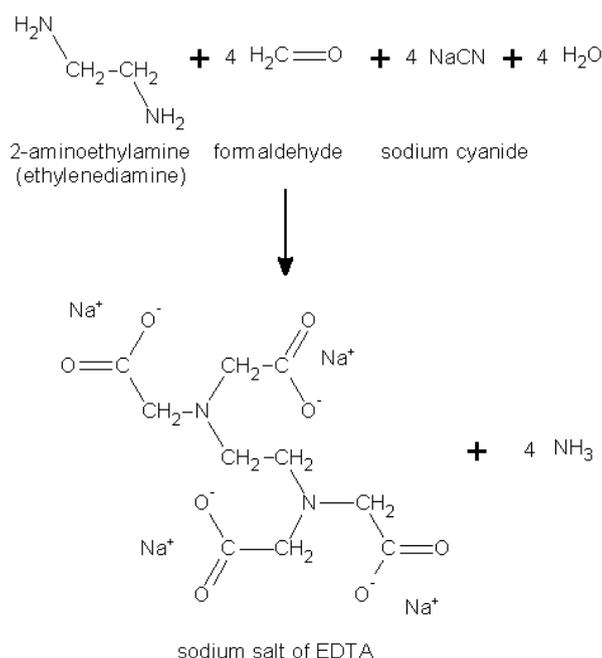


Figure 2. Synthèse de l'EDTA de tetrasodium - réaction en 1 seule étape<sup>8</sup>.

L'acide EDTA est produit à partir de ce sel par réaction d'acidification avec l'acide sulfurique et précipitation en solution aqueuse (Commission Européenne, 2004b).

Parmi les pays de l'Union européenne, l'EDTA est produit ou importé par 7 sites. Sur les sites de production de cette substance, les rejets se font essentiellement via les eaux usées et vers les eaux de surface (Commission Européenne, 2004b).

<sup>8</sup> [http://www.chm.bris.ac.uk/motm/edta/synthesis\\_of\\_edta.htm](http://www.chm.bris.ac.uk/motm/edta/synthesis_of_edta.htm)

# EDTA ET SES SELS

## 2.2 SECTEURS D'UTILISATION

### 2.2.1 DONNEES ECONOMIQUES

Aucune donnée économique n'a été identifiée à propos de cette substance.

### 2.2.2 SECTEURS D'UTILISATION

L'EDTA est un agent chélatant (c'est-à-dire complexant<sup>9</sup>) utilisé dans plusieurs procédés industriels et qui entre dans la formulation de nombreux produits (EAC-CEFIC, 2003 ; Commission Européenne, 2004a ; INRS, 2009).

Selon la Commission Européenne, (2004a), les produits de nettoyage industriel (produits pour sociétés de nettoyage professionnel, produits pour traitement de dégraissage par techniques aqueuses détergentes,...) représentent 31 % des usages de l'EDTA et ses sels en 1999.

Selon cette même source, ces substances sont également beaucoup utilisées en tant que composant de produits destinés à l'agriculture pour 17 % des usages, dans l'industrie papetière pour 12 % des usages, dans les produits ménagers (les détergents pour 8 % des usages par exemple : liquides de nettoyage de la vaisselle (teneur de l'ordre de 0,1 %) et dans des cosmétiques (écran solaire,...) pour 3 % des usages) (cf. Figure 3). Chacun de ces principaux usages est repris ci-après au sein d'un paragraphe spécifique qui identifie au cas par cas le rôle précis de l'EDTA.

---

<sup>9</sup> La formation du complexe se fait entre le chélateur (EDTA pour notre cas) et un cation métallique. L'EDTA étant un chélatant fort, le complexe formé est relativement stable et inerte. Une des applications de cette propriété permet donc de complexer certains métaux, évitant ainsi leur précipitation.

# EDTA ET SES SELS

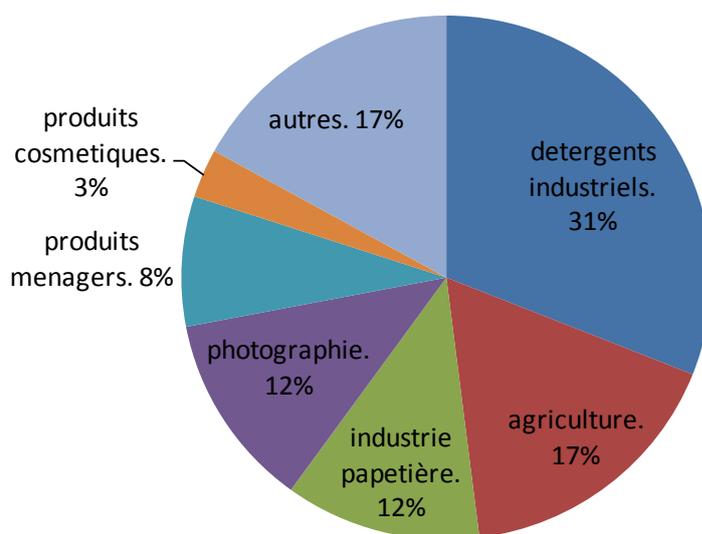


Figure 3. Secteurs utilisant l'EDTA en Europe, graphique réalisé à partir du rapport de la Commission Européenne, 2004b).

## 2.2.2.1 LES DETERGENTS INDUSTRIELS

L'EDTA entre dans la composition des détergents industriels pour prévenir la précipitation du calcium, du magnésium et des métaux lourds pour éviter qu'ils sédimentent et s'incrustent dans les outils de production et instruments d'analyses (Commission Européenne, 2004b).

Selon la Commission Européenne (Commission Européenne, 2004b), la moitié des usages industriels d'EDTA concerne l'industrie laitière et de la boisson. En effet, dans le secteur du lait, l'EDTA est utilisé pur éliminer les salissures, nettoyage réalisé de façon périodique (Commission Européenne, 2006a).

## 2.2.2.2 LE SECTEUR DE L'AGRICULTURE

Des complexes d'EDTA et de métaux sont ajoutés dans les fertilisants pour compenser un manque dans les sols agricoles (Commission Européenne, 2004a ; INRS, 2009).

Les chélates de fer d'EDTA sont utilisés pour prévenir et corriger la chlorose ferrique en sol acide et en culture hydroponique. Il existe également des produits composés de chélates variés tels que des mélanges d'oligo-éléments chélatés avec de l'EDTA et d'autres plus spécifiques : Zn+Mn-EDTA, Ca-EDTA, Cu-EDTA, Mg-EDTA, Mn-EDTA, Zn-EDTA et Fe-EDTA pour prévenir et corriger respectivement la carence en Zn+Mn, Ca, Cu, Mg, Mn, Zn et Fe.

# EDTA ET SES SELS

A titre indicatif, un professionnel du secteur des oligo-éléments et des engrais de spécialité nous a communiqué, à l'échelle française, avoir une consommation d'environ 1 500 tonnes par an d'EDTA (en tant qu'agent chélatant) pour une quantité de 2 500 tonnes par an de produits de nutrition des plantes ainsi que de prévention et correction de carence. Cette production d'engrais a une évolution d'environ + 10 % par an sur ces cinq dernières années.

Ce type de produits est utilisé en arboriculture, en maraîchage, en horticulture (fleurs et plantes ornementales), en viticulture, en pépinières et en grandes cultures. L'application se fait sur le sol (idéal pour les solutions nutritives en irrigation fertilisante par goutte à goutte et en hydroponie), sur les feuilles et par incorporation dans les substrats (tradecorp, 2010<sup>10</sup>).

## 2.2.2.3 LA PATE A PAPIER

Suite à la première extraction de la pulpe de bois, la lignine restante dans la fibre de cellulose est extraite par un agent de blanchiment. Si celui-ci est du peroxyde d'hydrogène, il peut être décomposé par des métaux lourds tels que le manganèse. L'EDTA est utilisé pour complexer les métaux lourds et ainsi éviter la décomposition du peroxyde (EAC-CEFIC, 2003 ; Commission Européenne, 2004a ; INRS, 2009).

Selon les représentants du Centre Technique du Papier interrogés, l'EDTA n'est plus utilisé dans la quinzaine de sites industriels français fabriquant de la pâte à papier. Néanmoins, aucun de ces sites ne réalise le blanchiment de la pâte (blanchiment non réalisé en France).

## 2.2.2.4 LES PRODUITS MENAGERS

L'EDTA est utilisé dans les produits pour l'hygiène corporelle, les savons, les produits vaisselles, les lessives et les produits d'entretiens ménagers : les détergents et les savons de lavage à sec (Commission Européenne, 2004a). Il est utilisé en tant qu'agent lavant, nettoyant, désinfectant et anti-calcaire (Commission Européenne, 2000; Techniques de l'ingénieur, 2008).

