



**INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS  
COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DU RHIN**

---

- **Dépôts atmosphériques en tant que source diffuse  
de pollution des eaux dans le bassin du Rhin**

**Réduction des émissions dans l'atmosphère  
de substances de la liste prioritaire**

## **STRUCTURE**

### **Résumé et perspectives**

#### **I Introduction**

#### **II Estimation des apports atmosphériques dans les eaux du Bassin du Rhin**

#### **III Principales mesures de réduction**

#### **IV Prévision de la réduction**

**Annexe: Efforts nationaux les plus importants et relevé des prescriptions de la CE y afférentes**

**Suisse**

**Allemagne**

**France**

**Pays-Bas**

**CE**

## Résumé et perspectives

Outre une réduction accélérée de la pollution des eaux par des rejets directs de substances prioritaires, le Programme d'Action "Rhin" prévoit également une baisse sensible des apports dits diffus de substances provenant de l'agriculture et de l'atmosphère. Ces apports diffus de substances de source agricole (nutriments, produits phytosanitaires et pesticides) ont été traités par la CIPR dans les documents PLEN 4/92 rév. 17.12.92, PLEN 5/92 et PLEN 26/92.

Divers nutriments, métaux lourds et micropollutions organiques peuvent également parvenir dans les cours d'eau par voie atmosphérique. Ce type de transport concerne 24 substances et groupes de substances de la liste prioritaire. Les apports atmosphériques de 17 de ces substances/groupes de substances dans les eaux du bassin du Rhin ont été estimés à l'aide du modèle TNO. La marge d'erreur de cette estimation reste importante, mais des données plus précises font encore défaut à l'heure actuelle.

La comparaison entre les apports atmosphériques estimés et les rejets industriels et urbains recensés par substance/groupes de substances (inventaire 1985) fait clairement apparaître que pour 7 substances l'apport atmosphérique, comparé aux rejets directs, doit être considéré comme important pour le bilan global. Ces substances sont le mercure, le plomb, le 1,1,1-trichloroéthane, le trichloroéthène, le tétrachloroéthène, le benzène et le pentachlorophénol.

Des valeurs limites d'émission/objectifs de réduction des émissions à partir de sources stationnaires ont déjà été déterminées pour ces substances susmentionnées au niveau national dans les Etats riverains du Rhin et dans le cadre de la CE. Par ailleurs, il a été défini pour certaines substances des concentrations maximales par mètre cube d'air. Ces valeurs limites/objectifs de réduction des émissions sont fixées au sein de dispositions réglementaires nationales de protection de l'atmosphère ou de directives communautaires. La mise en oeuvre des règlements législatifs nationaux a déjà entraîné une forte réduction des émissions. On peut s'attendre à d'autres baisses à l'avenir.

Une estimation du pourcentage de réduction des émissions dans l'atmosphère d'ici 1995 pour les 7 substances mentionnées dont l'apport atmosphérique a été estimé important pour le bilan global (cf. tableau 3) montre clairement que des efforts essentiels sont entrepris dans le domaine atmosphérique afin d'atteindre les objectifs de réduction du Programme d'Action "Rhin" et de la 3ème CIN. Le PAR et la 3ème CIN prescrivent - toutes voies d'apport confondues - une réduction de 50 % et plus de l'apport global de ces substances et de 70 % et plus pour le mercure et le plomb d'ici 1995.

## I. Introduction

Le Programme d'Action "Rhin" a été adopté par la 8ème Conférence ministérielle le 1er octobre 1987 à Strasbourg. Outre une réduction accélérée de la pollution des eaux due à des rejets directs de substances prioritaires provenant de l'industrie et des communes, ce programme prévoit également une nette diminution des apports dits "diffus" de substances provenant de l'agriculture et de l'atmosphère. L'établissement de bilans de substances a révélé que, pour différentes substances, les apports diffus, c.-à-d. les apports de substances parvenant dans les eaux par lessivage, érosion et déposition atmosphérique, pouvaient être relativement importants. Il convient donc d'accorder une très grande importance à ces apports diffus dans les mesures de protection de eaux.

Les apports diffus de substances en provenance de l'agriculture ont été traités dans les documents PLEN 4/92 rév. 17.12.92, PLEN 5/92 et PLEN 26/92 de la CIPR. Dans le présent rapport, l'accent est mis sur la réduction des émissions de substances de la liste prioritaire dans l'atmosphère. Divers métaux lourds, micropollutions organiques et nutriments peuvent parvenir dans les eaux par voie atmosphérique. A partir de la liste des substances prioritaires du Programme d'Action Rhin, celles qui entrent en ligne de compte dans ce type de transfert sont indiquées dans le tableau 1:

Substances	
mercure	benzène
cadmium	
chrome	lindane ( $\gamma$ -HCH)
cuivre	pentachlorophénol(PCP)
nickel	autres produits de conservation du
plomb	bois
zinc	
1,2-dichloroéthane	chloronitrobenzènes
1,1,1-trichloroéthane	trichlorobenzène
tétrachlorure de carbone	chloroanilines
chloroforme	hexachlorobenzène(HCB)
trichloroéthène	2-chlorotoluène
tétrachloroéthène	4-chlorotoluène
	NOx

Tab. 1: Substances prioritaires pouvant être transférées par voie atmosphérique

Le traitement des minerais et leur transformation en phase de fusion, de même que les procédés industriels et les processus de combustion constituent les sources d'émissions de métaux lourds, dans la mesure où des matières premières minérales ou des combustibles fossiles contenant des traces de métaux lourds, comme c'est habituellement le cas, sont exposés à de hautes températures ou sont brûlés. Pour ce qui est des micropollutions organiques, il s'agit ici d'hydrocarbures chlorés volatils, de benzène, de quelques produits phytosanitaires et pesticides, de chloronitrobenzènes et autres, qui parviennent dans l'atmosphère à partir de processus industriels ou au cours de leur utilisation. Pour toutes informations supplémentaires sur les apports de produits phytosanitaires, prière de se référer aux documents PLEN 5/92 et PLEN 26/92. Les sources de NOx sont tous les processus de combustion.

## II Evaluation des apports atmosphériques dans les eaux du bassin du Rhin

L'Institut néerlandais TNO a calculé pour 29 substances les apports atmosphériques dans l'ensemble du bassin du Rhin<sup>1</sup>. 17 d'entre elles sont des substances prioritaires du Programme d'Action Rhin. Les calculs ont été réalisés avec un modèle de propagation dans lequel les émissions atmosphériques de tous les Etats européens ont été prises en compte. Les plus grandes contributions relatives proviennent des Etats riverains du Rhin: 50-90 %.

Pour permettre une évaluation des apports atmosphériques de ces substances dans le Rhin, on a d'abord calculé la déposition directe à la surface de l'eau du bassin du Rhin (= 0,7 % de la surface totale du bassin du Rhin), à l'aide des données du rapport TNO. Par ailleurs, les données tirées de la documentation conduisent à admettre un apport atmosphérique indirect dans le Rhin par le biais de l'atmosphère - du sol - des eaux, via lessivage/ruissellement, canalisation et déversoirs d'égouts, d'une ampleur égale à celui de la déposition directe (déposition directe x 2 = déposition totale). On estime qu'une évaluation distincte des

---

<sup>1</sup> "Calculation of the atmospheric deposition of 29 contaminants to the Rhine catchment area", TNO, 29 October 1991

apports atmosphériques par Etat riverain du Rhin n'est pas souhaitable.

Cette estimation reste cependant soumise à une marge d'erreur importante. A titre d'exemple, la récente publication de données sur le cadmium (IIASA, septembre 1992) calculées à partir d'une méthode d'estimation différente a fait état de valeurs sensiblement plus élevées pour la déposition indirecte. L'hypothèse selon laquelle la déposition directe est égale à la déposition indirecte donne pour le cadmium d'après le modèle TNO un apport d'environ 0,2 t/an par l'intermédiaire de la déposition indirecte alors que la méthode d'estimation des apports de l'IIASA conduit à une déposition indirecte de cadmium de 4 à 5 t/an.

