

**SENAT DE BELGIQUE**


---

**SESSION EXTRAORDINAIRE DE 1991-1992**


---



---

6 JANVIER 1992

---

**Proposition de loi établissant des normes pour le cadmium et les composés du cadmium****(Déposée par MM. Cuyvers et Daras)**


---

**DEVELOPPEMENTS**


---

Le cadmium est une substance hautement toxique. Il figure sur la liste noire mentionnée dans la directive européenne 76/464/C.E.E. en la matière. Son importation sous forme de minerai ainsi que les processus de production et ses nombreuses utilisations, qui ne permettent pas un recyclage efficace, entraînent son accumulation dans l'environnement. Or, les quantités absorbées par la population belge sont déjà proches de la dose maximale admise, quand elles ne la dépassent pas. Il convient dès lors d'éviter que le cadmium continue à se disséminer. La présente proposition de loi tend à réaliser cet objectif, notamment en établissant des normes pour le cadmium et les matières premières et produits contenant du cadmium.

Le cadmium (symbole Cd) est un métal lourd dont la concentration dans le sol s'élève à 0,2-0,4 ppm. Il se trouve surtout comme impureté isomorphe dans les minerais de zinc (0,1-0,5 % de cadmium) et, dans une moindre mesure, dans les minerais de plomb et de cuivre.

Dans l'atmosphère, le cadmium est assimilé aux particules en suspension. La concentration naturelle dans l'atmosphère représente moins de 0,001 µg/m<sup>3</sup>.

Dans les eaux naturelles, le cadmium ne se trouve également qu'en faibles quantités.

*Matières premières*

L'importation de cadmium comme composant (impur) des minerais est à la base de la pollution de

R.A 15603

**BELGISCHE SENAAAT**


---

**BUITENGEWONE ZITTING 1991-1992**


---



---

6 JANUARI 1992

---

**Voorstel van wet tot normering van cadmium en cadmiumverbindingen****(Ingediend door de heren Cuyvers en Daras)**


---

**TOELICHTING**


---

Cadmium is een hoogtoxische stof. Ze is opgenomen als zwarte lijststof in de Europese richtlijn 76/464/EEG terzake. De invoer via ertsen, de productieprocessen en het verspreide gebruik, die een afdoende recyclage van dit metaal sterk bemoeilijken, zorgen voor accumulatie in het milieu. Nochtans liggen de werkelijke opnameniveaus van de bevolking in België reeds dichtbij of vaak zelfs boven de maximaal aanvaardbare dosis. Voorkoming van een verdere verspreiding van cadmium dringt zich dan ook op. Dit wetsvoorstel is er op gericht dit te realiseren, o.a. door produktnormen ten aanzien van cadmium en cadmiumhoudende grondstoffen en produkten uit te vaardigen.

Cadmium (symbool Cd) is een zwaar metaal met een concentratie van 0,2 - 0,4 ppm in de bodem. Het is er vooral aanwezig als isomorfe onzuiverheid in zinkerts (0, 1-0,5 % Cd) en in mindere mate in lood- en kopererts.

In de atmosfeer komt het cadmium voornamelijk geadsorbeerd aan zwevende deeltjes voor. De atmosferische achtergrondconcentratie bedraagt minder dan 0,001 µg/m<sup>3</sup>.

In natuurlijk water komt cadmium eveneens in een lage concentratie voor.

*Grondstoffen*

Aan de basis van de milieuproblematiek van cadmium staat de import van cadmium als (verontreinigd)

R.A 15603

l'environnement par le cadmium. Ce dernier est principalement un sous-produit du zinc (environ 3 kg Cd/tonne Zn). Les niveaux de production du cadmium et du zinc sont dès lors étroitement liés. En 1986, la Belgique a produit 1380 tonnes de cadmium (premier producteur d'Europe), soit 6,5 % de la production mondiale. Les unités de production sont Vieille Montagne (Balen), Metallurgie Hoboken (Overpelt) et Société de Prayon (Rupel).

Importations et exportations de cadmium traité et de cadmium brut, résidus et déchets (INS) :

	Importations (tonnes)	Exportations (tonnes)
1980	1028	870
1981	1130	575
1982	119	8548
1983	1663	794
1984	1189	727
1985	1173	804
1986	1508	632
1987	1586	583

#### Utilisations

Le cadmium obtenu à partir de minerais de zinc est utilisé :

1. Pour le cadmiage (33 %) : application par galvanisation d'une couche de cadmium destinée à protéger de la corrosion ; ce procédé est utilisé dans l'industrie de l'électricité, dans l'industrie automobile et pétrolière ainsi qu'en aéronautique ;

2. Comme pigment (25 %) : les pigments au cadmium résistent aux températures élevées. Il sont utilisés à raison de 90 % dans la fabrication de matières synthétiques, les 10 % restants entrant dans la composition des peintures, émaux, vernis, etc. ;

3. Comme stabilisateur (15 %) : dans 20 % du P.V.C. fabriqué, lorsque ce produit doit résister à la lumière et à la chaleur. Dix-huit mille tonnes de stabilisateurs contenant du cadmium sont produites en Europe ;

4. Dans les piles (20 %) : principalement dans les piles cadmium-nickel, cadmium-argent et cadmium-mercure. Application à raison de 60 à 70 % dans les accumulateurs lourds des trains, avions, etc. , le reste étant utilisé dans les petites piles, par exemple pour les appareils sans fil.

#### Le cadmium comme source de pollution

Les minerais de phosphates constituent une source importante de cadmium. L'Europe importe 15 millions de tonnes de phosphates bruts contenant en moyenne 26 mg de cadmium par kilo. En Belgique, ces phosphates sont partiellement transformés en engrais phosphatés, notamment par B.A.S.F. (Anvers), Prayon (Rupel), Rhône-Poulenc (Zelzate) et Tessenderlo-chemie.

Du fait de l'utilisation de ces engrais phosphatés, ce sont 4,6 tonnes de cadmium qui pénètrent ainsi chaque année dans notre sol (Service pédologique).

bestanddeel van ertsen. Cadmium wordt voornamelijk verkregen als *nevenprodukt van zinkertsen* (ong. 3 kg Cd/ton Zn). De produktieniveaus van cadmium en zink zijn dan ook nauw met elkaar verbonden. België produceerde in 1986 1380 ton cadmium (grootste producent van Europa) en neemt daarmee 6,5 % van de totale wereldproduktie voor zich. Produktieëenheden zijn Vieille Montagne (Balen), Metallurgie Hoboken (Overpelt) en Société de Prayon (Rupel).

De buitenlandse handel in bewerkt en ruw Cd, resten en afvallen (NIS) :

	Invoer (ton)	Uitvoer (ton)
1980	1028	870
1981	1130	575
1982	119	8548
1983	1663	794
1984	1189	727
1985	1173	804
1986	1508	632
1987	1586	583

#### Toepassingen

Het cadmium dat uit het zinkerts gewonnen wordt, dient :

1. Om te cadmeren (33 %) : dit is het galvanisch aanbrengen van een deklaag tegen corrosie, toegepast in de elektriciteits-, automobiel- en olie- industrie, de luchtvaart.

2. Als pigment (25 %) : cadmiumpigmenten zijn bestendig tegen hoge temperaturen. Voor 90 % zijn ze verwerkt in kunststoffen. De rest zit in verf, email, glazuur en andere.

3. Als stabilisator (15 %) : In 20 % van het geproduceerde PVC, waar licht- en hittebestendigheid vereist zijn. In Europa worden 18 000 ton Cd-houdende stabilisatoren geproduceerd.

4. In batterijen (20 %) : De voornaamste zijn nikkel - cadmium. 60-70 % wordt gebuikt in zware accu's van treinen, vliegtuigen, ... De rest wordt gebuikt in kleine batterijen voor bijvoorbeeld snoerloze apparatuur.

#### Cadmium als verontreiniging

Een belangrijke bron van cadmium is het gebruik van fosfaatertsen. In Europa worden 15 miljoen ton ruwe fosfaten ingevoerd met een gemiddeld cadmiumgehalte van 26 mg/kg. Deze worden in België ten dele verwerkt tot fosfaatmeststoffen door o.a. BASF (Antwerpen), Prayon (Rupel), Rhône-Poulenc (Zelzate) en Tessenderlo-chemie.

Via de fosfaatmeststoffen wordt 4,6 ton cadmium per jaar toegevoegd aan onze gronden (Bodemkundige Dienst).

