

Plan de gestion 2015 coordonné au niveau international du district hydrographique international Rhin

(partie A = partie faîtière)

Décembre 2015

Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn



Editeur:**1er rapportage commun**

de la République Italienne
de la Principauté du Liechtenstein
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
du Royaume des Pays-Bas

Avec la participation

de la Confédération Helvétique

Sources des données

Autorités compétentes dans le district hydrographique Rhin

Coordination

Comité de coordination Rhin avec l'appui du secrétariat de la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR)

Cartographie

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Coblenz, Allemagne

Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR)
Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, D 56068 Coblenz
Postfach 20 02 53, D 56002 Coblenz
Téléphone +49-(0)261-94252-0, téléfax +49-(0)261-94252-52
Courrier électronique: sekretariat@iksr.de
www.iksr.org

ISBN 978-3-941994-71-3

© IKSr-CIPR-ICBR 2015

Sommaire

Relevé des cartes	5
Introduction	6
1. Description générale.....	8
1.1 Masses d'eau de surface du DHI Rhin	11
1.2 Eaux souterraines	12
2 Activités humaines et pressions	13
2.1 Altérations hydromorphologiques	13
2.2 Pressions chimiques de source diffuse ou ponctuelle.....	16
2.2.1 Généralités.....	17
2.2.2 Principaux apports dans les eaux de surface.....	19
2.2.3 Principaux apports dans les eaux souterraines	26
2.3 Autres incidences de l'activité humaine sur l'état des eaux.....	26
2.4 Impact du changement climatique - renforcement des pressions.....	29
3. Registre des zones protégées	32
4. Réseaux de surveillance et résultats des programmes de surveillance	34
4.1 Eaux de surface	34
4.1.1 Etat écologique/potentiel écologique.....	34
4.1.2 Etat chimique	59
4.2 Eaux souterraines	61
4.2.1 Etat quantitatif des eaux souterraines.....	62
4.2.2 Etat chimique des eaux souterraines	64
5 Objectifs environnementaux et adaptations	66
5.1 Objectifs environnementaux pour les eaux de surface	66
5.1.1 Etat écologique/potentiel écologique.....	67
5.1.2 Etat chimique	71
5.2 Eaux souterraines	72
5.3 Zones protégées	73
5.4 Adaptations des objectifs environnementaux visés pour les eaux de surface et les eaux souterraines, motifs de dérogation	74
5.4.1 Report d'échéances.....	74
5.4.2 Fixation d'objectifs moins stricts	76
5.4.3 Dégradation exceptionnelle de l'état	77
6 Analyse économique	78
6.1 Importance économique de l'utilisation de l'eau	78

6.2	Scénario baseline.....	82
7.	Synthèse des programmes de mesures.....	84
7.1	Synthèse des mesures visant à répondre aux enjeux dans le district hydrographique international Rhin	84
7.1.1	Restaurer la continuité biologique, augmenter la diversité des habitats	84
7.1.2	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) et poursuivre la réduction des pressions dues aux rejets industriels et communaux	102
7.1.3	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	110
7.2	Synthèse des mesures conformément à l'annexe VII A. n° 7 de la DCE	111
7.2.1	Mise en œuvre de la réglementation communautaire relative à la protection de l'eau	111
7.2.2	Récupération des coûts de l'utilisation de l'eau	111
7.2.3	Eaux utilisées pour le captage d'eau potable.....	117
7.2.4	Captage ou endiguement des eaux.....	118
7.2.5	Sources ponctuelles et autres activités ayant des répercussions sur l'état des eaux.....	118
7.2.6	Rejets directs dans les eaux souterraines.....	118
7.2.7	Substances prioritaires	118
7.2.8	Pollutions accidentelles	118
7.2.9	Mesures supplémentaires pour les masses d'eau qui n'atteindront probablement pas les objectifs définis à l'article 4 de la DCE	121
7.2.10	Mesures complémentaires.....	121
7.3	Pollution du milieu marin et liens entre la DCE et la DCSMM.....	121
7.3.1	Pollution du milieu marin	121
7.3.2	Liens entre la DCE et la DCSMM	121
7.4	Présenter les liens entre la DCE, la DI et les autres directives communautaires	123
8.	Registre de programmes et plans de gestion plus détaillés	124
9.	Information et consultation du public et leurs résultats	125
10.	Liste des autorités compétentes conformément à l'annexe I de la DCE	126
11.	Points de contact et procédure d'obtention de documents de référence....	126
	Résultats et perspectives	127

Annexes

- Annexe 1 : Evaluation biologique dans les stations du programme de contrôle de surveillance au titre de la DCE
- Annexe 2 : Résultat des évaluations dans les stations du programme de contrôle de surveillance des paramètres physico-chimiques et des substances significatives pour le Rhin conformément à la DCE
- Annexe 3 : Normes de qualité environnementale pour le Rhin (NQE Rhin) pour les substances significatives pour le Rhin visées dans le document CC 17-03 rév. 9/10.10.03 (état des connaissances 2007)
- Annexe 4 : Normes de qualité environnementale pour les substances prioritaires et d'autres polluants spécifiques.
- Annexe 5 : Résultat des évaluations dans les stations du programme de contrôle de surveillance chimique au titre de la DCE
- Annexe 6 : Normes de qualité et valeurs seuils pour les eaux souterraines
- Annexe 7 : Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin - Mesures hydromorphologiques réalisées ou programmées
- Annexe 8 : Liste des organisations non gouvernementales disposant d'un statut d'observateur auprès de la CIPR
- Annexe 9 : Liste des autorités compétentes selon l'article 3, alinéa 8 (annexe I) de la DCE pour la gestion de bassin dans le DHI Rhin

Cartes *(fichiers distincts)*

Relevé des cartes

Carte n°	Titre
K 1	Topographie et végétation
K 2	Secteurs de travail
K 3	Eaux de surface : emplacement et limites des masses d'eau
K 4	Eaux de surface : types de masses d'eau
K 5	Masses d'eaux souterraines
K 6	Catégories de masses d'eau (masses d'eau de surface naturelles, artificielles et fortement modifiées)
K 7	Grands ouvrages transversaux : montaison
K 8	Grands ouvrages transversaux : dévalaison
K 9	Captages d'eau destinée à la consommation humaine
K 10	Zones Faune-Flore-Habitat (FFH) Natura 2000 dépendant du milieu aquatique
K 11	Zones de protection des oiseaux Natura 2000 dépendant du milieu aquatique
K 12	Masses d'eau de surface : réseau du contrôle de surveillance biologique
K 13	Phytoplancton
K 14	Phytobenthos / macrophytes (y compris zostères et puccinellies maritimes dans la mer des Wadden)
K 15	Macrozoobenthos
K 16	Faune piscicole
K 17	Eaux de surface : état/potentiel écologique des masses d'eau de surface - aperçu général
K 18	Masses d'eau de surface : réseau du contrôle de surveillance chimique
K 19	Etat chimique des masses d'eau de surface
K 20	Etat chimique des masses d'eau de surface : évaluation sans les substances ubiquistes
K 21	Eaux souterraines : réseau de surveillance de l'état quantitatif
K 22	Eaux souterraines : état quantitatif
K 23	Eaux souterraines : réseau du contrôle de surveillance chimique
K 24	Eaux souterraines : état chimique – aperçu général
K 25	Eaux souterraines état chimique : nitrates
K 26	Masses d'eau de surface - atteinte des objectifs : état/ potentiel écologique 2021
K 27	Masses d'eau de surface - atteinte des objectifs : état chimique 2021
K 28	Eaux souterraines – atteinte des objectifs : état quantitatif 2021
K 29	Eaux souterraines – atteinte des objectifs: état chimique 2021
K 30	Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin : franchissabilité vers l'amont à l'exemple du saumon et de la truite de mer / truite du lac de Constance

Introduction

La directive cadre européenne sur la politique de l'eau (directive 2000/60/CE, ci-après : DCE) met en place de nouveaux critères en matière de politique de l'eau pour les Etats membres de l'UE. Les eaux, les lacs, les eaux côtières et de transition sont à considérer comme un écosystème dans un bassin fluvial (district hydrographique) ; il convient si possible de concilier protection et usages.

L'objectif de la DCE est d'atteindre en principe d'ici 2015 le bon état de toutes les eaux de surface et des eaux souterraines. Il convient à cette fin que soient mis en place dans tous les districts hydrographiques (DH) des Etats des lieux ainsi que des programmes de surveillance et des Plans de gestion coordonnés. La participation du public au processus de mise en œuvre est un élément important de la DCE. Les commissions internationales de bassin, comme la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR), servent de plateformes de coordination transfrontalière.

La CIPR ne couvrant pas l'intégralité du district hydrographique Rhin, le Comité de coordination associant le Liechtenstein, l'Autriche et la Wallonie en Belgique dans la mise en œuvre coordonnée de la DCE a été créé en 2001. La Suisse n'est pas liée à la DCE mais appuie les Etats membres de l'UE dans les travaux de coordination et d'harmonisation dans le cadre des accords de droit international et de sa législation nationale.

Entre-temps, la CIPR et le Comité de coordination coopèrent au sein d'une structure commune. Le Comité de coordination a présenté en 2004 un rapport sur la délimitation du district hydrographique Rhin, du réseau hydrographique partie A et des autorités compétentes¹, établi en 2005 le premier Etat des lieux commun², en 2007 un rapport sur la coordination des programmes de contrôle de surveillance³ et en 2009 le premier Plan de gestion coordonné au niveau international⁴ dans le district hydrographique international (DHI) Rhin.

Les résultats obtenus jusqu'à présent au niveau de la mise en œuvre coordonnée de la DCE dans le bassin du Rhin se composent de parties faitières pour le district hydrographique dans son ensemble (partie A) et de parties nationales ou transfrontalières, les parties B. Les parties B sont soit des rapports de coordination dans certains des neuf secteurs de travail fixés (ST) soit des rapports nationaux coordonnés au niveau transfrontalier. Les neuf 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. Les ST 'Rhin alpin/lac de Constance' et 'Moselle/Sarre' recourent par ex. aux structures des commissions internationales existantes (Commission Internationale pour la protection du lac de Constance, Commissions Internationales pour la protection de la Moselle et de la Sarre) ; ces ST continuent à mettre au point leurs propres rapports.

La DCE prévoit la mise au point de Plans de gestion tous les 6 ans. Le premier Plan de gestion datant de 2009 doit être réexaminé d'ici fin 2015 et remis à jour si nécessaire. Cette procédure s'applique également à certaines des étapes nécessaires à l'élaboration du deuxième Plan de gestion en 2015, par ex. à celle de l'Etat des lieux visé à l'article 5 de la DCE. La CIPR a mis à jour l'Etat des lieux, mais n'a pas rédigé de nouveau rapport. La DCE ne demande de rapport que pour le premier Etat des lieux. Les mises à jour sont intégrées dans le présent Plan de gestion 2015 (partie A).

Les informations figurant dans le Plan de gestion 2009 ne sont reprises que si cela est nécessaire ; dans le cas contraire, on renverra - par souci de clarté - aux textes correspondants accessibles à tous sur le site internet de la CIPR.

¹ [Autorités compétentes](#)

² [Premier Etat des lieux](#)

³ [Programmes de surveillance](#)

⁴ [1^{er} Plan de gestion](#)

Comme en 2009, les représentants de tous les Etats impliqués établissent la partie faîtière du Plan de gestion 2015 du DHI Rhin (partie A) dans le cadre de la CIPR et du Comité de coordination chargé de la mise en œuvre de la DCE. Pour les masses d'eau de surface, le présent document met à nouveau l'accent tout particulièrement sur le cours principal du Rhin et les grands affluents tels que le Neckar, le Main, la Moselle et autres dont les bassins versants sont supérieurs à 2 500 km² (voir carte K 2). Pour les autres masses d'eau de surface, on renverra aux plans de gestion nationaux ou transfrontaliers (parties B) dont les liens figurent au chapitre 8 et sur le site web de la CIPR.

Les déclarations sur les eaux souterraines se réfèrent à toutes les masses d'eaux souterraines du DHI Rhin.

Le Plan de gestion 2015 (partie A) décrit quant à lui plus particulièrement les résultats de la surveillance dans le cadre des programmes d'analyse chimique et biologique 'Rhin', les objectifs à atteindre et les programmes de mesures. Le Plan de gestion est donc d'une part un outil d'information vis-à-vis du public et de la Commission européenne et d'autre part un document faisant ressortir la coordination et la coopération entre les Etats au sein du district hydrographique, comme le prescrivent l'article 3, paragraphe 4, et l'article 13, paragraphe 3, de la DCE.

Les quatre enjeux s'appliquant au district hydrographique Rhin (DHI) n'ont pas changé entre-temps. Ce sont des tâches permanentes auxquelles doivent s'attacher les Etats dans le bassin du Rhin.

- **« Restaurer »⁵ 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 l'occupation des sols et autres) avec les objectifs environnementaux de la DCE**

Il convient de prendre en compte dans le traitement des quatre enjeux les impacts du changement climatique tels que les modifications du régime hydraulique du Rhin qui s'expriment entre autres par des crues plus fréquentes et des périodes d'étiage plus prolongées ainsi que les hausses de température de l'eau.

⁵ La continuité doit être rétablie dans la plus grande mesure possible.

1. Description générale

Le Rhin relie les Alpes et la mer du Nord ; long de 1 233 km, il est l'un des fleuves les plus importants d'Europe. Son bassin d'environ 200 000 km² se répartit sur neuf Etats (voir tableau 1). Le Rhin prend sa source dans les Alpes suisses. Le Rhin alpin s'écoule ensuite dans le lac de Constance. Entre le lac de Constance et Bâle, le haut Rhin forme sur une grande partie de son cours la frontière entre la Suisse et l'Allemagne. Au nord de Bâle, le Rhin franco-allemand traverse la dépression du Rhin supérieur. Le Rhin moyen commence à partir de Bingen. La Moselle y débouche à hauteur de Coblenche. Arrivé à Bonn, le fleuve, qui prend le nom de Rhin inférieur, quitte les massifs montagneux. En aval de la frontière germano-néerlandaise, le Rhin se subdivise en plusieurs bras et forme avec la Meuse un grand delta. La mer des Wadden, limitrophe à l'IJsselmeer, remplit des fonctions importantes dans l'écosystème côtier.

Tableau 1 : le bassin du Rhin en bref

Superficie	environ 200 000 km ²
Longueur du Rhin (cours principal)	1 233 km
Débit moyen annuel	338 m ³ /s (Constance), 1 260 m ³ /s (Karlsruhe-Maxau), 2 270 m ³ /s (Rees)
Principaux affluents	Aar, Ill (FR), Neckar, Main, (Regnitz, Saale franconienne), Nahe, Lahn, Moselle (Sarre, Meurthe, Sûre), Sieg, Ruhr, Lippe, Vechte
Principaux lacs	Lac de Constance, IJsselmeer
Etats	Etats-membres de l'UE (7): Italie, Autriche, France, Allemagne, Luxembourg, Belgique, Pays-Bas, autres Etats (2): Liechtenstein, Suisse
Population	env. 60 millions
Principaux usages	navigation, production hydro-électrique, industrie (prélèvements et rejets), gestion des eaux dans les réseaux urbains (assainissement et eaux pluviales), agriculture, eau potable, prévention des inondations, loisirs, détente et cadre naturel

Des informations plus détaillées sur la délimitation du DHI, les principaux affluents et d'autres caractéristiques figurent dans les cartes K 1 (topographie et occupation des sols sur la base de Corine Land Cover), K 2 (secteurs de travail avec bassin > 2 500km²) et K 3 (emplacement et limites des masses d'eau)⁶.

La moitié de la superficie du bassin du Rhin est soumise à exploitation agricole ; environ un tiers est recouvert de forêts ; à peine 10% sont urbanisés et env. 2,5% sont des surfaces d'eau (voir tableau 2). On citera ici le lac de Constance, l'IJsselmeer, les eaux dormantes de petite taille ainsi que le Rhin et ses affluents (sans la mer des Wadden et les eaux côtières).

Le Rhin est l'un des fleuves les plus exploités au monde. Pour réduire les pressions liées à cette exploitation, les Etats ont déjà pris par le passé de nombreuses mesures accompagnées de lourds investissements. Les efforts doivent toutefois se poursuivre.

⁶ Sur souhait des Pays-Bas, les cartes reproduisent le Prinses-Margrietkanaal qui n'est cependant évalué qu'au niveau B.

Tableau 2 : principales caractéristiques du DH Rhin (Etats) - chiffres arrondis. Données sur l'occupation des sols selon Corine Land Cover 2006

		DHI Rhin :	IT	CH	LI	AT	DE	FR	LU	BE	NL
Superficie	km ²	197 270	100	27 930	200	2 370	105 420	23 830	2 520	800	34 100*
Part détenue dans la superficie totale du district hydrographique international Rhin	%		0,1	14,2	0,1	1,2	53,4	12,1	1,3	0,4	17,3
Population		59 907 000	0	6 342 000	36 000	370 000	36 568 000	3 851 000	497 000	43 000	12 200 000
Part détenue dans la population totale du district hydrographique international Rhin	%		0,0	10,6	0,1	0,6	61,0	6,4	0,8	0,1	20,4
Surfaces bâties et milieu urbain	km ²	17 340	< 10	950	20	170	10 840	1 840	220	40	3 260
Surfaces non bâties	km ²	4 300	< 10	3 290	10	250	350	100	< 10	< 10	290
Terres arables	km ²	45 120	< 10	4500	20	30	29 610	6 900	310	40	3 700
Cultures permanentes	km ²	2 570	< 10	30	< 10	< 10	2 070	390	20	< 10	50
Prairies permanentes	km ²	49 350	< 10	5 060	40	910	23 260	5 510	1 050	400	13 120
forêts/sylviculture	km ²	65 260	< 10	12 930	70	930	38 860	9 230	920	290	2 020
Zones humides	km ²	550	< 10	20	< 10	30	90	20	< 10	< 10	380
Plans d'eau	km ²	4 880	< 10	1 040	< 10	40	930	210	10	< 10	2 650**

Légende

IT	Italie
CH	Suisse
LI	Liechtenstein
AT	Autriche
DE	Allemagne
FR	France
LU	Luxembourg
BE	Belgique
NL	Pays-Bas

* Y compris la mer des Wadden et les eaux côtières jusqu'à la zone des 12 milles marins (8 710 km²)

** Sans la mer des Wadden et les eaux côtières jusqu'à la zone des 12 milles marins

Pour améliorer la qualité de l'eau, 96% des quelque 60 millions de personnes vivant dans le district hydrographique Rhin sont jusqu'à présent raccordées à des stations d'épuration. De nombreuses grandes entreprises industrielles et complexes chimiques (le bassin du Rhin englobe une grande partie de la production chimique mondiale) disposent de leurs propres stations d'épuration répondant toutes au moins à l'état de la technique. Grâce aux montants considérables investis dans la construction de stations d'épuration dans tous les Etats, les sources ponctuelles contribuent moins aux pressions classiques que par le passé. La plupart des pressions actuelles dues aux substances nuisibles et aux nutriments proviennent pour l'essentiel d'apports diffus. Le secteur agricole et les communes ont déjà engagé des efforts pour réduire ces apports.

Les nombreuses activités minières dans le bassin du Rhin, notamment dans les régions mosellanes et sarroises ainsi que dans le bassin de la Ruhr (jusqu'en 2018), et l'exploitation de lignite à ciel ouvert dans la zone longeant la rive gauche du Rhin inférieur sont également significatives. Ces activités ont certes fortement diminué et continueront à baisser, mais leurs effets se font encore sentir aujourd'hui en de nombreux endroits.

Le climat change en Europe. On attend des hivers plus humides et des étés plus secs. Les précipitations peuvent être plus abondantes au niveau régional. Pour le Rhin, ceci peut se traduire, entre autres, par une modification des débits et des températures de l'eau⁷. Le changement climatique peut avoir des impacts sur les dispositifs de protection contre les inondations, l'approvisionnement en eau potable, les activités industrielles, l'agriculture et le milieu naturel. On s'attend à long terme à une hausse du niveau des mers sous l'effet de la montée des températures. Cette hausse entraîne aux Pays-Bas entre autres une intrusion de sel provenant de l'eau de mer dans les terres intérieures, ce qui compromet l'alimentation en eau douce pour différents usages tels que la production d'eau potable, le développement de la nature, l'agriculture et l'industrie. Cette menace d'intrusion saline s'aggravera si le Rhin connaît, du fait entre autres du changement climatique, des périodes d'étiage plus fréquentes et prolongées. La CIPR a mis au point une première stratégie d'adaptation au changement climatique⁸.

La qualité de l'eau du Rhin revêt une importance particulière en regard des exigences fixées pour l'environnement marin et notamment pour les eaux côtières dans lesquelles se jette le Rhin.

En outre, le Rhin approvisionne au total 30 millions de personnes en eau potable. Cette alimentation est assurée dans de nombreuses grandes installations de traitement de l'eau brute obtenue par des captages directs (lac de Constance), des prélèvements de filtrat de rive ou des prélèvements d'eau du Rhin infiltrée dans les dunes.

Du fait des activités industrielles et minières du passé, on trouve dans le Rhin et quelques affluents des sédiments en partie fortement contaminés. En cas de crues de forte amplitude ou de dragages d'entretien, entre autres, de la voie navigable par ex., il peut émaner de sédiments remis en suspension une contamination temporaire. Le Plan de gestion des sédiments adopté en 2009 par la CIPR se consacre plus en détail à cette question⁹.

Les altérations hydromorphologiques dues à la navigation, à l'exploitation hydroélectrique, aux opérations de protection contre les inondations, d'amélioration des sols pour l'agriculture et de conquête de surfaces ont entraîné une réduction sensible du milieu naturel du Rhin et de nombreuses fonctions écologiques de cet axe vital ont été restreintes. Cependant, le programme Saumon 2020, le programme sur la truite du lac de Constance, les plans nationaux de gestion de l'anguille, le réseau de biotopes sur le Rhin et différents programmes sur le milieu alluvial et les poissons migrateurs mis en œuvre dans le bassin du Rhin et plus particulièrement le Plan directeur 'Poissons

⁷ [Rapport CIPR n° 188](#) ; [Rapport CIPR n° 213](#) ; [Rapport CIPR n° 214](#)

⁸ [Rapport CIPR n° 219](#)

⁹ [Rapport CIPR n° 175](#)

migrateurs' Rhin¹⁰ adopté en 2009 constituent des approches importantes d'amélioration de l'écologie fluviale dans l'hydrosystème rhénan.

Pour plus de détails et d'informations sur le DHI Rhin, on renverra au premier Etat des lieux de 2005.¹¹

Les masses d'eau sont les plus petites unités de gestion au sens de la DCE. Ce sont soit des parties distinctes et significatives d'eaux de surface, par ex. un segment fluvial soit des volumes distincts d'eau souterraine (article 2 n° 10 et 12 DCE). Il convient entre autres de décrire l'état et les objectifs environnementaux pour les masses d'eau.

Dans son annexe II, la DCE prescrit les critères à appliquer à la délimitation des masses d'eau. La procédure appliquée est décrite en détail dans le premier Etat des lieux établi en 2005, voir chapitre 2.1.1 pour les masses d'eau de surface et chapitre 2.2.1 pour les masses d'eau souterraines.

1.1 Masses d'eau de surface du DHI Rhin

La carte K 3 présente la localisation et la délimitation des masses d'eau (eaux de surface) dans le réseau hydrographique pertinent pour la partie faîtière A (réseau hydrographique de base). Il se compose du cours principal du Rhin, des affluents dont le bassin versant est > 2 500 km², des lacs dont la superficie dépasse 100 km² et des eaux artificielles que sont les principales voies navigables (canaux).

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 DHI.

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)

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

Une présentation détaillée de la typologie du cours principal du Rhin figure dans un rapport distinct auquel sont jointes les fiches descriptives des différents types de tronçons fluviaux¹².

Les types de cours d'eau dans le DHI Rhin sont présentés dans la carte K 4 (eaux de surface : types de masses d'eau). La présentation harmonisée des types de cours d'eau nationaux dans les Etats du DHI Rhin figure au chapitre 2.1.1 de l'Etat des lieux de 2005 et dans les remises à jour nationales effectuées par la suite (cf. parties B).

Les conditions de référence à considérer sont celles mises au point au niveau national pour les différents types de masses d'eau. On renverra donc ici aux plans de gestion nationaux.

¹⁰ [Plan directeur 'Poissons migrateurs'](#)

¹¹ [Etat des lieux](#)

¹² [Rapport CIPR n° 147](#)

1.2 Eaux souterraines

La carte K 5 (masses d'eaux souterraines) indique l'emplacement et les limites des masses d'eau souterraines dans le DHI Rhin, y compris des masses d'eau souterraines coordonnées aux frontières, mises en relief sous forme de hachures.

Pour la délimitation des masses d'eau souterraines, on renverra à l'Etat des lieux de 2005, chapitre 2.2.1 et aux adaptations effectuées entre-temps au niveau national.

2 Activités humaines et pressions

2.1 Altérations hydromorphologiques

De multiples interventions de génie hydraulique ont fortement altéré l'hydromorphologie et ont des répercussions importantes sur le fonctionnement écologique du Rhin. On mentionnera entre autres la disparition quasi totale de la dynamique fluviale, la perte de zones inondables, l'appauvrissement de la diversité biologique et la formation d'obstacles à la libre circulation piscicole.

Altérations morphologiques

Les corrections du linéaire et les mesures de consolidation des berges ont raccourci le tracé fluvial ; l'endiguement a eu pour effet de déconnecter le milieu alluvial de la dynamique fluviale sur une grande partie du Rhin. Ceci explique l'absence de diversité morphologique naturelle et des principaux éléments morphologiques essentiels à la biodiversité naturelle et au développement de biocénoses intactes.

Régulations de débit

Le Rhin est navigable sur un tronçon d'env. 800 km entre Rotterdam et Bâle. Le Rhin s'écoule librement entre Iffezheim (Rhin supérieur) et son embouchure dans la mer du Nord par l'un de ses bras (le Waal) ; la continuité y est donc assurée. D'autres connexions entre le delta du Rhin et la mer du Nord, telles que la digue terminale de l'IJsselmeer et les écluses du Haringvliet, ne sont pas franchissables par les poissons ou ne le sont que temporairement.

Pour répondre aux besoins de la navigation (entre autres profondeur du chenal de navigation), de l'exploitation hydroélectrique et de la protection contre les inondations, les eaux du cours principal du Rhin ont été régulées et de nombreux ouvrages hydrauliques ont été mis en place, tels que des écluses, des barrages et des digues. Entre l'écoulement du lac de Constance et Iffezheim, on compte 21 barrages en ligne ou en dérivation pour la production d'hydroélectricité. Plusieurs de ces barrages barrent totalement le passage des poissons, biotes et sédiments. Dans la partie amont du Rhin (massif alpin et contreforts alpins), on trouve de nombreux barrages de vallée et retenues installés pour la production d'hydroélectricité. En phase de consommation de pointe, les centrales adaptent souvent le débit aux besoins d'électricité (régime en éclusée). La faune et la flore ne sont donc pas uniquement altérées par la continuité restreinte, mais aussi par les changements brusques de débit dus au régime en éclusée.

Il existe plus de 100 barrages (souvent combinés à des usines hydroélectriques et à des infrastructures de navigation) équipés d'écluses sur les grands affluents Neckar, Main, Lahn et Moselle. On trouve par ailleurs dans le district hydrographique du Rhin plusieurs canaux de navigation importants reliant différents bassins fluviaux, par ex. le canal reliant le Main au Danube. Il convient de tirer profit des potentialités écologiques de ces eaux artificielles tout en signalant l'immigration éventuelle de néozoaires.

En application de la DCE, une masse d'eau peut être classée comme étant naturelle, fortement modifiée ou artificielle. La procédure appliquée à l'époque a été décrite en détail dans le chapitre 4 de l'Etat des lieux de 2004. Cette distinction est importante pour les objectifs environnementaux que doit atteindre une masse d'eau. La classification a été vérifiée dans le cadre de la mise au point du Plan de gestion 2015.

Le résultat de cette classification figure dans la carte K 6 (catégories de masses d'eau - masses d'eau de surface naturelles, artificielles et fortement modifiées) pour le bassin faitier du Rhin > 2 500 km².

Incidences

Ces altérations hydromorphologiques 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 limite très fortement la continuité biologique du système rhénan :
 - vers l'amont, ils sont rarement franchissables par les poissons migrateurs car des dispositifs de remontée font défaut ou ne sont pas suffisamment fonctionnels ;
 - vers l'aval, les poissons ne peuvent guère les franchir sans se blesser du fait de l'absence d'installations de dévalaison ;
- les turbines des usines hydroélectriques (successives) peuvent entraîner une mortalité cumulée élevée des peuplements piscicoles lors de la dévalaison
- toute mise en retenue 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 influence 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.

Les cartes K 7 (grands ouvrages transversaux : montaison) et K 8 (grands ouvrages transversaux : dévalaison) donnent un aperçu de la franchissabilité des grands ouvrages transversaux dans le réseau du district hydrographique du Rhin intégrant les sous-bassins > 2 500 km². Les autres rivières prioritaires pour les poissons migrateurs dont les sous-bassins sont plus petits, et qui figurent dans les cartes du « Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin»¹³ ne figurent pas ici. En regard de la faible distance séparant les ouvrages transversaux sur le Rhin supérieur entre Bâle et Strasbourg, ce tronçon du Rhin est zoomé sur la carte de la dévalaison.

« La carte K 7 présente la franchissabilité vers l'amont des ouvrages transversaux pour les poissons migrateurs en phase de montaison, par ex. le saumon ou la truite du lac de Constance, la carte K 8 leur franchissabilité vers l'aval par les poissons en phase de dévalaison, par ex. l'anguille. » Sur la base de leurs connaissances / des expertises disponibles, les experts piscicoles nationaux ont estimé la franchissabilité des ouvrages par les poissons. Sur les ouvrages transversaux de cours d'eau frontaliers, la franchissabilité estimée a été ajustée en bilatéral.

Pour une meilleure lisibilité à l'échelle du district hydrographique, la représentation a été limitée ici aux ouvrages dont la hauteur de chute est égale ou supérieure à 2 m. Les ouvrages transversaux dont la hauteur de chute est plus faible peuvent constituer des obstacles à la migration pour la plupart des espèces piscicoles remontant dans les rivières. Lorsqu'ils sont équipés d'usines hydroélectriques sans dispositifs de protection

¹³ [Rapport CIPR n° 179](#) ; [Rapport CPR n° 206](#)

des poissons, des lésions graves voire mortelles peuvent en résulter sur les anguilles dévalantes, les saumoneaux, etc. ».

Sur les ouvrages transversaux sans hydroélectricité (voir carte K 8), il n'y a certes pas de mortalité due au passage dans les turbines, mais les poissons peuvent subir des lésions sur certains ouvrages en période de surverse du barrage. Par ailleurs, ils sont exposés à un risque de prédation plus élevé du fait du plus long séjour au pied de l'obstacle à la migration et de la désorientation après la surverse.

A noter que sur les ouvrages transversaux avec hydroélectricité une ou des turbines occasionnant de gros dégâts peuvent provoquer une mortalité jugée faible (< 10%) si elles n'utilisent qu'une faible portion du débit de la rivière lors des périodes de dévalaison. Lorsque plusieurs sites de production hydroélectrique se succèdent sur un cours d'eau, les mortalités / lésions se cumulent même s'il existe des installations de dévalaison et/ou si la mortalité de chaque site est jugée faible. Ce cumul peut être rédhibitoire pour une espèce comme le saumon, lorsque tous les saumoneaux d'un sous-bassin doivent franchir plusieurs sites hydroélectriques. Il convient donc d'appliquer le meilleur état de la technique disponible pour abaisser efficacement la mortalité piscicole cumulée et exclure autant que possible les risques pour les peuplements piscicoles.

Captages d'eau

Eaux de surface

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

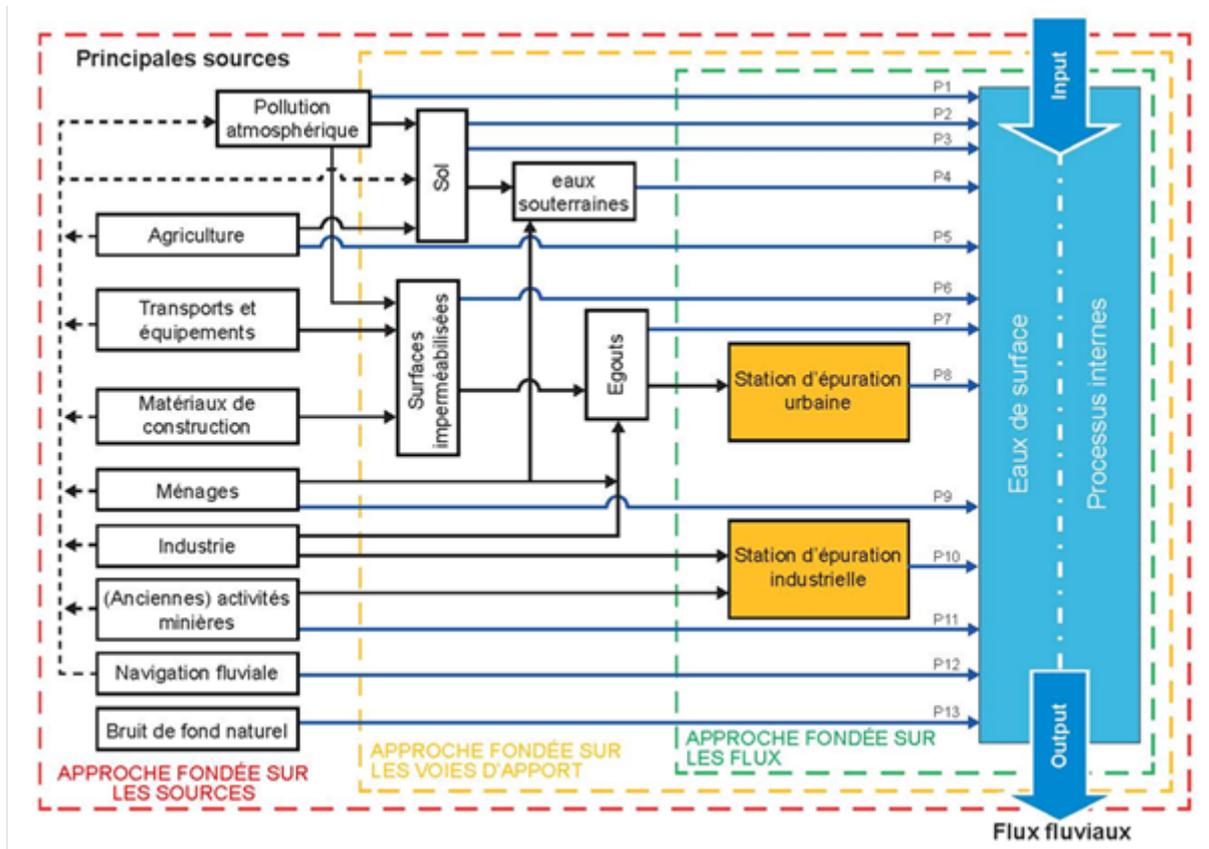
Il n'existe pas de prélèvements notables d'eau de surface dans le réseau hydrographique de base du DHI Rhin, excepté au Luxembourg, au sens où l'entend la DCE. Des captages d'eau en quantités importantes pour l'approvisionnement en eau potable sont effectués dans le lac de Constance et le delta du Rhin.

Prélèvements d'eau souterraine

Le captage d'eaux souterraines joue un rôle important dans de grandes parties du district hydrographique Rhin pour l'approvisionnement public en eau potable. Par ailleurs, les eaux souterraines sont également utilisées pour l'exploitation minière, dans les activités industrielles et commerciales et pour l'irrigation agricole. Malgré les pressions quantitatives diverses, l'état quantitatif des eaux souterraines ne peut être considéré comme fondamentalement compromis dans le district hydrographique du Rhin. Les pressions dues à la baisse du niveau des eaux souterraines sur l'état quantitatif des eaux souterraines dans le cadre des carrières d'exploitation du lignite dans le bassin du Rhin inférieur et dans le bassin houiller sarrois y font exception. Dans le Rhin inférieur et le delta du Rhin, il s'agit d'impacts locaux, par ex. quand les prélèvements d'eau provoquent l'assèchement d'écosystèmes dépendant des eaux souterraines, et contre lesquels sont à prendre des mesures faisant effet à échelle locale.

2.2 Pressions chimiques de source diffuse ou ponctuelle

Les substances chimiques jouent un rôle important dans la détermination de l'état des masses d'eau de surface et souterraines. Les pressions chimiques sont dues à différentes sources de rejets ponctuels et d'apports diffus, reproduites dans la figure 1¹⁴.



Numéro de la voie d'apport	Voie d'apport
P1	Retombées atmosphériques directes dans les eaux de surface
P2	Erosion
P3	Ruissellement de surfaces non imperméabilisées
P4	Ecoulement de subsurface, drainage et eaux souterraines
P5	Rejets directs et entraînements par le vent d'origine agricole
P6	Ruissellement de surfaces imperméabilisées
P7	Déversoirs d'orage, aménages d'eaux mixtes et égouts non raccordés au réseau
P8	Eaux usées urbaines traitées
P9	Rejets domestiques traités et non traités
P10	Eaux usées industrielles épurées
P11	Rejets directs provenant de mines désaffectées
P12	Rejets directs issus de la navigation
P13	Bruit de fond

Figure 1 : voies d'apport définies pour la détermination des pressions sur les eaux de surface (cf. document guide n° 28)

¹⁴ cf. common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EG), 2012, Technical Guidance on the Preparation of the Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances, Guidance Document No. 28

2.2.1 Généralités

Sources ponctuelles

A l'heure actuelle, les eaux usées des ménages et les eaux usées des entreprises raccordées au réseau d'égout, c'est-à-dire les rejets industriels dits « indirects », sont traitées dans environ 5 000 stations d'épuration des eaux réparties dans le DHI Rhin. La majeure partie de la population est donc raccordée à une station d'épuration des eaux usées (96%, voir chapitre 6.1). Ce nombre de stations est supérieur à celui indiqué dans le Plan de gestion 2009 car le recensement effectué à l'époque ne comprenait pas toutes les stations de plus petite taille.

Entre 2000 et 2010, la capacité épuratoire globale des stations d'épuration dans le bassin du Rhin, légèrement supérieure à 100 millions d'équivalents habitant (EH), est restée quasiment inchangée.

On compte 178 stations d'épuration de capacité supérieure à 100 000 EH. En chiffres absolus, cette catégorie de STEP compte moins de 4% du total des quelque 5 000 STEP situées dans le bassin du Rhin. La capacité épuratoire de ces stations représente 50% de la capacité d'épuration totale dans le bassin du Rhin.

Plus de 3 400 STEP, ou plus des deux-tiers de toutes les stations d'épuration du bassin du Rhin, ont une capacité épuratoire relativement limitée (< 10 000 EH). Leur capacité épuratoire total s'élève à 8,4 millions d'EH (8%)

La figure 2 et le tableau 3 font état d'une différenciation plus détaillée en fonction de la taille des stations.

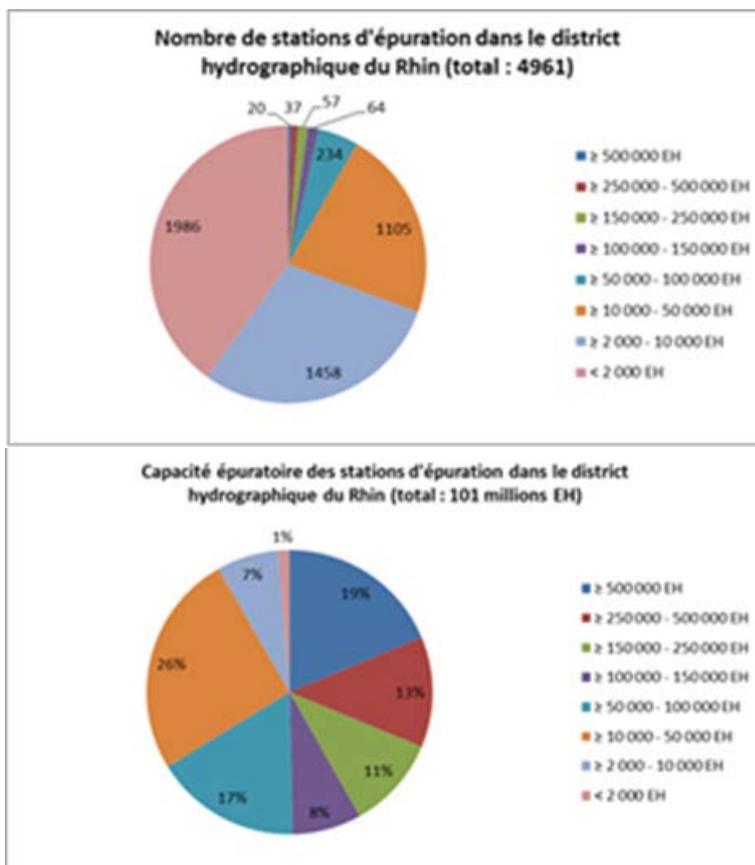


Figure 2 : nombre de STEP et pourcentage de la capacité épuratoire totale de chaque catégorie de STEP dans le bassin du Rhin (mise à jour : 2010).

