District hydrographique international Rhin

Caractéristiques, étude des incidences de l'activité humaine sur l'environnement et analyse économique de l'utilisation de l'eau

Rapport soumis à la Commission européenne sur les résultats de l'état des lieux établi conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (article 15 (2), paragraphe 1)

(partie A = partie faîtière)

mise à jour : 18.03.05

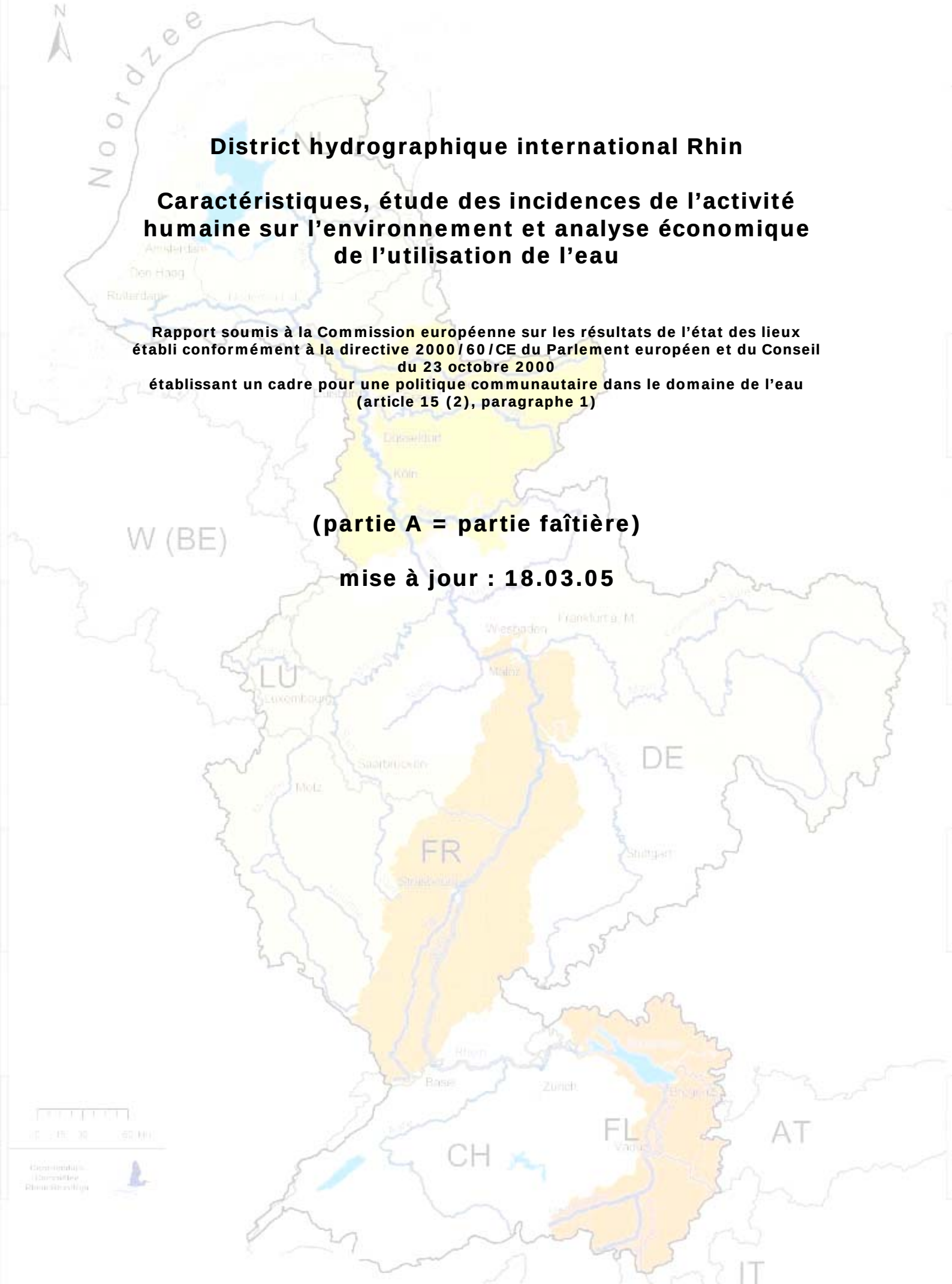


Table des matières

Introduction 3
Résultats et perspectives 6
1 Description générale du DH Rhin 9
2 Masses d’eau du DH Rhin 15
2.1 Masses d’eau de surface du DH Rhin 15
2.1.1 Typologie et délimitation des masses d’eau de surface 16
2.1.2 Diagnostic de l’état actuel des eaux de surface 21
2.2 Masses d’eau souterraine du DH Rhin 28
2.2.1 Délimitation et caractérisation des masses d’eau souterraine 28
2.2.2 Diagnostic de l’état actuel des masses d’eau souterraine 30
3 Activités humaines et pressions 31
3.1 Pressions sur les eaux de surface 31
3.1.1 Pressions chimiques sur les eaux de surface 32
3.1.2 Prélèvements d’eau de surface 40
3.1.3 Altérations hydromorphologiques et régulations de débit 41
3.1.4 Autres pressions 45
3.2 Pressions sur les eaux souterraines 47
3.2.1 Pressions chimiques sur les eaux souterraines 48
3.2.2 Autres pressions sur les eaux souterraines (prélèvements, recharges artificielles) 50
4 Identification des masses d’eau artificielles et des masses d’eau fortement modifiées et évaluation du risque 51
4.1 Masses d’eau artificielles et candidates pour être fortement modifiées 52
4.2 Estimation de l’atteinte des objectifs pour les masses d’eau de surface 55
4.3 Estimation de l’atteinte des objectifs pour les masses d’eau souterraine 59
5 Registre des zones protégées 62
6 Analyse économique 64
6.1 Utilisations de l’eau 65
6.2 Scénario baseline 75
6.3 Récupération des coûts 77
7 Information du public 80
Annexes 81
Annexe I : Cartes 81
Annexe II : Glossaire 82
Annexe III : Bibliographie 83

Rapport commun

de la République Italienne,
de la République fédérale d’Autriche,
de la République fédérale d’Allemagne,
de la République Française,
du Grand-Duché de Luxembourg,
du Royaume de Belgique et
du Royaume des Pays-Bas

Avec le concours

de la Confédération Suisse et
de la Principauté du Liechtenstein.

Sources de donnés	Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin
Coordination	Comité de coordination Rhin assisté du secrétariat de la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR)
Réalisation des cartes	Bundesanstalt für Gewässerkunde, Coblence, Allemagne

Introduction

Entrée en vigueur le 22 décembre 2000, la directive cadre sur la politique de l'eau (DCE, 2000/60/CE) met en place de nouveaux critères en matière de politique de l'eau pour les Etats membres de l'Union européenne. Au sens de la directive, les eaux, leurs zones alluviales et leurs bassins versants constituent un tout. Elle prend en compte dans le même temps les interactions entre les eaux souterraines et les eaux de surface.

La DCE se donne pour objectif d'atteindre le bon état pour toutes les eaux de surface et eaux souterraines d'ici 2015. Il convient à cette fin que soient mis en place dans tous les districts hydrographiques (DH) des plans de gestion coordonnés couvrant tous les aspects de la protection des eaux. L'état des lieux à accomplir (d'ici décembre 2004) en parallèle à la transposition juridique (d'ici fin 2003) de la directive consiste dans un premier temps à délimiter et caractériser le DH, d'en dresser l'état des lieux, et d'effectuer une première analyse économique (article 5). Un rapport correspondant est à soumettre d'ici le 22 mars 2005. Ce rapport contient également un registre des zones protégées selon le droit communautaire (article 6).

En outre, la directive prescrit dans son article 14 d'informer et de consulter le public de manière précoce et détaillée, ceci pour garantir tout particulièrement la participation active de toutes les parties intéressées au processus global de mise en œuvre de la directive.

La DCE est le fondement juridique d'un cadre global de coordination et de concertation à l'échelle d'un DH international.

Cette coordination et cette concertation ont trait à la rédaction cohérente du rapport international pour le DH Rhin et des rapports des Etats à la Commission européenne, la mise au point d'un plan de gestion coordonné et l'élaboration de programmes coordonnés de mesures.

Au vu des obligations de coordination requises à l'article 3 de la DCE, les ministres compétents en matière de protection des eaux dans le DH Rhin au Liechtenstein, en Autriche, en Allemagne, en France, au Luxembourg, en Région Wallonne, aux Pays-Bas, ainsi que le membre compétent de la Commission européenne, ont décidé lors de la Conférence ministérielle tenue le 29 janvier 2001 à Strasbourg de coordonner les travaux nécessaires au niveau du DH Rhin, afin d'assurer que la DCE soit mise en œuvre de manière cohérente, l'objectif étant d'élaborer un plan de gestion international pour le DH Rhin. L'Italie s'est ralliée à cette procédure.

Au cours de cette Conférence ministérielle, la Suisse s'est déclarée disposée à appuyer les Etats membres de l'UE dans leurs travaux de coordination et d'harmonisation dans le cadre de ses possibilités légales, certaines limites lui étant imposées dans ce processus par des accords de droit international et par sa législation nationale.

Le Liechtenstein est lié par la DCE, pour autant que celle-ci soit reprise dans le traité EEE.

Avec la décision prise par les ministres le 29 janvier 2001, les Etats membres concernés ont satisfait dans le DH international du Rhin aux dispositions de l'article 3, alinéa 5 de la DCE.

Un Comité de coordination composé de représentants des gouvernements des Etats riverains du Rhin et de la Communauté européenne (Directeurs de l'eau), de même que de représentants des Länder fédéraux pour la République fédérale d'Allemagne et de représentants de la Région Wallonne pour la Belgique, a été chargé de coordonner les tâches. Le secrétariat de la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR) assiste le Comité de coordination Rhin dans l'accomplissement de ces tâches.

En regard de la taille et de la complexité du DH, le Comité de coordination Rhin a décidé en réunion du 4 juillet 2001 à Luxembourg que le plan de gestion pour le DH international Rhin devait se composer d'une partie A à caractère faîtier et de 9 plans détaillés pour différents secteurs de travail (ST), parties B. Il a simultanément été convenu d'appliquer également cette procédure dès à présent au rapport d'état des lieux à établir conformément à l'article 5 de la DCE.

Ces 9 ST ont été délimités sur la base de critères géographiques et sont pour la plupart internationaux :

- Rhin alpin/lac de Constance
- Haut Rhin
- Rhin supérieur
- Neckar
- Main
- Rhin moyen
- Moselle/Sarre
- Rhin inférieur
- delta du Rhin

Certains Etats ou Länder ont pris en charge la conduite internationale des opérations de coordination des travaux dans les ST. En outre, les structures de travail des Commissions internationales existantes (Commission Intergouvernementale pour le Rhin Alpin - IRKA, Commission Internationale pour la Protection du Lac de Constance - IGKB, Conférence Internationale des Plénipotentiaires pour la Pêche dans le Lac de Constance – IBKF, Régulation Internationale du Rhin, Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre - CIPMS) ont été mises à profit dans les ST 'Rhin alpin/lac de Constance' et 'Moselle/Sarre'.

Les parties A et B forment un tout. Alors que la partie A (partie faîtière) requiert une coordination entre tous les Etats riverains/Länder/régions du DH, les rapports partiels des différents ST sont coordonnés entre les Etats/Länder/régions qui les constituent. La partie A comprend les aspects faîtiers pertinents pour la gestion du DH Rhin et pour lesquels une coordination s'impose entre tous les Etats riverains au sein du DH international, ou pour le moins entre plusieurs ST, au niveau de l'établissement de programmes de mesures devant permettre d'atteindre les objectifs fixés par la DCE.

Les rapports des ST suivent une structure uniforme ajustée en Comité de coordination Rhin et comportant certaines dispositions minimales sur le mode de représentation et le degré de détail.

La partie A et les parties B sont ajustées et reliées par des renvois réciproques, de sorte que la cohérence du rapport global est assurée. Les principales sources de données ainsi que les documentations détaillées accessibles au public et rapports des différentes autorités et commissions compétentes figurent dans la liste bibliographique (annexe III). Elle ont pour objet de faciliter l'accès aux données et informations utilisées pour le rapport.

L'état des lieux se fonde principalement sur les données disponibles dans les Etats/ Länder/régions associés et sur les systèmes d'évaluation existants. Le rassemblement sous forme agrégée des résultats de l'état des lieux et leur représentation uniforme au moyen de cartes ou de tableaux sont effectués au niveau des 9 ST. C'est pourquoi la partie A se limite essentiellement à une description rédactionnelle courte et informative, étayée par quelques cartes, des aspects internationaux essentiels et dont la portée s'étend au DH Rhin dans son ensemble (aspects « top down » de la coordination), sachant qu'il est fait recours, là où c'est possible, aux résultats disponibles et ajustés des commissions internationales travaillant dans le district hydrographique Rhin (CIPR, IRKA, IGKB, IBKF, CIPMS), ainsi qu'à une synthèse des principaux enjeux suprarégionaux dans les ST (aspects « bottom up » de la coordination).

Avant de mettre au point l'état des lieux visé par la DCE, les Etats compris dans le DH Rhin ont convenu d'utiliser une plate-forme commune, appelée WasserBLIcK, pour générer, à partir des données mises à disposition par les Etats et de masques de données ajustés en commun, les graphiques et cartes requis pour la partie A. Pour certains sujets, il a également été fait appel aux données de la CIPR et de l'IGKB.

Les rapports (partie A et 9 parties B) d'état des lieux établis selon la DCE pour le DH Rhin seront publiés à partir d'avril 2005 après leur envoi à la Commission européenne par les Etats membres de l'UE.

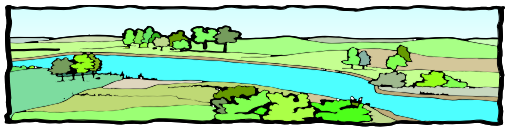
Résultats et perspectives

Le présent état des lieux a pour objet de déterminer, dans le cadre d'une première estimation, si les masses d'eau de surface et masses d'eau souterraines sont susceptibles d'atteindre le « bon état ». En décrivant l'état actuel, il laisse entrevoir quelles sont les eaux qui atteindront vraisemblablement et sans mesures supplémentaires les objectifs de la DCE d'ici 2015 et celles qui ne les atteindront pas. L'état des lieux comporte une caractérisation détaillée de la qualité biologique, physico-chimique et hydromorphologique des eaux de surface ainsi que de l'état chimique et quantitatif des eaux souterraines à partir des données disponibles sur l'ensemble du bassin. Toutes ces données alimentent ensuite l'analyse des caractéristiques du DH, l'examen des incidences des activités humaines sur l'état des eaux de surface et des eaux souterraines ainsi que l'analyse économique des utilisations de l'eau.

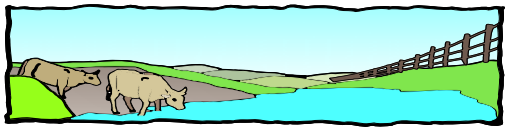
Pour mettre en œuvre les dispositions visées à l'article 5 de la DCE, les Etats riverains du Rhin ont opté pour un état des lieux et une approche progressive (c'est-à-dire consistant à traiter dans un premier temps les plus grands problèmes et prévoyant l'analyse des plus petits dans une phase ultérieure). Les différents « documents guides » de l'UE ont également été intégrés dans les travaux. On s'est fondé en outre sur les données déjà disponibles, les approches opérationnelles existantes (par ex. les actuels systèmes de classification) ainsi que les connaissances et expériences spécifiques acquises en matière de gestion des eaux dans les différentes parties parfois très dissemblables du Rhin.

L'état des lieux met en évidence d'importantes altérations hydromorphologiques des eaux intérieures dans le DH Rhin. Elles sont dues entre autres à la navigation, aux aménagements réalisés pour la production hydroélectrique, à la protection contre les inondations et à l'agriculture. Les opérations de déplacement de sédiments jouent également un rôle important dans ce contexte (par ex. en zone portuaire). Il en résulte que de nombreuses eaux ont été identifiées comme candidates pour être fortement modifiées ou artificielles et qu'un pourcentage élevé de masses d'eau de surface a été classé dans les catégories « masse d'eau à risque/risque de non atteinte » ou « doute/manque d'information ». Des actions supplémentaires sont à prévoir pour les eaux susceptibles de ne pas atteindre les objectifs.

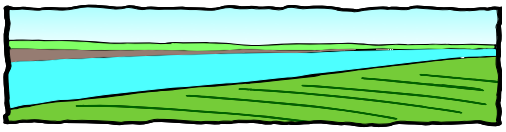
Lorsque seront établies les combinaisons de mesures dans le cadre des programmes de mesures, il conviendra de déterminer comment atteindre au mieux les objectifs environnementaux visés par la DCE en tenant compte des conditions requises pour les différents usages. La figure présentée ci-après montre, sous l'angle des différents usagers du fleuve, les conditions idéales revendiquées pour les usages respectifs entre lesquels un équilibre doit être atteint.



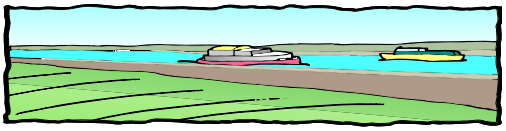
… pour la protection de la nature ?



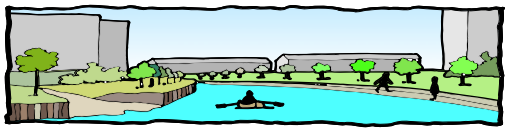
… pour l’agriculture ?



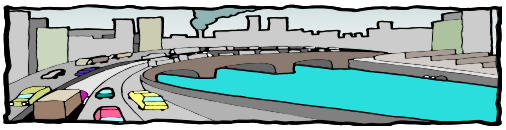
… pour le drainage ?



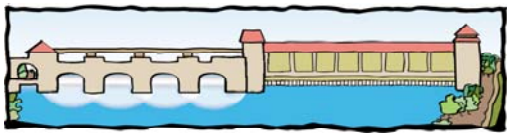
… pour la navigation ?



…pour les loisirs ?



… pour l’économie ?



… pour la production hydroélectrique ?

Illustration : « Le fleuve idéal »

Des mesures supplémentaires seront également nécessaires pour atteindre dans les eaux de surface le bon état écologique ou le bon potentiel écologique vis-à-vis de différentes substances chimiques, par ex. les nutriments et le chrome, le cuivre, le zinc et le PCB 153, substances significatives pour le Rhin. Les substances déterminantes pour le bon état chimique et la classification dans les catégories « doute/manque d’information » ou « masse d’eau à risque/risque de non atteinte » sont le nickel et les composés du nickel, l’hexachlorobenzène (HCB) et le cation de tributylétain.

Pour les eaux souterraines, on peut dire en règle générale que l’état quantitatif ne présente pas de problème dans la quasi-totalité du DH Rhin.

A propos de l’état chimique des eaux souterraines, on doit citer les nitrates et quelques produits phytosanitaires comme substances amenant à classer environ la moitié des masses d’eau souterraines dans les catégories « masse d’eau à risque/risque de non atteinte » ou « doute/manque d’information ». Ici également, l’exploitation agricole des sols joue le rôle principal. La pollution de surfaces imperméabilisées peut également être significative dans les agglomérations urbaines. Les résultats du premier état des lieux réalisé pour le DH Rhin dans son ensemble sont au centre du présent rapport et sont traités plus en détail dans les chapitres suivants.

La DCE prescrit une surveillance intensive des eaux, soit pour déterminer si et pourquoi le bon état des eaux n'est pas atteint ou, en cas contraire, pour garantir que les eaux peu ou non soumises à pressions conservent cet état. S'il ressort des données de surveillance qu'une masse d'eau n'offre pas le bon état requis, des plans de mesures sont à mettre en place pour réduire les pressions en conséquence. L'état des lieux donne donc des repères importants sur la manière de concevoir les futurs programmes de surveillance des eaux du DH Rhin.

Il conviendra ensuite de développer des projets de protection intégrés qui porteront tout particulièrement sur l'agriculture, les émetteurs de polluants communaux et industriels, la navigation, l'énergie hydraulique et les mesures de génie hydraulique, comme par ex. celles concernant la protection contre les inondations. On visera à déterminer la bonne combinaison de mesures réalisables en tenant compte de tous les facteurs ayant un impact sur notre vie de tous les jours. On rappellera ici que des mesures restent à prendre au niveau communautaire sur les substances prioritaires et dangereuses prioritaires.

On veillera en outre à intégrer les nouvelles évolutions technologiques, par ex. celles obtenues dans le domaine des rejets d'eaux usées industrielles et communales. Certaines mesures sont également en relation avec des dispositions réglementaires communautaires (responsabilité sur les produits) qui contribuent elles aussi à améliorer l'état des eaux de surface et des eaux souterraines.

Pour apprécier correctement les résultats de l'état des lieux visé à l'article 5 de la DCE, il convient de garder à l'esprit les grandes disparités géographiques du bassin, les différences caractérisant les approches et méthodes de gestion des eaux appliquées jusqu'à présent au niveau national et la disponibilité des informations.

L'état des lieux est considéré comme une première estimation provisoire des éventuelles futures questions de gestion qu'il conviendra d'examiner progressivement (processus itératif) de plus près entre 2005 et 2009 (notamment après réalisation des programmes de suivi et première application de la méthode d'évaluation restant encore à développer à l'échelle européenne) et qui sont encore susceptibles d'évoluer.

Les résultats constituent cependant une base suffisante pour mettre en évidence dans le rapport partie A les aspects faîtiers essentiels de l'état des lieux dans le DH Rhin. Au sujet des masses d'eau de surface, la partie A se concentre tout particulièrement sur le cours principal du Rhin et ses grands affluents tels que le Neckar, le Main, la Moselle etc. d'un bassin respectif supérieur à 2.500 km².

Principales questions de gestion dans le DH Rhin :

- Rétablir la continuité biologique ; augmenter la diversité des habitats
- Réduire les apports diffus altérant les eaux de surface et les eaux souterraines (nutriments, produits phytosanitaires, métaux, substances dangereuses issues de pollutions historiques et autres)
- Poursuivre la réduction des pressions classiques dues aux rejets industriels et communaux ponctuels
- Concilier les utilisations de l'eau (navigation, production d'énergie, protection contre les inondations, usages ayant un impact significatif sur la gestion des surfaces et autres) avec les objectifs environnementaux de la DCE

L'information et l'association du public joueront un rôle important dans le processus d'analyse de ces questions de gestion.

1 Description générale du DH Rhin

Le Rhin, long de 1320 km, est l'un des fleuves les plus importants d'Europe. Son bassin d'env. 200.000 km² se répartit sur 9 Etats au total avec des parts très variables :

- Italie (IT) : < 100 km²
- Suisse (CH) : 28.000 km²
- Liechtenstein (FL) : < 200 km²
- Autriche (A) : 2.400 km²
- Allemagne (D) : 106.000 km²
- France (F) : 24.000 km²
- Luxembourg (L) : 2.500 km²
- Belgique/Région Wallonne (B) : <800 km²
- Pays-Bas (NL) : 34.000 km²

Les principales caractéristiques du DH Rhin figurent dans les tableaux 1-1 et 1-2 et se fondent sur la banque de données Corine Land Cover (CLC, 1990).

Le Rhin prend sa source dans les Alpes suisses. Le Rhin alpin s'écoule ensuite dans le lac de Constance qui, avec une superficie de 535 km² et un volume de 48 milliards de m³, remplit une fonction importante d'emmagasinement des précipitations et des eaux de fonte alpines ainsi que de régularisation du débit du Rhin. Le lac de Constance est l'une des plus grandes réserves d'eau potable en Europe.

Le lac de Constance se compose de deux parties : le lac supérieur, plus grand et plus profond, et le lac inférieur, plus plat. Les deux grands affluents du lac, le Rhin alpin et le Bregenzbach, débouchent dans la partie orientale du lac supérieur et apportent au lac env. ¾ de son débit total. Le débit sortant est à l'ouest. Environ 40% de la superficie du bassin versant du lac de Constance sont situés à une altitude supérieure à 1800 m. Le niveau d'eau le plus haut est atteint en juin/juillet, le plus bas en février.

A la sortie du lac de Constance, le Rhin s'écoule vers l'ouest à travers la dépression préalpine jusqu'à Bâle (Haut Rhin).

A partir de Bâle, il prend la direction nord (Rhin supérieur) et traverse une dépression large de 35 km entre les Vosges et le Massif Palatin sur la rive gauche et la Forêt Noire et l'Odenwald sur la rive droite.

Entre Schaffhouse et Iffezheim, le haut Rhin et le Rhin supérieur sont aujourd'hui caractérisés par une chaîne presque ininterrompue de 21 barrages au total sur le haut Rhin et sur le Rhin supérieur, servant d'une part à produire de l'énergie électrique (env. 7.000 GWh/a) et d'autre part à assurer le trafic fluvial, notamment sur le Rhin supérieur. En 2003, le fret fluvial marchand s'est élevé à un total d'environ 25 millions de tonnes. Le Rhin supérieur méridional, en particulier, a été fortement aménagé entre Bâle et Brisach aux fins de protection contre les inondations et de construction du Grand Canal d'Alsace dans la première moitié du 20ème siècle. Le Rhin supérieur septentrional, qui prend fin à hauteur de Bingen au débouché de la Nahe, est encore partiellement caractérisé aujourd'hui par un cours méandreux.

A hauteur de Bingen, le Rhin traverse le Massif schisteux rhénan (Rhin moyen). La Moselle se jette dans le Rhin à Coblence. Le Rhin s'écoule ensuite jusqu'à Bonn dans une vallée marquée par l'érosion. Le Rhin moyen est caractérisé par un lit pierreux et rocheux. Du fait de l'écoulement du Rhin dans un lit érodé, le courant s'accélère et le champ d'inondation devient très étroit dans ce tronçon.

Arrivé à Bonn, le fleuve, qui prend le nom de Rhin inférieur, quitte les massifs montagneux. Le Rhin inférieur même est caractérisé par une plaine alluviale et de nombreuses terrasses insulaires. A proximité des grandes villes situées le long du Rhin inférieur notamment et dans les zones protégées par des digues, le Rhin a subi des resserrements importants. Les anciennes inondations périodiques ne se produisent plus et les connexions avec les affluents ont disparu.

Le tronçon néerlandais du Rhin (delta du Rhin) commence à hauteur de Bimmen/Lobith et se poursuit jusqu'à Nimègue. Appelé ici Bovenrijn, le fleuve se subdivise ensuite en trois bras, le Waal, le Nederrijn et l'IJssel. Ceux-ci forment un delta traversé de canaux reliés les uns aux autres, qui s'étend de plus en plus largement en direction de la mer du Nord. Des digues longent les bras principaux et les champs d'épis sont fréquents. Les aménagements hydrauliques ont fortement modifié le caractère de la zone deltaïque qui s'ouvre sur la mer du Nord. On citera notamment les ouvrages réalisés pour la protection contre les raz de marée et pour l'approvisionnement en eau potable (Deltawerken). Dans l'autre zone d'embouchure, l'IJsselmeer, qui portait anciennement le nom de Zuiderzee, est devenu un lac d'eau douce. La mer des Wadden, limitrophe à l'IJsselmeer, remplit des fonctions importantes dans l'écosystème côtier. Cependant, la séparation de la zone d'estuaire a eu un fort impact sur les processus morphologiques et écologiques des eaux côtières et de la mer des Wadden.

Mesurées sur plusieurs années, les moyennes de débit (MQ) sont de l'ordre de 338 m^3/s à Constance, 1.260 m^3/s à Karlsruhe-Maxau et 2.270 m^3/s à Rees à proximité de la frontière néerlandaise.

Le Rhin est l'un des fleuves les plus exploités au monde. Plus de 58 millions de personnes vivent dans son bassin. Environ 96% des communes dans le DH Rhin sont aujourd'hui raccordées à des stations d'épuration. De nombreuses grandes entreprises industrielles disposent de leurs propres stations d'épuration. Grâce à ces considérables investissements dans la construction de stations d'épuration dans tous les Etats, la pollution par les substances nocives et les nutriments observée aujourd'hui encore provient en grande partie d'apports diffus.

Dans le DH Rhin, on trouve une partie considérable de la production chimique mondiale. On citera par ailleurs les activités minières, notamment dans les régions mosellanes et sarroises ainsi que dans le bassin de la Ruhr, et l'exploitation de lignite à ciel ouvert dans la zone longeant la rive gauche du Rhin inférieur. Ces activités ont certes fortement diminué, mais leurs effets se font encore sentir aujourd'hui en de nombreux endroits. On mentionnera comme autres usages les prélèvements d'eau aux fins de refroidissement, d'exploitation hydroélectrique et d'irrigation en agriculture.

Par ailleurs, le Rhin est une voie navigable à grand gabarit. Le Rhin et la Moselle ont le statut de voies navigables internationales dont l'utilisation est fixée par des traités internationaux. Le Rhin représente aujourd'hui la plus importante voie navigable d'Europe. Les biens transbordés dans les ports d'Amsterdam, de Rotterdam et d'Anvers transitent sur le Rhin et les voies navigables attenantes à l'intérieur des terres jusqu'au Luxembourg, en France et en Suisse et même jusque dans le bassin du Danube.

Le Rhin approvisionne au total 20 millions de personnes en eau potable : cette alimentation est assurée par des captages directs (lac de Constance), des prélèvements de filtrat de rive ou des prélèvements d'eau du Rhin infiltrée dans les dunes.

Sous l'effet des usages intensifs imposés au Rhin par les activités humaines susmentionnées, le fleuve a longtemps été fortement pollué. La coopération internationale sur le Rhin existe depuis plus de 50 ans (dans le cadre de la Commission Internationale pour la Protection du Rhin). Par la suite, la Suisse, la France, l'Allemagne, le Luxembourg et les Pays-Bas, Etats riverains du Rhin, ont conclu au début des années 60 du siècle dernier une convention visant à améliorer sensiblement la qualité des eaux du Rhin. Elle a eu pour effet, malgré la pression forte des usages auxquels est soumis l'écosystème du Rhin par les activités humaines, de redresser sensiblement l'état chimique et biologique du Rhin par rapport à la situation que l'on connaissait il y a environ 20 à 30 ans. Depuis l'an 2000, la CIPR cible ses activités sur la restauration de l'écosystème rhénan, la prévention des crues et la protection de la nappe d'accompagnement en interaction avec les eaux du Rhin.

De nombreux programmes réalisés se sont traduits par de grands succès en matière de restauration écologique du Rhin. Le retour de premiers saumons dans le Rhin, symbole d'un écosystème rétabli, en est l'exemple vivant.

La délimitation du DH international Rhin, les principaux affluents et la subdivision en ST figurent dans la carte 1-1 « DH Rhin – vue d'ensemble ».