Les détergents ménagers contiennent des traces de métaux lourds tels que le cuivre, le manganèse, le fer qui catalysent la décomposition des composés de blanchiment à l'oxygène actif tels que le perborate de sodium pendant le stockage et l'utilisation. L'ajout d'un agent chélateur réduit la perte de peroxyde (EAC-CEFIC, 2003 ; Commission Européenne, 2004a ; INRS, 2009).

<sup>10</sup> [http://www.tradecorp.com.es/\\_fr/internet/products/product.asp?id\\_producto=7](http://www.tradecorp.com.es/_fr/internet/products/product.asp?id_producto=7)

# EDTA ET SES SELS

Selon les Techniques de l'ingénieur 2008, l'EDTA est utilisé pour son action anti-calcaire, c'est un composé qui chélate les ions calcium et magnésium et forme des complexes hydrosolubles qui sont ensuite éliminés pendant le rinçage. Le rôle de l'EDTA est de séquestrer les ions générant le calcaire, car celui-ci contenu dans l'eau de distribution entrave l'action nettoyante des agents de surface dans les produits d'entretien. Ceci est d'autant plus vrai pour les savons qui précipitent avec le calcaire en formant des sels insolubles. Plus l'eau est dure, plus l'efficacité du produit est compromise. Les agents anticalcaires, encore appelés « builders », sont, après les agents de surface, les ingrédients les plus importants des produits ménagers. Ils en contiennent quasiment tous. Les agents anti-calcaire ont pour fonction principale d'adoucir l'eau en retenant les minéraux responsables de la dureté afin qu'ils ne gênent pas l'action nettoyante des agents de surface.

Selon cette même source, l'EDTA entre dans les formulations de produits vaisselles, à hauteur de 0,05 % à 0,3 % (Techniques de l'ingénieur, 2008).

## 2.2.2.5 LES COSMETIQUES

L'EDTA est utilisé pour réduire la production d'odeur non désirable et la décoloration des produits cosmétiques dues à l'oxydation de composés oléfines, réaction catalysée par le métal. Il est également utilisé pour prévenir des allergies au nickel et au chrome (Commission Européenne, 2004a ; INRS, 2009).

A noter que la Fédération des Entreprises de Beauté (FEBEA) a réalisé une enquête auprès de ses adhérents sur l'utilisation de l'EDTA et de ses sels dans leur secteur d'activité. Sur les 196 entreprises consultées, 16 ont répondu. Malgré le faible taux de réponse mais compte-tenu du profil des entreprises, la FEBEA considère ces réponses comme représentatives du secteur industriel (FEBEA, 2011).

Ainsi, il s'avère que l'EDTA et ses sels, utilisés pour la fabrication de produits cosmétiques finis et constituants des formules, le sont par 84,6 % des sociétés ayant répondu à l'enquête.

## 2.2.2.6 LE SECTEUR DE LA PHOTOGRAPHIE

L' $\text{Fe(III)NH}_4\text{EDTA}$  permet d'effectuer la révélation colorée du film photographique par combinaison d'une oxydation de l'argent métallique présent dans l'image exposée et la fixation de la couche d'émulsion par la complexation des ions argents (Commission Européenne, 2004a ; INRS, 2009).

Les résidus des bains peuvent être réutilisés dans l'industrie du ciment pour éliminer les oxydes d'azotes des fumées (OECD, 2004b).

# EDTA ET SES SELS

## 2.2.2.7 DIVERS

### 2.2.2.7.1 Le secteur de l'Industrie du textile

Les agents chélateurs sont utilisés en traitement de finition pour complexer les métaux présents dans les fibres textiles pour éviter d'engendrer une modification du coloris lors de la teinture (EAC-CEFIC, 2003 ; Commission Européenne, 2004a ; INRS, 2009).

### 2.2.2.7.2 Le placage de métal

L'EDTA est utilisé dans l'industrie des traitements de surface (Commission Européenne, 2006c), de galvanisation et des circuits imprimés dans les cas suivant :

- dans les prétraitements chimiques : dans les bains de dégraissage alcalin et d'élimination électrolytique de la rouille (Commission Européenne, 2004a). Lors du dégraissage alcalin de surface métallique, l'effet nettoyant est intensifié et le ternissement de la surface en métal est diminué (Commission Européenne, 2004b).
- pour le revêtement d'or, par exemple dans les bains de dorure de bijoux (EAC-CEFIC, 2003; Commission Européenne, 2004a ).
- dans les bains de placage de cuivre et de placage de nickel (Commission Européenne, 2004a),
- dans l'industrie des circuits imprimés (EAC-CEFIC, 2003; Commission Européenne, 2004a ). Le dépôt de cuivre sur la plaque se fait par réduction catalytique du cuivre complexé à l'EDTA.

### 2.2.2.7.3 Le traitement de l'eau

L'EDTA est utilisé en tant que chélateur dans les laboratoires d'analyses (notamment dans les laboratoires contrôlant la qualité de l'eau potable) pour quantifier les métaux et évaluer la dureté de l'eau.

Il est aussi utilisé dans l'eau d'alimentation des chaudières pour éviter la précipitation du calcium et du magnésium dans les canalisations et donc pour éviter l'apparition de calcaire (EAC-CEFIC, 2003 ; Commission Européenne, 2004a ; INRS, 2009). Cette eau traitée peut être utilisée dans les chaudières servant à alimenter un réseau de chaleur urbain mais également aux chaudières utilisées dans l'extraction des minerais (Commission Européenne, 2004).

L'EDTA est aussi utilisé dans les lavages chimiques des membranes lorsqu'il y a des dépôts d'oxydes et d'hydroxydes métalliques, tels que lors du lavage de membranes de traitement d'eau potable ou traitement d'eaux industrielles.

# EDTA ET SES SELS

Par exemple, l'usine de production d'eau potable du Syndicat des Eaux d'Ile-de-France (SEDIF) située à Méry-sur-Oise est équipée d'une étape de filtration sur membrane. Cette usine alimente une part importante de la banlieue parisienne en eau potable. Pour le nettoyage de ces membranes, le SEDIF utilise actuellement des solutions telles que ULTRASIL 110 et acide citrique. Néanmoins, ce syndicat a réalisé des études ayant conclu que l'EDTA est une alternative pouvant être plus efficace (SEDIF, 2008)<sup>11</sup>.

En traitement d'eaux usées industrielles, la microfiltration ou l'ultrafiltration peuvent être utilisées pour le traitement des effluents agroalimentaires. Dans de telles applications, l'EDTA peut être présent dans les solutions de nettoyage de ces filtres.

#### 2.2.2.7.4 Autres utilisations mineures

Sans pouvoir toujours préciser son rôle, d'après la Commission Européenne 2004a, l'EDTA peut également être utilisé dans :

- les produits de désinfection,
- les additifs des encres et des teintures d'impression,
- l'agroalimentaire : ingrédients alimentaires et aliments (INRS, 2009),
- le traitement des gaz (EAC-CEFIC, 2003) :
  - o Le Fe-EDTA est utilisé pour l'absorption des NO<sub>x</sub> et SO<sub>2</sub> (Techniques de l'ingénieur, 1997 ; Commission Européenne, 2006b).
  - o L'EDTA sert à la désulfuration des fumées issues des centrales thermiques au charbon, ou l'élimination de H<sub>2</sub>S dans certaines industries (noir de carbone).
- les produits pharmaceutiques (utilisés en tant qu'additifs alimentaires),
- les traitements médicaux, il est utilisé en médecine dans les traitements de désintoxication aux métaux lourds (US EPA, 2004).
  - o L'EDTA-Na<sub>2</sub>-Ca est en particulier utilisé dans le cas d'intoxication au plomb, par injection en intraveineuse lente (Vidal, Calcium édétate de sodium serb).
- la production de polymère et de caoutchouc, notamment dans les opérations de dégraissage (EAC-CEFIC, 2003 ; OECD, 2004a)

<sup>11</sup> Il est notable que cette usine dispose d'une unité spécifique de traitement de ses rejets, y compris des eaux de lavage des membranes ([http://www.sedif.com/imageProvider.aspx?private\\_resource=1419&fn=mercy\\_fr-2010.pdf](http://www.sedif.com/imageProvider.aspx?private_resource=1419&fn=mercy_fr-2010.pdf)).

# EDTA ET SES SELS

- L'EDTA est un additif qui entre dans la production de Styrène Butadiène Elastomère (SBR) produit par polymérisation d'émulsion,
- le tannage du cuir (Commission Européenne, 2003a),
- la production de pétrole (EAC-CEFIC, 2003),
- les additifs dans les mélanges pour ciment : adjuvant de type retardateur de ciment alumineux (Michel, 2009),
- les lubrifiants,
- l'industrie de la chimie,
- le traitement des sols, la phyto-rémediation de sols contaminés au plomb (Ferlin, 2008),
- D'après EAC-CEFIC (2003), l'EDTA est aussi utilisé dans le recyclage des déchets.

# EDTA ET SES SELS

## 3 REJETS DANS L'ENVIRONNEMENT

Les rejets dans l'environnement d'EDTA (principalement dans les eaux de surface) se font par les rejets d'eaux, soit des stations d'épuration (récoltant les rejets des particuliers), soit des industriels cités précédemment.

