



Internationale Kommission zum Schutz des Rheins  
Commission Internationale pour la Protection du Rhin  
Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn

## Comparaison entre l'état réel du Rhin de 1990 à 2001 et les objectifs de référence

70<sup>ème</sup> Assemblée plénière – 8 et 9 juillet 2004 - Berne

## 1. Introduction

La comparaison entre l'état réel du Rhin et les objectifs de référence a été effectuée sur la base des données mesurées entre 1990 et 2001 dans les stations internationales de mesure de Weil am Rhein, Lauterbourg, Coblenze/Rhin, Bimmen et Lobith. La procédure d'évaluation et la définition des groupes de résultats figurent dans le Rapport sur l'état du Rhin publié en 1993 par la CIPR.

Il est tenu compte par ailleurs des objectifs de référence définis en Assemblée plénière 1998 pour la somme des HPA et les substances 2,4-acide dichlorophénoxyacétique, diuron, isoproturon, mécoprop-P, 1,4-dichlorobenzène, benzo(a)pyrène et PCB 118. La comparaison état réel/état souhaité a été complétée par des diagrammes synoptiques portant sur la période 1990 - 2001 pour les substances pour lesquelles les données sont suffisantes.

La répartition en groupes de résultats et les règles d'évaluation sont brièvement décrites en annexe I. L'annexe II présente un tableau synoptique sur l'évaluation de l'état réel du Rhin par rapport aux objectifs de référence sur la base de la répartition en groupes de résultats pour la période comprise entre 1994 et l'an 2001. L'annexe III liste à nouveau, pour des raisons de présentation, les données correspondantes pour la période comprise entre 1990 et 1996. On trouvera en annexe IV les résultats individuels obtenus pour 2001.

## 2. Tableau synoptique des résultats

Tableau 1: Répartition en groupes de résultats 2001

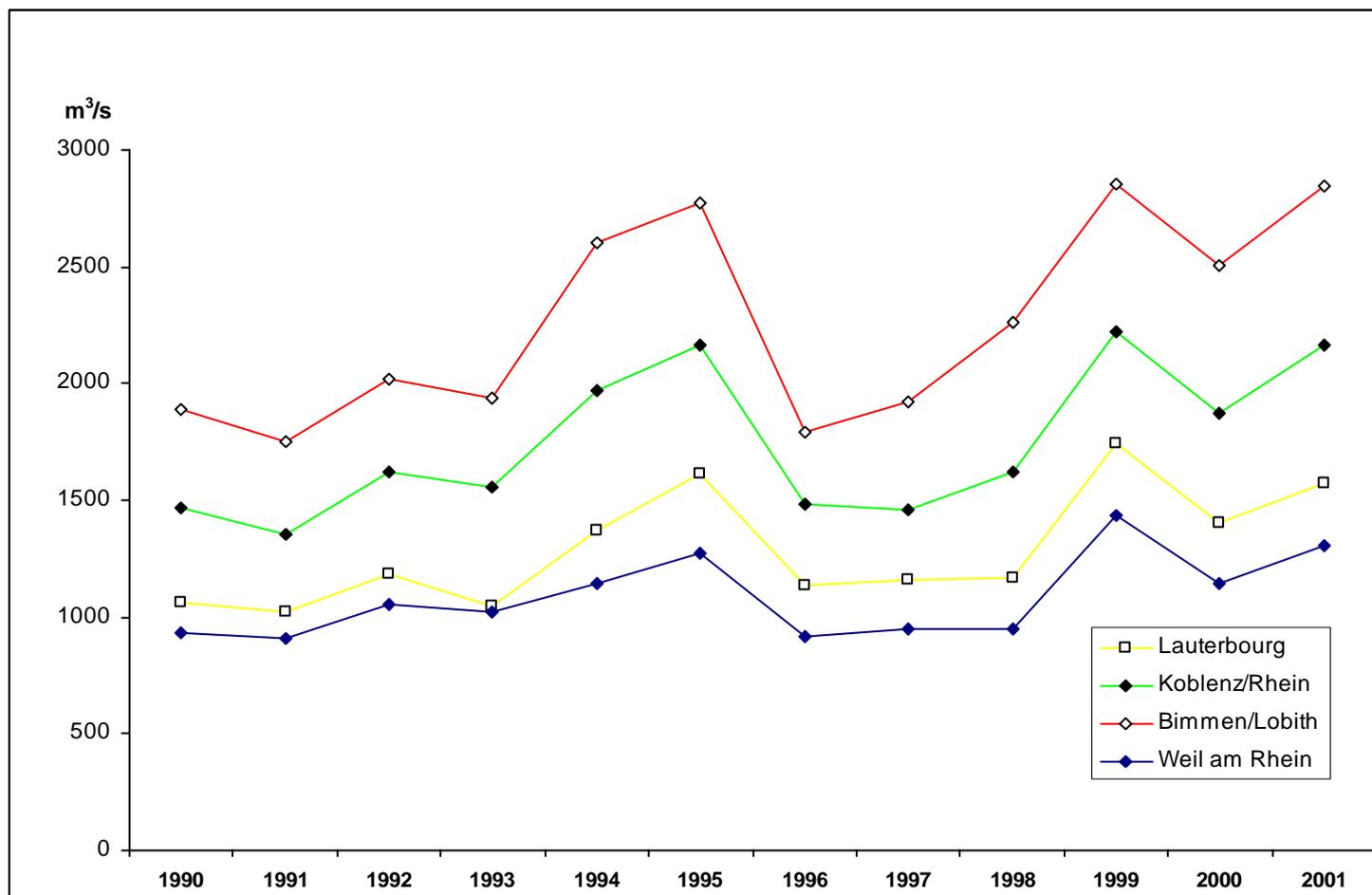
1er groupe de résultats	2 <sup>ème</sup> groupe de résultats	3 <sup>ème</sup> groupe de résultats
Objectifs de référence non atteints ou sensiblement dépassés	Valeurs mesurées proches des objectifs de référence	Objectifs de référence atteints ou concentrations nettement inférieures aux objectifs de référence
Substances: 3 Groupe de substances : PCB	Substances : 27 Groupe de substances : HPA Paramètres globaux : AOX	Substances : 33 Groupe de substances : DDT
Cadmium	Cuivre	Aldrine
Zinc	Mercure	Dieldrine
	Chrome	Endrine
	Nickel	Isodrine
	Plomb	DDT
	Arsenic	Malathion
	Atrazine	alpha-HCH
	Bentazone	beta-HCH
	Fénitrothion	delta-HCH
	Diuron	Pentachlorophénol
	gamma-HCH (lindane)	Azinphos-éthyl
	Isoproturon	Simazine
	Cation de tributylétain	Cation de dibutylétain
	Phosphore total (P)	Cation de triphénylétain
	Ammonium (N)	Tétrabutylétain
	Hexachlorobenzène	2-chloroaniline
	Benzo(a)pyrène	3-chloroaniline
	AOX	3,4-dichloroaniline
	Somme des HPA	1-chloro-2-nitrobenzène
	Objectifs de référence et concentrations inférieurs à la limite de dosage	1-chloro-3-nitrobenzène
		1-chloro-4-nitrobenzène
		1,2,3-trichlorobenzène
		1,2,4-trichlorobenzène
	Azinphos-méthyl	1,3,5-trichlorobenzène
	Dichlorvos	2-chlorotoluène
	Endosulfan	4-chlorotoluène
	Fenthion	Hexachlorobutadiène
	Parathion-éthyl	1,1,1-trichloroéthane
	Parathion-méthyl	Trichloroéthène
	Trifluraline	Tétrachloroéthène
	Trichlorométhane	Tétrachlorométhane
	4-chloroaniline	1,2-dichloroéthane
	2,4-acide dichlorophénoxyacétique	Benzène
	1,4-dichlorobenzène	Mécoprop-P