Le réseau hydrographique de base dans la partie A comprend non seulement le cours principal du Rhin mais aussi les affluents dont le bassin versant est > 2.500 km², les lacs dont la superficie dépasse 100 km² et, comme eaux artificielles, les principales voies navigables (canaux) conformément à la classification (Décision de la CEMT[1] 92/2) à partir de la catégorie Va[2] (cf. carte 1-1).

Les autorités compétentes dans le DH Rhin sont listées dans le tableau 1-3, leurs champs géographiques de compétence respectifs figurent dans la carte 1-2.

[1] CEMT: Conférence Européenne des Ministres de Transport. Resolution No. 92/2 on new classification of inland waterways (CEMT/CM(92)6/Final)

[2] Catégorie Va: Caractéristiques générales : type de bateaux : bateaux à moteur/péniches du Rhin avec un tonnage de 1.500 à 3.000 t, convois poussés avec un tonnage de 1.600 à 3.000 t.

Tableau 1-1: Principales caractéristiques du DH Rhin (Etats) – chiffres arrondis (indications des ST)

		DH Rhin	IT	CH	FL	A	D	F	L	B	NL
Superficie	km²	197.100	<100	27.930	<200	2.370	105.670	23.830	2.530	<800	33.800
Part détenue dans la superficie totale du DH international Rhin	%	100	<1	14	<1	1	54	12	1	<1	17
Population		58.028.000	0	5.049.000	30.000	347.000	36.914.000	3.708.000	399.000	38.000	11.543.000
Part détenue dans la population totale du DH international Rhin	%	100	0	9	<1	1	64	6	1	<1	20
Surfaces utilisées	km²	196.900	0	28.100	0	2.400	105.600	23.700	2.500	800	33.800
Surface bâtie*	km²	14.800	0	950	0	70	9.750	1.490	160	40	2.340
Surfaces agricoles *	km²	99.310	0	9.620	0	990	56.000	13.000	1.410	430	17.860
Forêts et surfaces proches du naturel *	km²	69.040	0	16.290	0	1.270	38.990	9.040	940	290	2.220
Surfaces humides*	km²	370	0	<20	0	<5	100	<20	0	<5	230
Surfaces aquatiques *	km²	13.350	0	1.200	0	40	790	150	10	0	11.160

* Types d’occupation des sols selon Corine Land Cover 1990 et part détenue dans la superficie totale du DH international Rhin ; reclassification d’après l’atlas hydrologique de l’Allemagne 2003

Tableau 1-2: Principales caractéristiques du DH Rhin (ST) – chiffres arrondis (indications des ST)

		DH Rhin	Rhin alpin/lac de Constance	Haut Rhin	Rhin supérieur	Neckar	Main	Rhin moyen	Moselle/Sarre	Rhin inférieur	Delta du Rhin
Superficie*	km²	197.100	11.500	24.900	21.700	13.900	27.200	13.500	28.300	18.900	37.200
Part détenue dans la superficie totale du DH international Rhin	%	100	6	13	11	7	14	7	14	10	19
Population		58.028.000	1.347.000	5.277.000	7.248.000	5.500.000	6.610.000	2.695.000	4.341.000	12.778.000	12.232.000
Part détenue dans la population totale du DH international Rhin	%	100	2	9	12	9	11	5	7	22	21
Surfaces utilisées	km²	196.900	11.400	24.800	21.600	13.900	27.200	13.500	28.300	18.900	37.300
Surface bâtie*	km²	14.800	360	980	2.100	1.310	1.780	830	1.610	3.320	2.510
Surfaces agricoles*	km²	99.310	3.810	9.720	10.400	7.470	14.820	6.750	15.750	9.940	20.650
Forêts et surfaces proches du naturel*	km²	69.040	6.520	13.230	8.950	5.130	10.510	5.870	10.760	5.500	2.570
Surfaces humides*	km²	370	40	<20	<20	<5	<5	<5	<20	5	280
Surfaces aquatiques*	km²	13.350	730	870	160	<20	70	40	150	150	11.160

* Types d'occupation des sols selon Corine Land Cover (CLC) 1990 et part détenue dans la superficie totale du DH international Rhin ; reclassification d'après l'atlas hydrologique de l'Allemagne 2003. Les écarts par rapport aux indications mentionnées dans les rapports B des ST sont dus, le cas échéant, aux différents regroupements des catégories définies par CLC.

Tableau 1-3 : Liste des autorités compétentes selon l'article 3 alinéa 8 (annexe I) de la DCE pour la gestion de bassin dans le DH Rhin

Etat	Suisse	Italie	Liechtenstein	Autriche	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Allemagne	France	Luxembourg	Belgique	Pays-Bas
Land ou région		Région de la Lombardie		Vorarlberg	Bade-Wurtemberg	Bavière	Hesse	Rhénanie-Palatinat	Sarre	Rhénanie-du-Nord-Westphalie	Basse-Saxe	Thuringe			Région Wallonne	
Nom de l'autorité compétente	La Suisse n'est pas tenue de mettre en oeuvre la DCE communautai-re (CH)	Région de la Lombardie ; Ministère national de l'environnement pour les mesures constructives de grande ampleur, par ex. les digues (IT)	Importance de la DCE pour l'EEE en cours de vérification (LI)	Bundesministeri um für Land- und Forstwirt-schaft, Umwelt und Wasserwirt-schaft (AT)	Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (UVM-BW)	Bayerisches Staats-ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucher-schutz (StMUGV-BY)	Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucher-schutz (HMULV-HE)	Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz (MUF-RP)	Ministerium für Umwelt des Saarlandes (MfU-SA)	Ministerium für Umwelt und Natur-schutz, Landwirtschaft und Verbraucher-schutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV-NW)	Nieder-sächsisches Umwelt-ministerium (MU-NI)	Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU-TH)	Monsieur le Préfet coordonnateur de bassin Rhin-Meuse	Ministère de l'Intérieur (LU)	Ministère de la Région Wallonne, Direction générale des ressources naturelles et de l'environne-ment 1) (W-BE)	De minister van Verkeer en Waterstaat en collaboration avec les collègues du VROM et du LNV 2) (NL)
Adresse de l'autorité compétente		Regione Lombardia Via Pola, 14 I 20125 Milano		Stubenring 1 A – 1012 Wien	Kernerplatz 9 70182 Stuttgart	Rosen-kavalierplatz 2 81925 München	Mainzer Str. 80 65189 Wiesbaden	Kaiser-Friedrich-Str. 1 55116 Mainz	Keplerstr. 18 66117 Saarbrücken	Schwannstr. 3 40476 Düsseldorf	Archivstr. 2 30169 Hannover	Beethoven-platz 3, 99096 Erfurt	9, place de la préfecture, F-57000 Metz	19, rue Beaumont L-1219 Luxembourg	Avenue Prince de Liège 15 B – 5100 Namur (Jambes)	Postbus 20906 NL-2500 EX DEN HAAG
Statut juridique de l'autorité compétente		Service de gestion des eaux de la région		Service de gestion des eaux de la République d'Autriche	Service de gestion des eaux du Land	Service de gestion des eaux du Land	Service de gestion des eaux du Land	Service de gestion des eaux du Land	Service de gestion des eaux du Land	Service de gestion des eaux du Land	Service de gestion des eaux du Land	Service de gestion des eaux du Land	Le préfet coordonnateur de bassin anime et coordonne la politique de l'Etat en matière de police et de gestion de la ressource en eau (art. L.213-3 du code de l'environnement)			Service public compétent pour la gestion des eaux
Compétences		Contrôle juridique et technique, coordination		Contrôle juridique et technique, coordination	Contrôle juridique et technique, coordination	Contrôle juridique et technique, coordination	Contrôle juridique et technique, coordination	Contrôle juridique et technique, coordination	Contrôle juridique et technique, coordination	Contrôle juridique et technique, coordination	Contrôle juridique et technique, coordination	Contrôle juridique et technique, coordination	Animation et coordination en matière de police et de gestion de la ressource en eau	Contrôle juridique et technique		Programmation politique, exécution, gestion et coordination
Nombre d'autorités subordonnées		11 provinces et 1546 villes		1 Landeshaupt-mann (chef de l'administra-tion) du Vorarl-berg (Bregenz)	47 (4 préси-dences régiona-les, 43 collecti-vités locales	54 (4 gouverne-ments, 41 admi-nistrations loca-les des eaux, LfW bavarois, 8 services de gestion des eaux)	26 (3 présidences régionales, 22 administrations locales des eaux, 1 service régional de l'en-vironnement et de la géologie)	39 (2 directions du développement et des homolo-gations, 36 administrations locales des eaux, LUWG)	9 (8 administra-tions locales des eaux, 1 service régional de la protection de l'environne-ment)	67 (5 gouverne-ments régionaux, 49 administrations locales des eaux, 12 services publics de l'environne-ment, LUA compris)	6 (1 gouverne-ment régional, 2 administrations locales des eaux, 3 admi-nistrations techniques)	9 (1 service administratif régional, 1 service public thuringeois de l'environnement et de la géolo-gie, 2 services publics de l'en-vironnement, 5 administrations locales des eaux)		1 Administration de la Gestion de l'Eau		36 (9 provinces et 27 associations de gestion des eaux)

1) En principe, c'est le gouvernement wallon qui sera officiellement l'autorité compétente dans le futur décret wallon de transposition de la DCE ; le gouvernement déléguera ensuite ces compétences (par arrêté du gouvernement wallon) à une série d'administrations ou services publics, dont l'administration susmentionnée (DGRNE)

2) Aux Pays-Bas, les compétences de gestion des eaux régionales sont déléguées aux provinces et aux services et associations de gestion des eaux.

2 Masses d’eau du DH Rhin

2.1 Masses d’eau de surface du DH Rhin

Aux termes de l’article 5 de la DCE, une analyse des caractéristiques du DH est à entreprendre. En application de l’annexe II, les masses d’eau sont à délimiter selon :

- leur catégorie (rivières, lacs, eaux de transition ou eaux côtières ; eaux souterraines, masses d’eau artificielles, masses d’eau fortement modifiées). Pour chaque catégorie, des critères de détermination du type sont proposés. Pour les rivières par ex., l’écorégion, la dimension et le régime d’écoulement déterminent le type « écologique ».
- les pressions agissant sur la masse d’eau.

2.1.1 Typologie et délimitation des masses d'eau de surface

La mise au point d'une typologie des eaux reflétant les différents « modèles de colonisation » biologiques et les conditions naturelles du milieu aquatique est importante pour évaluer l'état des eaux fondé pour l'essentiel sur des éléments biologiques. La typologie est par ailleurs une condition primordiale à la délimitation de masses d'eau en tant qu'éléments constitutifs d'un DH. Il convient de décrire l'état et d'évaluer l'atteinte des objectifs environnementaux pour ces masses d'eau.

Pour la caractérisation des types de masses d'eau de surface, tous les Etats compris dans le DH Rhin ont opté pour le système B défini dans la DCE (cf. annexe II, 1.1. de la DCE).

Typologie des eaux de surface

Le bassin versant du Rhin s'étend sur cinq des écorégions du système A indiquées à l'annexe XI de la DCE :

- écorégion 4 (Alpes, altitude > 800 m)
- écorégions 8 et 9 (hautes terres occidentales et centrales, altitude 200 – 800 m)
- écorégions 13 et 14 (plaines occidentales et centrales, altitude < 200 m)

Les écorégions peuvent être considérées comme des espaces limnogéographiques de grande étendue dans lesquels se propagent des organismes aquatiques (Illies 1978). Elles représentent en général, mais de manière très approximative, un centre où l'on observe la présence renforcée de certains types de rivières.

Les types de rivières du bassin du Rhin ont été définis distinctement pour le cours principal du Rhin et pour son bassin. Pour le cours principal du Rhin, on a mis au point une typologie par tronçon dans le cadre d'une procédure 'top down' en se basant sur la subdivision classique du Rhin en six tronçons géomorphologiques allant du Rhin alpin au delta du Rhin. Ces tronçons ont ensuite été déclinés en 19 « types de tronçons fluviaux » internationaux à l'aide de critères abiotiques. Pour pouvoir couvrir l'ensemble du bassin du Rhin, ceux-ci contiennent également les catégories lac (lac de Constance, IJsselmeer), eaux côtières et de transition (delta du Rhin) (cf. tableau 2.1.1-1). Les 19 tronçons sont décrits sous forme de fiches descriptives (« passports ») qui présentent également des parties essentielles des conditions de référence. La mise au point de la typologie pour le cours principal du Rhin et la description des types de tronçons fluviaux sous forme de fiches se basent sur un état historique et reflètent un état non ou peu altéré. On ne s'est écarté de l'état historique que sur un seul tronçon du delta du Rhin, l'IJsselmeer, ce tronçon ayant changé de catégorie (passage de la catégorie eaux côtières à la catégorie lac) à la suite de l'endiguement. La typologie du cours principal du Rhin et les types de tronçons fluviaux ont été examinés par des experts qui ont déterminé leur importance biologique pour les différents compartiments aquatiques.

Tableau 2.1.1-1: Liste synoptique des 19 types de tronçons sur le cours principal du Rhin avec indication de la catégorie typologique selon la DCE : rivière, lac, eaux de transition et eaux côtières.

Tronçon du Rhin	Types de tronçons	Catégorie	Nombre de masses d'eau de surface
Rhin alpin (AR 1)	**AR 1.1**: Type linéaire du Rhin alpin	Rivière	1
	AR 1.2: Type ramifié du Rhin alpin	Rivière	1
	AR 1.3: Type 'embouchure' du Rhin alpin	Rivière	1
	AR 1.4: Type de grand lac profond, calcaire et stratifié du Rhin alpin	Lac	2
Haut Rhin (HR 2)	**HR 2.1:** Type 'sortie du lac' – haut Rhin	Rivière	1
	HR 2.2: Type 'vallée étroite' – haut Rhin	Rivière	1
Rhin supérieur (OR 3)	**OR 3.1:** Type 'zone de ramification' – Rhin supérieur	Rivière	4
	OR 3.2: Type ‚formation de méandres' – Rhin supérieur	Rivière	7
Rhin moyen (MR 4)	**MR 4.1:** Type ‚vallée étroite' – Rhin moyen	Rivière	1
Rhin inférieur (NR 5)	**NR 5.1:** Type ‚massifs moyens' - Rhin inférieur	Rivière	2
	NR 5.2: Type 'peu de bras latéraux' – Rhin inférieur	Rivière	1
	NR 5.3: Type ‚nombreux bras latéraux – Rhin inférieur	Rivière	2
Delta du Rhin (DR 6)	**DR 6.1:** Type ‚nombreux bras latéraux' – Delta du Rhin	Rivière	3
	DR 6.2: Type ‚eau douce - marée' – Delta du Rhin	Rivière	4
	DR 6.3: Type de lac moyen, peu profond et tamponné du delta du Rhin	Lac	4
	DR 6.4: Type de grand lac profond et tamponné du delta du Rhin	Lac	2
	DR 6.5: Type d'estuaire du delta du Rhin	Eaux de transition	2
	DR 6.6: Type ‚mer des Wadden' du delta du Rhin	Eaux côtières	1
	DR 6.7: Type de pleine mer du delta du Rhin	Eaux côtières	2

Une présentation détaillée de la typologie du cours principal du Rhin figure dans un rapport distinct. Les fiches descriptives des différents types de tronçons fluviaux se trouvent en annexe à ce rapport (CIPR 2004b).

On a établi pour le bassin versant du Rhin une synopsis des typologies nationales, le « tableau harmonisé » des types de rivières (cf. tableau 2.1.1-2). Pour ce faire, toutes les typologies nationales remises à jour ont été rassemblées et les types définis ont été examinés eu égard à leurs caractéristiques communes.

Les paramètres essentiels utilisés pour la comparaison des types et leur regroupement éventuel en un type sont différents paramètres facultatifs du **système B** retenu qui ont été utilisés de manière comparable dans différents Etats, par ex. les sous-écorégions (A, D, F), le substrat dominant du lit mineur (D, F, NL) et enfin la dimension des rivières (tous les Etats) sur la base des paramètres obligatoires du système A de la DCE (écorégion, altitude, géologie). On a mis au point une clé de conversion séparée afin de pouvoir comparer les catégories de dimension définies différemment dans les Etats (ont été utilisés la dimension du bassin versant, la largeur du cours d'eau, le système de classification Strahler).

On a ainsi pu regrouper en 37 types les 46 types (ou 59 types plus spécifiques sur la base d'une zonation longitudinale ou encore d'une classification saprophytique) nationaux définis par les Etats dans l'ensemble du bassin versant. Ceux-ci couvrent également les petites rivières à partir d'un bassin versant d'env. 10 km². La répartition des types sur les différentes écorégions se présente de la manière suivante : Alpes – 15 types, hautes terres centrales – 12 types, plaine – 6 types. 4 autres types ont été désignés comme « non dépendants d'une écorégion », c'est-à-dire qu'on peut les trouver comme « types azonaux » dans différentes écorégions. Si l'on ne considère que les principales rivières de la partie A du rapportage, dont le bassin versant est supérieur à 2.500 km², le nombre de types significatifs baisse (voir carte 2.1.1).

Les conditions de référence des différents types se basent sur les conditions de référence spécifiques aux types et mises ou à mettre au point au niveau national.

Délimitation des masses d'eau de surface

Afin de délimiter les masses d'eau de surface du bassin versant du Rhin, on a tout d'abord déduit différentes catégories de rivières et types d'eaux de surface. En se fondant sur le réseau hydrographique de base de la partie A du rapportage, on peut distinguer les catégories de rivières définies par la DCE de la manière suivante : rivière (majeure partie du Rhin, affluents d'un bassin supérieur à 2.500 km²), lac (lac de Constance, IJsselmeer), eaux de transition et côtières (partie aval du delta du Rhin) (cf. carte 2.1.1-1).

Dans le DH Rhin, la délimitation plus détaillée des masses d'eau de surface a été faite au niveau national sur la base des caractéristiques et critères mentionnés dans le guide de l'UE intitulé « Horizontal guidance on water bodies ». Ces critères ont cependant été pondéré de manière variable au niveau national. Cette procédure a entraîné des différences au niveau de la taille et du nombre des masses d'eau de surface délimitées. Les masses d'eau de surface délimitées sont cependant considérées dans tous les cas comme des « compliance cheking units », c'est-à-dire des unités pour lesquelles il doit être fait rapport sur le respect des objectifs de la DCE. Le tableau 2.1.1-2 présentant le nombre de masses d'eau de surface délimitées dans les 9 ST fait ressortir des différences notables. Pour plus d'informations à ce sujet, on conseille de se reporter aux déclarations sur la délimitation des masses d'eau de surface dans les 9 rapports B.

Tableau 2.1.1-2 : Masses d'eau de surface dans le DH international Rhin

ST	**Superficie en km²** (chiffres arrondis, cf. tableau 1-2)	**Nombre de masses d'eau de surface délimitées** (total : rivières, lacs, eaux de transition et eaux côtières, masses d'eau naturelles, artificielles, candidates pour être fortement modifiées)
‚Rhin alpin/lac de Constance'	11.500	75
‚Haut Rhin'	25.000	-
Uniquement le Bade-Wurtemberg	*2.500*	*14*
‚Rhin supérieur'	22.000	399
Neckar	14.000	57
Main	27.000	366
Mittelrhein	14.000	206
'Moselle/Sarre'	28.300	630
‚Rhin inférieur'	19.000	995
‚Delta du Rhin'	37.200	565

Tableau 2.1.1-2 « Tableau harmonisé » des types de cours d’eau

Ecorégion 4 Alpes (> 800 m)		
Bassin du Rhin Types		**Types nationaux**
2000_A1	**AT**	Alpes centrales non glaciaires 10 - 1.000 km² (TBV1), >1600 m (H²), ESB³ 1,25
2000_A2	**AT**	Alpes centrales non glaciaires 10 - 1.000 km², 200 - 1600 m et 1.001 - 10.000 km², >800 m, ESB 1,5
2000_A3	**AT**	Alpes centrales non glaciaires 1.001 - 10.000 km², 500 - 800 m, ESB 1,75
2000_A5	**AT**	Alpes centrales glaciaires 10 - 1.000 km², 500 - 800 m, ESB 1,5
2000_A6	**AT**	Alpes centrales glaciaires 1.001 - 10.000 km², 500 - 800 m, ESB 1,75
2000_A7	**AT**	Préalpes de flysch ou gréseuses 10 - 100 km², > 800 m, ESB 1,25
2000_A8	**AT**	Préalpes de flysch ou gréseuses 10 - 100 km², 200 - 800 m et 101-1.000 km ², >800 m, ESB 1,5
2000_A9	**AT**	Préalpes de flysch ou gréseuses 101 - 1.000 km², 200 - 800 m, ESB 1,75
2000_A10	**AT**	Helvétique 10 - 100 km², > 500 m, ESB 1,25
2000_A11	**AT**	Helvétique 10 - 100 km², 200 - 500 m et 101 - 10.000 km², < 800 m, ESB 1,5
2000_A12	**AT**	Hautes Alpes calcaires 10 - 100 km², > 500 m, ESB 1,25
	DE	Type 1: rivières alpines (sous-type 1.1: 10 - 1.000 km², ESB 1,10 - 1,25)
2000_A13	**AT**	Hautes Alpes calcaires 10 - 100 km², < 500 m et 101 - 10.000 km², <1600 m, ESB 1,5
	DE	Type 1: rivières alpines (sous-type 1.2: 1.001 - 10.000 km², ESB 1,25 - 1,40)
2000_A14	**AT**	Molasse alpine 10 - 100 km², <1600 m, ESB 1,5
2000_A15	**AT**	Molasse alpine 101 - 1.000 km², <800 m, ESB 1,75

[1] **TBV =** taille du bassin versant

[2] **H =** hauteur par rapport au niveau de la mer

[3] **ESB =** état saprobie de base

Ecorégions 8 et 9 Hautes terres occidentales et centrales, Préalpes incluses (200 - > 800 m)		
Bassin du Rhin Types		**Types nationaux**
2000_M1	**AT**	Préalpes du Voralberg 10 - 100 km², 500 - 800 m, ESB 1,5
	DE	Type 2: rivières des Préalpes (sous-type 2.1: 10 - 100 km², ESB 1,10)
2000_M2	**AT**	Préalpes du Voralberg 10 - 10.000 km², <500 m, ESB 1,75
2000_M3	**DE**	Type 3: rivières des moraines récentes des Préalpes 10 - 1.000km ², ESB 1,25 - 1,40
2000_M4	**DE**	Type 4: grands fleuves des Préalpes 1.001 - 10.000 km², ESB 1,25 - 1,40
2000_M5	**DE**	Type 5.1: ruisseaux siliceux des hautes terres, riches en matériaux fins 10 - 100 km²
	FR	Types P26c, P26s, P74s: ruisseaux et petites rivières grèseux
2000_M6	**DE**	Type 5: ruisseaux siliceux des hautes terres, riches en matériaux grossiers 10 - 100 km²
	FR	Types P63i, P63s: Rivières siliceuses et pierreuses Petites rivières
2000_M7	**DE**	Type 9: fleuves siliceux des hautes terres, riches en matériaux fins à grossiers 101 - 1.000 km²
	FR	Types G63i, G63s: Rivières siliceuses et pierreuses Grandes rivières et fleuves
2000_M8	**DE**	Type 6: ruisseaux carbonifères des hautes terres, riches en matériaux fins 10 - 100 km²
	FR	Types P10c, P10i: petites rivières calcaires à eaux calmes
2000_M9	**DE**	Type 7: ruisseaux carbonifères des hautes terres, riches en matériaux grossiers 10 - 100 km²
	FR	Type P10s, P05s: Rivières calcaires et marneuses Petites rivières à eaux vives et fraîches
2000_M10	**DE**	Type 9.1: fleuves carbonifères des hautes terres, riches en matériaux fins à grossiers 101 - 1.000 km²
	FR	Types G10i, G10s, G18i, G18s: Rivières calcaires et marneuses Grandes rivières et fleuves à eaux vives et/ou fraîches
2000_M11	**DE**	Type 9.2: grands fleuves des hautes terres 1.001 - 10.000 km²
	FR	Types G10c, G18c, G74s Grandes rivières et fleuves calcaires à eaux calmes Localement, grande rivière siliceuse à eaux vives
2000_M12	**DE**	Type 10: fleuves graveleux > 10.000 km²

Ecorégions 13 et 14 Plaine occidentale et centrale (< 200 m)		
Bassin du Rhin Types		**Types nationaux**
2000_T1	**DE**	Type 14: ruisseaux sablonneux de plaine 10 - 100 km²
	NL	Type 4 : Cours amont de rivière sablonneuse à faible courant
	NL	Type 5 : Cours moyen de rivière sablonneuse à faible courant
	DE	Type 15: fleuves de plaine sablonneux et glaiseux 101 - 10.000 km²
2000_T3	**DE**	Type 16: ruisseaux graveleux de plaine 10 - 100 km²
	NL	Type 13 : Cours amont de rivières sablonneuses à fort courant
	NL	Type 17 : Cours amont de rivières calcaires à fort courant
	NL	Type 14 : Cours moyen de rivières sablonneuses à fort courant
	NL	Type 18 : Cours moyen de rivières calcaires à fort courant
2000_T4	**NL**	Type 16 : Cours aval de rivières sablonneuses à fort courant
	DE	Type 17: fleuves graveleux de plaine 101 - 10.000 km²
2000_T5	**DE**	Type 18: ruisseaux de loess et de glaise dans les plaines 10 - 100 km²
2000_T6	**NL**	Type 8 : Eaux douces sablonneuses et argileuses influencées par les marées > 30 m

„Azonal“ (non dépendant d'une écorégion)		
Bassin du Rhin Types		**Types nationaux**
2000_U1	**DE**	Type 11: Ruisseaux organiques 10 - 100 km²
	NL	Type 11 : Cours amont de rivières tourbeuses à faible courant
	NL	Type 12 : Cours moyen de rivières tourbeuses à faible courant
2000_U2	**DE**	Type 12: fleuves organiques 101 - 10.000 km²
2000_U3	**FR**	Types P18c, P18i, P18s: Ruisseaux graveleux Petites rivières
	DE	Type 19: petites rivières de plaine dans les vallées fluviales 10 - 100 km²
2000_U4	**FR**	Ruisseaux graveleux phréatiques Petites rivières

2.1.2 Diagnostic de l’état actuel des eaux de surface

Chimie

En ce qui concerne la pollution chimique des eaux, la DCE fait une distinction formelle entre

- la pollution des eaux par les paramètres physico-chimiques généraux, par ex. par des substances eutrophisantes les substances synthétiques et non synthétiques spécifiques de l’annexe VIII (substances significatives pour le Rhin) dont il est tenu compte dans l’évaluation de l’état et/ou du potentiel écologique, et
- la pollution des eaux par les substances mentionnées dans les directives filles de la directive 76/464/CEE (annexe IX DCE) ainsi que les substances prioritaires et les substances dangereuses prioritaires (annexe X DCE) dont il est tenu compte dans l’évaluation de l’état chimique et qui ont été définies au niveau de l’UE.

Pour identifier les polluants spécifiques au district hydrographique, il convient d’examiner s’ils sont rejetés en quantités importantes dans les cours d’eau du DH Rhin. Pour ce faire, on a examiné les données existantes de concentrations dans le milieu naturel pour plus de 200 substances individuelles (constituées à partir des listes de substances de la directive 76/464/CEE, de la CIPR, de la DCE, d’OSPAR, EPER) à l’aide de la valeur la plus rigoureuse des critères d’évaluation nationaux utilisés jusqu’à présent. Cet examen a débouché sur une **liste de substances significatives pour le Rhin**. Cette liste est ouverte et devra être réactualisée.

Nutriments

- Azote ammoniacal

Métaux

- Arsenic
- Chrome
- Cuivre
- Zinc

Produits phytosanitaires

- Bentazone
- Chlortoluron
- Dichlorvos
- Dichlorprop
- Diméthoate
- Mécoprop
- MCPA

Hydrocarbures peu volatils

- 7 PCB (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180)
- 4-chloroaniline

Composés organoétains

- Composés de dibutylétain

Les substances N, P et Cl , les substances significatives pour le Rhin ainsi que les substances des annexes IX et X de la DCE ont été examinées quant à leur pertinence dans tous les ST. Il faut cependant noter que les bases d'évaluation n'étaient pas comparables dans tous les ST et/ou Etats. Les méthodes appliquées dans les ST ainsi que l'évaluation de la pertinence de ces substances sont décrites dans les parties B du présent rapport.

Pour identifier les pollutions des eaux par les substances ayant un impact suprarégional, on s'est basé non seulement sur les évaluations faites dans les ST, mais également sur les données relatives aux concentrations dans le milieu naturel obtenues dans des stations de mesure sélectionnées (voir carte 2.1.2). Eu égard aux données disponibles, il a été tenu compte des valeurs mesurées à la fois pour la phase des matières en suspension et pour la phase aqueuse. L'évaluation a été faite en trois catégories :

- La valeur annuelle moyenne est supérieure au critère le moins sensible (le plus élevé) parmi tous les critères d'évaluation déclarés (groupe 1)
- La valeur annuelle moyenne se situe entre le critère d'évaluation le plus sensible et le critère le moins sensible (groupe 2)
- La valeur annuelle moyenne est inférieure au critère le plus sensible (le plus faible) parmi tous les critères d'évaluation déclarés (groupe 3)

Les substances pour lesquelles on dispose des mêmes critères d'évaluation dans tous les Etats, par ex. les substances de l'annexe IX[3], sont évaluées dans les deux catégories suivantes :

- La valeur annuelle moyenne est supérieure à la norme fixée au niveau de l'UE (groupe 1)
- La valeur annuelle moyenne est inférieure à la norme fixée au niveau de l'UE (groupe 3)

Le résultat de l'évaluation est présenté dans le tableau 2.1.2-1. Pour le tableau, on a pu examiner au total 49 substances/groupes de substances pour déterminer si elles/ils remplissaient les critères d'évaluation. C'était le cas pour environ 75% des substances/groupes de substances. Pour les autres substances, on ne disposait pas de données mesurées (biphényles polybromés, alcanes chlorés), de norme de qualité (ammonium N) ou on ne disposait que d'un seul critère de qualité.

Pour les substances suivantes de l'annexe IX, les valeurs étaient inférieures à la norme fixée au niveau communautaire : (tétrachlorure de carbone, 1,2-dichloroéthane, trichloroéthylène et perchloroéthylène).

Il existe au total 8 substances qui dépassent le critère d'évaluation le moins sensible dans au moins une station de mesure.