En 1999, 34 546 tonnes d'EDTA ont été consommées en Europe dont 5 592 tonnes utilisées dans le secteur de l'agriculture et donc émises dans le compartiment terrestre. Il est considéré que la quantité restante (28 954 tonnes/an) est rejetée dans le milieu aquatique (Commission Européenne, 2004b).

### 3.1 EMISSIONS NON-ANTHROPIQUES

L'EDTA et ses sels ne sont pas présents naturellement dans l'environnement. Aucune émission non anthropique n'est donc observée.

### 3.2 EMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

Les émissions atmosphériques d'EDTA se font sous forme de poussières majoritairement depuis les sites de production d'EDTA. Sur la base de données de sites de production européens issues de la Commission Européenne, 2004b) :

- les quantités totales annuelles rejetées par l'ensemble de ces sites sont, à l'échelle européenne de 11 tonnes/an ;
- la source la plus importante parmi ces sites, émet environ 7 260 kg/an.

A noter que ces émissions atmosphériques d'EDTA sont à l'origine d'un dépôt sec ou/et humide sur les sols.

Concernant les sites utilisant l'EDTA, les rejets vers l'atmosphère sont considérés comme négligeables, la substance étant majoritairement utilisée en solution aqueuse.

# EDTA ET SES SELS

## 3.3 EMISSIONS VERS LES EAUX

### 3.3.1 LES EMISSIONS INDUSTRIELLES DANS LE MILIEU AQUATIQUE

#### ○ Sites producteurs

Une estimation des rejets aqueux des sites de production d'EDTA européens a été réalisée dans le rapport de la Commission Européenne de 2004 (Commission Européenne, 2004b). Les émissions totales d'EDTA de ces sites dans le milieu aquatique ont été quantifiées à 266 tonnes/an.

#### ○ Utilisation de l'EDTA dans les détergents industriels

Le volume européen d'utilisation de l'EDTA dans le secteur des détergents industriels était d'environ 10 685 tonnes<sup>12</sup> en 1999 (volume émis dans les eaux usées). La moitié de cette quantité est utilisée dans l'industrie laitière et de la boisson. Pour la majorité de ces industries, la consommation annuelle pour un site donné est inférieure à 1 tonne/an. A noter que pour 5 sites européens, la consommation peut atteindre de 20 à 30 tonnes/an (Commission Européenne, 2004b).

#### ○ Secteur de l'industrie papetière

Concernant le secteur de l'industrie papetière, des mesures ont été réalisées au niveau de différents sites. Dans les eaux usées de 4 usines de papier allemandes, les charges en EDTA ont été estimées, en 1993, entre 0,16 et 2,24 kg/jour (Schlieckmann, 1994b cité par Commission Européenne, 2004b). Dans 3 autres usines, 68-218 µg/L ont été détectés dans les eaux usées (Schlieckmann, 1996 cité par Commission Européenne, 2004b).

Une surveillance de 11 sites suédois (représentant environ 75 % de la consommation européenne en EDTA) a montré des concentrations mesurées d'EDTA avant la station de traitement des eaux de 20-40 mg/L et de 3,7 à 25 mg/L en sortie de station d'épuration (Commission Européenne, 2004b).

Rappelons que selon les représentants du Centre Technique du Papier interrogés, l'EDTA n'est plus utilisé dans la quinzaine de sites industriels français fabriquant de la pâte à papier<sup>13</sup>. Néanmoins, aucun de ces sites ne réalise le blanchiment de la pâte.

Selon cette même source, en substitution à l'EDTA, le sel chélateur utilisé est le DPTA (l'acide acétique de triamine penta de diéthylène).

<sup>12</sup> En l'absence d'informations plus précises, on considère ici en première approximation que les quantités d'EDTA utilisées sont émises dans l'environnement, via les stations d'épuration.

<sup>13</sup> A noter que lorsque l'EDTA était encore utilisé en France, elle représentait moins de 1 % en masse de la pâte à papier.

# EDTA ET SES SELS

## ○ Secteur de l'industrie photographique

Dans l'industrie photographique, le rejet d'EDTA était d'environ 4 191 tonnes en Europe en 1999 (Commission Européenne, 2004b).

## ○ Secteur de l'industrie des circuits imprimés

Une consommation moyenne européenne d'EDTA d'un site de production de circuits imprimés est de 31 tonnes/an (Commission Européenne, 2004b).

Par ailleurs, une étude a été menée pour évaluer la concentration en EDTA dans les eaux usées de 3 producteurs de circuits imprimés allemands au début des années 90 (Reichert, 1993 cité par Commission Européenne, 2004b). Les concentrations moyennes en EDTA se sont révélées comprises entre moins de 0,2 mg/L et 45 mg/L. Dans les eaux usées de 13 industries de placage de métal allemandes (entreprises liées au secteur industriel des circuits imprimés), des concentrations en EDTA ont été détectées entre moins de 0,1 et 6,3 mg/L (Schlieckmann, 1994a cité par Commission Européenne, 2004b).

## ○ Autres secteurs industriels

Selon l'enquête réalisée par la Fédération des Entreprises de la Beauté auprès de ses adhérents<sup>14</sup>, les quantités émises dans l'environnement, à l'échelle nationale, par les sites industriels de ce secteur sont quasi-nulles (FEBEA, 2011).

De même, selon un professionnel du secteur des oligo-éléments et des engrais de spécialité, les sites de production de ces produits ne sont responsables d'aucun rejet aussi bien vers l'atmosphère que vers les eaux de surface.

### 3.3.2 LES EMISSIONS NON INDUSTRIELLES DANS LE MILIEU AQUATIQUE

Comme détaillé précédemment, de nombreux produits à usage domestique contiennent de l'EDTA : les détergents, les produits cosmétiques et pharmaceutiques ainsi que la nourriture. Selon un rapport de la Commission européenne datant de 2004 (Commission Européenne, 2004b), ces utilisations entraîneraient le rejet dans les eaux usées de 3 669 tonnes/an.

La Figure 4 présente la consommation européenne (Commission Européenne, 2004b) en EDTA à travers l'utilisation de produits domestiques.

<sup>14</sup> La Fédération des Entreprises de Beauté (FEBEA) a réalisé une enquête auprès de ses adhérents sur l'utilisation de l'EDTA et de ses sels dans leur secteur d'activité. Sur les 196 entreprises consultées, 16 ont répondu. Malgré le faible taux de réponse mais compte-tenu du profil des entreprises, la FEBEA considère ces réponses comme représentatives du secteur industriel.

## EDTA ET SES SELS

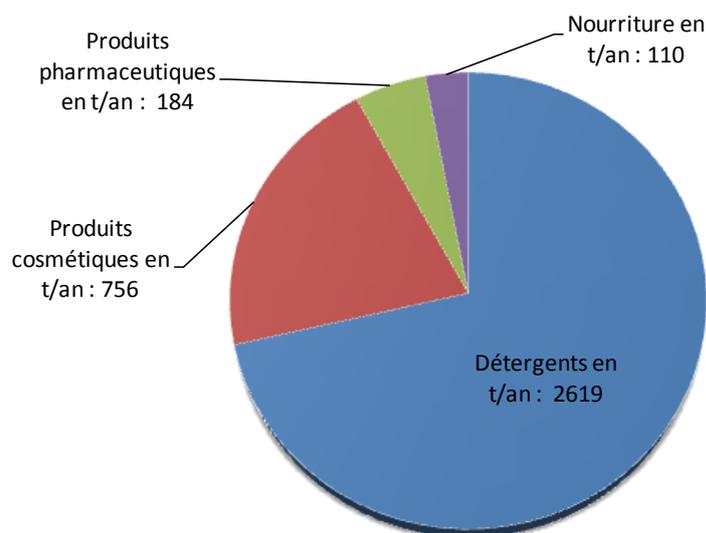


Figure 4. Répartition des émissions d'EDTA dans les eaux domestiques en Europe avant traitement en station d'épuration (Commission Européenne, 2004b).

A noter que cette substance a fait l'objet de surveillance notamment au niveau de stations d'épuration. Ces campagnes de mesure ont permis de mettre en évidence des concentrations supérieures à 0,6 mg/L pour 5 des 55 prélèvements, en Allemagne entre 1994 et 1995 (Schlieckmann, 1994a; Schlieckmann, 1994b ; Schlieckmann, 1996 cités par Commission Européenne, 2004b) et comprises entre 0,01 et 0,5 mg/L en Suisse (Kari, 1994 cité par Commission Européenne, 2004b).

En France, l'usage de l'EDTA dans les lessives était limité à 300 tonnes en 1991 et devait être réduit progressivement pour disparaître à terme. Depuis 1996, l'EDTA n'est plus utilisé dans les lessives (CERNA, 1999). Cette mesure a permis de réduire la concentration en EDTA dans le milieu environnemental, néanmoins nous n'avons trouvé aucune donnée sur les concentrations en EDTA dans le milieu aquatique permettant d'illustrer et d'évaluer la diminution des rejets de cette substance liée à cette action.