Ce ne sont pas seulement les incertitudes de l'évaluation de la déposition indirecte, mais aussi celles attachées aux données d'émission et au comportement des substances dans l'atmosphère qui empêchent de recenser les apports atmosphériques réels avec précision. Le tableau 2 contient une indication approximative des apports dans les eaux de tout le bassin du Rhin, répartis en classes. La contribution relative des Etats riverains y est également mentionnée. Pour certaines substances, il n'existe aucune indication. TNO n'a pas inclus ces substances dans les études, parce qu'elles ne sont ni produites, ni transformées aux Pays-Bas. Etant donné qu'elles sont cependant éventuellement produites ou utilisées dans d'autres Etats riverains du Rhin, des apports atmosphériques sont possibles.

Les apports atmosphériques [A] figurant dans le tableau 2 ont été comparés avec les contributions relatives des rejets directs communaux [K] et industriels [I] (cf. inventaire pour l'année de base 1985). Parmi les 24 substances indiquées au tableau 1, seules 17 d'entre elles ont fait l'objet d'une évaluation, en raison du manque d'informations y afférentes pour les substances restantes. Il ressort de cette comparaison que la part relative des apports atmosphériques de 7 substances dépasse 6 % et qu'il convient par conséquent de considérer la contribution de ces substances à la pollution totale comme significative. Cette constatation s'applique aux substances suivantes:

mercure

plomb

1,1,1-trichloroéthane

trichloroéthène

tétrachloroéthène

benzène

pentachlorophéno

Ces 7 substances indiquées dans le tableau 2 par un point (●) - sont traitées en détail dans les chapitres suivants.



SUBSTANCES	A (t/an)	C en %	CE en t/an	K+I (1985) t/an	CRA en %
mercure ●	<1	80	<1	2,7	<40
cadmium	<1	60	<1	21,6	<5
chrome	1-5	50	1-5	599,0	1
cuivre	1-5	55	1-5	478,0	1
nickel	1-5	55	1-5	385,0	1
plomb ●	22	70	<20	281,0	7
zinc	17	80	<15	2.178,0	1
1,2-dichloroéthane	<1	65	<1	581,0	0,2
1,1,1-trichloroéthane ●	9	80	<9	6,0	150
tétrachlorométhane	<1	70	<1	17,7	6
chloroforme	<1	75	<1	109,0	1
trichloroéthène ●	1-5	80	1-5	13,2	38
tétrachloroéthène ●	1-5	80	1-5	14,8	34
benzène ●	5	70	<5	82,3	6
lindane (γ-HCH)	<1	70	-	-	250
PCP ●	1-5	90	1-5	2,0	
autres produits de conservation du bois					
chloronitrobenzènes				40,0	
trichlorobenzène				1,2	
chloroanilines				37,0	
HCB				0,2	
2-chlorotoluène				<0,7	
4-chlorotoluène				<0,3	
NO <sub>x</sub> -N	2.200	65			

A: données approximatives des apports atmosphériques (dépôts directs et apport indirect par le biais de l'atmosphère - du sol - des eaux) dans les cours d'eau du bassin du Rhin en tonnes/an

C: contributions relatives des Etats riverains du Rhin en %

CE: contribution estimée des apports atmosphériques dans les Etats riverains du Rhin en tonnes/an

K+I: rejets communaux (K) et industriels (I) au moment de l'inventaire 1985

CRA: contribution relative des apports atmosphériques estimés (CE) par rapport aux rejets K + I en % (CE/KI); on a pris chaque fois la valeur CE la plus élevée)

### III Principales mesures de réduction

Afin de maintenir un niveau bas d'émission de substances nuisibles à la source, des valeurs limites ont déjà été définies pour de nombreuses substances émises depuis des sources stationnaires autant au niveau national que dans le cadre de la CE. Par ailleurs, des concentrations maximales par mètre cube d'air ont été fixées pour différentes substances. Ces valeurs limites sont notifiées dans les réglementations nationales de protection de l'atmosphère ou dans les directives de la CE. L'application de ces règlements législatifs nationaux a déjà entraîné une réduction considérable des émissions. On peut s'attendre à d'autres baisses à l'avenir.

Pour atteindre l'objectif d'une réduction des métaux lourds, les valeurs limites établies doivent être respectées à l'aide de mesures techniques de réduction appliquées aux chaufferies industrielles, aux usines d'incinération des ordures, à la métallurgie, la sidérurgie, les industries du verre, du ciment et de la céramique ainsi qu'à l'industrie chimique. Des informations détaillées sur les dispositions en vigueur dans les Etats membres de la CIPR de même que dans le cadre de la CE se trouvent en annexe du présent document.

Le lindane ( $\gamma$ -HCH) n'est plus autorisé dans quelques Etats riverains du Rhin que pour quelques utilisations dans les petits jardins ouvriers et familiaux et en tant que désinfectant des semences, de sorte que les émissions à partir de cette source peuvent être ici considérées comme très faibles. Dans un des Etats, on s'attend à une très forte restriction de l'utilisation de cette substance devant entraîner une réduction d'env. 99 %.

Les mesures se présentent comme suit:

#### **Mercur**

Etant donné qu'env. 40 % du total des apports de mercure sont transférés par voie atmosphérique, comme il ressort du bilan (cf. tableau 2), des mesures de réduction dans ce domaine sont indispensables. Des mesures ont déjà engagées par toutes les parties contractantes.

Il convient de signaler les mesures législatives de réduction introduites par des limitations d'émissions renforcées au niveau national et par la directive communautaire 89/369/CEE sur les nouveaux incinérateurs de déchets.

### Plomb

L'introduction de l'essence sans plomb et de véhicules équipés de pots catalytiques à 3 temps va permettre de réduire très fortement les émissions de plomb dues au trafic motorisé.

### Hydrocarbures chlorés

Afin de réduire les émissions d'hydrocarbures chlorés, il convient de réaliser en priorité des mesures techniques dans l'industrie chimique. Il ressort du tableau 2 que la déposition des substances 1,1,1-trichloroéthane, trichloroéthène et tétrachloroéthène contribue en grande partie à l'apport total de ces substances. Cette constatation s'applique en particulier au 1,1,1,-trichloroéthane.

Les Etats riverains ont pris des mesures légales en fixant des valeurs limites d'émissions et/ou des objectifs de réduction des émissions pour les hydrocarbures chlorés. Les mesures techniques de réduction ainsi prescrites à l'industrie chimique vont permettre d'atteindre des résultats positifs significatifs d'ici 1995.

### Benzène

Une partie considérable des émissions de benzène provient du secteur de la circulation automobile. Outre des dispositions sur le plomb, la directive 88/210/CEE fixe également des valeurs limites de benzène pour l'essence. Des réductions considérables ont pu être réalisées et/ou sont en passe de l'être depuis l'introduction du pot catalytique à 3 temps. Des prescriptions plus strictes dans les domaines du stockage, du transbordement et du transport de carburant ont également permis une baisse des émissions.

La rénovation des stations-service (introduction de conduites à oscillation permettant de récupérer les gaz), déjà engagée ou prévue dans quelques Etats, va également rendre possible une réduction supplémentaire.

On estime que la réduction des émissions de benzène pourra atteindre 80 % d'ici l'an 2000.

### Pentachlorophénol (PCP)

Cette substance fait l'objet d'une interdiction de production et d'utilisation en Suisse et en République fédérale d'Allemagne. Aux Pays-Bas, le PCP a été utilisé jusqu'au 1.7.1992 comme antiputride et fongicide pour le traitement des textiles. La plus grande quantité de PCP provient de la pollution rémanente occasionnée par les dégagements gazeux des surfaces de bois traitées au PCP, ceci notamment dans le cas du bois importé. Il s'ensuit que seules des mesures de lutte prises dans le monde entier permettront de remédier à cette situation.