Tableau 3 : nombre de STEP et capacité épuratoire totale par catégorie de STEP dans les cours d'eau de niveau A et de niveau B du bassin du Rhin (mise à jour : 2010)

Catégorie de STEP (EH)	Nombre de STEP par catégorie dans les cours d'eau de niveau A	Nombre de STEP par catégorie dans les cours d'eau de niveau B	Capacité épuratoire par catégorie (millions EH) dans les cours d'eau de niveau A	Capacité épuratoire par catégorie (millions EH) dans les cours d'eau de niveau B
≥ 500 000	12	8	10,6	8,2
≥ 250 000 – 500 000	26	11	8,4	4,3
≥ 150 000 – 250 000	23	34	4,5	6,2
≥ 100 000 – 150 000	28	36	3,2	4,6
≥ 50 000 – 100 000	90	144	6,7	10,0
≥ 10 000 – 50 000	291	814	7,6	18,0
≥ 2 000 – 10 000	260	1 198	1,3	5,7
< 2 000	280	1 706	0,2	1,1
Total	1 010	3 951	42,5	58,1

Il ressort du tableau 3 que les stations d'épuration affichant une grande capacité épuratoire sont autant sur les cours d'eau de niveau A que sur ceux de niveau B. Les stations d'épuration affichant une plus faible capacité épuratoire rejettent principalement leurs effluents dans les petits cours d'eau de niveau B.

Au niveau de l'UE, le rejet d'eaux usées urbaines dans le milieu est réglementé dans la **directive relative au traitement des eaux urbaines résiduaires** (directive 91/271/CEE). Selon le bassin drainé et les conditions générales, la directive prescrit entre autres des échéances jusqu'auxquelles la 2^e et/ou 3^e phase d'épuration doivent être mises en œuvre et les eaux urbaines résiduaires doivent respecter certaines concentrations et certains taux de dégradation. Les Etats ont défini pour le bassin du Rhin les obligations s'appliquant aux zones sensibles selon les dispositions de cette directive. Cette dernière est systématiquement mise en œuvre entre-temps dans de grandes parties du bassin du Rhin.

Les flux rejetés par les stations d'épuration sont d'origines diverses. Les sources ne sont pas uniquement les eaux usées ménagères (entre autres les produits de consommation) et les rejets industriels indirects. S'y ajoutent également la corrosion de matériaux de construction, les retombées atmosphériques et le trafic car les polluants sont entraînés par les précipitations vers les stations d'épuration via le réseau d'égout.

La **directive relative aux émissions industrielles** 2010/75/UE (en anglais *Industrial Emissions Directive*, abrégée **IED**) s'applique aux rejets industriels en remplacement de la directive IPPC de 1999 et réglemente l'autorisation, l'exploitation, la surveillance et l'arrêt d'installations industrielles dans l'Union européenne.

L'analyse en continu des cours d'eau confirme que des progrès importants ont été faits au niveau de la protection des eaux au cours des dernières décennies. La pression par les polluants a sensiblement baissé. Ce résultat positif est dû entre autres à la mise à niveau résolue (état de la technique) des méthodes de des eaux usées industrielles et urbaines.

Sources diffuses

A côté des sources ponctuelles, les apports diffus représentent des voies d'apport majeures qui contribuent à polluer les cours d'eau et les eaux souterraines. L'analyse des voies d'apport (approche basée sur les émissions) est ici la condition préalable à la prise de mesures efficaces de réduction des apports.

Les mesures de réduction des pressions provenant de l'exploitation agricole s'inscrivent dans le cadre juridique européen suivant :

La **directive sur les nitrates** (directive 91/676/CEE) fixe des critères européens afin de réduire les apports de nitrate en provenance de l'agriculture. Des améliorations ont été atteintes pour le nitrate au cours des années passées, mais on constate encore des pressions sensibles.

On note des progrès au niveau de l'épandage de produits phytosanitaires grâce à l'application de la **directive sur les produits phytosanitaires** (directive 91/414/CEE), abrogée par le règlement CE n° 1107/2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, de la directive relative à l'utilisation des pesticides compatible avec le développement durable (directive 2009/128/CE) et des règles et recommandations nationales de bon usage de ces produits, ainsi qu'à la mise en œuvre ciblée de mesures sur la base de coopérations dans les périmètres de protection des eaux. Par ailleurs, les Etats ont exécuté et exécutent des plans d'action visant à réduire les risques liés à l'utilisation de pesticides dans le cadre de la mise en œuvre de la directive 2009/128/CE. Cependant, on relève encore des pressions mesurables par les produits phytosanitaires dans le réseau hydrographique de base du Rhin. Dans les petits cours d'eau du bassin notamment, on note des pressions relativement régulières durant certaines saisons.

Le Rhin est l'un des plus grands axes de transport fluvial au monde et la principale voie navigable d'Europe. La Convention relative à la collecte, au dépôt et à la réception des déchets survenant en navigation rhénane et intérieure (**CDNI**) est entrée en vigueur le 1^{er} novembre 2009 pour abaisser les émissions provenant de la navigation. Cette Convention règle la gestion de déchets huileux et graisseux survenant lors de l'exploitation du bâtiment (partie A), des déchets liés à la cargaison (partie B) et des autres déchets, par ex. des eaux usées et des déchets des bateaux à passagers (partie C).

Il est interdit depuis 2012 aux bateaux à passagers avec une capacité de plus de 50 personnes d'éliminer leurs eaux usées domestiques dans les eaux de surface. Les bateaux ne peuvent rejeter que des eaux usées épurées ou doivent remettre leurs eaux usées non épurées à quai de manière sécurisée. Quant à la navigation de plaisance (capacité inférieure à 50 personnes) dans les eaux intérieures, il est interdit par exemple depuis 2009 aux Pays-Bas d'éliminer les eaux usées provenant de chasses d'eau. 350 sites de collecte y ont entre-temps été installés pour simplifier les opérations.

2.2.2 Principaux apports dans les eaux de surface

Nutriments

Une concentration excessive d'azote ou de phosphore constitue un problème pour la qualité biologique des eaux intérieures. Des flux d'azote surélevés ont par ailleurs fait pression sur le milieu marin, et notamment sur la mer des Wadden. Ce phénomène, bien connu, est celui que l'on désigne par le terme d'eutrophisation. On a fixé des valeurs d'orientation nationales pour les éléments physico-chimiques. Ces valeurs doivent soutenir la classification biologique de la qualité des eaux.

Les concentrations de **phosphore** sont surélevées dans quelques stations du réseau hydrographique niveau A et dans de nombreuses petites rivières du bassin par rapport aux valeurs nationales.

En règle générale, l'**azote** n'est pas un facteur limitant pour les processus d'eutrophisation; il joue cependant un rôle important au niveau A car il peut être à l'origine de pressions sur les eaux côtières, notamment sur la mer des Wadden.

Les masses d'eau côtières situées entre le Rhin et la mer sont particulièrement sensibles et doivent jouir d'une protection spéciale, en raison notamment de leur biodiversité.

Les efforts accomplis dans tous les Etats du DHI Rhin depuis 1985 pour réduire les concentrations d'azote ont déjà eu pour effet d'abaisser les concentrations de cette substance dans les eaux côtières. Elles restent cependant supérieures à la valeur d'orientation néerlandaise de 0,46 mg DIN/l pour une salinité de 30 (DIN = Dissolved Inorganic Nitrogen). Bien que l'évaluation globale de l'élément de qualité 'Phytoplancton' soit bonne à très bonne le long de la côte Hollandaise, l'état de la mer des Wadden varie et celui de la côte de la mer des Wadden est moyen à bon. Pour atteindre un bon état stable et pouvoir respecter en continu la valeur de 2,8 mg d'azote total/l ajustée au sein de la CIPR, il convient de suivre l'évolution des causes des pressions; par ailleurs, tous les Etats du DHI Rhin doivent poursuivre sans relâche les mesures engagées.

Substances significatives pour le Rhin

Selon le recensement actuel (voir chapitre 4), le cuivre, le zinc et les PCB, parmi les 15 substances de la liste de substances Rhin 2011, posent problème dans plusieurs stations d'analyse ; l'arsenic, le chrome, l'azote ammoniacal sont problématiques dans quelques stations, le dichlorvos et le mécoprop le sont respectivement dans une station d'analyse. A l'heure actuelle, les concentrations d'arsenic (phase aqueuse), de 4-chloroaniline, de bentazone, de chlortoluron, de dichlorprop, de MCPA, de mécoprop et de cations de dibutylétain sont inférieures aux NOE Rhin/valeurs d'orientation.

Métaux et PCB

Les sources significatives d'émissions de cuivre sont multiples mais les déversoirs d'orage, les amenées d'eaux mixtes combinées et les égouts non raccordés au réseau (P7) sont la source la plus importante. Au niveau régional, le ruissellement provenant de surfaces imperméabilisées (P6), c'est-à-dire les eaux pluviales, peut jouer un rôle important.

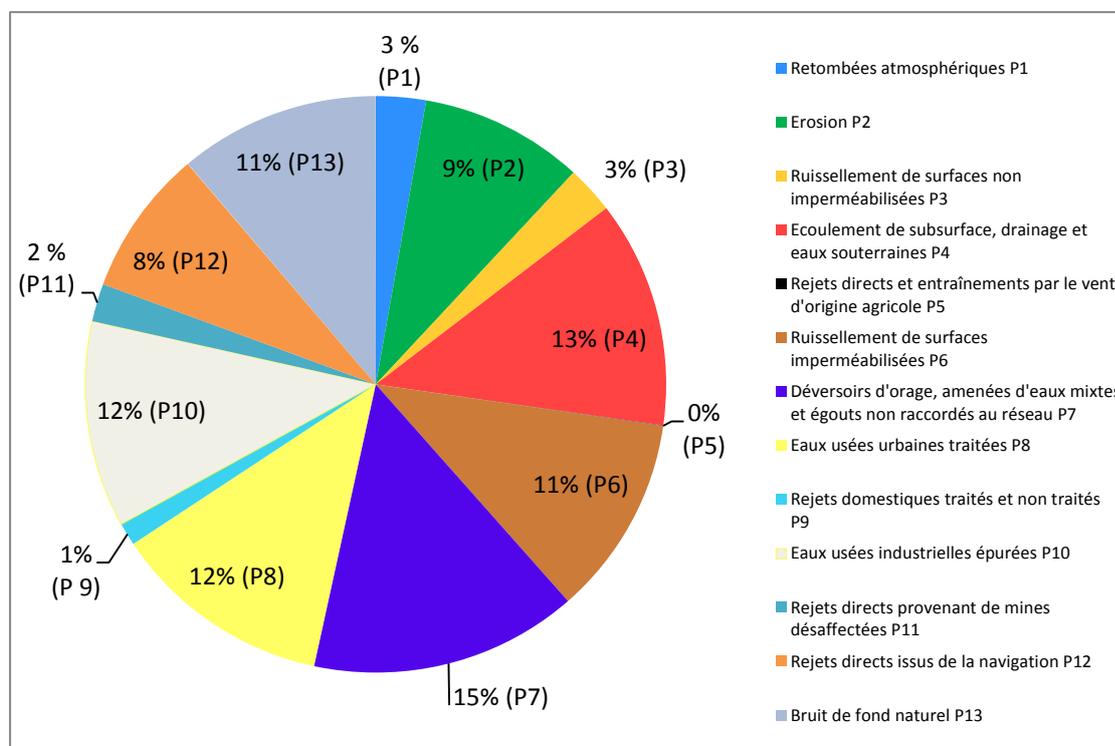


Figure3 : répartition des apports de cuivre sur les voies d'apport en 2010 (apport total de 376 t)¹⁵.

¹⁵ Rapport CIPR « Inventaire des émissions dans le bassin du Rhin 2010 », en cours d'élaboration

Les principales sources de zinc sont les eaux usées urbaines épurées (P8), les déversoirs d'orage, les amenées d'eaux mixtes combinées et les égouts non raccordés au réseau (P7). Au niveau régional, le ruissellement provenant de surfaces imperméabilisées (P6) peut jouer un rôle important.

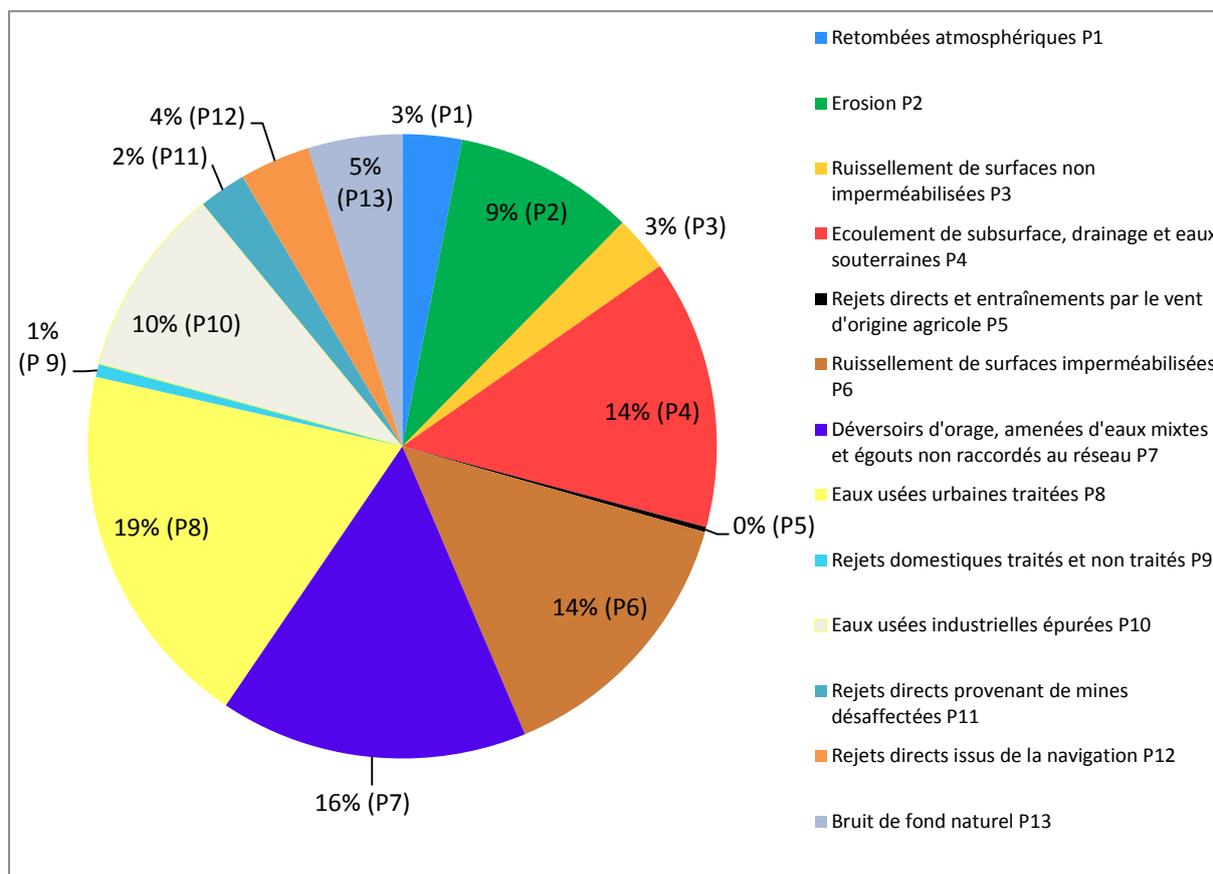


Figure 4 : répartition des apports de zinc sur les voies d'apport en 2010 (apport total de 1 448 t)¹⁵

Tableau 4 : vue générale des rejets ponctuels¹⁵ (chiffres arrondis)*

t/a	1985 Total	1992 Total	1996 Total	2000 Total	2010 Total	2000 Sta- tions d'épu- ration	2010 Sta- tions d'épu- ration	2000 Indus- trie	2010 Indus- trie
N total	-	212 701	170 669	129 973	78 742	107 120	68 431	22 853	10 311
P	50 938	21 918	15 981	12 143	9 282	9 719	8 330**	2 424	952
Hg	2,8	1,53	0,94	0,66	0,18	0,35	0,10	0,31	0,08
Cd	21,76	4,08	1,8	1,67	0,78	0,86	0,46	0,81	0,32
Cr	651	106	63	46	19	11	9,37	35	9,49
Cu	469	150	114	105	90	57	46,15	48	43,53
Ni	394	102	62	63	69	32	38,54	31	30,89
Zn	2 199	811	650	465	419	358	276,85	107	142,57
Pb	303	90	65	43	11	24	6,14	19	4,81
As	-	21	17	11	5	2	3,24	9	1,77

* Les données des années de référence 1985, 1992, 1996 et 2000 proviennent du rapport CIPR n° 134. Les émissions en provenance de l'Autriche, du Liechtenstein, du Luxembourg et de la Région Wallonne/Belgique ainsi que les zones de la mer des Wadden, les îles des Wadden et les eaux côtières n'ont pas été recensées, à l'opposé de 2010. Les faibles écarts des données par rapport aux émissions d'azote dans le tableau 12 (chapitre 7.1.2) résultent de différentes méthodes d'estimation.

** Y compris les apports urbains d'origine diffuse (voir tableau 13)

Le tableau 4 montre que les rejets ponctuels de métaux prioritaires et significatifs pour le Rhin ont fortement régressé de 2000 à 2010, à l'exception de ceux du nickel (Ni), bien que le bassin récepteur considéré soit plus large que celui des inventaires allant jusqu'à

l'an 2000. Les émissions des substances problématiques plomb (Pb), cadmium (Cd) et mercure (Hg) ont également sensiblement baissé dans les stations d'épuration et au niveau des rejets industriels.

Les PCB ont été utilisés par le passé comme plastifiants dans les plastiques, dans les transformateurs et les huiles hydrauliques, par ex. dans l'exploitation minière. Ils sont persistants et s'accumulent dans la chaîne alimentaire et les sédiments.

On trouve périodiquement de l'arsenic dans des concentrations supérieures à la NOE, entre autres dans les affluents Kinzig (Main) et Erft. Les causes de la pression par l'arsenic dans la Kinzig (Main) sont en cours d'analyse. La pression par l'arsenic dans l'Erft est probablement due aux pollutions provenant de l'ancienne exploitation de minerais.

Le chrome dépasse la NOE dans la mer des Wadden.

Les NOE pour le cuivre et le zinc sont dépassées dans le Schwarzbach (Main) du fait du pourcentage élevé d'eaux usées.

Azote ammoniacal

La pression de l'azote ammoniacal dans la station d'analyse située au débouché de l'Emscher est due aux spécificités hydrauliques en présence sur l'Emscher qui draine un espace urbain. Des mesures de réduction sont prévues.

La pression de l'azote ammoniacal dans la station d'analyse sur la Vechte (NL) est imputable en premier lieu aux usages agricoles.

Produits phytosanitaires

Les produits phytosanitaires diméthoate et dichlorvos ne dépassent respectivement la norme de qualité environnementale que dans une station d'analyse (annexe 2). La norme de qualité environnementale Rhin a été fixée à 0,0006 µg/l pour le **dichlorvos**. De faibles apports en provenance du secteur agricole peuvent donc déjà entraîner un dépassement de cette valeur.

La NOE Rhin a été fixée à 0,07 µg/l pour le **diméthoate**. Selon la directive « Eau destinée à la consommation humaine » (directive 98/83/CE) (annexe 3) et dans quelques réglementations nationales, la norme est de 0,1 µg/l. La pression constatée dans le Schwarzbach (Main) est due à des applications de cette substance dans la culture fruitière et légumière intensive dans le ried hessois.

Substances prioritaires et autres polluants spécifiques de la directive 2008/105/CE dans la version de la directive 2013/39/UE

Sur les 41 substances prioritaires et autres polluants spécifiques de la directive 2008/105/CE dans la version de la directive 2013/39/UE, quelques substances posent problème dans le DHI Rhin¹⁶ (voir chapitre 4.1.2 et annexe 5) :

- Diphényléthers bromés (PBDE)
- Hexachlorobenzène (HCB)
- Hexachlorobutadiène
- Nickel
- Hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA)
- Mercure
- Tributylétain

Bien que le plomb, le cadmium et l'isoproturon n'affichent pas actuellement de dépassement de la NOE-MA, ces trois substances sont suivies avec une attention renforcée car elles ont dépassé par le passé les objectifs de référence et les NOE¹⁶.

¹⁶ [Rapport CIPR n° 215](#)

L'écoulement de subsurface, le drainage et les eaux souterraines (P4) représentent la principale voie d'apport de **cadmium**. En plus du bruit de fond (P13), l'érosion (P2) et les eaux usées urbaines épurées (P8) sont également des voies d'apport importantes.

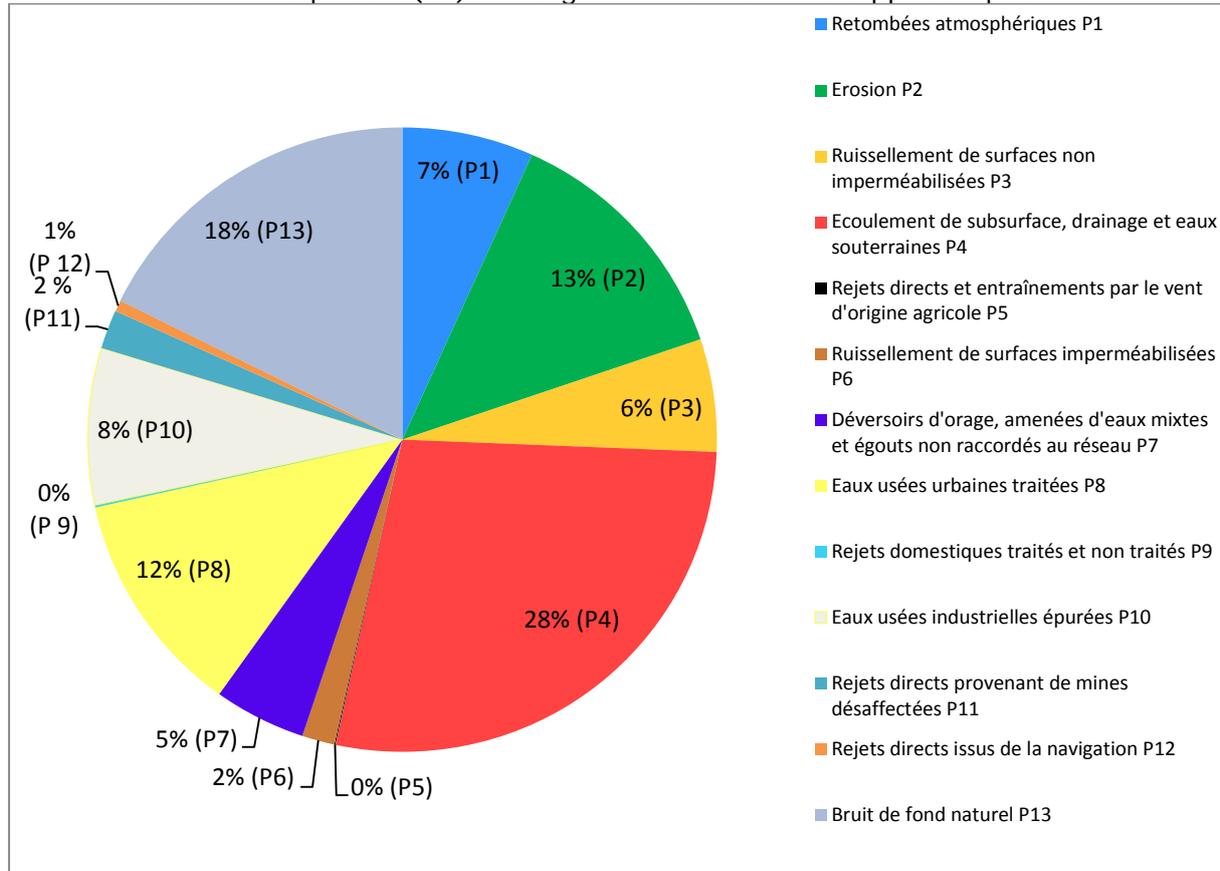


Figure 6 : répartition des apports de cadmium sur les voies d'apport en 2010 (apport total de 3,96 t)¹⁵.

Les différentes sources d'apport de **nickel** sont notamment l'écoulement de subsurface, le drainage et les eaux souterraines (P4).

Les principales voies d'apport de **mercure** sont les retombées atmosphériques (P1) et l'écoulement de subsurface, le drainage et les eaux souterraines (P4).

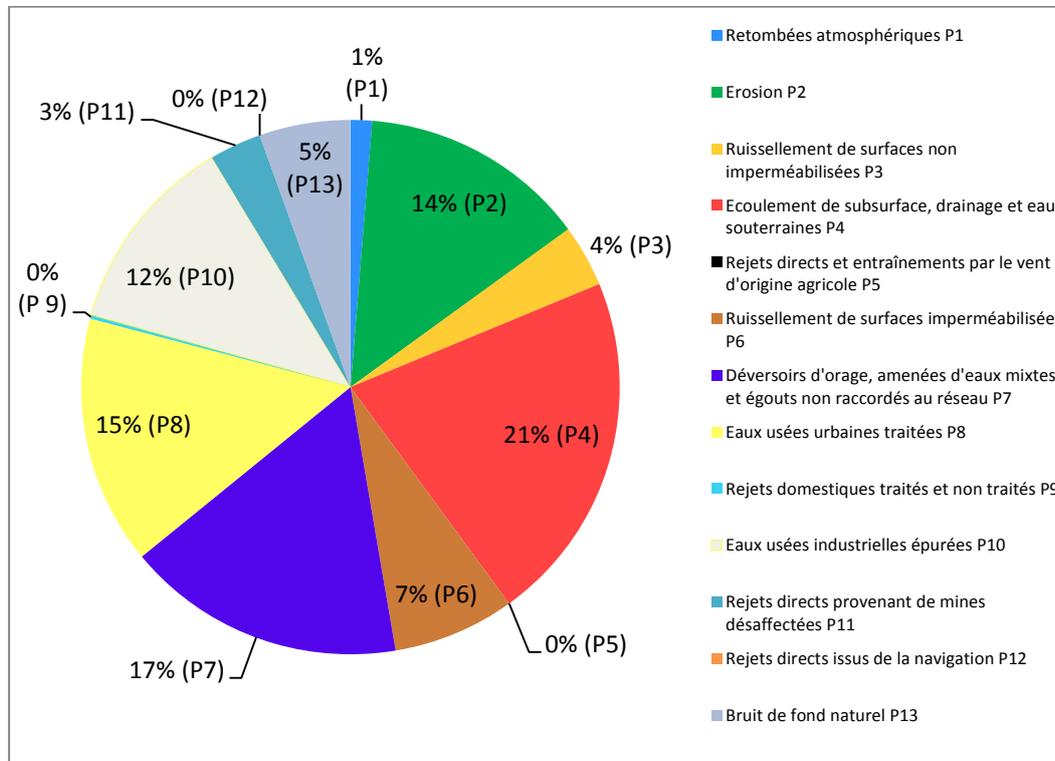


Figure 7 : répartition des apports de nickel sur les voies d'apport en 2010 (apport total de 256 t)¹⁵.

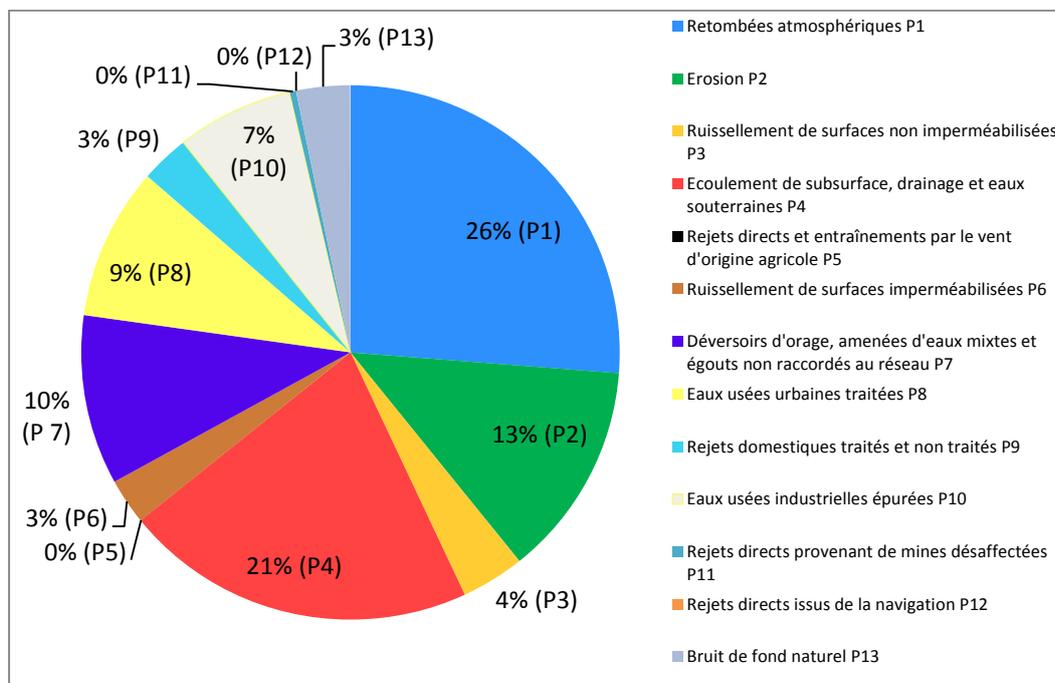


Figure 8 : répartition des apports de mercure sur les voies d'apport en 2010 (apport total de 1,08 t)¹⁵.

On ne dispose jusqu'à présent que de peu de données sur les **diphényléthers bromés (PBDE)**. Selon ces données toutefois, les PBDE dépassent la norme de qualité environnementale dans plusieurs stations d'analyse du contrôle de surveillance et dans de petits cours d'eau.

L'**HCB** est un sous-produit pouvant être généré dans la synthèse des hydrocarbures chlorés et a été utilisé par le passé comme plastifiant et fongicide. Les pressions observées aujourd'hui dans le Rhin supérieur canalisé et différents affluents, qui entraînent des dépassements de la norme de qualité dans les poissons, sont dues en premier lieu à des apports historiques et des polluants accumulés dans les sédiments.

L'**hexachlorobutadiène** n'est pas classé substance ubiquiste. Il dépasse la norme de qualité environnementale dans deux stations d'analyse en Rhénanie-du-Nord-Westphalie (Lippe, Emscher). Il est prévu de réaliser des analyses plus poussées des voies d'apport et/ou des analyses en vue de développer des méthodes d'épuration efficaces.

On détecte chaque année, quand arrive le temps des cultures de céréales d'hiver, des pressions nettement identifiables d'**isoproturon** dans le Rhin, notamment quand des jours de précipitations intenses suivent les phases d'épandage de cet herbicide. Un phénomène similaire est également constaté au printemps avec la culture de céréales d'été. Le rapport sur les pressions saisonnières d'herbicides¹⁷ sur le Rhin a été publié en 2014.

Les **HPA** ubiquistes ne sont pas directement liés à une source d'émission locale. Ils proviennent surtout d'apports diffus issus des installations de combustion et des moteurs, des pneus de voiture, d'anciennes peintures de bateaux et de l'utilisation de goudron de houille et de créosote, notamment comme produit de préservation du bois dans les ouvrages hydrauliques. Les retombées atmosphériques constituent la principale voie d'apport. Ces enseignements s'appliquent en partie également au fluoranthène qui n'est pas classé substance ubiquiste.

Les concentrations surélevées de **tributylétain** dans la Lippe sont imputables à d'anciens usages industriels. Il est cependant également démontré que le tributylétain transite par les stations d'épuration, ce qui laisse penser que les sources sont à la fois des rejeteurs industriels, une répartition ubiquiste et des sources diffuses, provenant par ex. de l'application de biocides. Ceci entraîne entre autres des pressions dans l'Emscher. Le tributylétain a été relevé une fois (2012) au-dessus de la norme dans la Vechte, ce qui est également dû à des apports diffus. Cette substance n'est pas détectée dans le cours amont de la Vechte.

L'annexe 4 donne un aperçu global des substances et de leurs normes de qualité environnementale (NOE) fixées dans la directive 2008/105/CE, ainsi que des NOE ajustées dans la directive 2013/39/UE pour quelques-unes de ces substances.

2.2.3 Principaux apports dans les eaux souterraines

Les principales pressions exercées sur les eaux souterraines sont dues à l'**ammonium**, aux **nitrate**s et aux **produits phytosanitaires** et leurs métabolites principalement d'origine agricole diffuse. Il existe par ailleurs des pressions imputables à des substances d'origine urbaine diffuse. Les sources ponctuelles peuvent avoir un impact local important. Plusieurs pressions ponctuelles sur une masse d'eau souterraine peuvent en outre impacter la qualité des eaux souterraines dans leur ensemble.

2.3 Autres incidences de l'activité humaine sur l'état des eaux

D'autres pressions susceptibles de jouer un rôle important, notamment en aval du lac de Constance, tiennent leur origine des divers usages actuels des eaux. On citera ici l'exploitation hydroélectrique, la protection contre les inondations et la navigation

¹⁷ [Rapport CIPR n° 211](#)

(le batillage, la turbulence provoquée par les hélices, la propagation de néozoaires ou les rejets dus aux avaries de bateaux, la manipulation illicite de résidus de cargaison, d'eaux de nettoyage et de ballast).

Viennent s'y ajouter les répercussions

- d'usages historiques dans le bassin du Rhin qui se sont traduits par des sédiments contaminés avec risque de remise en suspension en cas de crue ou d'opérations de dragage (rejets historiques) ;
- de l'exploitation minière (influence hydraulique, thermique et/ou chimique des eaux d'exhaure et d'infiltration) ;
- les pressions thermiques (rejet d'eaux de refroidissement par les centrales thermiques et l'industrie).

Les pressions exercées par les substances ne sont pas toutes recensées par le programme d'analyse Rhin et ne sont pas toujours identifiables dans l'évaluation des moyennes annuelles.

On citera à titre d'exemple les pressions sur les sédiments et les pressions thermiques sur le Rhin.

Pressions sur les sédiments

Le ralentissement du courant dû à la présence des barrages favorise 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. Un risque de remise en suspension de ces sédiments est donc présent en cas de crue ou d'opérations de dragage.

La CIPR a adopté en 2009 un Plan de gestion des sédiments¹⁸ qui est mis en œuvre entre-temps.¹⁹ La plupart des 22 zones à risques indiquées dans le Plan de gestion des sédiments renferment des concentrations élevées de PCB. Les treize zones à risques sur territoire néerlandais sont toutes contaminées par des teneurs élevées de PCB. 10 sites ont été dépollués entre-temps. Les travaux de dépollution les plus importants ont eu lieu dans la partie ouest du Ketelmeer (Pays-Bas). Pour l'HCB, de nombreuses analyses effectuées au cours des dernières années laissent supposer que la pollution des sédiments par l'HCB s'est répartie au fil des ans sur toute la chaîne de barrages du Rhin supérieur à partir du point de rejet initial situé dans la zone de Rheinfelden (ancien site de production de PCP et de chlorosilane).

Pression thermique

Les températures moyennes de l'eau ont augmenté d'environ 1°C à 1,5°C entre 1978 et 2011. Les températures de l'eau augmentent globalement sous l'effet du changement climatique (voir chapitre 2.4)²⁰. Par ailleurs, les rejets thermiques (par ex. l'utilisation des eaux de surface aux fins de refroidissement par les usines et l'industrie entre autres) contribuent à accroître la température de l'eau. Les grands rejets thermiques autorisés en 2010, c'est-à-dire ceux > 200 MW, figurent dans le tableau 5.

¹⁸ [Rapport CIPR n° 175, 2009](#)

¹⁹ [Rapport CIPR n° 212, 2014](#)

²⁰ [Rapport CIPR n° 209, 2014](#)

Tableau 5 : aperçu général des rejets thermiques autorisés (> 200 MW) dans le Rhin en 2010

	PK du Rhin	Rejets thermiques autorisés (> 200 MW) 31.12.2010
Centrale nucléaire de Fessenheim	212,4	3 600
Centrale thermique à vapeur rhénane de Karlsruhe	359,5	1 175
Centrale nucléaire de Philippsburg	389,5	4 265
Supercentrale de Mannheim (juin-sept.)	416,5	1 014 - 2 027*
Supercentrale de Mannheim (oct.-mai)	416,5	2 027
BASF Ludwigshafen, eaux de refroidissement**	428,0	1 977
BASF Ludwigshafen, station d'épuration**	433,0	280/380**
Centrale nucléaire de Biblis	455,0	1674****
Centrale de Mayence-Wiesbaden	502,0	1 035
GEW Köln AG, Cologne	694,0	394
Bayer AG, Leverkusen	700,0	611
Bayer AG/EC Dormagen	710,0	268
Centrale de Lausward, Düsseldorf	740,5	770
Bayer AG, KR Uerdingen	766,0	461
Centrale SW de Duisbourg	777,0	720
Centrale Herm. Wenzel, Duisbourg	781,0	545
STEAG Walsum	792,0	710
STEAG Voerde	799,0	820
Solvay, Rheinberg	808,0	208
Electrabel Nimègue (Waal)	886,0	790
Electrabel Harculo (IJssel)	-	670

* En fonction de la température

** Les rejets thermiques de la station d'épuration et les eaux de refroidissement sont séparés car il existe deux autorisations et différents points de rejet.

*** 280 MW du 01.06 au 30.09 ; 380 MW du 01.10 au 31.05.

**** Rejet thermique autorisé en période d'été

Evolution depuis 2009

A la date du 31.12.2014, les rejets thermiques autorisés n'ont globalement pas sensiblement évolué depuis 2010 malgré la mise hors service de quelques centrales nucléaires dans le bassin du Rhin entre Karlsruhe et Mayence (Phillippsburg bloc I, Biblis, Neckarwestheim bloc I). Ceci s'explique par le fait que les autorisations par ex. n'ont pas encore été ajustées du fait de leur longue période de validité ou du remplacement des rejets thermiques supprimés par de nouveaux rejets autorisés. Comme le montre la figure 9, l'arrêt des centrales a toutefois entraîné dès 2011 une baisse mesurable des températures de l'eau dans le Rhin supérieur à hauteur de Mayence. D'autres centrales seront arrêtées au cours des prochaines années.