# EDTA ET SES SELS

## 3.4 EMISSIONS DIFFUSES

Les émissions diffuses d'EDTA sont principalement liées aux émissions agricoles (utilisation de l'EDTA dans les fertilisants).

### 3.4.1 EMISSIONS LIEES A L'USAGE AGRICOLE

Concernant cette utilisation, les rejets se font dans un premier temps dans le milieu terrestre et de manière diffuse.

Pour la majorité des utilisations d'engrais foliaires liquides, la quantité d'EDTA rejeté est comprise entre 0,004-0,15 kg EDTA/ha (Lübbe, 1989 cité par Commission Européenne, 2004b). Néanmoins, dans les cas les plus défavorables, les engrais foliaires en poudre peuvent être appliqués avec une quantité de 0,3 à 1,5 kg EDTA/ha (Commission Européenne, 2004b).

Une enquête a été réalisée en 2010 auprès d'un professionnel de l'industrie de la fertilisation sur leur utilisation de l'EDTA dans ces produits. Bien que l'information donnée soit non représentative (le taux de réponse à la consultation étant de l'ordre de 55%), les résultats de cette enquête ont montré que les chélates concernés par cet usage sont les chélates de sodium, de fer, de manganèse, de zinc et de cuivre. Les utilisations privilégiées concernent la formulation d'engrais liquides foliaires et la revente de chélates. Les quantités d'utilisation de l'ensemble de ces chélates sont d'au moins 115 à 120 tonnes par an.

### 3.4.2 EMISSIONS DUES AUX BOUES

L'EDTA n'étant que très faiblement adsorbé dans les boues de station d'épuration (Pirkanniemi *et al.*, 2007), ces émissions restent très faibles. En effet, l'EDTA et ses sels vont être relativement persistants dans l'environnement et dans les eaux traitées par les stations d'épuration.

A noter qu'une quantité en EDTA de 12 kg a été mesurée dans des boues digérées d'une station d'épuration allemande qui recevait environ 13 tonnes par an de cette substance (Schlieckmann, 1994b cité par Commission Européenne, 2004b).

### 3.4.3 EMISSIONS DUES AUX DECHETS INDUSTRIELS

Comme nous l'avons vu précédemment, les émissions d'EDTA se font majoritairement vers les eaux donc les émissions dues aux déchets industriels sont négligeables.

A noter que nous n'avons pas identifié d'informations spécifiques sur les rejets des déchets contenant de l'EDTA dans l'environnement.

# EDTA ET SES SELS

## 3.5 EMISSIONS DUES AUX USAGES

L'EDTA utilisé par les particuliers (détergents, cosmétiques...) est émis vers les stations d'épuration (cf. paragraphe 3.4.2).

## 3.6 FACTEURS D'EMISSIONS

Une étude a été menée par Fuerhacker *et al.*, (2003) pour estimer les facteurs d'émissions des différents secteurs utilisant l'EDTA. Les concentrations en EDTA ont été mesurées au niveau des eaux usées reçues par une station d'épuration autrichienne (120 000 équivalents habitants soit environ 36 000 m<sup>3</sup>/jour). Environ 60 % de la DCO<sup>15</sup> provient du secteur industriel (industrie papetière, chimique, alimentaire, du bois, de nettoyage, ...). Des prélèvements ont été réalisés directement en sortie des différents sites industriels ainsi qu'au niveau des points de connexion aux réseaux d'eaux usées pour les eaux domestiques. Les échantillons ont été prélevés sur des périodes de 1 à 2 jours pendant 1 semaine. Les principaux résultats de cette étude sont présentés ci-après (Tableau 5).

Tableau 5. Concentrations en EDTA, facteurs d'émissions (Autriche, 1996, Fuerhacker *et al.*, 2003).

Site échantillonné	valeur minimale (µg/L)	valeur maximale (µg/L)	valeur moyenne (µg/L)	Facteur d'émission (mg EDTA / équivalent habitant)
Industrie du bois/métal	72	150	96	12
Industrie chimique	52	3980	1176	328
Hôpital	10*	26	18	13
Industrie papetière	1540	3120	2330	455
Société de nettoyage	28	260	118	54
Industrie alimentaire	10*	42	31	5
Eaux domestiques (zone 1)	44	70	55	7
Eaux domestiques (zone 2)	10*	34	22	
Eaux usées en entrée de station	500	940	715	246
Eaux en sortie de station	390	760	635	2130

\* Valeur comprise entre la limite de détection (10 µg/L) et la limite de quantification (20 µg/L).

<sup>15</sup> La demande chimique en oxygène (DCO) est la consommation en oxygène par les oxydants chimiques forts pour oxyder les substances organiques et minérales de l'eau. Elle permet d'évaluer la charge polluante des eaux usées.

# EDTA ET SES SELS

---

Dans le cadre de cette étude, la source majeure d'EDTA est l'industrie papetière. En comparaison, les autres sources sont faiblement émissives.

# EDTA ET SES SELS

## 4 DEVENIR ET PRESENCE DANS L'ENVIRONNEMENT

### 4.1 COMPORTEMENT DE L'EDTA DANS L'ENVIRONNEMENT

#### 4.1.1 DANS LE MILIEU AQUATIQUE

Les principaux comportements de l'EDTA dans l'environnement sont susceptibles d'être la photodégradation, l'accumulation dans les sédiments ainsi que la biodégradation. Chacun de ces comportements fera l'objet d'un paragraphe ci-dessous. Un dernier paragraphe sera également consacré à la possible association de cet agent chélatant avec d'autres substances chimiques (notamment les métaux lourds).

##### ○ Photodégradation

La plupart des complexes EDTA-métal sont relativement stables. Comme pour la biodégradation, la photodégradation des substances va dépendre des conditions naturelles dans les eaux de surface et des espèces complexées avec l'EDTA.

##### ○ Accumulation dans les sédiments

Sur la base des calculs de coefficient de partage (n-octanol/eau) de l'EDTA, il semblerait que ce dernier ne soit pas susceptible de s'accumuler dans les organismes et dans les sédiments. (BUA, 1995 cité par RIVM, 2003).

##### ○ Biodégradation

L'EDTA et ses sels vont être relativement persistants dans l'environnement et dans les eaux traitées par les stations d'épuration. Généralement, les conditions de biodégradation vont dépendre de l'ion complexé, de la population microbienne ainsi que des conditions de pH et de température. Néanmoins, des tests en laboratoire et en conditions réelles (dans les eaux des stations d'épuration) ont montré une certaine biodégradabilité des substances (sous des conditions alcalines) (EAC-CEFIC, 2002).

A cause de sa faible capacité d'adsorption et de biodégradabilité et de sa bonne solubilité dans l'eau, en présence de rejets continus (même de faible importance), la concentration en EDTA peut rapidement augmenter dans le milieu aquatique. L'EDTA ne « séquestre » pas seulement le calcaire mais aussi de nombreuses autres substances comme les métaux lourds et les micronutriments. C'est ainsi que les métaux lourds complexés par l'EDTA peuvent entrer dans la chaîne alimentaire (Techniques de l'ingénieur, 2008). Néanmoins, le rapport de

# EDTA ET SES SELS

la Commission Européenne sur l'évaluation des risques de cette substance a conclu qu'une remobilisation significative des métaux lourds piégés dans les sédiments ne se produisait que dans des cas extrêmes où de fortes concentrations en EDTA étaient présentes comme à proximité d'une source d'EDTA dont les rejets seraient effectués dans un petit cours d'eau (Commission Européenne, 2004b).

Selon Kari, (2004) cité par Commission Européenne, 2004b, 50 % de l'EDTA qui est émis dans l'hydrosphère, l'est sous forme complexée avec le fer (III). Tandis que pour les autres espèces métalliques qui peuvent être considérées comme persistantes dans le milieu aquatique, le Fe(III)EDTA peut à la fois être photodégradé mais aussi réagir avec un autre ion métallique (comme le zinc par exemple) par échange d'ions conduisant ainsi à une espèce persistante de l'EDTA. Il a été déterminé qu'environ 25 % de l'EDTA émis dans l'hydrosphère était dégradable (avec un temps de demi-vie de 20 jours) tandis que 75 % était persistant.

Ainsi, d'après Nowack, (2002), les espèces d'EDTA dominantes dans les eaux de surface sont Zn-EDTA (environ 50 %) et le Fe(III)-EDTA (environ 30 %), ces deux espèces étant relativement résistantes aux dégradations microbiennes.

# EDTA ET SES SELS

## ○ EDTA et métaux lourds

Selon Pirkanniemi (2007), il existe une possibilité de « transport » de métaux lourds dans l'environnement via leur association avec un agent chélatant : les problèmes environnementaux associés aux séquestrants proviennent ainsi des propriétés mêmes pour lesquelles on les utilise, à savoir leur aptitude à former des complexes stables avec des métaux lourds.