D'autres dérivés des minerais de phosphates sont les phosphates élémentaires, qui, transitant par les engrais animaux, sont responsables d'une pollution supplémentaire du sol.

Les principaux fournisseurs de phosphates de l'Europe occidentale sont le Maroc, les Etats-Unis, Israël, la Jordanie, la Tunisie, le Togo et le Sénégal.

#### *Pollution historique due à l'industrie des non-ferreux*

Au fil des ans, du cadmium s'est accumulé à proximité des entreprises du secteur non ferreux qui produisent du cadmium à partir des minerais de zinc et, dans une moindre mesure, de plomb et de cuivre.

Indépendamment de la dispersion du cadmium à partir des aires de stockage du minerai, c'est surtout la technique de production thermique utilisée anciennement qui a été responsable des taux d'émission élevés (de 10 à 100 g de cadmium par tonne de zinc produite).

#### *Pollution actuelle par l'industrie des non-ferreux*

Le mode de traitement appliqué actuellement pour la production du métal à partir des minerais en question est également responsable de la propagation du cadmium dans l'environnement.

A l'heure actuelle, la séparation du cadmium du minerai de zinc produit de 0,5 à 0,7 tonne de déchets (jarosite) ayant une teneur en cadmium de 0,1 à 0,6 % par tonne de zinc produite. Toujours par tonne de zinc produite (procédé électrolytique), on émet de 0,2 à 0,3 g de cadmium dans l'air, tandis que l'envol de poussières lors du stockage du minerai est responsable de l'émission de 0,5 g (en milieu fermé) à 5 g (en milieu ouvert) de cadmium par tonne de minerai.

L'émission atmosphérique totale due à l'activité humaine peut être estimée à environ 10 fois l'émission naturelle.

#### *Production des déchets*

Etant donné que le cadmium est essentiellement utilisé en petites quantités dans une multitude de produits, son recyclage est particulièrement difficile. Il s'ensuit que du cadmium est également (et peut-être surtout) rejeté dans l'environnement via les produits mêmes qui en contiennent.

La plupart des matériaux contenant du cadmium aboutissent dans les décharges. Aux Pays-Bas, la quantité de ces matériaux s'y retrouvant sous la seule forme de piles rondes et d'accumulateurs est estimée à quelques dizaines de tonnes par an. L'incinération et le compostage d'ordures ménagères non triées entraînent aussi la dissémination du cadmium respectivement dans l'air et dans le sol.

Un cinquième de la quantité de cadmium présente dans les minerais de phosphate se retrouve dans le phosphogypse (production en Belgique en 1982 : 2 mil-

Een ander produkt van de fosfaatertsen zijn de voederfosfaten, die via de dierlijke mest voor een bijkomende bodembelasting zorgen.

De belangrijkste fosfaatleveranciers voor West-Europa zijn : Marokko, Verenigde Staten, Israël, Jordanië, Tunesië, Togo en Senegal.

#### *Historische vervuiling ten gevolge van de non-ferro-industrie*

In de loop der jaren heeft zich in de omgeving van non-ferro-bedrijven, waar cadmium geproduceerd werd uit zink- en in mindere mate lood- en kopererts, een opstapeling van cadmium voorgedaan.

Naast het opwaaien van het cadmium uit de ertsopslag, zorgde vooral het vroeger gebruikte thermische produktieproces voor hoge emissiewaarden (10-100g Cd/ton Zn geprod.).

#### *Tegenwoordige vervuiling ten gevolge van de non-ferro-industrie*

Ook de huidige verwerking, vertrekkend van de besproken ertsen, brengt cadmium in het milieu.

Bij de tegenwoordige afzondering van het cadmium uit zinkerts ontstaat 0,5-0,7 ton afval (jarosiet) met een Cd-gehalte van 0,1-0,6 % per ton zink geproduceerd. Eveneens per ton zink wordt (elektrolytisch proces) 0,2-0,3 g Cd in de lucht geëmitteerd, terwijl opwaaien van stof van de ertsopslag goed is voor een emissie van 0,5g Cd/ton erts (gesloten) tot 5g Cd/ton (open) ertsopslag.

De totale atmosferische uitstoot ten gevolge van menselijke activiteit kan worden geschat op zo'n 10 maal de natuurlijke emissie.

#### *Afvalstromen*

Vermits cadmium hoofdzakelijk in kleine hoeveelheden wordt gebruikt in een enorme verscheidenheid van produkten, wordt de recyclage ten eerste bemoeilijkt. Dit brengt met zich mee dat ook (en misschien vooral) via de produkten zelfs cadmium in het milieu terecht komt.

De meeste cadmium-houdende materialen komen op de vuilnisbelt terecht. In Nederland naar schatting enkele 10-tallen ton/jaar alleen al in de vorm van staafbatterijen en accu's ! Verbranden of composteren van niet-gescheiden huisvuil leidt dan weer tot verspreiding van het cadmium langs respectievelijk de lucht en de bodem.

Van de hoeveelheid cadmium die in fosfaaterts aanwezig is, komt één vijfde terecht in het zogenaamde fosfo-gips (produktie in België in 1982 : 2 miljoen ton)

lions de tonnes), qui est déversé dans les eaux de surface ou dans une monodécharge.

D'autres déchets résultent des applications précitées du cadmium. Il en va ainsi des grandes quantités d'eaux usées et de boues chargées en cadmium provenant du cadmiage. Enfin, il convient de signaler que l'incinération de combustibles fossiles entraîne chaque année l'émission de trois tonnes de cadmium dans l'atmosphère.

#### *Le cadmium dans l'environnement*

Tout cela finit par accroître fortement la présence de cadmium dans l'environnement :

— dans l'air : surtout dans les industries de transformation et autour de celles-ci. Leurs rejets retombent et passent alors dans les eaux ou dans le sol.

— dans les eaux de surface : certains processus polluants, tels que le cadmiage et la production d'engrais à partir de minerais de phosphate, produisent de grandes quantités d'eaux usées chargées en cadmium.

Une fois qu'ils se retrouvent dans les eaux de surface, une partie des rejets est évacuée vers la mer, tandis qu'une autre partie est fixée dans la boue par des processus d'échange.

— dans le sol : la teneur naturelle en cadmium du sol est accrue par :

- l'utilisation d'engrais phosphatés et de purin;
- le débordement (par exemple, dans des laisses) de rivières polluées;

- l'utilisation de boues d'épuration et de curage et de compost d'ordures ménagères (après une collecte non sélective) pour amender les terres agricoles.

Ces terres sont « enrichies » ainsi chaque année à l'aide d'engrais chimiques, de lisier, de boues et d'importantes retombées atmosphériques.

#### *Le cadmium dans le sol*

La teneur naturelle du sol en cadmium est en moyenne inférieure à 0,3 mg/kg. On estime qu'une valeur supérieure à 0,5 mg/kg est due à l'influence humaine.

Le cadmium se répartit dans le sol en une fraction soluble dans l'eau, en une fraction échangeable (ces deux fractions pouvant être utilisées par les plantes, en particulier la fraction soluble dans l'eau), en une fraction liée organiquement (qui peut également être utilisée à long terme par minéralisation) et enfin en une fraction insoluble (par exemple, le  $Cd_3(PO_4)_2$ ).

Cette répartition, qui dépend notamment du degré d'acidité du sol et des teneurs en argile et en matériaux organiques, a une forte influence sur la mobilité finale du cadmium. A mesure que le degré d'acidité (pH) et la capacité d'échange des cations (CEC) augmentent, le cadmium est fixé sous une forme plus inerte.

Le cadmium ajouté (par suite de la pollution) se fixe de préférence par adsorption sur les particules d'argile. L'utilisation intensive de lisier peut augmenter la teneur en cadmium des légumes, même si la teneur

dat wordt geloosd op het oppervlaktewater of gestort op een mono-stort.

Andere afvalstromen ontstaan ten gevolge van de genoemde toepassingen van cadmium. Een voorbeeld zijn de grote hoeveelheden met cadmium beladen afvalwater en slib ten gevolge van het cadmeren. Tenslotte nog vermelden dat ook de verbranding van fossiele brandstoffen instaat voor de atmosferische emissie van 3 ton Cd/jaar.

#### *Cadmium in het milieu*

Uiteindelijk leidt dit allemaal tot een aanzienlijke aanrijking van het cadmium in het milieu :

— in de lucht : vooral in en rond verwerkende industrieën. Dit slaat ergens neer en gaat dan over in de waterige- of bodemfase.