[3] Pour les substances de l'annexe IX (DCE), des normes de concentration dans le milieu sont en vigueur à l'échelle de l'UE, conformément à la directive 76/474/CEE et ses 17 directives filles

Tableau 2.1.2-1 : Diagnostic de l'état des eaux de surface dans des stations de mesure sélectionnées du DH Rhin (année de référence : 2002)

	Substances classées dans les groupes 1 à 3 selon le			
	1	2	3	Total des stations évaluées
Eléments physico-chimiques généraux	Substances sélectionnées pour la carte (10 substances)			
N total**	1	15	4	20
P total**	0	13	7	20
Chlorures**	2	1	17	20
Substance significative pour le Rhin				
Arsenic*	0	0	13	13
Chrome*	0	14	0	14
Cuivre*	1	8	5	14
Zinc*	1	1	12	14
Bentazone**	0	0	15	15
Dichlorprop**	0	0	14	14
Diméthoate**	0	0	13	13
Mécoprop**	0	0	14	14
MCPA**	0	0	14	14
PCB 28*	0	5	9	14
PCB 52*	0	5	9	14
PCB 101*	0	8	6	14
PCB 118*	0	5	9	14
PCB 138*	1	11	2	14
PCB 153*	1	12	1	14
PCB 180*	0	10	4	14
4-Chloraniline*	0	7	6	13
Subtances des annexes IX et X (DCE)				
Cadmium et composés de cadmium**	0	1	18	19
Mercure et composés de mercure**	0	0	19	19
Plomb et composés de plomb*	0	1	13	14
Nickel et composés de nickel*	0	14	0	14
Tétrachlorocarbone**	0	0	11	11
Drines (aldrine, dieldrine, endrine, isodrine)**	0	0	4	4
Trichloroéthylène**	0	0	12	12
Perchloroéthylène**	0	0	12	12
Anthracène**	0	0	4	4
Atrazine**	0	0	17	17
Benzène**	0	0	18	18
1,2-Dichloroéthane**	0	0	18	18
Dichlorométhane**	0	0	16	16
Diuron**	0	2	15	17
Alpha-endosulfan**	0	2	12	14
Fluoranthène**	0	1	3	4
Hexachlorobenzène*	1	7	6	14
Hexachlorobutadiène**	0	11	2	13
Isoproturon**	0	1	16	17
Naphthaline**	0	0	4	4
Pentachlorophénol**	0	0	10	10
Hydrocarbures polycycliques aromatiques :				
(Benzo(a)pyrène)**	0	0	4	4
(Benzo(ghi)pérylène)**	0	0	4	4
(Benzo(k)fluoranthène)**	0	0	4	4
(Indénol[1,2,3-cd]pyrène)**	0	0	4	4
Simazine**	0	0	17	17
Cation de tributylétain*	1	1	10	12
Trichlorométhane**	0	0	18	18
Trifluraline**	0	1	14	15

*** Phase des matières en suspension**
**** Phase aqueuse**

A titre complémentaire, la carte 2.1.2 donne un aperçu de la situation spécifique pour l'année de référence 2002 dans les stations de mesure de 10 substances particulièrement significatives. Ce sont quatre métaux lourds (chrome, cuivre, zinc, nickel et composés de nickel), les composés de tributylétain, le PCB 153 (représentant également les congénères PCB 138 et PCB 180, pour lesquels la contamination est similaire), l'hexachlorobenzène (HCB) ainsi que les paramètres azote total, phosphore total et chlorures. Les trois dernières substances ont été analysées dans toutes les stations de mesure, les autres substances l'ont été dans les stations de mesure où a été effectué un programme de mesure des matières en suspension.

En résumé, on peut dire que la situation du Rhin, en termes de pollution, s'est nettement améliorée au cours des dernières décennies grâce aux efforts communs des Etats riverains du Rhin.

A l'avenir, il conviendra probablement d'accorder plus d'attention à la présence de médicaments, de substances synthétiques à propriétés hormonales et d'autres substances éventuellement.

Dans les cours d'eau de dimension parfois nettement inférieure, considérés dans les ST, de nombreuses autres substances ont été classées significatives ou éventuellement significatives (voir rapports parties B de l'état des lieux).

Les efforts entrepris en matière de protection des eux ont entraîné une baisse continue des concentrations de P dans le **lac de Constance**. L'état actuel de pollution par P est à considérer comme bon. On peut de même, sur la base des nombreuses données et analyses de l'IGKB, considérer que l'état chimique de la masse d'eau est globalement bon.

Dans l'**IJsselmeer**, les teneurs mesurées de nutriments N et P, de cuivre, du benzo(k)fluoranthène, de chlorvinphos et d'endosulfan notamment ne respectent pas les normes de contrôle néerlandaises. Dans la **mer des Wadden**, posent également problème, en plus des nutriments, les teneurs de plomb, de nickel, de TBT et de triphénylétain. Pour la **zone côtière**, les substances susmentionnées sont également significatives, de même que le cadmium et un certain nombre de composés des PCB et des HPA. La station de Maassluis est sous l'influence de l'eau marine et affiche pour cette raison des valeurs de chlorure surélevées.

Biologie

Dans le secteur du Rhin alpin et du lac de Constance, l'IGKB a effectué un inventaire biologique. En tant que cours d'eau salmonicole et principal approvisionneur de débit du lac de Constance, le **Rhin alpin** a un impact important sur la qualité biologique de celui-ci. La faune benthique du Rhin alpin est fortement altérée et non productive. A l'heure actuelle, on relève dans le Rhin alpin la présence de 17 espèces piscicoles indigènes sur les quelque 30 espèces typiques de ce milieu fluvial, auxquelles s'ajoutent la truite arc-en-ciel et le sandre, espèces introduites. Les espèces rhéophiles typiques de rivières montagneuses dominent. Dans la vallée du Rhin alpin, seuls 5 débouchés de rivières, sur les 17 au total, sont encore franchissables toute l'année par toutes les espèces de poissons.

Sur la trentaine d'espèces piscicoles vivant dans le **lac de Constance**, les espèces dites pélagiques sont peu nombreuses (par ex. le lavaret, le houting, la truite lacustre et l'omble chevalier). Pour de nombreuses espèces piscicoles, les abords des rives du lac de Constance (eaux peu profondes) sont une zone de frai importante. On relève comme espèces fréquentes la lotte, l'anguille, la palée, le brochet et la perche fluviatile. On estime la densité piscicole de la zone pélagique à un ordre de grandeur compris entre 25 et 40 kg/ha.

L'IGKB classe le lac de Constance comme faiblement mésotrophe en se fondant sur sa teneur en chlorophylle. La divergence par rapport à l'état de base oligotrophe, spécifique de ce type, est relativement faible.

Des inventaires biologiques comparables et ajustés de la faune piscicole, du macrozoobenthos et du plancton (CIPR 2002) ont été réalisés par la CIPR pour la dernière fois en l'an 2000 dans le cadre du Programme d'Action Rhin, et ce pour le **cours principal du Rhin depuis la sortie du lac de Constance jusqu'à l'embouchure du fleuve en mer du Nord**. Pour la première fois depuis les années 70 du siècle passé, on a détecté à nouveau la présence de 63 espèces piscicoles dans le Rhin. De nombreuses espèces sont certes à nouveau représentées, mais les biocénoses sont encore fortement déséquilibrées. Certaines espèces, notamment les poissons migrateurs, se limitent en fait à quelques individus et ne constituent donc pas encore de populations stables (par ex. la grande alose, la lamproie marine et la lamproie fluviatile). L'esturgeon atlantique manque également à l'appel.

Dans le cadre de la réintroduction du saumon, que l'on rencontrait encore fréquemment autour de 1900, un programme spécifique de la CIPR est en cours depuis 1988. Grâce aux diverses mesures d'alevinage et de restauration des habitats et à la mise en place de passes à poissons et de rivières artificielles (par ex. à Iffezheim, Gamsheim en cours de construction, Hagestein, Driel et Amerongen), on a pu constater jusqu'à fin 2003 le retour de plus de 2450 saumons mâtures dans le bassin du Rhin. On note la reprise d'activités naturelles de frai mais l'objectif de réimplantation d'une population de saumons en équilibre naturel n'est pas encore atteint. (CIPR 2004c).

On a identifié plus de 300 espèces ou taxons supérieurs de la macrofaune benthique ou ripicole à hauteur de 75 points de prélèvement. Les espèces largement répandues, dites « ubiquistes », écologiquement peu exigeantes, dominent notamment chez les poissons et les macroinvertébrés du fait de la monotonie du milieu physique du Rhin. Parmi celles-ci, les espèces macrofauniques néozoaires tiennent souvent une part déterminante dans la colonisation du lit. On ne connaît pas les mesures qui permettraient d'exercer une influence sur cette modification de la faune.

Les macrophytes et le phytobenthos n'ont pas été recensés jusqu'à présent dans les cours d'eau.

L'inventaire de l'année 2000 a mis en évidence la régénération des biocénoses sur le Rhin grâce aux teneurs élevées en oxygène que l'on observe aujourd'hui pendant toute l'année. Ces biocénoses sont toutefois encore déséquilibrées. La teneur en oxygène, suffisante toute l'année, la baisse quasi générale des concentrations polluantes et l'amélioration du degré trophique, conséquence du recul général de la chlorophylle A et des teneurs en nutriments, ont des répercussions positives sur le développement et la propagation des organismes aquatiques.

Pour l'**IJsselmeer**, la situation est comparable. 30 espèces piscicoles ont été recensées, dont 8 formes ubiquistes qui dominent les peuplements. La pêche intérieure intensive fait que les tranches d'âges des peuplements piscicoles ne sont pas équilibrés. La digue de fermeture peut être considérée comme relativement bien franchissable pour les espèces migratrices. Les saumons et truites de mer sont plus fréquents, mais leur nombre reste faible au total. La zone d'écluses Enkhuizen - Lelystad est difficilement franchissable par les poissons. La macrofaune se compose d'un mélange d'espèces tolérant le milieu saumâtre (originaires de l'époque du Zuiderzee), d'espèces vivant dans les eaux douces et de néozoaires. Ces derniers sont fortement représentés.

Dans le DH Rhin, seul le système du **Nieuwe Waterweg et celui des affluents de la région de Rotterdam** sont désignés **eaux de transition**. On sait comparativement peu de choses sur l'état écologique de ces eaux de transition. Elles sont fortement anthropisées, de sorte que les berges naturelles et les plantes aquatiques, entre autres, sont peu fréquentes sur de grandes surfaces. Cependant, elles constituent la seule ouverture directe entre le Rhin et la mer du Nord. On est ici en présence d'une zone de transition lente entre eau douce et eau salée que peuvent emprunter les espèces piscicoles migratrices, comme le confirment les suivis et les essais réalisés avec des truites de mer marquées. Des données récentes sur les espèces typiques des eaux saumâtres font défaut.

Pour la **zone côtière (zone de 1 mile) et la mer des Wadden**, on peut décrire les éléments biologiques de qualité de la manière suivante :

L'espèce dominante parmi les plantes à graines (groupe des angiospermes) est celle des zostères. Elle est suivie de la ruppie maritime. La végétation de zostères a nettement baissé ces derniers temps. Elle semble cependant se stabiliser et se rétablit même légèrement. La ruppie maritime, une espèce saumâtre, s'est implantée depuis peu dans la mer des Wadden.

Pour le DH Rhin dans son ensemble, l'état des lieux biologique repose sur des résultats d'étude et évaluations nationales qui se fondent sur la faune piscicole et le macrozoobenthos et qui ne sont pas directement comparables. Ces derniers figurent dans les parties B du rapport.

Dans le cadre du processus de mise en œuvre de la DCE, il est prévu que les Etats membres réalisent en 2005-2006 un inter-étalonnage devant permettre d'harmoniser les résultats des études biologiques en vue d'une représentation cohérente de l'état des masses d'eau. Au stade de l'état des lieux, il n'a pas pu être procédé à un tel inter-étalonnage.

Toutefois, les Etats membres de l'UE ont déjà remis à la Commission de l'UE un registre des sites constituant le réseau d'inter-étalonnage conformément à la DCE. On dispose donc d'un registre schématique.

Hydromorphologie

Pour le tronçon autrichien du Rhin alpin, on dispose de cartes du milieu physique établies par le Land de Vorarlberg. Y sont recensés les modifications du tracé, du lit et des berges, les interruptions artificielles du cours, la végétation rivulaire et les relations et impacts sur le régime d'écoulement. Le tronçon autrichien du Rhin alpin diverge fortement de l'état de référence naturel. Au cours du siècle dernier, le Rhin alpin a été radicalement transformé pour répondre aux exigences de gestion des eaux et de protection contre les inondations. Il est aujourd'hui évalué fortement dégradé, voire même artificialisé sur certains de ses segments.

Les analyses de l'IGKB montrent que 47% des berges du lac de Constance sont soumis à des aménagements rigides. Par ailleurs, les habitats ne sont pas connectés le long des berges et entre les berges et le lit majeur à de nombreux endroits. Dans les zones consolidées et soumises à des usages intensifs, les biocénoses vivant sur les berges et dans les eaux plates sont exposées à des altérations permanentes.

On ne dispose jusqu'à présent de résultats ajustés et concertés des recensements hydromorphologiques que pour le cours principal du Rhin depuis la sortie du lac de Constance jusqu'à la mer du Nord. La carte du milieu physique du Rhin, avec rapport d'accompagnement (CIPR 2003a). Elle propose une évaluation séparée des compartiments fluviaux « lit mineur », « berges » et « lit majeur » selon 5 classes.

Le premier résultat qui saute immédiatement aux yeux est le pourcentage élevé de tronçons estimés dans un état « médiocre » ou « mauvais » Il en est ainsi pour tous les compartiments fluviaux analysés, qu'il s'agisse du lit mineur, des berges ou du lit majeur, notamment pour le Rhin supérieur, le Rhin moyen et le Rhin inférieur. La répartition entre les 5 classes de qualité est cependant plus équilibrée sur le haut Rhin où l'on constate que presque 40% des segments sont évalués « très bons » ou « bons » dans le lit majeur alors que des déficits écologiques notables sont décelés principalement dans le lit mineur. Sur le delta du Rhin, le lit mineur est classé « médiocre ». On observe ici que 25% des berges et 10% du lit majeur sont encore estimés dans un état « bon » ou « très bon ». Dans ce contexte, il faut tenir compte du fait que la classification néerlandaise prend comme référence le Rhin endigué tel qu'il se présentait en 1850. Ceci a un impact positif sur les résultats obtenus pour le lit majeur.

En évaluant le Rhin dans son ensemble depuis la sortie du lac de Constance jusqu'à l'embouchure en mer du Nord, on note une nette prépondérance des classes d'état morphologique « moyen » à « mauvais ». Cela reflète la situation actuelle et les nombreux usages les plus divers dont fait l'objet le cours principal du Rhin. Le résultat fait ressortir les importants déficits écologiques qu'accuse la morphologie du Rhin sur l'ensemble du cours fluvial.

La problématique de l'érosion sensible du lit mineur en aval du barrage d'Iffezheim est due aux retenues et a des impacts sur le lit mineur dans le Rhin moyen et le Rhin inférieur. Cette problématique est traitée plus en détail au chapitre 3.1.3.

Pour la caractérisation de l'hydromorphologie, quelques Etats disposent de recensements systématiques du milieu physique (Autriche, Allemagne, France, Luxembourg) qui sont incorporés dans l'évaluation de l'impact des pressions hydromorphologiques. Les méthodes sont certes quelque peu différentes mais leurs résultats sont néanmoins comparables.

La morphologie des grands affluents du Rhin, également navigables, que sont le Neckar, le Main et la Moselle, est similaire à celle du cours principal du Rhin, c'est-à-dire qu'on y retrouve ici également une nette dominance des classes morphologiques « moyennes » à « mauvaises ».

Dans les différents ST (cf. parties B), il est également vrai, pour de nombreuses autres rivières de plus petite taille, que le milieu physique est sensiblement dégradé.

2.2 Masses d'eau souterraine du DH Rhin

2.2.1 Délimitation et caractérisation des masses d'eau souterraine

Au sujet des eaux souterraines, la DCE prévoit la délimitation de masses d'eau souterraine auxquelles s'appliquent toutes les analyses et évaluations. Au sens de l'article 2 (12) de la DCE, on entend par masse d'eau souterraine un « volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères ». La masse d'eau souterraine constitue la plus petite unité structurelle. Il est toutefois possible de former des groupes de masses d'eau souterraine, par exemple quand leurs propriétés sont identiques ou lorsqu'elles sont comprises dans les limites d'un sous-bassin versant.

Dans le DH Rhin, différentes méthodes ont été appliquées pour délimiter et caractériser les masses d'eau souterraine. Ce travail a été réalisé sur la base des résultats des groupes de travail CIS et compte tenu de la diversité des conditions générales en présence telles que l'hydrologie, les usages agricoles, les zones urbaines etc. La conséquence en est, entre autres, que les masses d'eau souterraine désignées sont de tailles différentes.

En règle générale, la délimitation et la caractérisation des masses d'eau souterraine dans le DH Rhin sont fondées sur l'une des méthodes suivantes :

1. Délimitation sur la base de critères hydrogéologiques exclusivement.
2. Délimitation sur la base de critères hydrogéologiques et / ou hydrologiques, c'est-à-dire délimitation des masses d'eau souterraine à l'intérieur des limites des sous-bassins versants.
3. On identifie dans un premier temps les principaux usages et on procède ensuite à une délimitation des masses d'eau souterraine de manière pertinente en utilisant parallèlement des critères hydrogéologiques.
4. De grandes masses d'eau souterraine sont délimitées, par ex. en l'absence de limites géologiques. A l'intérieur de ces masses d'eau souterraine, on désigne ensuite de plus petites masses d'eau souterraines à proximité des zones de prélèvement d'eau souterraine destinée à la consommation humaine.

Certains Etats ont délimité les masses d'eau souterraines à coordonner aux frontières en tenant compte également d'éventuels problèmes liés aux eaux souterraines.

La délimitation et caractérisation des masses d'eau souterraine s'appliquent en règle générale à l'aquifère principal, celui-ci étant le plus pertinent et également le plus exposé aux pressions. Quelques autorités compétentes ont également désigné des aquifères plus profonds quand leur importance le justifiait. Dans certains cas, il a également été fait la distinction entre aquifères plats, proches de la surface, et aquifère principal.

Bien que des méthodes différentes aient été appliquées pour décrire, caractériser et soumettre à une première évaluation les masses d'eau souterraine, il y a consensus fondamental entre les Etats/Länder/régions sur les principales pressions (chap. 3.2).

Aux frontières d'Etats/Länder/régions voisins, la délimitation et la caractérisation des masses d'eau souterraine ont en général été directement ajustées entre les administrations concernées. La carte des masses d'eau souterraine (carte 2.2.1) permet de reconnaître le haut niveau d'ajustement atteint. Tous les Etats ont accepté de coordonner leurs travaux et de coopérer pour la mise au point des futurs plans de gestion des eaux.

Sur la carte 2.2.1, les masses d’eau souterraines à coordonner aux frontières sur l'ensemble du DH Rhin ressortent en couleur (hachures).

En effet, même si les masses d'eau souterraines s’arrêtent à la frontière de chacun des pays concernés pour des raisons juridiques, la continuité hydraulique de ces aquifères de part et d'autre de la frontière impose d’ajuster les diagnostics à dresser et les mesures à mettre en oeuvre.

Ainsi, pour ces aquifères, des échanges et des mises en cohérence auront lieu lors de la définition des programmes de mesures nationaux, sachant que les Etats/Länder/régions restent responsables des mesures sur leur territoire respectif.

2.2.2 Diagnostic de l’état actuel des masses d’eau souterraine

Des réseaux de mesure des eaux souterraines existent dans tous les ST du DH Rhin. Le type et l’étendue des réseaux de mesure et les intervalles des mesures déjà disponibles divergent cependant sensiblement selon les secteurs. Ces différences sont dues d’une part aux particularités hydrogéologiques et d’autre part au type et à l’étendue des utilisations de l’eau souterraine. De nombreux Etats disposent depuis des décennies déjà de réseaux de mesure très étendus permettant de recenser le niveau des eaux souterraines et leur état qualitatif. Il existe donc des programmes de surveillance réguliers et différentes séries de mesures. Les ST disposent ainsi de bonnes connaissances sur l’état des eaux souterraines.

En règle générale, l’état quantitatif des eaux souterraines ne pose pas problème.

Dans le cadre du diagnostic de l’état actuel, on a donc su déjà très tôt que les nitrates notamment et les produits phytosanitaires contenus dans la nappe d’accompagnement constituaient les principales pressions et les paramètres déterminants pour la poursuite de l’analyse du risque.

Cette problématique est due en premier lieu à l’exploitation agricole des sols. L’état chimique des eaux souterraines dépend notamment de l’occupation des sols et également, dans une moindre mesure, des caractéristiques des dépôts superficiels.

3 Activités humaines et pressions

3.1 Pressions sur les eaux de surface

La DCE prescrit l'estimation et l'identification de différentes pressions. Le présent chapitre traite des pressions suivantes :

1. Pressions chimiques sur les eaux de surface
   Ce paragraphe traite des pressions par les nitrates, les métaux lourds et d'autres substances comme les pesticides de provenance ponctuelle et diffuse.
2. Prélèvements d'eau de surface
3. Altérations hydromorphologiques et régulations de débit
   Ce paragraphe décrit non seulement les régulations de débit mais aussi les mesures d'aménagement pour la navigation à grand gabarit, l'exploitation hydroélectrique, la protection contre les inondations et la conquête de terres. Les remous et l'érosion du lit mineur sont également évoqués.
4. Autres pressions
   telles que les activités minières, les pressions sur les sédiments, les pressions thermiques et les déchets historiques.

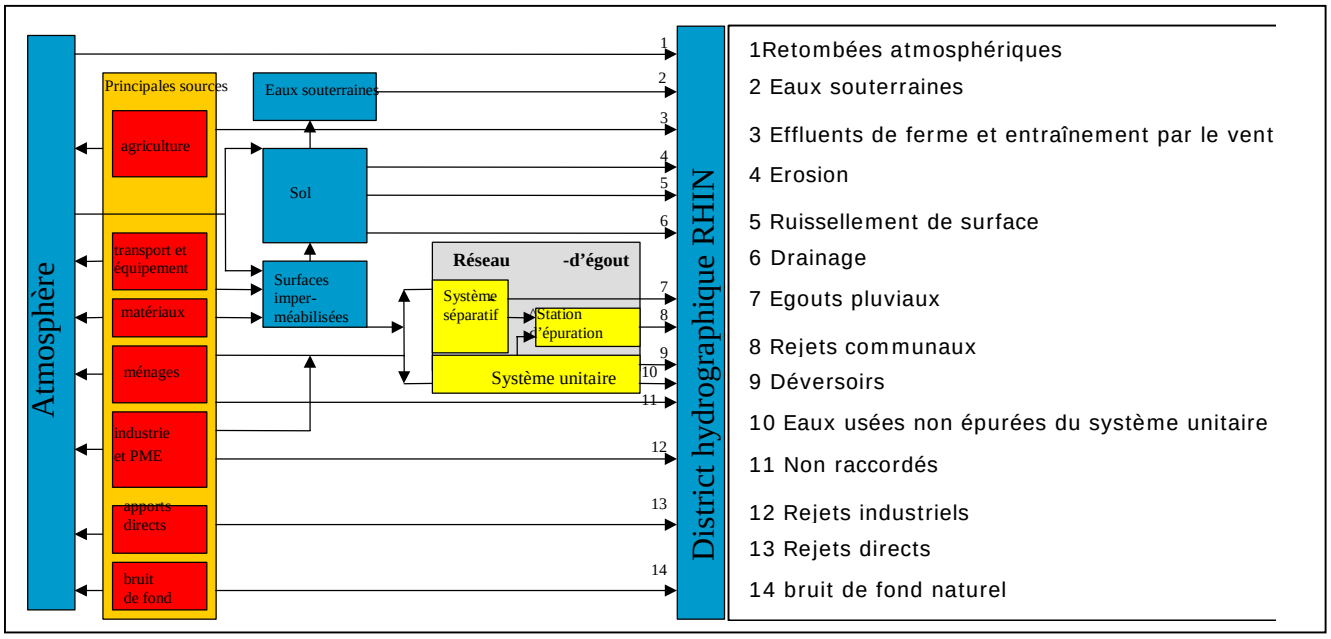
Les principales pressions sont des pressions ponctuelles et diffuses, entre autres d'origine agricole, et les impacts d'altérations morphologiques dus entre autres aux aménagements pour la navigation, à l'exploitation hydroélectrique et à la protection contre les inondations.

3.1.1 Pressions chimiques sur les eaux de surface

Les substances chimiques jouent un rôle important dans la détermination du bon état des masses d'eau de surface (voir chapitre 2.1.2). Les paramètres physico-chimiques généraux, tels que les nutriments azote et phosphore, et les substances significatives pour le Rhin (voir chapitre 2.1.2) définies dans le DH Rhin constituent un volet de l'évaluation du bon état écologique, alors que les substances des annexes IX et X de la DCE sont décisives pour la détermination du bon état chimique.

Afin d'avoir une idée des diverses voies d'apport constituant une pression chimique sur les masses d'eau de surface (figure 3.1.1-1), on a réalisé un inventaire des apports des substances susmentionnées. Il convient de faire la distinction entre rejets communaux (émissions à partir de stations d'épuration) et rejets industriels (directs) appelés sources ponctuelles (voies d'apport 8 et 12). Les autres émissions proviennent de sources diffuses. Dans certains Etats/Länder/régions, les voies 7, 9, 10 et 11 n'ont pas été classées dans les sources diffuses mais dans les sources ponctuelles.

Figure 3.1.1-1: Voies d'apport visant à déterminer les pression sur les eaux de surface



Il ressort des rapports des ST que deux substances ont été recensées par tous les ST, tant au niveau des sources ponctuelles que des apports diffus, à savoir les nutriments N et P.

Il manque des informations sur les apports de nombreuses substances, non seulement d'origine ponctuelle mais aussi et surtout d'origine diffuse. Pour cette raison et du fait que les ST ont utilisé des méthodes diverses, il n'est pas apparu possible de présenter une vue générale quantitative des apports à l'échelle du DH Rhin dans son ensemble. On est donc revenu à l'inventaire des apports réalisé par la CIPR pour l'an 2000 (CIPR 2003b). Cet inventaire s'est fondé sur une méthode ajustée au niveau international et il a été effectué un contrôle dit "de plausibilité" des résultats. Le tableau 3.1.1-1 donne un aperçu des substances pour lesquelles des données sont disponibles pour toutes les voies d'apport en aval du lac de Constance. Les données se réfèrent principalement aux émissions recensées le long du cours principal et d'importants affluents du Rhin.

Selon les informations du ST 'Rhin alpin/lac de Constance', les émissions d'origine communale et industrielle en amont du lac de Constance sont de l'ordre de 3.630 t de N au total par an et de 140 t de P au total par an, les apports diffus d'environ 13.000 t de N au total par an et de 370 t de P au total par an (chiffres de 1996/1997, source : ST 'Rhin alpin/lac de Constance').

Tableau 3.1.1-1: Apports en l'an 2000 dans le DH Rhin en aval du lac de Constance (CIPR 2003b)

Substance	**Catégorie***	**Communal (kg)**	**Industrie (kg)**	**Diffus (kg)**	**Total (kg)**
N total	A	107.120.000	22.853.000	289.881.000	419.854.000
P total	A	9.719.000	2.424.000	14.032.000	26.175.000
Cr	B	11.467	34.971	88.205	134.643
Cu	B	56.820	48.139	213.627	318.586
Zn	B	357.689	107.071	1.223.103	1.687.863
Cd	C	863	809	6.350	8.022
Hg	C	353	306	1.222	1.881
Ni	D	31.979	30.993	105.036	168.008
Pb	D	23.827	19.265	148.882	191.974
Lindane	D	0	1	219	220

* Explication des catégories :
A = nutriments (annexe VIII, 10-12, DCE)
B = substances significatives pour le Rhin (annexe VIII, 1-9, DCE)
C = substances de l'annexe IX de la DCE et substances dangereuses prioritaire (annexe X, DCE)
D = substances prioritaire / dangereuses prioritaire (annexe X, DCE)

Les paragraphes suivants traitent des rejets industriels et communaux ainsi que des apports diffus dans le DH Rhin. Le chapitre se termine sur une analyse globale. Les travaux à l'échelle du DH Rhin s'inscrivent dans une longue tradition de coopération internationale. Grâce à la mise en oeuvre commune de programmes tels que le Programme d'Action Rhin de la CIPR réalisé entre 1987 et 2000, il a été possible de dépolluer en grande partie les rejets communaux et industriels dans le courant des dernières décennies dans le DH Rhin. L'analyse ci-dessous décrit également l'état actuel des faits, qui constitue la synthèse des résultats obtenus dans un passé récent.

Rejets communaux

A l'heure actuelle, les eaux usées des ménages et les eaux usées des entreprises raccordés au réseau d'égout, c'est-à-dire les rejets industriels dits « indirects », sont traitées dans environ 3.200 stations d'épuration des eaux réparties dans le DH Rhin. La majeure partie de la population est donc raccordée à une station d'épuration des eaux usées (96%, voir chapitre 6.1). On trouvera dans la carte 3.1.1-1 la localisation générale des stations d'épuration d'une capacité épuratoire de plus de 100.000 équivalents habitants.

Les quelque 3200 stations d'épuration ont une capacité globale d'au moins 98 millions d'équivalents habitants. On compte 191 stations d'épuration de capacité supérieure à 100.000 équivalents habitants, ce qui représente uniquement 6% du total des stations mais plus de la moitié (54%) de la capacité épuratoire totale dans le DH Rhin (voir figure 3.1.1-2).

Au niveau de l'UE, le rejet d'eaux usées urbaines dans le milieu est réglementé dans la « Directive du Conseil relative au traitement des eaux urbaines résiduaires » (91/271/CEE du 21.05.1991). Selon le bassin drainé et les conditions générales, la directive prescrit des échéances jusqu'auxquelles la 2ème et/ou 3ème phase d'épuration doit être mise en œuvre et les eaux urbaines résiduaires doivent respecter certaines concentrations et certains taux de dégradation.

Toutes les autorités compétentes dans les ST déterminent dans les eaux usées les teneurs de DCO, de N et de P. Dans la partie française des ST 'Rhin supérieur' et 'Moselle/Sarre' ainsi que dans les ST 'Rhin inférieur' et 'Delta du Rhin', les apports de métaux lourds sont également estimés ou mesurés. De plus, il est procédé dans la partie néerlandaise du ST 'Delta du Rhin' à une estimation des flux d'autres polluants dans les eaux usées, par ex. le benzène (et les composés de benzène), le diuron et différents composés d'HPA.