### NO<sub>x</sub>

Il existe déjà dans tous les Etats d'importantes prescriptions d'émission visant à la réduction des NO<sub>x</sub>. Il convient de signaler également dans ce contexte les différents accords internationaux entrés en vigueur. Ils mettent en particulier l'accent sur la diminution des rejets de NO<sub>x</sub> à partir de centrales à combustion fossile, sur la mise en place de chaufferies industrielles à faibles émissions de NO<sub>x</sub>, autant dans l'industrie que dans les ménages (chaudières), sur les normes de gaz d'échappement pour les autos, sur le transfert du trafic routier et aérien sur des moyens de transport plus respectueux de l'environnement, etc. Pour tout renseignement sur la réduction de NH<sub>x</sub>, c'est-à-dire avant tout la diminution de la volatilisation d'ammoniac en provenance de l'agriculture, prière de se reporter au document PLEN 4/92 ainsi qu'au catalogue de mesures (annexe 1.4.3, Rapport d'activité 1991 de la CIPR).

#### IV Prévion des réductions

Les substances dont le transfert sous forme de dépôts atmosphériques est significatif sont le mercure, le plomb, le 1,1,1-trichloroéthane, le trichloroéthène, le tétrachloroéthène, le benzène et le pentachlorophénol, comme l'indiquent les apports mentionnés dans le tableau 2. Toutes les informations disponibles (aux termes des annexes nationales) sur la réduction des émissions de ces substances dans l'atmosphère entre 1985 et 1995 sont rassemblées dans le tableau 3.

Tab. 3 Prévion des réductions des émissions atmosphériques 1985/1995

Substance		CH	D	F	NL
<b>Mercur</b>	Réduction 1985-1995	> 50 %	> 50 %	> 50 %	> 50 %
<b>Plomb</b>	Réduction 1985-1995	75 %	> 50 %	> 50 %	> 80 %
<b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	Réduction 1985-1995	> 50 %	60 %	70 %	> 50 %
<b>Trichloroéthène</b>	Réduction 1985-1995	> 50 %	60 %	> 50 %	> 50 %
<b>Tétrachloroéthène</b>	Réduction 1985-1995	> 50 %	65 %	15 %	50 %
<b>Benzène</b>	Réduction 1985-1995	80 % (2000)	> 50 %	> 50 %	40-50 % 80 % (2000)
<b>Pentachlorophénol</b>	Réduction 1985-1995	Interdiction <sup>1</sup> depuis 1986	Interdiction <sup>1</sup>	> 50 %	20-30 %

Aucune estimation y afférente n'a été faite au Luxembourg

<sup>1)</sup> Interdiction de production et d'utilisation

## Annexe nationale: Suisse

### Réduction des émissions dans l'atmosphère des substances figurant dans la liste prioritaire en Suisse

---

#### Métaux lourds

Pour le mercure, le cadmium, le chrome, le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc, des valeurs limites d'émission pour les sources stationnaires (Hg, Cd, Cr, Cu, Ni et Pb = substances des catégories 1 - 3 dans le LRV Annexe 1, chiffre 5; Zn: LRV Annexe 2, chiffres 4 et 7) sont fixées dans le Règlement suisse sur la protection de l'atmosphère (LRV) du 16.12.1991 (révisé le 1.2.1992). La mise en oeuvre des mesures techniques de réduction dans l'industrie des métaux et dans les usines d'incinération des ordures ménagères devraient en général permettre de réduire les émissions de ces substances nuisibles dans l'atmosphère de plus de 50% en 1995 par rapport à 1985. Pour quelques métaux lourds, une réduction de 50% est d'ores et déjà atteinte (p. ex. le mercure).

Pour le plomb, le nickel et le zinc, les teneurs maximales tolérées dans les combustibles liquides sont également fixées dans le LRV.

En ce qui concerne le plomb, l'introduction d'essence sans plomb dans le trafic automobile et la vente de véhicules équipés de catalyseurs (prescriptions US-83 pour véhicules légers) permettront d'atteindre d'ici 1995 une réduction des émissions sur tout le territoire suisse d'environ 75% par rapport à 1985 (environ 500 t) et d'environ 97% d'ici l'an 2000 (1995: env. 130 t; 2000: env. 15 t).

Les chiffres correspondant à l'évolution des émissions de plomb, zinc et cadmium figurent dans l'annexe 1.

#### Hydrocarbures chlorés

Les valeurs limites d'émission fixées dans le LRV annexe 1, chiffre 7 pour les substances de la catégorie 1 sont valables pour le 1,2-dichloroéthane, le 1,1,1-trichloroéthane, le tétrachlorure de carbone, le chloroforme, le trichloroéthène et le tétrachloroéthène provenant de sources stationnaires. Les mesures techniques visant à la réduction, mises en oeuvre en particulier dans l'industrie chimique, permettront de réduire les émissions de ces substances dans l'atmosphère d'au moins 50% d'ici 1995 en Suisse.

Par ailleurs, la consommation de ces hydrocarbures a considérablement diminué entre 1985 et 1990. Selon l'inventaire des substances prioritaires de la CIPR, la consommation de trichloroéthylène (3-4000 t/a), de perchloroéthylène (5000 t/a) et de 1,1,1-trichloroéthane (4000 t/a) a diminué d'au moins 30% au cours de cette période.

Il n'existe pas de valeur limite pour le trichlorobenzène dans la version remaniée du LRV. Les substances qui ne sont pas classées conformément au LRV sont affectées

directement - en vertu d'une disposition particulière - aux catégories de substances qui ont un effet comparable sur l'environnement. C'est la raison pour laquelle le trichlorobenzène doit être traité comme les substances mentionnées ci-dessus. D'ici 1995, il est probable qu'une réduction de l'émission de 80 à 90% pourra être atteinte.

La fabrication, fourniture, introduction et utilisation de trois substances (HCH, pentachlorophénol, hexachlorobenzène) sont interdites conformément au règlement sur les substances du 9 juin 1986 (petite exception: utilisation de  $\delta$ -HCH (lindane) dans les désinfectants de semences et les médicaments).

En ce qui concerne les chloronitrobenzènes et chloroanilines ainsi que 2- et 4-chlorotoluène, on suppose dans le cadre des présents travaux qu'il n'y a pas d'émissions importantes dans l'atmosphère.

### Benzène

Une partie considérable des émissions de benzène provient du secteur de la circulation automobile. Les mesures engagées pour réduire les émissions de benzène provenant des véhicules (parallèlement à l'introduction de la technique du pot catalytique) et assainir les stations service (introduction de conduites à oscillations pour la récupération du gaz) permettront de réduire ces émissions de benzène dans un ordre de grandeur de 80% d'ici l'an 2000.

### NO<sub>x</sub>

Le concept de protection de l'atmosphère de la Chambre suisse (Bundesrat) du 10 septembre 1986 prévoit entre autres une réduction des émissions de NO<sub>x</sub> sur l'ensemble du territoire suisse au niveau de 1960, et ce d'ici 1995, ce qui correspond à une diminution d'env. 70% par rapport aux émissions de NO<sub>x</sub> de 1984 (214.300 t).

Différentes mesures ont été engagées pour atteindre les objectifs fixés dans le concept de protection de l'atmosphère, p. ex.:

- Prescriptions d'émission strictes pour les sources stationnaires
- Qualités exigées des combustibles
- Normes relatives aux gaz d'échappement US-83 pour les voitures particulières
- Vérification annuelle obligatoire des gaz d'échappement pour les voitures particulières
- Limites de vitesse sur autoroutes et routes
- Prescriptions relatives aux gaz d'échappement pour les voitures à moteur Diesel et les motos.
- Encouragement du trafic ferroviaire.

En tenant compte de l'état actuel des connaissances, il est possible d'atteindre d'ici 1995 une réduction des émissions de NO<sub>x</sub> à environ 138.000 t sur l'ensemble du territoire suisse (une réduction d'environ 35% par rapport à 1985).