L'EDTA forme des complexes métaux très stables et reste également un composé difficilement éliminable. Pour cette raison, les complexes (EDTA-métaux) risquent de passer non dégradés à travers une station d'épuration des eaux usées classique, libérant potentiellement de ce fait des métaux dans le milieu récepteur ou remobilisant des métaux lourds dans les sédiments aquatiques (Commission Européenne, 2003b)<sup>16</sup>.

Finalement, bien que l'EDTA ne semble pas poser de problème sanitaire aux concentrations rencontrées habituellement dans l'environnement, sa possible faculté à remobiliser les ions de métaux lourds toxiques se trouvant dans les sédiments et de sa faible biodégradabilité en font une substance à surveiller (Commission Européenne, 2001).

## 4.1.2 DANS LE MILIEU TERRESTRE

En raison de la structure ionique de l'EDTA et sous les conditions environnementales de pH, aucune adsorption sur la fraction organique des sols et sédiments n'est attendue (Commission Européenne, 2004b).

---

<sup>16</sup> Différents travaux ont mis en évidence les faits suivants :

- Les agents de chélation vont accroître les niveaux de métaux de transition dans les effluents de certaines papeteries (papeteries utilisant le blanchiment sans chlore par exemple) ainsi que permettre aux métaux le franchissement des étapes de traitement des stations d'épuration (Pirkanniemi, 2007).
- Les agents chélatants ont tendance à perturber la spéciation naturelle des métaux (Nowack, 2002) et influencer la biodisponibilité des métaux (Nowack, 2008).
- Les agents complexants affectent l'équilibre des métaux dans les eaux réceptrices et de la remobilisation de métaux absorbés sur une surface minérale par solubilisation (Nowack, 2003 ; 2004).
- La présence d'EDTA en forte concentration peut ainsi conduire à une remobilisation des métaux « piégés » dans les sédiments et milieux aquifères, ayant pour conséquence de présenter un risque pour les eaux potables et les eaux souterraines (Nowack et VanBriesen, 2005).

# EDTA ET SES SELS

Il a été montré que dans les sols et dans les sédiments sous des conditions aérobies, l'EDTA avait un temps de demi-vie respectivement de l'ordre de 120 à 130 jours et 200 à 300 jours (EAC-CEFIC, 2002). Ainsi, cette substance peut être considérée comme stable dans ces milieux.

## 4.1.3 DANS L'ATMOSPHERE

En raison des propriétés ioniques de l'EDTA et ses complexes métalliques, il est supposé qu'il n'y a pas de phénomène de volatilisation à partir de la phase aqueuse (Commission Européenne, 2004b).

## 4.2 PRESENCE DANS L'ENVIRONNEMENT

### 4.2.1 DANS LE MILIEU AQUATIQUE

En fin des années 1980, l'EDTA a été détecté à de fortes concentrations dans les eaux de surface, en Allemagne (Schmidt *et al.*, 2004).

Les concentrations moyennes dans les eaux de surface peuvent atteindre fréquemment des valeurs de 50 µg/L en Europe. Dans les pays industrialisés, on observe une gamme de concentration comprise entre 1 et 20 µg/L, en moyenne (RIVM, 2003).

Les plus fortes concentrations en EDTA mesurées dans les eaux naturelles et reportées dans la littérature ont été atteintes en Espagne (Rio Odiel) de 600-2460 µg/L (Kowalik et Einax, 2000 cités par Commission Européenne, 2004b) et en Jordanie, (River Zerka) 900 µg/L (Van Dijk-Looyard *et al.*, 1990 cités par Schmidt *et al.* 2004) dans les années 1990.

A noter que pour les mesures réalisées en Espagne, le premier point de mesure, dont les concentrations en EDTA étaient de l'ordre de 2460 µg/L, était situé à proximité de sources d'émissions industrielles tandis que le second site montrant des niveaux de l'ordre de 600 µg/L, était situé à l'embouchure la rivière et donc influencé par les eaux marines (dilution).

# EDTA ET SES SELS

A titre d'exemple, diverses campagnes de mesure ont été effectuées en Europe :

- au niveau du lac Léman, dont les eaux sont pompées en vue d'une potabilisation, les concentrations en EDTA ont atteint des niveaux compris entre 0,5 et 0,7 µg/L, campagne de mesure réalisée en 2001-2002 (Ramseier, 2003),
- en 2008, dans la Meuse, dont une partie des eaux alimente également des stations de potabilisation, les concentrations en EDTA ont atteint des niveaux compris entre moins de 5 µg/L et 20 µg/L (RIWA-Maas/Meuse, 2008),
- entre mai et octobre 2008, le Syndicat des Eaux D'Ile de France (SEDIF) a réalisé une campagne de mesure au niveau de trois cours d'eau en France (Seine, Oise et Marne), mettant en évidence des concentrations en EDTA de l'ordre du ng/L (SEDIF, 2008).

A l'heure actuelle, il est généralement acquis qu'une partie de l'EDTA peut être dégradée dans les stations d'épuration biologiques si les conditions sont favorables.

## 4.2.2 DANS LE MILIEU TERRESTRE

Les données de concentration de cette substance dans les sols et dans les sédiments sont rares. En effet, ces dernières sont généralement considérées comme très faibles en raison de la forte solubilité de l'EDTA dans l'eau et des faibles coefficients de partage dans les sédiments.

## 4.2.3 DANS L'ATMOSPHERE

Les concentrations dans l'atmosphère sont négligeables par rapport à celles mesurées dans les sols et le milieu aquatique (Commission Européenne, 2004b).

# EDTA ET SES SELS

## 5 PERSPECTIVES DE RÉDUCTION DES EMISSIONS

Afin de réduire les émissions d'EDTA dans l'environnement, nous avons identifié des substituts ou des techniques alternatives en fonction des différents secteurs d'utilisation. Etant donné que seules des émissions de cette substance vers les eaux ont été identifiées avec précision, les alternatives sont proposées dans ce cadre particulier.

### 5.1 REDUCTION DES EMISSIONS DANS LE MILIEU AQUATIQUE

De manière générale, plutôt que de traiter les rejets contenant de l'EDTA, les techniques alternatives vont plutôt viser à éliminer l'utilisation d'EDTA à la source. Lorsque l'EDTA ne peut être substitué et les procédés le mettant en œuvre modifiés, les techniques vont consister soit à minimiser l'utilisation de cette substance, soit à garantir un rejet réduit voire nul d'EDTA dans les eaux résiduaires grâce à l'utilisation de techniques de traitement des rejets.

#### 5.1.1 LES EMISSIONS INDUSTRIELLES DANS LE MILIEU AQUATIQUE

##### 5.1.1.1 LES SUBSTITUTIONS

Selon les secteurs d'utilisation de l'EDTA, différents produits peuvent être utilisés pour remplacer cette substance. Ces produits sont décrits dans le Tableau 6 ci-après.

# EDTA ET SES SELS

Tableau 6. Produits de substitution (références bibliographiques listées dans le tableau).

Secteur/ utilisation	Produit de substitution	Commentaires et source
<b>Placage de métal / circuits imprimés</b>	agents complexants plus faibles et plus biodégradables, tels que les produits à base d'acide gluconique <sup>17</sup>	Il existe des produits alternatifs utilisés dans les étapes de décapage et de nettoyage en Allemagne. La substitution ou la réduction de la quantité d'EDTA rejeté permet de réduire la quantité d'énergie et de produits chimiques nécessaires à sa destruction dans ce secteur. <b>Commission Européenne, 2006c</b> <b>Touil et Gaucher, 2010</b>
<b>Placage de métal</b> (utilisation dans les bains de dégraissage, les bains de démétallisation et les bains chimiques de revêtement de nickel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acide citrique</li> <li>- acide tartrique</li> <li>- acide gluconique</li> </ul>	<b>OSPAR, 2006</b> <b>Touil et Gaucher, 2010</b>
<b>Textile</b> (utilisation pour piéger les cations alcalino-terreux responsables de la dureté de l'eau et les métaux de transition dans les procédés de prétraitement et pendant les opérations de teinture)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Polycarbonates</li> <li>- Polyacrylates</li> <li>- Gluconates</li> <li>- citrates</li> <li>- certains copolymères d'acides acryliques gluconiques</li> </ul>	Les coûts sont comparables à celui de l'EDTA, bien que de plus fortes quantités puissent être nécessaires dans certains cas. <b>Commission Européenne, 2003b</b>
<b>Détergents industriels</b> (utilisation dans le domaine de la tannerie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EDDS (éthylène-diamine-di-succinate)</li> <li>- MGDA (méthyl-glycine-di-acétate)</li> <li>- sel d'IDS-Na alternative</li> </ul>	Le MGDA est onéreux. <b>Commission Européenne, 2003a</b> <b>Jones et Willams, 2002</b>
<b>Détergents industriels</b> (utilisation dans le domaine de l'industrie laitière)	NTA (nitrilotriacétate) en passant d'un nettoyage monophasé avec EDTA à un nettoyage biphasé avec le NTA, au moins pour les pasteurisateurs basse température	A noter que le niveau de risque associé à l'utilisation du NTA ou d'autres agents chélateurs n'a pas fait l'objet d'un examen aussi approfondi que celle de l'EDTA. <b>Commission Européenne, 2006a</b>

<sup>17</sup> A noter que des agents chélatants biodégradables ont été récemment développés et commercialisés tels que le GLDA (N,N-bis(carboxylatométhyl)-L-glutamate (Borowiec *et al.*, 2009 ; EPA, 2009).