Les flux rejetés par les stations d'épuration en l'an 2000 sont d'origines diverses. Les sources d'apport ne sont pas uniquement les eaux usées ménagères (entre autres les produits de consommation) et les rejets industriels indirects. On compte également la corrosion de matériaux de construction ou les retombées atmosphériques et le trafic, en cela que les polluants sont entraînés par les précipitations vers les stations d'épuration via le réseau d'égout. Parallèlement aux émissions des substances indiquées dans le tableau 3.1.1-1, on a répertorié en l'an 2000 les rejets ponctuels (y compris rejets industriels directs) de différentes autres substances significatives pour le Rhin, prioritaires et dangereuses prioritaires. On n'a pas constaté de rejets ponctuels de dichlorvos, substance significative pour le Rhin, ni de rejets d'atrazine, d'endosulfan, d'isoproturon, de simazine et de trifluraline, substances de l'annexe X de la DCE ; par contre, on a relevé des rejets de 4-chloroaniline (1 kg), d'azote ammoniacal (43.665 tonnes), de diuron (47 kg), d'HPA (24 kg) et de benzo(a)pyrène (3 kg).

Rejets industriels

Un questionnaire ajusté a permis de recenser dans le DH Rhin plus de 950 rejeteurs industriels directs. Au niveau de l'UE, la « Directive du Conseil concernant la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique de la Communauté » (76/464/CEE du 04.05.1976) concerne les rejeteurs indirects et protège le milieu aquatique de la pollution causée par certaines substances persistantes, toxiques et bioaccumulatrices. Par ailleurs, la directive IPPC (96/61/CE) s'applique à différentes branches industrielles.

Parmi les rejeteurs industriels recensés, la carte 3.1.1-2 rassemble ceux dont les rejets dépassent une ou plusieurs valeurs seuils EPER fixées dans la décision de la Commission européenne du 17 juillet 2000 (2000/479/CE). On représente les rejets pour lesquels la liste EPER garantit une base de données homogène. Il convient cependant de signaler que cette méthode masque un nombre relativement élevé de petits rejets qui, globalement, peuvent représenter une pression par les substances importante. Sont représentées en outre les entreprises de l'industrie agro-alimentaire équipées d'une station d'épuration d'une charge brute supérieure à 100.000 équivalents habitants.

Huit entreprises du DH Rhin, à savoir Albemarle PPC, Rhodia Alsace, MDPA, BASF AG (Ludwigshafen), Bayer AG (Leverkusen), Sachtleben Duisburg, Solvay Alkali GmbH Rheinberg et Kemira Pernis B.V, ont rejeté respectivement plus de 1% des apports totaux d'au moins une des substances suivantes: Hg, Cu, Ni, Pb, N total et P total (voir tableau 3.1.1-1 et (CIPR 2003b). Les contributions de ces entreprises aux apports globaux dans le DH Rhin varient entre 1% env. pour N total et 18% pour Cr. Pour différentes raisons, les apports issus de Kemira Pernis B.V. et des MDPA, à partir de 2001 dans le premier cas et de 2003 dans le second, ont sensiblement baissé. On ne connaît aucun rejet industriel de plus de 1% des apports globaux pour Zn, Cd et le lindane.

Apports diffus

On compte parmi les principales pollutions diffuses des eaux celles provoquées par les composés d'azote et de phosphore, par les métaux lourds ainsi que par les produits phytosanitaires. L'UE a promulgué la directive 91/676/CEE visant à réduire la pollution par les nitrates d'origine agricole.

L'inventaire des apports réalisé par la CIPR pour l'an 2000 montre qu'une part importante des émissions de nutriments sont à mettre sur le compte de l'exploitation agricole des sols. Pour N total, le lessivage via eaux souterraines (voie d'apport 2) et le drainage (voie d'apport 6) constituent de loin les principales sources de pollution. Dans le cas de P total, s'y ajoutent également pour une part importante l'érosion (voie d'apport 4) et le ruissellement de surface (voie d'apport 5). Ces résultats de la CIPR sont largement confirmés par les rapports des ST, où il a été fait appel à des modèles (Moneris), à des systèmes SIG, à la banque de données Corine, à des coefficients d'émission, à des concentrations dans le milieu naturel etc. Pour le phosphore total, l'érosion et le ruissellement de surface jouent le rôle principal dans tous les ST ; dans le Delta du Rhin' vient s'y ajouter le lessivage. Ces divergences sont dues à la fois aux conditions géographiques et pédologiques variables.

Les pressions de métaux lourds sur les eaux de surface proviennent principalement des zones rurales et des apports communaux dits ‘diffus’ (voies d’apport 7, 9, 10 et 11) (CIPR 2003b). La situation varie selon le métal. Pour le secteur rural, l’érosion (voie d’apport 4) constitue la principale voie d’apport des métaux Hg, Cr, Cu, Ni et Pb (avec des pourcentages variant entre env. 20% et plus de 60% du total de la pollution diffuse totale). Pour Cd (40%) et Zn (20%), le drainage (voie d’apport 6) est déterminant. La figure 3.1.1-3 présente un exemple de répartition des différentes voies d’apport dans la pollution des eaux de surface par le zinc. On dispose d’informations plus détaillées sur les sources diffuses de métaux lourds pour la partie française des ST ‘Rhin supérieur’ et ‘Moselle/Sarre’ ainsi que pour la partie néerlandaise du ST ‘Delta du Rhin’. On relève ici comme voies importantes le lessivage et le ruissellement de surface ainsi que les retombées atmosphériques sur les eaux de surface. Pour de nombreux métaux, le trafic routier est régulièrement invoqué comme source d’apport.

Différents ST évoquent les émissions de produits phytosanitaires, mais les indications explicites sont cependant rares. Parallèlement à un aperçu synoptique des autorisations de différents pesticides dans les Etats riverains du Rhin en l’an 2000, le rapport CIPR précité s’est limité à une estimation des quantités utilisées. Sur les 13 pesticides considérés, trois substances étaient autorisées en Allemagne, en France, aux Pays-Bas et en Suisse, à savoir le dichlorvos, l’isoproturon et le parathion-éthyl. Les quantités globalement utilisées en 2000 sont estimées à environ 12 tonnes pour la 1ère substance et à 20 – 30 tonnes pour la 3ème. On ne dispose d’aucune donnée pour la seconde substance.

Analyse globale

Les contributions des nutriments à toutes les voies d’apport se retrouvent dans les figures 3.1.1-1, 3.1.1-4 et 3.1.1-5. Il en ressort que le lessivage via drainage et eaux souterraines (voies d’apport 2 et 6) contribue pratiquement pour moitié à la pollution des eaux de surface par l’azote. Les sources ponctuelles (les stations d’épuration notamment) y contribuent pour env. 30%. Le bruit de fond mis à part, les autres voies d’apport n’ont qu’un faible impact sur l’état des eaux de surface.

La pression due au phosphore (figure 3.1.1-5) est due pratiquement pour moitié aux sources ponctuelles (là aussi surtout les stations d’épuration). Dans le cadre des pressions diffuses, le rôle principal revient au lessivage, à l’érosion et au ruissellement de surface.

Le tableau 3.1.1-3 indique la répartition des apports ponctuels et diffus dans les ST. On note pour l'azote que les contributions ponctuelles indiquées dans le rapport de la CIPR sont dans le même ordre de grandeur que celui mentionné dans les rapports des ST. Les pressions diffuses communiquées par les ST sont toutefois plus élevées que dans le rapport de la CIPR dans la plupart des cas. Pour le phosphore, le résultat indiqué dans le rapport de la CIPR correspond environ à la moyenne des données fournies par les ST.

Tableau 3.1.1-3: contribution des différentes voies d'apport de nutriments dans différents ST du DH Rhin

	N total (%)			**P total (%)**		
	Communal	**Industrie**	**Diffus**	**Communal**	**Industrie**	**Diffus**
Rhin***	26	5	*69	37	9	**54
ST****						
Rhin alpin/lac de Constance	22		78	27		73
Haut Rhin*****	12	4	*85	21	4	**75
Neckar	32	1	*68	44	1	**55
Main	22	1	77	33	1	66
Moselle/Sarre	9	1	90	58	2	40
Delta du Rhin******	13	4	83	35	7	58

* Pourcentage de rejets communaux diffus (voies d'apport 7, 9, 10 et 11) : 4% (HR), 3% (N) et 4% (Rhin)
** Pourcentage de rejets communaux diffus (voies d'apport 7, 9, 10 et 11) : 11% /HR), 11% (N) et 9% (Rhin)
*** Données CIPR, voir tableau 1
**** Aucune donnée disponible de la part des ST 'Rhin supérieur', 'Main', ´Rhin moyen' et 'Rhin supérieur'
***** Partie bade-wurtembergeoise du ST
****** Partie néerlandaise du ST

Il n'est pas possible d'établir un tableau aussi détaillé pour les métaux lourds. Il ressort cependant du rapport CIPR que les stations d'épuration, l'industrie, les apports diffus communaux et l'agriculture contribuent tous de manière significative aux pressions sur les eaux de surface, même si les résultats varient selon le métal.

La pression exercée par d'autres substances, notamment les pesticides, sur les eaux de surface n'est mentionnée que par quelques ST. En l'an 2000, les Etats riverains du Rhin ont dressé un inventaire des autorisations et des quantités utilisées pour un certain nombre de pesticides.

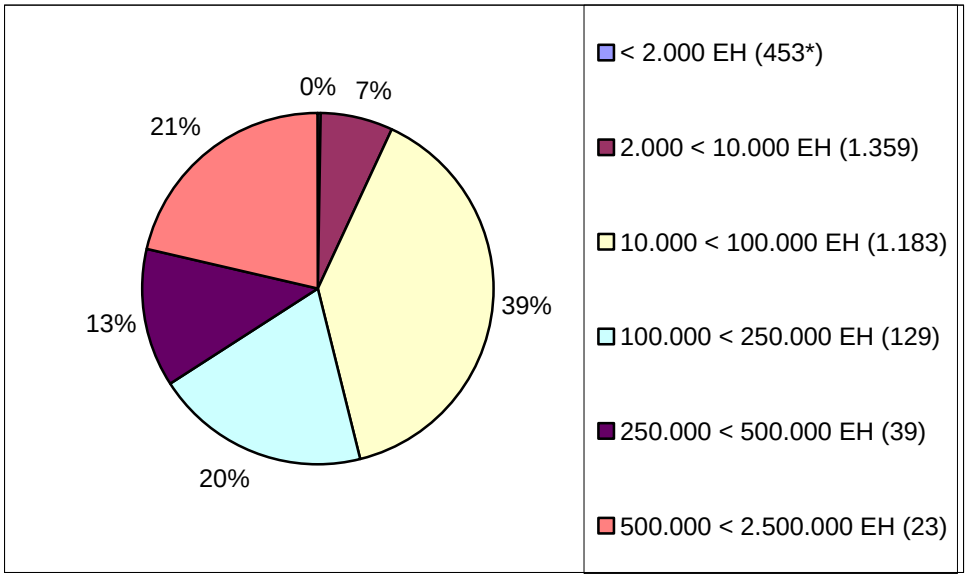


Figure 3.1.1-2: pourcentage des différentes classes de stations d'épuration par rapport à la capacité épuratoire globale (environ 98 millions d'EH) et nombre de stations d'épuration (entre parenthèses) en 2001/2002

* 1. les ST n'ont pas tous indiqué cette catégorie. Le chiffre 453 correspond donc à une estimation trop faible ; néanmoins, la part tenue par cette catégorie par rapport à la capacité totale des stations d'épuration du DH Rhin reste négligeable. A un niveau local, le rejet d'une station d'épuration < 2.000 EH peut être significatif.

2. Pour 70 des 453 stations d'épuration recensées, les informations sur la capacité épuratoire théorique font défaut

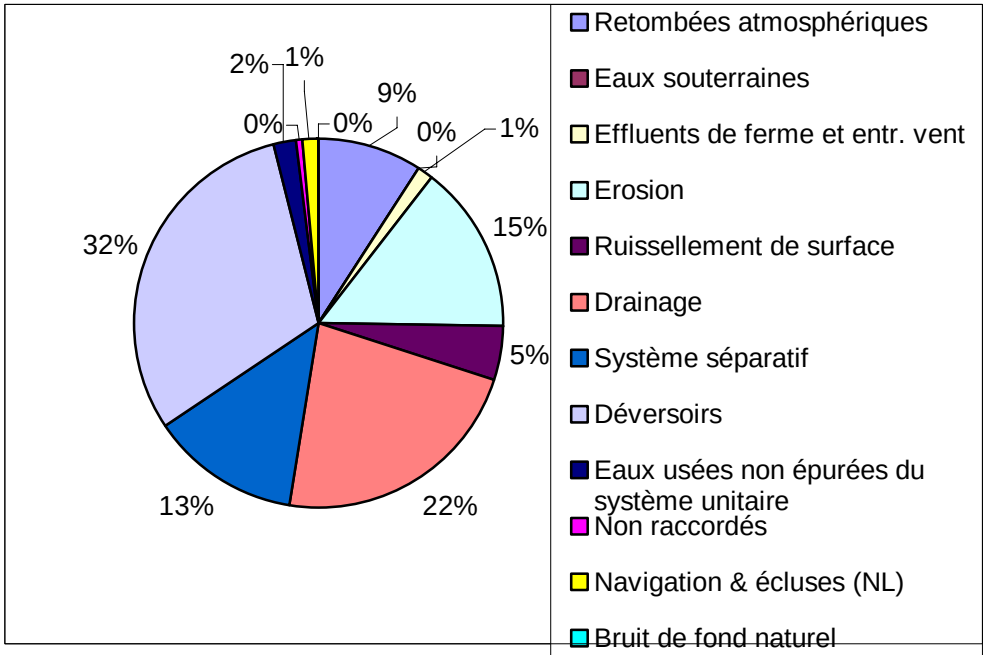


Figure 3.1.1-3: contributions des différentes voies d'apport à la pollution diffuse par le zinc (pollution diffuse totale par le zinc en 2000: 1,2 KT) (CIPR 2003b)

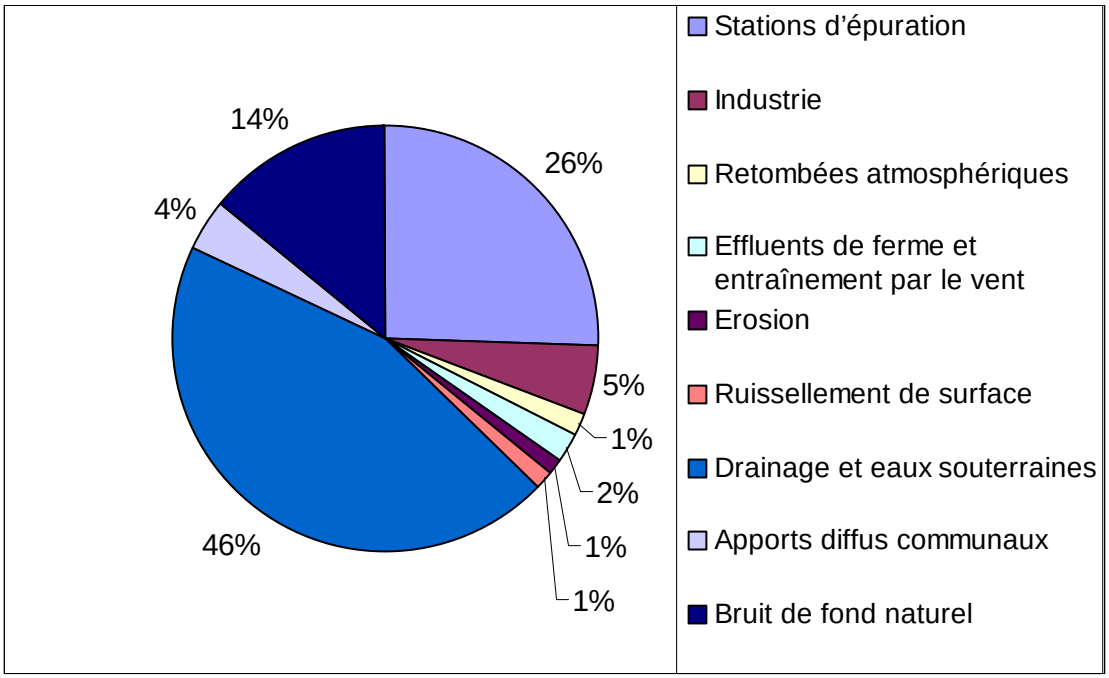


Figure 3.1.1-4: contributions des voies d'apports communaux, industriels et diffus pour le N total en 2000 (émissions globales de N total = 420 KT) (CIPR 2003b)

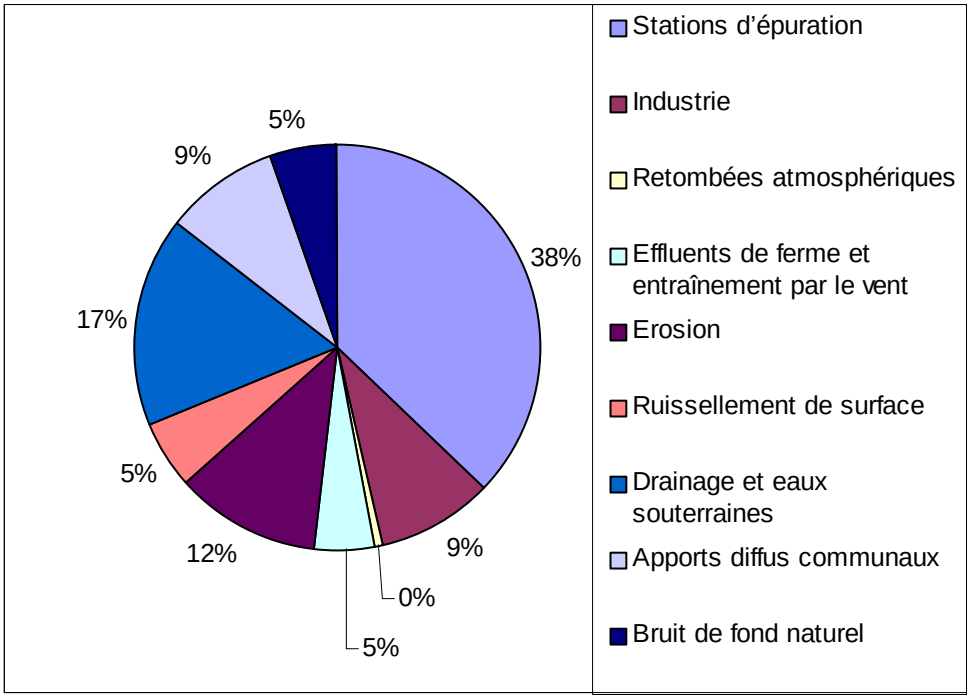


Figure 3.1.1-5: contributions des voies d'apports communaux, industriels et diffus pour le P total en 2000 (émissions globales de P total = 26 KT) (CIPR 2003b)

3.1.2 Prélèvements d'eau de surface

Le prélèvement d'eau pour l'utilisation industrielle, ménagère ou pour la production d'énergie peut représenter une pression sur les eaux.

Cependant, il n'existe pas sur le réseau hydrographique de base du DH Rhin de prélèvements notables d'eau de surface au sens où l'entend la DCE.

On citera toutefois deux exemples de prélèvements d'eau notables, mais non significatifs, dans le DH Rhin :

- Il est prélevé annuellement dans le ST 'Rhin alpin/lac de Constance' env. 173 millions de m³ d'eau dans le lac de Constance pour l'approvisionnement en eau potable des régions allemandes et suisses environnantes. Si l'on rapporte toutefois ce chiffre au MNQ (échelle de Constance), la quantité d'eau prélevée est inférieure à 1% ; le prélèvement n'est donc pas à considérer comme important. La majeure partie de cette eau prélevée dans le lac de Constance, à raison de 135 millions de m³ par an, est destinée à approvisionner en eau potable le Land fédéral allemand de Bade-Wurtemberg. Plus de 95% de ce volume sont transférés vers les ST 'Neckar', 'Main' et 'haut Rhin', le ST 'Neckar' en utilisant à lui seul une part nettement supérieure à 90% qui est ensuite restituée au Rhin via le Neckar. En outre, un faible pourcentage est exporté vers le bassin du Danube.
- Sur le partie néerlandaise du ST 'Delta du Rhin', 160 millions de m³ au total d'eau de surface sont prélevés par an dans le Lek (par le biais du canal Amsterdam-Rhin) et dans l'IJsselmeer pour la production d'eau potable. Après une première épuration réalisée par infiltration dans les dunes, la plus grande partie de l'eau du Rhin est réutilisée pour le traitement d'eau potable.

3.1.3 Altérations hydromorphologiques et régulations de débit

Les altérations hydromorphologiques sont des modifications anthropogéniques du lit mineur, des berges et du lit majeur. Elles peuvent toucher la morphologie ou le régime hydrologique des eaux. Certains de ces aménagements hydromorphologiques ont été réalisés pour permettre des activités humaines (par ex. navigation, protection contre les inondations, rétention etc.)

Pour l'évaluation des altérations hydromorphologiques, les Etats du DH Rhin se sont orientés sur le guide communautaire intitulé « Impact and Pressures ». Il en résulte des résultats dont la synthèse ne peut être faite qu'à un niveau très global, ciblé sur les principales altérations hydromorphologiques, d'autant plus que les disparités régionales et locales sont très importantes et qu'il convient d'en tenir compte.

A l'échelle du DH Rhin, ces pressions s'exercent sur les masses d'eau de surface de manière très variable non seulement selon le gabarit du cours d'eau (le Rhin, ses principaux affluents, le réseau de cours d'eau moyens à petits) mais également selon le type de masse d'eau concerné.

La DCE prescrit d'estimer et d'identifier les incidences de régulations importantes du débit, y compris les transferts et les diversions d'eau, sur les caractéristiques générales du débit et les équilibres hydrologiques (annexe II, article 1.4).

Régulations de débit

Les régulations d'eau sur le cours principal du Rhin et sur quelques affluents ont notamment pour but de permettre le trafic fluvial (maintien de la profondeur du chenal de navigation) – ceci vaut également pour les canaux navigables au sein du DH Rhin et en relation avec un DH voisin (par ex. le canal Main-Danube) -, la production hydroélectrique et de se protéger contre les inondations.

Par ailleurs, dans les parties basses du ST 'Delta du Rhin', le débit du cours principal est régulé pour améliorer la qualité de l'eau de quelques rivières (abaissement de l'impact d'eaux saumâtres) et pour garantir un niveau souhaité des eaux, par ex. pour l'agriculture et les zones naturelles.

Mesures d'aménagement pour la navigation à grand gabarit

Les aménagements pour la navigation constituent une cause majeure d'altération sur une grande partie du cours du Rhin (env. 800 km) entre Bâle (Rheinfelden) et Rotterdam. Du fait de l'ampleur des modifications et de leur incidence écologique, on note des écarts notables par rapport au fonctionnement naturel initial du fleuve. Les impacts sont importants, notamment dans la zone de ramification (de Bâle à Strasbourg) et dans son delta.

Outre le Rhin lui-même, certains de ses affluents sont également largement aménagés pour la navigation ; c'est le cas du Neckar, du Main, de la Lahn et de la Moselle. Les mesures d'aménagement les plus visibles sont les barrages dotés d'écluses (souvent combinés à des usines hydroélectriques). Dans les quatre affluents mentionnés, il existe plus de 100 barrages et/ou écluses. Pour garantir une profondeur minimale du chenal de navigation et la sécurité de la navigation et des digues, on a procédé et on procède de temps à autre à des opérations de dragage liées à des déplacements de sédiments.

Mesures d'aménagement pour l'hydro-électricité

Les aménagements hydrauliques liés à la production hydroélectrique sont très présents sur le cours amont du Rhin :

- dans la partie amont (massif et contreforts alpins), on relève de nombreux barrages de vallée et retenues hydroélectriques ; pour la production de courant en phase de consommation de pointe, les centrales pratiquent souvent un régime en éclusée.
- entre la sortie du lac de Constance et Iffezheim, on compte 10 barrages en ligne ou en dérivation.

Ceci s'applique également aux grands affluents du Rhin : Moselle, Neckar, Main, Lahn et autres (cf. chapitre 6.1).

Remous et érosion du lit mineur

Le régime de charriage actuel du haut Rhin canalisé est caractérisé par une forte réduction de l'apport de matériau par les affluents, une capacité de transport restreinte du charriage et un aménagement rigide des berges. Le lit mineur est en grande partie compacté. La situation est comparable pour le Rhin supérieur également canalisé jusqu'à Iffezheim (PK Rhin 334) ainsi que pour les affluents aval également canalisés que sont le Neckar, le Main, la Moselle, la Lahn et l'Ahr. Pour combler ce déficit, 170.000 m³ de matériaux solides sont déversés en moyenne par an dans le Rhin en aval du barrage d'Iffezheim. Seule une partie du flux de charriage mesuré en moyenne pluriannuelle à hauteur de Mayence (env. 110.000 m³/an) atteint le massif schisteux à hauteur de Bingen.

Une autre partie de ces matériaux se dépose sur le méandre de Boppard. Ici, on retire lors d'opérations de dragage au moins env. 30.000 m³ de matériaux solides par an. L'aménagement de barrages sur la Moselle et la Lahn a également fait perdre l'apport de charriage de ces deux rivières.

Comme le montre un essai de bilan, le Rhin prélève sur le lit env. 55.000 m³ de matériaux solides par an sur le tronçon Coblence-Bonn (y compris de faibles parts provenant des affluents). Vers l'agglomération de Cologne, le fleuve ne peut plus transporter intégralement le matériau grossier. Le tronçon aval suivant se caractérise par une forte tendance à l'érosion. A hauteur de Duisbourg, le lit s'est affaissé de plusieurs mètres à cause de l'exploitation souterraine du charbon. Ces cuvettes ont le même effet qu'une perte de charriage ; elles absorbent aujourd'hui encore une grande partie des matériaux solides provenant du cours amont malgré le déversement de matériau de remblai. En aval de la zone d'affaissement minière, le fleuve retire de grandes quantités de matériau du lit mineur, avec des taux d'érosion pouvant atteindre 3 cm/an, et les transporte vers l'aval jusqu'au-delà de la frontière germano-néerlandaise.

Mesures d'aménagement pour la protection contre les inondations et la conquête de terres

Les nombreux aménagements réalisés dans la partie deltaïque néerlandaise pour la protection contre les inondations et le drainage (ouvrages sur le delta 'Deltawerke', endiguement, poldérisation) constituent des pressions hydromorphologiques majeures empêchant l'écosystème du Rhin de fonctionner naturellement.

Plus en amont sur le Rhin inférieur et le Rhin supérieur, de vastes tronçons de Rhin sont également endigués, notamment de Bâle à l'aval d'Iffezheim.

Ces mesures d'aménagement ont entraîné, rien que sur le cours principal du Rhin, une perte de plus de 85 % de l'ancien champ inondable (année de référence : 1885). Ce phénomène a eu pour effet de raccourcir le linéaire d'env. 82 km sur le Rhin supérieur, d'env. 23 km sur le Rhin inférieur jusqu'aux ramifications du delta du Rhin, et de faire disparaître plus de 2000 îles. Ces aménagements répondaient aux attentes sociales de conquête des terres pour l'urbanisation et l'exploitation agricole.

Autres pressions hydromorphologiques

Le réseau d'affluents du Rhin est par ailleurs affecté de très nombreuses altérations physiques extrêmement variables liées aux activités humaines. Parmi celles-ci, on citera les problèmes de l'imperméabilisation des bassins versants urbanisés, l'artificialisation du lit et des écoulements de la plupart de ses affluents du cours principal du Rhin dans le fossé rhénan, la modification des cours liés à l'agriculture, ou encore la consolidation et/ou le retrait excessif de la végétation sur les berges.

Les incidences

Ces altérations ont des incidences majeures sur le fonctionnement écologique du Rhin :

- la modification à grande échelle du régime de transport solide entraîne une perte parfois quasi-totale de la dynamique fluviale et de la diversité biologique des eaux courantes ;
- l'endiguement du fleuve sur de vastes tronçons, la suppression de son champ d'inondation et le raccourcissement sensible du linéaire sont également des facteurs d'appauvrissement biologique qui renforcent en outre la vitesse du courant ;
- la présence de nombreux barrages dont la franchissabilité par les poissons migrateurs n'est assurée que très partiellement réduit de manière très importante la continuité biologique du système rhénan ;
- les turbines des usines hydroélectriques (successives) peuvent entraîner un taux de mortalité élevé des peuplements piscicoles lors de la dévalaison ;
- la mise en eau entraîne un ralentissement de la vitesse d'écoulement dans les zones de retenue, favorise l'eutrophisation et modifie profondément la composition et la taille des peuplements ;
- en aval des zones de retenue, la vitesse d'écoulement augmente et modifie la composition et la taille des peuplements piscicoles (en favorisant par exemple les néozoaires) ;
- selon son intensité, la production d'électricité par exploitation en éclusées, qui s'ajuste sur la demande (production d'électricité de pointe), a des conséquences plus ou moins néfastes sur le milieu aquatique.

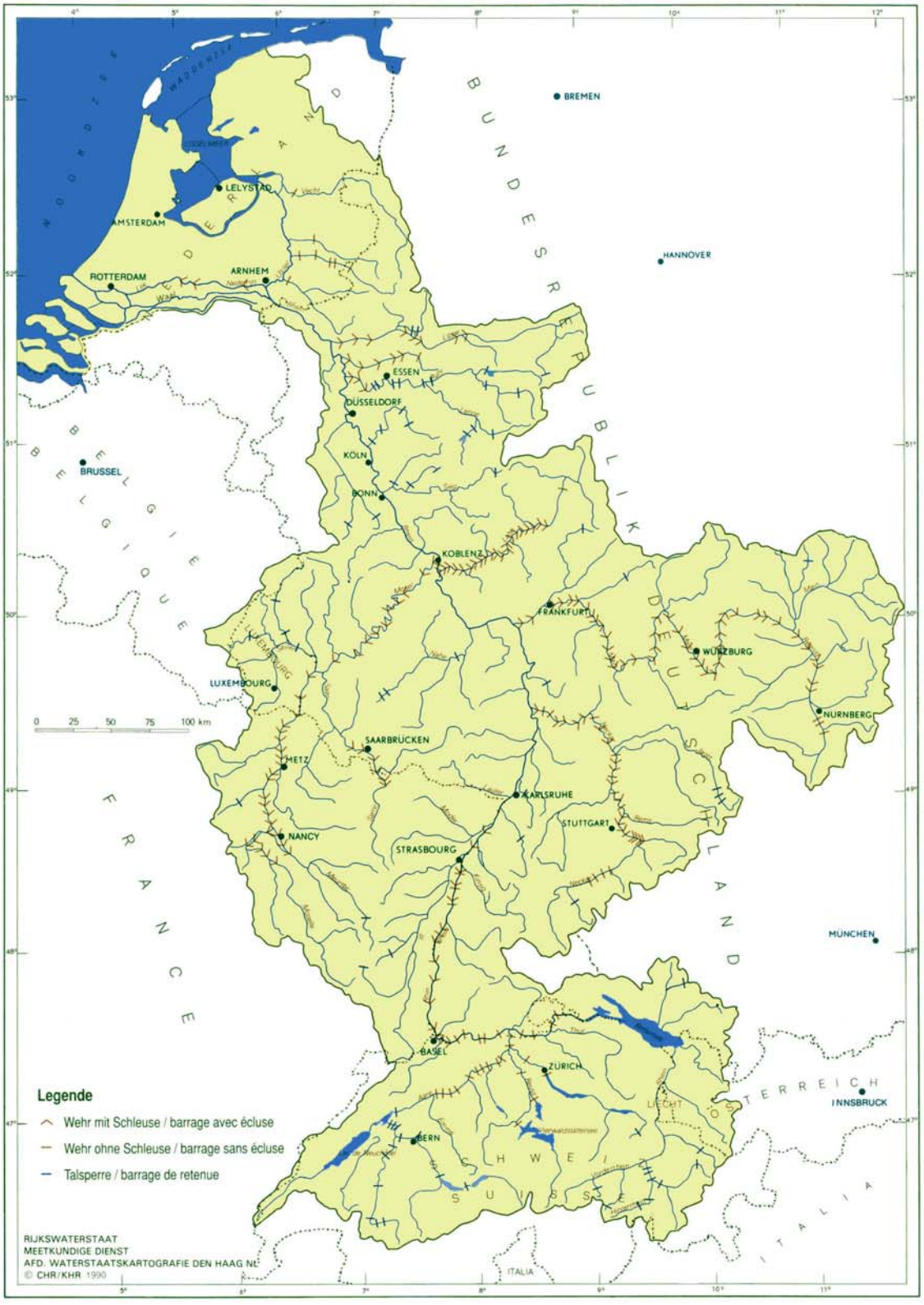


Figure 3.1.3-1 : Carte des ouvrages transversaux (CHR, 1990). La représentation sert à illustrer la situation qui ne s'est pas sensiblement modifiée jusqu'à l'heure actuelle. On ne dispose pas actuellement de carte plus récente avec des données géoréférencées.