Substance	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
PCB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
gamma – HCH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Mercure	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2
Cadmium	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Cuivre	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2
Zinc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Plomb	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Hexachlorobenzène	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2
Ammonium, (NH4-N)	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Nickel	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AOX	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Trichlorométhane	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Phosphore total (P)	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Atrazine	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Endosulfan		2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Fénitrothion					2	2	2	2	2	2	1	2
Fenthion	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
Chrome	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Arsenic	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Dichlorvos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Parathion-éthyl	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Parathion-méthyl	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Trifluraline	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
4-chloroaniline	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cation de tributylétain							2	2	2	2	2	2
Azinphos-méthyl	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
Bentazone					2	2	3	2	2	2	2	2
Malathion					2	2	2	2	2	2	3	3
Simazine	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3
Pentachlorophénol		2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Benzène	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2-chloroaniline	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
3,4-dichloroaniline				2	2	2	2	3	3	3	3	3
Azinphos-éthyl	3		3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
1-chloro-3-nitrobenzène	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1,2-dichloroéthane	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Trichloroéthène	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Substance	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
2,4'-DDD	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4,4'-DDD	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
2,4'-DDE	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	
4,4'-DDE	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
2,4'-DDT	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4,4'-DDT	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
1,2,3-trichlorobenzène	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1,2,4-trichlorobenzène	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
1,3,5-trichlorobenzène	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Drines / aldrine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Drines / dieldrine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Drines / endrine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Drines / isodrine				3	3	3	3	3	3	3	3	
alpha – HCH		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
beta – HCH			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Delta – HCH							3	3	3	3	3	3
Cation de dibutylétain							3	3	3	3	3	3
Cation de triphénylétain							3	3	3	3	3	3
Tétrabutylétain							3	3	3	3	3	3
1,1,1-trichloroéthane	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Tétrachloroéthène	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Tétrachlorométhane	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3-chloroaniline	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1-chloro-2-nitrobenzène	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1-chloro-4-nitrobenzène	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2-chlorotoluène	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4-chlorotoluène	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Hexachlorobutadiène	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2,4-acide dichlorophénoxyacétique										2	2	2
Diuron						2	1	1	1	1	1	1
Isoproturon						3	2	2	2	2	2	2
Mécoprop-P										2	2	3
1,4-dichlorobenzène										2	2	2
Benzo(a)pyrène						1	1	2	2	1	2	2
Somme des HPA						2	2	2	2	2	2	2

### 3. Modifications de 1990 à 2001

#### 3.1 Modifications survenues pour les substances principalement classées dans le 1<sup>er</sup> groupe de résultats entre 1990 et 2001

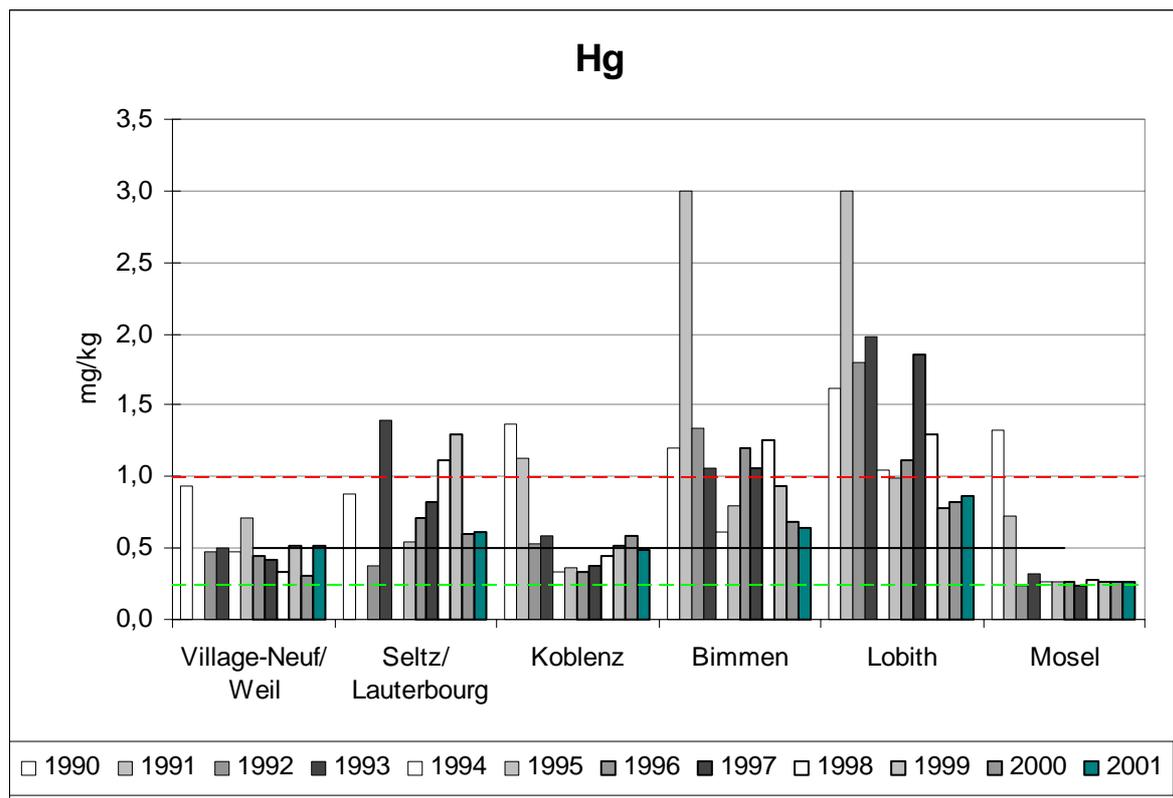


#### Métaux lourds

Les valeurs comparatives du mercure en 1995 sont pour la première fois proches des objectifs de référence dans toutes les stations de mesure. Ce résultat est également atteint en 2000; entre 1996 et 1999, cette substance avait été classée dans le 1<sup>ière</sup> groupe de résultats à cause de dépassements observés à Lauterbourg et Bimmen/Lobith. Le diagramme ci-dessous (diagramme 2) fait état de l'évolution :

L'évolution des valeurs comparatives est différente dans chaque station, sauf pour Bimmen et Lobith. Alors que les valeurs comparatives baissent en général légèrement à la station de Weil am Rhein, elles augmentent à Lauterbourg. En 2000, l'objectif de référence n'est que légèrement dépassé dans cette station. La courbe des valeurs comparatives dans la station de mesure de Coblenz accuse un minimum en 1994/95 et présente une bonne corrélation avec les débits élevés au cours de ces années (effet de dilution). La courbe de concentration à Bimmen et Lobith fait état d'un pic maximum en 1997/98, années caractérisées par des débits relativement faibles. Comme à Coblenz, les valeurs minimales des valeurs comparatives observées en 1994/95 coïncident avec les débits maximaux observés au cours de ces années. Globalement, on observe une tendance à la baisse à Bimmen et Lobith.

Diagramme 2: Valeurs comparatives et objectif de référence du mercure (1990 - 2001)



Le cadmium (Diagramme 3) est toujours classé dans le 1<sup>er</sup> groupe de résultats en 2001, étant donné que l'objectif de référence est dépassé d'un facteur 2 à Lauterbourg et Lobith. A Lauterbourg, la valeur élevée mesurée en 2000 constitue un écart extrême par rapport aux années précédentes.

Pour le cadmium, on note l'impact dû aux matières en suspension fortement contaminées en provenance de la Ruhr. Globalement, c'est à Lobith que l'on observe toujours les valeurs comparatives les plus élevées, bien supérieures également à celles mesurées dans la station de Bimmen, située sur la rive opposée.

Alors que les valeurs comparatives baissent en général dans toutes les stations de mesure entre 1990 et 2001, la station de mesure de Lauterbourg est caractérisée par des variations extrêmes, avec des sauts entre le 3<sup>ème</sup> et le 1<sup>er</sup> groupe de résultats.

Diagramme 3: Valeurs comparatives et objectif de référence du cadmium (1990 - 2001)