— in het oppervlaktewater : sommige van de vervuilingsprocessen, vooral cadmeren en het produceren van meststoffen uit fosfaatertsen zorgen voor grote hoeveelheden met cadmium beladen afvalwater.

Eens in het oppervlaktewater wordt een deel mee afgevoerd naar de zeeën terwijl een ander deel door uitwisselingsprocessen in het slib wordt vastgelegd.

— in de bodem : het natuurlijke gehalte aan cadmium in de bodem wordt aangerijkt door :

- het gebruik van fosfaatmeststoffen en drijfmest;
- het overstromen (bijvoorbeeld in uiterwaarden) van vervuilde rivieren;

- het gebruik van zuiverings- en ruimingsslib en huisvuilcompost (na niet-gescheiden ophaling) als bodemverbeteraar in de landbouw.

Jaarlijks « verrijken » we zo onze cultuurgrond met kunstmest, mengmest, slib en een aanzienlijke depositie uit de lucht.

#### *Cadmium in de bodem*

Het cadmium in de bodem heeft een gemiddelde achtergrondwaarde < 0,3 mg/kg. Men neemt aan dat waarden > 0,5 mg/kg te wijten zijn aan een antropogene invloed.

In de grond zit het cadmium verdeeld in een wateroplosbare en een uitwisselbare fractie (beiden goed beschikbaar voor de planten, maar met een voorkeur voor de wateroplosbare), een organisch gebonden fractie (op langere termijn door mineralisatie eveneens beschikbaar) en tenslotte een onoplosbare fractie (bijvoorbeeld als  $Cd_3(PO_4)_2$ ).

Deze verdeling, die onder meer afhangt van de zuurtegraad van de grond en de gehalten aan klei en organisch materiaal, beïnvloedt sterk de uiteindelijke mobiliteit van het cadmium. Naarmate de zuurtegraad (pH) en de kationen-uitwisselingscapaciteit (CEC) stijgen, wordt het cadmium in meer inerte vorm gebonden.

Het toegevoegde cadmium (ten gevolge van verontreiniging) bindt zich preferentieel uitwisselbaar adsorptief op de kleideeltjes. Veelvuldig gebruik van mengmest kan leiden tot meer cadmium in groenten,

du sol n'augmente pas dans la même mesure. L'absorption de cadmium par les plantes paraît être étroitement liée à la fraction échangeable.

#### *Absorption par les organismes*

Bien qu'il ne remplisse, à notre connaissance, aucune fonction naturelle et ne soit dès lors pas indispensable à la vie végétale et animale, le cadmium est facilement absorbé par les organismes. Il faut que la concentration de cadmium dans le sol atteigne environ 10 mg/kg pour qu'elle entraîne une diminution des récoltes. A ce moment, la norme de concentration zootoxique dans la plante est dépassée depuis longtemps.

Le cadmium présent dans le sol peut être absorbé par les racines du végétal. A l'inverse de ce qui se produit dans la plupart des autres végétaux, la quantité de cadmium acheminée des racines du légume vers ses parties aériennes est illimitée, de sorte qu'une bonne part du métal est absorbée par les feuilles. Des légumes verts comme les épinards absorbent de grandes quantités de cadmium. Des analyses effectuées sur des légumes destinés à être vendus sur le marché en Flandre ont révélé des teneurs supérieures à 0,1 mg/kg de produit frais pour 30 % des épinards analysés (norme allemande de l'Ouest officieuse). Le cadmium présent dans l'air est également absorbé par les plantes sur lesquelles il s'est déposé.

Lorsque cette substance est absorbée par un organisme, trois phénomènes peuvent se produire :

- accumulation (par fixation sur des surfaces actives, des polymères);
- toxicité (répulsion du magnésium, du manganèse et du fer, perturbant les processus physiologiques);
- résistance.

Le cadmium qui est absorbé par les plantes et les micro-organismes aboutit dans le corps des animaux et de l'homme à travers la chaîne alimentaire.

Le cadmium peut également avoir des effets toxiques sur la flore et la faune du milieu aquatique. La bioaccumulation de cette substance dans les organismes aquatiques est très variable, mais elle est importante notamment dans les coquillages et crustacés comme les moules, les écrevisses, les homards et les huîtres (1 000 à 10 000 fois). Des concentrations de l'ordre de 0,1 mg/m<sup>3</sup> ou plus peuvent avoir d'énormes répercussions sur le fonctionnement de l'écosystème en eau douce, alors qu'en eau de mer, des effets comparables ne sont enregistrés que lorsque les concentrations sont cent fois supérieures.

La quantité de cadmium introduite chaque année par l'homme dans l'environnement est évaluée au moins à 30 000 tonnes pour l'ensemble de la planète.

Un quart de la quantité totale de cadmium produite dans le monde aboutit dans la mer du Nord !

La teneur en cadmium des sédiments peut être très importante (coefficients de partition de 900-50 000 dans les sédiments marins). Cependant, en milieu aquatique, une quantité importante du cadmium ne peut être absorbée par les organismes du fait de la

hoewel het gehalte in de bodem niet in dezelfde mate toeneemt. De opname in planten blijkt het sterkst gecorreleerd met de uitwisselbare fractie.

#### *Opname in organismen*

Hoewel cadmium voor zover bekend geen natuurlijke functie heeft en dus niet noodzakelijk is voor plant of dier, wordt het gemakkelijk door organismen opgenomen. De concentratie in de grond moet ongeveer 10 mg/kg zijn vooraleer de gewasopbrengst daalt. Dan is de zoötoxische richtwaarde in de plant echter reeds lang overschreden.

Het cadmium kan door het wortelstelsel worden opgenomen uit de bodem. In tegenstelling tot de meeste andere planten is het transport van het wortelstelsel naar de bovengrondse delen niet beperkt en wordt een groot deel in het loof opgenomen. Bladgroenten als spinazie nemen veel cadmium op. Onderzoek op marktgroenten in Vlaanderen gaf voor 30 % van de onderzochte spinazie waarden > 0,1 mg/kg verse stof (officieuze Westduitse norm). Cadmium wordt door planten ook opgenomen na depositie uit de lucht.

Wanneer opgenomen in een organisme kunnen zich 3 fenomenen afspelen :

- accumulatie (door binding aan actieve oppervlakken, polymeren);
- toxiciteit (Mg, Mn of Fe worden verdrongen waardoor fysiologische processen worden verstoord);
- resistentie.

Cadmium dat is opgenomen door planten en micro-organismen komt via de voedselketen in dieren of in de mens terecht.

Ok in het aquatisch milieu kan cadmium een toxisch effect uitoefenen op de daar aanwezige flora en fauna. De bio-accumulatie in waterorganismen loopt sterk uiteen, maar is met name sterk in schelpdieren als mosselen, kreeften, oesters (1 000 - 10 000 maal). Concentraties van 0,1 mg/m<sup>3</sup> of hoger kunnen ingrijpende gevolgen hebben op het functioneren van zoetwaterecosystemen. Bij zoutwater gaat dit pas bij een 100x hogere concentratie spelen.

De wereldwijde antropogene input van cadmium op jaarbasis wordt geschat op niet minder dan 30 000 ton.

Van al het in de wereld geproduceerde cadmium komt 1/4 in de Noordzee terecht !

De cadmium-gehalten in sedimenten kunnen zeer hoge waarden bereiken (partitie-coëfficiënten van 900-50 000 in mariene sedimenten). In het aquatische milieu is echter een groot deel niet beschikbaar voor de organismen door een te sterke binding. Waar slib

trop grande stabilité de ses liaisons. Là où la vase est utilisée dans l'agriculture, la présence de cadmium dans le sol est due à 90 % à cette utilisation.

#### *Conséquences pour l'homme*

Grâce à leur haute toxicité pour les végétaux (phytotoxicité), de nombreux métaux lourds ne risquent pas d'être absorbés en grandes quantités par les consommateurs de ces végétaux. Cela n'est toutefois pas le cas pour le cadmium. En raison notamment de cette spécificité et de la relative facilité avec laquelle il est absorbé par les plantes (absorption qui ne semble répondre à aucune nécessité biologique), l'alimentation constitue, pour l'individu qui n'est pas exposé au risque d'absorption de par sa profession, le principal facteur d'exposition à un tel risque.