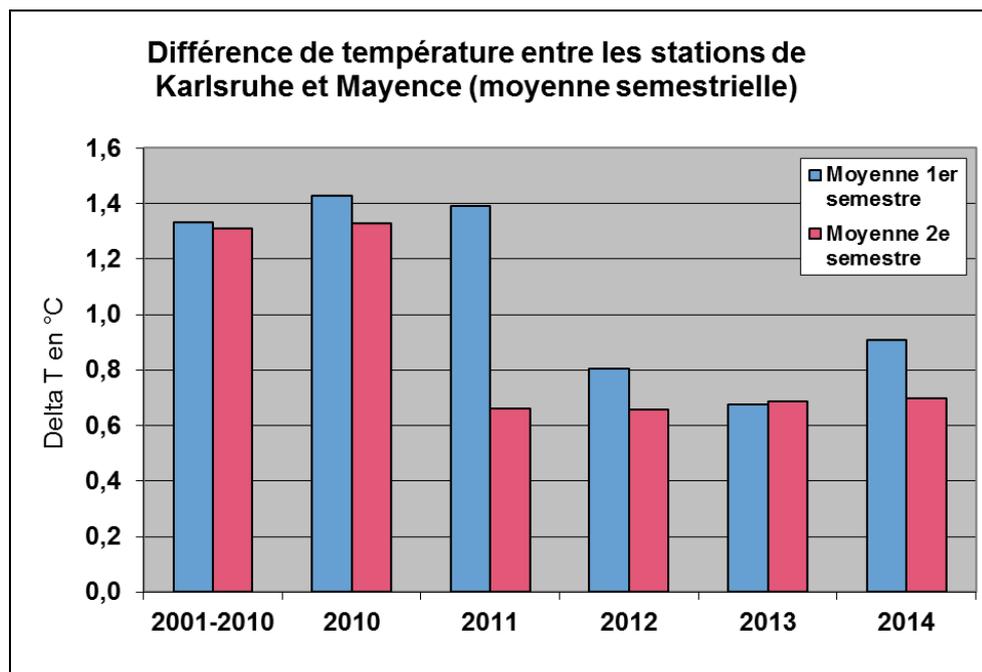


Figure 9 : différence de température des moyennes semestrielles entre Karlsruhe et Mayence (graphique : BfG)

Pendant les étés particulièrement chauds avec les débits d'étiage extrêmement faibles et les températures de l'air élevées qui l'accompagnent, 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 restrictions au titre du droit de l'eau font baisser les quantités de chaleur susceptibles d'être rejetées lorsque la température de l'eau augmente. Quand les températures dépassent 28°C, il n'est généralement plus autorisé de rejet thermique supplémentaire.

2.4 Impact du changement climatique - renforcement des pressions

En Conférence ministérielle sur le Rhin de 2013²¹, les ministres ont constaté que les températures des eaux du Rhin évoluaient parallèlement aux hausses des températures de l'air et que des situations extrêmes surviendraient plus fréquemment à l'avenir sous forme d'étiages estivaux prononcés généralement accompagnés de températures atmosphériques élevées, ce qui serait susceptible d'affecter la fonctionnalité écologique et les usages (par ex. l'approvisionnement en eau, la navigation) du milieu aquatique.

En regard des évolutions attendues, il convient donc d'accorder une plus grande attention aux étiages, notamment ceux survenant en été parallèlement à des températures d'eau élevées. Dans ce contexte, la CPR a élaboré une stratégie d'adaptation au changement climatique dans le DHI Rhin qu'il est prévu de mettre à jour régulièrement²².

On dispose dans le bassin du Rhin de nombreuses connaissances relatives aux effets déjà observés du changement climatique sur le régime hydrologique au 20^e siècle et sur l'évolution de la température de l'eau depuis 1978. Au cours des dernières années, des simulations rapportées aux échelles ont été réalisées par ailleurs à partir de projections

²¹ [Communiqué de la CIPR, Conférence ministérielle 2013](#)

²² [Rapport CIPR n° 219, 2015](#)

climatiques, ceci pour estimer l'évolution du bilan hydrologique²³ et de la température de l'eau²⁴ dans le district hydrographique Rhin dans un futur proche (jusqu'en 2050) ou plus éloigné (jusqu'en 2100).

Selon ces simulations, l'évolution jusqu'en 2050 se caractérise par une poursuite de la hausse de la température de l'air de l'ordre de +1 à +2 °C en moyenne sur l'ensemble du bassin du Rhin pour la période comprise entre 2021 à 2050 par rapport à la période 1961-1990.

Jusqu'en 2050, les projections font état d'augmentations modérées des précipitations en hiver. Les précipitations plus abondantes en hiver et plus fréquentes sous forme de pluie que de neige en raison de la hausse des températures, peuvent se traduire par une hausse modérée des débits moyens et d'étiage ainsi que des débits de pointe en aval de Kaub.

Pour l'été, les projections de précipitations ne font pas apparaître de tendance prononcée jusqu'en 2050.

D'après les résultats fournis par les chaînes de modélisation analysées, on attend - parallèlement à une hausse de la température de l'air - une augmentation des crues et des événements extrêmes dans le district hydrographique, c'est-à-dire des modifications sensibles du régime hydrologique, qui pourrait s'accroître d'ici la fin du 21^{ème} siècle. Par ailleurs, la hausse des températures de l'air (les projections font état d'une hausse de l'ordre de +2 °C à +4°C) entraîne des températures de l'eau plus élevées.

Si certaines modifications du **régime des eaux** restent encore modérées dans le futur proche (jusqu'en 2050), leur orientation est plus nette lorsqu'on regarde la fin du siècle en cours :

- a. pendant l'hiver hydrologique :
 - intensification des précipitations en hiver
 - Augmentation des débits
 - Fonte précoce de la neige/de la glace/du permafrost, décalage de la limite des chutes de neige
- b. pendant l'été hydrologique :
 - baisse des précipitations (mais risque de fortes précipitations en été)
 - baisse des débits
 - augmentation des périodes d'étiage
- c. augmentation de crues de petite et de moyenne ampleur. Une augmentation des débits de pointe de crues rares est concevable, mais son ordre de grandeur n'est pas quantifiable avec la fiabilité requise.

Pour l'avenir proche, les simulations montrent que le nombre de jours affichant des seuils de température critiques pour certaines communautés piscicoles, par ex. des **températures de l'eau** supérieures à 25 °C, augmentera par rapport à la situation de référence, et que cette augmentation peut même doubler en présence d'un faible débit (Qmin). Pour l'avenir éloigné, le nombre de jours avec dépassement de 25 °C augmentera fortement. Ce constat vaut également pour le futur éloigné pour le dépassement d'une température de 28 °C. De nombreuses espèces néozoaires et ubiquistes parmi les invertébrés profitent de la hausse de température de l'eau. Les impacts de ces changements sur les biocénoses dans le Rhin, notamment sur les espèces ciblées par le programme sur les poissons migrateurs, devraient être suivis. La pression thermique du Rhin due à l'activité humaine, qui baisse déjà depuis quelques années sous

²³ [Rapport CIPR n° 188, 2011](#)

²⁴ [Rapport CIPR n° 213 \(2014\)](#) ; [Rapport CIPR n° 214 \(2014\)](#)

l'effet de l'arrêt de quelques centrales nucléaires (voir figure 9), devrait rester dans un cadre raisonnable.

Les impacts envisageables du changement climatique rendent nécessaire une adaptation de la gestion des eaux. Dans le cadre de l'adaptation au changement climatique, ces mesures d'adaptation de la gestion des eaux doivent être vues dans le contexte des mesures d'autres secteurs et de leurs interactions.

Une étude récemment publiée par la Commission internationale pour la protection du lac de Constance porte sur les effets possibles du changement climatique sur le lac de Constance²⁵. Selon cette étude, le changement climatique réduira le mélange des eaux du lac de Constance sous l'effet du réchauffement et des modifications de la stratification des couches en décollant. L'oxygène parviendra moins bien dans les zones plus profondes du lac. La réduction sensible des nutriments dans le lac de Constance fait cependant que le taux d'oxygène est suffisant en surface du fait de la faible teneur en phosphore.

Les éléments en relation avec la prévention des inondations figurent dans le premier Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du DHI 'Rhin', partie A²⁶.

²⁵ [Klimawandel am Bodensee, rapport de l'IGKB n° 60 \(2015\).](#)

²⁶ [PGRI](#)

3. Registre des zones protégées

Conformément à la DCE, un registre doit être établi à l'échelle du DHI Rhin pour toutes les zones qui ont été désignées comme nécessitant une protection spéciale dans le cadre d'une législation communautaire spécifique concernant la protection des eaux de surface et des eaux souterraines ou la conservation des habitats et des espèces directement dépendants de l'eau. Comme dans le Plan de gestion 2009, trois cartes illustrent les zones protégées dépendant du milieu aquatique jugées significatives au niveau A :

Carte K 9 : Captages d'eau destinée à la consommation humaine ;

Carte K 10 : Zones Faune-Flore-Habitat (FFH) - Natura 2000 dépendant du milieu aquatique (directive 92/43/CEE) ;

Carte K 11 : Zones de protection des oiseaux Natura 2000 dépendant du milieu aquatique (directive 79/409/CEE).

On trouvera également dans ces trois cartes les zones suisses jouissant d'un statut juridique national correspondant :

- K 10 : zones FFH : zones tirées de l'inventaire fédéral des bas-marais²⁷ et de l'inventaire fédéral des zones alluviales ;²⁸
- K 11 : réserves d'oiseaux selon l'inventaire fédéral sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale.²⁹

Des concertations ont eu lieu lorsque les zones protégées étaient transfrontalières. Pour les autres zones protégées, on renverra aux rapports B.

Evolution depuis 2009

(chiffres sans la Suisse)

Le nombre des eaux de plaisance et de baignade, tout comme le nombre et la superficie des zones de protection des oiseaux, a légèrement augmenté depuis le Plan de gestion 2009 (tableau 6). Viennent s'ajouter aux 18 336 km² (1 007 km² de plus qu'en 2009) 398 km de zones linéaires de protection des oiseaux - le plus souvent le long de cours d'eau.

Le nombre de zones FFH a légèrement baissé, ce qui est peut être dû à des restructurations au sein des zones désignées (regroupement de plusieurs petites zones similaires en une seule). En revanche, la superficie a augmenté de 2 193 km².

La superficie totale des sites Natura 2000 dépendant du milieu aquatique dans le DHI a augmenté de 3 199 km² pour atteindre 35 438 km² (ce qui correspond à peu près à 18,5% de la superficie totale du DHI Rhin, soit 1,5% de plus qu'en début d'année 2010).

La superficie totale des zones de protection des oiseaux s'élève à 23 496 km². Ne sont pas incluses dans ce chiffre les masses d'eaux souterraines aux Pays-Bas dans lesquelles est prélevée de l'eau pour la consommation humaine ; cette surface s'élève à 19 579 km². Le nombre des zones de protection des eaux, en forte baisse depuis 2009, s'explique par le fait que les déclarations de 2009 comportaient en partie encore des points individuels de captage (données ponctuelles) alors que toutes les données transmises en 2015 sont des données surfaciques (donc des zones protégées dans lesquelles se trouvent le plus souvent plusieurs points de captage).

²⁷ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00878/index.html?lang=fr>

²⁸ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00884/index.html?lang=fr>

²⁹ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01633/index.html?lang=fr>

Tableau 6 : évolution du nombre et de la superficie des zones protégées dans le DHI Rhin
Chiffres sans la Suisse.

	22.3.2010 (1 ^{er} PdG)	12.10.2015 (2 ^e PdG)
Zones de protection des eaux - Nombre	27 683	9 016
Superficie totale des zones de protection des eaux (km ²)		23 496
Superficie des masses d'eaux souterraines aux Pays-Bas dans lesquelles est prélevée de l'eau destinée à la consommation humaine (km ²)		19 579
Eaux de plaisance et de baignade - Nombre	985	1 079
Zones de protection des oiseaux - Nombre	383	386
Zones FFH - Nombre	1 414	1 335
Zones de protection des oiseaux - Superficie (km ²)	17 329	18 336
Zones FFH - Superficie (km ²)	14 909	17 102
Superficie totale des zones Natura 2000 dépendant du milieu aquatique (km ²)	32 239	35 438
% du nombre total dans le DHI Rhin	17	18,5

Cette évolution positive est certainement due en partie aux effets synergiques obtenus entre les objectifs environnementaux de la DCE et les dispositions des directives susmentionnées.

Il convient également de ne pas négliger les liens avec la directive relative à la gestion des risques d'inondation (DI) entrée en vigueur en 2007.

Toutes les mesures permettant de retenir les eaux dans le bassin et sur le Rhin et de favoriser l'infiltration naturelle des eaux sur place, c'est-à-dire les mesures de restauration écologique des cours d'eau, de redynamisation de zones alluviales, d'extensification de l'agriculture, de reconquête du milieu naturel, de reboisement et de désimperméabilisation, servent à la fois les objectifs de prévention des inondations et d'amélioration de la qualité des eaux souterraines et de surface. Ceci devrait permettre simultanément d'améliorer les habitats des espèces animales et végétales du milieu aquatique, des berges et du milieu alluvial.

4. Réseaux de surveillance et résultats des programmes de surveillance

Il est nécessaire de surveiller les eaux à intervalles réguliers pour pouvoir vérifier l'état actuel. Par ailleurs, la surveillance montre si les mesures d'amélioration ont l'effet escompté par rapport aux principaux enjeux définis.

Pour le réseau hydrographique de base rhénan, il existe depuis la fin des années 50 du siècle passé un programme d'analyse chimique international ajusté entre la CIPR, les CIPMS, la Commission pour la protection du lac de Constance (IGKB) et la Commission allemande pour la protection du Rhin - à laquelle a succédé la Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Rhein (communauté de bassin 'Rhin') en 2011 - et un programme de mesure biologique depuis 1990. En plus des paramètres chimiques et physiques, les éléments de qualité biologique ont également été analysés dans le cadre du programme d'analyse chimique et biologique Rhin 2012/2013 ajusté aux dispositions de la DCE.

Le programme du contrôle de surveillance ajusté à l'échelle internationale a été présenté dans un rapport de synthèse commun sur la coordination des programmes de contrôle de surveillance (partie A)³⁰. Le programme du contrôle de surveillance a été remis en œuvre dans le cadre du 2^{ème} cycle de la DCE en 2012 et 2013.

4.1 Eaux de surface

Aux termes de la DCE, les eaux de surface (rivières, lacs, eaux de transition et eaux côtières) doivent fondamentalement atteindre d'ici fin 2015 un « bon état » ; les eaux artificielles ou fortement modifiées doivent, quant à elles, atteindre un « bon potentiel écologique » et un « bon état chimique ».

Les réseaux de stations du contrôle de surveillance de l'état écologique et chimique ont été mis en place dans les délais requis, soit au 22.12.2006.

La carte K 12 donne un aperçu de la localisation des stations du contrôle de surveillance biologique dans le réseau hydrographique de base (bassin versant > 2 500 km²). La carte K 18 montre la localisation des 56 stations du contrôle de surveillance chimique et physico-chimique, c'est-à-dire celles analysant les éléments physico-chimiques, les substances significatives pour le Rhin, les substances prioritaires conformément à la directive 2008/105/CE dans la version de la directive 2013/39/UE dans le réseau hydrographique de base (bassin versant > 2 500 km²). La sélection de ces stations d'analyse représentées dans les cartes K 12 et K 18 s'est fondée sur les critères suivants, pris en compte dans le Plan de gestion Rhin partie A : a) stations d'analyse dans le cours principal, b) zones de débouché des grands affluents du Rhin et c) intégration représentative du delta ramifié du Rhin. Dans les eaux salées, la surveillance appliquée pour déterminer l'état écologique se limite aux eaux côtières, c'est-à-dire à la zone de 1 mille marin. L'identification de l'état chimique s'étend jusqu'à la zone des 12 milles marins.

4.1.1 Etat écologique/potentiel écologique

L'état ou le potentiel écologique est déterminé en premier lieu par les éléments de qualité biologiques (phytoplancton, macrophytes, phytobenthos, macrozoobenthos, poissons). Les éléments hydromorphologiques et physico-chimiques généraux sont également à prendre en compte.

Sur la période 2012/2013, on a effectué pour le niveau A un relevé global de l'évaluation des différents éléments de qualité biologique et des autres paramètres physico-chimiques

³⁰ [Programmes de surveillance \(2007\)](#)

qui soutiennent les résultats biologiques. Les annexes 1 et 2 font état des évaluations pour les stations d'analyse du réseau de contrôle de surveillance partie A.

On trouvera dans le chapitre 5.1.1 des informations sur le bon potentiel écologique (BPE) visé d'ici 2015 en lieu et place du bon état écologique dans le cas de masses d'eau fortement modifiées ou artificielles.

Pour chaque type de masses d'eau/de rivière et pour chaque élément de qualité pertinent, les Etats membres et les Länder/régions ont défini les critères d'évaluation de l'état écologique ou du potentiel en conformité avec l'annexe V de la DCE.

La carte K 17 fait état de l'évaluation nationale de l'état ou du potentiel écologique actuel des masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (réseau hydrographique de base, bassins > 2 500 km²). Il convient de signaler dans l'évaluation le dépassement des normes de qualité environnementale pour des polluants spécifiques du bassin, pour autant que ce soit déterminant pour la non-atteinte du bon état/ du potentiel (représentation cartographique : point noir dans la masse d'eau). Ceci revient à dire que même si les quatre éléments de qualité biologiques sont évalués en bon état, l'évaluation globale est « moyenne » quand les paramètres physico-chimiques ne sont pas bons. Ce cas n'a été relevé dans aucune des masses d'eau de surface du réseau hydrographique de base dans le DHI Rhin.

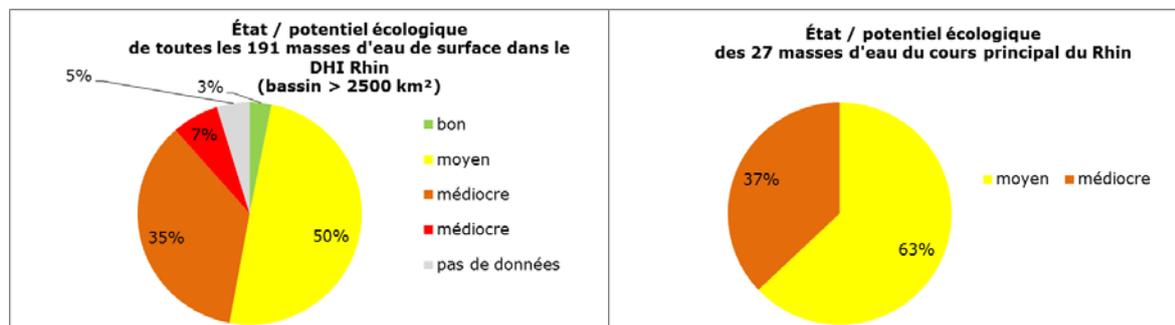


Figure 10 : état/potential écologique de toutes les masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km², à gauche) et des masses d'eau sur le cours principal du Rhin (à droite) sur la base du nombre de masses d'eau (mise à jour : décembre 2015). Données sans la Suisse, voir ci-dessous

La figure 10 met en relief, sous forme de pourcentage, l'état écologique / le potentiel écologique actuel de tout le réseau hydrographique au niveau A sur la base du nombre de masses d'eau (à gauche) et du cours principal du Rhin (à droite ; base de données : programmes d'analyse biologique 2011/2012). Il en ressort que 3% des masses d'eau sont actuellement dans un bon état alors que 50% sont évaluées en état moyen et le reste en état mauvais. Les données font défaut pour 5% des masses d'eau. 63% des masses d'eau du cours principal du Rhin sont classés dans un état moyen et 37% dans un état médiocre.

La Suisse, qui n'est pas membre de l'UE, ne délimite pas de masses d'eau et ne procède pas à une évaluation selon les critères de la DCE. Elle communique à l'Agence Européenne pour l'Environnement (AEE) des « unités de rapportage » dans le cadre de l'échange international de données (voir cartes). Il n'a pas été tenu compte de ces données suisses dans les évaluations statistiques (camemberts).

L'annexe 1 présente l'évaluation écologique globale actuelle par rapport au Plan de gestion 2009 pour les masses d'eau dans lesquelles se trouvent des stations d'analyse du réseau de surveillance écologique.

Éléments de qualité biologique

Les analyses sur les éléments de qualité biologique ont été coordonnées sur le **cours principal du Rhin**.³¹ Les paragraphes suivants présentent un diagnostic global des résultats des analyses pour chaque élément de qualité biologique dans les différents tronçons du Rhin.

Phytoplancton³²

On entend par plancton des organismes de taille le plus souvent microscopique et flottant dans l'eau. En plus du phytobenthos et du reste de la flore aquatique, le plancton est l'un des principaux producteurs primaires dans les grandes rivières. Dans les grandes rivières, le phytoplancton peut, dans certaines conditions, se développer par efflorescence, engendrer ainsi les phénomènes d'eutrophisation connus et impacter la qualité de l'eau. Les Etats n'ont toutefois pas tous défini des objectifs écologiques pour le phytoplancton au titre de la DCE. Ceci vient de la durée de séjour relativement faible du phytoplancton dans les fleuves. Une efflorescence algale excessive est un bon indicateur de l'eutrophisation. L'absence d'efflorescence algale excessive ne signifie pas automatiquement qu'il n'y a pas d'eutrophisation. Dans les eaux où l'eau a tendance à s'immobiliser et où la durée de séjour augmente, la probabilité d'apparition de phénomènes d'eutrophisation augmente, par ex. dans les bras déconnectés, les lacs ainsi que dans les eaux côtières et de transition.

Le phytoplancton du Rhin a été analysé en 2012 dans le cadre du programme d'analyse biologique 'Rhin' depuis le lac de Constance jusqu'à la zone deltaïque. Le programme de suivi a pour but d'inventorier le phytoplancton et de recenser son évolution dans le temps et dans l'espace. Il répond également aux dispositions de la directive cadre européenne sur l'eau prescrivant d'évaluer l'état écologique ou le potentiel écologique du Rhin à l'aide du phytoplancton (et d'autres éléments de qualité biologique).

De par la composition de ses espèces et sa biomasse croissante, le **phytoplancton** est un indicateur de la pression des nutriments sur les eaux. La biomasse phytoplanctonique mesurée sous forme de teneur en chlorophylle a et de biovolume est très restreinte sur le tronçon compris entre le lac de Constance et Karlsruhe. Le haut Rhin dans son ensemble et certaines parties du Rhin supérieur sont dans un « très bon » état phytoplanctonique. La biomasse augmente progressivement à partir de la station d'analyse de Karlsruhe, les affluents Neckar, Main et Moselle contribuant à cette hausse avec leurs teneurs comparativement élevées de phytoplancton. Du fait de la dilution, le Rhin affiche dans ces tronçons un « bon état », tout comme le Rhin inférieur à hauteur de Cologne et de Düsseldorf. La biomasse phytoplanctonique atteint son maximum dans le Rhin inférieur à hauteur de la station d'analyse de Bimmen / Lobith proche de la frontière germano-néerlandaise. A partir de la station d'analyse de Duisbourg, l'état du Rhin inférieur devient moyen. Plus en aval, la biomasse phytoplanctonique affiche à nouveau une légère baisse à mesure que l'on avance dans le delta. Ici, le phytoplancton n'a pas été évalué.

En termes de pourcentage, le phytoplancton est très largement dominé par les diatomées centriques, mais l'on relève également comme groupes algaux importants les cryptomonades et les chlorophycées. Les autres groupes ne sont que temporairement ou localement significatifs.

Le zooplancton qui se nourrit de phytoplancton a été recensé depuis le Rhin supérieur septentrional jusqu'au Rhin inférieur. Il augmente également de l'amont vers l'aval dans le Rhin mais les chiffres restent globalement faibles. On estime donc qu'il a peu d'impact destructeur sur le phytoplancton. Les rotifères sont les formes zooplanctoniques les plus fréquentes, mais on note que les larves de bivalves en suspension libre dans les eaux tiennent temporairement une place importante.

³¹ [Rapport CIPR n° 232, 2015](#)

³² [Rapport CIPR n° 224, 2015](#)

La biomasse phytoplanctonique est légèrement plus élevée en 2012 que dans le cadre des programmes de suivi effectués en l'an 2000 ainsi qu'en 2006/2007 (voir figure 11). Considérée dans le long terme, l'évolution de la biomasse planctonique reste en tendance à un niveau bas par rapport aux données des années 1980. Cette tendance dans le long terme est en corrélation avec la baisse des pressions par les nutriments et des apports phytoplanctoniques du lac de Constance. Elle est aussi probablement due en partie à l'activité de filtration de bivalves allochtones.

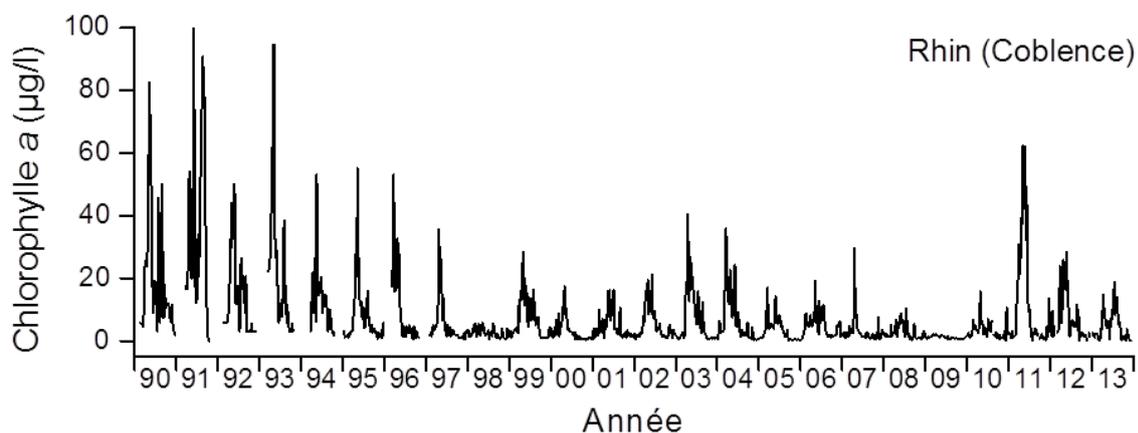


Figure 11 : évolution de la concentration de chlorophylle a à hauteur de la station d'analyse de Coblenz depuis 1990. Données : Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)

Phytoplancton dans les eaux côtières et eaux de transition

Pour les eaux côtières et les eaux de transition, le phytoplancton est l'élément de qualité biologique le plus important pour identifier l'eutrophisation. Il est évalué en fonction de sa biomasse (en tant que chlorophylle a) et de la composition de ses taxons (uniquement des algues du genre *Phaeocystis*)³³. *Phaeocystis* met très tôt en évidence les phénomènes d'eutrophisation et peut donc être vue comme une sorte de système d'avertissement précoce.

Bien que la valeur d'orientation néerlandaise de 0,46 mg DIN/l pour une salinité de 30 (DIN = Dissolved Inorganic Nitrogen) soit dépassée, le phytoplancton atteint le bon état dans les eaux côtières et dans la mer des Wadden (cf. tableau 7). L'état de la côte de la mer des Wadden et de la mer des Wadden est moins stable sur les dernières années et varie en fonction de la station d'analyse entre le bon état et l'état médiocre. Il est globalement moyen à bon.

La carte K 13 représente l'évaluation nationale actuelle du phytoplancton dans le DHI Rhin (réseau hydrographique de base, bassins > 2 500 km²) conformément aux dispositions de la DCE).

³³ VAN DER MOLEN 2012: referenties en maatlaten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021. STOWA 2012-31

Tableau 7 : évaluation finale (minimum de Chl ou de la valeur moyenne de Chl et *Phaeocystis*) de l'élément de qualité biologique « phytoplancton » sur la base du système d'évaluation néerlandais.³⁴

Station d'analyse	Masse d'eau	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Noordwijk 2	Côte hollandaise	0,76	0,54	0,53	0,61	0,84	0,62	0,86	0,55	0,60	0,81	0,64	0,66	0,92	0,61	0,80
Boomkensdiep **	Côte de la mer des Wadden	0,71	0,64	0,75	0,63	0,49	0,39	0,85	0,60	0,52	0,63	0,66	0,46	0,68	0,55	0,51
Dantziggat	Partie est de la mer des Wadden	0,48	0,41	0,48	0,47	0,47	0,54	0,51	0,52	0,24	0,52	0,44	0,50	0,48	0,38	0,52
Doove Balg West	Partie ouest de la mer des Wadden							1,00	0,56	0,69	0,61	0,74	0,65	0,72	0,62	0,71
Partie nord de Marsdiep	Partie ouest de la mer des Wadden											0,68	0,56	0,74	0,37	0,70
	Total mer des Wadden	0,48	0,41	0,48	0,47	0,47	0,54	0,76	0,54	0,47	0,57	0,62	0,57	0,65	0,55	0,61

** Jusqu'en 2007 Terschelling 4

Légende : état écologique / potentiel écologique

très bon	
bon	
moyen	
médiocre	

Macrophytes (plantes aquatiques)³⁵

Les plantes **macrophytes** (aquatiques) constituent un bon indicateur de la pression des nutriments sur les cours d'eau. En outre, elles réagissent sensiblement aux interventions sur le régime hydrologique (par ex. retenues) et mettent en relief les conditions morphologiques en présence dans les eaux (diversité et dynamique du substrat, degré d'aménagement rigide des berges et du lit mineur). L'élément de qualité 'Macrophytes' est considéré indépendamment de la prolifération des algues (phytobenthos) dans le cadre du programme d'analyse biologique 'Rhin'. Il n'existe pas jusqu'à présent de référence pour les communautés macrophytiques, de sorte qu'il est impossible de procéder à une évaluation conforme à la DCE. Les jugements de valeur se fondent sur une première estimation de l'expert réalisée sur quelques stations d'analyses compte tenu du nombre d'espèces et de formes de croissance, de la présence d'indicateurs de qualité et du niveau de couverture végétale.

44 espèces de macrophytes aquatiques ont été identifiées en 2012/2013 dans 49 stations d'analyse sur le cours principal du Rhin : 27 végétaux supérieurs, 13 mousses et 4 characées. *Potamogeton pectinatus* (potamot à feuilles en peigne, 25, voir figure 12), *Myriophyllum spicatum* (myriophylle en épis, 20), et *Fontinalis antipyretica* (mousse des fontaines, 16) sont les végétaux les plus souvent détectés. Quelques espèces encore observées en 2006/2007 ne sont plus détectées, dont 3 characées. Vingt espèces, dont 5 mousses, ainsi que le potamot *Potamogeton gramineus* rare dans le bassin du Rhin, sont détectés pour la première fois. Ceci s'explique éventuellement par la modification de la méthode, qui permet de mieux détecter les mousses, et la propagation systématique de la mousse *Octodicerias fontanum* en Allemagne, ainsi par que des débits favorables sur le Rhin supérieur au cours de l'année d'analyse 2012 pour les potamots (*Potamogeton* spp).

³⁴ L'eutrophisation est l'un des descripteurs du « bon état de l'environnement marin » dans la Directive cadre sur la stratégie du milieu marin (DCSMM). Les Etats membres de l'UE qui ont des cours d'eau marins se jetant dans l'Atlantique du nord-est ont convenu avec la Commission européenne d'utiliser une évaluation commune dans le cadre d'OSPAR comme base de leurs obligations nationales de rapportage. OSPAR utilise la présence ou l'absence d'efflorescences extrêmes de *Phaeocystis* comme critère d'évaluation, alors que la DCE accorde une importance déterminante à la durée de la période où apparaissent des efflorescences de *Phaeocystis*. L'évaluation d'OSPAR pour la DCSMM se fera en 2017.

³⁵ [Rapport CIPR n° 225 \(2015\)](#)

L'élodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*), une espèce néophyte qui s'est implantée et répandue très rapidement en Europe centrale depuis le milieu du siècle dernier, est détectée en 2013 dans le Rhin supérieur et le Rhin moyen, mais ne l'est plus dans le haut Rhin.

Dans le haut Rhin, on observe dans 3 stations d'analyse un taux de couverture végétale aquatique inférieur à 2%, ce qui s'explique par la méthode appliquée ou des crues et débits non favorables. La plupart des sites de prélèvement sur le Rhin supérieur et le Rhin moyen affichent des taux de couverture supérieurs à 2%. Dans le Rhin supérieur, les peuplements macrophytiques sont hétérogènes : certains présentent des déficits très prononcés, d'autres affichent un bon développement. Les 3 sites de prélèvement sur le Rhin moyen sont riches en espèces et formes de croissance. Les sites de prélèvement de Bacharach (Rhin moyen, PK 542) et Langenaue (Rhin supérieur, PK 490) affichent les peuplements macrophytiques les mieux développés sur le cours du Rhin avec 17 et 14 espèces et respectivement 7 formes de croissance sur la période d'analyse.

Dans le Rhin inférieur, on ne détecte qu'1 à 2 espèces caractérisées par un faible taux de couverture. En 2006/2007 et en 2013, la plupart des sites d'analyse du Waal dans le delta du Rhin sont exempts de macrophytes aquatiques et doivent donc être considérés comme présentant des « déficits très prononcés ». Les sites de prélèvement du Dordtse Biesbosch, de l'Oude Maas et de l'IJsselmeer sont plus riches en espèces. Les eaux côtières et les eaux de transition sont évaluées à partir des zostères et des puccinellies maritimes (qualité et quantité). Le littoral de la mer des Wadden est jugé moyen et la mer des Wadden médiocre. La côte hollandaise et celle de la mer des Wadden constituent un autre type auquel n'est pas appliquée l'évaluation fondée sur les zostères et les puccinellies maritimes, ces plantes n'y étant pas présentes naturellement.

L'hétérogénéité de la distribution des macrophytes dans le Rhin (voir figure 13), observée dans le temps et dans l'espace, s'explique par (a) la complexité d'un recensement représentatif, (b) différents débits plus ou moins favorables pendant les années d'analyse et (c) la présence de structures riveraines favorables au niveau local (par ex. des champs d'épis protégés aux substrats favorables).



Figure 12 : macrophytes (plantes aquatiques) dans le Rhin.

A gauche : potamot à feuilles en peigne (*Potamogeton pectinatus*). Le potamot à feuilles en peigne avait été identifié dans tous les tronçons du Rhin (du haut Rhin au delta du Rhin) en 2006/2007. En 2013, cette espèce n'est plus détectée que dans le Rhin supérieur et le Rhin moyen.
A droite : Potamot perfolié (*Potamogeton perfoliatus*) On ne le retrouve en 2013 que dans le Rhin supérieur et le Rhin moyen. Il disparaît lorsque l'eutrophisation est prononcée (photos : K. van de Weyer)

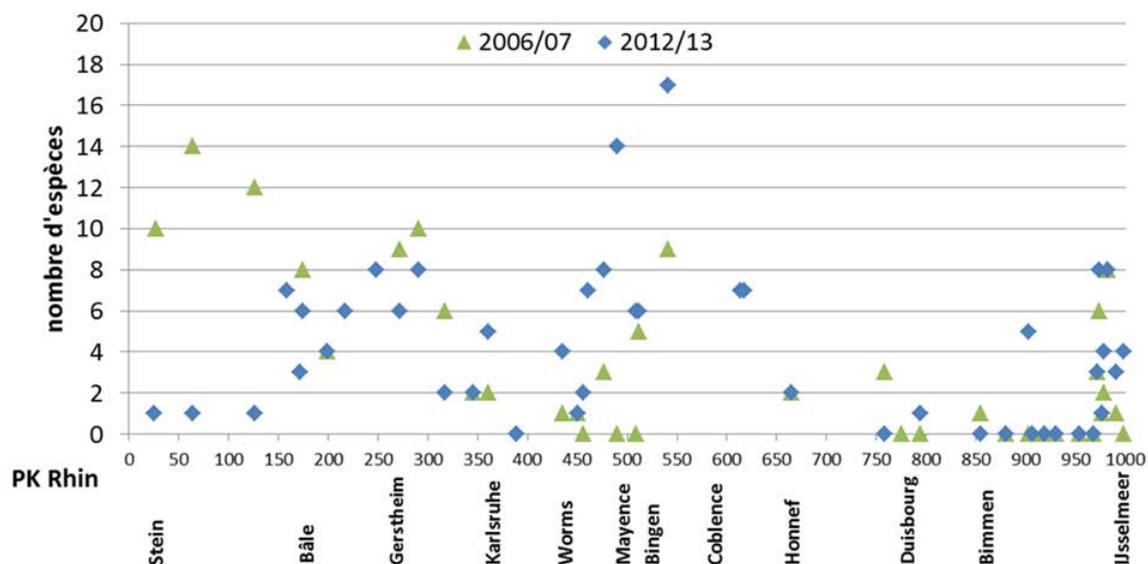


Figure 13 : nombre d'espèces de macrophytes aquatiques relevés sur les sites de prélèvement du cours principal du Rhin et dans le delta du Rhin sur les périodes d'analyse 2006/2007 et 2012/2013

*Phytobenthos*³⁶

Le **phytobenthos** (notamment les diatomées benthiques) réagit aux modifications de la qualité de l'eau par des décalages caractéristiques de l'éventail et de l'abondance des espèces et fournit des informations sur la pression des nutriments et la pression saline, sur la saprobie et le taux d'acidité des eaux. Un total de 306 espèces de diatomées benthiques a été recensé sur les 47 sites analysés en 2012/2013, ce qui représente une diversité taxonomique très importante même pour un grand fleuve comme le Rhin. On constate néanmoins que beaucoup d'espèces ne sont présentes que dans quelques stations, alors qu'un nombre d'espèces relativement faible (25) se retrouve dans plus de 50% des sites prospectés. La figure 14 montre l'abondance des peuplements, c'est-à-dire le nombre d'individus comptés dans un échantillon, des 4 diatomées benthiques les plus fréquentes dans le Rhin (voir également photos de la figure 15).

Sur le cours du Rhin, les communautés (ou guildes) diatomiques reflètent, de par leurs propriétés indicatives spécifiques, la baisse de la vitesse d'écoulement et l'enrichissement en nutriments et matières organiques qui l'accompagne : Dans le haut Rhin, la composition des espèces est typique des écosystèmes fluviaux faiblement impactés par les nutriments et les matières organiques. Les espèces caractéristiques de milieux eutrophes (riches en nutriments) prennent une part importante à partir du Rhin supérieur et jusque dans le delta du Rhin. On trouve en outre dans le delta du Rhin des espèces planctoniques et halophiles.

En 2012, le lac de Constance est évalué dans un « bon » état dans toutes ses parties³⁷, tout comme le haut Rhin dans son ensemble et le Rhin supérieur méridional jusqu'au barrage de Gamsheim.

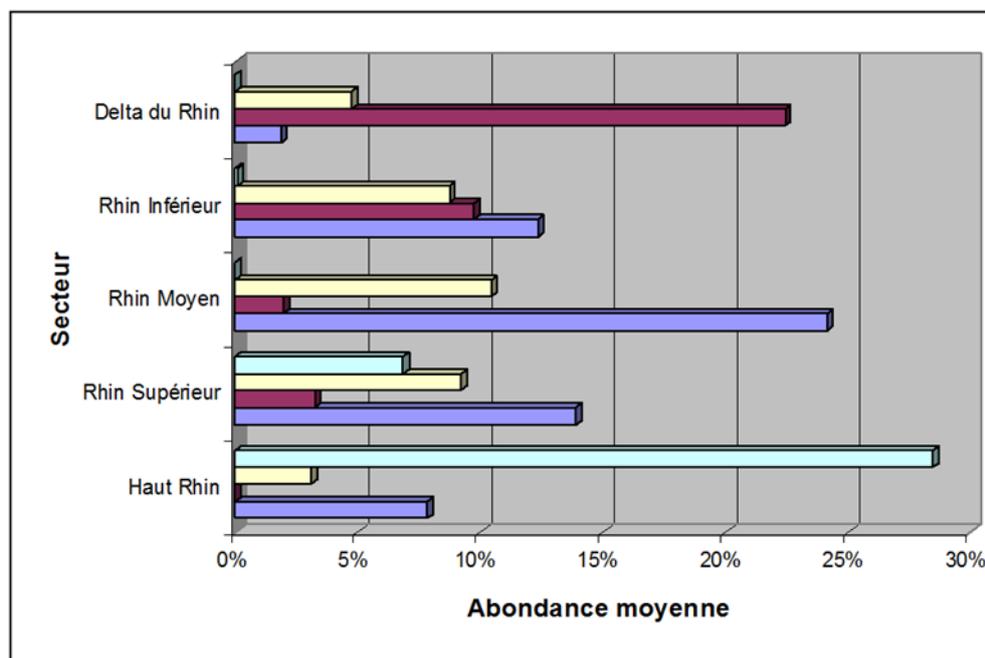
Plus en aval (Rhin supérieur septentrional, Rhin moyen), l'état du Rhin est jugé moyen jusqu'à la frontière germano-néerlandaise, à l'exception d'une masse d'eau en « médiocre » état dans le Rhin inférieur (en amont du débouché de la Ruhr).