Afin que les objectifs fixés dans le concept de protection de l'atmosphère puissent tout de même être atteints, le gouvernement discute actuellement sur des mesures allant au-delà de celles qui sont déjà engagées. Il s'agit entre autres de l'application d'instruments économiques, de questions de la politique de trafic ainsi que de mesures d'économie de l'énergie.



source	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
trafic	200	380	380	990	1200	1100	1100	510	280	190	20	21	22
ménages	22	16	26	21	15	7,0	6,4	4,8	4,0	5,7	3,7	3,8	3,8
industrie et commerce <sup>1</sup>	190	240	340	400	560	990	980	170	150	190	140	150	160
émissions totales de Pb	410	620	960	1400	1000	1500	1500	680	440	160	160	170	190

Tab. 45: émissions de plomb en tonnes de 1950 à 2010 1) y compris l'agriculture

source	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
trafic													
ménages	35	41	41	31	21	8,4	7,0	5,5	4,1	3,7	3,8	3,8	3,8
industrie et commerce <sup>1</sup>	690	900	1300	1500	2100	1300	1400	650	590	490	460	500	530
émissions totales de Zn	730	940	1300	1500	2100	1300	1400	640	530	490	460	500	530

Tab. 48: émissions de zinc en tonnes de 1950 à 2010 1) y compris l'agriculture

source	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
trafic													
ménages	0,58	0,70	0,72	0,64	0,56	0,98	0,38	0,35	0,34	0,34	0,36	0,37	0,37
industrie et commerce <sup>1</sup>	2,8	3,4	4,7	6,0	7,7	5,6	6,4	4,3	2,6	1,6	1,2	1,2	1,2
émissions totales de Cd	3,4	4,1	5,4	6,6	6,8	8,3	6,8	4,7	2,9	2,9	1,6	1,6	1,7

Tab. 51: émissions de cadmium 1950-2010 en tonnes 1) y compris l'agriculture

**Source:** Emissions de substances nuisibles provoquées par les hommes en Suisse entre 1950 et 2010; Collection protection de la nature n° 76; Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, 1987

## Annexe nationale: Allemagne

### Réduction des émissions de substances de la liste prioritaire dans l'atmosphère

#### 1. Métaux lourds

Pour les métaux lourds considérés, on ne dispose actuellement que d'estimations pour 1982 et 1986 - 1988 dans les domaines des chaufferies industrielles, des installations d'incinération des déchets, de l'industrie métallurgique non-ferreuse, de l'industrie du fer et de l'acier, des industries du verre, du ciment et de la céramique, ainsi que de l'industrie chimique (cf. tableau 1). Il est ici possible de transposer les données d'émissions calculées pour 1982 à l'année 1985 étant donné que les émissions de métaux lourds à partir de sources stationnaires n'ont pas sensiblement évolué dans l'intervalle.

Depuis 1985, des règles législatives prescrivant la mise en oeuvre de mesures de réduction à la source ont été prises.

##### 1.1 TA Luft (Dispositions techniques pour la protection de l'atmosphère) (1986) limitation des émissions des installations classées:

Depuis l'amendement de la TA Luft en 1986, les limitations d'émissions en vigueur pour les métaux lourds cadmium, plomb, chrome, mercure, nickel, cobalt et cuivre ont été considérablement renforcées par rapport aux dispositions de la TA Luft de 1983 sur les métaux lourds cadmium, plomb, mercure et cuivre; les limitations d'émissions ont parfois été abaissées au centième des valeurs précédemment tolérées. Les débits masse autorisés de métaux lourds à partir desquels une réduction d'émission importante est requise ont fait l'objet d'une réduction générale d'un facteur 4 à 100.

**Cr (VI), Co, Ni** Valeur limite pour le total des émissions de ces substances et d'autres substances mentionnées au n° 3.1.4 classe II, pour un débit masse de 5 g/h: 1 mg/m<sup>3</sup>.  
Par ailleurs, une prescription de réduction d'émission est en vigueur pour les substances cancérigènes.

**Cd, Hg** Valeur limite pour le total des émissions de ces substances ainsi que de thalium pour un débit masse de 1 g/h ou plus: 0,2 mg/m<sup>3</sup>. En outre, le Comité des Länder pour la protection contre les nuisances (LAI) a décidé de limiter les émissions de Cd à 0,1 mg/m<sup>3</sup> afin de réduire le risque cancérigène qu'engendre la pollution atmosphérique par cette substance; la prescription de réduction des émissions de substances cancérigènes reste en vigueur sans aucune modification.

**Cu, Pb, Cr (tot.)** Valeur limite pour le total des émissions de ces substances et d'autres substances mentionnées au n° 3.1.4 classe III pour un débit masse de 25 g/h ou plus: 5 mg/m<sup>3</sup>.  
(Règles spéciales pour les installations de production d'accumulateurs au plomb: poussière à partir de 5 g/h ou plus  $\leq$  0,5 mg/m<sup>3</sup>).

En raison des prescriptions provisoires, les nouvelles valeurs limites de 1986 applicables aux installations classées pourront être mises en oeuvre au plus tard en 1994 pour les installations existantes, de sorte qu'on est en droit d'espérer pour 1995 une baisse d'env. 50 % des émissions de métaux lourds par rapport à 1985 dans les anciens Länder (cette estimation se base sur une moyenne constante des données statistiques de production et de consommation de l'industrie considérée).

1.2 13ème BImSchV (13ème ordonnance relative à la lutte contre les nuisances) (1983, prescriptions provisoires, en vigueur jusqu'en 1985 et/ou 1988 pour les installations existantes), limitation des émissions des chaufferies industrielles de grande taille:

- a) chaufferies industrielles pour combustibles solides:  
limitation à 0,5 mg/m<sup>3</sup> des émissions pulvérulentes de Pb, Cd, Cr, Co, Ni et de leurs composés,
- b) chaufferies industrielles pour combustibles liquides:  
limitation à 2 mg/m<sup>3</sup> des émissions pulvérulentes de Pb, Cd, Cr, Co, Ni et de leurs composés,
- c) chaufferies industrielles pour combustibles gazeux:  
limitation à 5 mg/m<sup>3</sup> des émissions pulvérulentes.

Vu le délai d'adaptation des installations susnommées aux exigences de l'ordonnance, on ne s'attend pas non plus d'ici 1985 dans ce secteur à une baisse sensible des émissions par rapport à 1982. Suite à la mise en place de séparateurs de poussières efficaces et de dispositifs de désulfuration des gaz résiduels, on a pu constater jusqu'en 1990 une forte réduction des émissions de poussières avec une chute d'env. 90 % correspondant à une concentration de 10 à 20 mg/m<sup>3</sup>. A première vue, il semble que les émissions de métaux lourds aient baissé dans une proportion analogue.

1.3 17ème BImSchV (17ème ordonnance relative à la lutte contre les nuisances) (1990)

- Limitation des émissions de Hg ou de Cd à partir d'installations d'incinération des déchets à un total de 0,05 mg/m<sup>3</sup>.
- Limitation des émissions de Pb, Cr, Co, Cu, Ni (et d'autres métaux) à un total de 0,5 mg/m<sup>3</sup>.

Cette ordonnance limite la teneur en poussière à  $10 \text{ mg/m}^3$  par rapport aux  $30 \text{ mg/m}^3$  de gaz résiduels prescrits aux termes de la TA Luft 1986. Les teneurs en poussière dans les gaz résiduels ont été fixées à  $75 \text{ mg/m}^3$  en 1982. On estime que les émissions de 1985 ne s'écartent pas sensiblement de ce seuil. L'exécution des prescriptions de la TA Luft 1986 pour les installations d'incinération des déchets correspond à une réduction de 50 % d'ici 1991. Une baisse sensible des émissions de métaux lourds à un niveau ne représentant plus vers 1995 que 10 % des données de 1982 devrait suivre à la mise en oeuvre des prescriptions de la 17<sup>ème</sup> BImSchV. Ces prévisions s'appliquent aux anciens Länder; on ne dispose actuellement pas d'informations comparables pour les nouveaux Länder.

#### 1.4 Pot catalytique à 3 temps (1991)

En 1991, 96 % des véhicules particuliers équipés d'un moteur à explosion et nouvellement mis en circulation disposaient d'un pot catalytique à 3 temps requérant la consommation exclusive d'essence sans plomb. A partir du 1<sup>er</sup> janvier 1993, des valeurs limites d'émissions exigeant la présence d'un pot catalytique à 3 temps sur tous les véhicules à moteur à explosion mis en circulation entrent en vigueur au niveau communautaire.

En 1986, la part d'essence sans plomb n'était que de 11 %; en 1991 elle était déjà passée à 77,9 %. Cette évolution a permis de réduire d'env. 70 % les émissions de plomb dues à la circulation automobile entre janvier 1985 et 1991 (env. 85 % en 1992) (tableau 2).