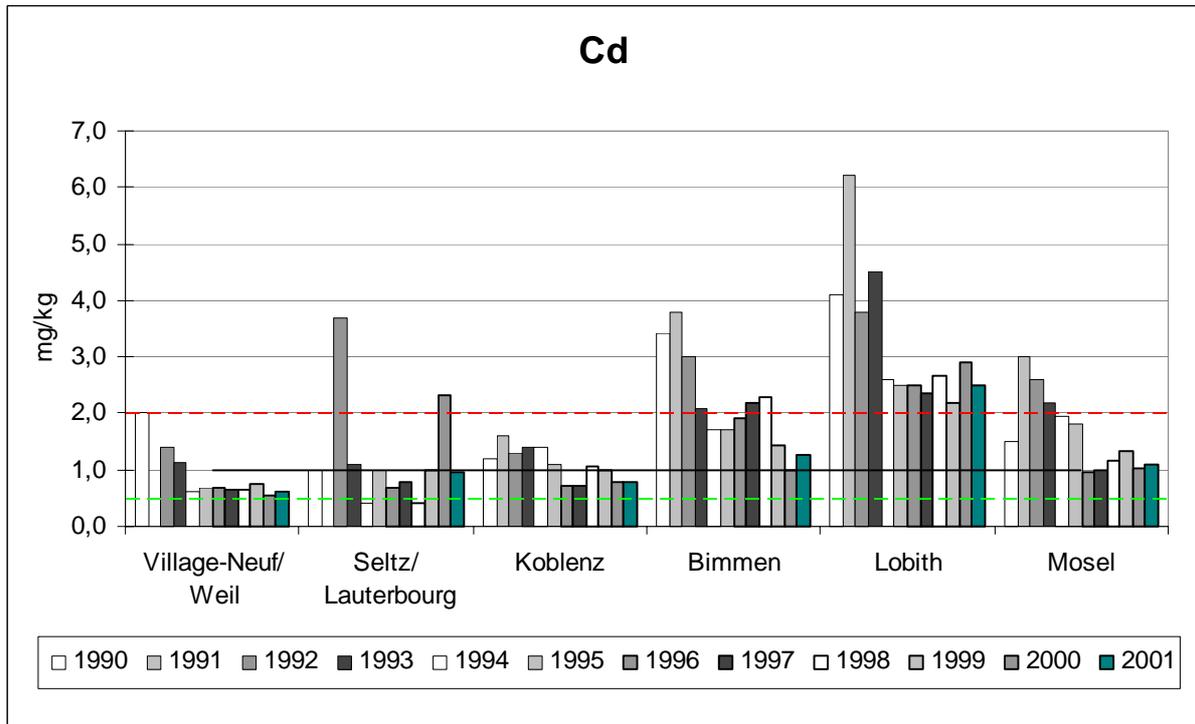
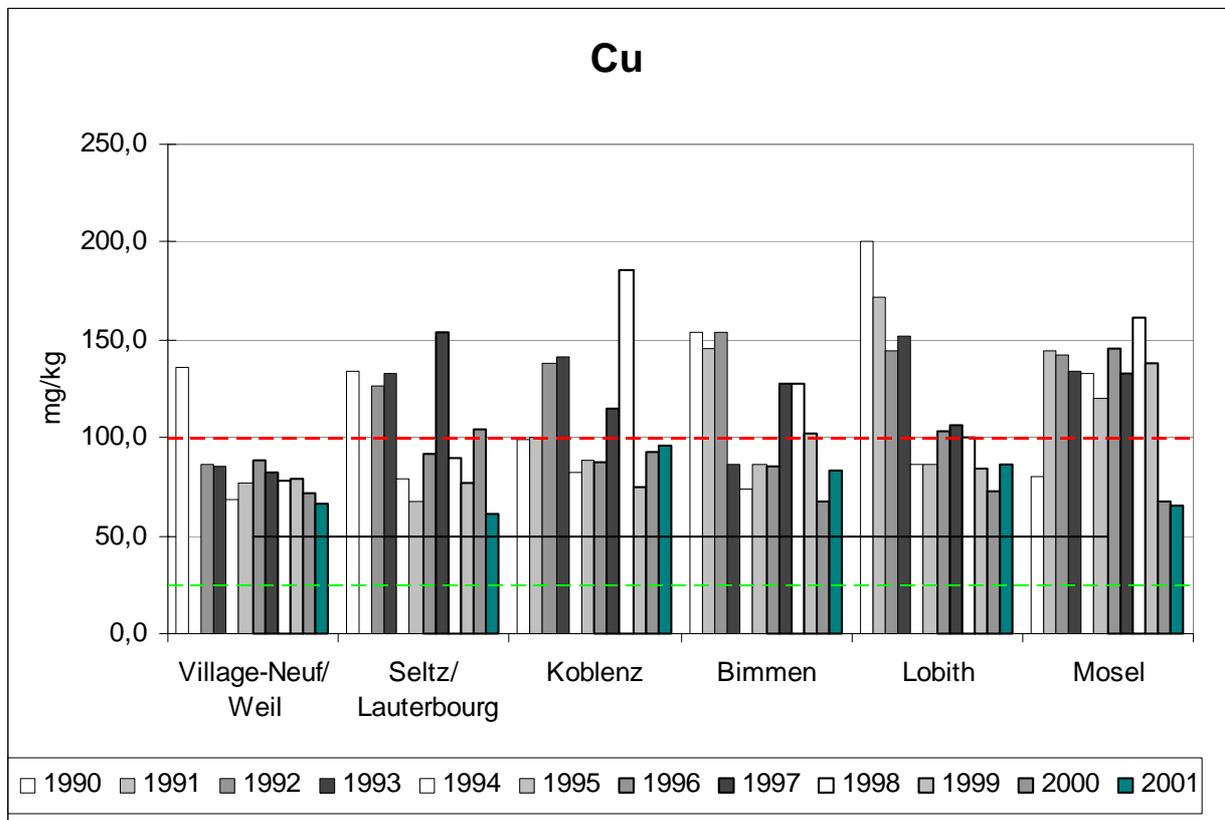


Diagramme 4: Valeurs comparatives et objectif de référence du cuivre (1990 - 2001)



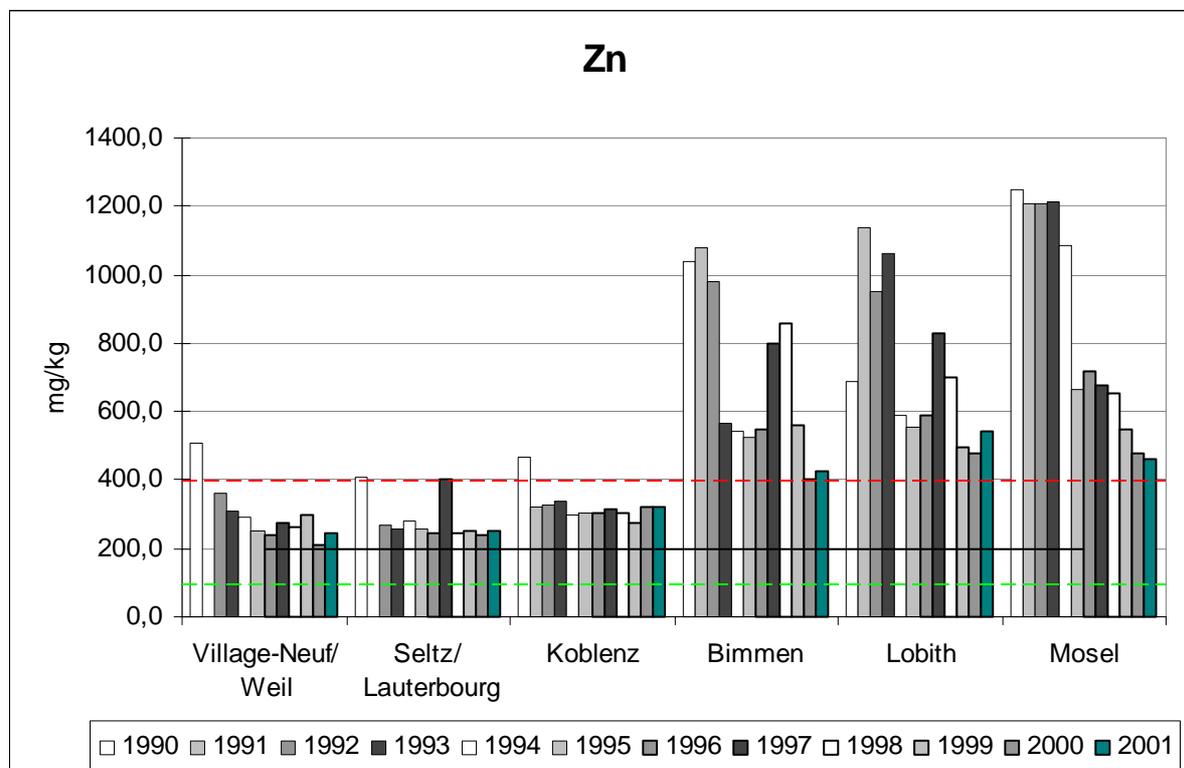
Le cuivre (Diagramme 4) est encore classé en 2001 dans le 2<sup>er</sup> groupe de résultats, tout comme le mercure. Il a aussi pu atteindre le 2<sup>ème</sup> groupe de résultats qu'une seule fois en 1994 (débit relativement élevé). En l'an 2000, le double de l'objectif de référence n'est dépassé qu'à Lauterbourg .

En moyenne pluriannuelle, la baisse des valeurs comparatives de cuivre entre 1990 et 2001 n'est perceptible (de manière particulièrement sensible) que dans les stations de Bimmen et de Lobith. Alors que les valeurs comparatives oscillent fortement entre le 2<sup>ème</sup> et le 1<sup>er</sup> groupe de résultats à Coblenz et à Lauterbourg, ils sont assez constants à Weil am Rhein et à Coblenz/Moselle.

La pollution par le zinc (Diagramme 5), en recul, est toujours trop élevée dans la Moselle et dans le Rhin en aval de Coblenz ; il doit donc encore être classé dans le 1<sup>er</sup> groupe de résultats. L'évolution globale des valeurs mesurées dans la Moselle et à Bimmen et Lobith tend sensiblement à la baisse. Dans les autres stations de mesure, la concentration de zinc est relativement constante.