³⁶ [Rapport CIPR n° 226 \(2015\)](#)

³⁷ [Plan de gestion Rhin alpin / lac de Constance](#)

Dans le delta du Rhin, de nombreuses masses d'eau, dont l'IJssel, atteignent le bon écologique pour l'élément de qualité 'Macrophytes/phytobenthos'. Quelques masses d'eau dans le delta du Rhin sont classées dans un état « moyen », une masse d'eau individuelle à hauteur de Rotterdam est dans un état médiocre. Pour l'évaluation des eaux côtières et de transition et de la mer des Wadden, voir plus haut (paragraphe « Macrophytes »).

Etant donné que les diatomées benthiques ont été analysées pour la première fois en 2006/2007 dans le cadre du programme d'analyse Rhin, il est encore impossible de tirer des conclusions sur les tendances évolutives de ce groupe dans le long terme. Il est cependant indéniable que la biocénose, tout comme le phytoplancton, est plus proche d'un état naturel grâce à la réduction des apports de nutriments dans le Rhin.



- | | |
|--|---|
| ■ <i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi | ■ <i>Melosira varians</i> Agardh |
| ■ <i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow | ■ <i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow |

Figure 14 : abondance moyenne de 4 espèces diatomiques structurantes dans les tronçons du Rhin

Achnanthydium pyrenaicum est une espèce sensible à la pollution, très fréquente dans le cours supérieur du Rhin.

Melosira varians est une espèce benthique tychoplanctonique, c'est-à-dire typique des eaux calmes eutrophes (riches en nutriments). Elle prend une place majeure dans les échantillons prélevés dans le cours aval du fleuve.

Nitzschia dissipata : comme la plupart des représentants de ce genre, l'espèce fait partie de la guilde des « mobiles » capables de se déplacer rapidement et adaptées aux milieux turbulents et à concentration élevée en nutriments.

Amphora pediculus est classée comme β -mésosaprobe et considérée comme euryèce et ubiquiste, c'est-à-dire que l'espèce privilégie les eaux moyennement riches en nutriments, tolère différents habitats et est présente sur presque tous les tronçons. C'est une espèce pionnière des habitats présentant un fort broutage du biofilm (par exemple par les macroinvertébrés ou les poissons).

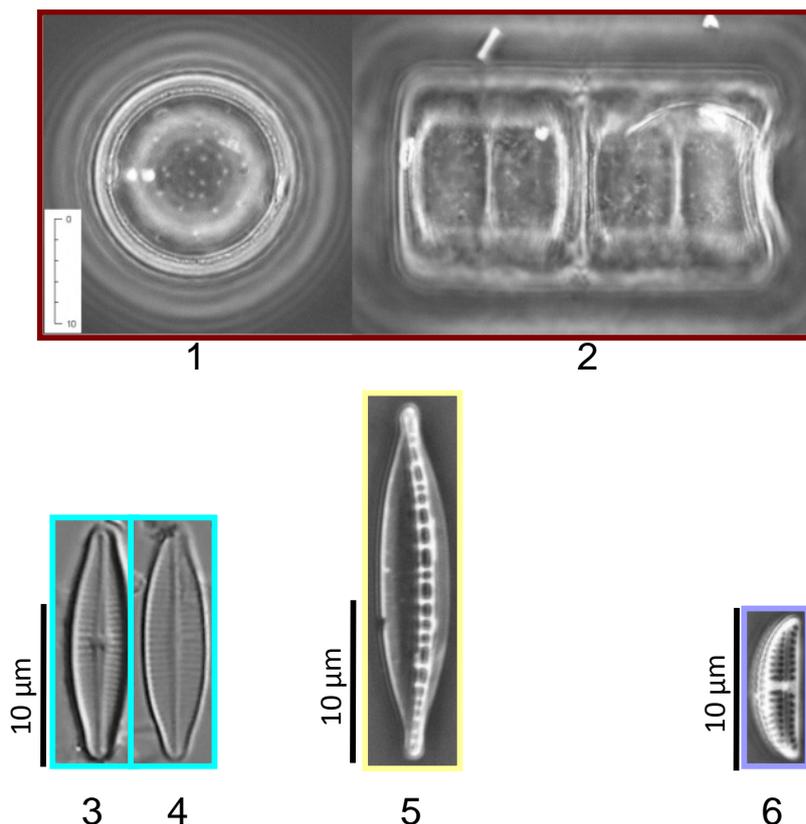


Figure 15 : photos de 4 espèces de diatomées structurantes dans les différents tronçons du Rhin 1-2: *Melosira varians* vue de dessus (1) et de côté (2) ; 3-4: *Achnantheidium pyrenaicum*, 5: *Nitzschia dissipata*; 6: *Amphora pediculus*; Photos D. Heudre)

La carte K 14 fait état des résultats de l'évaluation nationale actuelle de l'élément biologique « Macrophytes/phytobenthos/angiospermes » au titre de la DCE dans le DHI Rhin (réseau hydrographique de base, bassins > 2 500 km²).

Macrozoobenthos (invertébrés benthiques)³⁸

Le **macrozoobenthos** (invertébrés benthiques) est un indicateur de la qualité de l'eau et des conditions hydromorphologiques au travers de la composition des espèces, des rapports de dominance et de la présence de néozoaires (espèces non indigènes). Plus de 500 **espèces macrozoobenthiques** ont été identifiées au total dans le Rhin depuis les Alpes jusqu'à la mer du Nord. Les plus caractéristiques sont les mollusques, les oligochètes, les crustacés, les insectes, les spongillidés et les bryozoaires. La composition du macrozoobenthos du Rhin est étroitement liée aux pressions exercées par les substances sur les eaux du fleuve. Le nombre d'espèces rhénanes typiques a connu un recul dramatique proportionnel à la pollution croissante du Rhin par les eaux usées au début des années 70. Avec la construction de stations d'épuration et l'amélioration consécutive des conditions d'oxygénation, de nombreuses espèces fluviales caractéristiques sont réapparues dans le fleuve à partir de la seconde moitié des années 70. Le total des espèces est resté relativement constant dans le Rhin navigable pendant 15 ans, mais on note depuis 1995 une forte régression du nombre moyen d'espèces par site d'analyse. On avance comme hypothèse pouvant expliquer ce phénomène la propagation croissante de **néozoaires** dans le Rhin. Les néozoaires, principalement des espèces allochtones ayant transité par le canal Main-Danube depuis 1992, colonisent fréquemment le Rhin de manière massive et se propagent souvent aux dépens de la faune indigène. Des analyses actuelles montrent cependant que le nombre d'espèces

³⁸ [Rapport CIPR n° 227 \(2015\)](#)

peut à nouveau augmenter dans quelques tronçons du Rhin, ce qui est dû, là aussi, aux interactions écologiques déclenchées par des processus de migration.

Dans le Rhin antérieur, le Rhin postérieur et le Rhin alpin, on note une dominance des insectes rhéophiles, par ex. les larves d'éphéméroptères, de plécoptères et de trichoptères, typiques de l'hydrosystème du Rhin alpin. Le macrozoobenthos des tronçons alpins du Rhin analysés est fortement impacté par les déficits morphologiques et hydrologiques en présence. La production hydroélectrique selon un régime en éclusée constitue la seule véritable pression significative sur les espèces (nombre, composition et densité) dans le Rhin alpin. Différentes espèces rares sont toutefois présentes le long du tronçon analysé du Rhin et aucune des espèces néozoaires introduites dans les autres tronçons du Rhin n'a percé jusqu'à présent dans le cours aval du Rhin alpin. Le Rhin alpin est donc classé dans un « bon » état.

Le lac de Constance, surface d'eaux dormantes, recèle un éventail d'espèces très différent de celui du reste du Rhin.

Alors que le Rhin antérieur/postérieur et le haut Rhin sont considérés comme des masses d'eau naturelles, le Rhin alpin et toutes les masses d'eau entre le Rhin supérieur et le delta du Rhin sont classés fortement modifiés ou artificiels. L'objectif visé pour les masses d'eau non naturelles n'est donc pas le bon état écologique mais le bon potentiel écologique.

Le haut Rhin est riche en espèces et la biocénose macrozoobenthique est proche de l'état naturel. Malgré la présence d'espèces faunistiques allochtones, l'état peut être désigné comme bon jusqu'en amont du débouché de l'Aar et comme moyen jusqu'à Breisach dans le Rhin supérieur méridional.

La subdivision longitudinale naturelle du Rhin est fortement perturbée à partir de Bâle par des interventions anthropiques. Dans le Rhin navigable canalisé (Rhin supérieur, Rhin moyen, Rhin inférieur et delta du Rhin), la faune benthique est en majeure partie uniforme avec dominance de néozoaires et d'espèces communes et abondantes qui colonisent les grands fleuves et sont peu exigeantes vis-à-vis de la qualité de leurs habitats (espèces ubiquistes). On retrouve en partie des éléments faunistiques naturels typiques dans les anciens bras et les festons du Vieux Rhin raccordés à la dynamique fluviale.

Alors que le potentiel des tronçons du Rhin supérieur est considéré médiocre de Breisach à Strasbourg et de Karlsruhe au débouché du Neckar, le tronçon reliant Strasbourg à Karlsruhe et celui démarrant en aval du débouché du Neckar pour rejoindre Mayence ont un potentiel estimé moyen. Le bon potentiel écologique est atteint en aval de Mayence sur le Rhin supérieur septentrional et sur l'ensemble du Rhin moyen. Ici, le pourcentage de néozoaires a baissé et celui de quelques espèces indigènes a augmenté. L'arrivée d'espèces autochtones depuis les affluents peut également jouer un rôle.

Le potentiel écologique du Rhin inférieur est classé moyen jusqu'à Cologne où il passe dans la catégorie 'médiocre' jusqu'à la frontière néerlandaise.

Le substrat sablonneux du delta du Rhin est principalement colonisé par des chironomides, des oligochètes et des bivalves, alors que l'on observe sur le substrat dur une biocénose comparable à celle du Rhin inférieur. A proximité des côtes, la faune se compose d'espèces du milieu saumâtre et marin.

Les bras du Rhin et l'Hollandse IJssel sont estimés médiocres. Cependant, les autres masses d'eau du delta ont un meilleur état/potentiel : le Nederrijn/Lek, les Randmeren, le Markermeer, la mer des Wadden et la côte hollandaise affichent un état moyen, alors que l'IJsselmeer, le Nieuwe Waterweg et la côte de la mer de Wadden sont dans un bon état.

Néozoaires

Les néozoaires sont des espèces animales originaires d'autres régions. Après l'ouverture du canal Main-Danube en 1992 notamment, des organismes originaires du bassin aval du

Danube et de la mer Noire sont remontés dans le Rhin. Les espèces se sont propagées également à contre-courant dans le Rhin avec le trafic fluvial. Ceci a entraîné dans les années 90 une restructuration de la biocénose du Rhin. Les néozoaires sont passés au premier plan, tant en termes de dominance (= fréquence relative d'une espèce par rapport aux autres espèces et à un habitat d'une superficie donnée) que de constance (= répartition relative d'une espèce par rapport aux autres espèces et à un habitat d'une superficie donnée). Les espèces rhénanes initiales (par ex. *Hydropsyche sp.*) ou les néozoaires plus anciens (par ex. *Gammarus tigrinus*) ont ainsi été progressivement remplacés.

Il a pu être ajouté à la liste des néozoaires détectés parmi les invertébrés dans le Rhin entre 2001 et 2012 quelques espèces des eaux saumâtres ou marines du delta du Rhin. La liste comprend 46 espèces, dont 23 espèces de crustacés.

Les quatre espèces de bivalves dans le Rhin sont bien analysées. La moule quagga *Dreissena rostriformis bugensis*, une espèce initialement originaire du nord-ouest de la mer Noire et de ses affluents, colonise progressivement le bassin du Rhin depuis 2006 et atteint localement des densités bien supérieures à 1 000 ind./m². La moule zébrée *D. polymorpha*, présente dans le Rhin depuis plus de 100 ans, et la moule Quagga *D. rostriformis bugensis* développent des stratégies similaires d'implantation, d'alimentation et de reproduction. La propagation de la moule quagga va de pair avec une régression de la moule zébrée.

La palourde d'eau douce *Corbicula fluminea*; initialement originaire des régions faunistiques de l'Asie du sud-est, s'est propagée dans le Rhin lorsque les températures ont augmenté entre le milieu et la fin des années 80. Ceci est mis en relation avec le changement climatique dû à l'activité humaine et avec la hausse des températures des eaux du Rhin. Les températures inférieures à 2 °C sont jugées critiques pour *Corbicula*; les moules semblent par ailleurs moins se reproduire à la suite d'hivers froids. Dans le Rhin, les jours où la température est inférieure à 2 °C sont devenus rares. Il n'est pas exceptionnel d'observer des densités moyennes de *C. fluminea* de plus de 500 individus/m², voire localement des abondances supérieures à 1 000 individus/m², notamment en aval de rejets d'eau chaude.

Lauterborn (1916 - 1918) décrivait déjà la néritine *Theodoxus fluviatilis* comme une espèce très répandue dans le Rhin supérieur et le Rhin moyen. Pratiquement disparue à l'époque où le Rhin était le plus pollué, elle a pu être détectée en densités parfois élevées sur plusieurs tronçons du Rhin entre 1988 et 1992.³⁹ A partir de 1995, la néritine a pratiquement disparu du Rhin probablement en raison de la dominance de plus en plus prononcée des néozoaires, en particulier du crustacé omnivore *Dikerogammarus villosus*. Après une première nouvelle détection de *T. fluviatilis* en mai 2006 en aval du débouché du Main, l'espèce s'est répandue au cours des années suivantes et colonise le Rhin en 2012 en formant une population dense entre Worms et Coblenz. Quelques exemplaires sont détectés à Bâle (figure 16).

³⁹ Rapport CIPR n° 74 (1996) : le macrozoobenthos du Rhin 1990-1995. - Rédaction : Franz Schöll (BfG), rapport du GT 'Ecologie' de la CIPR, 27 p. + annexes

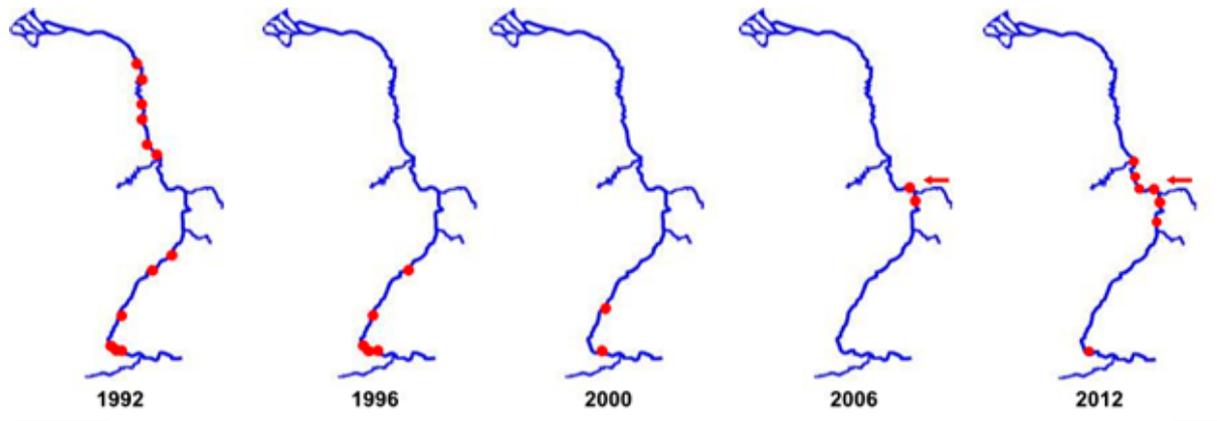


Figure 16 : propagation de la nérîte des rivières *Theodoxus fluviatilis* dans le Rhin navigable (Westermann et al. 2007, complété), les affluents ne sont pas pris en compte.

L'hypothèse selon laquelle la recolonisation du Rhin se fonde sur des peuplements stables de nérîtes dans le Danube a entre-temps été étayée par des analyses génétiques : la variante que l'on observe dans la mer Noire s'écarte de la variante existant initialement dans le Rhin et peut donc être considérée comme un « néozoaire cryptique ». Il n'y a cependant aucune raison, sous l'angle écologique, de ne pas évaluer la « nouvelle » espèce à un niveau aussi élevé que « l'ancienne », étant donné qu'elle appartient au même type d'organismes.

Au débouché du Main, la densité des populations de la patelle d'eau douce *Ancylus* a baissé parallèlement à la recolonisation de *Theodoxus* originaire du Danube depuis 2007 (figure 17). Cette corrélation a également été observée dans le Danube slovaque⁴⁰. Les deux espèces revendiquent une niche écologique similaire.

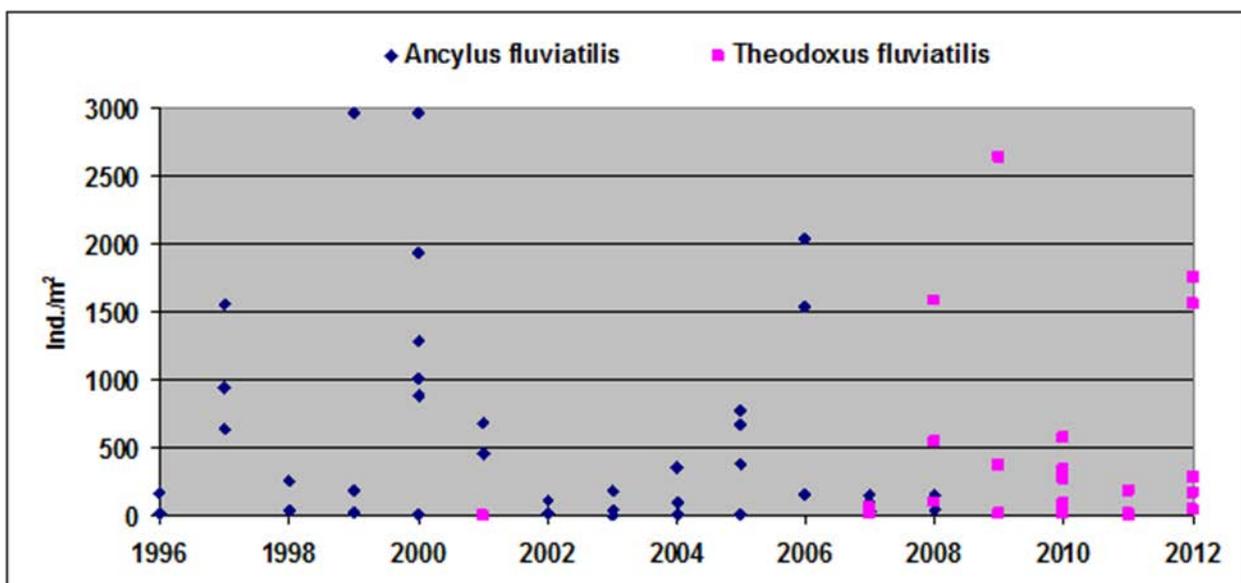


Figure 17 : densités de *Theodoxus fluviatilis* et d'*Ancylus fluviatilis* dans le Rhin à hauteur du débouché du Main, PK 492-496 du Rhin. Graphique : F. Schöll, BfG

⁴⁰ Kosel, V. (2004): *Theodoxus fluviatilis* (Gastropoda) – nový invázný druh v strednej Európe? Zoologické dny Brno 2004, Sborník abstraktů z konference 12.-13. února 2004. p. 51



Figure 18 : nérite fluviatile *Theodoxus fluviatilis* (à gauche) et patelle d'eau douce *Ancylus fluviatilis* (à droite). Photos : B. Eiseler

La carte K 15 représente l'évaluation nationale actuelle de la faune invertébrée benthique (macrozoobenthos) dans le DHI Rhin (réseau hydrographique de base, bassins > 2 500 km²), conformément aux dispositions de la DCE.

Poissons⁴¹

La diversité des espèces, l'abondance et la structure d'âge des poissons sont des indicateurs de dégradations morphologiques étendues, de continuité, de modifications des conditions de débit (par ex. retenues d'eau, prélèvements, dérivations) et de pressions thermiques. Avec 64 espèces piscicoles au total (cyclostomes tels que lamproie fluviatile et marine compris, voir figure Figure 19), la biodiversité de la faune piscicole du Rhin est élevée entre le littoral de la mer du Nord et Strasbourg et toutes les espèces rhénanes historiques ont été identifiées dans le cadre de l'inventaire de la faune piscicole 2012/2013, à l'exception de l'esturgeon européen. Les résultats des pêches électriques sont dominés en de nombreux endroits par des gobies allochtones, en premier lieu par le gobie à taches noires, notamment dans les zones riveraines avec enrochements.⁴² On y trouve par ailleurs le plus souvent des espèces possédant une bonne capacité d'adaptation écologique, telles que le gardon, la brème, le chevesne (voir figure Figure 19), la perche fluviatile et l'ablette.

Les espèces piscicoles sont les plus nombreuses dans le Rhin supérieur et le delta du Rhin. Ceci s'explique d'une part par la densité des sites d'échantillonnage et d'autre part par la présence de types d'habitats particuliers dans ces tronçons. Dans le Rhin supérieur, les zones alluviales riches en plantes aquatiques jouent un rôle important, dans le delta du Rhin, ce rôle est tenu par les habitats saumâtres et l'IJsselmeer. La végétation macrophytique a très fortement augmenté, en particulier dans le Rhin supérieur et dans les anciens bras et les champs d'épis du cours principal du Rhin moyen. Ce développement favorise la reproduction d'espèces phytophiles. De nombreuses autres espèces trouvent ainsi dans ce milieu des habitats de juvéniles adéquats.

25 espèces ont été recensées dans le haut Rhin. La faune piscicole y est dominée par le spirilin, le chevesne, le gardon et le barbeau. Il n'est pas rare non plus d'y rencontrer des hotus, des chabots et des anguilles. Selon une étude spéciale sur l'identification des peuplements de juvéniles, le pourcentage de néozoaires (*pseudorasbora parva*, carassin doré, gobie de Kessler, perche-soleil et sandre) atteint env. 14% et est relativement faible. 31 espèces ont pu être détectées dans le **Rhin supérieur méridional**. C'est ici que commencent à dominer les espèces de gobies allochtones. Le gobie à taches noires et le gobie de Kessler représentent plus de la moitié de tous les poissons capturés, suivis d'espèces moins exigeantes comme le chevesne, le gardon, l'épinoche, la loche franche et l'ablette. Dans les retenues des barrages, il manque les habitats propices aux espèces rhéophiles comme le hotu qui n'est pas très fréquent. Malgré de habitats favorables au saumon, notamment dans le Vieux Rhin, les poissons migrateurs anadromes sont extrêmement rares dans ce secteur, car la continuité écologique n'est pas rétablie au niveau des barrages de Strasbourg (inauguration de la passe prévue fin 2015), Gerstheim (travaux programmés en 2016-2017), Rhinau, Marckolsheim, et du Grand Canal d'Alsace.

⁴¹ [Rapport CIPR n° 228 \(2015\)](#)

⁴² [Rapport CIPR n° 208, 2013](#)

On note avec satisfaction que la bouvière a recolonisé le Rhin. Cette espèce se propage régulièrement, notamment dans le Rhin supérieur septentrional. La loche de rivière, espèce rarement rencontrée dans le Rhin par le passé, se signale à nouveau dans le Rhin supérieur par une présence régulière. Avec une fréquence de 64 % des effectifs pêchés, le gobie à taches noires atteint ici son taux de dominance le plus élevé. Il est suivi du gardon, du gobie de Kessler, de l'ablette et de l'anguille. 28 espèces y ont été recensées au total. La vitesse du courant augmente dans la vallée étroite du Rhin moyen, créant ainsi de bonnes conditions pour les espèces rhéophiles. 21 espèces sont recensées au total. Ici aussi, les gobies à taches noires représentent la moitié des captures. La composition des autres espèces ressemble à celle du Rhin supérieur septentrional. On notera cependant que l'anguille est un peu plus fréquente dans le Rhin moyen, où elle représente 5% des effectifs recensés. Le Rhin inférieur affiche 27 espèces. Dans ce tronçon du Rhin également, les gobies à taches noires représentent presque la moitié des captures. L'ablette est également dominante avec un pourcentage de 20%. Le hotu et la perche fluviatile présentent des abondances sous-dominantes. Le delta du Rhin et l'IJsselmeer affichent conjointement la plus grande densité d'individus et d'espèces par rapport aux autres tronçons du Rhin. La grémille y est de loin l'espèce la plus fréquente, suivie du gardon, de la brème, de la perche fluviatile, du gobie fluviatile et de l'éperlan. 44 espèces ont pu être recensées au total.

Dans l'ensemble, la **densité piscicole** a nettement baissé depuis les années 80, puis s'est à peu près stabilisée à partir de 1993 (données du Rhin inférieur et de la nasse de Coblenze/Moselle). Ce phénomène est probablement dû à l'amélioration de la qualité des eaux du Rhin et de ses affluents, avant même l'entrée en vigueur de la DCE, ce qui s'est traduit par une baisse des substances organiques et, par conséquent, de la nourriture disponible dans la période comprise entre 1984 et 1993. Les densités piscicoles du Rhin connaissent fréquemment des variations importantes, même dans le courant d'une année. Les **rapports de dominance** font également l'objet de fluctuations sensibles, notamment chez les espèces très fréquentes telles que le gardon, la brème, le barbeau et le chevesne. Par rapport aux recensements antérieurs, les décalages au niveau de la dominance sont toutefois très marqués. C'est une des conséquences de la propagation et de l'augmentation des peuplements de gobies allochtones que l'on constate dans le Rhin depuis le dernier recensement de la CIPR réalisé en 2006/2007. On note sur les sites de prélèvement de la CIPR que le gobie à taches noires représente en moyenne 28% des spécimens détectés. Dans le Rhin supérieur, sa fréquence relative peut même dépasser localement 90% du total. On suppose que cette présence massive a un effet d'éviction sur les espèces indigènes. La grémille par exemple, qui est régulièrement présente, connaît une régression sensible là où dominent les enrochements qui représentent des éléments morphologiques presque idéaux pour les gobies et leur permettent d'atteindre des densités élevées. A l'opposé, les gobies représentent une nouvelle source d'alimentation pour des espèces piscivores telles que le sandre, le barbeau, l'aspe et la perche fluviatile. On peut donc imaginer que des changements sensibles se produiront au cours des prochaines années dans la chaîne alimentaire et qu'ils pourront éventuellement se traduire par une baisse des populations de gobies.

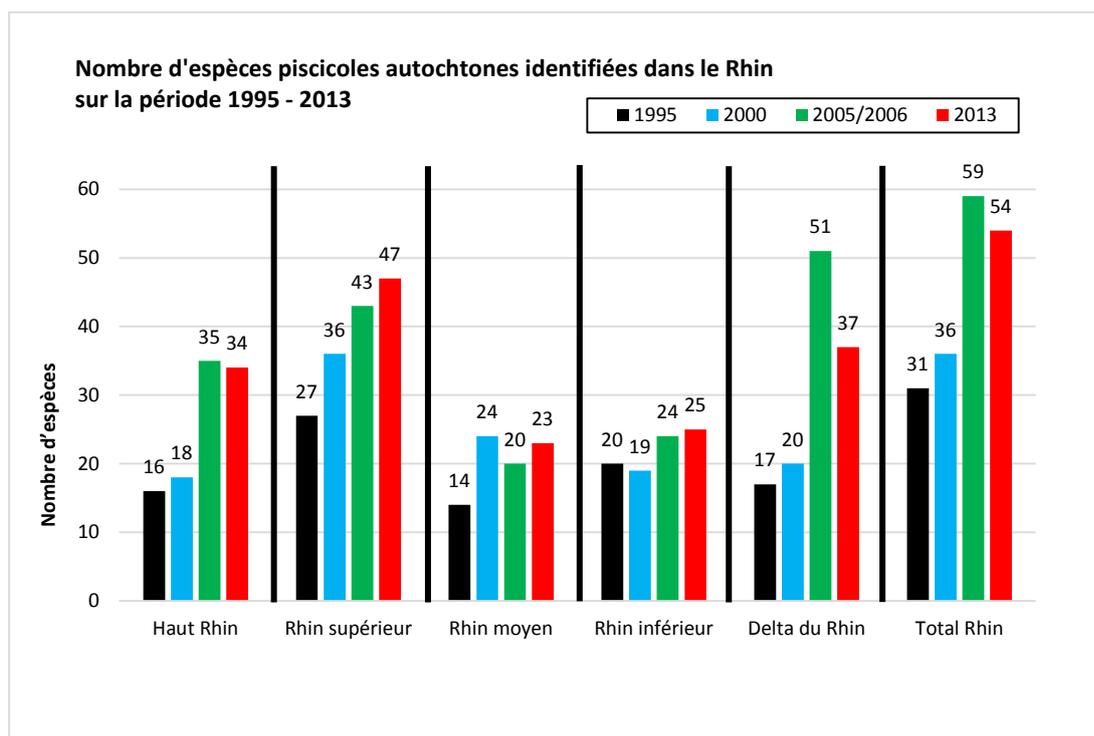


Figure 19 : à gauche : lamproie marine (*Petromyzon marinus*) ; à droite : chevesne (*Squalius cephalus*). Photos : J. Schneider

La figure 20 montre que la diversité spécifique est très élevée dans le Rhin, comme les années précédentes.

On constate en règle fondamentale que les peuplements piscicoles du Rhin ont connu des transformations sensibles au cours des vingt dernières années. La forte amélioration de la qualité des eaux explique que quelques espèces ont pu recoloniser le Rhin ou connaissent une plus large expansion. S'y ajoute la plus récente apparition de gobidés originaires de l'espace pontocaspéen qui viennent grossir le total des espèces. Cependant, le nombre d'espèces ne doit pas être vu comme unique critère de la restauration écologique du Rhin car il peut également être l'expression d'un système perturbé, comme le montre l'apparition des gobidés allochtones.

En outre, l'augmentation des espèces détectées est due également à l'amélioration des bases de données. La faune piscicole du Rhin est de mieux en mieux connue grâce à la surveillance intensifiée effectuée au titre de la DCE, à la mise en place de stations de contrôle supplémentaires au droit des dispositifs de remontée installées sur les grandes centrales hydroélectriques, aux études spéciales et aux nouvelles technologies de recensement. Cette constatation ressort très nettement de la comparaison des chiffres de recensement d'espèces au cours des quatre campagnes d'analyse de la CIPR de 1995 à 2013 (voir figure 20). Le recul du nombre d'espèces dans le delta du Rhin en 2013 n'est pas factuel mais la conséquence de l'interdiction de la pêche à l'anguille en raison des teneurs élevées de dioxines constatées dans cette espèce en 2011. Le suivi ne repose donc plus sur les chiffres des captures accessoires recensées au cours des années antérieures dans les nasses des pêcheurs professionnels.



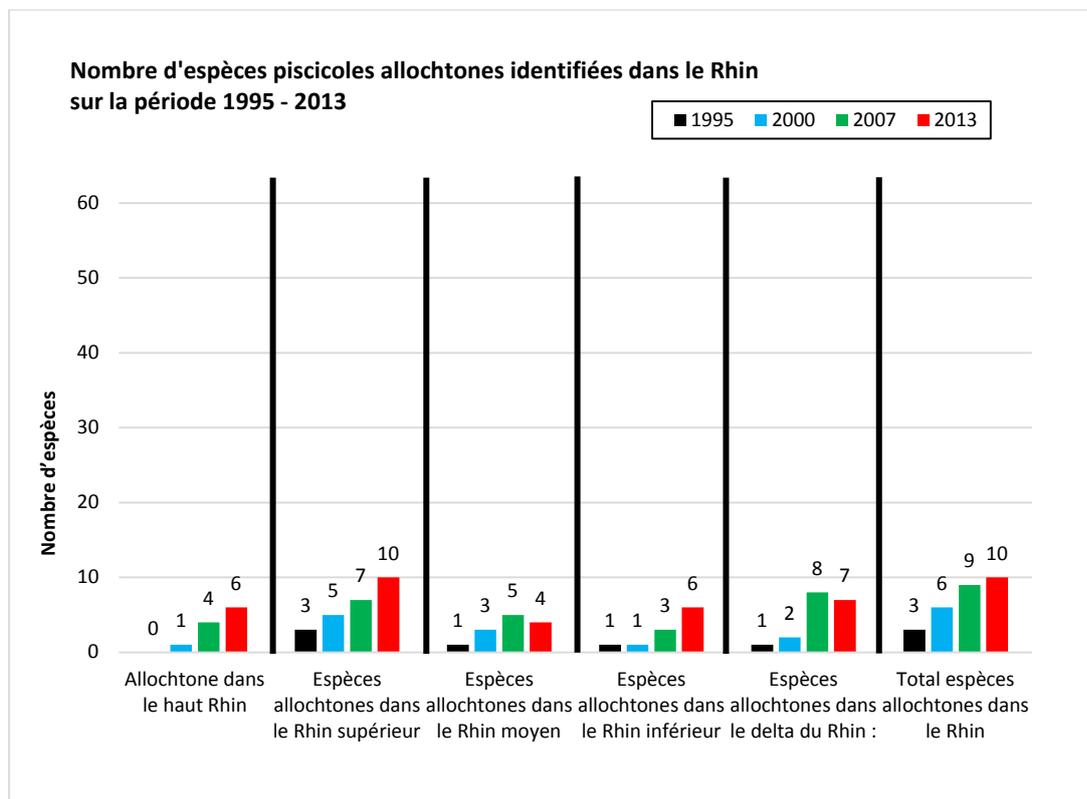


Figure 20 : nombre d'espèces autochtones (en haut) et allochtones (en bas) identifiées dans le Rhin sur la période couverte par les quatre inventaires piscicoles de la CIPR (1995-2013)

Dans le Rhin alpin autrichien, l'évaluation nationale effectuée au titre de la DCE considère mauvais le potentiel de la faune piscicole. Ce classement est principalement dû à l'exploitation des usines hydroélectriques selon un régime en éclusées et à la faible diversité hydromorphologique. Le lac de Constance est dans un bon état ichtyoécologique. La faune piscicole est jugée dans un état moyen dans le haut Rhin canalisé depuis le lac de Constance jusqu'au débouché de l'Aar ; à partir du débouché de l'Aar, il n'est pas encore possible de faire une évaluation. La faune piscicole du Rhin supérieur méridional est estimée de qualité moyenne sur la rive droite à l'exception de celle du tronçon compris entre Breisach et Strasbourg classée médiocre. Rive gauche, ces tronçons ont été évalués en bon état. Il n'a pas été trouvé d'accord sur cet élément de qualité biologique, de sorte que ces tronçons apparaissent en « violet = évaluations différentes » sur la carte K 16. Le potentiel est moyen dans le Rhin supérieur septentrional, le Rhin moyen et le Rhin inférieur jusqu'au débouché de la Ruhr. A partir du débouché de la Ruhr vers l'aval et jusque dans la première masse d'eau du delta du Rhin (Bovenrijn/Waal), la qualité du Rhin est estimée médiocre. En plus d'autres masses d'eau, le Nederrijn/Lek, l'IJssel, le Nieuwe Waterweg, l'Hollandse IJssel et l'IJsselmeer sont jugés moyens. Les masses d'eau dans lesquelles la faune piscicole est estimée dans un bon état ou potentiel sont entre autres le Markermeer, le Ketelmeer, le Vossemeer et les Randmeren (lacs de bordure). L'état du Dordtse Biesbosch est classé médiocre. La directive ne prescrit pas d'évaluation de la faune piscicole pour les eaux côtières et la mer des Wadden.

L'amélioration de la **qualité de l'eau** du Rhin au cours des 20 dernières années fait que l'éventail des espèces piscicoles est à nouveau presque complet et de nombreuses espèces fluviales caractéristiques parmi les invertébrés, considérées un temps comme éteintes ou fortement décimées dans le Rhin, sont à nouveau solidement implantées. Cette remarque s'applique aussi partiellement aux macrophytes aquatiques. Certaines espèces piscicoles dans le Rhin et ses affluents (l'anguille par ex.) sont toujours en partie contaminées par des **polluants** (dioxines, furanes, PCB de type dioxine, mercure, PCB

indicateurs, hexachlorobenzène = HCB ou perfluorooctane sulfonate = PFOS), provenant entre autres de pollutions historiques⁴³. La contamination du biote (poissons) par des polluants sera recensée de manière coordonnée dans le bassin du Rhin dans le cadre d'un premier programme d'analyse commun⁴⁴.

La pression thermique d'origine humaine a déjà baissé au cours des dernières années en raison de l'arrêt de centrales nucléaires (voir figure 9). Il convient de continuer à surveiller attentivement les dépassements plus fréquents des seuils de température critiques pour la faune piscicole, par ex. 25°C, dus au changement climatique, et leur impact sur la faune piscicole et plus particulièrement sur les espèces cibles du programme sur les poissons migrateurs. Il est toutefois improbable que l'effet soit très négatif, car les températures maximales sont plus fréquentes durant les mois d'été, c'est-à-dire en dehors de la principale période de reproduction des poissons.

En premier lieu pour stabiliser et pérenniser les peuplements de poissons amphihalins en cours de reconstitution ou de restauration, il est essentiel de rétablir la continuité longitudinale du Rhin (Haringvliet, barrages du Rhin supérieur méridional) et de ses affluents. Il convient donc de renoncer à poursuivre le déploiement des microcentrales hydroélectriques, en particulier dans les rivières prioritaires pour poissons migrateurs.

La restauration des habitats piscicoles dans le Rhin passe nécessairement, en tout lieu possible, par une remise en connexion du cours principal avec son milieu alluvial pour redonner accès aux bras latéraux riches en végétaux, plans d'eau dégravoyés aux berges terrassées, zones alluviales réalimentées en eau dans un réseau d'eaux calmes et d'annexes hydrauliques (amélioration de la continuité latérale). Les ouvrages parallèles peuvent constituer dans le fleuve même des habitats de juvéniles à l'abri du courant et du batillage. Comme les gobies invasifs profitent prioritairement des opérations de consolidation des digues par apport d'enrochements, le retrait partiel d'ouvrages superflus de stabilisation des berges (par ex. sur les berges convexes) constitue une mesure efficace contre leur propagation. Dans les affluents, la remise en connexion avec le champ alluvial ne doit pas uniquement être longitudinale mais également latérale pour que le plus d'espèces indigènes possible puissent retrouver frayères et zones de grossissement en nombre suffisant.

Le « Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin » de la CIPR est un document de référence important pour la planification de mesures dans ce sens⁴⁵. Toutes les mesures mentionnées garantissent non seulement l'évolution positive des peuplements piscicoles, mais contribuent également à accroître la capacité de l'hydrosystème à mieux réagir aux fortes augmentations de température dues au changement climatique.

Poissons migrateurs

Les progrès atteints en matière de rétablissement de l'accès aux rivières de reproduction au cours des 20 dernières années ont permis d'améliorer dans un premier temps la situation des **grands migrateurs**. On constate en effet jusqu'en 2007 des taux de retour en hausse, notamment de **saumons** et de **lamproies marines**, ainsi qu'une augmentation sensible des constats de reproduction dans les rivières accessibles. On note cependant un recul des détections entre 2008 et 2013, du moins chez les grands salmonidés saumon et **truite de mer**. Pêche (illégal), forte prédation sur les smolts par des poissons carnassiers et le cormoran et taux de mortalité élevés dû au passage des smolts dans les installations hydroélectriques. On suppose par ailleurs que les taux de survie sont en baisse en milieu marin. Dans les tronçons du Rhin supérieur, les travaux de mise en place de la 5^e turbine au droit du barrage d'Iffezheim entre avril 2009 et octobre 2013 ont entraîné une régression de la migration. Les poissons empruntent toutefois à nouveau la passe à poissons au droit du barrage d'Iffezheim depuis

⁴³ [Rapport CIPR n° 195 \(2011\)](#)

⁴⁴ [Rapport CIPR n° 216 \(2014\)](#)

⁴⁵ [Rapport CIPR n° 179 \(2009\)](#) ; [Rapport CIPR n° 206 \(2013\)](#)

l'achèvement des travaux d'installation de la 5^e turbine. Les 3 entrées fonctionnent et le nombre de saumons, de truites de mer, de lamproies marines, de barbeaux, de hotus et de nombreuses autres espèces est supérieur en 2014 au total obtenu pour ces espèces au cours des années antérieures (voir tableau 8, figure 21). Les chiffres sont également élevés dans la passe à poissons de Gamsheim.

En regard du nombre limité de poissons identifiés, il est actuellement impossible d'évaluer si la **lamproie fluviatile** affiche une tendance similaire à celle des grands salmonidés.