En juillet 1992, un projet de recherche a été lancé par l'Umweltbundesamt (Office fédéral de l'environnement) dans le but de recenser plus précisément les émissions de métaux lourds entre 1985 et 1995. Les premiers résultats sont attendus pour le printemps 1993.

Au total, on a de fortes raisons d'estimer que les émissions de métaux lourds vont enregistrer une baisse de plus de 50 % entre 1985 et 1995.

## 2. Hydrocarbures chlorés

On ne dispose pas de données d'émissions fiables sur ce groupe de substances, étant donné que, d'une part, un nombre très important d'installations rejettent ces substances dans l'atmosphère et que, d'autre part, les composés spéciaux sont encore peu connus.

Dans la mesure où des données sont disponibles, elles se présentent pour chaque substance comme suit (facteur d'incertitude 2 à 3):

### 2.1 1,2 - dichloroéthane

Aucune information de la part de l'industrie. La capacité de production en Europe occidentale est estimée à 100 000 t/a.

Après pose d'un filtre, les émissions se limitent à moins de  $0,4 \text{ mg/m}^3$ .

- 2.2 1,3,5-trichlorobenzène et 1,2,4-trichlorobenzène**  
 Production en Allemagne d'env. 17 000 t/a;  
 facteur d'émission inférieur à 10 g/t correspondant à une quantité rejetée dans l'atmosphère < 0,17 t/a.
- 2.3 Chlorotoluènes**  
 Production en Allemagne d'env. 50 000 à 60 000 t/a;  
 facteur d'émission de 120 g/t correspondant à une quantité rejetée dans l'atmosphère d'env. 6 à 7 t/a.
- 2.4 m/p/o-chloronitrobenzènes**  
 m - ch.: production de 1 000 à 3 000 t/a  
 p - ch.: production de 25 000 à 40 000 t/a  
 o - ch.: production de 25 000 t/a  
 Emission de tous les chloronitrobenzènes env. 2,7 t/a.
- 2.5 Tétrachlorométhane**  
 Consommation en 1989 d'env. 90 000 t/a  
 Facteur d'émission estimé > 1 %  
 Quantité d'émission 920 t/a.
- 2.6 1,1,1-trichlorométhane**  
 Consommation en 1986 45 000 t/a  
 Consommation en 1988/1989 31 000 t/a
- 2.7 Tétrachloroéthène**  
 Emission estimée en 1986 45 000 t/a  
 Emission estimée en 1995 15 000 t/a
- 2.8 Trichloroéthène**  
 Emission estimée en 1986 30 000 t/a  
 Emission estimée en 1995 12 000 t/a
- 2.9 1,1,1-trichloroéthane**  
 Emission estimée en 1986 45 000 t/a  
 Emission estimée en 1995 17 000 t/a

Les mesures de réduction appliquées aux hydrocarbures susmentionnés le sont aux termes de la Loi fédérale relative à la lutte contre les nuisances (BlmSchG). L'état de la technique est défini dans la 1ère prescription administrative générale de la BlmSchG, la TA Luft.

Des projets de recherches sont prévus afin d'améliorer le recensement des données encore insuffisant.

### 3. Benzène

Les émissions de benzène en Allemagne fédérale ont été d'env. 46 000 t en 1989. Elles proviennent en majorité de la circulation automobile y compris stockage du carburant. La quantité des émissions imputables au trafic représente 89 % de la quantité totale avec 41 200 t/a. La pose de pots catalytiques à trois temps a entraîné et continue d'entraîner des réductions sensibles (env. 85 %). Les prescriptions de la TA Luft appliquées aux raffineries et aux entrepôts de carburant de grande taille, de même que la baisse de teneur de benzène dans l'essence, ont également permis de réduire considérablement les émissions de benzène. Le stockage, le transbordement et le transport du carburant pour moteurs à explosion à l'extérieur des raffineries et des entrepôts de carburant de grande taille éloignés des raffineries représentent ensemble une quantité d'émissions de 1900 t/a (correspondant à 4 %). Avec l'entrée en vigueur de l'ordonnance sur les conduites à oscillations dans les stations-service et pendant les opérations de transvasement et de stockage, on assiste à une baisse progressive de ces émissions de benzène mentionnées en dernier lieu grâce à la récupération des gaz. L'illustration 1 présente une vue synoptique de cette évolution dans les secteurs du transvasement, du stockage et du ravitaillement des véhicules automobiles.

Les émissions en provenance de l'industrie représentent 3 000 t/an (7 % du total des émissions).

### 4. Hexachlorocyclohexane (HCH)

L'utilisation de HCH technique en tant que produit phytosanitaire est déjà interdite depuis 1976. Le lindane ( $\delta$ -HCH) n'est plus employé qu'en faibles quantités dans les petits jardins ouvriers et familiaux ainsi qu'en sylviculture comme pesticide. Bien qu'il soit très volatil et stable et que son transport par voie atmosphérique ait été démontré, la pollution atmosphérique totale à partir de cette source est en régression. Il n'a pas été constaté d'émissions imputables à la production.

### 5. Hexachlorobenzène (HCB)

Duiser et Velt/TNO estiment les émissions en provenance de la production d'hydrocarbures polychlorés, de l'ancienne utilisation comme pesticide et de la production de PCP (dans lesquels les HCB sont présents sous forme d'impuretés) à un total de 3,3 t/a en République fédérale d'Allemagne et à 0,9 t/a en RDA pour l'année 1982. Les émissions ont fortement baissé, entre autres depuis l'interdiction d'utilisation des PCP et l'interdiction d'emploi des HCB comme pesticide depuis 1976 dans les anciens Länder.

## 6. Pentachlorophénol (PCP)

Cette substance fait l'objet d'une interdiction d'utilisation intégrale dans tous les domaines. Cependant, les dégagements gazeux émanant des surfaces de bois traitées au PCP doivent être considérés comme pollution rémanente.

## 7. NO<sub>x</sub>

La réduction de ces substances nuisibles est devenue une des priorités de la politique de protection de l'atmosphère en Allemagne. Depuis l'application de l'ordonnance sur les chaufferies industrielles de grande taille, des succès notables ont été enregistrés. Le renforcement des valeurs limites va se poursuivre jusqu'en 1994.

Dans le domaine du trafic routier, principale source d'émissions d'oxyde d'azote, de nouvelles techniques de réduction des émissions à adapter sur les véhicules s'avèrent nécessaires, de même que le transfert du trafic routier et aérien sur des moyens de transport plus respectueux de l'environnement. En 1985, les émissions de NO<sub>x</sub> s'élevaient à 2,95 millions de t. Elles étaient passées à 2,6 millions de t en 1990 (anciens Länder).

Il est prévu que les émissions de NO<sub>x</sub> provenant du trafic automobile enregistrent un recul de 38 % en 2005 par rapport aux émissions de l'année 1988.

**Tableau 1: Emissions de métaux lourds**

en tonnes par an		
	1982 (TÜV Rhénanie)	1986-1988 (UBA)
mercure	68	42-86
cadmium	44	19-41
chrome	122	-
cuivre	99	-
nickel	606	274-413
plomb	1197 *	580-1060 *
zinc	2121	