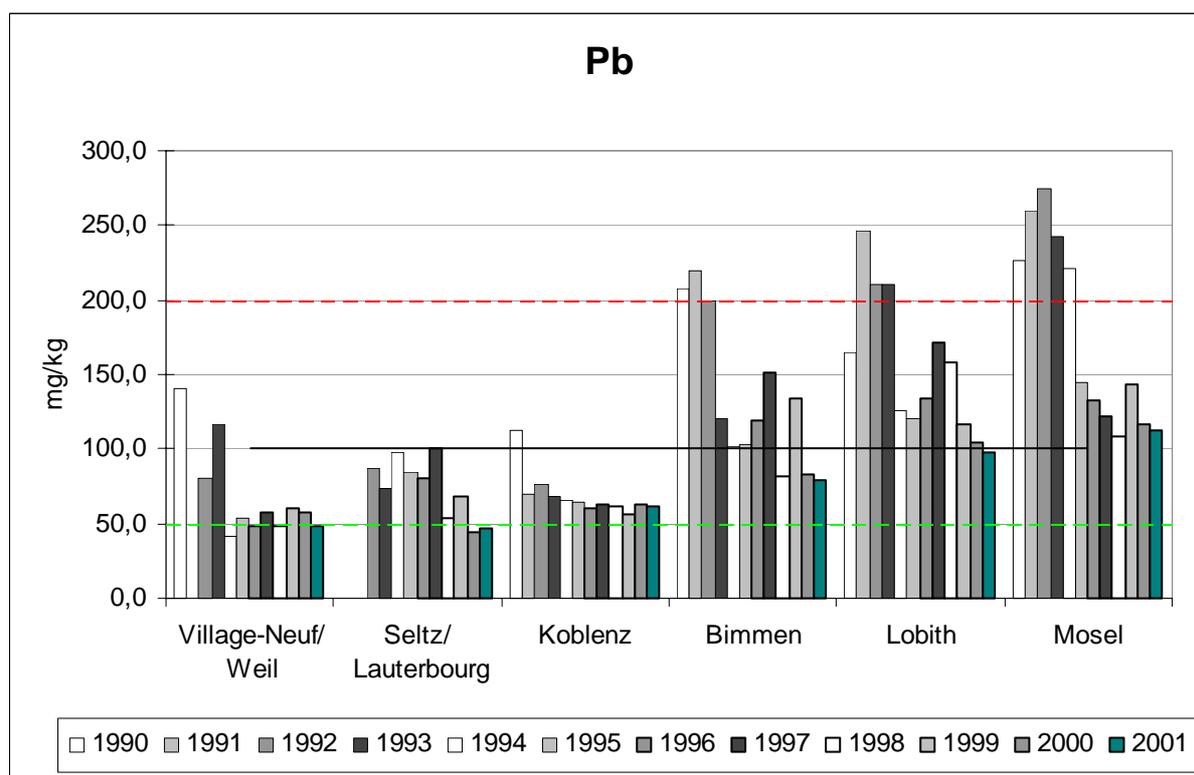
La pollution du Rhin par le zinc est nettement supérieure en aval de Coblenz qu'en amont. Les valeurs comparatives mesurées en aval de Coblenz entre 1990 et 1994 sont plus de trois fois supérieures aux valeurs correspondantes mesurées en amont de Coblenz. Le recul prononcé des valeurs comparatives de zinc entre 1990 et 2001 à la station de mesure de Coblenz/Moselle se reflète dans les stations de Bimmen et de Lobith, de manière analogue à la baisse des valeurs comparatives du mercure. La baisse est très prononcée à Bimmen, à tel point que les valeurs mesurées en l'an 2000 sont pour la première fois proches de l'objectif de référence (2<sup>ème</sup> groupe de résultats).

Diagramme 5: Valeurs comparatives et objectif de référence du zinc (1990 – 2001)



Très similaire à celle du zinc, la pollution du Rhin par le **plomb** (Diagramme 6) en aval de Coblenz est sensiblement plus élevée que celle en amont. Cependant, l'objectif de référence n'est que légèrement dépassé dans les trois stations en l'an 2001. Comme pour le zinc, on note globalement pour le plomb un net recul des concentrations dans les trois stations de Bimmen, Lobith et Coblenz (Moselle), alors que les valeurs mesurées dans les autres stations de mesure évoluent depuis longtemps dans un ordre de grandeur correspondant à la moitié de l'objectif de référence. Les valeurs mesurées pour le plomb sont proches des objectifs de référence dans toutes les stations depuis 1994. On constate aussi, comme pour le zinc, que les valeurs de plomb mesurées en aval de Coblenz de 1990 à 1994 sont comparativement trois fois plus élevées que celles relevées en amont de Coblenz.

Diagramme 6: Valeurs comparatives et objectif de référence du plomb (1990 - 2001)



#### PCB et lindane

De 1990 à l'an 2001, les concentrations de PCB et de lindane n'ont pas évolué et restent supérieures au double de l'objectif de référence (1<sup>er</sup> groupe de résultats).

#### Hexachlorobenzène (HCB)

Alors qu'en 1997, 1998 et 2001 les valeurs comparatives d'HCB (Diagramme 7) étaient pour la première fois proches des objectifs de référence et pouvaient être classées sans aucune ambiguïté dans le 2<sup>ème</sup> groupe de résultats, on a constaté en 1999 aux stations de mesure de Coblenz (Rhin), Bimmen et Lobith un dépassement du double de l'objectif de référence (1<sup>er</sup> groupe de résultats), ce qui est dû à une succession exceptionnelle de crues et à la remise en suspension d'anciens sédiments provoquée par ces crues. Dans ces trois stations de mesure, les valeurs comparatives 2001 sont également nettement inférieures aux valeurs mesurées en 1999. Dans l'ensemble, on note toutefois à long terme une tendance à la baisse des concentrations d'HCB.

Les valeurs comparatives d'HCB à la station de Lobith oscillent entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>ème</sup> groupe de résultats depuis 1990 et à Coblenz depuis 1997, ce qui est principalement dû aux fortes fluctuations des teneurs d'HCB.

Diagramme 7: Valeurs comparatives et objectif de référence de l'HCB (1990 - 2001)