En Europe, la dose ingérée quotidiennement représentée en moyenne de 20 à 25 µg (elle varie de 2 à 88 µg selon les habitudes alimentaires et le niveau de pollution de l'environnement). Environ 6 % de la quantité absorbée est effectivement assimilée (résorbée) par le corps, soit 1,4 à 8 µg Cd par jour, le reste étant éliminé.

Dans des conditions normales, un non-fumeur n'absorbe pas plus de 0,2 µg de cadmium par jour en respirant. On estime qu'un fumeur absorbe de 2 à 4 µg de plus par 20 cigarettes.

Il convient de faire observer que l'absorption totale de cadmium augmentera encore à l'avenir en raison de l'aggravation de la pollution du sol (environ 2 % par an).

L'exposition par l'alimentation et la respiration peut naturellement être beaucoup plus importante dans les régions polluées.

La concentration normale de cadmium dans le corps s'élève en Belgique à 15 à 20 mg pour les non-fumeurs et à 30 à 40 mg pour les fumeurs. Elle atteint facilement 150 à 400 mg pour les ouvriers du cadmium.

La période biologique du cadmium est de 15 à 30 ans chez l'homme. Le corps l'élimine essentiellement par l'urine, mais ce processus est nettement plus lent que l'absorption. Il y a donc accumulation, principalement dans les reins et le foie (ensemble plus de 50 %). La quantité de cadmium présente dans le corps augmente dès lors avec l'âge.

La plus grande concentration de cadmium dans le corps s'observe dans le cortex rénal. Même si l'exposition journalière est peu élevée, l'exposition chronique, conjuguée avec la lenteur du processus d'élimination, peut provoquer après un certain temps des concentrations toxiques. Le rein, où le cadmium absorbé est désactivé dans un premier temps, est considéré comme l'organe le plus critique en ce qui concerne la toxicité du cadmium. L'intoxication par le cadmium peut également provoquer une décalcification osseuse pouvant conduire à des fractures aiguës. On a découvert que le cadmium pourrait avoir un effet hypertensif (importance dans les maladies cardio-vasculaires) et

wordt aangewend in de landbouw is het voor 90 % verantwoordelijk voor de aanrijking met cadmium.

#### *Gevolgen voor de mens*

Voor vele zware metalen is de giftigheid voor gewassen (fytotoxiciteit) zodanig groot, dat daardoor een te grote belasting van de consumenten van deze gewassen wordt voorkomen. Dit is echter met name voor cadmium niet het geval. Mede daardoor én de relatief gemakkelijke opname van cadmium door planten (hoewel het bij geen enkel biologisch mechanisme noodzakelijk blijkt te zijn), is de voeding de belangrijkste blootstellingsweg voor de beroepshalve niet blootgestelde mens.

De dagelijkse inname via de voeding bedraagt in Europa gemiddeld 20-25 µg (variërend van 2-88 µg naargelang eetgewoonten en omgevingsbelasting). Zo'n 6 % van de opgenomen hoeveelheid wordt werkelijk door het lichaam opgenomen (geresorbeerd). Dit is 1,4-8 µg Cd/dag. De rest wordt weer uitgescheiden.

Via de ademhaling absorbeert een niet-roker in normale omstandigheden niet meer dan 0,2 µg Cd/dag. Bij een roker wordt de dagelijkse bijkomende Cd-absorptie geschat op 2 tot 4 µg voor 20 sigaretten per dag.

We moeten er rekening mee houden dat de totale Cd-opname in de toekomst door toenemende bodemverontreiniging nog zal toenemen (met circa 2 % per jaar).

Blootstelling via zowel voeding als ademhaling kunnen natuurlijk veel hoger liggen in verontreinigde gebieden.

De normale lichaamsbelasting bedraagt in België voor niet-rokers 15-20 mg cadmium en voor rokers 30-40 mg. Bij cadmiumwerknemers kan dit gemakkelijk oplopen tot 150-400 mg.

De biologische halfwaardetijd van cadmium bedraagt bij de mens 15 tot 30 jaar. De verwijdering door het lichaam gebeurt hoofdzakelijk via de urine en is een veel trager proces dan de opname. Er is dus sprake van ophoping, voornamelijk in de nieren en de lever (samen > 50 %). De lichaamsbelasting neemt toe met de leeftijd.

In het lichaam wordt de hoogste concentratie aange troffen in de nierschors. Door de bestaande chronische blootstelling en de trage eliminatie, kunnen na verloop van tijd, ondanks een lage dagelijkse blootstelling, toxische concentraties bereikt worden. De nier, waar het opgenomen cadmium in eerste instantie wordt gedeactiveerd, wordt beschouwd als het meest kritische orgaan voor de toxiciteit van cadmium. Cadmiumvergiftiging leidt echter ook tot ontcalcificatie van botten met acute botbreuken tot gevolg. Onderzoek wijst op de mogelijkheid dat cadmium een bloeddrukverhogende werking heeft (rol in hart- en vaatziekten) en een verband wordt gelegd met het

favoriser l'apparition du cancer de la prostate (liste américaine OSHA).

L'Organisation mondiale de la santé a fixé l'absorption journalière admissible de cadmium (ADI) à 400-500 µg par semaine et par personne, se basant notamment sur le fait que des concentrations de 200-300 mg/kg ou plus dans le cortex rénal provoquent des lésions rénales. De nombreux chercheurs jugent cette limite, qui date de quinze ans, trop élevée, surtout si l'on tient compte des effets synergiques avec d'autres substances toxiques.

La concentration critique de cadmium dans le cortex rénal au-delà de laquelle des lésions rénales risquent d'apparaître chez 10 % des hommes est en moyenne de 200 mg/kg. Il est plus intéressant de savoir jusqu'à quel niveau de concentration aucune lésion n'apparaît : 40 mg/kg, ce qui correspond à une dose interne admissible d'environ 3 µg.

Le groupe à risque potentiel accru est manifestement assez important.

#### Législation

Il est très étonnant que, hormis un arrêté royal du 18 mars 1987 et un arrêté royal du 4 août 1986 relatifs au déversement d'eaux usées contenant du cadmium, pris notamment en exécution d'une directive européenne (85/513/CEE) en la matière, et un arrêté ministériel du 11 septembre 1987 relatif aux teneurs autorisées en cadmium des fourrages, aucune norme n'ait été fixée pour le cadmium en Belgique. Il ressort cependant des données précitées qu'il est grand temps de mettre un frein à l'accumulation de cadmium dans l'environnement. Les opérations d'assainissement *a posteriori* s'avèrent en outre extrêmement onéreuses. Qui plus est, leur coût est généralement supporté par les pouvoirs publics et cette option est donc contraire au principe « du pollueur payeur ».

Il convient d'élaborer une législation très complète. Pour assurer une protection efficace de la santé du citoyen et de l'environnement à long terme, il faut en effet intervenir à la source et fixer, non seulement des normes d'émission et de rejet, mais aussi des normes pour les produits contenant du cadmium.

L'utilisation de cadmium doit être limitée aux produits dont le recyclage est automatique ou aux produits pour lesquels il n'existe pas encore de produit de substitution dans le cadre de la *Best Available Technology*. Il faut dès lors interdire immédiatement le cadmium dans les secteurs où il existe des produits de substitution.

Il s'impose en outre de fixer des plafonds en ce qui concerne la teneur en cadmium tant des matières premières importées (par exemple le minerai de zinc) que des produits finis et semi-finis (par exemple les engrais chimiques).

Il ne suffit pas d'établir des normes de produit pour enrayer les émissions diffuses de cadmium dans l'environnement. Il faut aussi veiller à réduire au maximum l'émission de cadmium au cours du proces-

ontstaan van prostaatkanker (Amerikaanse OSHA-lijst).

De aanvaardbare dagelijkse cadmiumopname (ADI) is door de Wereld Gezondheidsorganisatie gesteld op 400-500 µg Cd per week en per persoon. Dit is onder meer gebaseerd op het feit dat bij concentraties in de nierschors van 200-300 mg/kg of meer nierbeschadiging is aangetoond. Volgens vele onderzoekers is deze 15 jaar oude grenswaarde te hoog. Zeker wanneer synergistische effecten met andere toxische stoffen in rekening worden gebracht.

De kritische concentratie waarboven bij 10 % van de mensen nierschade kan optreden, ligt bij gemiddeld 200 mg/kg in de nierschors. Interessanter is bij welke concentratie nog géén schade optreedt : de « no effect level » : 40 mg/kg, corresponderend met een aanvaardbare interne dosis van circa 3 µg.

Kennelijk is de groep met een potentieel verhoogd risico vrij groot.