3.1.4 Autres pressions

Ce chapitre décrit les pressions qui n'ont pas été détaillées dans les chapitres précédents. Il constitue donc une synthèse des autres pressions dans les ST, ces pressions n'étant toutefois pas obligatoirement toutes d'importance égale dans tous les ST. Par ailleurs, elles jouent principalement un rôle important en aval du lac de Constance.

Navigation

Outre les altérations de type hydromorphologique déjà décrites dans le chapitre 3.1.3, la navigation peut avoir d'autres impacts, notamment par le batillage sur les communautés rivulaires, par la création de remous par les hélices, entretenant une turbidité artificielle et remise en suspension des sédiments, par la propagation de néozoaires exogènes et par les rejets dus aux avaries de bateaux (carburants, eaux résiduaires domestiques, eaux de cale, etc.). Tous les ST sont impactés par la navigation.

Pressions sur les sédiments

Le ralentissement du courant dû à la présence des barrages favorise dans une très grande mesure la formation de dépôts sédimentaires. La situation est la même dans les ports et dans la mer du Nord. Aujourd'hui encore, les sédiments sont fortement contaminés, cette contamination provenant de rejets historiques. Il existe donc un risque de remise en suspension de ces sédiments en cas de crue ou d'opérations de dragage.

Activités minières

Les activités minières actuelles et passées peuvent avoir des impacts multiples. Les eaux subissent fortement l'influence hydraulique, thermique et chimique (chlorures et métaux selon la matière première extraite) des eaux d'exhaure et d'infiltration. On constate parfois des effets éloignés qui s'étendent sur tout le bassin aval. En outre, les affaissements de terrain consécutifs à l'extraction de la houille ou les abaissements de la nappe souterraine dans les zones d'exploitation à ciel ouvert de lignite rendent nécessaires des mesures de mise en eau ou de régulation des eaux souterraines. Dans une très large mesure, les ST 'Moselle/Sarre' et 'Rhin inférieur' sont directement et les ST 'Rhin moyen' et 'Delta du Rhin' indirectement touchés par ces activités.

Pression thermique

On observe une hausse des températures moyennes de l'eau, due aux conditions climatiques. Par ailleurs, les centrales et l'industrie utilisent les eaux de surface aux fins de refroidissement. Pendant les étés particulièrement chauds avec débits d'étiage très faibles, la température des eaux peut augmenter sous l'effet des rejets d'eaux de refroidissement dans une telle mesure que des incidences négatives sur l'écosystème aquatique peuvent en découler. Les retenues des usines hydroélectriques peuvent également avoir un impact négatif sur la température de l'eau.

Anciens sites et stockages/déchets historiques et altération des sols

La déprise industrielle au cours des dernières décennies ainsi que la gestion passée des déchets et des substances chimiques et leur stockage dans un contexte de moindre préoccupation environnementale ont laissé un certain nombre de sites et sols pollués, qui sont des sources de contamination potentielle des eaux de surface et/ou souterraines. Ce type de pressions se rencontre pratiquement partout et dépend de l'intensité des usages industriels.

Il est à l'heure actuelle difficile de décrire autrement que de manière qualitative l'impact de ces autres pressions sur les eaux.

3.2 Pressions sur les eaux souterraines

Même s'ils appliquent des méthodes différentes, Les Etats/Länder/régions se sont en principe mis d'accord sur les principales pressions sur les eaux souterraines. En résumé, elles se présentent de la manière suivante:

- Pressions dues notamment aux nitrates mais aussi aux produits phytosanitaires d'origine diffuse sur les surfaces agricoles
- Pressions par un grand nombre de substances d'origine diffuse dans les zones urbanisées (par ex. hydrocarbures chlorés, sulfates)
- Pressions dues à l'exploitation minière (par ex. lessivage de chlorures et de sulfates ainsi que de produits auxiliaires tels que les PCB et l'Ugilec, une substance de substitution des PCB dans les transformateurs).
- Les sources ponctuelles sont significatives localement, mais ne jouent pas un rôle aussi important au niveau du bassin versant
- Les pressions quantitatives peuvent parfois être importantes pour une région donnée, par ex. celles dues à l'exploitation minière ; elles ne constituent pas un problème fondamental à grande échelle.

Les pressions chimiques sur les eaux souterraines dépendant pour une part importante de l'occupation des sols, les pourcentages de l'occupation des sols dans les ST sont regroupés dans un tableau.

Tableau 3.2-1 : Pourcentages de l'occupation des sols dans les ST selon la banque de données Corine Land Cover (CLC) 1990*

ST	Dimension (km²) chiffres arrondis (cf. tableau 1-2)	Surfaces bâties (%)	Usages agricoles (%)	Forêt et espaces naturels (%)	Surfaces humides (%)	Surfaces aquatiques (%)
‚Rhin alpin/lac de Constance'	11.500	3	33	57	<1	6
‚Haut Rhin'	25.000	4	39	53	<1	3
‚Rhin supérieur'	22.000	10	47	41	<1	1
‚Neckar'	14.000	9	54	36	<1	<1
‚Main'	27.000	7	55	39	<1	<1
‚Rhin moyen'	14.000	6	48	42	<1	<1
‚Moselle/Sarre'	28.300	6	55	38	<1	1
‚Rhin inférieur'	19.000	17	52	29	<1	1
‚Delta du Rhin'	37.200	7	56	7	1	30

* Types d'occupation des sols selon Corine Land Cover (CLC) 1990 et part détenue dans la superficie totale du DH international Rhin ; reclassification d'après l'atlas hydrologique de l'Allemagne 2003. Les écarts par rapport aux indications mentionnées dans les rapports B des ST sont dus, le cas échéant, aux différents regroupements des catégories définies par CLC.

3.2.1 Pressions chimiques sur les eaux souterraines

Pour déterminer les pressions chimiques sur les eaux souterraines, les Etats/Länder/régions se sont basés sur les concentrations dans le milieu et/ou les émissions en fonction des données disponibles. On a tenu compte non seulement des concentrations dans le milieu identifiées par le biais de la surveillance des eaux souterraines, mais également des voies d'apport supplémentaires (émissions d'origine ponctuelle et diffuse).

Pressions ponctuelles

Les polluants peuvent rejoindre les eaux souterraines à partir de sources ponctuelles soit directement (rejets) soit indirectement par voie de transport souterrain.

Les pressions ponctuelles sont imputables par ex. à d'anciens dépôts, d'anciennes entreprises commerciales et sites industriels ainsi qu'à des accidents impliquant des substances dangereuses pour les eaux. Dans le cas des pressions ponctuelles, la source polluante est circonscrite dans l'espace ; dans les eaux souterraines, il peut cependant y avoir propagation de substances polluantes.

Les sources ponctuelles sont nombreuses, notamment dans les grandes agglomérations ; elles sont souvent importantes sur place, mais ne jouent aucun rôle pour le bassin versant ou le sous-bassin. Une seule source ponctuelle ne compromet pas en général le bon état de la masse d'eau souterraine. Le risque existe cependant dès qu'il y a accumulation de plusieurs sources ponctuelles.

Les Etats ont donc déterminé des critères définissant à partir de quel moment les sources ponctuelles sont importantes pour la masse d'eau souterraine, par ex. en cas d'assainissement nécessaire ou à partir d'une accumulation de sources ponctuelles dans la masse d'eau souterraine.

Pressions diffuses

Les pressions diffuses sont dues à des apports en surface en relation avec l'occupation des sols, par ex. par le biais de l'agriculture, des zones urbaines et, dans une moindre mesure, à l'apport de polluants atmosphériques. Les polluants diffus peuvent compromettre le bon état de masses d'eau souterraines à cause de leur dispersion à grande échelle. Les substances et les quantités rejoignant réellement l'eau souterraine et leur devenir dépendent du type et de l'épaisseur des dépôts artificiels dans lesquels se déroulent les processus de rétention et de dégradation.

La pression exercée par les nitrates sur la couche supérieure de l'aquifère est globalement le principal problème dans le DH Rhin. Ceci est principalement dû à la fertilisation agricole, mais également à un élevage intensif. Bien que l'utilisation d'engrais soit en régression depuis des années, on continue à observer ici et là de très fortes pressions par les nitrates. Le décalage dans le temps s'explique principalement par les temps de séjour importants et les processus lents de dégradation dans l'eau souterraine.

Les pressions par les nitrates se traduisent fréquemment dans les eaux souterraines par des concentrations dépassant la valeur de l'UE de 50 mg/l (directive Nitrates). On rencontre également des valeurs supérieures à 200 mg/l, par exemple dans les zones de cultures maraîchères.

Les apports élevés d'azote sur les surfaces agricoles vont souvent de pair avec un apport important de produits phytosanitaires. On note dans quelques stations de mesure un dépassement de la valeur limite fixée pour les produits phytosanitaires selon la directive européenne sur l'eau potable (98/83/CE, valeur limite individuelle : 0,1 µg/l, valeur limite globale : 0,5 µg/l). Ce dépassement montre que les produits phytosanitaires posent également problème. Cependant, il n'y a pas en général de grandes surfaces contiguës entraînant une pression sur l'eau souterraine.

Les pressions diffuses dans les zones urbaines sont dues à des canalisations non étanches, des travaux de construction, des ruissellements à partir de surfaces imperméabilisées et autres, ce qui se traduit par une hausse des concentrations de différentes substances dans les eaux souterraines. Certains apports diffus sont étroitement liés aux zones urbaines. Il sera donc difficile de les prévenir totalement.

D'autres pressions chimiques importantes sont localement causées par des activités minières passées ou en cours (extraction de sel, de charbon, de minerai de fer). Les paramètres déterminants pour une pression sur les eaux souterraines sont ici les sulfates et les chlorures.

3.2.2 Autres pressions sur les eaux souterraines (prélèvements, recharges artificielles)

Les prélèvements effectués pendant des périodes prolongées qui dépassent le taux de recharge de la masse d'eau souterraine, entraînent une baisse sensible et durable des niveaux de la nappe souterraine avec des conséquences négatives sur le débit des eaux de surface, les écosystèmes dépendant des eaux souterraines, l'occupation des sols et autres utilisations de l'eau, par ex. l'alimentation en eau.

Il peut également y avoir pression quantitative lorsque les mesures d'aménagement ou d'approfondissement fluvial entraînent durablement un abaissement trop important des niveaux de l'eau souterraine communiquant directement avec les eaux de surface.

Dans de nombreux Etats du DH Rhin, et notamment dans les zones dotées d'aquifères abondants, par ex. le delta du Rhin, le Rhin inférieur, le fossé du Rhin supérieur, le bassin du Main, le Rhin alpin également, et en général dans les plaines alluviales, les eaux souterraines servent à l'approvisionnement public en eau potable.

Par ailleurs, les prélèvements résultant de l'exploitation minière, des activités industrielles et commerciales ainsi que ceux destinés à l'irrigation agricole sont importants.

Des recharges artificielles notables sont effectuées aux Pays-Bas et dans le Ried hessois par exemple. Elles ont lieu également dans le bassin de la Ruhr où l'eau superficielle est infiltrée et à nouveau prélevée pour la production d'eau potable après son passage dans le sous-sol. De plus, de grandes quantités d'eaux souterraines sont infiltrées volontairement en Rhénanie-du-Nord-Westphalie dans les zones d'extraction de lignite pour préserver les zones humides.

L'analyse des pressions quantitatives sur les masses d'eau souterraine s'est faite de différente manière dans le DH Rhin. La plupart des Etats/Länder/régions ont établi un bilan hydrique sur la base des quantités prélevées. Il a ensuite été procédé, en particulier lorsque les données de prélèvement faisaient défaut, à une analyse des tendances à partir des hydrogrammes d'eau souterraine ou à une combinaison de ces deux approches.

Malgré les pressions quantitatives diverses, l'état quantitatif des eaux souterraines n'est pas fondamentalement menacé dans le DH Rhin. On observe cependant dans quelques cas de fortes baisses du niveau des eaux souterraines, dues par ex. à l'exploitation du charbon, et qui peuvent jouer un rôle régional important. Il faut souligner les pressions des mesures d'exhaure sur l'état quantitatif des eaux souterraines dans le cadre des carrières d'exploitation de lignite sur la rive gauche du Rhin et les baisses du niveau des eaux souterraines dans le bassin houiller sarrois et lorrain. Dans ces deux zones, la baisse sensible du niveau des eaux souterraines est un problème transfrontalier, d'une part entre l'Allemagne et les Pays-Bas, d'autre part entre la France et l'Allemagne.

4 Identification des masses d'eau artificielles et des masses d'eau fortement modifiées et évaluation du risque

En vertu de l'article 5 et de l'annexe II, chaque Etat est tenu d'entreprendre une étude des incidences de l'activité humaine sur l'état des eaux de surface et des eaux souterraines. Pour ce faire, les Etats membres utilisent les informations qu'ils ont acquises lors de la caractérisation initiale des masses d'eau pour évaluer la probabilité que les masses d'eau soient ou ne soient pas conformes aux objectifs de qualité environnementaux définis. C'est ce que l'on appelle analyse du risque ou évaluation du risque. Elle se fait pour chacune des masses d'eau.

L'évaluation du risque est une phase préparatoire d'orientation des travaux après 2004, notamment pour la conception des programmes de surveillance qui doivent être opérationnels d'ici fin 2006 ainsi que la mise au point de programmes de mesures.

4.1 Masses d'eau artificielles et candidates pour être fortement modifiées

L'hydrosystème rhénan a été sensiblement altéré par les activités humaines au fil des siècles. La navigation, la protection contre les inondations, l'industrie et d'autres usages ont entraîné des interventions dans l'hydrosystème et des changements de ce dernier. Dès le 14ème siècle, le Rhin supérieur a vu se raccourcir son linéaire. C'est à cette époque qu'ont commencé aux Pays-Bas les travaux d'endiguement, donnant naissance aux premiers polders. Depuis, le nombre et l'ampleur de ces activités ont beaucoup augmenté pour répondre aux besoins des populations et leurs usages intensifs.

En application de la DCE, une masse d'eau peut être classée naturelle, fortement modifiée ou artificielle. Cette distinction est importante pour les objectifs environnementaux que doit atteindre une masse d'eau. Une masse d'eau est considérée comme artificielle dès lors qu'elle est créée par l'activité humaine à un endroit où il n'y avait pas d'eau auparavant (par ex. un canal). La différence entre une masse d'eau naturelle et une masse d'eau fortement modifiée dépend également du caractère réversible ou non des altérations hydromorphologiques engendrées par les différents usages ayant un impact négatif sur l'atteinte du bon état écologique.

Méthodologie

Les ST du DH Rhin ont en général identifié les masses d'eau artificielles et fortement modifiées en plusieurs étapes :

- On a tout d'abord fait une distinction entre les masses d'eau artificielles et les masses d'eau naturelles
- Dans une seconde étape, on a examiné si les altérations hydromorphologiques dues à un usage donné avaient un impact négatif sur l'atteinte du bon état écologique. Sur la base de la situation actuelle, on a estimé l'état écologique ainsi que l'ampleur des interventions humaines ayant entraîné des altérations irréversibles de l'hydromorphologie. Les masses d'eau dont les altérations sont jugées irréversibles ont été provisoirement identifiées comme fortement modifiées. Parmi les exemples spécifiques de masses d'eau fortement modifiées, on trouve celles qui ont changé de type à la suite d'interventions, telles que l'IJsselmeer (delta du Rhin) qui, coupée de la mer par la digue terminale, est passée d'une zone d'eau salée à un lac d'eau douce.

Les ST de travail ont appliqué cette méthode de différentes manières. Les pressions hydromorphologiques importantes sont décrites dans le chapitre 3. Pour plus d'informations sur la méthode utilisée dans les 9 ST, on se référera aux rapports des parties B.

Synthèse des résultats de l'identification des masses d'eau artificielles et fortement modifiées

Les résultats de la procédure d'identification dans les différents ST sont repris dans le tableau 4.1 pour le réseau hydrographique de base du DH Rhin dans son ensemble.

Ces enseignements doivent être nuancés. Les masses d'eau identifiées comme « fortement modifiées » sont actuellement des « masses d'eau candidates pour être fortement modifiées ». Dans le cadre de l'établissement des plans de gestion, il conviendra de procéder à des analyses plus poussées avant de désigner des « masses d'eau fortement modifiées » dans les plans de gestion qui seront présentés. Une étape essentielle dans ce cadre est la détermination du « potentiel écologique maximal » qui sert de référence à la détermination des objectifs environnementaux à atteindre par les masses d'eau identifiées, compte tenu des caractéristiques hydromorphologiques dues aux usages. Ces objectifs peuvent toutefois être globalement comparables à ceux fixés pour les masses d'eau naturelles et tout aussi ambitieux.

La répartition des masses d'eau naturelles, fortement modifiées et artificielles dans le DH Rhin présente de fortes disparités selon les ST (tableau 4.1). Dans la plupart des secteurs de travail, env. 20 à 30 % des masses d'eau ont été identifiées comme candidates pour être fortement modifiées ou artificielles, à l'exception du 'Delta du Rhin' où 90 % des masses d'eau de surface ont été identifiées comme « artificielles » ou candidates pour être fortement modifiées. Le ST 'Rhin alpin/lac de Constance' constitue une autre exception, la majeure partie du Rhin alpin, qui se trouve sur territoire suisse, n'ayant pas fait l'objet d'une classification DCE. La même déclaration s'applique également au Haut Rhin. Etant donné qu'elle porte sur l'ensemble du DH Rhin, y compris toutes les petites rivières, l'image que donne le tableau 4.1 est globalement plus positive que celle de la carte 4.1.

Etant donné que la partie A du rapport d'état des lieux vise à représenter les aspects suprarégionaux, la carte 4.1 ne visualise l'identification de ces masses d'eau que pour le réseau hydrographique de base (cf. chapitre 1).

La carte 4.1 montre clairement que presque toutes les grands cours d'eau du DH Rhin ont été provisoirement identifiées comme candidats pour être fortement modifiés en raison des fortes pressions exercées par les usages. Pour le Rhin alpin, cette constatation ne s'applique, d'après la carte, qu'à la partie autrichienne la plus en aval, c'est-à-dire celle précédant l'entrée des eaux dans le lac de Constance. Ceci est toutefois dû à l'absence de classification sur le territoire suisse. En regard de sa structure morphologique, le Rhin alpin ne peut cependant pas être considéré comme « naturel ».

A partir des chutes de Schaffhouse et jusqu'à l'embouchure en mer du Nord, le cours principal du Rhin et ses grands affluents, le Neckar, le Main, la Moselle, le cours inférieur et moyen de la Nahe et de la Lahn, le cours inférieur de la Ruhr et l'IJsselmeer, sont identifiés comme candidats fortement modifiés ou artificiels. Les masses d'eau sur le cours amont du Neckar, du Main, de quelques affluents de la Moselle (Meurthe, Sûre), de la Sarre, sur la presque totalité de la Sieg, sur le cours amont de la Ruhr, de la Lippe et de la Vechte, ont été identifiées comme « naturelles ».

La protection contre les inondations et la navigation sont les principaux usages qui justifient dans la plupart des cas l'identification de ces masses d'eau comme candidates pour être fortement modifiées ou artificielles. Dans leur majeure partie, les rivières artificielles dans le delta du Rhin sont la conséquence des nombreux fossés de drainage et canaux d'écoulement creusés pour assécher les terres plus basses.

Tableau 4.1: Masses d'eau identifiées comme artificielles et fortement modifiées dans les différents ST du DH Rhin pour toutes les eaux du DH Rhin (rassemblement des données sur WasserBLIcK, de faibles écarts sont éventuellement possibles par rapport aux données des rapports B).

ST		**Masses d'eau candidates pour être fortement modifiées**		**Masses d'eau artificielles**	
		Longueur (km) *Superficie (km²)*	Pourcentage* (%)	Longueur (km) *Superficie (km²)*	Pourcentage* (%)
'Rhin alpin / lac de Constance'**	Rivières	120	4	35	1
	Lacs	*2*	*<1*	*15*	*<1*
'Haut Rhin'***	Rivières	75	2	0	0
	Lacs	*5*	*<1*	*60*	*<1*
'Rhin supérieur'	Rivières	2.500	27	500	5
	Lacs	*11*	*<1*	*20*	*<1*
'Neckar'	Rivières	260	5	0	0
	Lacs	-	-	-	-
'Main'	Rivières	1.400	15	100	1
	Lacs	*1*	*<1*	*15*	*<1*
'Rhin moyen'	Rivières	810	17	0	0
	Lacs	-	-	-	-
'Moselle/ Sarre'	Rivières	1.400	12	260	2
	Lacs	-	-	-	-
'Rhin inférieur'	Rivières	1.800	26	350	5
	Lacs	*0*	*0*	*10*	*<1*
'Delta du Rhin'	Rivières	2.300	31	4.400	59
	Lacs	*2.200*	*6*	*870*	*2*
	Eaux côtières	*3.000*	*8*		
	Eaux de transition	*40*	*<1*	*25*	*<1*

* Pourcentage de longueur de tous les cours d'eau dans le ST ou *pourcentage de lacs par rapport à la superficie totale du ST*

** Uniquement Autriche

*** Uniquement D/Bade-Wurtemberg

4.2 Estimation de l'atteinte des objectifs pour les masses d'eau de surface

Après la caractérisation des masses d'eau de surface, la DCE demande d'évaluer la probabilité que les masses d'eau de surface ne soient pas conformes aux objectifs environnementaux (bon état ou bon potentiel) fixés en vertu de son article 4. L'annexe V de la DCE définit les éléments de qualité à considérer pour la classification du bon état écologique et chimique pour évaluer si les objectifs environnementaux sont atteints. Il n'est cependant pas dit avec quelles méthodes d'évaluation et à quel niveau de pertinence il convenait de considérer ces éléments de qualité.

Tous les Etats membres ont intégré les dispositions fondamentales dans leurs évaluations. Dans le cadre de l'évaluation, les Etats ont toutefois suivi différentes approches pour l'estimation intégrée des différents éléments de qualité. Cette évaluation se base notamment sur les données, les connaissances et les jugements d'experts dans les ST. Les objectifs environnementaux de l'article 4 ne sont pas concrétisés, il n'existe pas de normes communautaires pour les substances prioritaires et aucun suivi (monitoring)/classification orientés sur les objectifs de la DCE n'a encore été mis en place. Par contre, au niveau politique comme au sein des groupes d'intérêt, il est accordé une valeur particulière aux résultats de cette estimation.

Toutes les autorités compétentes dans les ST ont procédé à une évaluation de la probabilité de ne pas atteindre les objectifs environnementaux. Des méthodes différentes ont été mises au point, notamment en regard des disparités entre les bases de données. Un examen plus détaillé des méthodes appliquées par les Etats/Länder/régions montre que l'estimation se fonde à peu près sur les mêmes éléments, de sorte que la base est comparable.

Les données sur l'état actuel tirées de programmes de suivi déjà existants constituent le point de départ de l'évaluation.

Les données sur l'état actuel ont été complétées par des informations relatives aux pressions sur les masses d'eau de surface. La plupart des Etats/Länder/régions utilisent des informations sur les pressions actuelles pour compléter l'aperçu de l'état des masses d'eau. Quelques Etats, par ex. la France, le Luxembourg et les Pays-Bas ainsi que des régions comme la Belgique/Région Wallonne ont également considéré les évolutions attendues de ces pressions jusqu'en 2015. En règle générale, il n'a pas été mentionné de mesures futures concrètes, à l'exception de mesures déjà réalisées ou dont la mise en oeuvre est certaine à court terme.

Etant donné que les objectifs environnementaux conformément à l'article 4 de la DCE n'existent pas encore ou ne sont pas encore concrétisés, les autorités compétentes dans la plupart des ST ont déjà effectué cette évaluation sur la base de leurs propres normes et systèmes nationaux et/ou régionaux d'évaluation (déjà en place la plupart du temps).

Selon le principe “one out, all out”, il a été procédé à la synthèse de l’évaluation du risque de ne pas atteindre le bon état pour chaque substance chimique ou élément de qualité, de manière à obtenir un examen intégral du risque de ne pas atteindre l’état chimique (substances chimiques des annexes IX et X de la DCE) et l’état écologique (biologie, hydromorphologie, autres substances chimiques). Dans des parties de certains ST, les autorités compétentes n’ont pas synthétisé l’évaluation à l’aide des différents éléments de qualité.

Les résultats de l’estimation de l’atteinte ou non des objectifs environnementaux ont été classés par tous les Etats membres en trois catégories à peu près comparables.

Tableau 4.2-1 : catégories de l’évaluation du risque dans les Etats

Allemagne / Autriche	**France / Belgique**	**Pays-Bas**
« Zielereichung wahrscheinlich »	Bon état probable	« Niet at risk »
« Zielereichung unklar »	Doute/manque d’information	« Mogelijk at risk »
« Zielerreichung unwahrscheinlich »	Masse d’eau à risque/risque de non atteinte	« At risk »

Les résultats de l’évaluation exprimés dans les catégories susmentionnées font apparaître une image très hétérogène du DH dans son ensemble, principalement due aux grandes différences caractérisant les pressions, l’occupation des sols et les utilisations des masses d’eau de surface. Dans les zones à exploitation extensive des surfaces, peu soumises à pression et sans fonction particulière des eaux de surface (par exemple dans les zones alpines et vosgiennes élevées), il est probable que de nombreuses masses d’eau pourront atteindre les objectifs environnementaux, alors que dans les zones à forte densité de population avec zones industrielles et exploitation intensive des cours d’eau, il est certain que de nombreuses masses d’eau (par exemple la partie ouest du delta du Rhin) n’atteindront probablement pas les objectifs environnementaux.

Les différences dans l’évaluation du risque de ne pas atteindre le bon état sont dues en partie aux disparités au niveau des données disponibles (résultats de mesures, méthodes de mesure) ainsi qu’aux objectifs nationaux et régionaux. Ces différences au niveau des objectifs existent par ex. au niveau des normes pour les substances chimiques et dans l’évaluation de l’état biologique et des interventions hydromorphologiques.

Dans tous les ST, les évaluations sont toutefois à considérer comme une analyse intégrale des propriétés et de l’état de l’hydrosystème ainsi que des pressions qu’il subit. La vue d’ensemble peut donc être prise comme point de départ pour la mise en place et/ou l’ajustement des programmes de suivi et l’établissement d’un plan de gestion pour le DH. Les différences constatées sont une incitation à ajuster et mettre en cohérence les travaux à l’avenir.

A l’échelle du DH, l’évaluation du risque de ne pas atteindre les objectifs environnementaux fait apparaître la vue d’ensemble suivante pour le réseau hydrographique de base et pour les autres masses d’eau.

Evaluation globale du réseau hydrographique de base

L'évaluation globale intègre les évaluations individuelles des éléments de qualité biologiques, de l'hydromorphologie, des éléments de qualité chimiques conformément aux annexes IX et X de la DCE et d'autres substances significatives pour le Rhin et autres paramètres.

Si l'on considère les éléments de qualité dans leur ensemble, on constate que presque tout le réseau hydrographique de base répond au critère "masse d'eau à risque/risque de non atteinte" eu égard à un ou plusieurs éléments de qualité ou est classé masse d'eau candidate pour être fortement modifiée. Ce dernier point signifie que les objectifs environnementaux pour les eaux naturelles ne seront probablement pas atteints d'ici 2015.

Les raisons les plus fréquentes et les plus importantes de la non atteinte des objectifs environnementaux sont les altérations hydromorphologiques qui font que les masses d'eau ne peuvent pas atteindre les objectifs écologiques (définis pour les eaux naturelles). Comme déjà décrit dans le chapitre 4.1, la plupart des masses d'eau du réseau hydrographique de base ont été identifiées candidates pour être fortement modifiées. Par ailleurs, certaines masses d'eau sont artificielles. Lors de l'évaluation de la possibilité de non atteinte du bon état, les ST ont adopté une méthode différente pour les masses d'eau fortement modifiées et artificielles. L'identification comme masse d'eau candidate pour être fortement modifiée indique déjà qu'au niveau de l'état écologique la masse d'eau répond au critère « masse d'eau à risque/risque de non atteinte » par rapport aux objectifs définis pour les eaux naturelles. Il convient de formuler des objectifs adaptés pour les masses d'eau fortement modifiées. Ceci n'ayant pas encore été fait, il n'est pas possible d'évaluer la possibilité d'atteindre ces objectifs adaptés. Il est tout à fait possible qu'une masse d'eau fortement modifiée ne satisfasse pas aux objectifs définis pour les masses d'eau naturelle, mais réponde aux objectifs adaptés pour les masses d'eau fortement modifiées.

Quelques Etats membres se sont limités à identifier des masses d'eau candidates pour être fortement modifiées ou des masses d'eau artificielles alors que d'autres Etats membres ont évalué la possibilité de non atteinte des objectifs environnementaux pour différents éléments de qualité (par ex. les nutriments, les métaux lourds, les produits phytosanitaires et parfois aussi pour l'état biologique par rapport aux objectifs environnementaux existant au niveau national).