\* trafic routier exclu

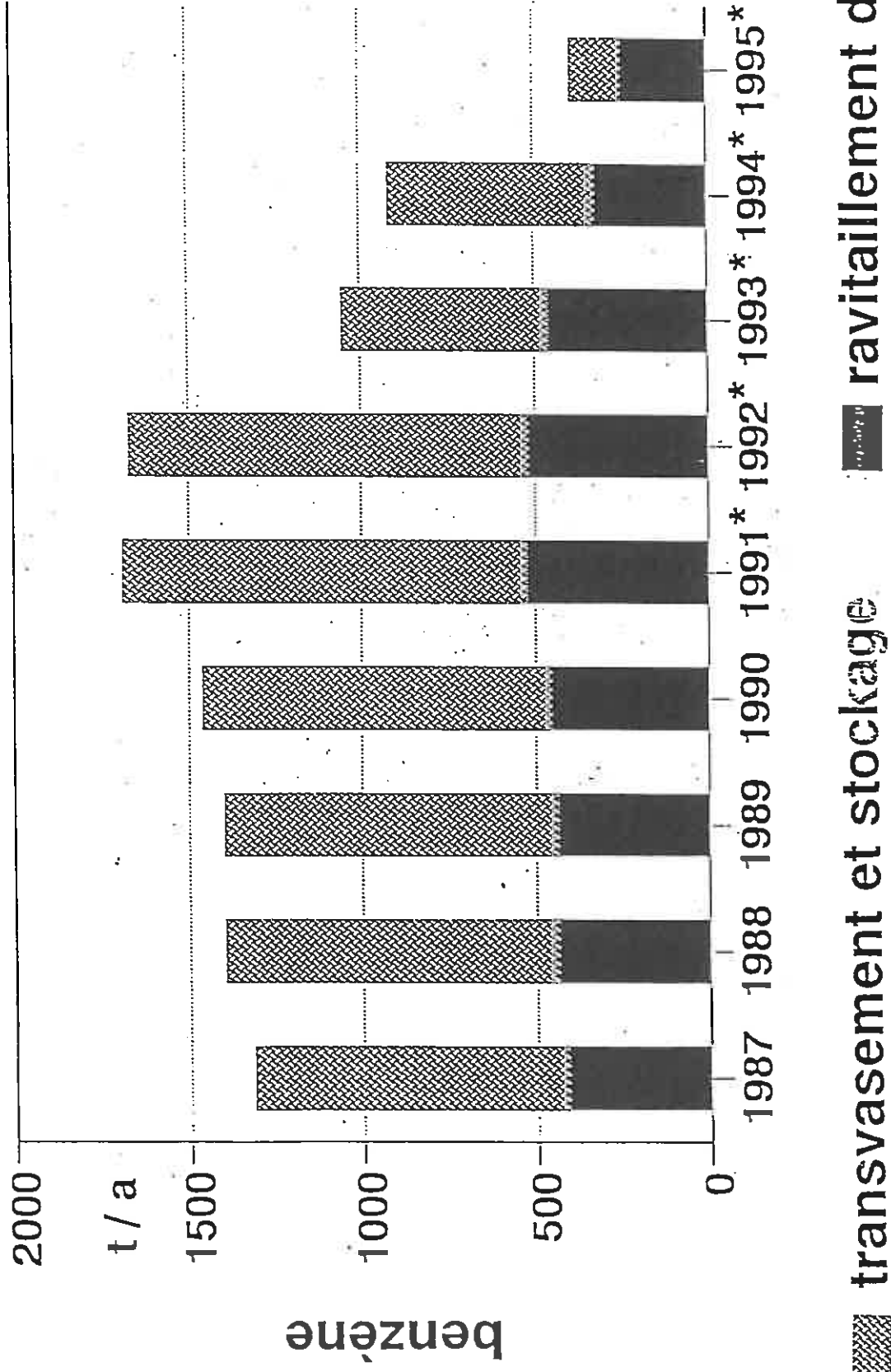
**Tableau 2: Emissions directes de plomb dues au trafic en République fédérale d'Allemagne entre 1985 et 1991 exprimées en kt/an**

1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
3,5	3,3	2,9	2,2	1,7	1,3	1,1



# Evolution des émissions de benzène en République fédérale d'Allemagne

\* y compris nouveaux Länder à partir de 1991



transvasement et stockage
  ravitaillement des automobiles

**Annexe nationale: France****Emission dans l'atmosphère de substances figurant dans la liste prioritaire en France**

Les principaux textes réglementant les rejets dans l'atmosphère sont l'arrêté du 27 juin 1990, relatif à "la limitation des rejets atmosphériques des grandes installations de combustion et aux conditions d'évacuation des rejets des installations de combustion", l'arrêté du 26 septembre 1985 relatif "aux ateliers de traitement de surface", et l'arrêté du 1er mars 1993 relatif "aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux rejets de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation".

**\* Métaux lourds**

L'arrêté du 1er mars 1993 fixe les valeurs limite suivantes:

- si le débit massique horaire total de cadmium, mercure et thallium et de leurs composés dépasse 1 g/h, la somme de  $Cd_3 + Hg + Tl$  ne doit pas dépasser  $0,2 \text{ mg/m}^3$ . Cette valeur est ramenée à  $0,05 \text{ mg/m}^3$  pour les industries de fabrication d'accumulateurs contenant du plomb, du cadmium ou du mercure ou de récupération du plomb.

En ce qui concerne les installations d'incinération des résidus urbains, l'arrêté du 8 mars fixe la valeur de  $0,2 \text{ mg/m}^3$  en somme de Hg et Cd comme valeur limite.

Pour les autres métaux lourds, l'arrêté du 1er mars 1993 fixe des valeurs limite: la somme des métaux ne doit pas dépasser  $5 \text{ mg/m}^3$ , et fixe également des dispositions particulières pour certains domaines, comme par exemple la fusion du cuivre, ou bien encore sont renforcées par d'autres arrêtés, par exemple l'arrêté du 26 septembre 1985 relatif "aux ateliers de traitement de surfaces" pour le chrome ou celui du 8 mars 1991 relatif "aux installations d'incinération de résidus urbains".

En ce qui concerne plus particulièrement le plomb, la principale source d'émission est due à la circulation automobile. Les caractéristiques de l'essence avec ou sans plomb correspondent à celles des directives communautaires.

Des incitations financières (détaxe sur le carburant sans plomb) ont également été mises en place.

**\* Hydrocarbures chlorés**

L'arrêté du 1er mars 1993 fixe les valeurs limite pour les émissions de Trichloroéthène, Tétrachloroéthène ainsi que pour les substances non visées directement. Un bilan annuel des rejets dans l'air, l'eau et le sol doit également être fourni par l'industriel dans certaines conditions.

Pour les secteurs d'activité particuliers, ceux-ci sont pris en compte globalement.

**\* Benzène**

La principale source d'apport atmosphérique de benzène est le transport. La teneur de l'essence avec ou sans plomb est réglementée en France.

**\* NO<sub>x</sub>**

La réglementation concernant les émissions d'oxyde d'azote est très large et a déjà conduit à une baisse importante des émissions et des installations de combustion et des installations industrielles.

En ce qui concerne la pollution des secteurs des transports, l'entrée en vigueur par étape conduira à abaisser de 50 à 70 % les émissions de NO<sub>x</sub> pour les voitures et d'environ 20 % pour les poids lourds.

## **Annexe nationale: Pays-Bas**

### Réduction des émissions dans l'atmosphère des substances figurant sur la liste prioritaire aux Pays-Bas

#### **1. Introduction**

Aux Pays-Bas, la réduction des émissions dans l'atmosphère de substances figurant sur la liste prioritaire est un des objectifs majeurs de la politique générale de l'environnement. En matière de réglementation de la pollution de l'air, les responsabilités sont partagées entre l'Etat, les provinces et les communes. Deux cadres légaux régissent la lutte contre la pollution de l'air: la Loi sur la pollution de l'air et la Loi sur la protection de l'environnement, plus générale. Les communes sont responsables des autorisations au titre de la Loi sur les nuisances, les provinces de celles au titre de la Loi sur la pollution de l'air; l'administration centrale fixe les grandes lignes de la politique et les normes relatives aux émissions dans l'atmosphère, à la qualité de l'air, aux produits (p. ex. la quantité de plomb dans l'essence et celle du soufre dans les combustibles) ainsi que les plafonds annuels d'émissions.

On trouvera ci-après les principales mesures en matière de réduction des émissions pour la période 1985-1995 ainsi que leurs effets escomptés. Les estimations pour 1995 sont basées sur les valeurs minimales pouvant être escomptées si les mesures déjà fixées sont effectivement appliquées.