#### Wetgeving

Het is ten zeerste verwonderlijk dat er buiten een koninklijk besluit van 18 maart 1987 en een koninklijk besluit van 4 augustus 1986 op de lozing van cadmiumhoudend afvalwater, ten dele ter uitvoering van een desbetreffende richtlijn van de EEG (85/513/EEG), en een ministerieel besluit van 11 september 1987 in verband met toegelaten cadmiumgehalten in veevoeders, in België geen normen voor cadmium bestaan. Bovenstaande gegevens tonen nochtans aan dat er nauwelijks nog ruimte is om een verdere accumulatie van cadmium in het milieu toe te laten. Daarnaast blijken *a posteriori* saneringsmaatregelen onnoemelijk duur te zijn. De kosten van dergelijke operaties worden daarbij meestal door de overheid gedragen en passen dus zeker niet in « de vervuiler betaalt »-filosofie.

Verregaande wetgevende maatregelen zijn noodzakelijk. Een afdoende bescherming van de gezondheid van de burger en het milieu op langere termijn is immers slechts mogelijk door aan de bron in te grijpen en naast emissie- en depositienormen ook normen op cadmiumhoudende produkten uit te vaardigen.

De aanwending van cadmium moet beperkt worden tot produkten die zich in een gesloten kringloop bevinden of tot produkten waarvoor alsnog geen alternatieven voorhanden zijn in het kader van de *Best Available Technology*. Daarom is het nodig om te komen tot een onmiddellijk verbod op cadmium in die sectoren waar alternatieven voorradig zijn.

Daarnaast moeten maximale aanwezigheidsdrempels ingevoerd worden voor cadmium als verontreiniging en dit zowel in ingevoerde grondstoffen (bijvoorbeeld zinkerts) als in fabrikaten en halffabrikaten (bijvoorbeeld kunstmeststoffen).

Om de diffuse verspreiding van cadmium in het milieu tegen te gaan, volstaat het niet om alleen produktnormen voor te schrijven. Er moet ook voor gezorgd worden dat de emissie van cadmium tijdens

sus de production. C'est la raison pour laquelle nous proposons également des normes d'émission pour les différentes composantes de l'environnement.

L'absorption et donc aussi l'accumulation de cadmium dans le corps humain se faisant essentiellement par le biais des aliments, il y a lieu de fixer des normes d'immission et des limites en ce qui concerne la teneur en cadmium des aliments.

Enfin, la présente initiative législative nationale sera complétée par des initiatives au niveau régional (par exemple l'obligation de recycler les piles Ni-Cd, les matériaux en zinc, etc.), de manière à obtenir une législation cohérente en vue de freiner la propagation du cadmium dans l'environnement.

## COMMENTAIRE DES ARTICLES

### CHAPITRE PREMIER

#### Utilisation industrielle du cadmium

##### Article premier

§ 1<sup>er</sup>. Eu égard au danger que présente la poursuite des émissions diffuses de cadmium, il est proposé d'interdire l'utilisation de celui-ci dans les produits pour lesquels existent, dans le cadre de la *Best Available Technology*, des solutions de remplacement ne nécessitant pas le recours au cadmium. Les utilisations suivantes sont citées à titre non exhaustif :

- dans les pigments pour :
  - les plastiques;
  - le verre;
  - les émaux;
  - les peintures;
  - le papier;
  - le textile;
  - les jouets;
  - les biens de consommation ménagers durables;
  - les lampes;
- comme stabilisateurs dans :
  - le P.V.C. (toutes utilisations);
  - les boîtes de fusibles pour véhicules automoteurs;
- comme couche de surface dans :
  - les installations de chauffage central;
  - les appareils de conditionnement d'air;
  - les robinets;
  - les vis platinées électriques des mécanismes d'allumage des véhicules automoteurs;
  - les radiateurs des véhicules automoteurs;
  - les systèmes de freinage des véhicules automoteurs.

§ 2. Cette interdiction doit se traduire par une utilisation minimale du cadmium à l'avenir, tout en stimulant la mise au point de solutions de remplacement.

het productieproces minimaal is. Vandaar dat ook emissienormen voor de verschillende milieucomponenten voorgesteld worden.

Vermits de opname en dus ook de accumulatie van cadmium in het menselijk lichaam vooral via het voedsel gebeurt, zijn immissienormen en cadmiumgehalten in de voedingsmiddelen noodzakelijk.

Tenslotte, om tot een sluitende wetgeving te komen wat betreft het tegengaan van de verdere verspreiding van cadmium in het milieu, wordt dit nationaal wetgevend initiatief aangevuld met initiatieven op decretaal niveau (bijvoorbeeld een verplichting op de recyclage van Ni-Cd-batterijen, zinkmaterialen, enz...).

## TOELICHTING BIJ DE ARTIKELEN

### HOOFDSTUK I

#### Industrieel gebruik van cadmium

##### Artikel 1

§ 1. Gezien het gevaar van een verdere diffuse verspreiding wordt een verbod op het gebruik van cadmium voorgesteld voor die producten waarvoor er in het kader van de *Best Available Technology* cadmium-vrije alternatieven bestaan. Bij wijze van niet-exhaustieve lijst worden de volgende toepassingen genoemd :

- in pigment voor :
  - plastics;
  - glas;
  - emails;
  - verven;
  - papier;
  - textiel;
  - speelgoed;
  - duurzame huishoudelijke gebruiksgoederen;
  - lampen;
- als stabilisator in :
  - PVC (alle toepassingen);
  - zekeringsdozen voor motorvoertuigen;
- als oppervlaktelaag bij :
  - centrale verwarmingsinstallaties;
  - airconditioningsapparatuur;
  - kranen;
  - elektrische contactpunten van ontstekingsmechanismen van motorvoertuigen;
  - radiatoren van motorvoertuigen;
  - remsystemen van motorvoertuigen.

§ 2. Dit verbod moet ervoor zorgen dat ook in de toekomst minimaal gebruik zal worden gemaakt van cadmium en zal tevens een stimulans betekenen voor het verder ontwikkelen van alternatieven.

## Art. 2

Chaque pile au nickel-cadmium représente une source de pollution de l'environnement en soi. L'utilisation de piles rechargeables permettrait de réduire considérablement cette pollution. Le recyclage des piles au nickel-cadmium rechargeables usagées est réglé dans le cadre du décret sur les déchets.

## Art. 3

Il convient de régler non seulement la production, mais aussi le commerce des produits contenant du cadmium. Afin de permettre au négoce d'utiliser les stocks existants, il est proposé de n'interdire le commerce du cadmium qu'un an après en avoir interdit la production.

## CHAPITRE II

**Teneurs autorisées en cadmium**

*A. Dans les minerais de zinc, de charbon et de phosphate*

## Art. 4

Il est proposé une valeur limite pour le zinc et les produits en zinc, se composant exclusivement ou presque exclusivement de zinc, afin d'éviter que la teneur en cadmium du zinc et des produits en zinc n'augmente lorsque la production de cadmium à partir de minerai de zinc aura perdu tout intérêt économique.

Afin qu'il demeure possible de réutiliser le vieux zinc dans le respect des normes environnementales, les vieux produits à base de zinc ne sont pas considérés comme zinc ou produits contenant du zinc au sens de l'article 1<sup>er</sup> lorsqu'ils sont destinés à être épurés notamment du cadmium qu'ils contiennent.

## Art. 5

La combustion du charbon entraîne l'émission de cadmium. Cette émission ne peut être limitée qu'en réduisant au maximum la teneur en cadmium du minerai.

## Art. 6

L'importation de minerais de phosphates est responsable de l'introduction de grandes quantités de cadmium dans notre pays. L'utilisation d'engrais phosphatés entraîne un apport annuel important de cadmium. Le taux que nous proposons pour la teneur en cadmium des engrais a été fixé en tenant compte du

## Art. 2

Elke Ni-Cd-batterij betekent een bron van milieuverontreiniging op zich. Het gebruik van herlaadbare batterijen vermindert deze verontreiniging aanzienlijk. Recyclage van de versleten herlaadbare Ni-Cd-batterijen wordt geregeld in het kader van het afvaldecreet.

## Art. 3

Niet alleen de produktie maar ook de handel in cadmiumhoudende produkten moet worden geregeld. Om de handel in staat te stellen nuttig gebruik te maken van bestaande voorraden, wordt het handelsverbod pas 1 jaar na het produktieverbod ingevoerd.