Sous l'effet de mesures d'alevinage dans le Rhin inférieur, le houting, espèce ayant disparu du bassin, connaît un net développement et peut se reproduire avec succès dans le cours inférieur du Rhin et dans le delta. Les opérations d'alevinage ont été stoppées dès 2006 dans le Rhin et une population en équilibre naturel s'est établie entre-temps. Ses populations et celles de l'alse feinte restent cependant faibles.

Les mesures de construction d'une 5^e turbine effectuées à Iffezheim de 2009 à 2013 et le suivi perturbé pendant cette phase expliquent en partie la régression des **lamproies marines**. Le nombre de **grandes aloses** de retour devrait nettement augmenter au cours des prochaines années en raison des alevinages effectués les années antérieures en Hesse et en Rhénanie-du-Nord-Westphalie. Les comptages réalisés au droit de la passe à poissons d'Iffezheim sur le Rhin supérieur confirment cette hypothèse. En 2014, pour la première fois dans cette passe, on constate un nombre élevé (157) de grandes aloses remontant dans le Rhin (figure 21). Dans la Moselle, le retour d'une première grande alose est signalé le 10.7.2013 (station de contrôle de Coblenche) après 60 ans d'interruption (figure 22) et des détections d'aloses nous viennent également du delta du Rhin avec une en 2012, deux en 2013 et quatre en 2014. Quelques alosos observés en 2013 et 2014 dans le Rhin supérieur, c'est-à-dire en amont de toutes les opérations d'alevinage, laissent penser par ailleurs que la grande alose se reproduit naturellement. Le tableau 8 et la figure 21 mettent en évidence l'évolution positive également pour la période allant de janvier à septembre 2015.

Tableau 8 : résultats des comptages réalisés au droit du barrage d'Iffezheim depuis 2008 (*2015 : de janvier à septembre). En raison des travaux de mise en place de la 5^e turbine au droit du barrage d'Iffezheim, la passe à poissons est restée partiellement fermée entre avril 2009 et octobre 2013.

Espèce piscicole	Appellation scientifique	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
Saumon	<i>Salmo salar</i>	86	52	18	50	22	4	87	209
Truite de mer	<i>Salmo trutta trutta</i>	101	66	40	68	20	13	191	51
Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>	145	225	23	3	15	0	145	145
Grande alose	<i>Alosa alosa</i>	2	0	0	0	0	0	157	84
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	12 886	8 121	13 681	4 480	4 958	0	6 801	7 985
Hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>	720	426	370	830	451	313	9 380	18 150
Barbeau	<i>Barbus barbus</i>	2 064	1 833	1 383	1 034	2 056	333	5 356	3 340
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	726	352	182	145	137	0	20 350	7 199
Aspe	<i>Aspius aspius</i>	2 122	1 590	1 329	773	673	5	3 658	5 932
Brème	<i>Abramis brama</i>	2 941	2 433	3 326	1 517	1 144	5	1 928	2 070
Autres espèces		439	383	801	415	722	182	4 013	2 820
Total		22 232	15 481	21 153	9 315	10 198	855	52 066	47 985

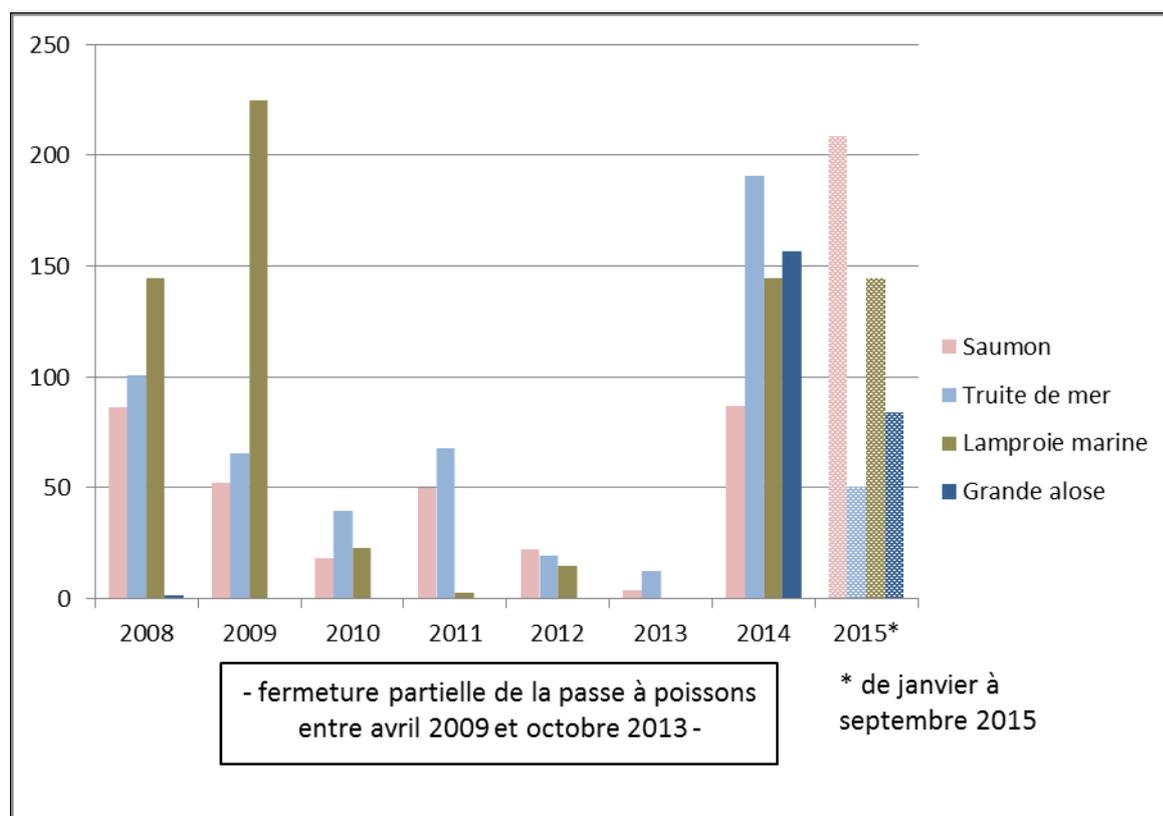


Figure 21 : résultats des comptages réalisés au droit du barrage d'Iffezheim depuis 2008 (*2015 : de janvier à septembre) pour des espèces sélectionnées de poissons grands migrateurs



Figure 22 : première grande alose dans la Moselle depuis 60 ans. Photo : BfG

La truite du lac de Constance (*Salmo trutta lacustris*) est le seul poisson grand migrateur vivant dans le sous-bassin **Rhin alpin / lac de Constance**. C'est pourquoi on l'appelle aussi le « saumon lacustre » dans la région du lac de Constance. Elle joue, comme le saumon en aval des chutes du Rhin, un rôle important pour l'atteinte des objectifs de protection des eaux. Après avoir grandi et atteint l'âge de reproduction dans le lac de Constance, la truite du lac de Constance remonte dans les affluents du lac de Constance pour y frayer. Elle parcourt jusqu'à 130 kilomètres pour rejoindre les affluents du Rhin alpin. En raison de la complexité de ses exigences vis-à-vis de l'habitat, des peuplements de truites lacustres en équilibre naturel ne peuvent se développer que dans des hydrosystèmes connectés et continus, abritant des habitats propices pour tous les stades de développement permettant à l'espèce d'accomplir son cycle vital.

Dans les années 1970, les peuplements de truites du lac de Constance ont baissé régulièrement malgré des opérations d'alevinage (figure 23). On peut affirmer rétrospectivement que le premier programme sur la truite lacustre mis au point par le « Groupe de travail Truite lacustre » a permis à la truite lacustre de survivre dans le lac de Constance et d'atteindre des peuplements d'une taille permettant à nouveau la pêche. Les mesures décisives ont consisté à sauver les derniers géniteurs ; elles ont été suivies de mesures de repeuplement et d'élimination progressive d'obstacles à la migration dans les affluents frayères. La construction d'un dispositif de franchissement piscicole au droit de l'usine de Reichenau (Suisse) en 2000 a été une étape importante dans la reconquête d'affluents frayères historiques. Pour garantir leur existence durablement, il faut redonner aux poissons la possibilité de constituer des populations saines en équilibre naturel. Sur le long terme, l'objectif est de réduire les opérations d'alevinage, aujourd'hui encore intenses, ou de pouvoir même y renoncer.

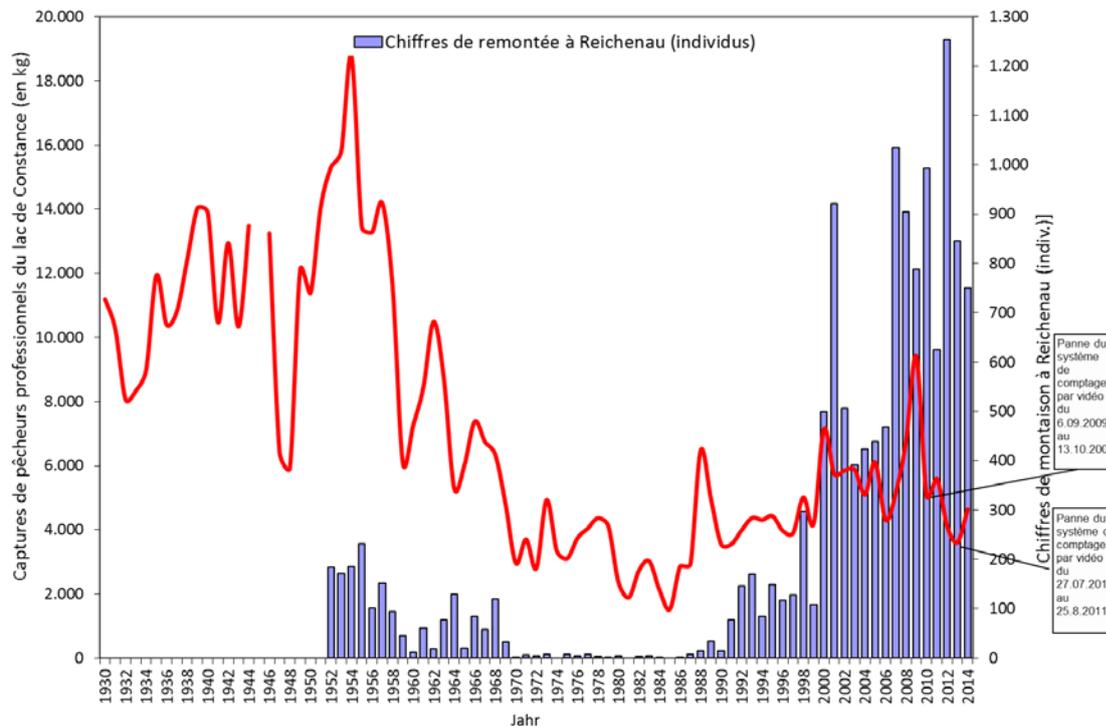


Figure 23 : truites du lac de Constance capturées par les pêcheurs professionnels dans le lac supérieur du lac de Constance et nombre de remontées au droit de l'usine de Reichenau (Suisse) : capture de géniteurs (jusqu'en 1999), contrôle des nasses (à partir de 2000) et/ou comptage vidéo (à partir de 2007).

Les stocks de **l'anguille européenne** ont nettement baissé au cours des dernières décennies sur l'ensemble de son aire de distribution. Le Rhin et ses affluents ne sont pas épargnés. La remontée des civelles dans les fleuves ne représente plus aujourd'hui que quelques pour cent de la moyenne des années antérieures. Les causes connues sont entre autres les altérations des habitats, les infestations parasitaires, les aménagements hydroélectriques, la surpêche des peuplements de civelles et d'anguilles argentées et les polluants dans les sédiments. On relève depuis 2010, et à l'exception de 2012, une légère tendance à la hausse dans l'arrivée de civelles sur le littoral néerlandais, mais les chiffres restent à un faible niveau (Indice Den Oever pour la période de mars à mai : 2013 : 4,4% ; 2014 : 6,4% de la moyenne pluriannuelle).⁴⁶

Les déplacements migratoires de l'anguille sont perturbés par la présence d'ouvrages transversaux dans presque tous les cours d'eau du bassin du Rhin dans lesquels elle est répandue, et notamment dans le delta du Rhin, le cours amont du Rhin supérieur et dans la plupart des affluents du Rhin. Les anguilles dévalantes sont particulièrement menacées : elles pénètrent souvent dans les turbines des usines, les ouvrages de prise d'eau, les pompes, etc. Leur taille allongée les expose à de graves lésions, souvent létales, et la mortalité cumulative peut s'avérer très élevée dès lors que plusieurs obstacles transversaux successifs interrompent leur axe migratoire.

L'esturgeon européen (*Acipenser sturio*) s'est éteint dans le bassin du Rhin dans les années 1940/1950 et compte parmi les espèces les plus menacées à l'échelle internationale. Quelques exemplaires sont relâchés dans le delta du Rhin aux Pays-Bas depuis 2012 dans le cadre d'un projet sur la protection des espèces.

La carte K 16 représente l'évaluation nationale actuelle de la faune piscicole dans le DHI Rhin (réseau hydrographique de base, bassins > 2 500 km²) conformément aux dispositions de la DCE.

⁴⁶ [IMARES \(2014\): Glasaalonderzoek Den Oever](#)

Éléments physico-chimiques et substances significatives pour le Rhin soutenant l'évaluation de l'état/du potentiel écologique

Les **paramètres physico-chimiques** généraux, tels que les nutriments azote et phosphore, et les substances significatives pour le Rhin⁴⁷ définies dans le district hydrographique Rhin, soutiennent l'évaluation de l'**état/du potentiel écologique** et s'intègrent dans cette évaluation. L'annexe V de la DCE requiert une évaluation de ces paramètres physico-chimiques en combinaison avec les éléments de qualité biologiques.

La sélection de ces substances s'oriente sur leur pertinence pour l'environnement, sur le nombre de stations d'analyse les ayant mesurées et sur les concentrations détectées dans le Rhin au cours des années antérieures. Les listes de substances Rhin élaborées sur cette base sont révisées tous les 3 ans. La prochaine mise à jour de la liste de substances Rhin sera disponible en 2017.

Des normes de qualité environnementale ont été déterminées par la CIPR (NOE Rhin ; voir annexe 3) pour 13 des 15 substances significatives pour le Rhin. Une NOE Rhin est également en cours de détermination pour le cuivre. Elle ne sera cependant prise en compte dans l'évaluation que dans le 3^e cycle DCE.

On évalue les concentrations de substances constatées dans le Rhin en comparant les moyennes annuelles mesurées avec les normes des Etats respectifs, ces normes nationales pouvant s'écarter des NOE Rhin du fait qu'elles tiennent généralement compte d'autres bassins en plus de celui du Rhin.

Sur la base des critères nationaux d'évaluation, l'annexe 2 rassemble les résultats obtenus pour les éléments de qualité physico-chimique et pour les 15 substances significatives pour le Rhin dans 56 stations d'analyse. On note :

- des dépassements des NOE (nationales) du cuivre, du zinc et des PCB dans quelques stations d'analyse,
- des dépassements, respectivement dans quelques stations d'analyse ou dans une seule station, de l'arsenic (dans les matières en suspension de la Kinzig/Main et de l'Erft), du chrome (côte de la mer des Wadden), de l'azote ammoniacal (Emscher, Vechte), du dichlorvos (Erft) et du diméthoate (Schwarzbach/Main) et
- que les normes nationales sont respectées dans toutes les stations pour l'arsenic, la bentazone, la 4-chloroaniline, le chlortoluron, le dichlorprop, le diméthoate, le MCPA, le mécoprop et les composés de dibutylétain.

Des dépassements des métaux **cuivre et zinc** sont constatés dans la phase aqueuse au droit de quelques stations d'analyse néerlandaises. Pour ces métaux (8 cas pour le zinc, 5 pour le cuivre), on note également des dépassements des normes nationales dans les matières en suspension dans les affluents (Moselle à Palzem, Schwarzbach (Main), Lahn, Sieg, Wupper, Erft, Emscher et Lippe).

Pour le groupe des **PCB**, on relève des dépassements dans le delta néerlandais du Rhin, dans une masse d'eau côtière et dans trois affluents allemands (Schwarzbach (Main), Wupper, Emscher). Ces dépassements sont constatés dans les matières en suspension, en particulier dans le cas des PCB fortement chlorés.

A propos du **dichlorvos**, il convient de souligner - conformément à l'annexe 2 - que des données d'analyse sur lesquelles s'est fondé le contrôle des NOE ne sont disponibles que pour une partie des stations. Les méthodes d'analyse n'étaient souvent pas suffisamment sensibles. Un dépassement a été constaté à hauteur d'une station d'analyse. Dans le prolongement de l'entrée en vigueur de la directive 2013/39/UE, le dichlorvos est à compter à l'avenir comme substance prioritaire.

En plus des substances déjà connues, de « **nouvelles** » **substances** » peuvent être reconnues significatives pour le Rhin lorsqu'elles sont issues d'innovations du secteur de

⁴⁷ [Rapport CIPR n° 161 \(2007\)](#) ; [Rapport CIPR n° 189 \(2011\)](#)

l'industrie chimique, de modifications de comportement des utilisateurs, de nouvelles techniques d'analyses environnementales ou de progrès dans les connaissances de l'impact écotoxicologique de substances. Il peut également arriver que des mesures de réduction abaissent les concentrations d'autres substances qui perdent alors leur statut de 'substances significatives pour le Rhin'. Les listes de substances sont donc régulièrement remises à jour.

Dans le cadre du programme d'analyse 'Rhin' en cours depuis le 1.01.2015, la liste de substances Rhin 2014 est celle faisant référence⁴⁸. De par nature, les substances nouvellement intégrées dans cette liste (en raison de leur pertinence pour l'eau potable), comme par ex. l'acésulfame et le 1,4-dioxane ne sont pas étayées par des données très étendues.

L'évaluation des moyennes annuelles ne permet pas de reconnaître si les pressions sur le Rhin d'autres substances rejoignant les eaux accidentellement ou sous forme de rejets volontaires soudains de polluants proviennent par ex. de bateaux ou de pratiques agricoles non conformes aux règles. Le Rhin est surveillé en temps réel pour pouvoir recenser de tels apports. Les pressions identifiées dans ce cadre sont décrites dans les recueils annuels des déclarations du PAA de la CIPR. Les cas ayant déclenché un **avertissement ou une alerte** font l'objet d'enquêtes menées par les autorités policières ou exécutives compétentes en matière de gestion des eaux.

En outre, les pressions qui surviennent dans les plus petites rivières du bassin et qui entraînent parfois des dépassements des normes de qualité environnementale ne sont pas visibles dans l'évaluation des données des stations du réseau de contrôle de surveillance. Des informations plus détaillées figurent dans les rapports partie B.

On surveille de manière intensive et coordonnée les **paramètres physico-chimiques** dans le cours principal du Rhin depuis les années 50 du siècle dernier.

Evolution depuis 2009

Au niveau de Bimmen/Lobith, à la frontière germano-néerlandaise, soit avant que le Rhin ne se sépare en différents bras, les **concentrations d'azote** dans le Rhin ont continué de baisser au cours des dernières années (tableau 9). La valeur cible de 2,8 mg d'azote total a été atteinte en 2012 et légèrement dépassée en 2013.

Ces résultats expliquent pourquoi le phytoplancton a atteint un bon état dans les eaux côtières néerlandaises bien que les concentrations dépassent encore la valeur d'orientation néerlandaise fixée pour l'azote minéral dissous dans l'eau (valeur d'orientation DIN). Cet état n'est cependant pas encore aussi stable sur la côte de la mer des Wadden et dans la mer des Wadden que sur la côte hollandaise. L'état de la partie est de la mer des Wadden est moins bon que celui de la partie ouest.

Tableau 9 : concentrations d'azote (moyenne estivale et annuelle et norme exprimée en mg N total/l) à hauteur de Lobith, Maassluis, Kampen et Vrouwezand.

Année	Lobith		Maassluis*		Kampen		Vrouwezand	
	Eté	Année	Eté	Année	Eté	Année	Eté	Année
Norme	2,5	2,8	2,5	2,8	2,5	2,8	1	-
1985	5,3	6,5	5,1	5,6	5,5	6,4	4,2	4,1
1990	5,0	5,6	4,2	4,8	5,0	5,8	3,5	4,0
1995	3,6	4,3	3,8	4,3	3,6	4,8	3,0	3,6
2000	3,1	3,3	2,9	3,3	3,4	3,9	3,0	3,2
2005	2,6	3,4	2,5	3,0	2,7	3,6	2,1	2,5
2010	2,3	2,9	2,3	3,0	2,6	3,1	2,5	2,7
2011	2,6	3,0	2,2	2,7	2,5	3,1	2,5	2,7
2012	2,3	2,8	2,1	2,6	2,3	2,8	2,2	2,3
2013	2,6	2,9	2,4	2,7	2,6	3,0	2,2	2,6

* Maassluis se situe à hauteur d'un cours d'eau de transition, raison pour laquelle la norme devrait être convertie en 0,46 mg DIN/l pour une salinité de 30.

⁴⁸ [Rapport CIPR n° 215, 2014](#)

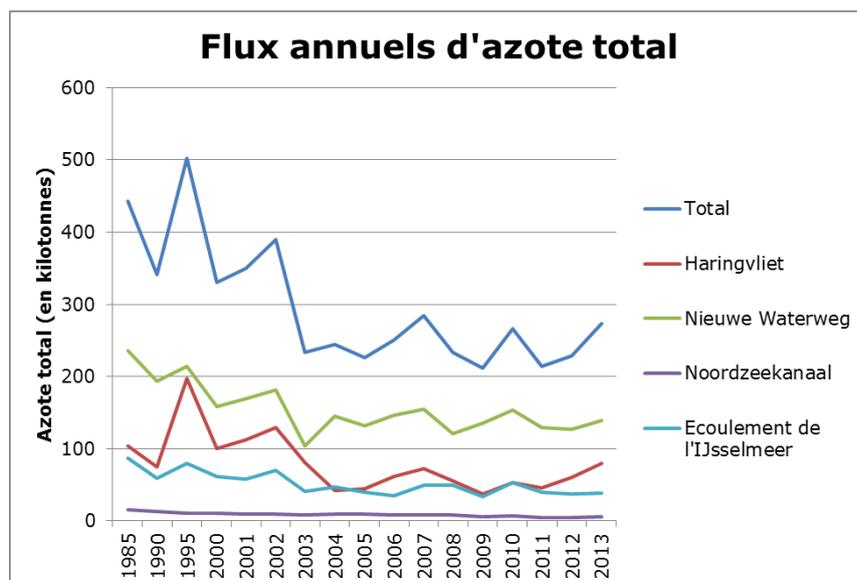


Figure 24 : flux annuel d'azote total (en kilotonnes) rejoignant la zone d'embouchure du Rhin, les eaux côtières et la mer des Wadden entre 1985 et 2013.

Les eaux côtières néerlandaises sont très fortement, mais ne sont pas uniquement, impactées par le débit du Rhin qui rejoint la côte par le biais du Nieuwe Waterweg et du Haringvliet. Il y a un lien direct entre le flux charrié par le fleuve jusqu'en zone d'embouchure et les concentrations en zone côtière. On estime que le débit conjoint du Rhin et de la Meuse contribue pour 77% au flux d'azote total présent en zone côtière et dans la zone du 1er mille marin. Pour le reste, env. 13% proviennent de la Manche, 6% de l'Escaut en Belgique, 2% de la France et 1% respectivement de la Grande-Bretagne et de l'Allemagne⁴⁹.

Evolution depuis 2009

Le flux annuel moyen d'azote total (en kilotonnes) - calculé à partir des concentrations dans le milieu naturel - rejoignant la zone d'embouchure du Rhin, les eaux côtières et la mer des Wadden a pu être réduit, passant de 273 kt sur la période 2000-2006 à 232 kt sur la période 2007-2013.

Les émissions d'azote (voir tableau 12 au chapitre 7) atteignent environ 292 kt en 2014, soit un ordre de grandeur comparable à celui indiqué dans le Plan de gestion 2009.

Il conviendra de vérifier dans le second cycle de gestion s'étendant jusqu'en 2021 l'impact des apports de nutriments à partir du Rhin sur la partie est de la mer des Wadden.

On note des dépassements d'azote total dans les autres stations du contrôle de surveillance : à Maassluis, dans la Vechte, dans la mer des Wadden et sur la côte néerlandaise ainsi que dans l'IJsselmeer (voir annexe 2).

Les concentrations et flux continueront de baisser en regard de la forte diminution attendue des émissions d'azote. Malgré cette régression, l'azote demeure une substance significative qui a un impact négatif sur quelques eaux de surface (voir annexe 2) et sur l'eau souterraine (voir carte 25) du fait de concentrations trop élevées. Les efforts de réduction de l'azote doivent se poursuivre pour que toutes les masses d'eau puissent atteindre ou conserver un bon état stable.

Les critères nationaux d'évaluation du **phosphore total** et de l'**orthophosphate-phosphore** sont dépassés dans un grand nombre des 56 stations d'analyse du

⁴⁹ Blauw et al. 2006

programme d'analyse 'Rhin'. Aucun dépassement n'a été relevé dans les stations d'analyse suivantes : Öhningen, Weil am Rhein, Karlsruhe/Lauterbourg, Worms, Mayence, Düsseldorf, Lobith, Kampen/IJssel, Vrouwensand (IJsselmeer), Sieg, Wupper et Ruhr.

La **température** constitue un paramètre critique pour la flore et la faune aquatique. Des températures d'eau élevées en été (≥ 25 °C) peuvent ainsi représenter un facteur de stress pour les poissons migrateurs susceptible de se traduire par un risque d'infection accru et une interruption temporaire de la montaison⁵⁰.

Les critères nationaux d'évaluation de la température ne sont pas respectés à Öhningen et à Weil am Rhein ni dans le Schwarzbach (Main), le Main à Bishofsheim, la Wupper et l'Erft.

Les concentrations d'**oxygène** dissous ou la saturation en oxygène ne respectent pas les critères d'évaluation dans onze stations d'analyse sur les affluents et les moyennes annuelles de **pH** sont hors de la plage de valeurs recommandée dans deux stations du Rhin, quinze stations situées sur les affluents et dans l'IJsselmeer.

Des dépassements du paramètre **chlorures** sont observés au droit des stations d'analyse de la Moselle à Palzem, au débouché de la Lippe à Wesel et au débouché de l'Emscher.

Les NQE nationales et les recommandations sont respectées dans la station de contrôle de surveillance du lac de Constance.

Evaluation globale de l'état / du potentiel écologique

Grâce à la bonne qualité actuelle de l'eau et aux mesures déjà réalisées pour améliorer la continuité et accroître la diversité morphologique, les biocénoses du cours principal du Rhin ont connu des améliorations sensibles depuis le début des années 90. Parmi les invertébrés, de nombreuses espèces typiques du Rhin sont revenues. L'éventail des espèces piscicoles est presque complet, même si ce n'est pas le cas dans tous les tronçons et dans les densités initiales. Dans certains secteurs, les peuplements de macrophytes typiques du fleuve et du milieu alluvial se sont également bien développés.

Parallèlement à cette tendance, on relève une immigration croissante d'espèces allochtones (néobiotes) via les canaux de navigation et, par là même, un changement biologique global, notamment chez les invertébrés et, depuis 2006, également chez les poissons. Le corridor de migration principal est le canal reliant le Main et le Danube. Différents petits crustacés et les premières espèces de gobies ont transité par cette voie depuis le Danube. Les biocénoses du Rhin et de nombreux de ses affluents évoluent constamment sous l'impact de différents néozoaires qui décalent les rapports de dominance. Ces transformations se ressentent dans l'évaluation actuelle de l'état écologique.

L'annexe 1 englobe les résultats obtenus dans les stations du contrôle de surveillance biologique pour le DHI Rhin, c'est-à-dire l'évaluation des différents éléments de qualité biologique ainsi qu'une synthèse des résultats obtenus pour les substances significatives pour le Rhin et d'autres paramètres physico-chimiques (voir résultats détaillés dans l'annexe 2 pour les 56 stations du contrôle de surveillance chimique) soutenant l'évaluation des paramètres biologiques.

L'évaluation nationale actuelle de l'état/du potentiel écologique de toutes les masses d'eau au titre de la DCE dans le DHI Rhin (partie A, bassin $> 2\,500$ km²) figure dans la carte K 17. En cas de dépassement d'une ou plusieurs NQE (substances significatives pour le Rhin) et pour autant que ceci soit déterminant pour la non-atteinte du bon état/potentiel, un point noir apparaît au milieu de la masse d'eau sur cette carte.

Pour plus d'informations, on renverra aux rapports partie B.

⁵⁰ [Rapport CIPR n° 167, 2009](#)

4.1.2 Etat chimique

L'état chimique d'une masse d'eau de surface s'évalue à partir des concentrations mesurées pour les substances prioritaires et dangereuses prioritaires. La liste des substances découle de la directive NOE 2008/105/CE dans la version de la directive 2013/39/UE.

Le programme d'analyse évalué ici se fonde sur la liste des substances fixée dans la directive sur les NOE. Cette directive NOE a été modifiée entre-temps par la directive 2013/39/UE à transposer en droit national d'ici le 14 septembre 2015. Les NOE ont été revues pour sept substances déjà réglementées. Ces NOE remaniées sont à appliquer à partir du 22 décembre 2015, afin que les objectifs de réduction plus ambitieux visés dans les nouveaux programmes de mesures du 2^e Plan de gestion puissent être atteints d'ici le 22 décembre 2021.

Seules les données des substances figurant dans la directive 2008/105/CE sur les NOE sont évaluables car elles sont disponibles dans un large éventail grâce aux programmes d'analyse réalisés. Cependant, l'évaluation des concentrations des substances analysées s'oriente déjà sur les dispositions de la directive 2013/39/UE dans le DHI Rhin.

L'annexe 5, les cartes 19 et 20 et la figure 25 mettent en relief les évaluations rapportées aux moyennes annuelles et fondées sur les critères d'évaluation en vigueur à l'échelle de l'UE.

Du fait de leur omniprésence en concentrations se maintenant à un niveau élevé dans presque tous les cours d'eau d'Europe, les substances et groupes de substances ubiquistes PBDE, mercure, HPA et TBT font que l'évaluation globale de l'état chimique des masses d'eau débouche quasi systématiquement sur un « état pas bon » dans toute l'Europe, le bassin du Rhin ne faisant pas exception à cette règle.

L'annexe 5 et la carte K19 font apparaître des dépassements des NOE des substances ubiquistes **mercure** et **composés d'HPA**, notamment du benzo(ghi)pérylène et de l'indéno(1,2,3-cd)pyrène dans presque toutes les stations d'analyse et les masses d'eau du bassin du Rhin.

Le **PBDE** et le **tributylétain**, également classés substances ubiquistes à l'échelle de l'UE, ne dépassent les normes de qualité environnementale avec certitude que dans quelques stations d'analyse car on ne dispose pas jusqu'à présent de résultats d'analyse évaluables pour la plupart des autres stations.

Le composé HPA **fluoranthène**, qui n'est pas classé substance ubiquiste, dépasse la NOE dans un grand nombre de stations d'analyse. Les autres substances qui ne sont pas classées ubiquistes affichent moins de dépassements des NOE. Selon l'annexe 5, le **nickel** (Lobith, Kampen) et l'**hexachlorobenzène** (Weschnitz, Schwarzbach/Main, Nidda) dépasse la NOE respectivement dans 2 et 3 stations d'analyse. Il existe par ailleurs dans le Rhin supérieur canalisé un tronçon affichant un autre dépassement de la NOE pour l'hexachlorobenzène. Ce tronçon n'est pas reproduit par les stations de Weil (en amont du tronçon canalisé) ni par Karlsruhe (en aval du tronçon canalisé) mentionnées dans l'annexe 5. Dans ce contexte, on renverra aux rapports B.

L'**hexachlorobutadiène** (Lippe) et le **phtalate de bis(2-éthylhexyle)** (côte de la mer de Wadden) ne respectent pas la NOE respectivement dans une station d'analyse.

D'autres substances prioritaires comme le plomb, le cadmium et l'isoproturon n'affichent pas actuellement de dépassement de la NOE en moyenne annuelle (annexe 5). Elles sont cependant analysées en détail car elles ont dépassé les objectifs de référence et les NOE par le passé⁵¹. Des ondes polluantes d'isoproturon sont par ailleurs détectées aux périodes d'utilisation en agriculture. Ces ondes polluantes n'entraînent pas de dépassement de la NOE pour les moyennes annuelles, mais les valeurs maximales dépassent cependant les normes de qualité prescrites. En outre, quelques déclarations sur des concentrations surélevées d'isoproturon ont été émises via le Plan

⁵¹ [Rapport CIPR n° 215, 2014](#)

d'avertissement et d'alerte Rhin au cours des dernières années. Ces déclarations ont conduit les usines d'eau à stopper ou à restreindre le captage d'eau du Rhin pour la production d'eau potable.

La carte K 19 est synthétisée dans la figure 25 (à gauche). La figure 25 met en relief l'évaluation de l'état chimique (sur la base du nombre total des masses d'eau) de toutes les masses d'eau au niveau A (en haut) et des masses d'eau du cours principal du Rhin (en bas). Il en ressort que 4% du total des masses d'eau de surface et 2 masses d'eau du cours principal du Rhin affichent actuellement un bon état. 95% de toutes les masses d'eau de surface et 93% de celles du cours principal ne sont pas classées en bon état.

Il est nécessaire d'estimer de manière différenciée les pressions dues aux autres substances en raison de l'omniprésence d'une ou de plusieurs substances ubiquistes. La directive 2013/39/UE prévoit donc l'option supplémentaire de représenter parallèlement l'état chimique **sans les substances ubiquistes**. Les représentations de ce type figurent dans l'annexe 5, la carte 20 et la figure 25 (à droite).

La figure 25 (à droite) met aussi clairement en évidence que des dépassements d'une ou de plusieurs substances prioritaires non ubiquistes existent dans des petits cours d'eau du bassin du Rhin. Les NOE des substances « non ubiquistes » sont respectées dans presque de deux tiers des masses d'eau de surface du DHI Rhin (diagramme en haut à droite) et dans plus d'un tiers des masses d'eau du cours principal du Rhin (diagramme en bas à droite). Pour des représentations plus détaillées, on renverra aux rapports B.

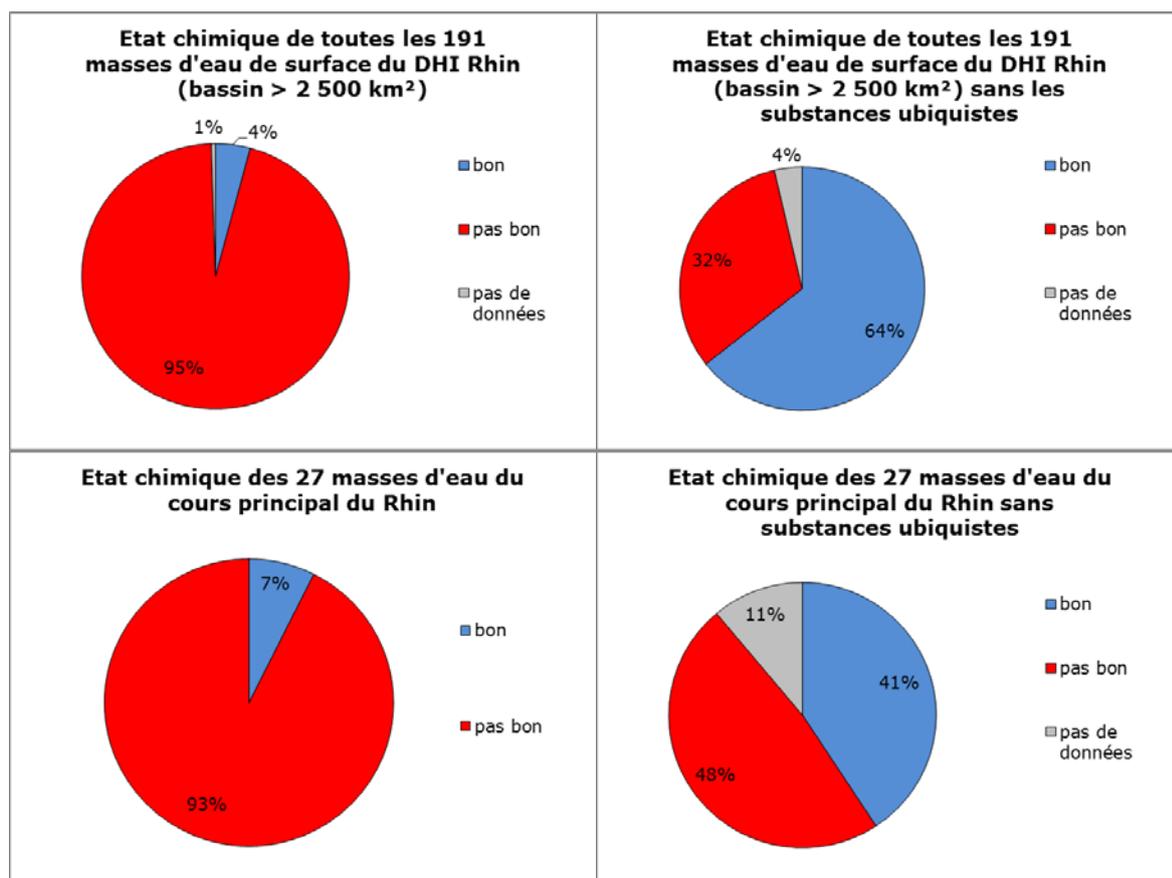


Figure 25 : état chimique actuel (résultats d'évaluation 2012/2013) de toutes les masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km², en haut) et des masses d'eau du cours principal du Rhin (en bas) avec (à gauche) et sans (à droite) substances ubiquistes. Evaluation nationale actuelle conforme à la directive 2013/39/UE. Mise à jour des données : décembre 2015 ; données sans la Suisse, voir texte de la figure 10

Pour les **13 nouvelles substances de la directive 2013/39/UE** dotées de NQE (10 pesticides : aclonifène, bifénox, heptachlore et époxide d'heptachlore, dicofol, quinoxyfène, cybutryne, terbutryne, dichlorvos, cyperméthrine ; autres substances : dioxines, hexabromocyclodécane, perfluorooctane sulfonate ; cf. annexe 4), on ne dispose pas jusqu'à présent de suffisamment de données pour évaluer l'état des masses d'eau à hauteur de toutes les stations du contrôle de surveillance. Les nouvelles substances prioritaires identifiées et leurs normes de qualité environnementale devront être prises en compte dans le cadre de l'établissement de programmes supplémentaires de surveillance et dans des programmes provisoires de mesures à soumettre d'ici fin décembre 2018.

4.2 Eaux souterraines

Selon les dispositions de la DCE, un « bon état quantitatif » et un « bon état chimique » doivent fondamentalement être atteints pour les eaux souterraines (état chimique et quantitatif) d'ici fin 2015.

Selon la DCE, la surveillance des eaux souterraines se fait généralement dans l'aquifère principal supérieur (et également inférieur dans le cas de quelques Etats/Länder) des masses d'eau souterraines ou groupes de masses d'eau souterraines délimités, et ce au plus tard depuis 2007.

En règle générale, un contrôle de surveillance de l'état chimique est effectué dans chaque masse d'eau souterraine. Il permet à la fois de surveiller l'état, de déterminer les évolutions tendanciennes des concentrations de polluants et de démontrer les inversions de tendances. Il n'est procédé à un contrôle opérationnel que dans les masses d'eau souterraines classées dans les catégories « masse d'eau à risque/risque de non atteinte » ou « doute/manque d'informations », conformément à l'Etat des lieux, ceci pour déterminer l'état de ces masses d'eau souterraines, les évolutions tendanciennes et l'impact des mesures par rapport à l'objectif visé.

Les réseaux d'analyse de surveillance de l'état quantitatif (carte K 21) et chimique des eaux souterraines (carte K 23) ont été mis en place dans les délais requis, soit au 22.12.2006.

Les règles à respecter pour l'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines figurent dans la la DCE, la directive fille sur les eaux souterraines (2006/118/CE) et le document guide « Groundwater Status and Trend Assessment EC 2009 ». L'annexe II révisée de la directive 2006/118/CE par la directive 2014/80/UE du 20 juin 2014 est à transposer en droit national dans un délai de deux ans et ne s'appliquera donc qu'au 3^e Plan de gestion.

