



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 1999
et les objectifs de référence**

8 septembre 2001 - Coblenze

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 1999 dans les stations internationales de mesure de Weil am Rhein, Lauterbourg, Coblenz/Rhin, Bimmen et Lobith. Pour 1990 et 1991, on a également intégré à l'évaluation les résultats du programme de recherche "Présence de micropolluants organiques importants dans le Rhin". 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.

La somme des HPA, l'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique, le diuron, l'isoproturon, le mécropop-P, le 1,4-dichlorobenzène, le benzo(a)pyrène et le PCB 118, pour lesquels l'Assemblée plénière 1998 a fixé des objectifs de référence, ont été intégrés dans la comparaison état réel/état souhaité de 1990 à 1999, comme ceci avait déjà été fait pour la comparaison état réel/état souhaité 1990 - 1997. Les valeurs mesurées de ces substances peuvent être incorporées rétroactivement à partir de 1994 dans la comparaison état réel/souhaité, étant donné qu'elles sont mesurées depuis cette date dans le cadre du programme international de mesure.

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 1993 et 1999. L'annexe III 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 1990 et 1996. On trouvera en annexe IV les résultats individuels obtenus pour 1999.

1999 a été caractérisé, comme 1995, par un débit annuel très élevé. Pour beaucoup de substances, les débits élevés entraînent un effet de dilution. Par ailleurs, il y a eu sur le Rhin moyen et le Rhin inférieur 3 ondes de crue recensées intégralement par les stations de mesure. Les ondes de crue transportent de grandes quantités de matières de suspension auxquelles sont liées les substances difficilement solubles.

2. Tableau synoptique des résultats

Objectifs de référence non atteints ou sensiblement dépassés (1er groupe de résultats)					
Nombre de substances : 7 et PCB					
Mercuré Diuron	Cuivre	Zinc	Hexachlorobenzène γ-hexachlorocyclohexane (lindane)	Benzo(a)pyrène PCB	
Valeurs mesurées proches des objectifs de référence (2ème groupe de résultats)					
Nombre de substances: 26 ainsi que les AOX et Σ HPA					
Cadmium Atrazine Phosphore total (P)	Chrome Bentazone	Nickel Isoproturon Ammonium (N)	Plomb	Arsenic Cation de tributylétain AOX	Σ HPA
Objectifs de référence et concentrations inférieures à la limite de dosage					
Azinphos-méthyl Parathion-éthyl Mécoprop-P 2,4-acide dichlorophénoxyacétique		Dichlorvos Parathion-méthyl Trichlorométhane	Endosulfan	Fénitrothion Simazine 4-chloroaniline	Fenthion Trifluraline Malathion
Nombre insuffisant de valeurs mesurées				1,4-dichlorobenzène	
Objectifs de référence atteints ou concentrations nettement inférieures aux objectifs de référence (3ème groupe de résultats)					
Nombre des substances: 30 et DDT					
Aldrine α-hexachlorocyclohexane Pentachlorophénol Cation de dibutylétain 2-chloroaniline 1-chloro-2-nitrobenzène 1,2,3,-trichlorobenzène 2-chlorotoluène 1,1,1-trichloroéthane Tétrachlorométhane	Dieldrine β-hexachlorocyclohexane Azinphos-éthyl Cation de triphénylétain 3-chloroaniline 1-chloro-3-nitrobenzène 1,2,4,-trichlorobenzène 4-chlorotoluène Trichloroéthane 1,2-dichloroéthane	DDT, DDD, DDE	Endrine δ-hexachlorocyclohexane	Isodrine	Tétrabutylétain 3,4-dichloroaniline 1-chloro-4-nitrobenzène 1,3,5,-trichlorobenzène Hexachlorobutadiène Tétrachloroéthane Benzène

3. Modifications de 1990 à 1999

3.1 Modifications survenues de 1990 à 1999 pour les substances du 1er groupe de résultats

Métaux lourds

Les percentiles du mercure en 1995 et du cuivre en 1994 sont pour la première fois proches des objectifs de référence dans toutes les stations de mesures. Ceci semble être dû aux débits élevés, étant donné que les valeurs mesurées pour le mercure à Bimmen et Lobith réintègrent le 1er groupe de résultats en 1996 (avec un débit moyen).

Pour le cadmium, on note un impact dû aux matières en suspension plus fortement contaminées en provenance de la Ruhr. Excepté à hauteur de la station de mesure de Lobith, située rive droite du Rhin, les valeurs mesurées de cadmium sont proches de l'objectif de référence dans toutes les stations entre 1994 et 1996 et 1999. La station de Lobith est située dans la zone d'influence des affluents de la Ruhr.

Dans le cas du cuivre, la situation s'est à nouveau dégradée depuis 1997. En effet, les concentrations mesurées dans 4 stations de mesures ont largement dépassé l'objectif de référence en 1997.

Les concentrations de chrome sont proches de l'objectif de référence depuis 1992 et celles de plomb depuis 1995.

AOX, trichlorométhane, endosulfan et phosphore total

Après constatation depuis 1991 d'une augmentation si rapide des percentiles d'AOX à la station de Lauterbourg que, pour la première fois, les objectifs de référence n'avaient pu être atteints en 1993, on note depuis 1994 que les concentrations d'AOX sont revenues au niveau de celles mesurées dans les autres stations de mesures en 1998 elles étaient même inférieures aux objectifs de référence.

Comme pour les AOX, les concentrations de phosphore total mesurées en 1994, et celles de trichlorométhane mesurées en 1995, 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 2ème groupe de résultats.