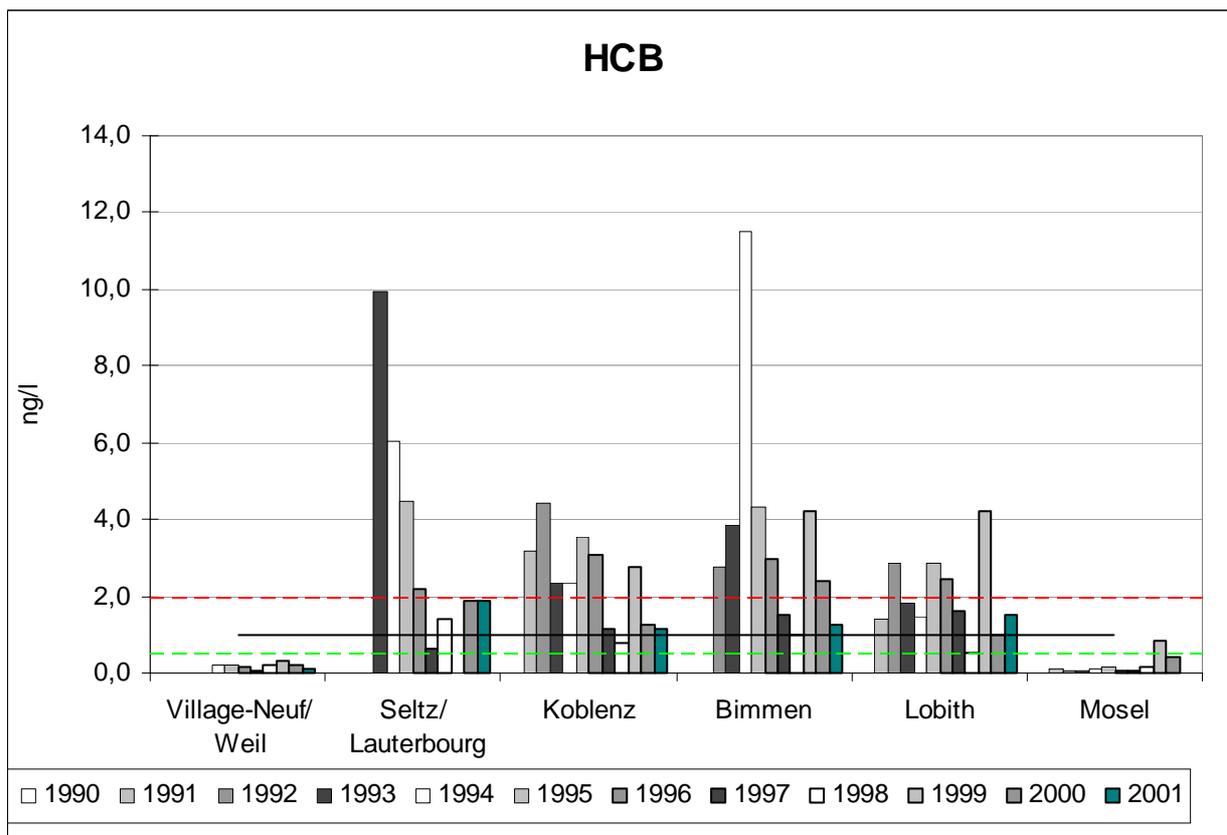
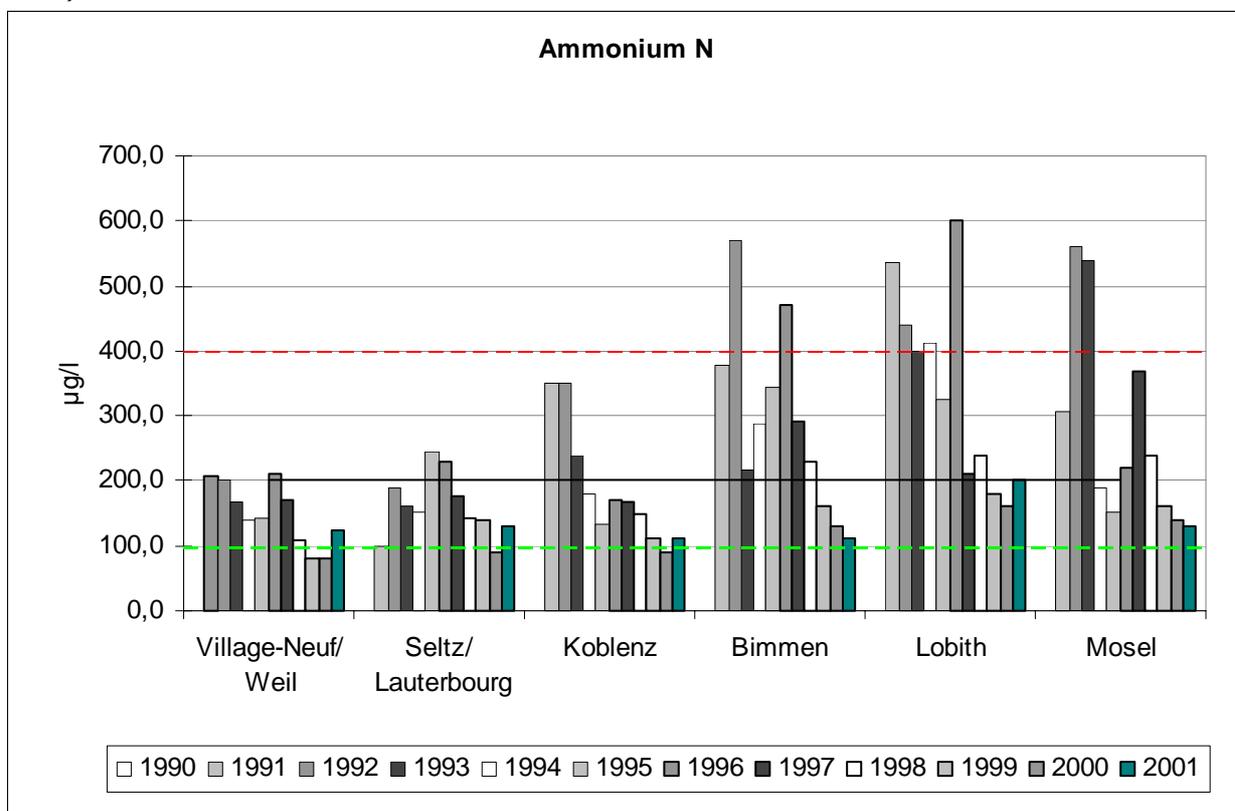


Diagramme 8: Valeurs comparatives et objectif de référence de l'ammonium (1990 - 2001)



### Ammonium

L'analyse des résultats de mesures pour l'azote ammoniacal (Diagramme 8) entre 1990 et 2001 montre que l'évolution est positive: les valeurs mesurées sont proches de l'objectif de référence (2<sup>ème</sup> groupe de résultats) dans toutes les stations de mesure sur le Rhin, en 1995 en raison de l'effet de dilution occasionné par un débit élevé, et en 1997 pour la première fois sans même cet effet de dilution. Les concentrations baissent à long terme sur le Rhin moyen et le Rhin inférieur. La moitié de l'objectif de référence est même respecté pour la première fois en 1999 à la station de mesure de Weil am Rhein et en 2001 dans les stations de mesure de Lauterbourg et de Coblenz/Rhin (3<sup>ème</sup> groupe de résultats).

### Benzo(a)pyrène

En 1997, les concentrations de benzo(a)pyrène sont proches de l'objectif de référence pour la première fois depuis le début des mesures (1995) dans toutes les stations à l'exception de Lobith. En 2001, les valeurs mesurées de benzo(a)pyrène sont à nouveau proches de l'objectif de référence dans toutes les stations.

### 3.2 Modifications survenues de 1990 à 2001 pour les substances principalement classées dans le 2<sup>ème</sup> groupe de résultats

Depuis 1992, les valeurs comparatives de nickel sont inférieures au double de l'objectif de référence dans toutes les stations de mesure. Le nickel est ainsi systématiquement classé dans le 2<sup>ème</sup> groupe de résultats. Les valeurs comparatives relevées en l'an 2001 ne font pas apparaître d'anomalie.

Diagramme 9: valeurs comparatives et objectif de référence du nickel (1990 - 2001)

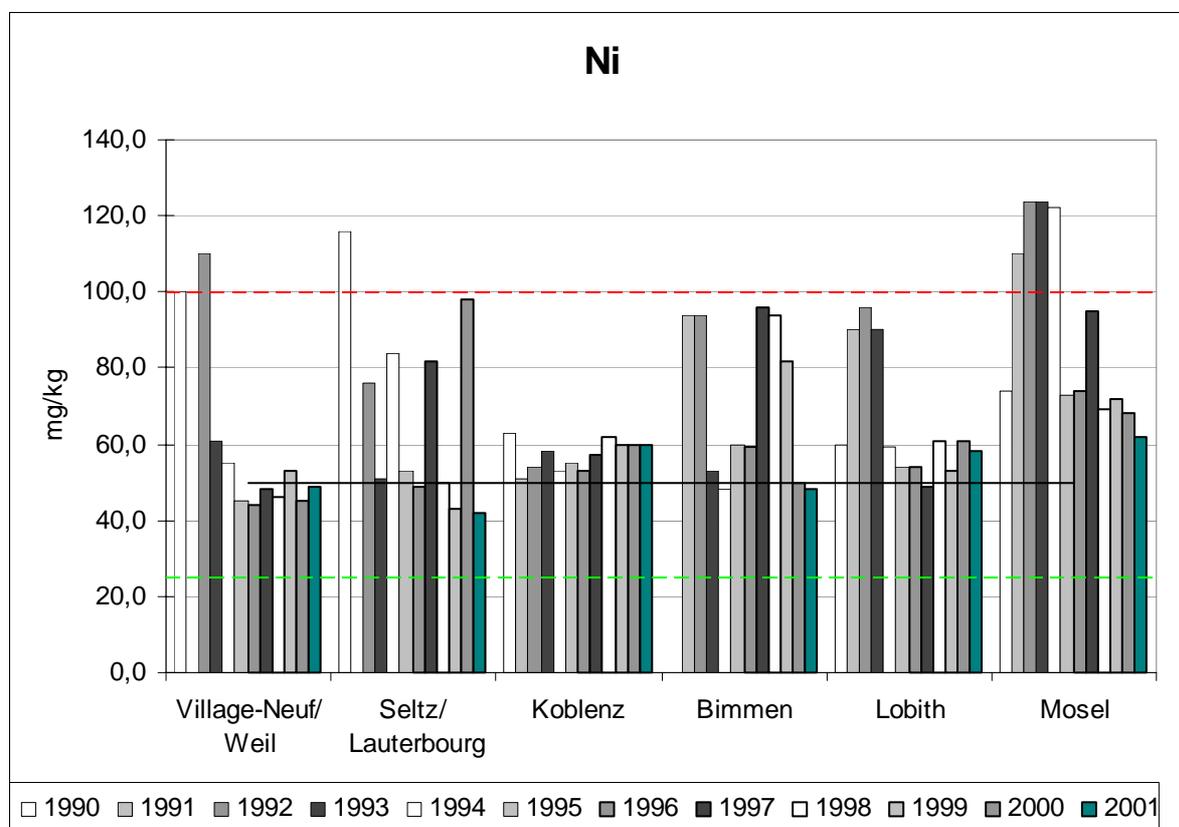
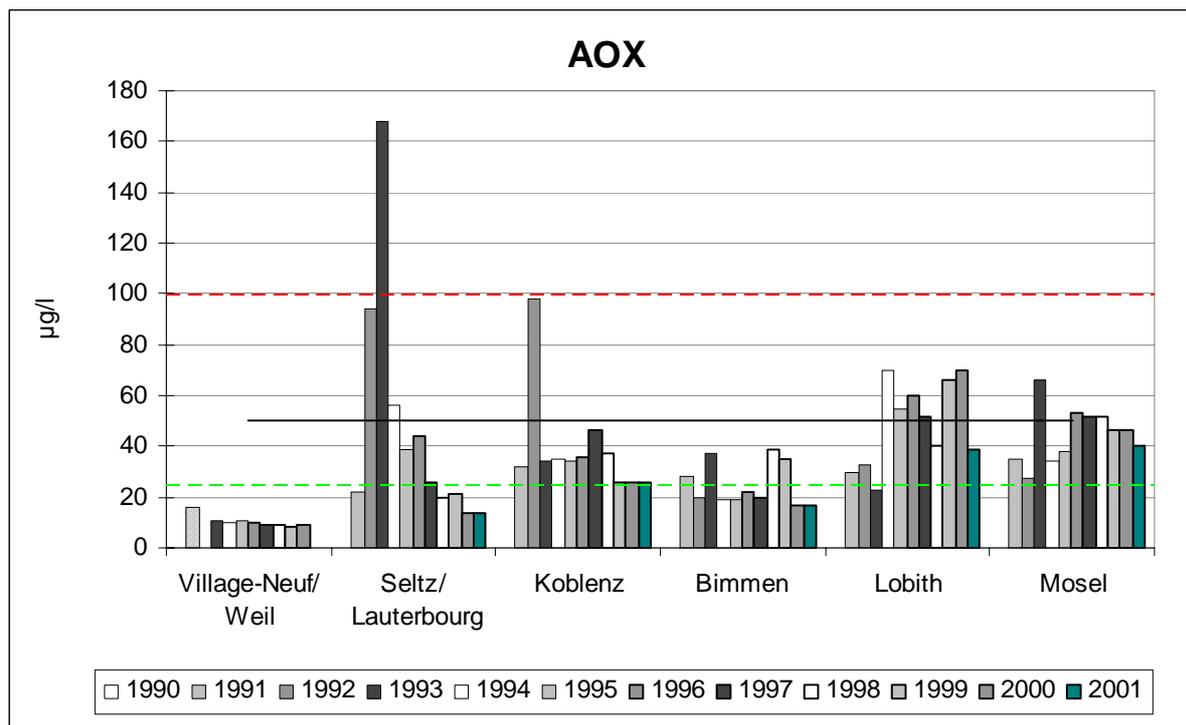