Les experts estiment que la possibilité d'atteindre les objectifs environnementaux est plus grande pour les substances chimiques des annexes IX et X de la DCE (état chimique) et pour les substances polluantes qui jouent un rôle dans l'évaluation de l'état écologique (entre autres les substances significatives pour le Rhin) que pour les éléments de qualité morphologiques ou biologiques.

On estime globalement que les objectifs environnementaux définis pour les substances chimiques des annexes IX et X peuvent être atteints pour l'essentiel sur le Rhin alpin, dans le lac de Constance, sur le haut Rhin jusqu'à Bâle et dans le Neckar. Ceci s'explique par les pressions relativement faibles dues aux substances chimiques des annexes IX et X dans ces zones. Plus en aval, dans les grandes zones de concentration urbaine et industrielle et dans les régions d'exploitation agricole intensive, la probabilité augmente de ne pas atteindre les objectifs environnementaux. Du fait du principe "one out, all out", il suffit qu'une seule des substances des annexes IX et X ne respecte éventuellement pas la norme fixée pour que la masse d'eau soit classée intégralement "masse d'eau à risque/risque de non atteinte". Dans l'état actuel et sans tenir compte des évolutions décrites dans le scénario tendanciel, les substances des annexes IX et X qui font pencher l'évaluation vers les catégories "doute/manque d'information" ou "masse d'eau à risque/risque de non atteinte" sont le nickel et les composés de nickel, l'hexachlorobenzène (HCB) et le cation de tributylétain.

L'IJsselmeer et les eaux côtières sont également classées dans la catégorie "masse d'eau à risque/risque de non atteinte" eu égard aux substances des annexes IX et X. Il convient ici de rappeler que les concentrations maximales fixées sont plus basses pour l'eau salée. Dans les eaux côtières, ceci vient aussi du fait que les courants marins orientés vers le nord entraînent le long des côtes les substances polluantes provenant de la partie sud de la mer du Nord.

L'évaluation de la possibilité d'atteinte des objectifs environnementaux pour les substances significatives pour le Rhin est comparable à celle des substances des annexes IX et X (état chimique). Les substances qui, dans les parties plus aval du réseau hydrographique de base, constituent un obstacle à l'atteinte des objectifs sont en 2002 les nutriments (N et P), les métaux lourds chrome, cuivre et zinc ainsi que les PCB.

Evaluation globale des autres cours d'eau

Dans les autres cours d'eau, les disparités au niveau de la probabilité de non atteinte des objectifs environnementaux sont plus nettes que dans le réseau hydrographique de base. Dans les zones plus élevées ainsi que dans d'autres parties du DH à densité relativement faible, on attend que de nombreuses masses d'eau atteignent les objectifs environnementaux à l'horizon 2015. Les obstacles à l'atteinte des objectifs environnementaux sont le plus souvent des altérations hydromorphologiques et leurs impacts sur l'état biologique (par ex. la présence de poissons migrateurs). Dans la plupart des cas, les substances chimiques des annexes IX et X, les substances significatives pour le Rhin ainsi que d'autres polluants ne posent plus problème.

Dans les parties plus basses et plus plates du DH, soumises à une exploitation agricole intensive, la situation est différente. Ici, de nombreuses masses d'eau sont classées dans la catégorie « masse d'eau à risque/risque de non atteinte ». On trouve tout d'abord les altérations morphologiques. L'état biologique, les produits phytosanitaires (substances des annexes IX et X et autres produits phytosanitaires) et les nutriments jouent également un rôle important.

Par ailleurs, les masses d'eau en aval de zones urbaines et industrielles sont parfois classées dans la catégorie « masse d'eau à risque / risque de non atteinte ». Ceci est dû aux substances des annexes IX et X comme les HPA et le diuron (utilisation comme herbicide). Parmi les autres substances polluantes, les nutriments posent parfois problème.

Bien que l'on constate parfois des problèmes avec les produits phytosanitaires et les HPA dans les zones susmentionnées, on attend globalement que les objectifs environnementaux définis pour les substances des annexes IX et X (état chimique) soient atteints dans la plupart des cours d'eau de petite dimension.

Il faut noter ici que dans les masses d'eau situées en dehors du réseau hydrographique de base notamment on manque fréquemment d'informations sur les concentrations des substances figurant dans les annexes IX et X et sur différents éléments de qualité biologiques. C'est la raison pour laquelle les autorités compétentes classent souvent les masses d'eau dans la catégorie « doute/manque d'information » dans les ST.

4.3 Estimation de l'atteinte des objectifs pour les masses d'eau souterraine

Pour les eaux souterraines, le risque de ne pas atteindre éventuellement le bon état a été évalué dans le cadre d'une approche généralement intégrée pour l'état quantitatif et chimique des eaux souterraines.

Conformément aux dispositions de la DCE, les eaux souterraines présentent un bon état quantitatif dès lors que les critères suivants sont respectés :

- A long terme, le captage d'eau souterraine ne doit pas dépasser la recharge
- Les modifications anthropogéniques des eaux souterraines ne doivent pas occasionner de dommages aux écosystèmes terrestres dépendant du milieu aquatique
- Le niveau de l'eau souterraine ne doit pas être soumis à des modifications anthropogéniques telles qu'elles empêcheraient d'atteindre les objectifs environnementaux déterminés pour les eaux de surface ou entraîneraient une détérioration importante de l'état de ces eaux.

Conformément à la DCE, les eaux souterraines présentent un bon état chimique lorsque

- les concentrations de polluants ne dépassent pas les normes de qualité applicables au titre de dispositions législatives communautaires sur les eaux souterraines
- la qualité des eaux souterraines n'a pas d'impacts négatifs sur les eaux de surfaces associées et les écosystèmes terrestres qui dépendent de la masse d'eau souterraine
- il n'y a pas d'invasion anthropogénique d'eau salée ou autre.

Pour évaluer si une masse d'eau souterraine doit être classée « masse d'eau à risque/risque de non atteinte », on a appliqué plusieurs méthodes différentes, avec parfois différents seuils d'importance.

Ainsi, quand le prélèvement d'eau souterraine atteint un pourcentage donné par rapport à la recharge (par ex. 10%, 33%, 50%, 100%), les Etats/Länder/régions classent une masse d'eau souterraine dans la catégorie « masse d'eau à risque/risque de non atteinte ». Aux Pays-Bas, une catégorie supplémentaire « doute/manque d'information » a été introduite pour tenir compte des impacts supposés des eaux souterraines sur les écosystèmes terrestres.

Pour l'évaluation de l'état chimique, tous les Etats se basent sur la concentration de nitrates comme paramètre indicateur, mais les méthodes divergent. En général, des concentrations de nitrates supérieures à 50 mg/l entraînent l'évaluation de la masse d'eau souterraine dans la catégorie « masse d'eau à risque/risque de non atteinte ». Certains Etats/Länder/régions ont pris comme valeur seuil 25 mg/l de nitrates (moitié de la norme de qualité, comme pour d'autres paramètres également) en vue de la protection préventive des eaux souterraines, et l'ont combinée à d'autres critères, comme par ex. le pourcentage de la surface agricole sur la masse d'eau souterraine, l'apport d'azote et la tendance pluriannuelle des concentrations de nitrates.

Les méthodes appliquées pour évaluer si une masse d'eau souterraine est classée dans la catégorie « masse d'eau à risque/risque de non atteinte » à cause de polluants ponctuels sont également différentes. Une surface d'impact est souvent attribuée à la source ponctuelle ; si le pourcentage de cette surface d'impact dans la masse d'eau souterraine dépasse 33%, la masse d'eau est déclarée « masse d'eau à risque/risque de non atteinte ».

En principe, il suffit que la masse d'eau souterraine réponde à un critère « masse d'eau à risque/risque de non atteinte » pour être classée dans son ensemble dans cette catégorie. Cette approche n'a toutefois pas toujours été suivie à la lettre ; on a souvent fait des analyses au cas par cas en y intégrant les connaissances des experts (cf. parties B de l'état des lieux).

Les cartes 4.3-1 et 4.3-2 se réfèrent aux couches supérieures des aquifères et aux principaux aquifères.

Dans le ST 'Moselle-Sarre', seul un secteur d'une masse d'eau profonde dans les Vosges doit être classé « masse d'eau à risque/risque de non atteinte » eu égard à l'état quantitatif. Cette masse d'eau souterraine profonde n'est pas représentée dans les cartes.

A la limite ouest du DH Rhin, il a été désigné une masse d'eau souterraine qui s'étend sur le DH voisin de la Meuse. La description détaillée de cette masse d'eau souterraine figure dans le rapport d'état des lieux du DH Meuse.

Les méthodes susmentionnées sont utilisées dans les différents Etats/Länder/régions, de sorte que l'on peut retrouver ces différences au niveau d'un ST. Il est ensuite généralement procédé à un ajustement pour les zones frontalières, l'évaluation du pays détenant le pourcentage de superficie le plus important dans la masse d'eau souterraine commune étant déterminante.

Certains Etats/Länder/régions complètent l'analyse du risque pour 2004 par une description sommaire des perspectives. La plupart du temps, celle-ci correspond cependant aux conditions actuelles puisque les processus n'évoluent que très lentement dans les eaux souterraines.

Selon ces perspectives, la plupart des masses d'eau souterraines répondant à l'heure actuelle au critère « masse d'eau à risque/risque de non atteinte » ne pourront pas atteindre l'objectif de la DCE, c'est-à-dire un bon état des eaux souterraines à l'horizon 2015, l'impact de mesures de protection des eaux souterraines ne se manifestant souvent qu'après plusieurs décennies. Certains Länder allemands n'effectueront de telles tendances qu'après la période de monitoring.

Le tableau 4.3-1 ci-dessous fait état du nombre de masses d'eau souterraine répondant au critère « masse d'eau à risque/risque de non atteinte » dans les ST en fonction de l'état quantitatif et chimique d'une part et du pourcentage de superficie de ces masses d'eau souterraines dans le ST d'autre part. Il n'est possible que dans certaines limites d'effectuer une comparaison directe, du fait des différences de méthodes susmentionnées.

Tableau 4.3-1: Nombre et pourcentage de superficie des masses d'eau souterraines classées « masse d'eau à risque/risque de non atteinte » par rapport à la superficie totale du ST

ST	**Dimension** en km² (chiffres arrondis, cf. Tableau 1-2)	**Nombre** de masses d'eau souterrai-nes (total)	Masses d'eau souterraines « masse d'eau à risque/risque de non atteinte »			
			Etat quantitatif		Etat chimique	
			Nombre	**Pourcen-tage**	**Nombre**	**Pour-centage**
‚Rhin alpin/lac de Constance'	11.500	16	0	-	0	-
'Haut Rhin'	25.000	-	-	-	-	-
D/BW	*2.500*	*16*	*0*	-	*1*	*12 %*
'Rhin supérieur'	22.000	57	0	-		60 %
'Neckar'	14.000	19	0	-	7+3 pourcentage	12 %
'Main'	27.000	42	0	-	23	49 %
‚Rhin moyen'	14.000	64	0	-	20	32 %
'Moselle/Sarre'	28.300	65	**4+1	-	***25+3	-
‚Rhin inférieur'	19.000	142	9	6 %	85	56 %
‚Delta du Rhin'	37.200	*40	****0+8	-	*****35 + 4	-

* Plus 267 petites masses d'eau souterraines au sein de ces 40
** 4 masses d'eau à risque et une masse d'eau à doute
*** 25 masses d'eau à risque et 3 masses d'eau à doute
**** 0 masses d'eau à risque et 8 masses d'eau à doute
***** 35 masses d'eau à risque et 4 masses d'eau à doute

Les cartes 4.3.1 et 4.3.2 mettent en évidence la classification « masse d'eau à risque/risque de non atteinte » et « bon état probable » (catégorie supplémentaire aux Pays-Bas : « doute/manque d'information ») des masses d'eau souterraine de manière distincte pour l'état quantitatif et l'état chimique. Le résultat de l'analyse du risque apparaît ainsi de manière très nette même si, comme il est dit plus haut, la diversité des méthodes entrave une comparaison directe.

5 Registre des zones protégées

L'article 6 de la DCE demande que soit établi un registre des zones protégées nécessitant une protection spéciale dans le cadre d'une législation communautaire spécifique concernant la protection des eaux ou celle des habitats et des espèces dépendant du milieu aquatique. Un registre des zones protégées dans le DH Rhin figure dans les parties B du rapport.

Le DH Rhin englobe au total environ 26.500 zones de protection des eaux (cf. carte 5-1). Le défi principal à relever est ici celui de la protection contre les apports diffus de substances en provenance de l'agriculture et du milieu urbain. Pour la Suisse, les zones correspondantes selon la législation nationale sont représentées dans les trois cartes de ce chapitre.

Au sens de la directive 91/271/CEE relative au traitement des eaux urbaines résiduaires et de la directive 91/676/CEE relative à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles, plusieurs approches d'action sont envisageables. Pour la directive 91/271/CEE, tous les Etats membres de l'UE appliquent des mesures de réduction des nutriments à l'ensemble du territoire. Pour la directive 91/676/CEE, les Pays-Bas, le Luxembourg, l'Allemagne et l'Autriche appliquent également des mesures à l'ensemble du territoire alors que la France et la Belgique/Région Wallonne appliquent ces mesures dans des zones désignées vulnérables aux nitrates. La Suisse a engagé des mesures adéquates en vue d'atteindre l'objectif global.

On trouve dans DH Rhin environ 900 eaux de plaisance et eaux de baignade correspondant aux dispositions de la directive communautaire sur les eaux de baignade. Le lac de Constance et la côte néerlandaise avec l'IJsselmeer sont des zones d'intérêt suprarégional. Des zones relevant des directives communautaires sur les eaux piscicoles et les eaux conchylicoles sont désignées sous forme de 100 segments et pour une longueur totale d'env. 5.900 km. Certains Länder fédéraux allemands n'ont toutefois considéré que les directives sur les espèces économiquement importantes. La mer des Wadden est désignée sous forme surfacique. En plus de la mer des Wadden, une importance suprarégionale est accordée aux eaux retenues dans le programme « Rhin & Saumon 2020 ».

Sur l'ensemble du DH Rhin, on relève au total env. 250 zones de protection des oiseaux désignées ou proposées (conformément à la directive sur la protection des oiseaux 79/403/CEE) et env. 2.360 zones FFH proposées (conformément à la directive Faune-Flore-Habitats 92/43/CEE) qui sont intégrées dans le système de mise en réseau et de protection « Natura 2000 » et contribuent à protéger les habitats ou les espèces d'intérêt communautaire dépendant du milieu aquatique (cf. cartes 5-2 et 5-3). La superficie totale des zones Natura 2000 dépendantes du milieu aquatique dans le DH est d'env. 19.000 km² (soit environ 10% de la surface totale du DH Rhin).

Dans le cadre de Natura 2000, le Rhin et ses affluents jouent un rôle de premier plan en tant qu'axe de liaison composé d'une multitude de surfaces centrales pour les espèces et les types d'habitats les plus divers dépendant du milieu aquatique. La directive FFH et la directive sur la protection des oiseaux ont entre autres fonctions celle de protéger les habitats piscicoles importants ainsi que les zones de ponte, de repos et d'hivernage des oiseaux (migrateurs). A propos des types d'habitats, on place au premier plan la préservation et la restauration des divers habitats des rivières proches du naturel et du milieu alluvial avec les eaux calmes et courantes proches du naturel, les sources, la végétation de hautes herbes, les marécages plats, les différents types de prairies permanentes et les forêts alluviales.

On compte parmi les zones prioritaires d'importance suprarégionale le lac de Constance avec son delta et le bassin d'Ermating, le tronçon compris entre la chute d'Iffezheim et Karlsruhe, avec par ex. la plaine alluviale rhénane de Rastatt, la zone de Kühkopf/Knoblochsaue avec le bras mort rhénan adjacent d'Eich-Gimbsheim, la zone Ramsar et de protection des oiseaux du 'cours aval du Rhin inférieur' et le delta du Rhin (entre autres la mer des Wadden, l'IJsselmeer et les zones alluviales).

Il est nécessaire de procéder à une concertation formelle entre les services compétents pour

- les plans de management pour les sites Natura 2000

- les plans de gestion des eaux conformément à la DCE

dès lors que la préservation ou l'amélioration de l'état des eaux est un facteur important pour la protection de ces zones.

Il sera tenu compte des objectifs de préservation et de développement figurant dans la directive FFH et la directive sur la protection des oiseaux dans le cadre de l'établissement des plans de gestion.

Les efforts visant à atteindre un bon état écologique ou un bon potentiel écologique dans les volets de la faune piscicole, du macrozoobenthos, de la flore aquatique et du milieu physique ont un effet synergique. Pour le bassin versant du Rhin en aval du lac de Constance, les programmes de la CIPR « Rhin 2020 », « Rhin & Saumon 2020 » et le « Projet de mise en réseau de biotopes sur le Rhin » en cours d'élaboration font état d'objectifs correspondants et de propositions de mesures. Ces objectifs et mesures peuvent être à la base de la coordination de mesures dans le cadre des plans de gestion requis par la DCE.

6 Analyse économique

La DCE intègre pour la première fois systématiquement des aspects économiques dans la politique européenne de la gestion de l'eau.

Ainsi, la DCE demande au stade de l'état des lieux :

1. d'identifier les utilisations de l'eau et de caractériser leur importance économique (article 5 de la DCE).

2. d'examiner l'évolution prévisible à horizon 2015 des différentes pressions (scénario d'évolution). Pour ce faire, il convient de déterminer la croissance (ou la décroissance) de la population et des activités économiques pouvant avoir un impact sur l'évolution des ressources en eau et de la demande en eau (article 5 de la DCE).

3. d'étudier la récupération des coûts (article 9 et annexe III de la DCE). Les Etats doivent ainsi rendre compte de la manière dont les différents utilisateurs contribuent à la récupération des coûts pour les services liés à l'utilisation de l'eau.

L'analyse économique doit donc permettre de déterminer le rapport entre les bénéfices générés par les utilisations de l'eau et les coûts éventuels à assumer à long terme.

Le chapitre suivant est organisé selon ces items. L'objectif principal du travail au niveau du DH international Rhin a été, après une comparaison poussée des méthodologies nationales, de mettre en avant les points communs permettant de présenter des résultats au niveau du DH.

6.1 Utilisations de l'eau

La caractérisation économique de l'utilisation de l'eau met en relief l'importance économique (emploi et valeur ajoutée) et l'étendue matérielle de l'utilisation de l'eau (quantité des prélèvements ou rejets) pour un bassin. On fait ainsi le lien entre les activités économiques et l'environnement. La caractérisation de l'état actuel est le fondement du scénario baseline et des futures analyses du risque et de rentabilité qu'il conviendra de mettre en œuvre, ainsi que de la mise en place de dérogations (définition commune issue du document VG 44). Les pressions correspondantes aux utilisations de l'eau sont détaillées au chapitre 3.

6.1.1. Population

Données générales sur la population du DH Rhin

La population du DH Rhin s'élève à env. 58 millions d'habitants répartis sur 9 pays.

La population du DH international Rhin représente 25% de l'ensemble de la population des neuf pays concernés (Italie, Suisse, Liechtenstein, Autriche, Allemagne, France, Luxembourg, Belgique et Pays-Bas).

Tableau 6.1-1 : Population dans le DH international Rhin

	Total Rhin	Rhin alpin/lac de Constance	Haut Rhin	Rhin supérieur	Neckar	Main	Rhin moyen	Moselle-Sarre	Rhin inférieur	Delta du Rhin
Population (en milliers)	58.028	1.347	5.277	7.248	5.500	6.610	2.695	4.341	12.778	12.232

La densité moyenne du DH international Rhin s'élève à environ 290 habitants par km². Comme il ressort de la figure 6.1-1, cette densité n'est pas uniforme sur l'ensemble des ST. On relève la forte densité de population dans le ST 'Rhin inférieur'.

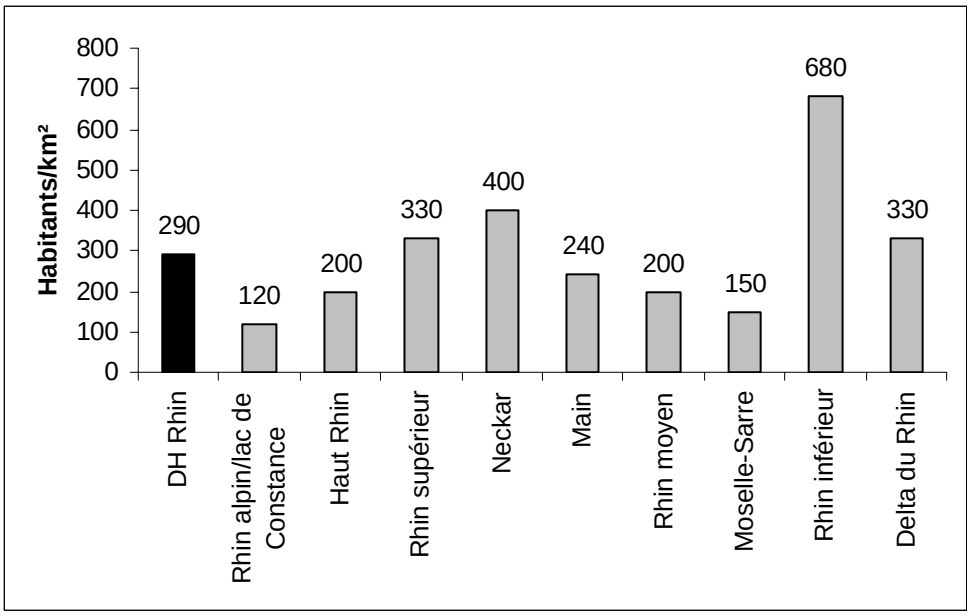


Figure 6.1-1 : densité de la population du DH Rhin

L'alimentation en eau potable

La quasi intégralité (99,4%) de la population du DH international Rhin est raccordée à un réseau public d'eau potable. Les 9 ST affichent des taux de raccordement supérieurs à 99%.

La quantité d'eau potable consommée dans le DH Rhin par les ménages et les PME s'élève approximativement à 2,6 milliards de m³ par an. Ceci correspond en moyenne à env. 130 litres par habitant et par jour. La répartition sur les ST n'est pas homogène et va de 110 litres par habitant/jour dans le ST 'Rhin alpin/lac de Constance' et 150 litres par habitant/jour dans le ST 'Rhin inférieur'.

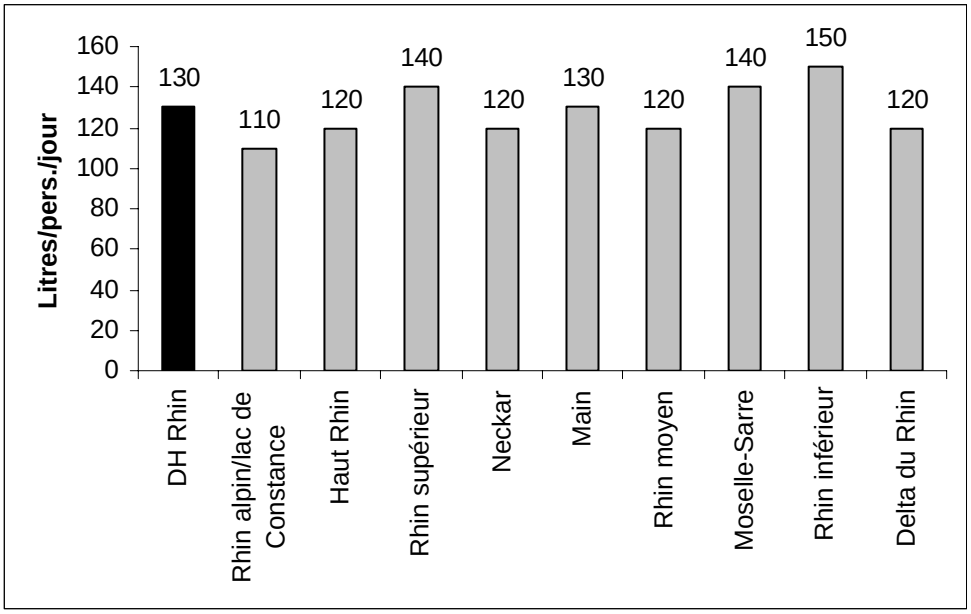


Figure 6.1-2 : consommation moyenne d'eau potable (chiffres arrondis) des ménages et des PME en litres par habitant et par jour dans les ST du DH Rhin. *uniquement D/Bade-Wurtemberg

L'assainissement des eaux usées

La population du DH Rhin est en grande majorité (env. 96%) raccordée à une station d'épuration. Seul le secteur de travail Moselle-Sarre affiche un taux de raccordement légèrement plus faible.

Cette remarque est également valable pour la population uniquement connectée à un réseau d'égout.

Dans les 9 ST, 2% en moyenne de la population du DH Rhin disposent de petites stations d'épuration, ce qui revient à dire que près d'un million de personnes possèdent leur propre système d'assainissement.

Tableau 6.1-2 : Taux de raccordement du DH international Rhin (chiffres arrondis ; les sommes peuvent donc éventuellement ne pas correspondre à 100 %)

Taux de raccordement	total Rhin	Rhin alpin / lac de Constance *	Haut Rhin	Rhin Supérieur	Neckar	Main	Rhin Moyen	Moselle-Sarre	Rhin Inférieur	Delta du Rhin
Raccordés aux égouts, mais pas à une station d'épuration	2%	3%	0%	7%	0%	1%	1%	13%	0%	0%
Station d'épuration	96%	96%	98%	91%	98%	97%	97%	85%	98%	98%
Petites stations d'épuration individuelles	2%	2%	2%	2%	2%	1%	2%	2%	2%	1%

* Sans les chiffres de la Suisse et du Liechtenstein

La capacité des stations d'épuration des eaux usées du DH international Rhin est actuellement de l'ordre de 98 millions d'équivalents habitants. Cette capacité permet de couvrir actuellement les besoins de la population ainsi que ceux des entreprises industrielles raccordées aux stations d'épuration des collectivités. Le travail basé sur les scénarios doit permettre à l'avenir d'identifier si, au regard de l'évolution de la population et des activités industrielles, cette capacité sera encore suffisante en 2015 ou s'il faudra envisager de nouvelles constructions.

6.1.2. Agriculture

Au cours de la seconde moitié du siècle passé, l'agriculture s'est fortement intensifiée en Europe et, en conséquence, dans le DH Rhin. La mécanisation, l'agrandissement, la spécialisation, l'utilisation d'engrais chimiques et de pesticides ont permis d'obtenir des rendements agricoles de plus en plus élevés sur un nombre de plus en plus restreint d'exploitations agricoles. La politique agricole commune de l'Union européenne a renforcé sensiblement cette évolution.

Environ 500.000 personnes travaillent aujourd'hui dans le secteur agricole dans le DH Rhin (voir figure 6.1-3), soit environ 2-3% de la population active. La valeur ajoutée globale[4] dans le secteur agricole est actuellement d'environ 27 milliards d'euros. Pour plus de détails, veuillez vous référer au chapitre 6.2.

La surface agricole utile du DH international Rhin est de 99.380 km². Le 'Main', 'Moselle/Sarre' et le 'Delta du Rhin' exploitent intensivement à eux trois plus de 60% de la surface agricole utile. Il s'est avéré impossible, à ce stade de l'état des lieux, de procéder à une analyse plus détaillée des secteurs « Agriculture et horticulture », « Cultures fruitières », « Elevage » et « Autres secteurs » par exemple.

[4] La valeur ajoutée correspond aux consommations totales (valeur de la production) d'une entreprise ou d'un secteur moins les consommations intermédiaires de l'entreprise ou du secteur, c'est-à-dire les consommations en lien direct avec la production (hors salaires). La valeur ajoutée est l'augmentation de valeur obtenue par transformation du produit.

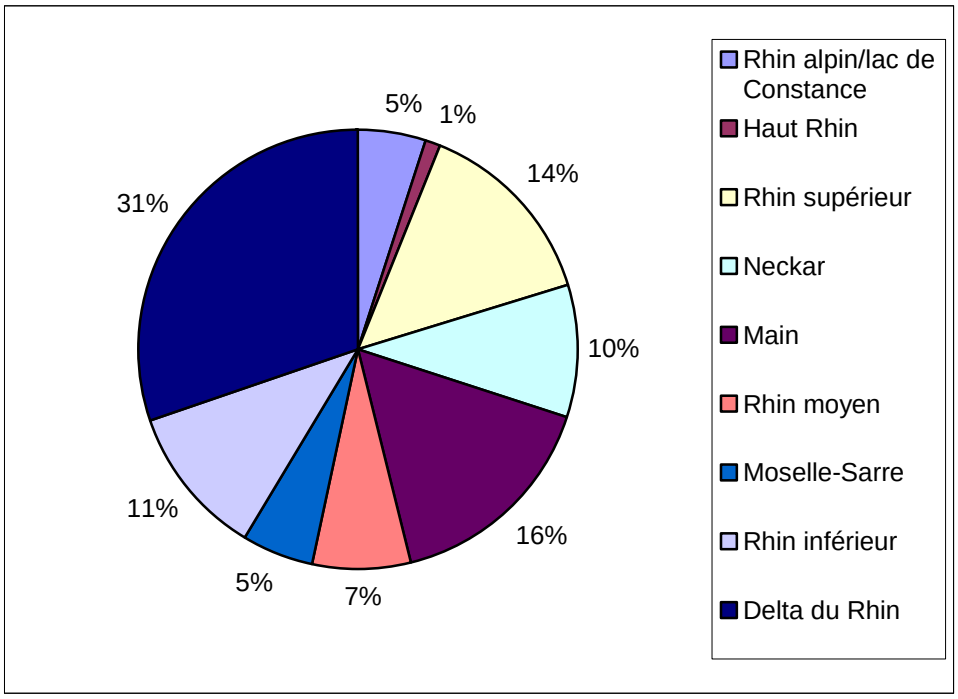


Figure 6.1.-3 : Répartition entre les ST des 500.000 personnes env. employés dans l'agriculture

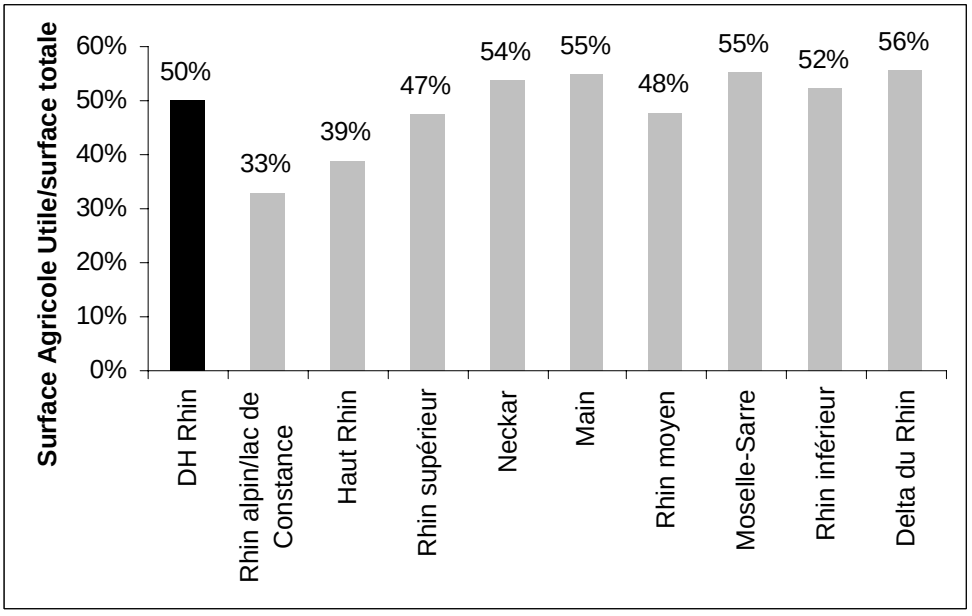


Figure 6.1-4 : Part de la surface agricole utile dans la superficie du ST

Les activités agricoles consomment de l'eau principalement pour la production végétale et les élevages. La consommation d'eau pour l'irrigation a été étudiée. Ainsi, par exemple, on a constaté dans le ST 'Rhin Supérieur' que 134 millions de m³ avaient été utilisés pour irriguer 1.110 km², soit 11% de sa surface agricole.