Hexachlorobenzène (HCB)

Les concentrations d'HCB dans le Rhin varient en fonction des conditions de débit; cependant, elles accusent une baisse à long terme. Les percentiles d'HCB à la station de Lobith oscillent entre le 1er et le 2ème groupe de résultats, ce qui est principalement dû aux fortes fluctuations des teneurs d'HCB. Pour la première fois en 1997, les concentrations sont proches de l'objectif de référence dans toutes les stations de mesure. En 1999, année caractérisée par un débit très élevé (avec 3 ondes de crue), les concentrations sont à nouveau dans le premier groupe de résultats dans toutes les stations de mesure situées en aval de Weil am Rhein. En raison d'une succession exceptionnelle de crues, la pollution par l'HCB est due à une remise en suspension d'anciens sédiments.

Ammonium

L'analyse des résultats de mesures pour l'azote ammoniacal entre 1990 et 1999 montre que l'évolution est positive: les valeurs mesurées en 1995 sont proches de l'objectif de référence (2ème groupe de résultats) dans toutes les stations de

mesures sur le Rhin en raison de l'effet de dilution occasionné par un débit élevé. Les concentrations baissent à long terme sur le Rhin moyen et le Rhin inférieur. L'objectif de référence est même atteint pour la première fois en 1999 à la station de mesure de Weil am Rhein.

Benzo(a)pyrène

En 1997, les concentrations de benzo(a)pyrène sont proches des objectifs de référence pour la première fois depuis le début des mesures (1995). En 1999, le benzo(a)pyrène est à nouveau classé dans le 1er groupe de résultats.

3.2 Modifications survenues de 1990 à 1999 pour les substances du 2ème groupe de résultats

L'objectif de référence fixé pour la simazine a été atteint pour la première fois en 1993 et pour l'arsenic en 1994 dans toutes les stations de mesures. Les valeurs de simazine aux stations de Coblenz/Rhin et Lobith et d'arsenic aux stations de Lauterbourg et Bimmen oscillent entre le 2ème et le 3ème groupe de résultats.

En 1993, les AOX, le phosphore total et l'endosulfan ont été classés dans le 1er groupe de résultats à la suite des résultats de la station de Lauterbourg. En 1994 et 1995 toutefois, les concentrations de ces substances/groupes de substances à Lauterbourg ont beaucoup diminué et sont à nouveau proches des objectifs de référence. On notera ici la différence constante entre les valeurs d'AOX obtenues à Bimmen (3ème groupe de résultats) et celles de la station voisine de Lobith (2ème groupe de résultats).

Les valeurs mesurées pour le plomb sont proches des objectifs de référence dans toutes les stations depuis 1994. Les concentrations dans les matières en suspension baissant à long terme, on peut classer le plomb avec certitude dans le 2ème groupe de résultats.

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 ces groupe de substances sont proches des objectifs de référence.

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.

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 1er, le 2ème ou le 3ème groupe de résultats. Par mesure de précaution, on les attribue donc au 2ème groupe de résultats.

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 1er et le 2ème groupe de résultats, et la bentazone entre le 2ème et le 3ème groupe de résultats.

Informations scientifiques complémentaires

La 4-chloroaniline n'a été mesurée avec une limite de dosage suffisamment basse que dans la station de mesures de Weil am Rhein, où soit les objectifs de référence sont atteints, soit les concentrations sont inférieures aux objectifs de référence.

L'étude spéciale 1995 "Micropolluants organiques solubles" fournit pour la première fois en 1995 assez de valeurs mesurées (avec une limite de dosage suffisamment basse) pour le calcul du percentile 90 de la 3,4-dichloroaniline et de la bentazone. Les objectifs de référence sont atteints ou les concentrations sont inférieures aux objectifs de référence dans toutes les stations de mesure (sauf à Weil am Rhein pour la bentazone).

L'étude spéciale commune a également permis d'abaisser en 1995 la limite de dosage pour la trifluraline. Les objectifs de référence ont été dépassés pour la première fois en 1995 à la station de mesure de Coblenz/Rhin.

3.3 Modifications survenues de 1990 à 1999 pour les substances du 3ème groupe de résultats

Les objectifs de référence fixés pour le 1,1,1-trichloroéthane, le tétrachloroéthane et le tétrachlorométhane ont été atteints dans toutes les stations de mesures dès 1990, et en 1991 pour le trichloroéthane et le tétrachlorométhane. Le 1,2-dichloroéthane a tout d'abord oscillé entre le 2ème et le 3ème 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 mesures.

Le benzène a été classé pour la première fois dans le 3ème 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 2ème groupe de résultats étant donné que l'objectif de référence et les percentiles étaient inférieurs 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.

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 mesures sur le Rhin.

Pour la première fois, la limite de dosage de l'aziphos-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. Les années précédentes, les stations de mesure du Rhin supérieur avaient enregistré des dépassements de l'objectif de référence du 1,2,4-trichlorobenzène.

Les composés de dibutylétain et de triphénylétain, le tétrabutylétain et le δ -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. Les objectifs de référence sont donc atteints pour tous les composés organoétains à l'exception des composés de tributylétain, et pour tous les isomères de l'hexachlorocyclohexane à l'exception du γ -HCH.

Informations scientifiques complémentaires

A l'opposé des années précédentes et des autres stations de mesures, 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 4,4'-DDE et 4,4'-DDT sont proches des objectifs de référence en 1994 aux stations de mesures de Coblenze/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-dichloroaniline en 1995, avec une limite de dosage très basse dans toutes les stations de mesures et classées respectivement dans le 2ème et le 3ème groupe de résultats. Mesurées toutes les autres années dans plusieurs stations de mesures avec une limite de dosage égale ou supérieure à l'objectif de référence, ces substances devraient être attribuées, après calcul, au 2ème 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 3ème 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 1993-1999

Annexe III

Tableau synoptique : répartition en groupes de résultats 1990-1996

Annexe IV

Tableau synoptique : répartition en groupes de résultats 1999