Diagramme 10: valeurs comparatives et objectif de référence des AOX (1990 - 2001)

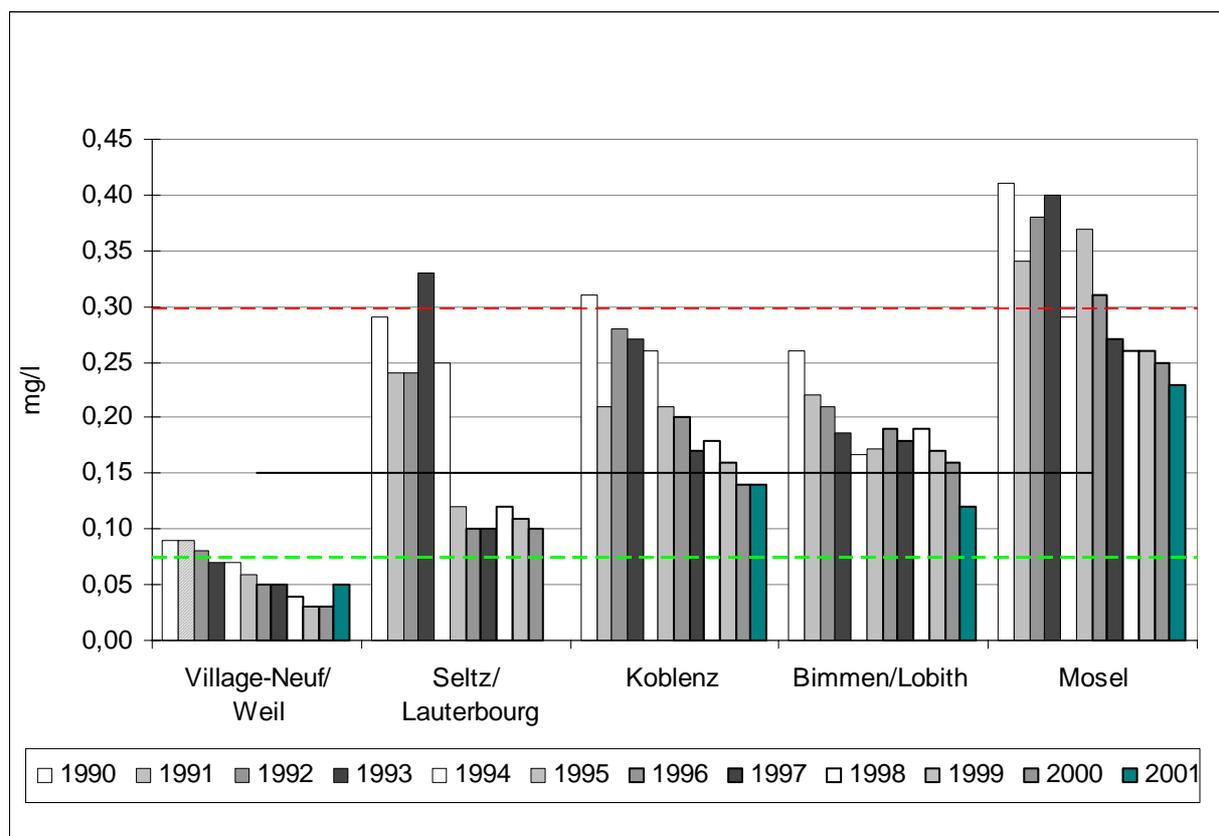


Depuis 1993, les valeurs comparatives d'AOX sont classées (Diagramme 10) sans exception dans le 2<sup>ème</sup> groupe de résultats. La baisse continue constatée depuis cette date se poursuit en l'an 2001, avec une réserve pour la station de Lobith où l'on observe une tendance à la hausse depuis 1998, sans qu'on en connaisse précisément les causes.

Après une augmentation des valeurs comparatives de trichlorométhane et d'AOX à la station de Lauterbourg si rapide à partir de 1991 que, pour la première fois, les objectifs de référence fixés n'avaient pu être atteints en 1993, on note depuis 1994 que les concentrations de trichlorométhane et d'AOX sont revenues au niveau de celles mesurées dans les autres stations de mesures. Depuis 1998, les valeurs comparatives d'AOX sont même inférieures à la moitié de l'objectif de référence. On notera ici la différence constante entre les valeurs d'AOX obtenues à Bimmen (3<sup>ème</sup> groupe de résultats) et celles de la station voisine de Lobith (2<sup>ème</sup> groupe de résultats), exception faite de 1997/98.

Comme pour l'ammonium, les concentrations de **phosphore total** (Diagramme 11) évoluent de manière positive de 1990 à l'an 2001 dans toutes les stations de mesure. De manière similaire aux AOX, les concentrations de phosphore total mesurées en 1994 sont retombées à la station de Lauterbourg à un niveau tel qu'il est à nouveau possible, comme les années précédentes, de placer ces substances dans le 2<sup>ème</sup> groupe de résultats dans toutes les stations de mesure du Rhin. Dans la station germano-suisse de Weil am Rhein, le 3<sup>ème</sup> groupe de résultats est atteint depuis 1993.

Diagramme 11: valeurs comparatives et objectif de référence du phosphore total (1990 - 2001)



L'atrazine oscille entre le 1er et le 2ème groupe de résultats, étant donné que les concentrations d'atrazine dans le Rhin augmentent fortement pendant les périodes d'application, malgré une interdiction d'utilisation en Allemagne, et que ces concentrations de pointe sont plus ou moins bien recensées par le programme de mesure. Toutefois, les valeurs mesurées sont parfois bien inférieures à l'objectif de référence dans certaines stations de mesure, également depuis 1997.

L'arsenic (Diagramme 12) est à nouveau classé dans le 2ème groupe de résultats. La moitié de l'objectif de référence n'a été que légèrement dépassée dans les stations de mesure de Coblenz (Moselle) et de Lauterbourg. A long terme, l'objectif de référence est respecté pratiquement dans toutes les stations de mesure.

Alors que les concentrations d'arsenic oscillent depuis 1990 entre le 2ème et le 3ème groupe de résultats dans les stations de mesure de Lauterbourg et de Bimmen/Lobith, elles restent à un niveau constant dans le 3ème groupe de résultats à Coblenz et Weil am Rhein. A Bimmen aussi, pour la première fois depuis 1994/95, les valeurs mesurées en 2000 sont inférieures à la moitié de l'objectif de référence (3ème groupe de résultats).