#### **2. Aperçu sommaire des principales mesures visant à la réduction des émissions dans l'atmosphère**

La réduction des émissions dans l'atmosphère est obtenue en grande partie grâce aux mesures suivantes:

- \* **Amplès mesures d'aménagement apportées aux usines d'incinération d'ordures conformément à la Directive relative à l'incinération de 1989. Ces mesures auront pour effet d'abaisser sensiblement les émissions, notamment celles des métaux et des dioxines.**
  
- \* **Mise en place d'installations d'épuration des gaz de fumée dans les centrales thermiques à charbon: cette mesure se traduira par une forte réduction des émissions de métaux comme le mercure, l'arsenic, le chrome et le nickel.**
  
- \* **Grâce à l'installation d'un filtre dans l'usine d'agglomération de la Koninklijke Nederlandse Hoogovens N.V., les rejets de cadmium et de plomb vont notamment pouvoir être réduits en grande partie.**
  
- \* **L'introduction sur le marché de l'essence sans plomb va entraîner une baisse sensible des émissions de plomb.**
  
- \* **Mise en oeuvre du programme "Hydrocarbures 2000": des contrats signés avec l'industrie dans le cadre de cet accord auront pour effet une réduction des émissions d'hydrocarbures chlorés, entre autres de trichloroéthène, de tétrachloroéthène, de 1,2-dichloroéthane et de chloroforme.**
  
- \* **Le programme d'action hydrocarbures chlorofluorés: dans le cadre de ce programme, il est également porté attention à la réduction des émissions de tétrachlorure de carbone et de 1,1,1-trichloroéthane.**
  
- \* **Fermeture de l'usine de tétrachloroéthène/tétrachlorure de carbone d'AKZO à Delfzijl. Il est ainsi également mis un terme aux émissions d'hexachlorobenzène dans l'atmosphère.**
  
- \* **Introduction des directives néerlandaises relatives aux émissions dans l'atmosphère. Ces directives sont appliquées aux émissions dans l'atmosphère en provenance des installations industrielles. Elles constituent l'adaptation pratique de l'état de la technique en valeurs limites d'émissions.**

### 3. Prévisions concernant la réduction des émissions

Le tableau 1 donne un aperçu sommaire de la réduction envisagée des émissions dans l'atmosphère d'ici 1995. Le document intitulé "Reduction of atmospheric emissions under the terms of the North Sea Action Programme" fait le relevé détaillé des effets des mesures visant à la réduction des émissions pour chacune des substances considérées. Ce document a déjà été transmis aux membres du Groupe de travail "Sources diffuses" dans le cadre du Programme d'Action "Rhin" et sera publié courant 1993 lors des travaux préparatoires de la quatrième Conférence sur la protection de la mer du Nord. Les remarques ci-après ne concernent que les substances pour lesquelles une réduction de 50 % des émissions dans l'atmosphère ne pourra vraisemblablement pas être atteinte d'ici 1995 à partir des mesures déjà fixées.

#### **Trichlorobenzène**

Il n'existe plus de sources industrielles connues d'émission de trichlorobenzène aux Pays-Bas. Les émissions mentionnées dans le tableau proviennent de la station d'épuration d'une entreprise pharmaceutique où du trichlorobenzène est produit de façon involontaire. Il est à prévoir que les mesures prises au sein de l'entreprise même ainsi que celles définies dans le cadre du programme "Hydrocarbures 2000" vont entraîner une baisse de ces émissions.

#### **Pentachlorophénol**

Le pentachlorophénol (PCP) n'est plus employé aux Pays-Bas qu'en qualité d'antiputride et de fongicide textile. Cette utilisation a été interdite à partir du 1er juin 1992 au titre de la Loi de 1962 sur les pesticides. La majeure partie des émissions provient du bois traité au PCP aux fins de conservation. Cette pratique est interdite aux Pays-Bas depuis le 1er janvier 1989. Toutefois, le PCP continue à entrer aux Pays-Bas par l'intermédiaire du bois importé de pays où cette technique de conservation est (encore) autorisée.

Le problème que pose le PCP provient de la lenteur avec laquelle il s'échappe du bois traité (50 % en 15 ans). Aux Pays-Bas, la quantité de bois traité au PCP est telle que l'on estime que les émissions se poursuivront jusqu'en 2010 environ avant que cette substance ne se soit définitivement évaporée.

Le bois importé traité au PCP est une source constante d'émissions. Il s'agit principalement de produits d'une durée de vie courte: bois pour palettes et caisses pour fruits et légumes. Les réglementations internationales rendent quasiment impossible toute interdiction d'importation de bois traité au PCP tant que le produit reste autorisé dans le pays d'origine. C'est donc au niveau des institutions internationales qu'il convient de prendre les mesures qui s'imposent.

## **Cuivre**

La réalisation de l'objectif portant sur la réduction des émissions de cuivre rend nécessaire la prise de mesures dans le domaine des voies ferrées et des tramways. Les émissions de cuivre proviennent de loin en majeure partie des lignes aériennes des trains et des tramways. Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de solution réaliste à ce problème. Il convient de signaler dans ce contexte que ces émissions de cuivre représentent plus une source de pollution du sol aux abords des voies ferrées qu'une source de pollution atmosphérique.

Une autre source importante d'émission de cuivre dans l'atmosphère est celle des échappements de vernis et laques (et pertes par pulvérisation) provoqués par l'utilisation sur les chantiers navals de peintures "anti-fouling" contenant du cuivre. Ces produits entraînent notamment une pollution des eaux, en particulier des cours d'eau importants et de la mer du Nord. Là encore, il s'agit plutôt d'un problème local. A l'heure actuelle, il n'existe pas (encore) de produits de substitution non polluants pour remplacer de telles peintures. Une solution partielle pourrait consister à isoler les sites concernés par de telles activités.

## **Chrome, zinc, arsenic, nickel**

Les objectifs fixés pour les métaux zinc, arsenic, chrome et nickel ne pourront vraisemblablement pas être atteints. On estime actuellement que la cause principale des émissions est la combustion de produits pétroliers. En outre, l'industrie de traitement et de transformation des métaux contribue également de façon significative à la production de ces émissions.

Les données fiables sur les émissions de métaux produites par la combustion de pétrole et de produits pétroliers sont rares. On ne dispose pas de résultats de mesures de la teneur en métal de gaz de combustion ni d'informations fiables sur les teneurs en métaux du pétrole brut. Les données dont font état les références bibliographiques divergent sensiblement entre elles. Entre-temps, un programme de mesure a été lancé dans le but d'apporter des éclaircissements à ce sujet.

L'industrie du traitement et de la transformation des métaux, source d'émission de métaux, englobe également une multitude de petites entreprises hétérogènes, ce qui rend le problème plus difficile encore à résoudre. Une étude est actuellement en cours dans le cadre d'une politique de mesures spécifiques destinées à des groupes cibles au sein de l'industrie métallurgique et électrique, afin de déterminer quelles sont les possibilités de réduction des émissions dans cette branche d'exploitation.

L'application à grande échelle de la directive néerlandaise sur les émissions dans cette catégorie d'entreprises se traduira probablement par une réduction notable des émissions.

## Chloroforme

Les émissions de chloroforme sont principalement le fait de l'industrie chimique, entre autres des entreprises de production de pesticides. Des accords ont été passés avec l'industrie chimique dans le cadre d'un projet visant à la réduction des émissions. La mise en oeuvre des mesures convenues aura pour effet de réduire les émissions de chloroforme dans l'atmosphère de près de 60 % d'ici l'an 2000. On prévoit qu'une réduction de 40 % sera atteinte en 1995.

## 1,2-dichloroéthane

Là encore, les émissions dans l'atmosphère de cette substance sont principalement imputables à l'industrie chimique, entre autres l'industrie pharmaceutique et les fabricants de pansements. Les mesures découlant du programme "Hydrocarbures 2000" vont permettre une réduction d'env. 20 % d'ici 1995 et 70 % d'ici l'an 2000. Entre 1985 et 1990, les émissions totales de 1,2-dichloroéthane dans l'atmosphère sont allées en progressant, passant d'env. 1200 t/an à près de 1500 t/an. Partant de ce dernier chiffre, la réduction envisagée d'ici 1995 devrait être de l'ordre de 40 %.

## Benzène

Le trafic routier est de loin responsable de la plus grande partie des émissions de benzène dans l'atmosphère. On estime que l'introduction du pot catalytique à trois temps et des mesures s'appliquant aux stations-service vont entraîner une réduction sensible de ces émissions. Selon les estimations, ces dispositions permettront de réduire les émissions d'env. 80 % d'ici l'an 2000. En raison du facteur d'incertitude lié à la rapidité avec laquelle ces mesures pourront être appliquées, les prévisions de réduction d'ici 1995 restent approximatives. On part d'un ordre de grandeur situé entre 40 et 45 %.