6.1.3. L'industrie

Au cours des siècles passées, les activités industrielles, initialement très diversifiées dans le DH Rhin, se sont concentrées sur l'industrie métallurgique et chimique. L'industrie chimique est née de teintureries sous-traitantes de l'industrie textile. Au siècle dernier sont venues s'y ajouter des centrales thermiques et nucléaires exploitées aux fins de production d'électricité, suivies de raffineries. Parallèlement au secteur industriel, le secteur des services s'est fortement développé au cours des dernières décennies.

Les industries peuvent avoir un impact sur l'eau, en termes de quantité et/ou de qualité.

Il n'est cependant pas possible de subdiviser les utilisations de l'eau en fonction des secteurs industriels ayant le plus grand impact, comme l'industrie alimentaire, l'industrie chimique, les industries métallurgiques, les industries de production d'énergie et d'eau potable et les autres types d'industrie.

Il faudrait s'intéresser à l'avenir à l'évolution de ces différentes branches/secteurs afin de pouvoir estimer leur futur impact sur notre environnement et réagir en conséquence.

Les entreprises industrielles du DH international Rhin utilisent en moyenne annuelle 21.535 millions de m^3, soit env. huit fois les quantités d'eau prélevées par les ménages et les PME dans le DH. Il convient de noter dans ce contexte que l'approvisionnement des industries en eau englobe à la fois les prélèvements du réseau d'alimentation public et les prélèvements propres dans les eaux souterraines et les eaux de surface.

L'étude de la valeur ajoutée permet de comparer l'importance économique de l'industrie dans les différents ST.

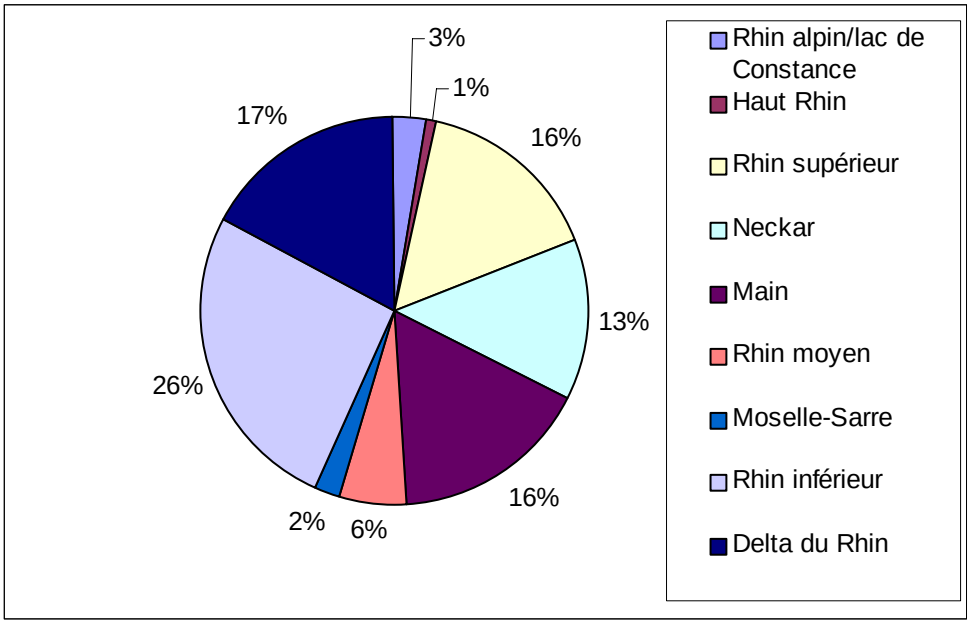


Figure 6.1-6 : Répartition des 6 millions env. d'emplois industriels du DH Rhin par ST

Dans le DH Rhin dans son ensemble, plus de 6 millions de personnes travaillent dans l'industrie, soit environ 20 à 30% de la population active totale du DH (voir figure 6.1-6). La valeur ajoutée totale dans le secteur industriel s'élevait en l'an 2000 à environ 543 milliards d'euros (voir informations plus détaillées dans le chapitre 6.2).

6.1.4. Installations de production hydroélectrique

Comme d'autres bassins fluviaux, le DH Rhin est soumis à une exploitation hydroélectrique intensive. A partir de la confluence du Rhin postérieur et du Rhin antérieur jusqu'à l'embouchure dans la mer du Nord, on compte sur le Rhin 24 usines hydroélectriques. La plus grande usine, celle de Rheinfelden sur le haut Rhin, est entrée en service en 1898, la dernière, sur le Nederrijn, a suivi 90 années plus tard. 11 usines hydroélectriques de grande taille se trouvent sur le haut Rhin, 10 sur le Rhin supérieur. Ces usines ont une puissance installée de plus de 2.200 MW au total (cf. tableau 6.1-5).

Tableau 6.1-5: Liste des usines hydroélectriques sur le Rhin et quelques affluents du réseau hydrographique de base du Rhin (cf. carte 1-1) Source : (CHR 1993), (CIPR 2004a), (Laubach 2004)

Rivière	**Nombre***	**Puissance maximale possible** (MW)	**Production normale** (GWh/a)
Rhin (Rhin alpin)	1	18	107
Rhin (haut Rhin)	11	677	7.116
Rhin (Rhin supérieur)	10	1509	-
Neckar	26	101	569
Main	33	121	680
Lahn	10	-	-
Moselle	22	**186	**830
Sarre	7	33	155
Sieg	6	-	-
Ruhr	13	47	159
Rhin (Nederrijn/Lek)	2	12	-
Ov.Vecht	1	0,1	-

* La majeure partie des usines hydroélectriques a une puissance installée supérieure à 5 MW
** Les indications portent uniquement sur les parties allemandes
\- Aucune information

En plus des usines hydroélectriques sur le Rhin et ses principaux affluents, l'énergie hydroélectrique joue également un rôle important dans les affluents rhénans de moindre dimension de différents ST. Quelques ST ont indiqué le nombre et la puissance installée (chiffres entre parenthèses) : 'Haut Rhin' : 111 (2.500 MW), 'Neckar' : 600 (200 MW) et 'Main' : 959 (502 MW) ou la production normale : 'Rhin alpin/lac de Constance : 120 (3.120 GWh/a) et 'Rhin inférieur' : 471 (436 GWh/a). Dans le ST 'Delta du Rhin', l'énergie hydroélectrique est insignifiante.

Un comptage incomplet effectué sur l'ensemble du bassin du Rhin a montré qu'environ 2000 installations hydroélectriques de grande et de petite taille étaient exploitées au total. Plus de 90 % des usines hydroélectriques se trouvent sur le cours supérieur des rivières et les petits affluents ; leur capacité respective est inférieure à 1 MW. La puissance installée et la production normale dans le DH Rhin sont estimées à environ 5.000 – 6.000 MW et environ 15 à 20 TWh/a.

6.1.5. La navigation et le trafic

La navigation est de longue date un des usages les plus importants sur le Rhin. Des dispositions relatives à la navigation sont promulguées dès 1868 (Actes de Mannheim). Depuis son embouchure en mer du Nord, le Rhin est aménagé en voie navigable jusqu'à Bâle, env. 800 km en amont. Aujourd'hui, le Rhin est la principale voie navigable en Europe. Le Rhin et la Moselle sont classés voies navigables internationales ; leur utilisation est définie dans des traités internationaux. Le Rhin et les voies navigables limitrophes permettent de transporter les biens transbordés dans les ports d'Amsterdam, de Rotterdam et d'Anvers à l'intérieur des terres jusqu'au Luxembourg, la France, la Suisse ainsi que jusque dans le bassin du Danube.

La navigation fluviale joue un rôle important pour les marchandises de gros tonnage à transporter sur de longues distances, par ex. pour le transport de combustibles depuis les ports maritimes jusqu'aux centrales situées à l'intérieur des terres, de minerais et de charbon jusqu'aux aciéries, de produits chimiques jusqu'aux usines de l'industrie chimique et réciproquement, de produits pétroliers jusqu'aux raffineries et entrepôts et réciproquement. Le transport de conteneurs par bateaux gagne en importance. On observe également un agrandissement du volume moyen des bateaux. Pour préserver la navigabilité, il faut donc réaliser les mesures d'entretien requises au droit des ouvrages, sur les berges et dans le lit mineur.

Ainsi, avec un volume transbordé de 354 millions de tonnes, le port de Rotterdam a dépassé pour la première fois en 2004 la barre des 350 millions de tonnes. Il a cependant dû céder sa place de premier port mondial, qu'il détenait depuis des décennies, à la ville portuaire de Shanghai. Au cours des dernières années (2000 – 2002), la navigation du Rhin a représenté au total plus de 300 millions de tonnes. Le volume et la capacité de transport de la navigation sur le Rhin (transport de marchandises) qui a eu lieu en tout ou en partie sur le tronçon du Rhin entre Rheinfelden et la frontière germano-néerlandaise se sont élevés en 2001 et 2002 à environ 200 millions de tonnes par an et à 22 milliards de tkm/an.

Les quantités de marchandises transportées en différents endroits le long du Rhin en Allemagne figurent dans le tableau 6.1-6.

Tableau 6.1-6: Transport de marchandises dans la partie allemande des ST
Source : (BMVBW 2002; BMVBW 2004), (CCNR 2002)

ST	**Voie navigable fédérale** (point de recensement)		**2002**	**2003***	**2015** (Prévision)
			En millions de tonnes	En millions de tonnes	En millions de tonnes
Rhin supérieur	Rhin (écluse Iffezheim)	Vers l'amont Vers l'aval Total	13,2 15,9 29,2	11,9 13,3 25,2	 40
Neckar	Neckar (écluse Feudenheim)	Vers l'amont Vers l'aval Total	6,1 2,7 8,9	5,5 2,5 7,9	 12,5
Main	Global	Total	23,5 (2000)		31
Rhin moyen	Rhin (Oberwesel) (estimation)	Total	60	60	110
Moselle/Sarre	Moselle (écluse Coblence)	Vers l'amont Vers l'aval Total	9,3 4,9 14,2	8,2 4,8 12,9	 18
Moselle/Sarre	Sarre (écluse Kanzem)	Vers l'amont Vers l'aval Total	1,9 0,6 2,5	1,6 0,8 2,4	 -
Rhin inférieur	Global	Total	> 160 par an		200
Rhin inférieur/ Delta du Rhin	Rhin (frontière germano-néerlandaise)	Vers l'amont Vers l'aval Total	106** 51** 157	- - -	140 59 199

* Du fait du niveau d'étiage en 2003, les bateaux n'ont pu circuler qu'avec un tonnage réduit pendant une grande partie de l'année

**

Catégories de biens	**Vers l'amont**	**Vers l'aval**
Sidérurgie	31%	14%
Energie (charbon)	22%	1%
Energie (produits pétroliers)	21%	3%
Secteur agricole	9%	19%
Secteur chimique	7%	8%
Bâtiment	5%	37%
Divers	5%	18%

Le tableau 6.1-6 décrit l'utilisation actuelle à l'aide du transport de marchandises. Le tableau comprend également une prévision des volumes qui seront transportés en 2015. Il en ressort que les transports de marchandises augmenteront de quelques dizaines de pour cent entre 2002 et 2015, soit de 2 à 3% en moyenne par an. Il n'existe pas actuellement de données sur le nombre d'emplois ou sur la valeur ajoutée.

Pour avoir un aperçu du trafic fluvial rhénan, de la structure de la flotte fluviale et la répartition des bateaux à moteurs sur le Rhin en fonction de la classe de tonnage, veuillez vous adresser à la Commission Centrale pour la Navigation du Rhin (CCNR).

La navigation fluviale est à considérer comme un utilisateur non stationnaire qui ne peut donc être comparé aux utilisateurs stationnaires décrits au début du présent chapitre. La CCNR a dressé une liste d'indicateurs détaillée pour la description de l'importance économique de la navigation. Cette liste pourrait être considérée dans la poursuite des travaux.

6.1.6. Protection contre les inondations

Les mesures qui portent sur la prévention des crues et la protection contre les inondations le long du Rhin et dans son bassin versant sont concrétisées dans le Plan d'action contre les inondations de la CIPR qui a été intégralement repris dans le Programme pour le développement durable du Rhin, Rhin 2020.

L'aggravation du risque d'inondation sur le Rhin est entre autres due à la perte de plus de 85% du champ d'inondation naturel sur le Rhin (par rapport à 1889) à la suite des aménagements, corrections et endiguements. Ce processus s'est accompagné d'un renforcement des mesures d'imperméabilisation et de compactage des sols, entraînant une accélération sensible des ondes de crues et une hausse des pointes de crue. Dans le même temps, la densité de la population a augmenté et les usages se sont intensifiés dans la plaine alluviale exposée au risque d'inondation. C'est précisément dans cette zone que se concentrent des risques de dommages extrêmement élevés. Cette tendance continue à s'affirmer aujourd'hui. Selon l'atlas du Rhin 2001 de la CIPR, les dommages susceptibles de se produire en cas d'inondation extrême sur le Rhin s'élèvent à env. 165 milliards d'euros, dans l'hypothèse où le cours principal serait touché dans son ensemble, ce qui représente un enjeu économique de taille.

La CIPR a fait ressortir les actions à engager en matière de prévention des crues et de protection contre les inondations dans les Etats riverains du Rhin jusqu'en 2020. Le Plan d'action a pour but d'améliorer la protection des hommes et de leurs biens contre les inondations en y intégrant l'objectif d'une restauration écologique du Rhin et de ses zones alluviales. En 1998, les Etats riverains du Rhin ont estimé à 12,3 milliards d'euros l'enveloppe financière pour la mise œuvre du Plan d'action contre les inondations. Un rapport de mise en œuvre est établi tous les 5 ans.

Un « Projet de développement Rhin alpin » a été mis au point pour la « Commission Intergouvernementale du Rhin alpin » (IRKA) et de la « Régulation Internationale du Rhin » (IRR). Ce projet englobe également des mesures visant à améliorer la protection contre les inondations et à réduire les risques de dommages liés aux inondations.

6.1.7. Pêche, tourisme, extraction de granulats

Globalement, la pêche professionnelle joue un rôle mineur dans le DH Rhin. Dans la zone côtière toutefois, elle occupe une place importante. Avec 269 millions d'euros en 2002, la pêche en mer représente le volume de production le plus important dans le cadre de la pêche aux Pays-Bas. La pêche côtière et l'élevage des moules affichent un volume de production de 8 et 14 millions d'euros. Pour finir, la pêche fluviale occupe la plus faible part avec un volume de production de 5 millions d'euros.

D'après les informations disponibles, les autres utilisations que sont le tourisme nautique (promenades en bateau, navigation de plaisance, surf et natation) et l'extraction de sable et de gravier ne jouent globalement qu'un rôle régional. Il est donc fait référence aux parties B de l'état des lieux pour toutes informations plus détaillées sur ces utilisations.

6.2 Scénario baseline

Le scénario baseline reproduit l'état des eaux attendu à l'avenir. L'état des eaux est influencé par différents facteurs, appelés également forces motrices. On peut citer comme exemples de forces motrices les évolutions socio-économiques, démographiques, technologiques et climatologiques. La politique en vigueur peut également avoir un impact sur les forces motrices. Le scénario baseline intègre l'ensemble des évolutions des forces motrices mentionnées. Le scénario baseline est donc un outil qui aide à mettre en place les mesures les plus efficaces au moindre coût afin d'atteindre le "bon état".

L'impact de l'évolution des différentes forces motrices sur les pressions et, par là même, sur l'état des eaux est complexe. Pour ce rapport, la première étape consiste donc à examiner uniquement l'évolution des ménages, de l'agriculture et des entreprises (industrie et services) dans le DH Rhin dans son ensemble (voir tableau 6.2-1).

Il ressort du tableau synoptique 6.2-1 que la population augmente à peu près de 6% en Autriche, en Belgique et aux Pays-Bas. On estime en France et au Luxembourg que la population connaîtra une croissance de l'ordre de 14 et 20% entre l'an 2000 et 2015. En Allemagne, le nombre d'habitants reste pratiquement inchangé. Etant donné que plus de la moitié de la population du DH Rhin vit en Allemagne, la croissance de population attendue devrait rester inférieure à 3% dans le DH.

On estime que la valeur ajoutée brute dans l'agriculture baissera globalement d'environ 4% d'ici 2015 par rapport à l'an 2000. Ceci est dû notamment à la diminution attendue en Allemagne. Dans les autres Etats, les données varient de 0 à 7%.

La valeur ajoutée brute devrait augmenter dans les entreprises d'ici 2015 dans tous les Etats de plus de 20% avec une valeur maximum attendue de 49 % pour le Luxembourg. Dans cette catégorie subdivisée en deux sous-secteurs (industrie et services), on note que la hausse la plus sensible est attendue dans le domaine des services (41% pour le DH Rhin dans son ensemble, sans informations de la part de l'Autriche). Dans le sous-secteur de l'industrie, il ressort des données de la France et des Pays-Bas que la croissance se répartit équitablement entre les branches industrielles industrie agro-alimentaire, industrie chimique, métallurgie et autres types d'industries. Aux Pays-Bas, on estime que l'industrie métallurgique enregistrera la plus forte croissance, suivie de l'industrie chimique.

Quelques ST (parties B de l'état des lieux) ont détaillé le scénario baseline. C'est une étape consécutive permettant de mieux comprendre les liens existant par ex. entre les évolutions socio-économiques (autonomes) et leur impact sur l'état des eaux. Pour la période consécutive à 2004, il est important d'avoir une idée plus précise de ces liens. Pour ce faire, il s'impose notamment de traiter plus à fond l'évolution des forces motrices qui sont considérées à l'origine de pressions importantes.

Tableau 6.2-1: Evolution des forces motrices Ménages, Agriculture et Entreprises dans le DH Rhin (indications des délégations nationales)

	Ménages			**Agriculture**			**Entreprises**[***]		
	Habitants (x 1000)			**Valeur ajoutée brute à prix constants**[****] **(millions d'euros)**			**Valeur ajoutée brute à prix constants**[****] **(millions d'euros)**		
Etat	**2000**	**2015**	**%**	**2000**	**2015**	**%**	**2000**	**2015**	**%**
Autriche	347	370	7	51	54	5*	101**	124**	23
Allemagne	36.914	36.910	0	19.900	18.500	-7	1.485.100	1.983.000	33,5
France	3.708	4.223	14	1.287	1.300	1	42.934	53.035	24
Luxembourg	399	479	20	~~140~~	147	5	19.042	28.372	49
Belgique	38	40	5	29	29	0,4	2.393	3.099	29,5
Pays-Bas	11.543	12.328	7	5.515	5.883	6,7	258.837	381.224	47,3
Total Rhin[*****]	**52.949**	**54.379**	**2,7**	**26.922**	**25.913**	**-3,7**	**1.808.407**	**2.448.854**	**35,4**

* jugement d'experts
** uniquement industrie
*** entreprises = industrie + services, cf. tableau 6.2-2
**** niveau des prix en 1995 (Allemagne et Luxembourg)
***** sauf Italie, Liechtenstein et Suisse

Tableau 6.2-2: Evolution des entreprises, subdivisées en industrie et services (indications des délégations nationales)

	Industrie			**Services**		
	Valeur ajoutée brute[*] **(millions d'euros)**			**Valeur ajoutée brute**[*] **(millions d'euros)**		
Etat	**2000**	**2015**	**%**	**2000**	**2015**	**%**
Autriche	101	124	23	-	-	-
Allemagne	461.900	567.400	23	1.023.200	1.415.600	38
France	19.937	24.153	21	22.997	28.882	26
Luxembourg	3.630	4.392	21	15.412	23.980	56
Belgique	1.572	1.933	23	821	1166	42
Pays-Bas	55.933	68.743	23	202.904	312.481	54
Total Rhin[**]	**543.073**	**666.745**	**23**	**1.265.334**	**1.782.109**	**41**

* Niveau des prix 1995 (Allemagne et Luxembourg)
** Sauf Italie, Liechtenstein et Suisse
\- Aucune donnée

6.3 Récupération des coûts

Dans son article 9, paragraphe 1, la DCE règle le principe de la récupération des coûts. L'analyse économique spécifiée à l'article 5, paragraphe 1, de la DCE, doit comporter des informations à ce sujet. La récupération des coûts se fonde sur des réglementations nationales et est donc présentée au niveau national. Les coûts pour l'environnement et les ressources ne sont actuellement pris en compte que dans la mesure où ils sont internalisés. Les Etats membres compris dans le bassin du Rhin ont analysé la récupération des coûts de manière très diverse. Dans toutes les analyses, on a examiné les coûts de toutes les activités dans le cadre de l'approvisionnement en eau (prélèvement, traitement et distribution d'eau potable) et de l'élimination des eaux usées (collecte, évacuation et épuration des eaux usées). Exception faite des Pays-Bas, les autres Etats ont tous examiné la récupération des coûts sans faire de distinction entre les ménages, l'industrie et l'agriculture, les données nécessaires n'étant pas disponibles.

Il convient de souligner que les taux de récupération des coûts constatés ne sont pas comparables du fait des méthodes d'analyse différentes.

Les analyses laissent apparaître pour les différents Etats les éléments d'information suivants :

Autriche

En Autriche, la récupération des coûts des services publics d'approvisionnement en eau et d'élimination des eaux usées a été calculée pour 2002 à partir des coûts et dépenses économiques (coûts de capital, coûts d'exploitation) et des recettes (taxes, rémunérations). Le taux de récupération des coûts en Autriche est en moyenne de 108% pour l'approvisionnement en eau et de 103% pour l'élimination des eaux usées. Les déficits ou excédents de recettes sont à compenser dans un intervalle de temps donné.

Grâce aux recettes des taxes et rémunérations, les coûts sont récupérés en grande partie. En plus des recettes des taxes, il est accordé par ailleurs des subventions sous forme d'aides aux investissements significatifs pour l' environnement. Les calculs de la récupération des coûts d'exploitation et des coûts de capital montrent que les taux de récupération varient en fonction de l'approche de calcul choisie (récupération des coûts d'exploitation, récupération des coûts de capital).

Les coûts environnementaux sont déjà internalisés en partie par la prise en compte d'instruments régulateurs.

France

En France, les coûts des services publics d'alimentation en eau potable et d'élimination des eaux usées sont intégralement analysés et toutes les subventions sont recensées de manière détaillée. Le taux de récupération des coûts est le rapport des recettes totales (provenant du prix de l'eau et des subventions reçues) sur les dépenses d'exploitation et la consommation du capital fixe (la perte de valeur du patrimoine).

Pour le DH Rhin, le taux de recouvrement des coûts est compris entre 57% et 82%, selon l'hypothèse retenue pour la dépréciation du capital fixe. En effet, deux hypothèses de travail ont été retenues : une hypothèse basse qui prend en compte une durée de vie optimiste des équipements (unité de production d'eau potable, réservoirs, linéaire de station d'épuration, etc.) et une hypothèse haute qui tient compte d'une durée de vie plus courte des équipements.

Allemagne

En Allemagne, la récupération des coûts de l'approvisionnement public en eau et de l'élimination publique des eaux usées a été déterminée pour quatre secteurs (Rhin moyen, Land de Rhénanie-Palatinat, division administrative de Leipzig et bassin de la Lippe) à partir des données économiques des entreprises. On est parti du principe que la récupération des coûts s'effectuait de manière comparable sur le reste du territoire fédéral du fait de la similitude des conditions juridiques générales. Avec des taux variant entre 89% et 103%, on peut donc considérer que la récupération des coûts de l'approvisionnement public en eau et de l'élimination publique des eaux usées est atteinte en grande partie. Les déficits et/ou excédents de recettes doivent être compensés dans un délai fixé.

Les coûts environnementaux sont en partie internalisés sous forme de redevances. Dans la moitié des cas seulement, la base de données permet de reconnaître toutes les subventions. Elles sont toutefois d'importance secondaire par rapport aux coûts. Figurent dans les coûts les dépenses de renouvellement des infrastructures d'approvisionnement et d'élimination.

Luxembourg

Le Luxembourg n'est actuellement pas en mesure de définir le taux de récupération des coûts, étant donné que le prix de l'eau relève de la compétence des communes. Il y a donc autant de prix d'eau que de communes. On connaît uniquement les flux de capitaux entre les différents acteurs (consommateurs, communes, services publics). Pour approcher ce taux du coût complet, des données supplémentaires à celles disponibles aujourd'hui doivent être collectées ; des études correspondantes ont été lancées.

Certaines estimations ont cependant été réalisées sur base des connaissances dont on dispose aujourd'hui : le taux de recouvrement des coûts est de l'ordre de 80% pour l'eau potable alors que l'on se situe à environ 50% pour les eaux usées.

Belgique (Région wallonne)

En Région wallonne, on a procédé à l'analyse de la récupération des coûts pour les services publics d'alimentation en eau potable ainsi que pour les services d'assainissement des eaux usées. Les taux de récupération des coûts des services de production et de distribution d'eau potable dans le DH Rhin en Région wallonne sont estimés à 85% pour l'agriculture et les ménages et à 78% pour l'industrie. Les taux de récupération des coûts des services de collecte et d'épuration des eaux usées basés sur les taxes et redevances payées en fonction des charges polluantes réellement générées sont de 28% pour l'industrie et de 54% pour les ménages.

Par contre, si on se base sur la charge réellement traitée (qui ne représente actuellement dans la partie wallonne de DH Rhin que 65% de la charge générée), les taux de récupération sont beaucoup moins élevés avec 25% pour l'industrie et 30% pour les ménages.

Pays-Bas

Aux Pays-Bas, le taux de récupération est examiné non seulement pour les activités mentionnées ci-dessus, mais aussi pour la gestion des eaux souterraines et la gestion régionale des eaux (régulation des écoulements, entretien des digues, développement de milieux naturels, opérations de dragage, etc.) en faisant une distinction entre les ménages privés, l'industrie et l'agriculture. Les taux de récupération des coûts sont de l'ordre de 99% pour l'approvisionnement en eau potable et l'élimination des eaux usées, de 98% pour la gestion régionale des eaux, de 93 % pour la gestion des eaux souterraines et de 78% pour la collecte et de l'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées. Les coûts environnementaux sont en partie internalisés. La répartition sur les différents secteurs varie. La contribution des ménages pour l'approvisionnement en eau potable est de 55%, pour l'industrie de 42% et pour l'agriculture de 2%.

7 Information du public

Afin d'informer le public de l'état d'avancement des travaux de mise en œuvre de la DCE à l'échelle du DH Rhin dans son ensemble, le Comité de coordination Rhin (CC) invite à des consultations depuis la mi-2002 les organisations non gouvernementales et les groupes d'usagers travaillant dans un cadre international et national. Ces consultations organisées en marge de réunions CC ont eu lieu respectivement en juillet 2002 à Luxembourg, en octobre 2003 à Arlon et en juillet 2004 à Berne. Ont répondu à cette invitation de participation aux consultations des représentants d'organisations environnementales (AG Hochrhein, Alsace Nature, BBU, BUND, NABU, Stichting Reinwater, WWF, etc.), de fédérations industrielles (CEFIC, VGB-PowerTech), de distributeurs d'eau potable (EUREAU, IAWR) et d'associations à caractère scientifique (ATV/DVWK).

Depuis début 2004, les ONG et les groupes d'usagers dotés du statut d'observateur auprès de la CIPR se sont vu accorder la possibilité de participer aux discussions techniques au niveau des groupes de travail et d'experts.

Les Etats du DH Rhin et les Länder fédéraux compétents pour la gestion des eaux en Allemagne ont déjà associé le public dans le cadre de l'état des lieux par le biais de comités consultatifs, forums, sites Internet, etc.

Annexes

Annexe I : Cartes

Carte 1-1	DH Rhin – vue d'ensemble
Carte 1-2	DH Rhin – autorités compétentes
Carte 2.1.1	DH Rhin – types de cours d'eau
Carte 2.1.2	DH Rhin – Stations de mesure de la qualité des eaux avec données sur les concentrations dans le milieu naturel
Carte 2.2.1	DH Rhin – masses d'eau souterraine
Carte 3.1.1-1	DH Rhin – rejets directs communaux
Carte 3.1.1-2	DH Rhin – rejets directs industriels. Dépassement des valeurs limites EPER pour des catégories industrielles et substances sélectionnées
Carte 4.1	DH Rhin – catégories de cours d'eau, masses d'eau artificielles et masses d'eau candidates pour être fortement modifiées
Carte 4.3-1	DH Rhin – atteinte des objectifs environnementaux dans les masses d'eau souterraine – état quantitatif
Carte 4.3-2	DH Rhin – atteinte des objectifs environnementaux dans les masses d'eau souterraine – état chimique
Carte 5-1	DH Rhin – zones de protection des eaux
Carte 5-2	DH Rhin – zones Flore-Faune-Habitat (FFH) – Natura 2000 dépendant du milieu aquatique
Carte 5-3	DH Rhin – zones de protection des oiseaux – Natura 2000 dépendant du milieu aquatique

Annexe II : Glossaire

Terminologie

1. « *Bassin hydrographique* »: toute zone dans laquelle toutes les eaux de ruissellement convergent à travers un réseau de rivières, de fleuves et éventuellement de lacs vers la mer dans laquelle elles se déversent par une seule embouchure, estuaire ou delta
2. *« District hydrographique », « DH » :* une zone terrestre et maritime, composée d'un ou plusieurs bassins hydrographiques ainsi que des eaux souterraines et eaux côtières associées, identifiée comme principale unité aux fins de la gestion des bassins hydrographiques
3. *« Masse d'eau artificielle »* : une masse d'eau de surface créée par l'activité humaine
4. *« Masse d'eau fortement modifiée »* : une masse d'eau de surface qui, par suite d'altérations physiques dues à l'activité humaine, est fondamentalement modifiée quant à son caractère, telle que désignée par l'Etat membre
5. *« Angiospermes » :* plantes à graines
6. *« Eutrophisation » :* impact négatif de l'apport de nutriments dans le milieu aquatique
7. *« Zone de ramification » :* zone anastomée du Rhin supérieur
8. *« Macrophytes » :* plantes aquatiques
9. *« Macrozoobenthos = macroinvertébrés » :* organismes invertébrés benthiques
10. *« Néozoaires » :* espèces nouvellement immigrées
11. *« Phytobenthos » :* algues
12. *« Degré de trophie » :* classification d'une rivière en fonction de la teneur en nutriments
13. *« Ubiquistes » :* organismes relativement peu exigeants et largement répandus

Abréviations

14. *« CIPR » :* Commission Internationale pour la Protection du Rhin
15. *« IBKF » :* Conférence Internationale des Plénipotentiaires de la Pêche dans le lac de Constance
16. *« IGKB » :* Commission Internationale pour la Protection du lac de Constance
17. *« CIPMS » :* Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre
18. *« IRKA » :* Commission Intergouvernementale du Rhin alpin

Annexe III : Bibliographie

BMVBW, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2002). Der Rhein – Europäische Wasserstrasse mit Zukunft. 150 Jahre Rheinstrombauverwaltung. Berlin.