# EDTA ET SES SELS

Dans le secteur des cosmétiques français (d'après l'enquête réalisée par la Fédération des Entreprises de la Beauté auprès de ses adhérents<sup>18</sup>), la substitution de l'EDTA implique un travail de reformulation (avec des coûts associés). Certaines sociétés ont identifié des molécules de substitution, mais plus difficiles à mettre en œuvre. De plus, lorsque l'EDTA est utilisé comme séquestrant contribuant à la conservation microbiologique, il semble très difficile d'identifier des alternatives (FEBEA, 2011).

Néanmoins, des solutions à base aqueuses dans lesquelles on peut retrouver de l'EDTA peuvent être utilisées en alternative aux solvants de nettoyage et de dégraissage industriels jugés toxiques (Lavoué *et al.*, 2002). Cette tendance pourrait, au moins en partie, contrebalancer les démarches de substitution citées dans cette fiche.

## 5.1.1.2 LES PROCÉDES ALTERNATIFS

Il est également possible, dans certains secteurs, de mettre en place des techniques permettant de s'affranchir de l'utilisation de l'EDTA. Celles-ci sont regroupées dans le Tableau 7 ci-après.

De plus, dans le rapport d'étude de Touil et Gaucher, (2010) qui visait à étudier l'apport des Meilleures Techniques Disponibles (MTD) à la réduction des rejets de substances dangereuses pour les usines traitement de surface des métaux, sont référencées des méthodes afin de réduire les rejets et ou consommations en EDTA à défaut de l'éliminer totalement. Ainsi, dans le cadre des phases de phosphatation, décapage, ressuage, oxydations, vibro-abrasion, il est possible d' :

- utiliser de l'eau de rinçage mort pour compenser les pertes par évaporation des bains de traitement ou mettre un rinçage mort suivi d'un rinçage recyclé sur résine dans la chaîne de ressuage ;
- adapter le support d'attache avec les pièces à traiter.

Enfin, dans ce rapport, sont présentées en annexe les différentes techniques applicables pour la réduction des rejets des différentes substances dangereuses concernées par cette étude.

<sup>18</sup> La Fédération des Entreprises de Beauté (FEBEA) a réalisé une enquête auprès de ses adhérents sur l'utilisation de l'EDTA et de ses sels dans leur secteur d'activité. Sur les 196 entreprises consultées, 16 ont répondu. Malgré le faible taux de réponse mais compte-tenu du profil des entreprises, la FEBEA considère ces réponses comme représentatives du secteur industriel.

# EDTA ET SES SELS

Tableau 7. Techniques permettant de s'affranchir de l'utilisation de l'EDTA (références bibliographiques listées dans le tableau).

Secteur/ utilisation	Technique	Commentaires et source
<b>Placage de métal</b> (utilisation dans le cuivrage autocatalytique de la fabrication des circuits imprimés)	procédés de dépôt direct (par exemple, un complexe de Cu-tartrate dans une solution de cuivre).	Commission Européenne, 2006c
<b>Placage de métal</b> (utilisation dans les bains chimiques)	récupération de l'EDTA sur les bains chimiques de revêtement de cuivre (par exemple, par précipitation en H <sub>4</sub> EDTA) et sur leurs bains de rinçage (par exemple par précipitation après une phase de concentration, par un échange anionique)	OSPAR, 2006
<b>Textile</b>	rinçage à chaud pendant les phases de rinçage et de neutralisation après teinture	Le remplacement du rinçage à froid par le rinçage à chaud entraîne une consommation d'énergie plus élevée, à moins de récupérer l'énergie thermique de l'effluent de rinçage.* Commission Européenne, 2003b
<b>Textile</b>	adoucissement de l'eau pour éliminer le fer et les cations alcalino-terreux de l'eau de traitement	D'autres techniques sont également disponibles dans le document de la Commission Européenne, 2003b
<b>Détergents industriels</b> (utilisation dans le domaine de l'industrie laitière**)	Optimisation de la durée de transformation du lait et utilisation du lait cru de bonne qualité avec des protéines plus stables à la chaleur → réduction de la formation de pierres de lait***	Commission Européenne, 2006a

\*L'expérience acquise par deux unités de teinture (dont l'une teint principalement des tricotés et l'autre des vêtements) démontre que le potentiel de réduction peut atteindre environ 1 kg de détergent, 1 kg d'agent complexant et 1 kg d'acide acétique pour 100 kg de textile traité.

\*\*L'une des principales applications des agents détersifs alcalins concerne la branche des produits laitiers. Les industriels font appel à l'EDTA essentiellement pour ses propriétés d'agent chélateur du calcium. Dans la branche laitière, la teneur du lait en calcium est liée à sa teneur en protéines sous la forme de phosphocaseinate de calcium.

\*\*\*Salissures qui se déposent sur les surfaces en acier inoxydable des appareils de transformation du lait à des températures comprises entre 70 et 80 °C.

# EDTA ET SES SELS

Dans le secteur des encres d'impression flexographique<sup>19</sup> à base de solvants, en Allemagne, l'EDTA, utilisé comme agent de coloration auxiliaire, a été supprimé (Commission Européenne, 2007). Néanmoins, lors de cette étude la technique alternative mis en œuvre en remplacement de l'usage de l'EDTA n'a pas été identifiée.

## 5.1.1.3 LE TRAITEMENT DES EFFLUENTS

En l'absence de solution de substitution de l'EDTA ou de modification des procédés permettant de se passer de cette substance, il existe des techniques de traitement des effluents. Quelques techniques sont présentées ci-après, dans le Tableau 8.

---

<sup>19</sup> Le procédé flexographique est un procédé d'impression en relief, à transfert direct.

# EDTA ET SES SELS

Tableau 8. Traitement des effluents aqueux (références bibliographiques listées dans le tableau).

Secteur/ utilisation	Technique	Commentaires et source
<b>Placage de métal</b>	destruction en présence d'un rayonnement UV et d'eau oxygénée à condition que le cuivre (ou le métal de transition utilisé) soit éliminé en grande partie de la solution par séparation électrolytique avant d'utiliser cette technique	A noter que cette technique peut engendrer une consommation supplémentaire en produits chimiques et en énergie.  <b>Commission Européenne, 2006c</b>
<b>Eau potable / Industrie papetière</b>	ozonation	De 80 à 100 millions de m <sup>3</sup> d'eau sont pompés chaque année dans le lac Léman en vue d'une potabilisation. Cette eau est traitée par onze installations possédant des techniques de traitement différentes. Des échantillons d'eau brute et traitée ont été relevés à 2 reprises au niveau de chacune de ces installations en 2002 afin d'analyser les micropolluants comme l'EDTA. Concernant cette substance, les résultats d'analyse ont montré que bien que la filtration sur charbon actif montrait une certaine efficacité, l'élimination de ce composé était plus nette lorsqu'il était traité à l'ozone. En effet, l'EDTA étant une substance de bas poids moléculaire et très soluble dans l'eau, elle est difficilement absorbable.  <b>Ramseier, 2003; Pokhrel et Viraraghavan, 2004</b>

Actuellement, il est généralement acquis que l'EDTA peut être dégradé dans les stations d'épuration biologiques si les conditions sont favorables. Certaines publications montrent que l'augmentation du pH facilite la dégradation de cette substance, de même que le temps de rétention dans les boues activées permet d'augmenter l'élimination des agents complexants.

# EDTA ET SES SELS

Pour éliminer l'EDTA, les conditions optimales en station d'épuration sont : un pH compris entre 9 et 9,5 et un temps de rétention hydraulique de 1,5 heure (Gschwind, 1992 cité par Pirkanniemi, 2007). Il a été démontré dans plusieurs études que l'EDTA peut être éliminé dans des conditions de pH 8,5, et non à un pH de 6,5, ce qui suggère que les micro-organismes n'utilisent l'EDTA comme source de carbone et d'énergie que dans des conditions alcalines (Van Ginkel et Geerts, 2005 ; Pirkanniemi, 2007). La biodégradabilité des complexes métal-EDTA présents dans les eaux usées va également dépendre de l'ion complexé (Klüner *et al.*, 1998).