Diagramme 12: Valeurs comparatives et objectif de référence de l'arsenic (1990-2001)

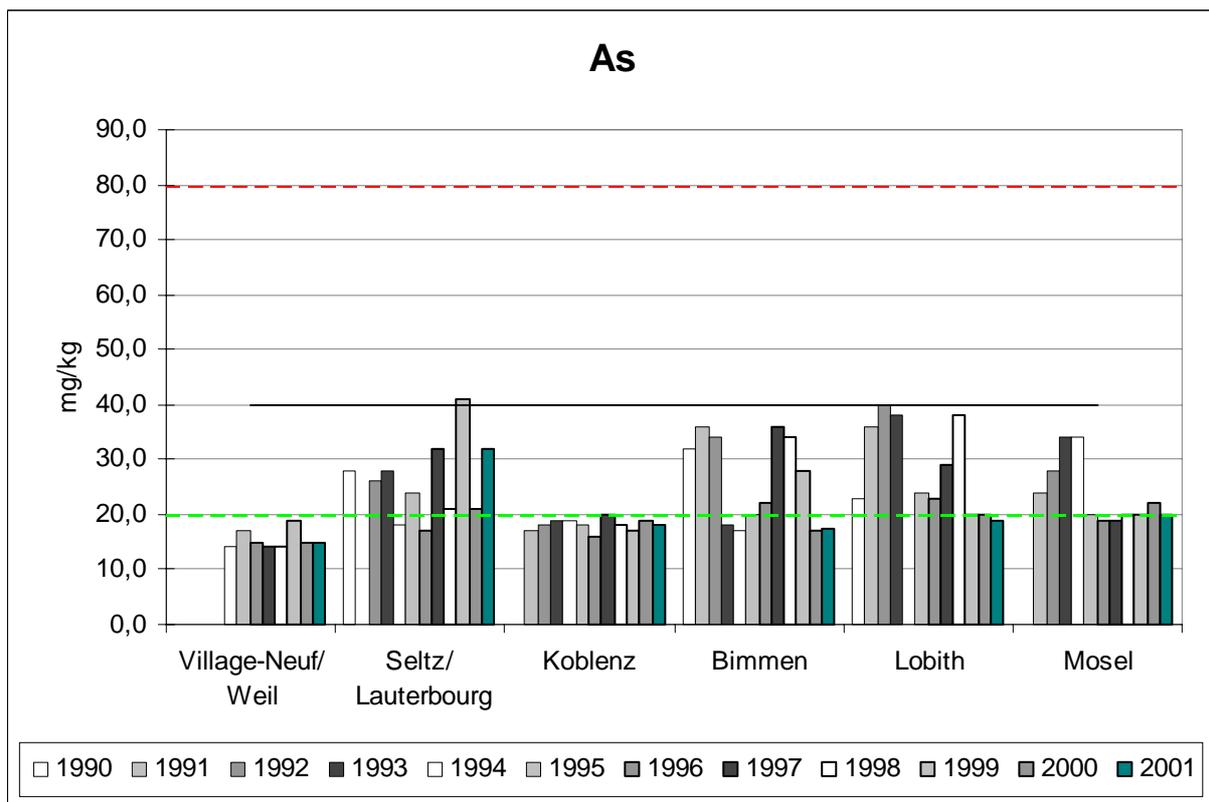
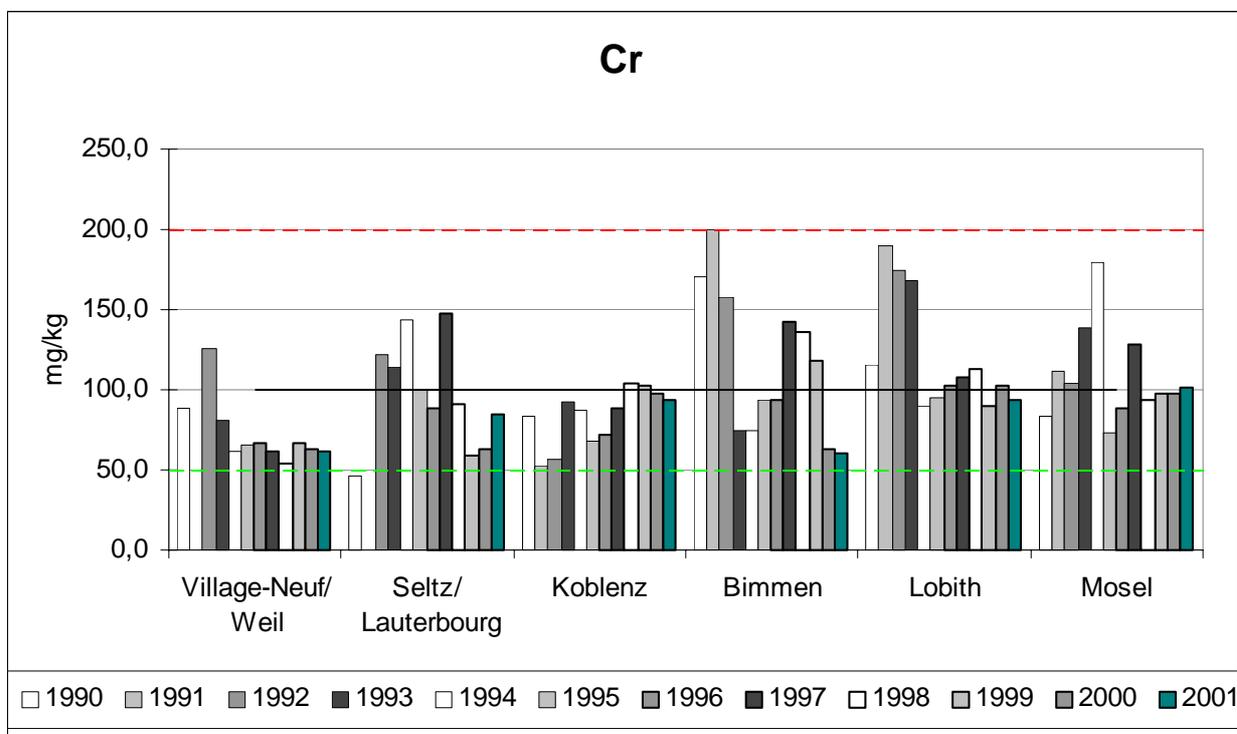


Diagramme 13: Valeurs comparatives et objectif de référence du chrome (1990-2001)



Les valeurs comparatives du **chrome** (Diagramme 12) sont proches de l'objectif de référence dans toutes les stations de mesure depuis 1990. On note une baisse des valeurs comparatives à Weil am Rhein, Lauterbourg et Bimmen et une augmentation à Coblenz (Rhin).

Pour les **composés de tributylétain**, recensés pour la première fois en 1994, les données sont entre-temps si bonnes que l'on peut affirmer que les valeurs mesurées de ce groupe de substances sont proches des objectifs de référence.

Pour la première fois en 1993, les concentrations de **simazine** mesurées dans toutes les stations sont nettement inférieures à l'objectif de référence (3<sup>ème</sup> groupe de résultats). Les valeurs comparatives de simazine aux stations de Coblenz/Rhin et Lobith oscillent entre le 2<sup>ème</sup> et le 3<sup>ème</sup> groupe de résultats jusqu'en 1997. En 2000, les concentrations sont nettement inférieures à l'objectif de référence (3<sup>ème</sup> groupe de résultats) dans toutes les stations de mesure. Dans cette station, les valeurs mesurées et l'objectif de référence sont inférieurs à la limite de dosage.

Etant donné que les concentrations de nombreux **pesticides** varient fortement en fonction des périodes d'application et que les concentrations de pointe sont plus ou moins bien recensées par les programmes de mesure, l'attribution de ces substances à un groupe de résultats donné varie également d'année en année. Ainsi, l'azinphos-méthyl, le parathion-méthyl, la trifluraline, le fénitrothion et le fenthion oscillent entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>ème</sup> groupe de résultats, la bentazone et le malathion entre le 2<sup>ème</sup> et le 3<sup>ème</sup> groupe de résultats.

#### **Substances dont les objectifs de référence et les concentrations sont inférieurs à la limite de dosage**

On ne peut dire avec précision de ces substances si elles entrent dans le 1<sup>er</sup>, le 2<sup>ème</sup> ou le 3<sup>ème</sup> groupe de résultats. Par mesure de précaution, on les attribue donc au 2<sup>ème</sup> groupe de résultats.