## HOOFDSTUK II

**Toegelaten cadmiumgehalten**

*A. In zink-, steenkool- en fosfaatertsen*

## Art. 4

Een grenswaarde voor zink en zinkprodukten, uitsluitend of nagenoeg uitsluitend uit zink bestaand, is opgenomen om te voorkomen dat het cadmiumgehalte in zink en zinkprodukten zal gaan stijgen wanneer het om economische redenen niet langer aantrekkelijk is om het cadmium uit zinkerts te winnen.

Om de mogelijkheid van milieuhygiënisch hergebruik van oud zink te behouden, worden uitgezonderd van het begrip zink en zinkprodukten, zoals bedoeld in artikel 1, de oude zinkprodukten bestemd om gezuiverd te worden van onder meer cadmium.

## Art. 5

Door de verbranding van steenkool wordt cadmium geëmitteerd. Een beperking van die emissie kan alleen door een maximale vermindering van het cadmiumgehalte in het erts na te streven.

## Art. 6

Met fosfaatertsen wordt heel wat cadmium in ons land ingevoerd. De aanwending van fosfaatmeststoffen is verantwoordelijk voor een belangrijke jaarlijkse input van cadmium. Het voorgestelde cadmiumgehalte in meststoffen is gebaseerd op de overweging van Denemarken om tot 20 ppm Cd/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> te komen en

fait que le Danemark envisage de ramener celle-ci à 20 ppm Cd/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et eu égard au troisième projet de document de base élaboré aux Pays-Bas, qui prévoit de fixer le taux maximum à 25 ppm Cd/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

L'incorporation de phosphates aux fourrages entraîne une pollution du sol par le biais des engrais animaux. La teneur des fourrages en phosphates est fixée par l'arrêté ministériel du 11 septembre 1987.

#### B. *Le cadmium dans l'alimentation*

##### Art. 7

Dans l'intérêt de la santé publique et eu égard à la loi du 24 janvier 1977 relative à la protection de la santé des consommateurs en ce qui concerne les denrées alimentaires et les autres produits, il convient de maintenir la teneur en cadmium des aliments dans des limites acceptables.

Cet article fixe les teneurs maximales admissibles (valeurs-limites) pour d'importants groupes de denrées alimentaires. Les teneurs autorisées sont calculées sur la base de la partie comestible du produit tel qu'il est commercialisé.

On notera que le riz est inclus dans la rubrique « céréales ».

### CHAPITRE III

#### Normes d'émission et d'immission du cadmium

##### Art. 11

L'émission de cadmium du fait de la dispersion par le vent des poussières du minerai stocké est importante et facile à combattre. Des normes en matière de transport, de chargement et de déchargement sont également imposées dans le but de réduire les émissions. La dispersion de cadmium par le vent peut ainsi être réduite d'un facteur 10, voire davantage.

##### Art. 12

Les normes proposées s'inspirent des normes allemandes « TA-Luft » qui existent en la matière.

Le débit massique est l'émission totale, pendant une heure, résultant de l'exploitation d'une entreprise dans les conditions les moins favorables au maintien de la pureté de l'air.

##### Art. 13 et 14

La mesure de l'immission est le meilleur moyen d'évaluer l'exposition réelle au cadmium présent dans l'air (particules en suspension) et au cadmium qui s'est déposé sur le sol. Pour des raisons de santé

het derde conceptbasisdocument uit Nederland dat 25 ppm Cd/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> als wenselijke bovengrens noemt.

Het gebruik van voederfosfaten zorgt, via dierlijke mest, voor een bodembelasting. De gehalten in veevoeders worden geregeld door het ministerieel besluit van 11 september 1987.

#### B. *Cadmium in de voeding*

##### Art. 7

In het belang van de volksgezondheid en gelet op de wet van 24 januari 1977 betreffende de bescherming van de gezondheid van de verbruikers op het stuk van de voedingsmiddelen en andere produkten, dient het gehalte aan cadmium in voedingsmiddelen binnen aanvaardbare grenzen blijven.

Dit artikel beoogt voor belangrijke groepen voedingsmiddelen maximaal toelaatbare gehalten (grenswaarden) te stellen. De toegelaten gehalten zijn berekend op het eetbare gedeelte van het produkt zoals het in de handel wordt gebracht.

Naast de andere graansoorten wordt ook rijst hier in de rubriek « granen » begrepen.

### HOOFDSTUK III

#### Emissie- en immissienormen voor cadmium

##### Art. 11

De emissie van cadmium door opwaaien uit ertsopslag is belangrijk en kan gemakkelijk worden tegengegaan. Eisen ter vermindering van emissies worden eveneens gesteld in verband met transporteren, laden en lossen. Het opwaaien van cadmium kan zo met een factor 10 of meer worden verminderd.

##### Art. 12

De voorgestelde normen zijn gebaseerd op de Duitse TA-Luft-normen dienaangaande.

De massastroom is de optredende totale emissie gedurende een bedrijfsuur bij een bedrijf volgens de bepalingen van een installatie onder de voor het schoonhouden van de lucht ongunstigste bedrijfsomstandigheden.

##### Artt. 13 en 14

Immissiemetingen zijn de beste maat voor de reële blootstelling aan cadmium via de lucht (voor zwevende deeltjes) en de depositie aan de grond (voor neergeslagen deeltjes). Omwille van het volksgezond-

publique, l'immission du cadmium doit répondre à des normes strictes.

Art. 15

La valeur C.M.T. proposée est fondée sur les normes en vigueur notamment en Suède, en Finlande et en Allemagne et sur la valeur conseillée par l'O.M.S.

CHAPITRE IV

**Pollution du sol par le cadmium**

Art. 16

Les déversements de déchets et de matières premières polluées entraînent une augmentation constante de la teneur en cadmium du sol, déjà fortement pollué par cette substance. Des mesures tendant à réduire l'apport de cadmium dans le sol s'imposent dès lors. Les limites ont été fixées compte tenu des normes en vigueur aux Pays-Bas et en Allemagne ainsi que des normes européennes en vigueur dans l'agriculture.

Art. 17

Les mesures visées par cet article tendent notamment à accroître l'acidité, la CEC (capacité d'échange des cations) et la teneur en matières organiques.

Art. 18

Par assainissement, il faut entendre l'enlèvement des terres polluées et leur remplacement par de la terre franche ou l'assainissement *in situ* du sol pollué.

heidsaspect moet de immissie van cadmium aan strikte normen voldoen.

Art. 15

De voorgestelde MAC-waarde is gebaseerd op de geldende normen in onder andere Zweden, Finland en Duitsland en de advieswaarde van de WGO.

HOOFDSTUK IV

**Bodemverontreiniging door cadmium**

Art. 16

Via de verschillende afvalstromen en verontreinigingen in grondstoffen vindt een constante toename van het cadmium-gehalte in de historisch vaak reeds sterk met cadmium verontreinigde bodem plaats. Maatregelen tot vermindering van de input van cadmium in de bodem zijn dan ook noodzakelijk. Bij het bepalen van de grenswaarden werd rekening gehouden met de normen in Nederland en Duitsland, en de Europese normen terzake in verband met landbouw.

Art. 17

Bedoelde maatregelen in dit artikel behelzen bijvoorbeeld het verhogen van de zuurtegraad, het doen stijgen van de CEC (kationen-uitwisselings-capaciteit) en het verhogen van het organische stof-gehalte.

Art. 18

Met saneren wordt hier bedoeld het afgraven van de besmette grond en vervangen door nieuwe teelaarde, of het *in situ* reinigen van de vervuilde grond.

J. CUYVERS

**PROPOSITION DE LOI****CHAPITRE PREMIER****Utilisation industrielle du cadmium****Article premier**

§ 1<sup>er</sup>. Sans préjudice des obligations résultant de directives européennes et d'autres conventions et accords internationaux obligatoires, il est défendu d'utiliser le cadmium à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1993 :

- dans les pigments, quelle que soit leur utilisation;
- en tant que stabilisateur;
- en soudure;
- dans les couches de surface;
- pour les utilisations dans l'industrie aéronautique;
- pour les barres de commande dans les centrales nucléaires;
- dans les alliages;
- dans l'industrie aéronautique.

§ 2. Le cadmium ne peut être utilisé dans les nouveaux produits, sauf dérogation motivée accordée par le Roi.

**Art. 2**

L'utilisation et la vente des piles Ni-Cd non rechargeables sont interdites à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1993.