Dans le secteur des cosmétiques et d'après l'enquête réalisée par la Fédération des Entreprises de la Beauté auprès de ses adhérents<sup>20</sup>, un coût de l'ordre de 300 000 euros a été évalué pour modifier/adapter une station de traitement des effluents industriels de façon à éliminer l'EDTA et ses sels. Le coût de l'installation d'une station de traitement d'effluents industriels pouvant traiter l'EDTA en plus des polluants habituellement traités dans le secteur de la papeterie est quant-à-lui évalué à 600 000 euros (FEBEA, 2011).

A noter qu'il existe également des techniques de traitement des eaux issues de l'industrie papetière. Ces techniques sont explicitées dans le BREF (Document de référence sur les Meilleures Techniques Disponibles dans l'Industrie Papetière [http://aida.ineris.fr/bref/bref\\_pdf/ppm\\_bref\\_1201\\_fr.pdf](http://aida.ineris.fr/bref/bref_pdf/ppm_bref_1201_fr.pdf), Commission Européenne, 2001).

En effet, dans ce secteur, les effluents des procédés de blanchiment sans produit chloré (TCF) présentent une concentration d'agents chélateurs (EDTA et DTPA) de 10-15 mg/l pour 2 kg d'agents chélateurs/tonne de pâte. Même si le traitement biologique conventionnel permet seulement d'éliminer 10 % de l'EDTA contenu dans l'eau, une modification du pH de traitement de 7 à 8 ou 9 offrirait un taux d'élimination de plus 50 %. De plus, le traitement des effluents des étapes de chélation effectué séparément, afin de séparer les métaux des agents chélateurs et les éliminer du système tout en faisant recirculer les effluents traités permet de réduire la consommation de chélateurs de plus de 50 %. La séparation des métaux est réalisée en milieu alcalin et nécessite la déstabilisation et la précipitation ultérieure de ces derniers au moyen d'agents chimiques appropriés (par exemple, via le système PEOX/résine phénolique, Kemira NetFloc). Cette technique permet d'éliminer 80 % du Ca, Mn et Fe ; toutefois celle-ci n'est pas encore très répandue et peu de données industrielles sont disponibles.

<sup>20</sup> La Fédération des Entreprises de Beauté (FEBEA) a réalisé une enquête auprès de ses adhérents sur l'utilisation de l'EDTA et de ses sels dans leur secteur d'activité. Sur les 196 entreprises consultées, 16 ont répondu. Malgré le faible taux de réponse mais compte-tenu du profil des entreprises, la FEBEA considère ces réponses comme représentatives du secteur industriel.

# EDTA ET SES SELS

Lors de ce travail, nous n'avons pas identifié d'information sur les mesures de réduction ou substitutions à l'EDTA dans le secteur de la photographie.

## 5.1.2 LES EMISSIONS NON INDUSTRIELLES DANS LE MILIEU AQUATIQUE

Les principaux produits responsables des émissions des particuliers, sont les savons, liquides de produits vaisselle, les détergents ainsi que les produits cosmétiques.

Les perspectives de réduction vont donc être de plusieurs ordres :

- soit la substitution par des agents complexants biodégradables (cf. paragraphe 5.2.1.1) ;
- soit un traitement adapté en station d'épuration urbaine (cf. paragraphe 5.2.1.3).

On notera que l'EDTA n'est plus utilisé dans les lessives depuis 1996 (CERNA, 1999).

Rappelons que, selon les interlocuteurs que nous avons interrogés, la substitution de l'EDTA dans le secteur des cosmétiques implique un travail de reformulation (avec des coûts associés). Certaines sociétés ont identifié des molécules de substitution, mais celles-ci sont plus difficiles à mettre en œuvre. De plus, lorsque l'EDTA est utilisé comme séquestrant contribuant à la conservation microbiologique, il semble très difficile d'identifier des alternatives (FEBEA, 2011).

## 5.2 REDUCTION DES EMISSIONS PONCTUELLES ATMOSPHERIQUES

Lors de notre étude, nous n'avons pas identifié d'informations quant à la réduction des émissions atmosphériques d'EDTA. Rappelons que les émissions ponctuelles atmosphériques sont réputées faibles (Commission Européenne, 2004b).

Néanmoins, dans le secteur des engrais, selon un professionnel du secteur des oligo-éléments et des engrais de spécialité, la méthode de traitement utilisée pour réduire les rejets d'EDTA vers l'atmosphère est l'utilisation de filtre à manche<sup>21</sup>. Cette méthode de traitement a un coût annuel de maintenance d'environ 10 000 euros (mais qui n'est pas attribuable en totalité à EDTA, la technique servant à réduire l'ensemble des émissions de particules et des polluants associés).

---

<sup>21</sup> Filtre à manche : permet de séparer les poussières transportées par une veine d'air, collectée dans un conduit. L'air chargé de poussières aspiré par un ventilateur entre dans un caisson en acier qui contient lui-même des manches filtrantes. Ces manches filtrantes à porosité bien déterminée ne laissent s'échapper dans l'atmosphère, via une cheminée, que l'air propre à très faible teneur en poussières.

# EDTA ET SES SELS

---

## 5.3 REDUCTION DES EMISSIONS DIFFUSES

Dans le secteur des engrais, selon un professionnel du secteur des oligo-éléments et des engrais de spécialité, les sels métalliques (principalement les sulfates et nitrates) et certains agents complexants peuvent être utilisés comme alternatives. Cependant, selon notre source, l'efficacité des produits serait moindre (ces derniers étant faiblement absorbés par les plantes). Les principaux inconvénients de ces alternatives seraient la précipitation et rétrogradation dans les sols ainsi que des interactions chimiques avec les phosphates et les complexes argilo-humiques du sol. Enfin, ces formes métalliques posséderaient une faible mobilité dans la rhizosphère.

# EDTA ET SES SELS

## 6 CONCLUSION

L'EDTA, composé organique anthropique, est un agent chélatant utilisé dans plusieurs procédés industriels et qui entre dans la formulation de nombreux produits.

L'EDTA et ses sels sont utilisés principalement dans les produits de nettoyage industriel et domestiques mais aussi dans les fertilisants agricoles. Les émissions d'EDTA dans l'environnement se font majoritairement vers le milieu aquatique via les rejets des stations d'épuration urbaines ainsi que via les rejets industriels traités ou non traités (en particulier ceux liés à l'utilisation d'EDTA dans les détergents industriels). Néanmoins, une des préoccupations liées à l'utilisation d'agents chélatants consiste non pas en leur présence dans les eaux de surface mais en leur potentiel à « transporter » des métaux lourds dans l'environnement avec comme éventuelles conséquences la perturbation de la spéciation naturelle et la modification de la biodisponibilité de ces métaux.

Afin de réduire les émissions d'EDTA dans l'environnement, nous avons identifié des substituts ou des techniques alternatives en fonction des différents secteurs d'utilisation. En effet, des agents chélatants biodégradables comme les produits à base d'acide gluconique peuvent être utilisés à la place de l'EDTA pour un coût généralement comparable.

Des procédés alternatifs peuvent également être mis en place afin de s'affranchir ou de diminuer de manière significative l'utilisation d'EDTA. Enfin, s'il est impossible de substituer l'EDTA ou de mettre en place des procédés alternatifs, le traitement des effluents industriels ou domestiques peut être une solution (ozonation, conditions alcalines...).

# EDTA ET SES SELS

## 7 LISTE DES ABREVIATIONS

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
BREF	Bat (best available techniques)- REFeRence documents
CEFIC	European Chemical Industry Council
EAC	European Aminocarboxylates Committee
EPA	Environmental Protection Agency
ESIS	European chemical Substances Information System
HPVC	High Production Volume Chemical
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
LPVC	Low Production Volume Chemical
OECD ou OCDE	Organisation for Economic Co-operation and Development
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
Commission OSPAR	Commission Oslo-Paris
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances REACH est le règlement sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et les restrictions des substances chimiques. Il est entré en vigueur le 1er juin 2007. REACH rationalise et améliore l'ancien cadre
RIVM	National Institute for Public Health and the Environment (Pays-Bas)
RIWA	Association of Rhine and Meuse Water
SGH	Système Général Harmonisé Afin d'unifier les différents systèmes nationaux de classification et étiquetages des produits chimiques dangereux, le Système Général Harmonisé ou SGH (Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals ou GHS) à été crée. Il est rentré en vigueur en France (et dans tout les pays de l'Union Européenne) le 20 janvier 2009.
STEP	STation d'EPuration