### **3.3 Modifications survenues de 1990 à 2001 pour les substances principalement classées dans le 3<sup>ème</sup> groupe de résultats**

Le 1,1,1-trichloroéthane, le tétrachloroéthène et le tétrachlorométhane sont classés dans le 3<sup>ème</sup> groupe de résultats dans toutes les stations de mesure dès 1990, le trichloroéthène depuis 1991. Le 1,2-dichloroéthane a tout d'abord oscillé entre le 2<sup>ème</sup> et le 3<sup>ème</sup> groupe de résultats, mais les objectifs de référence pour cette substance ont été atteints en 1993 ou les concentrations ont été inférieures aux objectifs de référence dans toutes les stations de mesure.

Le benzène a été classé pour la première fois dans le 3<sup>ème</sup> groupe de résultats en 1993, la limite de dosage ayant pu être abaissée en dessous de l'objectif de référence grâce à l'introduction de nouvelles méthodes d'analyse (purge and trap). Les années précédentes, le benzène avait été classé par précaution dans le 2<sup>ème</sup> groupe de résultats étant donné que l'objectif de référence et les valeurs comparatives étaient inférieures à la limite de dosage.

Exception faite du trichlorométhane (à la station de mesure de Lauterbourg), les objectifs de référence ont été atteints pour tous les hydrocarbures volatils. L'objectif de référence du trichlorométhane a cependant été dépassé à nouveau en 2001 à hauteur de la station de mesure de Lobith, alors que les résultats de mesure de la station de mesure de Bimmen, située en face sur la rive gauche du Rhin, sont restés dans l'ordre de grandeur du 3<sup>ème</sup> groupe de résultats.

En 1991, contrairement aux années précédentes, les objectifs de référence ont été atteints ou les concentrations ont été sensiblement inférieures aux objectifs de référence pour la première fois pour le 1-chloro-3-nitrobenzène et en 1993 pour le pentachlorophénol dans toutes les stations de mesure sur le Rhin.

Pour la première fois, la limite de dosage de l'azinphos-éthyl et de la bentazone a pu être abaissée en dessous de la moitié de l'objectif de référence en 1995 ; il en ressort que les objectifs de référence sont atteints.

Les objectifs de référence des trois isomères de trichlorobenzène ont tous été atteints en 1995 (3<sup>ème</sup> groupe de résultats). Les années précédentes, les stations de mesure du Rhin supérieur avaient enregistré des dépassements de l'objectif de référence du 1,2,3-trichlorobenzène.

Les composés de dibutylétain et de triphénylétain, le tétrabutylétain et le  $\delta$ -hexachlorocyclohexane ont été recensés pour la première fois en 1994. On dispose entre-temps de données si fiables que l'on peut affirmer que les objectifs de référence fixés pour ces substances et groupes de substances sont atteints (3<sup>ème</sup> groupe de résultats). Les objectifs de référence sont donc atteints pour tous les composés organoétains à l'exception des composés du tributylétain, et pour tous les isomères de l'hexachlorocyclohexane à l'exception du  $\gamma$ -HCH.

#### Informations scientifiques complémentaires

A l'opposé des années précédentes et des autres stations de mesure, le 1,2,4-trichlorobenzène était proche de l'objectif de référence en 1993 dans la station de Village-Neuf et en 1994 dans celle de Lauterbourg; en analysant de plus près les données, on constate cependant que le percentile 90 (à l'opposé du percentile 50) a été entraîné à la hausse par quelques rejets, ce qui fait qu'il n'est pas représentatif de l'évolution à long terme du fait de la base de données relativement limitée.

Alors qu'en 1990-1993, les objectifs de référence étaient atteints pour tous les isomères des DDT et leurs produits de dégradation, les isomères de 4,4'-DDE et 4,4'-DDT sont proches des objectifs de référence en 1994 aux stations de mesure de Coblenz/Rhin et Lobith et ceux de 4,4'-DDD le sont pour la première fois en 1995 et 1998 à la station de Bimmen. En 1994, 1995, 1998 et 1999, on note cependant à la station de Lobith pour le 4,4'-DDE et le 4,4'-DDT des dépassements isolés en situation de débits élevés.

La 2-chloroaniline et la 3-chloroaniline ont été mesurées de 1989 à 1991 et en 1995, ainsi que la 3,4-chloroaniline en 1995, avec une limite de dosage très basse dans toutes les stations de mesure et classées respectivement dans le 2<sup>ème</sup> et le 3<sup>ème</sup> groupe de résultats. Mesurées toutes les autres années dans plusieurs stations de mesure avec une limite de dosage égale ou supérieure à l'objectif de référence, ces substances devraient être attribuées, après calcul, au 2<sup>ème</sup> groupe de résultats à titre de précaution. Cependant, comme elles ont été mesurées dans toutes les stations de mesure avec une limite de dosage suffisamment basse à partir de 1995 et affectées au 3<sup>ème</sup> groupe de résultats, on a convenu de les introduire dans ce groupe également à long terme.

## Annexe I

### Répartition en groupes de résultats et règles d'évaluation

**1er groupe:** les objectifs de référence ne sont pas atteints ou sensiblement dépassés

Figurent dans ce groupe toutes les substances prioritaires dont la valeur du percentile de 90 % (ou le double de la valeur du percentile de 50 % ou encore la valeur moyenne pour le phosphore total P) est supérieure au double de l'objectif de référence.

**2ème groupe:** les valeurs mesurées sont proches des objectifs de référence

Figurent dans ce groupe

1. toutes les substances prioritaires dont la valeur de percentile du 90 % (ou le double de la

- valeur du percentile de 50 % ou encore la valeur moyenne pour le phosphore total P) est inférieure au double et supérieure à la moitié de l'objectif de référence;
- toutes les substances prioritaires dont l'objectif de référence est inférieur à la limite de dosage. Ces substances sont signalées par une annotation.

**3ème groupe:** les objectifs de référence sont atteints ou les concentrations sont sensiblement inférieures aux objectifs de référence.

Figurent dans ce groupe toutes les substances prioritaires dont la valeur de percentile de 90 % (ou le double de la valeur du percentile de 50 % ou encore la valeur moyenne pour le phosphore total P) est inférieure à la moitié de l'objectif de référence.

**Remarques :**

\*) Erreur analytique ayant entraîné des valeurs mesurées trop élevées

\*\*\*) L'objectif de référence est égal ou inférieur à la limite de dosage

### Règles d'évaluation

Il convient de mentionner qu'après l'achèvement du programme de recherche « Micropolluants organiques » en 1992, le nombre de valeurs mesurées disponibles pour les micropolluants organiques solubles a nettement baissé. Il en résulte que les enseignements pouvant être tirés de la comparaison pour 1992 sont très limités. Un programme spécial de mesure des micropolluants organiques solubles a été mis en œuvre au cours de l'année de référence 1995 afin de recenser le plus grand nombre possible de substances prioritaires avec la meilleure comparabilité possible entre les stations de mesures et une limite de dosage aussi basse que possible. Dans le cadre de ce programme, les substances ont été réparties en paquets, les échantillons de toutes les stations de mesure (sauf Weil am Rhein) analysés par un laboratoire et la fréquence de mesure élevée, à savoir 26 fois par an. La fiabilité des valeurs mesurées pour ces substances est donc plus élevée que pour les années précédentes. La qualité du programme de mesures de la CIPR, c'est-à-dire le nombre de paramètres mesurés, les limites de dosage, la fréquence de mesure, etc. des micropolluants organiques dans les

compartiments "Eau" et "Matières en suspension" s'est nettement améliorée depuis 1993. Les données provenant du programme de mesure des matières en suspension de 1993 et 1999 sont plus fiables que celles des années antérieures.

Afin de pouvoir procéder à une évaluation aussi uniforme, fiable et représentative que possible pour l'ensemble du Rhin, on a respecté les règles suivantes:

- On a utilisé essentiellement des valeurs de mesure déterminées avec une limite de dosage suffisamment basse et/ou une fréquence de mesure si possible élevée.
- Il a été fait appel à des séries de mesures réalisées sur de longues périodes afin d'apprécier si des modifications des valeurs de percentile entre 1990 et 1999 devaient être interprétées comme des variations aléatoires ou comme des modifications systématiques.
- Lorsqu'une estimation ou baisse systématique a pu être constatée, seules les valeurs mesurées les plus récentes (la plupart du temps celles de 1999) ont été utilisées.
- Lorsqu'il n'a pas été constaté de modifications systématiques ou que l'on ne disposait pas de suffisamment de données sur de longues périodes pour pouvoir procéder à une évaluation scientifique fiable, le caractère relatif du résultat a été souligné par une phrase de commentaire pour chaque substance concernée.
- Il n'a pas été tenu compte des valeurs mesurées de la station de mesures de Coblenz/Moselle pour déterminer si les objectifs de référence ont été atteints ou non dans le Rhin.

## Annexe II

### Tableau synoptique : répartition en groupes de résultats 1995 - 2001

## Annexe III

### Tableau synoptique : répartition en groupes de résultats 1990-1996

## Annexe IV

### Tableau synoptique : répartition en groupes de résultats 2001