État quantitatif

Aux termes de l'annexe V de la DCE, les eaux souterraines sont dans un bon état quantitatif quand elles ne sont pas surexploitées et que les écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines ou les eaux de surface en relation avec celles-ci ne sont pas dégradés dans une mesure significative. En outre, il ne doit pas être constaté d'invasion anthropogénique de sel ni d'autres substances.

Les critères d'évaluation de l'état quantitatif des eaux souterraines sont en premier lieu le niveau d'eau souterraine ou la surface piézométrique dans le cas d'aquifères captifs. Il est également tenu compte des débits de source. L'analyse du niveau d'eau souterraine se fait par ex. par le biais de calculs des tendances sur les hydrogrammes pluriannuels des eaux souterraines.

Lorsqu'il n'est pas possible de mesurer le niveau d'eau souterraine, dans les roches dures par ex., ou qu'il n'y a pas suffisamment de stations d'analyse appropriées, on dresse à titre complémentaire ou alternatif des bilans d'eau pour déterminer l'état des eaux souterraines.

Un autre critère permettant d'évaluer l'état quantitatif des eaux souterraines est la dégradation des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines. Dans le cadre de l'Etat des lieux, on a sélectionné les écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines susceptibles d'être dégradés. En cas de besoin, l'état des eaux souterraines est surveillé.

Etat chimique

Aux termes de la DCE et de la directive fille sur les eaux souterraines (directive 2006/118/CE), les eaux souterraines sont dans un bon état chimique quand les normes de qualité en vigueur dans l'UE sont respectées (nitrates⁵² : 50 mg/l et pesticides (total : 0,5 µg et substance individuelle : 0,1 µg/l) et quand il n'y a pas de dégradation des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines ou des eaux de surface en relation avec celles-ci. En outre, il ne doit pas être constaté d'invasion anthropogénique de sel ou d'autres substances. Aux termes de la directive fille sur les eaux souterraines et d'autres critères à respecter, une masse d'eau souterraine est dans un bon état chimique lorsque les normes de qualité susmentionnées et les valeurs seuils fixées au niveau national (voir annexe 6 : valeurs seuils fixées au niveau national pour les eaux souterraines) sont respectées.

Si la norme de qualité ou la valeur seuil est dépassée dans une ou plusieurs stations d'analyse, la masse d'eau souterraine est dans un bon état lorsque les dépassements ne sont pas significatifs pour la masse d'eau souterraine. La directive fille ne contient pas de dispositions précises sur le contrôle de signification. Le document guide « Groundwater Status and Trend Assessment EC 2009 » indique comment ce test de signification (test of signification) peut être effectué.

Le test global prévoit l'exécution de plusieurs tests devant aider à reconnaître si le dépassement empêche l'atteinte du bon état chimique. Ces tests tiennent compte à la fois de critères environnementaux et de critères d'utilisation. Au total, la méthode d'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines passe par 5 tests spécifiques :

Test 1 : Estimation générale de qualité (le rapport entre la surface totale ou le volume total de la masse d'eau souterraine dans laquelle est constatée le dépassement représente moins de 20% de la masse d'eau souterraine dans son ensemble) ;

Test 2 : invasion salée ou autre ;

Test 3 : eaux de surface ;

Test 4 : écosystèmes terrestres dépendant directement de la masse d'eau souterraine ;

Test 5 : zones de protection de l'eau potable au titre de l'art. 7 de la DCE.

Un autre élément essentiel du contrôle de surveillance consiste à évaluer les tendances en cas de hausse significative des concentrations de polluants. Le point d'inversion des tendances est de l'ordre de 75% de la norme de qualité ou de la valeur seuil. Même si une masse d'eau souterraine est déjà dans un bon état, des mesures peuvent être nécessaires si des polluants affichent une nette tendance à la hausse. Des mesures doivent être prises dès lors qu'est atteint le point de départ de l'inversion des tendances.

Pour évaluer les impacts de sources ponctuelles pertinentes, il convient d'identifier les tendances pour les polluants observés et de garantir que les nappes polluantes ne se propagent pas et n'entraînent pas de détérioration de l'état chimique.

4.2.1 Etat quantitatif des eaux souterraines

L'état quantitatif des eaux souterraines dans le bassin du Rhin peut globalement être considéré comme bon, comme c'était le cas dans le Plan de gestion 2009 (figure 26).

⁵² Conformément à la directive sur les nitrates + la directive fille sur les eaux souterraines

Par rapport au Plan de gestion 2009, le résultat affiché dans la carte K 22 montre que les masses d'eau souterraines affichant un état quantitatif mauvais (4%) sont pratiquement les mêmes.

Il existe quelques grandes zones d'abaissement des eaux souterraines, dues par ex. à l'exploitation du charbon. Ces zones ont une importance régionale. On citera dans ce contexte l'exploitation de la lignite à ciel ouvert sur la rive gauche du Rhin inférieur. Les incidences du creusement du Rhin sur les écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines et les répercussions du changement climatique sont d'autres causes de mauvais état quantitatif.

Bien que presque toutes les masses d'eaux souterraines aux Pays-Bas soient dans un bon état quantitatif, l'assèchement des écosystèmes terrestres pose problème en de nombreux endroits.

Le mauvais état quantitatif des deux masses d'eaux souterraines rhénano-palatines ne s'est pas encore amélioré jusqu'en 2015, car la réduction visée des prélèvements d'eaux souterraines n'a pas encore eu lieu. L'accès à des sources d'eau de remplacement s'avère difficile en raison des conditions hydrogéologiques de la région.

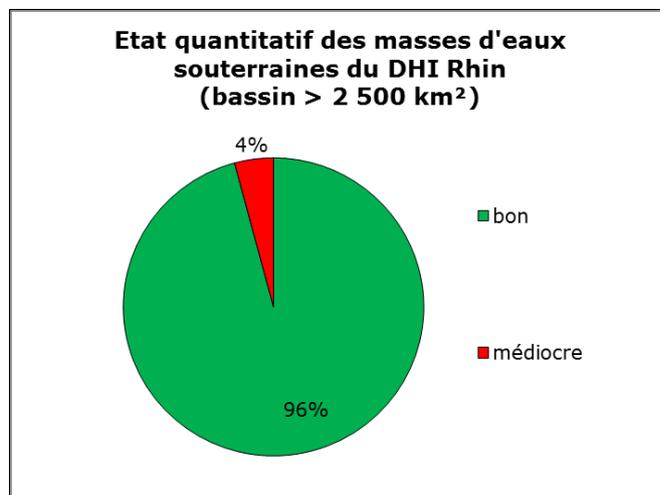


Figure 26 : état quantitatif actuel des masses d'eaux souterraines dans le DHI Rhin (bassins > 2 500 km²). Mise à jour des données : décembre 2015 ; données sans la Suisse, voir texte de la figure 10

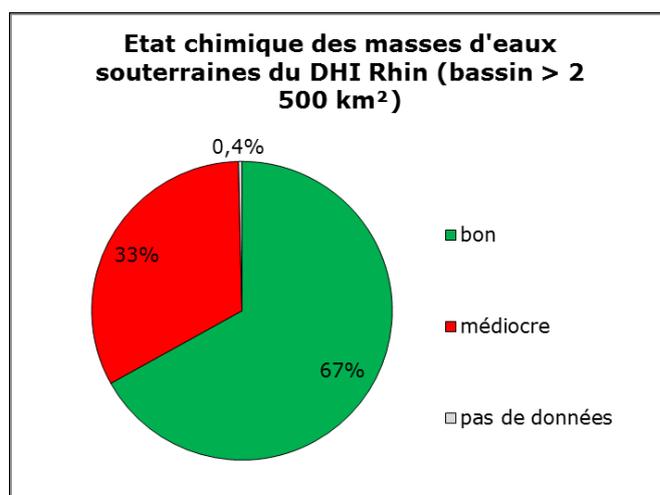


Figure 27 : état chimique actuel des masses d'eaux souterraines dans le DHI Rhin (bassins > 2 500 km²). Mise à jour des données : décembre 2015 ; données sans la Suisse, voir texte de la figure 10

4.2.2 Etat chimique des eaux souterraines

Le résultat de l'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines dans la figure 27, dans les cartes K 24 (évaluation globale) et K 25 (nitrates) est similaire à celui exposé dans le Plan de gestion 2009. De nombreuses masses d'eau souterraines réparties sur l'ensemble du bassin du Rhin affichent à nouveau un mauvais état chimique (33%). Les masses d'eau souterraines (67%) sont cependant majoritairement dans un bon état chimique.

Par ailleurs, les points noirs sur la carte K 24 de l'évaluation globale mettent en avant les masses d'eau souterraines dans lesquelles les polluants affichent une nette tendance à la hausse. Par manque de séries de mesures, certains Etats ou Länder n'ont pas encore indiqué de tendance, alors que d'autres affichent même parfois une inversion des tendances.

Toutefois, la pression des apports d'azote (nitrate et azote ammoniacal) sur l'aquifère principal supérieur reste le problème prédominant dans le bassin du Rhin. Pour cette raison, une carte séparée a été mise au point pour la contamination des eaux souterraines par les nitrates (carte K 25). Elle diffère peu de la carte de la pression globale, car la grande majorité des masses d'eau souterraines contaminées affiche un mauvais état chimique du fait de la pression par les nitrates. Cette pression s'explique en particulier par la fertilisation des surfaces agricoles et un élevage intensif.

En outre, quelques masses d'eau souterraines présentent un état chimique médiocre du fait des apports de pesticides (et de leurs produits de dégradation/métabolites). Les valeurs seuils nationales (annexe 6) fixées pour les produits phytosanitaires amènent également à classer quelques masses d'eau souterraines en mauvais état chimique à cause de ces substances. Il en va de même pour les valeurs seuils nationales fixées pour l'ammonium, les métaux lourds et leurs sels, les hydrocarbures volatils chlorés et les agents tensio-actifs perfluorés (PFT). Quelques masses d'eaux souterraines ne respectent pas le bon état chimique pour les raisons suivantes :

- pressions issues de l'exploitation minière
- pressions issues de pollutions historiques
- difficultés pour la production d'eau potable
- incidences sur les eaux de surface ou
- incidences sur les écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines.

Dans le bassin du Rhin, l'état chimique des masses d'eaux souterraines n'a pas sensiblement évolué par rapport au Plan de gestion 2009. Dans les masses d'eaux souterraines en mauvais état, la principale pression est celle exercée par les nitrates, et dans une moindre mesure, par les produits phytosanitaires. La pression des nitrates sur les eaux souterraines n'a pas baissé de manière notable en raison des conditions hydrogéologiques (avec des aquifères karstiques et fissurés et des couvertures peu épaisses) et climatiques défavorables (faible quantité de précipitations), et ce malgré les mesures engagées. Les mesures engagées, en premier lieu le renforcement des conseils donnés aux agriculteurs ainsi que les mesures agricoles de réduction des apports de nitrates dans les eaux souterraines par lessivage ne donneront probablement les résultats escomptés que dans quelques années.

Dans le Land fédéral allemand du Bade-Wurtemberg, l'état chimique des masses d'eaux souterraines dans le bassin du Rhin s'est légèrement amélioré. Pour les nitrates, huit des 18 masses d'eaux souterraines menacées ont atteint le « bon état » en 2015. Toutefois, les mesures existantes se poursuivront dans le but de garantir l'état atteint. Parallèlement aux nitrates, la pression des chlorures due à l'exploitation de potasse à hauteur de Fessenheim, entre-temps abandonnée, a conduit à la classification d'une autre masse d'eaux souterraines en mauvais état.

L'état chimique des masses d'eaux souterraines dans les parties bavaroise, rhénano-palatine et hessoise du bassin allemand du Rhin en 2015 n'a pas sensiblement évolué par rapport au Plan de gestion 2009. Dans les masses d'eaux souterraines en mauvais état,

la principale pression est celle exercée par les nitrates, et dans une moindre mesure, par les produits phytosanitaires. En raison des temps de séjour des eaux d'infiltration et des eaux souterraines par ex., les mesures prises ne montrent pas jusqu'à présent de modifications sensibles mesurables au niveau de la qualité des eaux souterraines.

Le nombre des masses d'eaux souterraines en mauvais état chimique a augmenté dans le bassin français de la Moselle.

Dans la partie du bassin du Rhin traversant la Rhénanie-du-Nord-Westphalie, le nombre des masses d'eaux souterraines en mauvais état chimique a également augmenté. Actuellement, environ 50% de la superficie en Rhénanie-du-Nord-Westphalie sont pollués par les nitrates (env. 40%) ou d'autres substances (env. 38%), des sources ponctuelles ou d'autres impacts significatifs sur les enjeux, à un point tel que les masses d'eaux souterraines correspondantes doivent être classées en mauvais état. Les pressions des nitrates en particulier ont augmenté sensiblement dans quelques masses d'eaux souterraines. Il faut tenir compte du fait qu'une partie des évaluations moins bonnes est due exclusivement à des changements dans la méthode d'évaluation alors que les valeurs mesurées et/ou les pressions n'ont pas changé.

Au Luxembourg, 3 des 6 masses d'eaux souterraines sont dans un mauvais état chimique du fait de pressions dues aux métabolites de pesticides issus d'activités agricoles (3 masses d'eaux souterraines) et aux nitrates (1 masse d'eau souterraine). L'évolution par rapport à 2009 est à mettre sur le compte de l'introduction de la méthode d'évaluation fondée sur le « Guidance Document Groundwater Status and Trend Assessment EC 2009 ». Il n'a pas encore été constaté de baisses significatives des pressions au niveau des masses d'eaux souterraines malgré les mesures engagées.

Aux Pays-Bas, l'état chimique général de presque toutes les masses d'eaux souterraines (11) satisfait aux objectifs fixés pour les substances ayant une norme européenne ou des valeurs seuils nationales. La seule exception est la masse d'eaux souterraines Düne Rhein-West qui s'étend le long de la côte hollandaise nord et sud jusqu'à Texel. La concentration de phosphore total y est dépassée dans plus de 20% des stations d'analyse. Des problèmes se posent également au niveau de quelques sites de prélèvement d'eau et dans quelques zones naturelles où le bon état n'est pas atteint.

On relève une tendance à la hausse pour l'arsenic dans l'aquifère profond de la masse d'eau Sand Rhein-Ost. Dans les Wadden Rhein-Nord, les aquifères supérieur et inférieur affichent une tendance à la hausse pour les chlorures. Dans Salz Rhein-Nord, on peut parler d'une hausse du phosphore dans l'aquifère supérieur. L'analyse des tendances se fonde sur deux années de mesure. Aucun indice ne laisse penser que ces tendances négatives sont dues à des activités humaines. De nouvelles campagnes de suivi fourniront des informations supplémentaires.

Dans Düne Rhein-West, l'état chimique général est jugé mauvais par rapport à 2009. Cette détérioration est due à l'abaissement de la valeur seuil pour le phosphore de 6 à 2 mg/l. Il n'y a pas de tendance négative et, par là même, de détérioration au niveau de la concentration.

5 Objectifs environnementaux et adaptations⁵³

L'article 4 de la DCE fixe les objectifs environnementaux fondamentaux à atteindre pour chaque grande catégorie de masses d'eau (masses d'eau naturelles (MEN), masses d'eau artificielles (MEA), masses d'eau fortement modifiées (MEFM)). Ces objectifs sont résumés dans le tableau 10. Là où les objectifs ne peuvent être atteints jusqu'en 2015, des reports d'échéance ou d'autres objectifs, qu'il convient de justifier, sont possibles jusqu'en 2021 ou 2027.

Tableau 10 : objectifs environnementaux DCE pour les masses d'eau

Catégorie : masse d'eau		Objectifs globaux			
		Bon état / bon potentiel en 2015			
		Objectifs qualitatifs		Objectifs quantitatifs	
Naturelles	Eaux souterraines	Aucune détérioration		Bon état chimique	Bon état quantitatif
	Eaux de surface	Aucune détérioration	Bon état écologique	Bon état chimique	
Fortement modifiées	Eaux de surface	Aucune détérioration	Bon potentiel écologique	Bon état chimique	
Artificielles	Eaux de surface	Aucune détérioration	Bon potentiel écologique	Bon état chimique	

5.1 Objectifs environnementaux pour les eaux de surface

Les travaux d'aménagement du Rhin et de quelques grands affluents pour la navigation, la prévention des inondations et la production hydroélectrique, réalisés au cours des siècles passés, ont provoqué de fortes altérations morphologiques.

Sur ces 191 masses d'eau dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km²), 42% sont classées masses d'eau naturelles, juste 50% masses d'eau fortement modifiées et 9% masses d'eau artificielles (figure 28, à gauche). Si l'on ne considère que les 27 masses d'eau du cours principal du Rhin, 93% des masses d'eau sont classées « fortement modifiées » ; les 7% de masses d'eau naturelles sont dans le haut Rhin et les eaux côtières (figure 28, à droite ; voir également carte K 6).

⁵³ En Allemagne, le terme « adaptations » est synonyme de « dérogations et reports d'échéances ». Les Pays-Bas utilisent les termes « Reports des échéances et objectifs moins stricts » conformément à l'article 4, paragraphes 4 à 7, de la DCE.

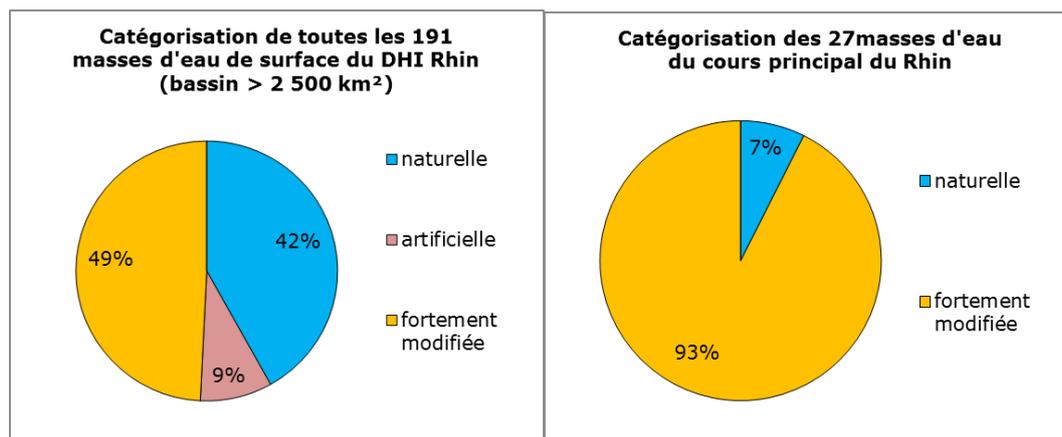


Figure 28 : catégories de toutes les masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km², à gauche) et des masses d'eau sur le cours principal du Rhin (à droite) sur la base du nombre de masses d'eau. Mise à jour des données : décembre 2015 ; données sans la Suisse, voir texte de la figure 10

5.1.1 Etat écologique/potentiel écologique

Pouvoir comparer de manière transnationale, l'état/le potentiel écologique des masses d'eau constitue une condition importante de la mise en cohérence des politiques de protection des eaux dans les districts hydrographiques internationaux (DHI). Le Rhin, la Moselle et la Sarre sont, sur de nombreux segments, des cours d'eau frontaliers dont les masses d'eau doivent être évalués par deux Etats en parallèle. Le groupe de travail européen X-GIG Very Large Rivers se consacre à l'interétalonnage de l'évaluation des éléments de qualité biologiques DCE pour les très grands fleuves (bassins > 10 000 km²). Tous les Etats de la CIPR membres de l'UE participent à cet interétalonnage.

Le **principal problème des grands fleuves** est le manque d'états de référence et les difficultés méthodiques que présente l'analyse des éléments de qualité biologiques. Les jeux de données des Etats sont en partie hétérogènes, par ex. en ce qui concerne la résolution taxonomique ou les type de pressions.

En regard de ces difficultés, seul le **phytobenthos** a pu être interétalonné jusqu'à présent, car il ne réagit pour l'essentiel qu'à un seul type de pression, à savoir la teneur en phosphore. Ceci explique pourquoi les méthodes nationales sont ici similaires.

L'élément suivant en cours d'interétalonnage est le **macrozoobenthos**, élément réagissant à de nombreux facteurs. On discute entre autres du degré de détail que doit atteindre la typologie des grands fleuves de l'UE pour la réalisation de l'interétalonnage. L'objectif est ici d'utiliser le moins de types possible. D'autres questions soumises à réflexion sont celles de la composition du « common metric » à partir de critères d'évaluation généraux et de sa corrélation avec les indicateurs de pression agrégés.

On dispose de suffisamment de données sur l'élément de qualité '**poissons**' pour réaliser leur interétalonnage. On examine actuellement si le milieu alluvial, partie importante de l'écosystème fluvial pour la faune piscicole, joue un rôle significatif dans l'évaluation. Cependant, la plupart des Etats disposent jusqu'à présent de méthodes qui évaluent pour l'essentiel le cours principal.

L'interétalonnage de l'élément '**phytoplankton**' viendra probablement à terme en 2016. En revanche, les données sont rares pour les **macrophytes**.

L'interétalonnage des très grands fleuves devrait être achevé d'ici 2016.

Les critères d'évaluation physico-chimique sont fixés par les Etats membres.

La plupart des masses d'eau du linéaire du Rhin et de ses affluents > 2 500 km² ont été classées « fortement modifiées » (MEFM). L'objectif environnemental de ces masses d'eau est donc l'atteinte du Bon Potentiel Ecologique (BPE). La méthode de détermination

du BPE n'a pas été interétalonnée jusqu'à présent. Il en est d'autant plus important de s'accorder sur une compréhension commune du BPE au sein du DHI Rhin.

Dans le Plan de Gestion 2009, le potentiel écologique a été défini sous forme « pragmatique » (c'est-à-dire selon l'approche de Prague) dans le cadre d'une procédure fondée sur les mesures. Cette approche partait de la définition commune du potentiel écologique maximal (PEM) considéré comme un état des eaux obtenu après *mise en œuvre de toutes les mesures techniquement faisables de restauration écologique d'une masse d'eau sans incidences négatives importantes sur les usages spécifiés ou l'environnement au sens large* (conformément à l'article 4(3) DCE). Il en découlait, à un niveau inférieur, un BPE correspondant à un état où seraient retirées du PEM *toutes les mesures n'ayant qu'un faible effet écologique*.

Pour le Plan de gestion 2015, les Etats du DHI Rhin ont perfectionné leurs méthodes d'évaluation, mais les Etats membres de l'UE et les Länder/régions ont parfois opté pour des approches s'écartant les unes des autres.

Il est important de connaître les convergences et les divergences entre les méthodes pour **ajuster les résultats des évaluations des masses d'eaux aux frontières** et ce sujet a donné lieu à des discussions techniques intensives au sein du DHI Rhin. Toutes les méthodes nationales, à l'exception de celle de la Suisse, continuent à ancrer la définition de leur PEM sur des mesures. Aux Pays-Bas et en Allemagne, il est tenu compte des effets écologiques des mesures potentiellement réalisables. Ces effets sont reportés sous forme d'informations biologiques calculables qui peuvent être intégrées dans les méthodes d'évaluation. En France, le niveau des altérations hydromorphologiques est pris en compte dans l'évaluation du potentiel écologique. Il a été discuté en bilatéral des différents critères d'évaluation pour quelques éléments sur le Rhin supérieur franco-allemand dans l'objectif de déboucher sur une évaluation commune (voir annexe 1).

Les méthodes nationales ne sont directement comparables qu'au niveau des mesures (c'est-à-dire au moyen de catalogues généralisés de mesures).

Les mesures nationales que prendront les Etats de l'UE selon « l'approche de Prague » pour améliorer l'état / le potentiel écologique sont décrites dans le chapitre 7.1.

Les restrictions que les usages de prévention des inondations, de navigation, de régulation des eaux et d'hydroélectricité imposent, font que les conditions de vie sont moins favorables et se traduisent pour les éléments de qualité biologique par des valeurs plus faibles que dans les conditions d'un bon état /potentiel écologique :

- les valeurs obtenues pour l'élément de qualité 'macrophytes/phytobenthos' (plantes aquatiques) sont plus basses lorsque les eaux peu profondes sont rares dans les masses d'eau. En effet, les macrophytes colonisent de préférence les zones d'eau peu profondes. En outre, le batillage et le courant provoqué par la navigation perturbent la croissance des plantes aquatiques.
- L'élément de qualité 'organismes aquatiques invertébrés benthiques' (macrozoobenthos) est altéré par une variété et une dynamique restreintes du substrat (pierres, gravier et sable), par une proportion plus élevée de substrats moins biogènes et par le fort courant et le déplacement continu de substrat dans le chenal de navigation (en partie dû aux aménagements et au trafic fluvial). Par ailleurs, la colonisation benthique de la voie navigable est caractérisée par une nette domination des nouvelles espèces non indigènes (néozoaires). Les raisons en sont notamment l'implantation et la colonisation du milieu par des espèces pouvant être introduites par les bateaux mêmes (par ex. adhésion des organismes à la coque des bâtiments) ou transitant par les canaux reliant différents bassins fluviaux (par ex. le canal du Main au Danube).
- L'élément de qualité 'faune piscicole' est impacté en premier lieu par l'existence et la disponibilité des sources alimentaires et des habitats (notamment zones de frayères) disponibles. De plus, l'accessibilité (fortement) réduite des frayères et

d'habitats diversifiés et une continuité fluviale encore limitée (notamment le long du littoral, dans les affluents, entre le lit mineur et le lit majeur), constituent d'autres facteurs aggravant cette situation.

Même si le bon état écologique (des masses d'eau naturelles) ou le bon potentiel écologique (des masses d'eau fortement modifiées) ne peut éventuellement pas être atteint dans toutes les masses d'eau, les mesures qui seront réalisées permettront toutefois d'améliorer sensiblement et durablement l'écosystème aquatique dans le réseau hydrographique de base rhénan. En effet, l'amélioration de la continuité compte parmi les exigences fondamentales auxquelles doivent satisfaire les masses d'eau fortement modifiées.

Pour l'élément de qualité 'Faune piscicole', il n'est pas prévu d'évaluation directe de la continuité dans la détermination de l'état ou du potentiel écologique des masses d'eau au titre de la DCE. L'annexe V de la DCE définit la « continuité de la rivière » comme un « paramètre hydromorphologique soutenant les paramètres biologiques ». La méthode la plus courante appliquée aux inventaires de la faune piscicole dans les grands fleuves et à laquelle se réfèrent les systèmes d'évaluation nationaux (IPR en France, fiBS en Allemagne) est celle de la pêche électrique en bordure de rive. Les poissons migrateurs (anadromes), qui ne séjournent que temporairement dans les rivières, sont rarement recensés au travers de cette méthode. Leur prise en compte numérique dans le résultat de l'indice est donc faible. Le cas échéant, cela peut amener à évaluer en bon état la faune piscicole en 2014, bien que la continuité ne soit pas encore rétablie et que les mesures prévues de restauration des frayères n'aient éventuellement pas été réalisées.

En regard de l'importance des populations de poissons migrateurs pour le niveau A du bassin du Rhin, les objectifs du « Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin », entre autres celui du rétablissement de la continuité des rivières prioritaires identifiées pour les poissons migrateurs (voir plus bas), font foi quelle que soit l'évaluation de différentes masses d'eau.

La figure 29 (à gauche) fait état de l'estimation actuelle (2015) des Etats du DHI Rhin quant à l'atteinte des objectifs pour l'état / le potentiel écologique des masses d'eau de surface en 2021. Cette estimation tient déjà compte de l'impact probable des mesures qui seront réalisées durant le 2^e cycle de gestion. Selon cette estimation, on attend que 14% des masses d'eau de surface du DHI Rhin (bassin > 2 500 km²) atteignent les objectifs. 80% sont classées masses d'eau à risque/risque de non-atteinte. Les données sur l'atteinte des objectifs font défaut pour 5% des masses d'eau. Les objectifs seront atteints dans 7% des masses d'eau du cours principal du Rhin.

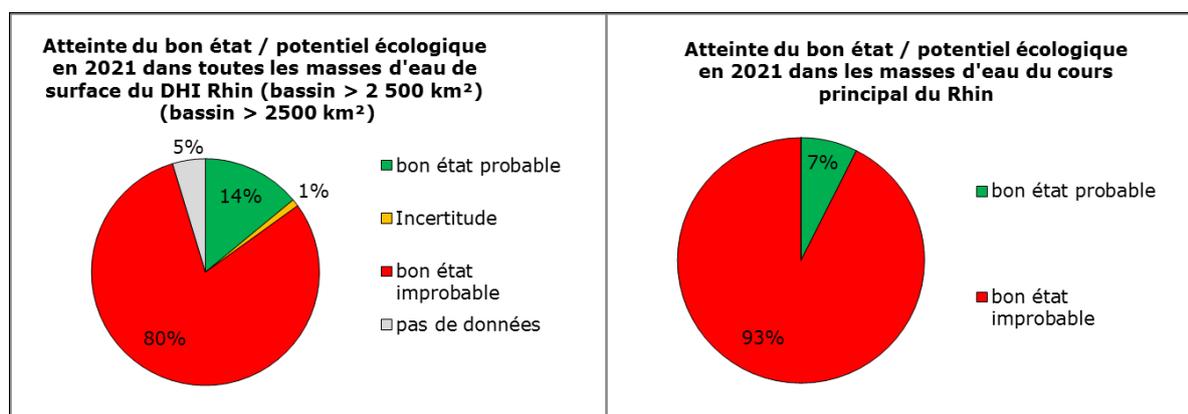


Figure 29 : atteinte des objectifs Etat écologique / potentiel écologique 2021 pour toutes les masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km², à gauche) et les masses d'eau sur le cours principal du Rhin (à droite). Mise à jour des données : décembre 2015 ; données sans la Suisse, voir texte de la figure 10

Continuité des rivières pour les poissons

Un hydrosystème fluvial intact permettant notamment le passage des poissons migrateurs amphihalins dans le milieu marin est essentiel pour la survie de ces poissons. La continuité de l'hydrosystème est donc un facteur important pour la distribution des poissons migrateurs, dont le cycle de vie s'effectue partiellement en eau douce et partiellement en eau salée. Le saumon, poisson migrateur, est un bon indicateur du degré de continuité de l'hydrosystème vers l'amont puisqu'il se reproduit en eau douce. L'anguille grandit en eau douce jusqu'à maturité et migre pour se reproduire vers la mer. Il arrive fréquemment qu'elle traverse les turbines des usines hydroélectriques lorsque celles-ci ne sont pas équipées d'un dispositif de protection ou que ce dernier est insuffisant.

Le rétablissement (dans la plus grande mesure possible) de la continuité biologique dans les rivières et l'accroissement de la diversité des habitats ont été identifiés comme des enjeux de premier ordre dans le DHI Rhin. Ainsi, les ministres ont confirmé à Bâle en Conférence ministérielle sur le Rhin du 28 octobre 2013 que le rétablissement des voies de migration constitue un enjeu important en relation avec la mise en œuvre de la DCE et l'application de la loi suisse sur la protection des eaux, et que les poissons migrateurs sont également importants pour la mise en œuvre de la DCSM. Il a également été confirmé à Bâle en 2013 l'objectif de rétablir progressivement la continuité du cours principal du Rhin jusqu'à Bâle et dans les rivières salmonicoles prioritaires, afin que les poissons migrateurs tels que le saumon puissent atteindre en 2020 Bâle et les frayères à poissons migrateurs environnantes de la Birs, de la Wiese et de l'Ergolz.

La truite du lac de Constance, espèce indicative du ST 'Rhin alpin/lac de Constance' est prise en compte dans le cadre des plans de gestion établis pour ce secteur de travail.

Pour l'anguille, qui grandit en eau douce et se reproduit en mer, l'objectif environnemental au titre du règlement communautaire sur l'anguille consiste à garantir un taux d'échappement de 40% par rapport aux stocks naturels.

Fin 2008, tous les Etats membres de l'UE dans lesquels l'anguille est présente naturellement ont remis des plans de gestion de l'anguille en vue de garantir le rétablissement d'un taux d'échappement d'au moins 40% des anguilles dévalantes. Un relevé des mesures nationales prises au titre du règlement communautaire sur l'anguille dans le bassin du Rhin en 2010-2012 figure dans un rapport de la CIPR⁵⁴.

Objectifs de réduction des apports de substances significatives pour le Rhin et paramètres physico-chimiques soutenant l'atteinte du bon état/potentiel écologique

Les paramètres physico-chimiques soutenant la biologie sont par exemple l'oxygène, les nutriments azote et phosphore, ainsi que les chlorures et la température. Les perturbations dues à un manque d'oxygène et à des teneurs élevées de chlorures ne sont plus pertinentes dans la majorité des masses d'eau du DHI Rhin (niveau A). Des concentrations surélevées de phosphore jouent encore toutefois encore un rôle. On renverra aux chapitres 2.3, 2.4 et 7.1.2 pour la problématique de la température. Dans le cas de l'azote, l'objectif de réduction se fonde sur la protection du milieu marin. Cette approche est décrite plus en détail ci-après.

Dans la mesure où leur pertinence est confirmée, l'échéancier de réduction des apports de substances significatives pour le Rhin sera fixé localement en concertation avec les Etats riverains du Rhin. On vise à réduire ces apports à la source. D'autres substances ou groupes de substances polluantes spécifiques devant satisfaire à des normes nationales ou à prendre en compte selon le principe de précaution sont évoqués si nécessaire dans les plans de gestion (partie B).

⁵⁴ [Rapport CIPR n° 207, 2013](#)

Objectifs de réduction sous l'angle de la protection du milieu marin

Le flux annuel moyen d'azote total rejoignant la zone d'embouchure du Rhin dans les eaux côtières et la mer des Wadden était de l'ordre de 232 kt entre 2007 et 2013 (voir chapitre 4.1.1).

Selon les estimations actuelles, le bon état peut être atteint pour l'élément de qualité Phytoplancton, notamment dans l'écosystème sensible de la « mer des Wadden » si le flux d'azote total sortant du bassin du Rhin et rejoignant la mer du Nord et la mer des Wadden ne dépasse pas 227 kt en moyenne par an. Partant du flux annuel moyen obtenu de 2000 à 2006, ceci correspondrait à une réduction moyenne d'environ 46 kt N/an (soit env. 17%).

Evolution depuis 2009

La réduction des flux convenue à raison de 17% sera atteinte lorsqu'une valeur visée (valeur de travail) de 2,8 mg N total/l en moyenne annuelle sera respectée dans le Rhin à hauteur de Bimmen/Lobith et dans la zone de débouché dans la mer du Nord. Les moyennes annuelles d'azote total à Lobith évoluent dans l'ordre de grandeur de la valeur de travail de 2,8 mg/l (cf. tableau 9 du chapitre 4.1).

La baisse d'azote total fait que le phytoplancton a atteint un bon état stable sur la côte hollandaise. Cet état n'est pas encore aussi stable sur la côte de la mer des Wadden et dans la mer des Wadden que sur la côte hollandaise. L'état de la partie est de la mer des Wadden est moins bon que celui de la partie ouest.

Il conviendra de vérifier dans le second cycle de gestion l'impact des apports de nutriments à partir du Rhin sur la partie est de la mer des Wadden. Il convient par ailleurs de vérifier le rapport avec la norme 'Nutriment' utilisée à présent pour l'eau salée et l'eau douce du Rhin.

Sur la base des pronostics des émissions d'azote en 2021 (voir paragraphe 7.1.2), on part du principe que la concentration baissera encore au cours des prochaines années.

5.1.2 Etat chimique

La figure 30 et la carte K 27 font état de l'estimation actuelle (2015) des Etats du DHI Rhin quant à l'atteinte des objectifs pour l'état chimique des masses d'eau de surface en 2021. Cette estimation tient déjà compte de l'impact probable des mesures complémentaires qui ont été/seront réalisées durant le 2^e cycle de gestion sur la base de l'estimation du risque 2012/2013. Selon ces estimations, les objectifs seront atteints dans 3% des masses d'eau de surface du DHI Rhin (bassin > 2 500 km²). 96% sont classées masses d'eau à risque/risque de non-atteinte. Aucun pronostic n'a été soumis pour 1% des masses d'eau. Les objectifs seront atteints dans 11% des masses d'eau du cours principal du Rhin (diagramme à droite).

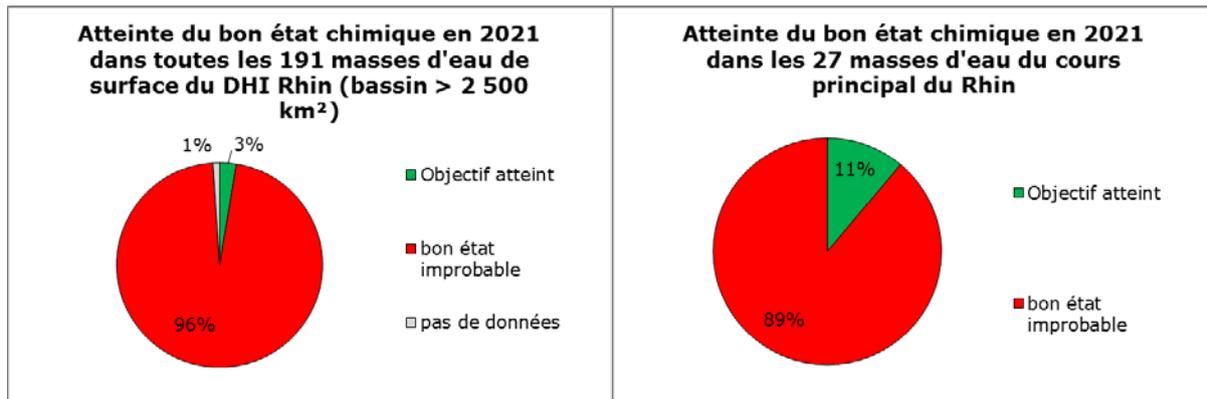


Figure 30 : atteinte des objectifs Etat chimique 2021 pour toutes les masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km², à gauche) et les masses d'eau sur le cours principal du Rhin (à droite). Mise à jour des données : décembre 2015 ; données sans la Suisse, voir texte de la figure 10

Le faible niveau d'atteinte attendu en 2021 également est en corrélation avec les pressions ubiquistes des HPA et du mercure sur de nombreuses masses d'eau de surface du bassin du Rhin, pour lesquelles ne sont présumées que des améliorations très lentes. Par ailleurs, la NOE n'est pas atteinte dans la majorité des cas pour le fluoranthène, substance non classée ubiquiste, dans le cours principal et dans le bassin versant (voir chapitre 4).

5.2 Eaux souterraines

Le but visé pour les eaux souterraines est d'éviter une dégradation de l'état quantitatif et chimique.

Les objectifs environnementaux « bon état quantitatif » et « bon état chimique » sont exposés dans le chapitre 4.2.

Les Etats, Länder et régions définissent de manière spécifique ces objectifs globaux. Des concertations ont eu lieu au sein de la CIPR sur la manière d'opérationnaliser ces objectifs dans les Etats/Länder/régions. Au niveau de l'ajustement nécessaire pour les futurs travaux, il convient de faire la distinction entre eaux de surface et eaux souterraines. Il existe parfois des connexions hydrauliques des masses d'eaux souterraines au niveau des frontières régionales et nationales. Des ajustements bilatéraux sont donc effectués entre partenaires sur les évaluations et sur les mesures requises pour atteindre les objectifs ; par exemple entre les Pays-Bas et le Land fédéral allemand de Rhénanie-du-Nord-Westphalie.

L'ajustement des objectifs pour les eaux souterraines doit donc uniquement se faire entre les Etats limitrophes (au niveau B). Pour une description plus détaillée de la définition des objectifs pour les eaux souterraines et de leur ajustement, on renverra aux rapports élaborés au niveau B.

La DCE stipule en outre que « les Etats membres mettent en œuvre les mesures nécessaires pour inverser toute tendance à la hausse, significative et durable, de la concentration de tout polluant résultant de l'activité humaine ».