**Art. 3**

Le commerce (importation, exportation, transit et vente) des produits visés aux articles 1<sup>er</sup> et 2, qui contiennent du cadmium, est interdit à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1993.

**CHAPITRE II****Teneur en cadmium autorisée**

A. *Dans les minerais de zinc, de houille et de phosphate*

**Art. 4**

Sans préjudice des obligations résultant de directives européennes et d'autres conventions et accords internationaux obligatoires, la teneur maximale en cadmium est fixée à 1 mg Cd/kg Zn pour le zinc et les produits composés exclusivement ou presque exclusivement de zinc.

**VOORSTEL VAN WET****HOOFDSTUK I****Industrieel gebruik van cadmium****Artikel 1**

§ 1. Onverminderd de verplichtingen voortvloeiend uit Europese richtlijnen en andere bindende internationale afspraken en overeenkomsten is het met ingang van 1 januari 1993, verboden cadmium te gebruiken :

- in pigmenten voor alle mogelijke toepassingen;
- als stabilisator;
- in soldeer;
- in oppervlaktelaag;
- voor toepassingen in de vliegtuigindustrie;
- voor regelstaven in kerncentrales;
- in legeringen;
- in de vliegtuigindustrie.

§ 2. Tenzij de Koning daartoe een gemotiveerde ontheffing verleent, mag cadmium niet gebruikt worden in nieuw te ontwikkelen produkten.

**Art. 2**

Vanaf 1 januari 1993 is het gebruik en de verkoop van niet-herlaadbare Ni-Cd-batterijen verboden.

**Art. 3**

Vanaf 1 januari 1993 is de handel (invoer, uitvoer, transit en verkoop) van de in de artikelen 1 en 2 bedoelde produkten die cadmium bevatten verboden.

**HOOFDSTUK II****Toegelaten cadmiumgehalten**

A. *In zink-, steenkool- en fosfaatertsen*

**Art. 4**

Onverminderd de verplichtingen voortvloeiend uit Europese richtlijnen en andere bindende internationale afspraken en overeenkomsten wordt :

- Voor zink en, uitsluitend of nagenoeg uitsluitend uit zink bestaande produkten, het maximaal cadmium-gehalte op 1 mg Cd/kg Zn gesteld.

Les déchets de zinc et les produits en zinc destinés à être épurés notamment de leur cadmium, peuvent présenter une teneur en cadmium plus élevée.

— Le cadmium isolé dans les processus de production est considéré comme déchet toxique et traité comme tel.

## Art. 5

En ce qui concerne la houille, dans laquelle le cadmium est une impureté, l'importateur doit prouver qu'il a sélectionné, dans la gamme des minerais à sa disposition, celui qui présente la plus faible teneur de cadmium en poids.

## Art. 6

La teneur maximale en cadmium des engrais phosphatés est fixée à 15 ppm Cd/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (mg cadmium par kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1994.

B. *Le cadmium dans les aliments*

## Art. 7

Sans préjudice des obligations résultant de directives européennes et d'autres conventions et accords internationaux obligatoires, la teneur en cadmium des denrées alimentaires ne peut être supérieure aux maxima suivants :

teneur maximale en cadmium en mg/kg

Céréales	0,1
Pommes de terre	0,1
Légumes frais :	
— salades, endives, épinards	0,2
— poireaux, carottes	0,1
— betteraves, choux de Bruxelles, choux-fleurs, brocolis, tomates, poivrons, oignons, échalottes, légumes secs	0,1
— champignons	0,1
— concombres, cornichons	0,03
Fruits	0,03
Viande	0,05
Foie	0,5
Rognons	1,0
Oeufs	0,01
Lait et produits laitiers (calculée sur la base du lait)	0,005
Fromage	0,05
Poisson	0,05
Crustacés	0,03
Coquillages	1,0

— Oud zink en zinkprodukten, bestemd om gezuiverd te worden van onder meer cadmium, mogen een hoger cadmium-gehalte bevatten.

— Het cadmium dat bij productieprocessen wordt afgezonderd, wordt als giftig afval beschouwd en als dusdanig behandeld.

## Art. 5

Voor steenkool, waarin cadmium als onzuiverheid voorkomt, moet de invoerder aantonen dat hij in het gamma ertsen, die gekozen heeft met het kleinste gewichtspercent aan cadmium.

## Art. 6

Vanaf 1 januari 1994 wordt het maximumgehalte van cadmium in fosfaatmeststoffen vastgesteld op 15 ppm Cd/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (mg cadmium per kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

B. *Cadmium in de voeding*

## Art. 7

Onverminderd de verplichtingen voortvloeiend uit Europese richtlijnen en andere bindende internationale afspraken en overeenkomsten mag het gehalte aan cadmium in voedingsmiddelen de hierna vastgestelde maxima niet overschrijden.

maximaal cadmiumgehalte in mg/kg

Granen	0,1
Aardappelen	0,1
Verse groenten :	
— sla, andijvie, spinazie	0,2
— prei, wortels	0,1
— bieten, spruiten, bloemkool, broccoli, tomaten, paprika's, uien, sjalotten, peulvruchten	0,1
— champignons	0,1
— komkommers, augurken	0,03
Fruit	0,03
Vlees	0,05
Lever	0,5
Nier	1,0
Ei	0,01
Melk en melkprodukten berekend op basis van melk	0,005
Kaas	0,05
Vis	0,05
Schaaldieren	0,03
Schelpdieren	1,0

## Art. 8

La teneur en cadmium des denrées alimentaires ou boissons préparées ne peut être supérieure à celle fixée à l'article 7 pour les denrées ou boissons non préparées correspondantes, compte tenu du facteur de concentration ou de dilution respectif.

## Art. 9

Les denrées alimentaires mentionnées à l'article 7 et les denrées alimentaires préparées visées à l'article 8 qui ne satisfont pas aux présentes dispositions sont déclarées nuisibles.

## Art. 10

§ 1<sup>er</sup>. Lorsque les denrées alimentaires préparées ou non, trouvées en la possession de celui qui les introduit dans le commerce, sont déclarées nuisibles, les fonctionnaires ou agents visés à l'article 11 de la loi du 24 janvier 1977 relative à la protection de la santé des consommateurs en ce qui concerne les denrées alimentaires et les autres produits peuvent, du consentement de la personne intéressée, procéder soit à la mise hors d'usage de ces denrées alimentaires pour l'alimentation humaine, soit à leur enlèvement en vue de la mise hors d'usage.

§ 2. Si la personne intéressée conteste le caractère nuisible ou déclaré nuisible, ou si elle ne consent pas à la mise hors d'usage ou à l'enlèvement, les denrées alimentaires visées aux articles 8 et 9 sont saisies et mises sous séquestre et les fonctionnaires et agents précités procèdent à un prélèvement d'échantillons. Suivant le résultat de l'analyse, le séquestre et la saisie sont levés ou maintenus.

§ 3. Dans les cas visés au § 2 et lorsque les denrées alimentaires ne sont pas, en raison de leur nature ou de leur état, susceptibles de se conserver sans altération, elles sont rendues impropres à l'alimentation humaine à l'intervention de l'agent verbalisant assisté d'un des fonctionnaires ou agents visés à l'article 11 de la loi du 24 janvier 1977 relative à la protection de la santé des consommateurs en ce qui concerne les denrées alimentaires et les autres produits, qui signeront conjointement le procès-verbal de mise hors d'usage de ces denrées alimentaires.

§ 4. Sans préjudice de l'application des articles 42 et 43 du Code pénal, le juge prononce, par mesure de salubrité publique, la confiscation des denrées alimentaires qui sont déclarées nuisibles.

§ 5. Lorsque des denrées alimentaires qui sont détenues dans un entrepôt fictif, public ou privé, ou qui sont présentées à l'exportation, sont déclarées nuisibles, leur importation est refusée et elles peu-

## Art. 8

Voor bewerkte eet- of drinkwaren mag het cadmium-gehalte niet hoger zijn dan het in artikel 7 vastgestelde gehalte voor de betreffende eet- of drinkwaar in onbewerkte vorm, waarbij rekening wordt gehouden met de respectieve concentratie- of verdunningsfactor.

## Art. 9

Voedingsmiddelen zoals vermeld in artikel 7 en bewerkte voedingsmiddelen zoals vermeld in artikel 8 die niet voldoen aan de bepalingen worden schadelijk verklaard.