BMVBW, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2004). Communication écrite. Berlin.

CCNR, Commission Centrale pour la Navigation du Rhin (2002). Evolution économique de la navigation rhénane. Strasbourg.

CHR, Commission Internationale de l'Hydrologie du bassin du Rhin (1993). Der Rhein unter der Einwirkung des Menschen – Ausbau, Schifffahrt, Wasserwirtschaft. Rapport n° I-11.

CIPR, Commission Internationale pour la Protection du Rhin (2002). Inventaires 2000 de la CIPR – Evaluation synthétique des études biologiques. Rapport n° 130.

CIPR, Commission Internationale pour la Protection du Rhin (2003a). Carte du milieu physique du Rhin. Rapport n° 138.

CIPR, Commission Internationale pour la Protection du Rhin (2003b). Inventaire 2000 des émissions de substances prioritaires. Rapport n° 134.

CIPR, Commission Internationale pour la Protection du Rhin (2004a). Impacts des usines hydroélectriques des affluents du Rhin sur la dévalaison des poissons migrateurs. Rapport n° 140.

CIPR, Commission Internationale pour la Protection du Rhin (2004b). Mise au point d'une typologie (par tronçon) du cours naturel du Rhin. Rapport n° 147.

CIPR, Commission Internationale pour la Protection du Rhin (2004c). Rhin & Saumon 2020. Rapport n° 148.

Laubach, J. (2004). "Quo Vadis, Wasserkraft?" Wasserwirtschaft 7-8/2004: 17-20.

Autres informations sur le DH Rhin sur internet

Belgique : www.environnement.wallonie.be

Allemagne :

Bavière : www.wrrl.bayern.de

Bade-Wurtemberg : www.wrrl.baden-wuerttemberg.de

Hesse : www.flussgebiete.hessen.de

Rhénanie-Palatinat : www.wrrl.rlp.de

Rhénanie-du-Nord-Westphalie : www.flussgebiete.nrw.de, www.niederrhein.nrw.de

France : www.eau2015-rhin-meuse.fr

Liechtenstein : www.llv.li/amtsstellen/llv-aus-wasserwirtschaft.htm

Luxembourg : www.waasser.lu

Pays-Bas : www.kaderrichtlijnwater.nl

Autriche : www.vorarlberg.at

Suisse : www.umwelt-schweiz.ch/buwal/fr/fachgebiete/fg_gewaesser

Erratum (mise à jour du 14.04.05)

Rectification à apporter au chapitre 4.3 'Estimation de l'atteinte des objectifs pour les masses d'eau souterraine'

Tableau 4.3-1: Nombre et pourcentage de superficie des masses d'eau souterraines classées « masse d'eau à risque / risque de non atteinte » par rapport à la superficie totale du ST (page 61)

Veuillez modifier le tableau et une annotation de bas de page comme suit:

Moselle/Sarre	28.300	65	**4+1	-	***23+5	-

*** 23 masses d'eau à risque et 5 masses d'eau à doute

Rectification à apporter au chapitre 6.3. 'Récupération des coûts'

Autriche (page 77)

Veuillez corriger la deuxième phrase comme suit: « Le taux de récupération des coûts en Autriche est en moyenne de 92% pour l'approvisionnement en eau et de 84% pour l'élimination des eaux usées. »

Veuillez supprimer la troisième phrase: « Les déficits ou excédents de recettes sont à compenser dans un intervalle de temps donné. »

District hydrographique Rhin
Rapport partie A
K 1 - 1 vue d'ensemble

- District hydrographique Rhin
- Eaux côtières
- Eaux de transition
- Rivières > 2.500 km²
- Canaux (catégorie de bateaux ≥ Va)
- Lacs
- Frontières internationales
- Frontières nationales
- Villes

Secteur de travail

- Rhin alpin/lac de Constance
- Haut Rhin
- Rhin supérieur
- Neckar
- Main
- Rhin moyen
- Moselle/Sarre
- Rhin inférieur
- Delta du Rhin

Noordzee

NL

W (BE)

LU

DE

FR

CH

FL

AT

IT

IJsselmeer

Amsterdam

Den Haag

Rotterdam

Nederrijn/Lek

IJssel

Vechte

Waal

Lippe

Duisburg

Essen

Dortmund

Ruhr

Düsseldorf

Köln

Sieg

Bonn

Rhein

Koblenz

Lahn

Wiesbaden

Frankfurt a. M.

Fränkische Saale

Saue

Mosel

Nahe

Mainz

Main

Regnitz

Luxembourg

Saar

Saarbrücken

Neckar

Moselle

Metz

Iffezheim

Stuttgart

Strasbourg

Sarre

Ill

Meurthe

Rhin

Bodensee

Rhein

Basel

Zürich

Bregenz

Aare

Alpenrhein

Vaduz

Bern

Vorderrhein

Hinterrhein

1:2.300.000 (A3)

0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

Réalisation

Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données

−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin

−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

WasserBLICK

Statut:
février 2005

District hydrographique Rhin
Rapport partie A
K 1 –2 Autorités compétentes

- District hydrographique Rhin
- Eaux côtières
- Eaux de transition
- Rivières > 2.500 km²
- Canaux (cat. de bateaux ≥ Va)
- Lacs
- Frontières internationales
- Frontières nationales
- Villes
- Siège de l'autorité compétente *

Aire de compétence

- Bade-Wurtemberg (DE)
- Bavière (DE)
- Hesse (DE)
- Basse-Saxe (DE)
- Rhénanie-du-Nord-Westphalie (DE)
- Rhénanie-Palatinat (DE)
- Sarre (DE)
- Thuringe (DE)
- France (FR)
- Italie (IT)
- Liechtenstein (FL)
- Luxembourg (LU)
- Pays-Bas (NL)
- Autriche (AT)
- Suisse (CH)
- Région Wallonne/Belgique (W(BE))

* Erfurt, Hanovre, Milan, Vienne en dehors de la zone représentée

Noordzee
N
NL
IJsselmeer
Amsterdam
Den Haag
Rotterdam
Nederrijn/Lek
IJssel
Vechte
Waal
Lippe
Dortmund
Duisburg
Essen
Ruhr
Düsseldorf
Köln
Sieg
W (BE)
Namur (Jambes)
Rhein
Lahn
Frankfurt a. M.
Wiesbaden
Mainz
Fränkische Saale
Sauer
LU
Luxembourg
Mosel
Nahe
Main
Regnitz
Saar
Saarbrücken
DE
Neckar
Moselle
Metz
FR
Strasbourg
Sarre
Meurthe
Ill
Rhin
Stuttgart
München
Rhein
Bodensee
Basel
Zürich
Bregenz
Alpenrhein
Aare
CH
FL
Vaduz
AT
Vorderrhein
Hinterrhein
IT

1:2.300.000 (A3)

0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

IKSR CIPR ICBR

Réalisation

bfg Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données

−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin
−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

WasserBLICK

Statut :
février 2005

District hydrographique Rhin −Rapport partie A K 2.1.1 Types de cours d'eau

N

Noordzee

NL

DE

W (BE)

LU

FR

CH

FL

AT

IT

IJsselmeer

Amsterdam

Den Haag

Rotterdam

IJssel

Vechte

Nederrijn/Lek

Waal

Lippe

Dortmund

Duisburg

Essen

Ruhr

Düsseldorf

Köln

Sieg

Rhein

Lahn

Wiesbaden

Frankfurt a. M.

Fränkische Saale

Sauer

Mosel

Mainz

Nahe

Main

Regnitz

Luxembourg

Saar

Saarbrücken

Neckar

Moselle

Metz

Stuttgart

Strasbourg

Sarre

Meurthe

Ill

Rhin

Rhein

Bodensee

Basel

Zürich

Bregenz

Aare

Alpenrhein

Vaduz

Vorderrhein

Hinterrhein

3°E 4°E 5°E 6°E 7°E 8°E 9°E 10°E 11°E 12°E

53°N 52°N 51°N 50°N 49°N 48°N 47°N 46°N

Lacs

- Type de grand lac profond, calcaire et stratifié du Rhin alpin
- Type de lac moyen, peu profond et tamponné du delta du Rhin
- Type de grand lac profond et tamponné du delta du Rhin
- Provisoirement non rattaché à un type

Types du cours principal

- Type linéaire du Rhin alpin (PK du Rhin 0 −8,9)
- Type ramifié du Rhin alpin (8,9 −80)
- Type 'embouchure' - Rhin alpin (80 - 93)
- Type 'sortie du lac' - haut Rhin (24 - 45)
- Type 'vallée étroite' - haut Rhin (45 - 170)
- Type 'zone de ramification' - Rhin supérieur (170 - 290)
- Type 'formation de méandres' - Rhin sup. (290 - 529)
- Type 'vallée étroite' - Rhin moyen (529 - 639)
- Type 'massifs moyens' - Rhin inférieur (639 - 701)
- Type 'peu de bras latéraux' −Rhin inférieur (701 −775)
- Type 'nombreux bras latéraux' - Rhin inf. (775 - 865,5)
- Type 'nombreux bras latéraux' - Delta du Rhin
- Type 'eau douce-marée' - Delta du Rhin

Eaux de transition

- Type 'estuaire' - Delta du Rhin

Eaux côtières

- Type 'mer des Wadden' - Delta du Rhin
- Type de pleine mer du delta du Rhin

- District hydrographique Rhin
- Frontières internationales
- Frontières nationales
- Villes

Types des affluents (> 2.500 km²)

- Rivières des moraines récentes des Préalpes
- ruisseaux siliceux des hautes terres, riches en matériaux fins
- ruisseaux siliceux des hautes terres, riches en matériaux grossiers
- fleuves siliceux des hautes terres, riches en matériaux fins à grossiers
- ruisseaux carbonifères des hautes terres, riches en matériaux fins
- Rivières calcaires et marneuses Petites rivières à eaux vives et fraîches
- fleuves carbonifères des hautes terres, riches en matériaux fins à grossiers
- grands fleuves des hautes terres
- fleuves graveleux > 10.000 km²
- fleuves de plaine sablonneux et limoneux
- ruisseaux graveleux de plaine
- petites rivières de plaine dans les vallées fluviales
- Provisoirement non rattaché à un type

1:2.300.000 (A3)

0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

IKSR CIPR ICBR

Réalisation

bfg Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données

−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin

−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

WasserBLIcK

Statut:
février 2005

District hydrographique Rhin
Rapport partie A
K 2.1.2 Stations de mesure de la qualité des eaux avec données sur les concentrations dans le milieu naturel

- Stations de mesure Rhin
- Stations de mesure
- Aucune donnée
- La valeur annuelle moyenne de la substance est supérieure au critère d'évaluation le plus élevé communiqué
- La valeur annuelle moyenne de la substance se situe entre le critère d'évaluation le plus faible et le critère le plus élevé communiqué
- La valeur annuelle moyenne de la substance est inférieure au critère d'évaluation le plus faible communiqué
- District hydrographique Rhin *
- Eaux côtières
- Eaux de transition
- Rivières > 2.500 km²
- Canaux (cat. de bateaux ≥ Va)
- Lacs
- Frontières internationales
- Frontières nationales
- Villes

* Secteurs de travail (en couleurs)

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

1 chrome*
2 cuivrre*
3 nickel*
4 zinc*
5 tributylétain*
6 PCB 153*
7 hexachlorobenzène*
8 N total**
9 P total**
10 chlorures**

* phase des matières en suspension
** phase aqueuse
*** valeurs de chlorures surélevées sous l'impact de l'eau de mer

1:2.300.000 (A3)
0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

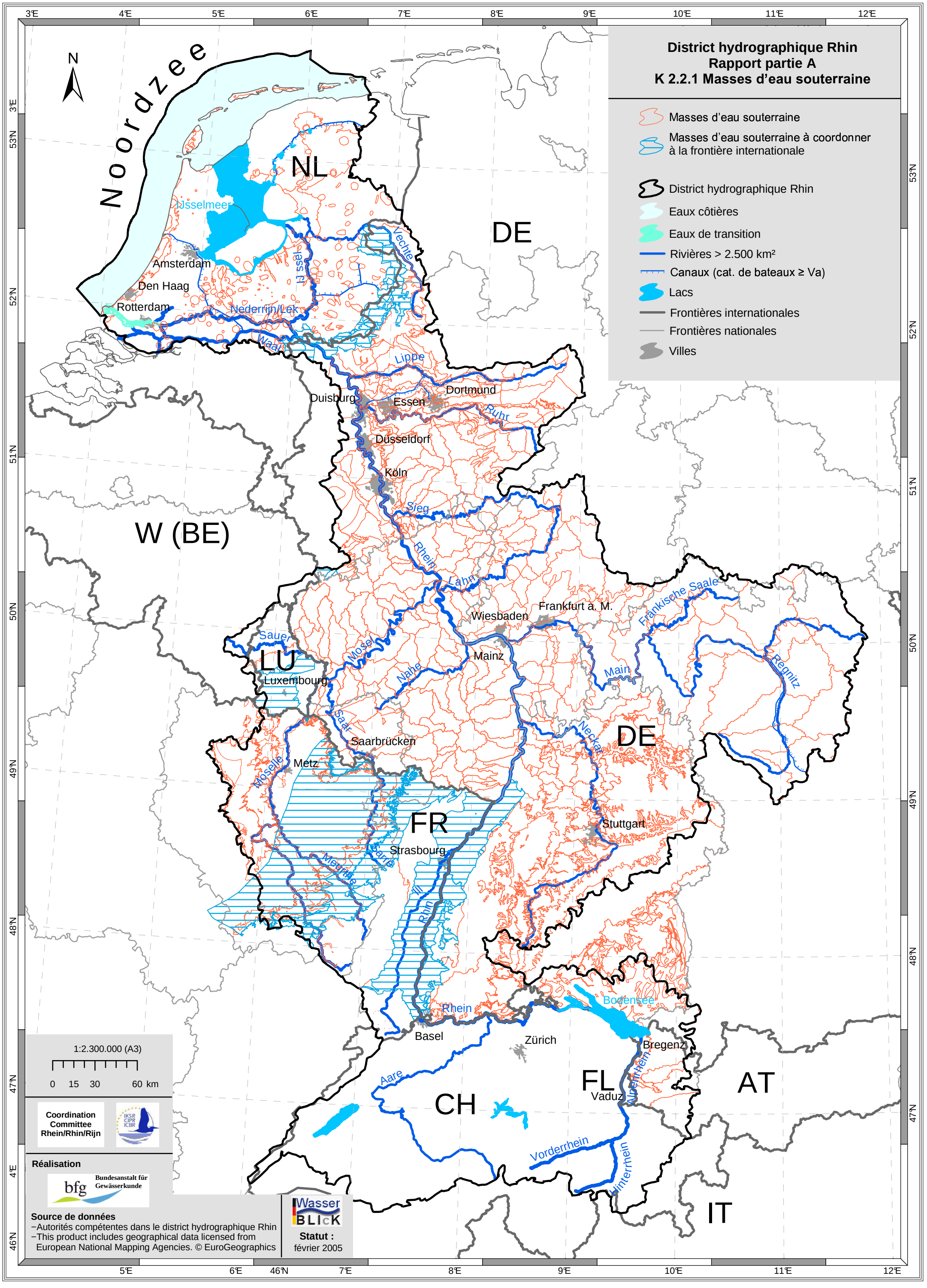
Réalisation
Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données
−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin
−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

Wasser BLICK
Statut :
février 2005

Noordzee
NL
DE
W (BE)
LU
FR
CH
FL
AT
IT
IJsselmeer
Kampen (IJssel)
Amsterdam
Den Haag
Rotterdam
Bimmen
Nederrijn/Lek
Lobith
Maassluis
Lippe (Mündung)
Ruhr (Mündung)
Duisburg
Dortmund
Essen
Düsseldorf
Düsseldorf −Flehe
Köln
Bad Honnef
Koblenz (Rhein)
Frankfurt a. M.
Kahl a. M.
Koblenz (Mosel)
Wiesbaden
Mainz
Luxembourg
Bischofsheim
Mannheim (Neckar)
Saarbrücken
Metz
Lauterbourg
Kochendorf
Stuttgart
Deizisau
Strasbourg
Weil am Rhein
Basel
Öhningen
Bodensee
Bregenz
Albbruck-Dogern
Rekingen
Vaduz
Rhein
Lippe
Ruhr
Sieg
Lahn
Sauer
Mosel
Nahe
Saar
Moselle
Meurthe
Sarre
Ill
Aare
Vechte
IJssel
Waal
Fränkische Saale
Regnitz
Main
Neckar
Alpenrhein
Vorderrhein
Hinterrhein

District hydrographique Rhin
Rapport partie A
K 2.2.1 Masses d'eau souterraine



- Masses d'eau souterraine
- Masses d'eau souterraine à coordonner à la frontière internationale
- District hydrographique Rhin
- Eaux côtières
- Eaux de transition
- Rivières > 2.500 km²
- Canaux (cat. de bateaux ≥ Va)
- Lacs
- Frontières internationales
- Frontières nationales
- Villes

1:2.300.000 (A3)

0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

Réalisation

Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données

−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin
−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

WasserBLIcK

Statut :
février 2005

District hydrographique Rhin
Rapport partie A K 3.1.1 −1
Rejets directs communaux

Stations d'épuration communales
- 100.000 – 250.000 EH (équivalents habitants)
- 250.000 −500.000 EH
- > 500.000 EH

- District hydrographique Rhin *
- Eaux côtières
- Eaux de transition
- Rivières > 2.500 km²
- Canaux (cat. de bateaux ≥ Va)
- Lacs
- Frontières internationales
- Frontières nationales
- Villes

* Secteurs de travail (en couleurs)

Noordzee
NL
DE
W (BE)
LU
FR
CH
FL
AT
IT
Ijsselmeer
Amsterdam
Den Haag
Rotterdam
Nederrijn/Lek
Waal
Lippe
Duisburg
Essen
Dortmund
Ruhr
Düsseldorf
Köln
Sieg
Rhein
Lahn
Wiesbaden
Frankfurt a. M.
Fränkische Saale
Saue
Mosel
Nahe
Mainz
Main
Regnitz
Luxemburg
Saar
Saarbrücken
Moselle
Metz
Neckar
Stuttgart
Meurthe
Sarre
Ill
Rhin
Strasbourg
Bodensee
Basel
Zürich
Bregenz
Aare
Alpenrhein
Vaduz
Vorderrhein
Hinterrhein

1:2.300.000 (A3)
0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

Réalisation

bfg Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données
−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin
−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

WasserBLIcK

Statut :
février 2005

District hydrographique Rhin
Rapport partie A
K 3.1.1 −2 Rejets directs industriels. Dépassement des valeurs limites EPER pour des catégories industrielles et substances sélectionnées

- Raffineries et cokeries
- Industrie métallurgique
- Industrie chimique
- Industrie de la cellulose, du papier, du carton
- Industrie agro-alimentaire (ou > 100.000 EH)
- Autres industries

- District hydrographique Rhin *
- Eaux côtières
- Eaux de transition
- Rivières > 2.500 km²
- Canaux (cat. de bateaux ≥ Va)
- Lacs
- Frontières internationales
- Frontières nationales
- Villes

* Secteurs de travail (en couleurs)

Noordzee

NL

DE

W (BE)

LU

Luxembourg

FR

CH

FL

Vaduz

AT

IT

IJsselmeer

Amsterdam

Den Haag

Rotterdam

Nederrijn/Lek

IJssel

Vecht

Waal

Lippe

Duisburg

Essen

Dortmund

Ruhr

Düsseldorf

Köln

Sieg

Rhein

Lahn

Wiesbaden

Frankfurt a. M.

Fränkische Saale

Mainz

Main

Regnitz

Sauer

Mosel

Nahe

Saar

Saarbrücken

Metz

Moselle

Neckar

Stuttgart

Meurthe

Strasbourg

Ill

Rhein

Basel

Zürich

Bodensee

Bregenz

Alpenrhein

Aare

Vorderrhein

Hinterrhein

Substances et valeurs seuils EPER [kg/a]

N total: 50.000
P total: 5.000
As et composés: 5
Cd et composés: 5
Cr et composés: 50
Cu et composés: 50
Hg et composés: 1
Ni et composés: 20
Pb et composés: 20
Zn et composés: 100
1,2 − dichloroéthan: 10
dichlorométhan: 10
chloroalcanes: 1
HCB: 1
Hexachlorobutadiène: 1
HCH: 1
Diphényléther bromé: 1

1:2.300.000(A3)

0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

IKSR CIPR ICBR

Réalisation

bfg Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données

−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin
−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

WasserBLicK

Statut :
février 2005

District hydrographique Rhin
Rapport partie A –K 4.1
Catégories de cours d'eau: masses d'eau artificielles et masses d'eau de surface candidates pour être fortement modifiées

Eaux côtières Eaux de transition	Lacs	Rivières > 2.500 km² Canaux (cat. de bateaux ≥ Va)
		naturel
		artificiel
		fortement modifié
		non classifié

- District hydrographique Rhin
- Frontières internationales
- Frontières nationales
- Villes

Noordzee
NL
DE
W (BE)
LU
FR
CH
FL
AT
IT

IJsselmeer
Amsterdam
Den Haag
Rotterdam
IJssel
Vechte
Nederrijn/Lek
Waal
Lippe
Duisburg
Essen
Dortmund
Ruhr
Düsseldorf
Köln
Sieg
Rhein
Lahn
Wiesbaden
Frankfurt a. M.
Fränkische Saale
Sauer
Luxembourg
Mosel
Nahe
Mainz
Main
Regnitz
Saar
Saarbrücken
Neckar
Moselle
Metz
Stuttgart
Meurthe
Sarre
Strasbourg
Ill
Rhein
Bodensee
Basel
Zürich
Bregenz
Aare
Alpenrhein
Vaduz
Vorderrhein
Hinterrhein

1:2.300.000 (A3)
0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

Réalisation
Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données
−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin
−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

WasserBLicK

Statut :
février 2005

District hydrographique Rhin
Rapport partie A
K4.3 −1 Atteinte des objectifs environnementaux dans les masses d'eau souterraine, état quantitatif

- District hydrographique Rhin
- Eaux côtières
- Eaux de transition
- Rivières > 2.500 km²
- Canaux (cat. de bateaux ≥ Va)
- Lacs
- Frontières internationales
- Frontières nationales
- Villes

Aquifère principal et masses d'eau souterraine supérieures

- Bon état probable
- Doute/manque d'information
- Masse d'eau à risque / risque de non atteinte

Noordzee

NL

W (BE)

LU

DE

FR

CH

FL

AT

IT

IJsselmeer

Amsterdam

Den Haag

Rotterdam

Duisburg

Essen

Dortmund

Düsseldorf

Köln

Wiesbaden

Frankfurt a. M.

Mainz

Luxembourg

Saarbrücken

Metz

Strasbourg

Stuttgart

Basel

Zürich

Bregenz

Vaduz

Bodensee

Vechte

Ijssel

Lippe

Ruhr

Sieg

Rhein

Lahn

Mosel

Nahe

Sauer

Saar

Fränkische Saale

Main

Regnitz

Neckar

Moselle

Meurthe

Ill

Aare

Vorderrhein

Hinterrhein

Alpenrhein

3°E 4°E 5°E 6°E 7°E 8°E 9°E 10°E 11°E 12°E

53°N 52°N 51°N 50°N 49°N 48°N 47°N 46°N

1:2.300.000 (A3)

0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

Réalisation

Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données

−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin
−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

WasserBLIcK

Statut :
février 2005

District hydrographique Rhin
Rapport partie A
K 4.3 −2 Atteinte des objectifs environnementaux dans les masses d'eau souterraine, état chimique

- District hydrographique Rhin
- Eaux côtières
- Eaux de transition
- Rivières > 2.500 km²
- Canaux (cat. de bateaux ≥ Va)
- Lacs
- Frontières internationales
- Frontières nationales
- Villes

Aquifère principal et masses d'eau souterraine supérieures

- Bon état probable
- Doute/manque d'information
- Masse d'eau à risque / risque de non atteinte

Noordzee

NL

W (BE)

LU

DE

FR

CH

FL

AT

IT

Amsterdam
Den Haag
Rotterdam
Duisburg
Dortmund
Essen
Düsseldorf
Köln
Wiesbaden
Frankfurt a. M.
Mainz
Luxembourg
Saarbrücken
Metz
Strasbourg
Stuttgart
Basel
Zürich
Bregenz
Vaduz

IJsselmeer
Vechte
Ijssel
Oude IJssel
Waal
Lippe
Ruhr
Sieg
Rhein
Lahn
Mosel
Sauer
Nahe
Saar
Moselle
Meurthe
Ill
Fränkische Saale
Main
Regnitz
Neckar
Aare
Vorderrhein
Hinterrhein
Alpenrhein
Bodensee

1:2.300.000 (A3)

0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

Réalisation

Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données

−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin
−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

WasserBLIcK

Statut :
février 2005

District hydrographique Rhin
Rapport partie A
K 5 −1 Zones de protection des eaux

Zones de protection d'eau potable *
(y compris zones de protection des sources thermales)

Points de prélèvement d'eau potable (FR)

District hydrographique Rhin

Eaux côtières

Eaux de transition

Rivières > 2.500 km²

Canaux (cat. de bateaux ≥ Va)

Lacs

Frontières internationales

Frontières nationales

Villes

* zones prévues ou désignées ;
Suisse (CH) : zones correspondantes selon la législation nationale

Noordzee

NL

DE

W (BE)

LU

FR

CH

FL

AT

IT

IJsselmeer

Amsterdam

Den Haag

Rotterdam

Nederrijn/Lek

Ijssel

Vechte

Waal

Lippe

Dortmund

Duisburg

Essen

Ruhr

Düsseldorf

Köln

Sieg

Rhein

Lahn

Wiesbaden

Frankfurt a. M.

Fränkische Saale

Sauer

Mosel

Nahe

Mainz

Main

Regnitz

Luxemburg

Saar

Saarbrücken

Neckar

Moselle

Metz

Stuttgart

Strasbourg

Sâre

Meurthe

Ill

Rhein

Bodensee

Rhein

Basel

Zürich

Bregenz

Aare

Alpenrhein

Vaduz

Vorderrhein

Hinterrhein

1:2.300.000 (A3)

0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

IKSR CIPR ICBR

Réalisation

bfg Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données

−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin

−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

WasserBLIcK

Statut :
février 2005

District hydrographique Rhin
Rapport partie A
K 5 −2 Zones Flore−Faune−Habitat (FFH) dépendant du milieu aquatique NATURA 2000

- zones FFH dépendant du milieu aquatique *
- zones FFH dépendant du milieu aquatique *
- District hydrographique Rhin
- Eaux côtières
- Eaux de transition
- Rivières > 2.500 km²
- Canaux (cat. de bateaux ≥ Va)
- Lacs
- Frontières internationales
- Frontières nationales
- Villes

* Zones FFH proposées (NATURA 2000) ; Suisse (CH) : zones correspondantes selon la législation nationale

Noordzee
NL
DE
W (BE)
LU
FR
CH
FL
AT
IT
IJsselmeer
Amsterdam
Den Haag
Rotterdam
Nederrijn/Lek
Waal
IJssel
Vecht
Lippe
Duisburg
Essen
Dortmund
Ruhr
Düsseldorf
Köln
Sieg
Rhein
Lahn
Wiesbaden
Frankfurt a. M.
Fränkische Saale
Sauer
Mosel
Luxembourg
Nahe
Mainz
Main
Regnitz
Saar
Saarbrücken
Neckar
Moselle
Metz
Stuttgart
Strasbourg
Sarre
Meurthe
Ill
Rhin
Bodensee
Basel
Zürich
Bregenz
Aare
Alpenrhein
Vaduz
Vorderrhein
Hinterrhein

1:2.300.000 (A3)
0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

Réalisation
Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données
−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin
−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

WasserBLIcK
Statut :
février 2005

District hydrographique Rhin
Rapport partie A
K 5 −3 Zones de protection des oiseaux dépendant du milieu aquatique NATURA 2000

- zones de protection des oiseaux dépendant du milieu aquatique *
- District hydrographique Rhin
- Eaux côtières
- Eaux de transition
- Rivières > 2.500 km²
- Canaux (cat. de bateaux ≥ Va)
- Lacs
- Frontières internationales
- Frontières nationales
- Villes

* zones proposées ou désignées de protection des oiseaux (NATURA 2000) ;
Suisse (CH) : zones correspondantes selon la législation nationale

Noordzee
NL
DE
W (BE)
LU
FR
CH
FL
AT
IT
IJsselmeer
Amsterdam
Den Haag
Rotterdam
IJssel
Vechte
Nederrijn/Lek
Waal
Lippe
Duisburg
Essen
Dortmund
Ruhr
Düsseldorf
Köln
Sieg
Rhein
Lahn
Wiesbaden
Frankfurt a. M.
Fränkische Saale
Sauer
Mosel
Mainz
Nahe
Main
Regnitz
Luxembourg
Saar
Saarbrücken
Neckar
Moselle
Metz
Stuttgart
Sarre
Strasbourg
Meurthe
Ill
Rhein
Bodensee
Rhein
Basel
Zürich
Bregenz
Aare
Alpenrhein
Vaduz
Vorderrhein
Hinterrhein

1:2.300.000 (A3)
0 15 30 60 km

Coordination Committee Rhein/Rhin/Rijn

Réalisation
Bundesanstalt für Gewässerkunde

Source de données
−Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin
−This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

WasserBLicK

Statut :
février 2005