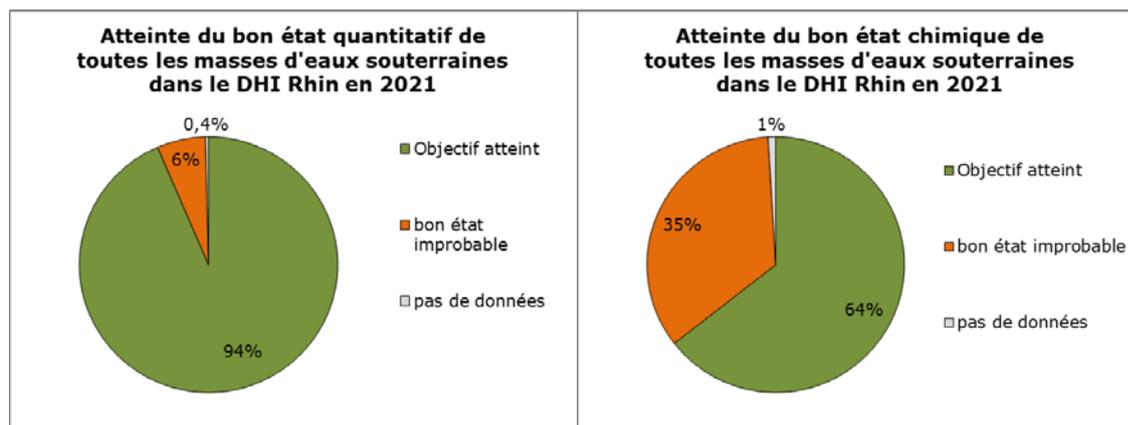


Figure 31 : atteinte de l'objectif quantitatif (à gauche) et de l'état chimique (à droite) en 2021 dans toutes les masses d'eau souterraine du DHI Rhin. Mise à jour des données : décembre 2015 ; données sans la Suisse, voir texte de la figure 10

La figure 31 (à gauche) et la carte K 28 font état de l'estimation actuelle (2015) des Etats du DHI Rhin quant à l'atteinte des objectifs pour l'état quantitatif des masses d'eaux souterraines en 2021 ; la figure 31 (à droite) et la carte K 29 montrent les informations correspondantes pour l'état chimique des masses d'eaux souterraines. Cette estimation tient déjà compte de l'impact probable des mesures qui seront réalisées durant le 2^e cycle de gestion.

Selon ces estimations, 94% des masses d'eaux souterraines dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km²) afficheront probablement un bon état quantitatif en 2021. 6% sont classées masses d'eau à risque/risque de non-atteinte.

On attend que 64% des masses d'eaux souterraines dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km²) atteignent un bon état quantitatif en 2021. 35% sont classées masses d'eau à risque/risque de non-atteinte. Aucune donnée n'est disponible pour 1% des masses d'eau.

5.3 Zones protégées

L'article 4 paragraphe I c de la DCE définit les objectifs applicables aux zones protégées : les Etats membres « assurent le respect de toutes les normes et de tous les objectifs au plus tard quinze ans après la date d'entrée en vigueur de la présente directive, sauf disposition contraire dans la législation communautaire sur la base de laquelle les différentes zones protégées ont été établies ». Les adaptations que permet la DCE s'appliquent pour l'essentiel à ces objectifs.

Il existe donc pour une zone protégée deux types d'objectifs à atteindre, c'est-à-dire les objectifs spécifiques de la directive déterminante pour la désignation de cette zone (voir annexe IV de la DCE) d'une part et les normes de mise en œuvre nationales et les objectifs de la DCE d'autre part. Ces zones protégées à considérer sont listées en détail dans l'annexe IV de la DCE. Il existe des zones protégées qui sont elles-mêmes des masses d'eau. Elles correspondent :

- d'une part aux masses d'eau (actuelles et futures) utilisées pour la consommation humaine et doivent être désignées conformément à l'article 7, paragraphe 1 de la DCE. Ces masses d'eau fournissent plus de 10 m³ d'eau destinée à la consommation humaine par jour ou desservent plus de 50 personnes ;
- d'autre part, aux masses d'eau utilisées pour la baignade et les loisirs aquatiques.

Les autres zones protégées ne se composent pas uniquement de masses d'eau :

- des zones « sensibles » au sens de la directive 91/271/CEE relative au traitement des eaux résiduaires urbaines ;

- des zones « vulnérables » au sens de la directive Nitrates 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles ;
- Des zones de protection des habitats et des espèces si la préservation ou l'amélioration de l'état de l'eau est un facteur important pour la protection sur la base des directives « Habitats » 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages et « Oiseaux » 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages ;

Les directives 2006/44/CE du 6 septembre 2006 concernant la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons, et 2006/113/CE du 12 décembre 2006 relative à la qualité requise des zones conchylicoles, citées dans la DCE et évoquées dans le Plan de gestion 2009, ont entre-temps été supprimées.

On renverra ici aux déclarations du chapitre 3 et aux cartes correspondantes.

5.4 Adaptations des objectifs environnementaux visés pour les eaux de surface et les eaux souterraines, motifs de dérogation

5.4.1 Report d'échéances

L'échéance de 2015 pour atteindre le bon état ou le bon potentiel des masses d'eau peut être reportée de 12 ans au maximum (c'est-à-dire deux révisions du Plan de gestion), à moins que les objectifs de gestion ne puissent être atteints dans ces délais du fait de conditions naturelles.

Seuls les trois motifs suivants peuvent être invoqués :

- les améliorations requises pour atteindre le bon état ne peuvent, pour des raisons de **faisabilité technique**, être réalisées qu'en plusieurs étapes excédant le délai de 2015. Par exemple, si le temps nécessaire à la phase préparatoire des travaux (études, définition de la prestation) ou à leur réalisation est trop long pour que le bon état soit atteint dès 2015, cela peut justifier un report de délai pour des motifs de « faisabilité technique ».
- les **conditions naturelles** ne permettent pas de réaliser les améliorations de l'état des masses d'eau dans les délais prévus. Par exemple, si le milieu naturel met un certain temps à s'améliorer à partir du moment où on lui applique une mesure de restauration, cela peut justifier un report de délais pour des motifs de « conditions naturelles ».
- l'achèvement des améliorations nécessaires dans les délais indiqués serait d'un coût collectivement insupportable. On peut alors avoir recours à un report de délai pour « **coûts disproportionnés** ». Un autre aspect à considérer est la disproportionnalité résultant des considérations coûts-bénéfices.

Les reports d'échéance dans le DHI Rhin (réseau hydrographie partie A, bassin > 2 500 km²) sont justifiés de la manière suivante :

Eaux de surface

Pour l'atteinte du bon état écologique / potentiel écologique dans les masses d'eau de surface

Pour le rétablissement de la continuité et l'accroissement de la diversité des habitats dans les masses d'eau de surface naturelles, artificielles et fortement modifiées, les coûts disproportionnés, les conditions naturelles ou la faisabilité technique jouent un rôle dans le recours aux reports d'échéances.

Pour le phytoplancton dans les eaux côtières

La masse d'eau côtière « côte hollandaise » est dans un bon état depuis 2012. L'état de la côte de la mer des Wadden et de la mer des Wadden n'est pas encore stable, il varie entre moyen et bon. Dans le courant du processus de mise en œuvre des directives communautaires et des programmes de mesures nationaux, une réduction supplémentaire des flux d'azote est à attendre.

Pour le zinc, le cuivre et le groupe des PCB, substances significatives pour le Rhin

Pour des raisons techniques, le cuivre et le zinc ne peuvent pas être actuellement remplacés par des produits moins polluants pour l'environnement. Les PCB étant interdits, ils ne sont plus fabriqués ni utilisés depuis longtemps. Cependant, leur caractère ubiquiste fait que des pollutions historiques et sédimentaires continuent à faire pression sur les biotes.

Pour le phosphore

Les dépassements des valeurs nationales ou des recommandations fixées pour le phosphore total dans le Rhin supérieur septentrional, le Rhin moyen et le Rhin inférieur allemand et pour l'orthophosphate-phosphore dans presque tous les affluents rhénans analysés sont imputables aux apports diffus en plus des apports dus aux eaux usées.

Pour les substances (dangereuses) prioritaires

Il s'agit notamment du groupe des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA) et du mercure (mesuré dans le biote). Ces substances issues de nombreuses applications très répandues, rejoignent également le milieu par voie atmosphérique (substances ubiquistes). Des mesures opérationnelles sont déjà prises. Les mesures complémentaires portant sur ces substances doivent être prises dans le cadre d'une approche coordonnée dépassant le cadre du district hydrographique et devant au moins être élaborée au niveau européen, comme elle a déjà été engagée avec la Convention de Minamata sur le mercure (voir chapitre 7.1.2).

Pour les substances prioritaires pertinentes détectées dans un nombre limité de stations d'analyse, on renverra aux rapports B.

Eaux souterraines

Pour l'azote dans les masses d'eau souterraines

- conditions naturelles

L'exploitation intensive des sols fait que les concentrations de nitrates sont actuellement élevées dans un grand nombre de masses d'eau souterraines. Du fait des conditions naturelles, ces concentrations ne sont évacuées que très lentement via les masses d'eau de surface. Même si toutes les mesures découlant du droit communautaire, les mesures agro-environnementales et les mesures encouragées par les Etats pour réduire les excédents de bilan apportent les résultats escomptés, il faudra attendre au-delà de 2021 pour que toutes les masses d'eaux souterraines atteignent le bon état chimique.

- motifs économiques

Pour les masses d'eau souterraines, les reports d'échéances tiennent compte également des coûts disproportionnés de l'ensemble des mesures à mettre en œuvre. Il convient pour cela d'étaler ces mesures sur plusieurs plans de gestion.

Pour l'atteinte du bon état quantitatif

Le mauvais état quantitatif des deux masses d'eaux souterraines rhénano-palatines ne s'est pas encore amélioré jusqu'en 2015 car la réduction visée des prélèvements d'eaux souterraines n'a pas encore eu lieu. L'accès à des sources d'eau de remplacement s'avère difficile en raison des conditions hydrogéologiques de la région. Un report de délai jusqu'en 2021 est donc nécessaire.

Pour l'atteinte du bon état chimique

L'état chimique des masses d'eaux souterraines n'a pas fondamentalement évolué dans quelques zones par rapport à 2009 et un report de délai jusqu'en 2021, et dans certains cas jusqu'en 2027, apparaît nécessaire. Les temps prolongés d'écoulement et de séjour pouvant parfois couvrir plusieurs décennies entraînent un ralentissement des effets des mesures. En outre, des raisons techniques peuvent justifier un report de délais, par ex. le temps nécessaire d'analyse et de mise au point des mesures de dépollution, de même que les incertitudes concernant l'impact de certaines mesures.

5.4.2 Fixation d'objectifs moins stricts

Il est possible de fixer, pour certaines masses d'eau, des objectifs moins stricts que ceux correspondant à l'atteinte du bon état chimique, écologique ou quantitatif ou du bon potentiel écologique. Il faut pour cela pouvoir justifier, pour les paramètres concernés ou pour l'aspect quantitatif, que ces masses d'eau sont tellement altérées par l'activité humaine ou que leur état naturel est tel que l'atteinte de ces objectifs est impossible ou d'un coût disproportionné.

Eaux de surface

Il n'est pas fait usage de cette possibilité pour les eaux de surface de la partie A.

Eaux souterraines

Pour les eaux souterraines, il est nécessaire de fixer des objectifs moins stricts, conformément aux dispositions de l'article 4, paragraphes 5 et 7 de la DCE, dans quelques cas limités exposés dans les passages ci-dessous :

Sur la rive gauche du Rhin inférieur, l'exploitation de lignite à ciel ouvert peut atteindre plusieurs centaines de mètres de profondeur. Pour assurer l'extraction du minerai dans les conditions de sécurité requises, le niveau de la nappe doit être fortement abaissé. L'abaissement de la nappe phréatique et l'extraction du charbon ont des répercussions à long terme sur l'état des eaux souterraines, en particulier sur l'état quantitatif mais également sur l'état chimique (par ex. pressions par les sulfates, les métaux lourds, l'ammonium). Par conséquent, quelques masses d'eau resteront encore pendant plusieurs décennies (durée de l'extraction à ciel ouvert prévue jusqu'en 2045) dans un mauvais état quantitatif et chimique.

L'extraction de calcaire dans la région de Wuppertal s'effectue aussi à l'aide de mesure de pompage des eaux d'exhaure. Là également, l'état quantitatif de deux petites masses d'eau souterraines restera mauvais à long terme (exploitation visée jusqu'en 2048).

5.4.3 Dégradation exceptionnelle de l'état

Il est possible de déroger aux objectifs environnementaux en invoquant des modifications ou altérations des masses d'eau si ces dégradations « répondent à un intérêt général majeur ». Cette éventualité n'est actuellement pas pertinente au niveau A.

6 Analyse économique

La DCE intègre des aspects économiques dans la politique européenne de gestion des eaux. Elle demande dans le cadre de l'Etat des lieux et des plans de gestion :

- une analyse économique de l'utilisation de l'eau présentant les aspects économiques en arrière-plan des actuels usages et pressions sur les (article 5, 3^e tiret et annexe III de la DCE) ;
- un pronostic de l'évolution des activités anthropiques pour la période de gestion à venir (d'ici fin 2021) dans le cadre du scénario dit 'baseline' (article 5, 2^e tiret et annexe III de la DCE) ;
- de tenir compte du principe de la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et les ressources (article 9 et annexe III de la DCE).

L'analyse économique permet d'une part de souligner l'importance socio-économique de l'utilisation de l'eau et d'autre part de mettre en relief les causes anthropiques (« driving forces ») à l'origine des pressions actuelles sur les eaux. L'analyse économique de l'utilisation de l'eau fournit donc des informations sur la manière dont peuvent être planifiées des mesures.

Les paragraphes suivants présentent une synthèse supranationale de l'analyse économique. On renverra pour plus de détail aux plans de gestion (partie B), en particulier pour ceux concernant l'identification des combinaisons de mesures les plus efficaces au moindre coût (annexe III, alinéa b de la DCE). Des informations sur la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau figurent au chapitre 7.2.2.

6.1 Importance économique de l'utilisation de l'eau

La caractérisation économique de l'utilisation de l'eau met en relief l'importance économique (en termes de valeur ajoutée, d'emploi et d'approvisionnement en biens et en ressources de la population et des secteurs économiques), ainsi que l'étendue matérielle des usages (quantité des prélèvements ou rejets) pour un bassin. On fait ainsi le lien entre les activités économiques et l'environnement.

Population

La population du DHI du Rhin s'élève à env. 60 millions d'habitants (base : 2010) répartis sur 9 pays, soit env. 2 millions de plus qu'en l'an 2000. La densité moyenne de population est d'environ 300 ha/km² en moyenne mais la population est irrégulièrement répartie sur les différents Etats. C'est dans la partie autrichienne du DHI Rhin que cette densité est la plus faible avec environ 160 ha/km², alors qu'elle est la plus élevée dans le Land allemand de Rhénanie-du-Nord-Westphalie avec 515 ha/km² (voir tableau 2).

La quasi intégralité (env. 99% en l'an 2000) de la population du DHI Rhin est raccordée à un réseau public d'eau potable.

La quantité d'eau potable consommée dans le DHI Rhin par les ménages et les PME en l'an 2000 s'élève approximativement à 2,6 milliards de m³. Ceci correspond en moyenne à environ 130 litres par habitant et par jour. La consommation d'eau a continué de baisser au cours des dernières années. Ainsi, la consommation moyenne aux Pays-Bas par exemple est de 119 litres par habitant et par jour en 2013.

La population du DHI Rhin est en grande majorité (environ 96%) raccordée à une station d'épuration. Seul le secteur de travail 'Moselle-Sarre' affiche un taux de raccordement légèrement plus faible (85%).

En moyenne, 2% de la population du DHI 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.

La capacité épuratoire des stations d'épuration des eaux usées du DHI Rhin est actuellement de l'ordre de 100 millions d'équivalents habitants. Cette capacité épuratoire, qui n'a guère évolué au cours des dernières années, permet de couvrir actuellement les besoins de la population ainsi que ceux des entreprises industrielles raccordées aux stations d'épuration des collectivités.

Agriculture

Au cours de la seconde moitié du siècle passé, l'agriculture s'est fortement intensifiée en Europe et, en conséquence, dans le DHI Rhin. En raison de l'augmentation progressive de la taille des exploitations, entre autres, seuls quelques pour cents de la population active travaillent encore dans l'agriculture. Environ la moitié de la superficie du district hydrographique international Rhin est soumise à des exploitations agricoles diverses.

La valeur ajoutée globale dans le secteur agricole a été chiffrée à environ 27 milliards d'euros dans le Plan de gestion 2009. On ne dispose pas de données plus récentes.

Industrie

Au cours des siècles passés, les activités industrielles se sont concentrées dans le DHI Rhin sur l'industrie métallurgique et chimique. Sont venues s'y ajouter au siècle dernier les centrales thermiques à charbon et les centrales nucléaires pour la production d'électricité, de même que des raffineries.

A l'échelle du district hydrographique du Rhin, plus de 6 millions de personnes travaillaient dans l'industrie selon le Plan de gestion 2009, soit environ 20 à 30% de la population active totale du DHI. On ne dispose pas de données plus récentes.

Quelques faits et figures de l'industrie chimique au sein de l'Union européenne⁵⁵ sont indiqués ci-dessous pour donner une idée de l'évolution dans l'une des principales branches industrielles du bassin du Rhin. Ces informations ne doivent cependant pas être vue comme représentatives de l'industrie dans son ensemble.

La valeur de la production chimique mondiale est de l'ordre de 3 165 milliards d'euros en 2013. En 2003, cette valeur était d'environ 1 326 milliards d'euros. En 2003, l'UE dominait à raison d'environ 31%. En 2013, la Chine vient en première position et la part de l'UE est tombée à quelque 17%. La crise économique a eu des répercussions sensibles sur la production dans l'UE (voir figure 32).

⁵⁵ [Cefic, The European chemical industry](#)

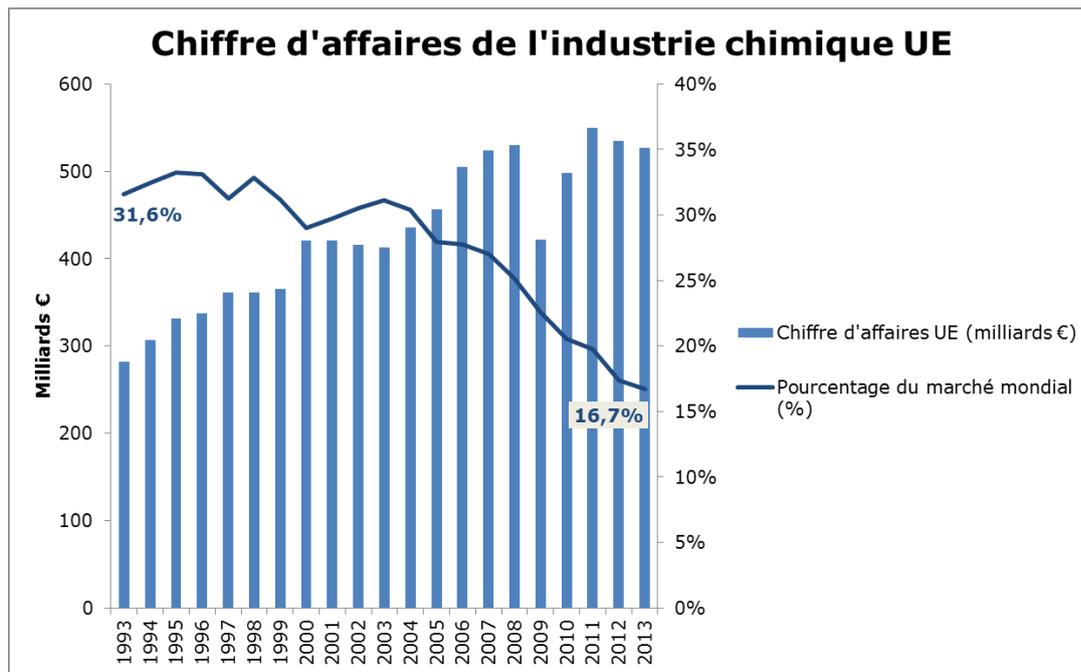


Figure 32 : chiffre d'affaires de l'industrie chimique au sein de l'UE (Source : Cefic, The European chemical industry, Facts and figures 2014 (<http://fr.zone-secure.net/13451/106811/>))

En 2000, 1,45 million de salariés travaillaient directement dans ce secteur. En 2010, soit dix ans plus tard, ce secteur occupait 1,17 million de salariés ; depuis, le nombre d'emplois est stable.

Installations de production hydroélectrique

Le DHI 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.

Les usines du Rhin et de ses principaux affluents ont une puissance installée de plus de 2.200 MW au total. La plus grande concentration de puissance installée se trouve dans le haut Rhin et dans le Rhin supérieur méridional. Avant élargissement de la puissance de l'usine d'Iffezheim à partir de 2009, la puissance maximale des 10 usines hydroélectriques sur le Rhin supérieur était de 1 400 MW pour une production moyenne de 8,8 milliards de kWh par an.⁵⁶ Une cinquième turbine a été installée sur l'usine d'Iffezheim entre 2009 et 2013. Des microcentrales (turbines de débit d'attrait) ont été installées au droit des nouvelles passes à poissons sur les barrages de Strasbourg et Kembs / Märkt.

On compte au total dans le réseau hydrographique partie A (bassin versant supérieur à 2500 km²) 305 usines hydroélectriques (recensement limité aux ouvrages transversaux > 2 m de chute, mise à jour du 2 octobre 2014).

L'énergie hydroélectrique joue également un rôle dans les affluents.

Navigation et transport

La navigation est de longue date un usage important 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 utilisé comme voie navigable jusqu'à Bâle, env. 800 km en amont.

Le Rhin représente aujourd'hui de loin la plus importante voie navigable en Europe : env. deux tiers des marchandises transportées sur les voies navigables européennes transitent par le Rhin. Le Rhin et la Moselle ont le statut de voies navigables internationales dont l'utilisation est régie par des traités internationaux. Le Rhin

⁵⁶ Panneau d'information au droit de l'usine de Vogelgrun, juillet 2015

et les voies navigables limitrophes permettent de transporter les biens transbordés dans les ports dits ZARA (Zeebruges, Amsterdam, Rotterdam et Anvers) à l'intérieur des terres à l'échelle nationale et internationale vers les Pays-Bas, l'Allemagne, le Luxembourg, la Belgique, la France, la Suisse et jusqu'au bassin du Danube. Dans le sens inverse, le Rhin sert également à transporter des biens destinés à l'exportation.

La navigation fluviale joue un rôle important pour les marchandises de gros tonnage à transporter sur de longues distances et bon marché, par ex. pour les combustibles depuis les ports maritimes jusqu'aux centrales situées à l'intérieur des terres, les minerais et le charbon jusqu'aux aciéries, les produits chimiques jusqu'aux usines de l'industrie chimique, les produits pétroliers jusqu'aux raffineries et entrepôts et en sens inverse. Parmi les Etats riverains du Rhin, les Pays-Bas et l'Allemagne transportent le plus grand tonnage.

Plus de 300 millions de tonnes de fret sont ainsi transportés chaque année sur le Rhin navigable, c'est-à-dire entre Rheinfelden en Suisse et la mer du Nord. A peu près 200 millions de tonnes sont transportés sur le tronçon communément appelé « Rhin traditionnel » entre Rheinfelden et la frontière germano-néerlandaise.

Deux tiers de ces marchandises sont du vrac et des produits finis (tels que métaux et produits métalliques), un quart des liquides et un douzième des marchandises transportées en conteneurs (voir figure 33). Le transport de conteneurs sur les voies navigables est un marché affichant une croissance surproportionnelle. Les prévisions actuelles laissent attendre une poursuite de la tendance à la hausse. Le transport de conteneurs sur le Rhin a doublé entre 2000 et 2013. Malgré cette très forte augmentation, le transport de conteneurs ne joue encore qu'un rôle relativement mineur sur le Rhin en termes de volume (8% du total des transports). En revanche, la part qu'il représente en valeur ajoutée est nettement plus élevée.

De grands ports tels que Rotterdam, Duisbourg, Strasbourg ou Bâle sont situés sur le Rhin.

Autre évolution importante à signaler : la taille moyenne des bateaux augmente. Des mesures d'entretien des berges, du lit mineur et des équipements sont nécessaires pour maintenir les conditions de navigabilité requises. Les travaux correspondants englobent par ex. la restauration des revêtements de berges, les dragages de maintien du tirant d'eau dans le chenal, l'apport en débit solide et l'entretien des épis. Des opérations de maintenance des équipements tels que les écluses, aires de stationnement et installations portuaires doivent également être réalisées à intervalles réguliers.

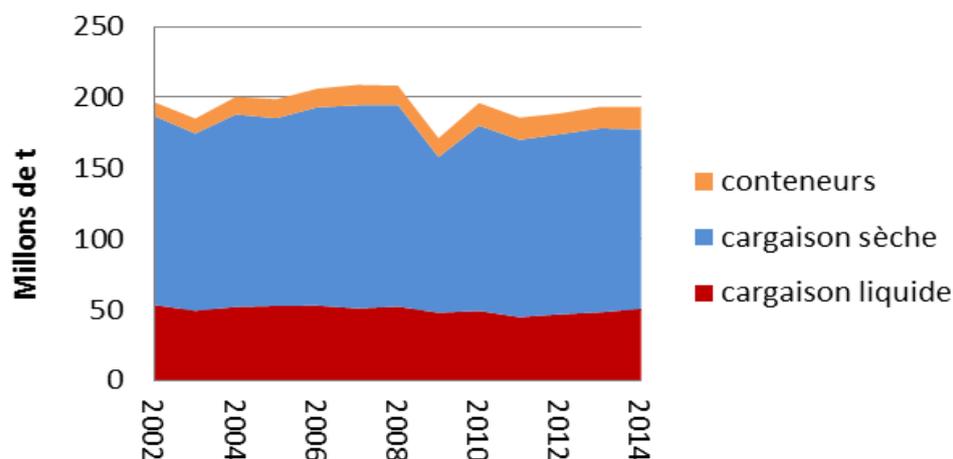


Figure 33 : répartition du volume de transport de la navigation rhénane (Source : Marktbeobachtungen Nr. 18, Binnenschifffahrt 2013 et Prévisions 2014/2015, CCNR, UE et Panteia, Strasbourg, septembre 2014)⁵⁷

⁵⁷ [Observation du marché 2014](#)

Environ 7 500 personnes travaillent dans la navigation intérieure en Allemagne. Les entreprises de navigation intérieure en Allemagne ont réalisé en 2010 un chiffre d'affaires net d'environ 1,3 milliard d'euros. Avec la relance progressive ayant suivi la crise économique, le chiffre d'affaires net est remonté en 2013 à env. 1,6 milliard d'euros. Aux Pays-Bas, la navigation intérieure représente un secteur relativement important qui emploie env. 17 500 personnes et réalise un chiffre d'affaires de 2,7 milliards d'euros en 2013.

Le **lac de Constance** est important pour la navigation de plaisance et les infrastructures touristiques. La Commission Internationale de la Navigation sur le lac de Constance (ISKB) fondée en 1973 travaille sur des prescriptions uniformes pour la navigation, ces dernières comprenant également des normes pour les effluents gazeux. A l'heure actuelle, environ 58 000 bateaux/navires sont autorisés sur le lac de Constance.

Pêche, tourisme, extraction de sable et de granulats

Aux Pays-Bas, le produit de la pêche fluviale et de celle s'étendant sur le plateau continental s'est élevé au total à 175 millions d'euros en 2012, c'est-à-dire 47 millions d'euros de moins (env. 20%) que celui de 2002 (222 millions d'euros). Le delta du Rhin est la principale zone de pêche des Pays-Bas. Les secteurs de pêche dominants aux Pays-Bas sont la pêche en cotre, la pêche de haute mer et l'élevage de moules et d'huitres. La pêche dans l'IJsselmeer et dans les autres cours d'eau intérieurs sont de moindre importance.

Les autres activités et usages que sont le tourisme nautique, par exemple sur la Moselle et la Lahn, ainsi que l'extraction de sable et de gravier ne jouent généralement qu'un rôle régional.

6.2 Scénario baseline

Le « scénario baseline », qui s'étend à l'horizon 2021, doit donner des éclaircissements sur l'évolution vraisemblable des utilisations de l'eau ayant un impact déterminant sur l'état des eaux. Après description de la situation actuelle des utilisations de l'eau (chapitre 6.1), une estimation de l'évolution des activités anthropiques est à effectuer pour la période s'étendant jusqu'en 2021. Y sont considérées les évolutions de la démographie, de l'économie et de l'occupation des sols, de même que les utilisations suivantes de l'eau (prélèvements d'eau et rejets d'eaux usées, agriculture, navigation).

En plus de l'évolution des paramètres sociaux-économiques déterminants et de celle des activités d'origine anthropique susceptibles d'avoir un impact sur les pressions auxquelles sont soumises les eaux, l'analyse économique tient compte de l'effet des mesures prises au titre de la DCE, c'est-à-dire celles devant être mises en œuvre jusqu'en 2015, ainsi que du changement climatique et de ses impacts sur la gestion des eaux.

Dans le secteur agricole, on s'attend par exemple à une hausse de la production du fait de la demande croissante de produits de biomasse et des exportations de produits alimentaires. Ici aussi, on part du principe que ces évolutions se feront dans le respect des standards environnementaux et que la part de pression sur les eaux due aux utilisations agricoles de l'eau restera inchangée. Le trafic fluvial et la part détenue par la production hydroélectrique pourraient également augmenter. On attend pour 2016 une augmentation du volume de transport de 3,5% dans la navigation rhénane.

Aucune donnée sur la valeur ajoutée brute des entreprises n'a été recensée dans les Etats pour le district hydrographique international Rhin. Bien que la crise mondiale des marchés financiers qui a commencé en 2007 semble s'atténuer, il reste difficile d'en estimer les impacts.

Si l'on fait abstraction des récentes évolutions au niveau de la migration, le changement démographique entraînera probablement une régression du nombre d'habitants dans le bassin du Rhin, le pourcentage de personnes âgées augmentera (voir figure 34). Les chiffres démographiques évolueront différemment au niveau régional et local. Pour les

équipements techniques concernant l'eau et les eaux usées, cette évolution signifie que des ajustements s'imposent car l'efficacité de ces équipements dépend pour une part déterminante de la densité démographique. Si le nombre d'utilisateurs baisse, des modifications techniques supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires pour résoudre les problèmes d'exploitation.

Pour les systèmes d'approvisionnement en eau et d'élimination des eaux usées, une forte intensité de capital et une longue durée de vie, notamment des réseaux de tuyauteries, vont de pair avec une flexibilité localement limitée. Ceci implique la mise au point de plans prévisionnels et la prise en compte dans le long terme du contexte changeant.

Les impacts du changement démographique peuvent être déclinés en plusieurs catégories : les impacts sur l'exploitation des systèmes d'approvisionnement en eau, des systèmes de transport des eaux usées et des stations d'épuration, ainsi que les impacts écologiques, structurels et économiques. La baisse du nombre d'habitants entraîne une baisse de la consommation d'eau, Les modifications au niveau de la consommation de médicaments dans une société vieillissante peuvent déboucher sur des concentrations plus élevées de résidus de médicaments dans les eaux usées. La moindre consommation d'eau peut donner lieu à des dépôts, une corrosion, des odeurs et à un rapport C/N défavorable dû à la dégradation dans les canalisations. Il pourra s'avérer nécessaire d'adapter la capacité des réseaux et des stations d'épuration ou de fermer et de démanteler des installations.

Au niveau des systèmes d'approvisionnement en eau et d'élimination des eaux usées, la baisse du nombre d'utilisateurs s'accompagnera d'une diminution des quantités d'eau (d'eaux usées) et des recettes si l'on conserve les structures tarifaires actuelles pour l'approvisionnement en eau et les eaux usées.

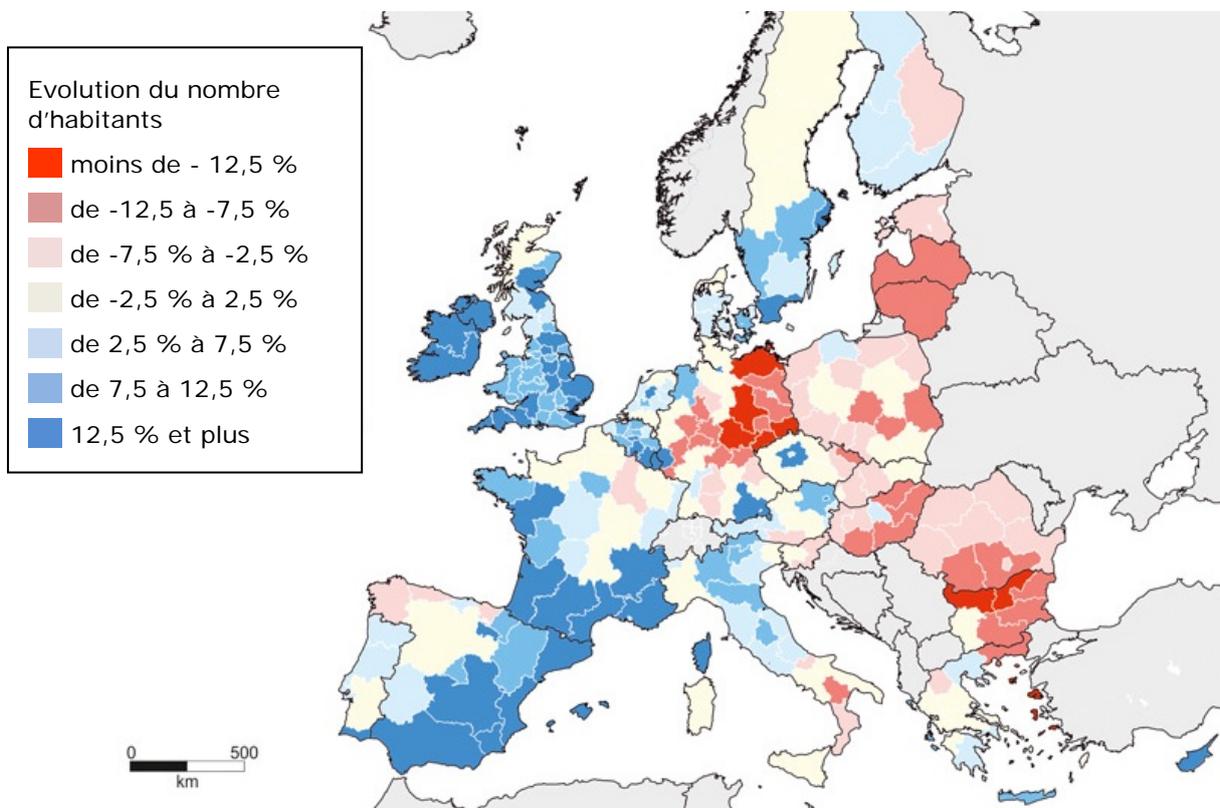


Figure 34 : évolution démographique dans les régions NUTS II de l'UE (2010-2030) Source : Eurostat (© Paul Gans)

7. Synthèse des programmes de mesures

7.1 Synthèse des mesures visant à répondre aux enjeux dans le district hydrographique international Rhin

Les mesures, regroupées au chapitre 7.1, que les Etats de l'UE et les Länder/régions entendent mettre en œuvre pour répondre aux enjeux identifiés dans le DHI Rhin, se réfèrent d'une part **aux mesures mises en œuvre sur la période 2009-2015**. D'autre part, ce chapitre contient les **mesures à prendre à présent dans le cadre du 2^e Plan de gestion 2015 - 2021**.

La plupart des Etats de l'UE ou Länder/régions du district hydrographique Rhin donnent déjà, conformément à l'art. 4, alinéa 4 d) de la DCE, un **relevé prévisionnel de mesures à prendre au cours du 3^{ème} cycle, soit sur la période 2021 - 2027**, devant permettre d'atteindre progressivement le bon état écologique ou le bon potentiel écologique prescrit par la DCE jusqu'à expiration du report d'échéance. Une fois que l'efficacité des mesures prises dans le cadre du Plan de gestion 2009 aura été évaluée, ces mesures prévues seront concrétisées pour le deuxième et le troisième cycles prévus par la DCE jusqu'en 2027.

7.1.1 Restaurer la continuité biologique, augmenter la diversité des habitats

Les succès remportés par le Programme d'Action Rhin (et les programmes « Rhin 2000 » et « Rhin 2020 » qui lui ont succédé) en matière d'amélioration de la qualité de l'eau du Rhin ont permis aux biocénoses de se rétablir dans le Rhin. On constate également des avancées substantielles dans les volets de la continuité biologique et de la diversité des habitats à l'échelle du bassin du Rhin, comme il ressort de l'analyse de la mise en œuvre du programme « Rhin 2020 » dans le cadre du Plan de gestion 2015 (cf. figure 35 et figure 36). Cependant, il reste encore beaucoup à faire pour atteindre le bon état ou potentiel écologique.

Le projet de mise en réseau de biotopes de grande étendue et fonctionnels, exposé dans le rapport CIPR et dans l'atlas correspondant « **Réseau de biotopes sur le Rhin** »⁵⁸, rassemble des mesures envisageables pour accroître la diversité des habitats et des espèces sur le cours principal, sur la base du principe des passerelles biologiques :

- garantir le débit minimal requis ;
- redynamiser le cours d'eau (entre autres le lit mineur, les variations, le substrat) à l'intérieur du profil en place ;
- restaurer les habitats en reprofilant le cours de la rivière ou en aménageant les berges ou le lit mineur ;
- restaurer des habitats dans la frange fluviale intégrant le développement du milieu alluvial ;
- raccorder des cours d'eau latéraux, d'anciens bras (connexion latérale) ;
- améliorer le régime de charriage.

L'approche fait ressortir le potentiel de préservation, de mise en valeur et en réseau des groupes biotopiques remarquables le long du Rhin depuis le lac de Constance jusqu'à la mer, définit des objectifs de développement concrets et des priorités géographiques claires. Elle sert simultanément les intérêts de la protection des eaux et de la nature ainsi que ceux de la protection contre les inondations. A titre de préparation du suivi des résultats prévu sur la mise en place de ce réseau de biotopes, il a été procédé au regroupement dans un tableau synthétique et à la publication des projets et mesures réalisés ou planifiés de 2005 à 2013 au titre du « réseau de biotopes sur le Rhin ». ⁵⁹Les résultats pourront probablement être présentés dans le 3^e Plan de gestion.

⁵⁸ [Réseau de biotopes sur le Rhin \(2006\)](#) ; [Atlas sur le réseau de biotopes sur le Rhin \(2006\)](#)

⁵⁹ [Rapport CIPR n° 223 \(2015\)](#)

Les impacts des programmes de mesures sur les biocénoses ne peuvent pas toujours être clairement distingués des interactions biologiques naturelles. Même si l'évaluation écologique actuelle de l'écosystème rhénan reproduit uniquement l'état momentané du système, comme décrit au chapitre 4.1, il est possible de déduire des tendances à long terme sur les 20 dernières années des améliorations écologiques significatives et durables. Le tableau 9 montre comment la future mise en œuvre de différentes mesures écologiques pourrait contribuer à prolonger cette tendance.

Les paragraphes ci-dessous décrivent les mesures générales et spécifiques proposées pour améliorer les conditions de vie de la faune et de la flore dans le Rhin et ses affluents, c'est-à-dire les fonctions écologiques de l'hydrosystème dans son ensemble.