## Art. 10

§ 1. Wanneer de al of niet bewerkte voedingsmiddelen die in het bezit zijn gevonden van de persoon die ze in de handel brengt, schadelijk verklaard zijn, kunnen de ambtenaren of beampten bedoeld in artikel 11 van de wet van 24 januari 1977 betreffende de bescherming van de gezondheid van de verbruikers op het stuk van de voedingsmiddelen en andere producten, die voedingsmiddelen met toestemming van de betrokken persoon buiten gebruik stellen voor de menselijke voeding of ze wegnemen ten einde ze buiten gebruik te stellen.

§ 2. Indien de betrokken persoon het schadelijk of schadelijk verklaard karakter betwist of indien hij niet instemt met het buiten gebruik stellen of met het wegnemen, worden de voedingsmiddelen, zoals omschreven in artikel 8 en artikel 9, in beslag genomen en onder sekwestre geplaatst en nemen de voornoemde ambtenaren of beampten monsters. Naargelang de uitslag van de analyse worden het sekwestre en de inbeslagname opgeheven of gehandhaafd.

§ 3. In de gevallen zoals bedoeld onder § 2 en indien de voedingsmiddelen, wegens hun aard of hun toestand, niet kunnen worden bewaard zonder te onttaarden, worden ze voor menselijke voeding onbruikbaar gemaakt door tussenkomst van de bekeurende ambtenaar, bijgestaan door één van de in artikel 11 van de wet van 24 januari 1977 betreffende de bescherming van de gezondheid van de verbruikers op het stuk van de voedingsmiddelen en andere producten bedoelde ambtenaren of beampten die het proces-verbaal over het buiten gebruik stellen van die voedingsmiddelen gezamenlijk ondertekenen.

§ 4. Onverminderd het toepassen van de artikelen 42 en 43 van het Strafwetboek spreekt de rechter, als maatregel voor de vrijwaring van de volksgezondheid de verbeurdverklaring uit van de schadelijk verklaarde voedingsmiddelen.

§ 5. Wanneer voedingsmiddelen die voorhanden worden gehouden in een fictief openbaar of particulier entrepot, of die ten uitvoer worden aangeboden, schadelijk verklaard zijn, wordt de invoer ervan geweigerd

vent être refoolées ou mises hors d'usage pour l'alimentation humaine.

En cas de refus d'obtempérer au refolement ou à la mise hors d'usage, les denrées alimentaires sont mises hors d'usage aux frais de l'importateur et conformément aux dispositions arrêtées par le Roi.

### CHAPITRE III

#### Normes d'émission et d'immission du cadmium

##### Art. 11

Sans préjudice des obligations résultant de directives européennes et d'autres conventions et accords internationaux obligatoires, toutes les matières premières présentant une teneur en cadmium supérieure à 0,1 % doivent être entreposées dans un espace clos (silo ou recouvrement avec fermeture complète de l'aire d'entreposage). Des dispositifs fermés, tels que des tapis roulants et des élévateurs, doivent être utilisés pour le transport. Des dispositifs aspirant et éliminant la poussière doivent être utilisés pour le chargement et le déchargement.

##### Art. 12

L'émission de cadmium et de ses composés par une entreprise ne peut excéder 0,2 mg Cd/m<sup>3</sup> pour un débit massique de 1 g/h.

##### Art. 13

Afin de prévenir les risques pour la santé, la valeur d'immission maximale de cadmium et de ses composés présents dans la poussière en suspension (valeur exprimée en cadmium) est fixée à 0,04 µg/m<sup>3</sup> dans un rayon de 1 000 m autour de l'entreprise.

##### Art. 14

Afin de prévenir les dommages et les nuisances, la valeur d'immission maximale de cadmium et de ses composés présents dans la poussière déposée (valeur exprimée en cadmium) est fixée à 5 µg/m<sup>2</sup> par jour dans un rayon de 1 000 m autour de l'entreprise.

##### Art. 15

La valeur C.M.T. (concentration maximale par travailleur par tranche de 40 heures) est fixée à 10 µg/m<sup>3</sup>.

en kunnen ze worden teruggezonden of voor menselijke voeding buiten gebruik gesteld.

Ingeval de terugzending of het buiten gebruik stellen wordt geweigerd, worden de voedingsmiddelen buiten gebruik gesteld op kosten van de invoerder en overeenkomstig de door de Koning vastgestelde bepalingen.

### HOOFDSTUK III

#### Emissie- en immissienormen voor cadmium

##### Art. 11

Onverminderd de verplichtingen voortvloeiend uit Europese richtlijnen en andere bindende internationale afspraken en overeenkomsten, moeten alle grondstoffen met een cadmiumgehalte groter dan 0,1 % in een gesloten ruimte (silo of overlapping met alzijdige omsluiting van de opslag) worden opgeslagen. Voor het transport worden gesloten inrichtingen, zoals transportbanden en elevatoren gebruikt. Bij het laden en lossen worden afzuig- en stofverwijderingsinrichtingen gebruikt.

##### Art. 12

Voor cadmium en zijn verbindingen moet de bedrijfsemisatie kleiner zijn dan of gelijk aan 0,2 mg Cd/m<sup>3</sup> en dat bij een massastroom van 1g/h.

##### Art. 13

Ter voorkoming van gezondheidsrisico's wordt een maximale immissiewaarde van cadmium en zijn verbindingen als bestanddelen van de zwevende stof (en uitgedrukt in cadmium) vastgesteld op 0,04 µg/m<sup>3</sup> en dit rondom een bedrijf in een straal van 1 000 m.

##### Art. 14

Ter voorkoming van aanzienlijke schade en hinder wordt een maximale immissiewaarde voor cadmium en zijn verbindingen als bestanddelen van het neergeslagen stof (en uitgedrukt in cadmium) vastgesteld op 5 µg/m<sup>2</sup> per dag en dit rondom het bedrijf in een straal van 1 000 m.

##### Art. 15

De MAC-waarde (maximale arbeidersconcentratie per 40 uur) wordt vastgesteld op 10 µg/m<sup>3</sup>.

## CHAPITRE IV

**Pollution du sol par le cadmium**

## Art. 16

La teneur du sol en cadmium est considérée comme admissible lorsqu'elle est inférieure à 1 mg/kg D.S. Pour les sols tourbeux (teneur en matières organiques supérieure à 25 %), le maximum est toutefois fixé à 2 ppm.

## Art. 17

Les sols cultivés dont la teneur en cadmium est comprise entre 1 et 3 ppm doivent être soumis à des mesures visant à réduire l'absorption du cadmium par les plantes ou à réduire la teneur du sol en cadmium. La poursuite des activités agricoles ou horticoles est subordonnée au respect de ces conditions.

## Art. 18

Les sols dont la teneur en cadmium est supérieure ou égale à 3 ppm doivent être assainis.

## Art. 19

L'inspection de la protection des végétaux est chargée de donner les avis relatifs à la culture et de veiller au respect des dispositions des articles 17 et 18.

## Art. 20

Les infractions aux articles 1<sup>er</sup> à 6 et 11 à 15 sont punies d'une amende de 100 000 à 1 000 000 de francs et d'un emprisonnement de trois mois à deux ans ou d'une de ces peines seulement.

## HOOFDSTUK IV

**Bodemverontreiniging door cadmium**

## Art. 16

Cadmiumgehalten in de bodem kleiner dan 1 mg/kg D.S. worden als aanvaardbaar beschouwd. Uitzondering wordt gemaakt voor veenbodems (organische stof gehalte groter dan 25 %) waar 2 ppm als maximumgrens wordt gesteld.

## Art. 17

Bodems met een cadmiumgehalte tussen 1 en 3 ppm en waarop gewassen worden gekweekt, worden verplicht onderworpen aan maatregelen die tot doel hebben de beschikbaarheid van het cadmium voor de planten te verminderen of het gehalte aan cadmium in de bodem zelf te reduceren. Pas dan kan er opnieuw aan land- of tuinbouw gedaan worden.

## Art. 18

Bodems met een cadmiumgehalte van 3 ppm of meer, worden verplicht gesaneerd.

## Art. 19

De inspectie voor plantenbescherming wordt belast met het geven van de teeltadviezen en het toezicht op de naleving van de voorschriften vermeld in de artikelen 17 en 18.

## Art. 20

Overtredingen van de artikelen 1 tot 6 en 11 tot 15 worden bestraft met een geldboete van 100 000 tot 1 000 000 Belgische frank en met een gevangenisstraf van 3 maand tot 2 jaar of met één van deze straffen alleen.

J. CUYVERS  
J. DARAS