# EDTA ET SES SELS

## 8 BIBLIOGRAPHIE

- BUA (1995). Ethylene diamine tetra acetic acid/tetrasodium ethylene diamine tetra acetate (H4EDTA/Na4EDTA). German Chemical Society GDCh-advisory Committee on Existing Chemicals of Environmental Relevance (Bua report n° 168).
- CERNA (1999). Les accords négociés : une analyse de leur efficacité, CERNA (Centre d'économie industrielle, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris), Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, ADEME.
- Commission Européenne (2000). "IUCRID, substance ID 60-00-4, edetic acid et substance ID : 64-02-8, tetrasodium edta."
- Commission Européenne. (2001). "BREF - Papeterie." from <http://aida.ineris.fr/bref/index.htm>.
- Commission Européenne. (2003a). "BREF-Tannerie." from [http://aida.ineris.fr/bref/bref\\_cadres.htm](http://aida.ineris.fr/bref/bref_cadres.htm).
- Commission Européenne. (2003b). "BREF-Textile." from [http://aida.ineris.fr/bref/bref\\_cadres.htm](http://aida.ineris.fr/bref/bref_cadres.htm).
- Commission Européenne (2004). "Document de référence sur les meilleures techniques disponibles pour la gestion des résidus et stériles des activités minières."
- Commission Européenne (2004a). "RAR- Risk Assessment - EDETIC ACID (EDTA)." 154 p.
- Commission Européenne (2004b). "RAR-Risk Assessment Report-tetrasodium EDTA, Vol 51, EUR 21315 EN."
- Commission Européenne. (2006a). "BREF- Industries alimentaires, des boissons et laitières." from [http://aida.ineris.fr/bref/bref\\_pdf/FR-FDM\\_Final\\_1205\\_open.pdf](http://aida.ineris.fr/bref/bref_pdf/FR-FDM_Final_1205_open.pdf).
- Commission Européenne. (2006b). "BREF-Grandes Installations de Combustion." Retrieved janvier, 2011, from [http://aida.ineris.fr/bref/bref\\_pdf/LCP\\_BREF\\_vf2.pdf](http://aida.ineris.fr/bref/bref_pdf/LCP_BREF_vf2.pdf).
- Commission Européenne. (2006c). "BREF-Traitement de surface des métaux et matières plastiques." from [http://aida.ineris.fr/bref/bref\\_cadres.htm](http://aida.ineris.fr/bref/bref_cadres.htm).
- Commission Européenne. (2007). "BREF- Traitement de surface utilisant des solvants organiques." Retrieved janvier, 2011, from [http://aida.ineris.fr/bref/bref\\_pdf/BREF%20STS%20FRANCAIS.pdf](http://aida.ineris.fr/bref/bref_pdf/BREF%20STS%20FRANCAIS.pdf).
- Commission Européenne. (2009). "CLP/SGH - Classification, étiquetage et emballage des substances et mélanges." *Entreprises et Industrie, Produits chimiques*.
- EAC-CEFIC. (2002). "EDTA-Fact on environmental issues, C/014." *European Aminocarboxyoates Committee - European Chemical Industry Council*, from [www.cefic.org](http://www.cefic.org).
- EAC-CEFIC. (2003). "European risk assesement on EDTA, B/013." *European Aminocarboxyoates Committee - European Chemical Industry Council*, from [www.cefic.org](http://www.cefic.org).
- FEBEA (2011). Communication personnelle sur l'utilisation du musc xylène et de l'EDTA dans le secteur d'activité de la Beauté.
- Ferlin, N. (2008). Synthesis, interfacial and chelating properties of news sugar-based surfactants. *CESIQ*.
- Fuerhacker, M., G. Lorbeer, et al. (2003). "Emission factors and sources of ethylene-diaminetetraacetic acid in waste water--a case study." *Chemosphere* **52**: 253-257.
- Gschwind, N. (1992). "Biologischer Abbau von EDTA in einem Modellabwasser." *Wasser - Abwasser* **133**(546-549).

# EDTA ET SES SELS

- INRS (2009). "EDTA et sel tétrasodique, FT 276."
- Jones, P. W. and D. R. Willams (2002). "Chemical speciation simulation used to assess the efficiency of environment-friendly EDTA alternatives for use in the pulp and paper industry." Inorganica Chimica Acta **339**: 41-50.
- Kari (1994). Umweltverhalten von Ethylendiamintetraacetat (EDTA) unter spezieller Berücksichtigung des photochemischen Abbaus, Dissertation ETH Zürich, Nr. 10698.
- Klüner, T., D. C. Hempel, et al. (1998). "Metabolism of EDTA and its metal chelates by whole cells and cell-free extracts of strain BNC1." Applied microbiology and technology **49**: 194-201.
- Kowalik and Einax (2000). "Untersuchung des Komplexbildungsverhaltens von Metallionen in anthropogen belasteten Wässern mittels Ultrafiltration." Vom Wasser **94**: 229-243.
- Lavoué, J., D. Bégin, et al. (2002). La substitution des solvants par les nettoyants aqueux - Le dégraissage des métaux, Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail.
- Lübbe (1989). "Letter to Bundesminister für Umwelt." Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- M. Michel (2009). Accélération du ciment au laitier par du ciment sulfo-alumineux, thèse.
- Nowack, B. (2002). "Environmental Chemistry of Aminopolycarboxylate Chelating Agents." Environmental Science & Technology **36**(19): 4009-4016.
- Nowack, B. (2003). "Environmental chemistry of phosphonates." Water Research **37**(11): 2533-2546.
- Nowack, B. (2004). Environmental chemistry of phosphonic acids. Environmental Technology for Phosphorous. E. Valsami-Jones: 147-173.
- Nowack, B. and J. M. VanBriesen (2005). Chelating agents in the environment. In Biogeochemistry of chelating agents. ACS Symposium Series. B. Nowack and J. VanBriesen (Eds). **910**: 1-18.
- Nowack, B. (2008). "Chelating agents and the environment." Environmental Pollution **153**(1): 1-2.
- OECD (2004a). Emission scenario document on additives in rubber industry. Environmental Health and Safety Publications, Series on Emission Scenario Documents No. 6.
- OECD (2004b). OECD SERIES ON EMISSION SCENARIO DOCUMENTS Number 5-EMISSION SCENARIO DOCUMENT ON PHOTOGRAPHIC INDUSTRY. ENV/JM/MONO(2004)10: 40p.
- OSPAR (2006). Implementation of PARCOM Recommendation 92/4 on the Reduction of Emissions from the Electroplating Industry.
- Pirkanniemi, K. (2007). Study of Short-term Toxicity, Catalytic Oxidative Degradation and Concentrations in Industrial Waste Waters. Department of Environmental Sciences, University of Kuopio.
- Pirkanniemi, K., S. Metsärinne, et al. (2007). "Degradation of EDTA and novel complexing agents in pulp and paper mill process and waste waters by Fenton's reagent." Journal of Hazardous Materials **147**: 556-561.
- Pokhrel, D. and T. Viraraghavan (2004). "Treatment of pulp and paper mill wastewater—a review." Science of The Total Environment **333**: 37-58.
- Ramseier, S. (2003). Qualité des eaux potables produites à partir du Léman, CIPEL.
- Reichert (1993). Organische Belastung von Galvanikbetrieben und Leiterplattenherstellern. UBA-Forschungsbericht 102 06 223.
- RIVM (2003). Environmental Risk Limits for Ethylene Diamine Tetra Acetic acid (EDTA). RIVM rapport 601501010, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM.
- RIWA-Maas/Meuse (2008). "La qualité des eaux de la Meuse en 2008."

# EDTA ET SES SELS

- Schlieckmann (1994a). Emissionsquellen von EDTA im Einzugsgebiet des Bodensees und ihre Entwicklung. Symposium "EDTA im Bodenseeraum", 29./30.11.1994.
- Schlieckmann (1994b ). Verringerung der Gewässerbelastung durch EDTA, report 1993. Presented at the 8th EDTA discussion.
- Schlieckmann (1996). Verringerung der Gewässerbelastung durch EDTA, report 1995. Presented at the 10th EDTA discussion.
- Schmidt, C. K., M. Fleig, et al. (2004). "Occurrence of aminopolycarboxylates in the aquatic environment of Germany." Environmental Pollution **131**: 107-224.
- SEDIF (2008). Recherches et développement 2008. Direction générale des services techniques.
- Techniques de l'ingénieur (1997). Absorption avec réaction chimique. J1079.
- Techniques de l'ingénieur (2008). Formulation des détergents-Produits pour nettoyage de la vaisselle. J2281.
- Touil, H. and R. Gaucher (2010). Apport des MTD pour respecter les objectifs de réduction des rejets de substances dangereuses dans le milieu aquatique et l'atteinte du bon état des masses d'eau : étude de cas appliquée au traitement de surface. Rapport d'étude INERIS n°DRC-10-109429-08790A.
- US EPA. (2004). "Tolerance Reassessment Decisions Completed by the Lower Toxicity Pesticide Chemical Focus Group." from <http://www.epa.gov/opprd001/inerts/edta.pdf>.
- Van Dijk-Looyard, A. M., A. C. de Groot, et al. (1990). EDTA in drink- en oppervlaktewater. B. Rapport-Nr. 718629006. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiene.
- Van Ginkel, C. G. and R. Geerts (2005). Full Scale Biological Treatment of Industrial Effluents Containing EDTA. Biogeochemistry of Chelating Agents. A. C. Society: 195-203.