## NO<sub>x</sub>

Avant l'an 2000, la réduction des émissions de NO<sub>x</sub> aux Pays-Bas devra être telle qu'un plafond maximum de 238 000 à 243 000 t/an au total puisse être atteint, soit une réduction de 50 % par rapport à 1980. Il est prévu de réaliser une baisse de plus de 20 % d'ici 1995. Les étapes les plus importantes sont concrétisées par des mesures visant à réduire les rejets de NO<sub>x</sub> des centrales électriques, à favoriser la mise en place de chaufferies industrielles à faibles émissions de NO<sub>x</sub>, à abaisser les rejets de NO<sub>x</sub> des processus de production et enfin par un train de mesures permettant de réduire les émissions de NO<sub>x</sub> dues à la circulation automobile et de promouvoir l'utilisation de chaudières de chauffage central à faibles rejets de NO<sub>x</sub>.



## Autres substances de la liste prioritaire

Bien que figurant sur la liste des substances prioritaires dont les émissions dans l'atmosphère doivent être réduites, la monochloroaniline, le monochloronitrobenzène, le 2-chlorotoluène et de 4-chlorotoluène n'ont pas été repris dans le tableau 1. En effet, ces substances ne sont ni produites, ni utilisées comme matière première aux Pays-Bas.

**Tableau 1**

Réduction prévue des émissions entre 1985 et 1995 du fait des mesures déjà engagées. Les valeurs des substances figurant sous la ligne en pointillés ne correspondent pas encore à l'heure actuelle aux objectifs convenus.

SUBSTANCE	EMISSION		UNITE	REDUCTION
	1985	1995		
mercure	11518	5423	kg/a	53
cadmium	4322	1918	kg/a	56
plomb	1334	219	t/a	84
PCDD/PCDF (dioxine)	962	176	g EQT/a	82
HCH (lindane)	3525	< 1	kg/a	> 99
hexachlorobenzène	92	2	kg/a	98
tétrachlorure de carbone	(771)	116	t/a	80
trichloroéthylène (tri)	2047	972	t/a	52
tétrachloroéthylène (per)	4610	2310	t/a	50
1,1,1-trichloroéthane	(5148)	< 2550	t/a	> 51
-----				
trichlorobenzène	775	425	kg/a	45
pentachlorophénol	50	38	t/a	24
chloroforme	270	160	t/a	40
1,2-dichloroéthane	(1500)	900	t/a	40
benzène	300	800?	t/a	40-45
cuivre - trains et tramways	50	62?	t/a	-24
- autres sources	17	13	t/a	24
zinc	225	172	t/a	26
arsenic	2171	1526	kg/a	30
chrome	7742	4846	kg/a	37
nickel	61447	38128	kg/a	38
NO <sub>x</sub>	544000	422000	t/a	22

### Remarques

- Les chiffres entre parenthèses se réfèrent à 1989; on ne dispose pas de données fiables pour 1985.
- Pour le cuivre, il a été fait la distinction entre les émissions dues au trafic électrique sur rail et les autres (voir texte).
- EQT: équivalents de toxicité 2,3,7,8-TCDD
- Pour le lindane (HCH), la réduction prévue dépend de la décision que prendra le Conseil d'appel des affaires économiques dans le cadre des procédures engagées aux termes de la Loi de 1962 sur les pesticides.
- Dans certains cas, les chiffres indiqués peuvent laisser supposer une grande précision; il ne s'agit cependant que d'estimations.

## Annexe nationale: Communauté Economique Européenne

### Réduction des émissions dans l'atmosphère des substances figurant dans la liste prioritaire

#### Mesures de la C.E.E.

---

#### Métaux lourds

1. La concentration maximale de Pb dans l'air a été fixée à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  par la Directive 82/884/CEE qui impose également aux Etats membres de mettre en oeuvre des programmes d'action pour que cette valeur soit partout respectée à partir de décembre 1987. La même Directive fixe aussi les méthodes d'échantillonnage et de mesures.
2. La Directive 88/210/CEE fixe les limites de la concentration de Pb dans l'essence entre 0,15 et 0,40 g/l, la valeur la plus basse devant être respectée là où c'est approprié. La même Directive oblige les Etats membres à mettre sur le marché une essence sans Pb (c'est-à-dire dont la concentration ne dépasse pas 0,013 g/l) à partir du 1er octobre 1990.
3. La Directive 89/369/CEE sur les nouveaux incinérateurs de déchets municipaux fixe les valeurs limites d'émissions de métaux lourds dans l'air pour les établissements d'une capacité nominale supérieure à 1 T/h respectivement:

5	mg/Nm <sup>3</sup> pour Pb, Cr, Cu et Mn
1	mg/Nm <sup>3</sup> pour Ni et As
0,2	mg/Nm <sup>3</sup> pour Cd et Hg
4. Une Directive suivante (89/429/CEE) fixe les délais d'adaptation aux mêmes normes pour les établissements existants (dernier délai: 1er décembre 2000 pour les petites installations).
5. Enfin, les établissements industriels d'une capacité de production de 25.000 T/a ou plus sont soumis à autorisation s'il entraînent une pollution par les métaux lourds, les NO<sub>x</sub> et les hydrocarbures chlorés (Directive 84/360).

**Hydrocarbures chlorés**

Voir Directive 84/360/CEE mentionnée dans le § 1.5 ci-dessus.

**Benzène**

La Directive 88/210/CEE déjà mentionnée limite la concentration de benzène dans les deux types d'essence à 5 %.

**NO<sub>x</sub>**

Ici aussi plusieurs directives interviennent:

- dès 1970 (Directive 70/220/CEE) est instauré un certificat européen pour les pots d'échappement qui fixe différentes normes dont un taux d'émission de NO<sub>x</sub> proportionnel à la masse du véhicule;
- voir Directive 84/360/CEE mentionnée plus haut (§ 1.5).
- selon la Directive 85/203/CEE, la concentration de NO<sub>2</sub> dans l'air ne peut dépasser 200 µg/m<sup>3</sup>, mais une valeur guide (95 µg/m<sup>3</sup> au 95ème percentile et 135 µg/m<sup>3</sup> au percentile 98) est recommandée à long terme, en vue de la protection de l'environnement. Un système de stations de mesures est également instauré.
- La Directive 88/77/CEE limite, entre autres, les émissions de NO<sub>x</sub> à partir de moteurs diesel à 14,4 g/kwh, tandis que la Directive 88/609/CEE fixe celle des émissions de NO<sub>x</sub> selon le type de fuel utilisé dans les incinérateurs de capacité supérieure à 50 MW et demande la mise en oeuvre de programmes de réduction de ces émissions.

**Mesures à venir**

Sur la base des inventaires:

- des polluants réglementés par les Directives fixant des normes à l'émission ou de produit
- des polluants pour lesquels des normes de qualité de l'air ont été établies dans différents pays
- des risques liés à la présence des polluants dans l'air (OMS);

Une liste de 23 substances qui pourraient être couvertes par des normes de qualité de l'air a été établie:

SO <sub>2</sub>	chlorures	As	chlorure de vinyle
FN	fluorures	CS <sub>2</sub>	styrène
PS	Cd	H <sub>2</sub> S	dépôt de S
Pb	Ni	benzène	dépôt de N
NO <sub>2</sub>	Cr	acrylonitrile	O <sub>3</sub>
CO	Mn	benzopyrène	

Dans le courant de l'année 1993, une Directive cadre relative à la surveillance et à l'évolution de la qualité de l'air sera proposée par la Commission.

Elle fixera:

- la liste des polluants qui feront l'objet de normes
- le type de normes:
  - valeurs limites
  - valeurs cibles
  - valeur d'alerte
- les critères pour l'établissement des réseaux de mesures
- les règles à suivre en cas de dépassement des normes
- harmonisation éventuelle des règles nationales
- fixation de normes pour seuils d'alerte
- mesures à fixer au niveau adéquat