Tableau 9 : mesures dans le cours principal du Rhin

Mesure	Effet sur les éléments de qualité biologique					Ou ?
	Macro-zoobenthos	Faune piscicole	Phytoplancton	Phytobenthos	Macrophytes	
Réduire les pressions dues aux nutriments		(+) biocénose plus naturelle, moins de biomasse	(+) biocénose plus naturelle, moins de biomasse	(+) biocénose plus naturelle	(+) soutien des populations par réduction de l'ombragement du lit (moins de phytoplancton)	tout le cours principal du Rhin (voir rapports CIPR n ^{os} 224, 226, 228)
Retirer les aménagements de consolidation des berges (notamment les enrochements)/ réduire le degré de consolidation des berges	(+) augmentation de la biodiversité	(+) réduction du nombre de gobies allochtones			(+) accroissement de la biodiversité	tout le cours principal du Rhin (voir rapport CIPR n ^o 223)
Dans les zones de faible courant, ouvrages parallèles ou champs d'épis partiellement comblés, formant biotopes de remplacement protégés du batillage et morphologiquement diversifiés	(+)	(+) soutien particulier des juvéniles	(+)	(+)	(+)	Rhin moyen, Rhin inférieur, delta du Rhin (voir rapports CIPR n ^{os} 225, 228)
Améliorer la connexion des affluents, des cours d'eau alluviaux et des annexes hydrauliques / continuité latérale	(+) recolonisation du Rhin par des espèces autochtones à partir de refuges situés dans les affluents	(+) favorise les espèces frayant sur les plantes et sur le gravier ainsi que la reproduction d'espèces phytophiles (rotengle, brochet, loche de rivière, tanche) ; zones de grossissement pour d'autres espèces			(+) dispersion de graines	tout le cours principal du Rhin (voir rapport CIPR n ^o 223 et chap. 7 dans le 2 ^e PdG)
Aménager ou optimiser des dispositifs de montaison et de dévalaison des poissons		(+) les grands migrateurs rejoignent les affluents-frayères ; les moyens migrateurs peuvent changer d'habitat (en fonction du stade de vie) ; lien entre les populations fragmentées => renforcement de la forme physique des poissons			(+) dispersion de graines avec les poissons en cours de montaison (zoochorie)	Delta du Rhin Rhin supérieur Haut Rhin et affluents du Rhin (voir annexe 7 dans le 2 ^e PdG)

Rétablir la continuité

Les espèces piscicoles amphihalines jouent un rôle central dans le district hydrographique du Rhin à l'échelle du réseau hydrographique niveau A (> 2 500 km²). Ces espèces qui migrent du milieu fluvial au milieu marin et réciproquement. Une partie de leur cycle de vie se joue donc en mer, l'autre dans le Rhin ou ses affluents.

Depuis le lancement du « Plan d'Action Rhin », le **saumon** (*Salmo salar*) est le symbole représentatif de nombreuses autres espèces piscicoles migratrices telles que la truite de mer, la lamproie marine et l'anguille. La **truite du lac de Constance** (*Salmo trutta lacustris*) est le seul grand poisson migrateur vivant dans le bassin du Rhin alpin et du lac de Constance où elle tient le rôle d'espèce indicative. Un programme de sauvetage, aux résultats encourageants (voir plus bas), de cette espèce migratrice qui vit dans le lac de Constance et ses affluents et se reproduit dans le Rhin alpin et ses affluents est en cours depuis une vingtaine d'années.

Dans le cadre d'une **analyse ichtyo-écologique globale** intégrant une évaluation de l'efficacité des mesures en cours et de celles envisagées dans le bassin du Rhin pour réintroduire les poissons migrateurs,⁶⁰ la CIPR a mandaté en 2008 un examen visant à déterminer quelles étaient les mesures vraisemblablement les plus efficaces pour reconstituer des peuplements en équilibre naturel. Il en résulte que le plus grand nombre possible de frayères et de zones de grossissement identifiées dans les rivières prioritaires du bassin du Rhin doit être rendu accessible et/ou réactivé. Ceci passe entre autres par une amélioration de la migration des poissons vers l'amont.

Le saumon, en particulier, qui a un sens du homing très développé, doit absolument pouvoir accéder aux rivières de frai à partir de la mer.

Sur la base de l'étude susmentionnée, la CIPR a élaboré en 2009 un « **Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin** ». Ce plan met en évidence, dans un cadre financier et sur une période définie, les possibilités de réimplantation de populations de saumons en équilibre naturel dans le bassin du Rhin jusque dans la région bâloise.

La mise en œuvre du Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin dans les Etats riverains du Rhin de 2010 à 2012 a fait l'objet d'un rapport d'évolution⁶¹.

Résultats des Conférences ministérielles sur le Rhin :

En 14^e Conférence sur le Rhin 2007, les ministres ont confirmé leur volonté de rétablir progressivement la continuité du cours principal du Rhin jusqu'à Bâle et dans les rivières salmonicoles prioritaires.

Il a été constaté en 15^e Conférence ministérielle sur le Rhin 2013 que l'objectif de rendre le Rhin franchissable à la montaison pour les poissons migrateurs jusque dans la région de Bâle apparaissait de plus en plus réaliste et planifiable grâce aux mesures en cours. Ces mesures permettront aux poissons migrateurs d'accéder à nouveau dans cette région aux frayères de la Birs, de la Wiese et de l'Ergolz à partir de 2020.

En 15^e Conférence ministérielle sur le Rhin, les ministres ont souligné que pour atteindre dans le cours principal du Rhin les objectifs visés par le programme « Rhin 2020 » et le Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin

- a. l'ouverture partielle des écluses du Haringvliet sur le littoral de la mer du Nord aurait lieu en 2018 ;
- b. la passe à poissons sur le barrage de Strasbourg entrerait en service en 2015, année où les travaux de construction de la passe seraient engagés sur le barrage de Gerstheim pour raccorder l'hydrosystème Elz-Dreisam à l'axe Rhin ;

⁶⁰ [Rapport CIPR n° 166 \(2009\)](#) ; [Rapport CIPR n° 167 \(2009\)](#)

⁶¹ [Rapport CIPR n° 179 \(2009\)](#) ; [Rapport CIPR n° 206 \(2013\)](#)

- c. l'expérience acquise dans la réalisation des équipements antérieurs d'aide à la montaison et l'évaluation de leur efficacité réelle à l'échelle de l'hydrosystème devaient contribuer à améliorer les solutions techniques suivantes à mettre encore en place ;
- d. Le transfert des poissons dans le Vieux Rhin à hauteur du barrage de Vogelgrun/Breisach représentait un défi technique. La CIPR a été chargée de permettre en 2014 un échange d'expériences entre experts, compte tenu des résultats des études réalisées jusqu'à présent, afin de contribuer à l'émergence d'une solution technique optimale pour le rétablissement de la montaison dans le Rhin supérieur jusqu'à Bâle ;
- e. un système de passes à poissons performant devait être planifié et réalisé pour assurer le passage des barrages suivants de Rhinau, de Marckolsheim et de Vogelgrun sur le Rhin supérieur afin que les poissons puissent atteindre le Vieux Rhin et Bâle à l'horizon 2020.

La carte K 30 montre les progrès atteints depuis 2009 pour rétablir l'accès aux poissons migrateurs des habitats de frai et de juvéniles dans les rivières prioritaires (cf. carte K 14.2 du Plan de gestion 2009).

Le tableau synoptique de l'annexe 7 montre dans quelles rivières prioritaires pour poissons migrateurs des ouvrages transversaux ont déjà été rendus franchissables ou sont en cours de l'être (en vert) et où des mesures correspondantes sont planifiées d'ici 2018 (en jaune). Il est indiqué en outre à titre prévisionnel (couleur orange) les mesures prévues d'ici 2027 ou à une date plus lointaine. Ces mesures seront concrétisées au plus tôt dans le troisième Plan de gestion du DHI Rhin. Des informations sont également communiquées sur l'amélioration de la qualité des habitats dans ces rivières.

480 mesures visant à rétablir la continuité dans les rivières prioritaires ont été mises en œuvre au total entre 2000 et 2012 (voir figure 35).

Ces mesures auront également des impacts positifs sur d'autres espèces piscicoles ainsi que sur la faune et la flore aquatique dans leur ensemble.

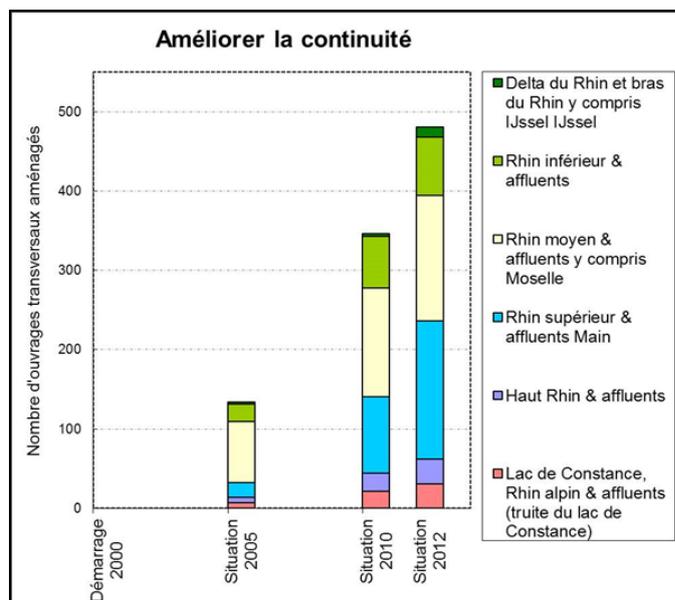


Figure 35 : amélioration de la continuité du Rhin et de ses affluents, notamment dans les rivières prioritaires des poissons migrateurs : nombre d'ouvrages aménagés. Mise à jour de juin 2013

Les valeurs indiquées dans le rapport CIPR n° 167 pour les surfaces d'habitats potentiellement accessibles ont été réactualisées sur la base de nouvelles cartes. A l'heure actuelle, env. 25% des habitats salmonicoles potentiels sont accessibles au saumon dans l'hydrosystème rhénan par rapport à env (Abbildung 36).

Sur la base de nouvelles connaissances obtenues de la Suisse en 2013, on trouve dans le bassin de l'Aar et dans les affluents du haut Rhin en aval du débouché de l'Aar 200 ha supplémentaires de zones de grossissement (compris dans la bande horizontale du haut de la figure 36) pour le saumon, ce qui porte la superficie des habitats salmonicoles dans les rivières prioritaires du bassin du Rhin à un total de 1 200 ha.

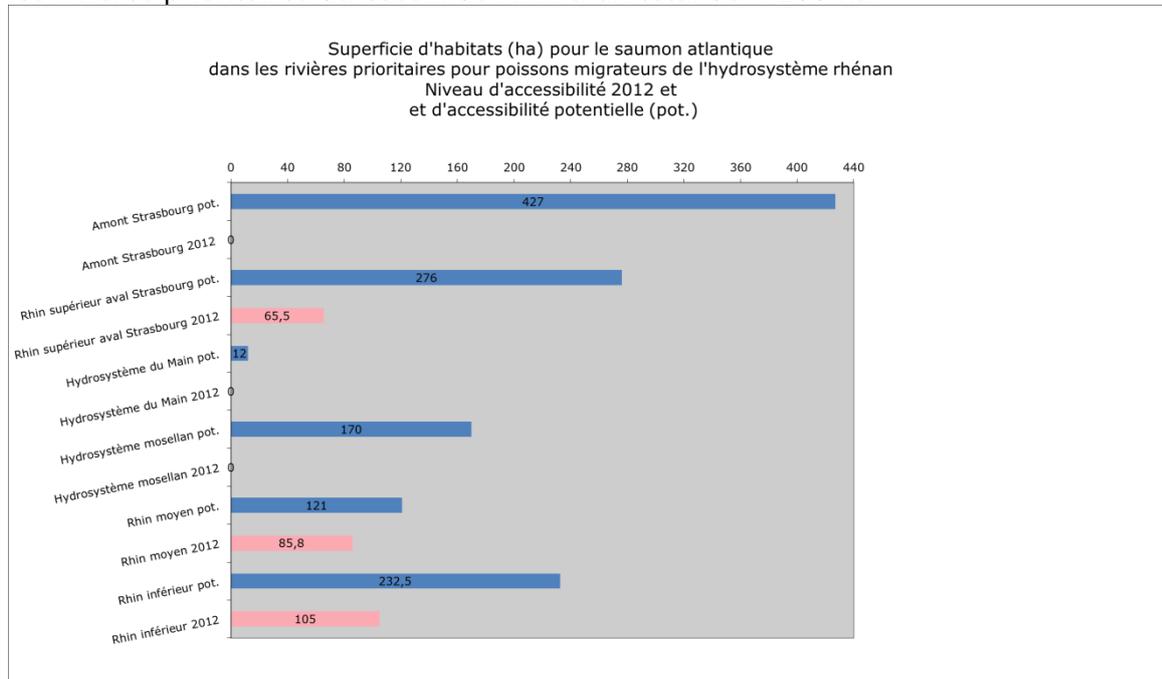


Figure 36 : superficie des habitats potentiels ou accessibles au saumon et à la truite de mer dans l'hydrosystème rhénan

En règle générale, la restauration de la continuité porte autant sur la **montaison** que sur la **dévalaison** des poissons. Dans les grands fleuves, les possibilités techniques connues pour protéger les poissons dévalant au droit des usines hydroélectriques sont cependant encore rares. C'est pourquoi les mesures s'appliquant au cours principal du Rhin ont porté dans un premier temps sur l'amélioration de la montaison.

Pour les rivières de plus petite taille, et donc pour quelques affluents du Rhin, des installations efficaces de protection des poissons à la dévalaison sont déjà en place et donc mentionnées dans le Plan directeur pour ces rivières.

En 2013, les ministres compétents pour le Rhin ont constaté que les conditions de dévalaison des saumons juvéniles ou d'anguilles adultes étaient critiques au passage des turbines du fait du risque élevé de blessure, notamment en cas de succession d'ouvrages. Ils ont donc chargé la CIPR de s'employer intensément à identifier en commun des techniques de dévalaison innovantes au droit des ouvrages transversaux, la réalisation de ces dispositifs techniques étant nécessaire pour limiter la perte de saumons ou d'anguilles lors de leur passage dans les turbines à la dévalaison.

Parallèlement à l'inventaire des grands ouvrages transversaux et des installations de dévalaison déjà existantes (voir carte K 8), les riverains du Rhin échangent actuellement des informations sur les multiples activités relatives à la protection et à la dévalaison piscicole, y compris suivi des résultats, en cours dans tous les Etats du bassin du Rhin et

fournissent des contributions lors de manifestations correspondantes.⁶² Il est prévu en 2016/2017 un atelier CIPR sur des exemples de meilleures pratiques dans le but d'améliorer la dévalaison piscicole dans les rivières prioritaires. Les résultats de cet atelier doivent être consignés dans un rapport.

Autres mesures pour les poissons migrateurs

Outre la construction et l'optimisation des dispositifs de remontée et de dévalaison piscicole dans le Rhin, d'autres actions sont encore requises.

L'aménagement d'annexes hydrauliques (cf. figure 39) et la **connexion naturelle d'affluents** sont des mesures également importantes pour les poissons migrateurs.

Le prélèvement et la possession de saumons et de truites de mer sont certes interdits par la loi sur l'ensemble du bassin du Rhin et dans la zone côtière néerlandaise.

Il faut pourtant considérer que la **pêche** est actuellement un facteur limitant pour les grands salmonidés et la grande alose. Des problèmes subsistent dans l'application des dispositions d'interdiction de capture et de prélèvement de saumons et de truites de mer. On peut par contre exclure tout effet négatif pour la lamproie marine, cette espèce n'étant pas intéressante pour la pêche. La baisse des effectifs de tous les autres poissons migrateurs, relevée sur l'ensemble du bassin du Rhin et sur le littoral, est due à la mortalité lors de la capture, facteur de lésions et de stress, et aux captures non intentionnelles (y compris prises accessoires) ou illicites. On ne dispose actuellement pas de données fiables sur les prélèvements illicites. On s'efforce dès à présent d'abaisser le taux de mortalité des salmonidés imputable à la pêche au travers d'actions de sensibilisation, de contrôles intensifiés et de l'application stricte du droit pénal (cf. recommandations de la CIPR visant à améliorer le contrôle et à réduire les captures accessoires et les pêches professionnelles ou sportives illicites de salmonidés⁶³).

Projets et mesures pour différentes espèces de poissons migrateurs

Grande alose

Dans le cadre d'un projet communautaire LIFE, des mesures d'alevinage à grande échelle ont eu lieu depuis 2008 dans le Rhin supérieur, dans le Rhin inférieur ainsi que dans la Sieg (NRW) pour réintroduire la grande alose dans l'hydrosystème rhénan. Les mesures susmentionnées favorisent le retour de la grande alose au même titre que celui des autres poissons migrateurs. On peut ainsi espérer réintroduire durablement à moyen terme cette espèce dans l'hydrosystème rhénan (voir chap. 4.1, poissons migrateurs).

Truite du lac de Constance

Le programme de sauvetage de la truite du lac de Constance, aux impacts très positifs sur cette espèce, est coordonné par le Groupe de travail 'Poissons migrateurs' de la Conférence internationale des plénipotentiaires pour la pêche dans le lac de Constance (IBFK).

Le rapport de base « Habitat pour la truite du lac de Constance »⁶⁴ mis au point pour l'IBKF englobe un programme cadre dans lequel sont intégrés et coordonnés les programmes de mesures visant à promouvoir la truite du lac de Constance. L'objectif commun est de rétablir et d'améliorer la fonction d'habitat des cours d'eau. Les mesures sur les affluents du Rhin alpin, recommandées dans le rapport, vont être mises en œuvre selon les priorités nationales (cf. annexe 7). Le rapport est un document important pour

⁶² Voir par exemple <http://forum-fischschutz.de>, <http://www.wa21.ch/de/NewsAgenda/Fachtagungen-WA21/2014-Fischwanderung>, <https://fishpassage.umass.edu/> - Fish Passage 2015

⁶³ Rapport CIPR n° 167, 2009

⁶⁴ Rapport de base « Habitat für die Bodensee-Seeforelle », IBKF 2009

la coopération internationale des administrations de la gestion de l'eau dans l'ensemble du bassin versant (Groupe de coordination chargé de la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau dans le secteur de travail Rhin alpin / lac de Constance). Il y est accordé une importance particulière au rétablissement de la continuité des affluents du lac de Constance pour la truite du lac de Constance.

Des études détaillées sur l'aptitude des cours comme zones de frayère et de grossissement de juvéniles pour les truites lacustres et sur la génétique ont été réalisées également pour l'IBKF dans le cadre d'un projet Interreg IV sur cinq affluents sélectionnés du lac de Constance (Bregenzerach, Leiblach, Argen, Rotach et Goldach). Les résultats de ce rapport⁶⁵ ont déjà été repris en partie dans les programmes de mesures des Etats riverains et sont à la base du programme de préservation de l'espèce et de la gestion piscicole.

Anguille

A l'opposé des autres poissons migrateurs, l'anguille ne fraie pas dans les eaux douces mais en mer (Caraïbes, vraisemblablement dans la mer des Sargasses). Il est donc essentiel que cette espèce puisse dévaler librement dans le bassin du Rhin pour rejoindre la mer du Nord.

Dans le but de protéger et de gérer à l'avenir en Europe les populations d'anguilles aujourd'hui menacées, l'UE a promulgué en juin 2007 le règlement n° 1100/2007/CE visant à réduire la mortalité anthropique des anguilles. Le règlement mentionne différentes mesures envisageables pour protéger l'anguille, comme par exemple la restriction des activités de pêche et le rétablissement ou l'amélioration de la continuité à la montaison et à la dévalaison. Conformément à ce règlement, les Etats membres de l'UE ont établi des plans nationaux de gestion de l'anguille et en ont fait rapport à la Commission de l'UE avant fin 2008. L'objectif environnemental de ce règlement communautaire est d'assurer un taux de survie de 40% par rapport aux peuplements naturels. Une décision sur la préservation de l'anguille européenne a été prise en juin 2014 dans le cadre de la Commission OSPAR.

On trouvera dans le « Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin »⁶⁶ et dans le rapport sur les mesures nationales prises au titre du règlement européen sur l'anguille dans le bassin du Rhin 2010-2012⁶⁷ des informations plus détaillées sur les menaces pesant sur l'anguille ainsi que sur les mesures prévues dans les différents Etats du bassin du Rhin.

Mesures dans les différentes rivières prioritaires

Les poissons migrateurs quittant la mer du Nord pour remonter dans l'hydrosystème rhénan empruntent pour la plupart le **Nieuwe Waterweg**, principale voie de migration sans obstacles, et rejoignent ainsi le **Waal**. La remontée au niveau des écluses du Haringvliet, puis dans le Waal est encore restreinte à l'heure actuelle. La continuité aux Pays-Bas sera améliorée à partir de 2018 par l'ouverture partielle des écluses du Haringvliet avec une gestion des écluses plus respectueuse des poissons (coûts : 80 millions d'euros).

Bien que l'**IJssel** soit moins importante pour la migration (seulement 1/9^e du débit du Rhin), il est également prévu ici d'améliorer le passage des poissons au droit de la digue terminale de l'**IJsselmeer**. Une passe à poissons a été finalisée en 2015 à Den Oever. La passe à poissons à Kornwerderzand prendra éventuellement la forme d'une rivière dite de migration piscicole. Après la phase de test qui a donné des résultats positifs en 2014, les barrages à clapet et les écluses de navigation au droit de Den Oever et Kornwerderzand seront gérés en fonction des besoins des poissons à partir de 2015.

⁶⁵ [Seeforelle - Arterhaltung in den Bodenseezuflüssen, IBKF, 2014](#)

⁶⁶ [Rapport CIPR n° 179, 2009](#)

⁶⁷ [Rapport CIPR n° 207, 2013](#)

Plusieurs stations de pompage ont été équipées de systèmes de protection, notamment pour protéger l'anguille, et des bras latéraux ont été raccordés aux bras principaux du Rhin dans le delta.

Sur le **Rhin inférieur**, les affluents **Wupper** (et son tributaire **Dhünn**) et **Sieg** (et ses tributaires **Agger** et **Bröl**), qui abritent plus de 200 ha d'habitats salmonicoles, sont importants pour la reproduction des poissons migrateurs et la reconstitution de peuplements de saumons en équilibre naturel. Un projet pour la nouvelle phase 2015 - 2020 est en cours d'élaboration. La Lippe n'est certes pas une rivière prioritaire, mais on y détecte la présence de poissons migrateurs (individus erratiques dans le cadre de la réintroduction du saumon, truites de mer, lamproies marines), de sorte qu'il est également important d'y réaliser des mesures de rétablissement de la continuité et de restauration des frayères.

Les principaux affluents du **Rhin moyen** sont la **Moselle** et la **Lahn**. La fonction primordiale de ces cours d'eau de connexion est d'assurer la migration piscicole jusqu'aux frayères et zones de grossissement des poissons migrateurs plus en amont. La continuité de la **Moselle** (à partir de l'embouchure) va être systématiquement améliorée au droit des 10 barrages sur territoire allemand grâce aux crédits alloués pour compenser la construction d'un deuxième sas sur les écluses de 7 barrages de Coblenz à Trèves. A Coblenz, la nouvelle passe à poissons et le centre d'information « Mosellum » sont entrés en service en septembre 2011 (voir figure 37).



Figure 37 : passe à poissons et centre d'information « Mosellum » sur le barrage le plus aval de la Moselle à Coblenz (photo : Christian von Landwüst)

Dans le cadre de l'aménagement des autres barrages Lehmen, Müden, Fankel, St. Aldegund, Enkirch, Zeltingen, Wintrich, Detzem et Trèves, il est prévu de reconquérir à long terme les habitats qu'abrite la Sûre (70 ha) en coopération avec le Luxembourg. On trouvera plus de détails sur ce point dans le Plan de gestion du secteur de travail Moselle-Sarre (partie B).

Le cours aval de la **Lahn** en Rhénanie-Palatinat est infranchissable en raison des 19 ouvrages de retenue, dont 4 déjà rendus franchissables, en présence. La Bundesanstalt für Wasserbau détermine actuellement à l'aide d'un modèle physique comment une solution technique pourrait être trouvée pour rétablir la continuité au droit du barrage de Lahnstein. Plus en amont, la continuité a été successivement rétablie sur 7 barrages ou seuils aménagés au cours des dernières années sur la Lahn hessoise. La continuité doit être rétablie à l'horizon 2018 ou 2027 sur 51 autres ouvrages transversaux de la Lahn amont et sur 32 ouvrages interrompant le cours des affluents propices au développement de poissons migrateurs. Dans le cadre d'un projet LIFE intégré « Living Lahn », le Land de Hesse et ses partenaires (administration de l'eau et de la navigation de la Fédération, Rhénanie-Palatinat) pourront analyser en détail au cours des prochaines années les aspects de reconquête écologique de la Lahn, y compris ceux du rétablissement de la continuité.

D'autres mesures ont déjà été réalisées ou sont prévues sur **l'Ahr, la Nette, le Saynbach, la Wisper et la Nahe**, tous affluents du Rhin moyen.

L'accès aux frayères et habitats de juvéniles du Schwarzbach/Taunus, de la Nidda et de la Kinzig, affluents hessois du **Main**, ainsi que ceux du Main bavarois et de ses tributaires, entre autres la Sinn et la Saale franconienne, est entravé voire empêché par les barrages interrompant le cours du Main. Pour améliorer cette situation, le Land fédéral allemand de Bavière met actuellement en place sur la base de l' « Etude sur la continuité du Main bavarois navigable »⁶⁸ un projet global de coopération avec les hydroélectriciens et les services fédéraux de la gestion des eaux et de la navigation (Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes - WSV). La rivière artificielle programmée sur l'ouvrage de Kostheim, barrage le plus en aval sur le Main, a été achevée en Hesse fin 2009 mais des contrôles de fonctionnalité ont cependant fait apparaître des déficits au niveau des dispositifs de montaison et de dévalaison des poissons. Sur injonction des autorités délivrant les autorisations, l'exploitant planifie la construction d'une 2^e entrée. La mesure d'aménagement dont le début de construction est prévu pour 2018 sur l'obstacle suivant vers l'amont, le barrage d'Eddersheim, consiste en une installation pilote de la WSV. Ces deux mesures redonneront accès aux frayères salmonicoles du Schwarzbach/Taunus et de la Nidda. En outre, il a été convenu de construire de nouveaux dispositifs d'aide à la montaison sur les deux barrages suivants placés sur le Main, celui d'Offenbach et celui de Mülheim (début probable des travaux de construction d'ici 2021).

Le **Neckar** et ses affluents ne sont certes pas des voies de migration et des habitats prioritaires pour les espèces piscicoles anadromes. Les espèces grandes migratrices telles que la grande alose comme espèce anadrome et l'anguille comme espèce catadrome sont cependant prises en compte dans le cadre de la planification et de la mise en œuvre de mesures. La mise en réseau de frayères et de zones de grossissement revêt notamment une importance centrale pour le développement de la faune piscicole dans le Neckar navigable entre Mannheim et Plochingen sur une longueur de 208 kilomètres. La Fédération a mis au point un projet d'action et de priorisation pour le rétablissement de la continuité sur les voies navigables fédérales. 27 ouvrages de retenue sur le Neckar navigable figurent dans ce projet. Outre la continuité écologique sur l'ensemble du Neckar navigable, des habitats doivent être créés dans les tronçons de l'ancien Neckar pour les organismes aquatiques. Ces tronçons affichent les plus grandes potentialités pour la faune aquatique. Il est donc essentiel de veiller à une alimentation suffisante en eau. Ce n'est qu'à partir de ces bras que les tronçons moins riches pourront être recolonisés. Il est par ailleurs nécessaire que des mesures soient prises pour créer des habitats susceptibles d'accueillir des espèces sans exigences spécifiques dans des affluents dont la communication avec le fleuve est unilatérale (structures alluviales de remplacement) ou de voies parallèles et/ou structures de berges protégées du batillage. Une passe à poissons a déjà été mise en place au droit de l'ouvrage le plus en aval à hauteur de Ladenburg. Les deux dispositifs de montaison sur les sites de Kochendorf et Lauffen sont actuellement dans la phase de planification (lancement des travaux probablement d'ici 2021). Sont également en cours de planification les dispositifs de remontée piscicole sur les trois sites barrage/usine de Wieblingen, écluse/usine d'Horkheim et Gundelsheim.

D'autres affluents importants du Rhin supérieur sont **la Wieslauter, la Murg, l'Il** et la Bruche, son affluent, ainsi que **l'Alb, la Rench, la Kinzig et l'Elz** avec le Dreisam, son tributaire.

Sur le **Rhin supérieur méridional**, des barrages interrompent la continuité du cours principal. Les deux barrages les plus en aval, Iffezheim et Gambenheim, ont été équipés de passes à poissons respectivement en l'an 2000 et en 2006. L'accès aux affluents rhénans de l'hydrosystème de l'Il côté français et de l'hydrosystème de la Kinzig côté bade-wurtembergeois est à nouveau rétabli à la montaison.

⁶⁸ http://www.lfu.bayern.de/wasser/durchgaengigkeit/konzepte_studien/index.htm

Une 5^e turbine a été mise en place sur l'usine du barrage d'**Iffezheim** entre 2009 et 2013. La mise en place de cette turbine s'est accompagnée de nettes perturbations de la passe à poissons sur toute la période (voir figure 21 et tableau 8). La passe à poissons au droit du barrage d'Iffezheim va être optimisée en 2016.

Entre 2003 et 2006, la « **faisabilité** du rétablissement de la continuité écologique du Rhin supérieur pour la faune aquatique »⁶⁹ jusque dans la région bâloise a été examinée dans le cadre d'une étude.

L'accès à l'hydrosystème **Elz-Dreisam** dans le Rhin supérieur passe, sur territoire français, par la construction de passes à poissons sur les deux barrages de Strasbourg et Gerstheim. La passe à poissons de **Strasbourg** entrera en service en 2015. Les travaux de construction de la passe à poissons de **Gerstheim** débuteront à l'automne 2015 et la passe sera probablement opérationnelle en 2017.

Par ailleurs, plusieurs **barrages agricoles dans les festons de Gerstheim et Rhinau**, qui relèvent de la responsabilité de la France, doivent être rendus franchissables par les poissons d'ici la même date. Ces mesures de franchissement des seuils agricoles des festons de Gerstheim et de Rhinau seront ajustées bilatéralement car elles concernent à la fois le territoire français et le territoire allemand.

Sur le tronçon concerné, ces mesures rétabliront la continuité dans les affluents et en direction de Bâle. Les coûts totaux s'élèvent à environ 39 millions d'euros sur ce tronçon.

Quand les mesures mentionnées ci-dessus seront globalement réalisées, elles permettront le retour des poissons migrateurs dans l'hydrosystème Elz-Dreisam (et ses 59 ha de zones de frai et de grossissement) dont la continuité sera rétablie sur un linéaire de 90 km environ d'ici 2015 et de 109 km d'ici 2027 (total des coûts : 25,8 millions d'euros).

Le rétablissement de la continuité piscicole vers le Vieux Rhin au droit du barrage de **Vogelgrun** est une condition indispensable à la recolonisation visée des rivières salmonicoles prioritaires situées plus en amont dans le haut Rhin autour de Bâle ainsi que des affluents de l'Aar où ont été cartographiés des habitats salmonicoles. Une telle mesure encouragera la constitution d'un peuplement de poissons migrateurs dans le Vieux Rhin. La situation est complexe du fait, entre autres, que le Grand Canal d'Alsace et une île du Rhin avec un point haut se trouvent entre l'arrivée au pied du barrage de Vogelgrun des poissons en cours de montaison et le Vieux Rhin considéré comme le corridor migratoire prioritaire. Conformément au mandat confié par la Conférence ministérielle, un échange d'expériences entre experts a eu lieu le 23 septembre 2014. Cet échange est une contribution à l'émergence d'une solution technique optimale pour le transfert des poissons depuis le bief aval de l'usine hydroélectrique de Vogelgrun vers le Vieux Rhin. Deux options de solution envisageables doivent être examinées plus en détail, de même que les conditions similaires d'entrée de passe et de débit d'attrait des ouvrages de Rhinau, Marckolsheim et Vogelgrun dans le bief aval.

Le Groupe de projet Oberrhein/Rhin Supérieur (GP ORS) mis en place à la mi-2015 accompagne pour le compte de la CIPR la mise au point d'un système performant de passes à poissons sur le Rhin supérieur à hauteur des barrages de Rhinau, Marckolsheim et Vogelgrun en qualité de plateforme d'information et de discussion dotée d'une fonction consultative pour le maître d'ouvrage EDF et évalue les résultats.

Entre 2015 et 2018, le GP ORS accompagnera les analyses de faisabilité déjà engagées par EDF pour les différentes approches de solution relatives aux entrées de la passe et le tracé de la passe à poissons sur le barrage de Vogelgrun et sur les passes conventionnelles au droit des barrages de Rhinau et de Marckolsheim. Sur la période 2017-2018/19, le GP ORS doit suivre la phase d'avant-projet (c'est-à-dire précédant directement la phase de projet et d'obtention des autorisations et le lancement des travaux de construction). Par ailleurs, le Groupe de projet suivra d'ici 2020 les travaux de

⁶⁹ [Rapport CIPR n° 158, 2006](#)

planification et de construction de plusieurs mesures de rétablissement de la continuité et d'optimisation de moindre ampleur.

Dans le cadre de la mise en place actuelle de petites installations hydroélectriques sur les **barrages agricoles de Kehl et de Breisach**, des dispositifs de protection et d'aide à la dévalaison ont été installés et le fonctionnement des ouvrages de montaison existants a été amélioré. L'entrée de la passe à poissons au droit du barrage agricole de Breisach doit encore être améliorée.

Le renouvellement de la concession de l'usine de **Kembs** est lié entre autres à l'obligation d'installer une nouvelle passe à poissons à hauteur de la nouvelle centrale d'attrait et de rehausser le débit réservé dans le Vieux Rhin. La concession française prévoit une augmentation saisonnière variable du débit réservé, avec toutefois un débit de base constant de l'ordre de 52 m³/s entre novembre et mars (décret n° 2009-721 du 17 juin 2009). Il y figure également une clause de rendez-vous envisageant une hausse du débit réservé à partir de 2020. La concession a été délivrée en 2010 et les règles fixant les nouveaux débits réservés pour le Vieux Rhin s'appliquent depuis cette date.

Sur le haut Rhin à hauteur de Bâle, les hydrosystèmes de la **Wiese**, de la **Birs** et de l'**Ergolz** font l'objet de mesures de restauration (cf. annexe 7).

Sur le **haut Rhin**, les usines de Birsfelden, Augst-Wyhlen, Rheinfelden, Ryburg-Schwörstadt, Bad Säckingen, Laufenburg, Albruck-Dogern, Eglisau, Reckingen et Schaffhouse sont équipées de dispositifs de franchissement. La circulation des poissons a été ou est améliorée sensiblement sur plusieurs usines du Rhin entre Bâle et le débouché de l'Aar. Il est prévu de créer partout au moins deux dispositifs fonctionnels pour la remontée des poissons : Au droit de l'usine de Rheinfelden, la deuxième passe à poissons technique construite sur le barrage est entrée en service en 2010. Une rivière artificielle de grande dimension a été mise en place. Il a été décidé en 2014 de mettre en place une nouvelle rivière artificielle et d'améliorer la passe à poissons technique existant au droit de l'usine de Ryburg-Schwörstadt. La morphologie des berges a été améliorée pour la faune piscicole. La nouvelle rivière artificielle au droit de l'usine d'Albruck-Dogern est opérationnelle depuis fin 2009 et le dispositif technique de passe à poissons a été optimisé par une remise à neuf complète. Une nouvelle concession a été accordée à Eglisau et les travaux de construction d'une passe à poissons et d'un ascenseur à poissons arriveront à terme en 2016. D'ici fin 2014, les cantons doivent soumettre à la fédération un plan de restauration de la libre circulation piscicole sur toutes les usines hydroélectriques. Toutes les installations à restaurer doivent l'être d'ici 2030 au plus tard conformément à la loi suisse sur la protection des eaux ; sur les usines frontalières, ceci ne peut se faire qu'avec l'accord des autorités compétentes du pays voisin concerné. Les installations sur le haut Rhin sont à aménager en priorité. Les travaux de restauration de la continuité piscicole sont remboursés intégralement sur les installations existantes pour la partie se trouvant sur le territoire suisse.

Le Parlement suisse a approuvé le 11 décembre 2009 un contre-projet de restauration accélérée des ruisseaux et rivières élaboré par la Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie du Conseil des Etats en réaction à l'initiative populaire « Eaux vivantes ». Il a été décidé à cette fin d'amender certains actes juridiques pour promouvoir la redynamisation des cours d'eau, mitiger les impacts négatifs des variations de débit en aval des usines par accumulation, réactiver le charriage et rétablir la libre circulation des poissons au droit des usines hydroélectriques. Dans le même temps, des instruments ont été mis en place pour assurer le financement des mesures. Pour la mise en œuvre de ces dispositions, il est ainsi prévu :

- que les cantons programment la restauration des cours d'eau et la concrétisent selon leurs priorités ;
- que les cantons programment leurs mesures d'assainissement concernant les éclusées, le charriage et la circulation des poissons et qu'ils aient soumis leurs projets d'ici fin 2014 au gouvernement fédéral ;

- que les exploitants des installations concernées mettent en œuvre ces mesures à l'échelle du canton, conformément au calendrier, au plus tard dans les deux décennies suivant l'entrée en vigueur des nouvelles dispositions.

Le haut Rhin, long de 142 km, est aujourd'hui retenu par 11 barrages entre le lac de Constance et Bâle sur une centaine de km. De ce fait et en raison du manque d'apport de matériaux depuis les affluents, le charriage est très réduit dans le fleuve, ce qui restreint fortement les habitats des poissons et des microorganismes. Ce régime présente notamment un risque pour les espèces qui vivaient initialement dans ces habitats. Le Plan directeur « Mesures de réactivation du charriage dans le haut Rhin »⁷⁰ mandaté en commun par l'Office fédéral de l'Energie et le Regierungspräsidium Freiburg montre comment réactiver le régime de charriage et valoriser l'écosystème fluvial dans ces tronçons. Selon le droit suisse, les exploitants des usines hydroélectriques sont tenus de supprimer les principaux obstacles perturbant le régime de charriage. Les mesures décrites dans le plan directeur satisfont aux dispositions du droit suisse.

La Thur, la Töss et l'Aar, les plus grands fournisseurs de matériaux, contribuaient au régime de charriage à raison de plus de dizaines de milliers de m³ de matériaux solides par an. La construction des usines sur le Rhin et l'Aar, qui a débuté autour de 1900, et les aménagements rigides dans les affluents ont réduit de plus en plus l'apport de débit solide dans le Rhin et la capacité de transport. Les 11 barrages existant aujourd'hui réduisent ou interrompent la capacité de transport des matériaux. Des conditions d'écoulement naturelles ou proches du naturel ne sont plus présentes que dans les quatre tronçons à écoulement libre en aval de la sortie du lac de Constance, en amont des chutes du Rhin, en amont du débouché de la Thur et entre l'usine de Reckingen et le débouché de l'Aar ainsi que dans les zones en amont des remous de quelques usines. Dans ces tronçons, la capacité de transport des matériaux n'est que peu ou pas du tout impactée.

Les apports de matériaux en provenance de la Thur et de la Töss sont stoppés par la zone de retenue d'une usine et le charriage provenant de l'Aar est retenu dans le lac de Klingnau. Les affluents apportant initialement les plus grandes quantités de matériaux sont ainsi coupés du haut Rhin. Parmi les tronçons à écoulement naturel ou proche du naturel et affichant une capacité de transport des matériaux, seul un petit tronçon situé entre la Wutach et l'usine d'Albbruck-Dogern est encore alimenté en matériaux solides en provenance de la Wutach.

Le plan directeur montre quels sont les tronçons dans lesquels il est possible d'améliorer les habitats des poissons et microorganismes (voir figure 38). Les tronçons à écoulement naturel notamment affichent un grand déficit de charriage et un grand potentiel de restauration écologique. Ce sont le tronçon à écoulement libre entre l'usine de Reckingen et l'usine d'Albbruck-Dogern (Koblenzer Laufen), le tronçon court-circuité de l'usine d'Albbruck-Dogern ainsi que les tronçons en aval des usines de Säckingen et Rheinfelden. En revanche, la réactivation du charriage dans les zones de retenue des usines n'améliore pas sensiblement la situation pour les espèces piscicoles menacées frayant sur le gravier et les microorganismes qui colonisent les graviers.

Le plan directeur contient des propositions concrètes sur la manière de réactiver le charriage dans les tronçons susceptibles d'être valorisés. Ces mesures consistent à apporter du débit solide, à tolérer l'érosion latérale, à remblayer les pertes de charriage et à abaisser temporairement le niveau d'eau au droit des usines pour permettre aux matériaux de traverser les retenues.

Des apports de débit solide ont été recommandés à au moins 10 endroits, principalement en amont de l'affluent de l'Aar. Il est prévu concrètement des apports annuels d'environ 9 000 m³. Depuis 2013, presque 20 000 m³ ont été déversés.

⁷⁰ [Plan directeur « Mesures de réaction du charriage dans le haut Rhin »](#)

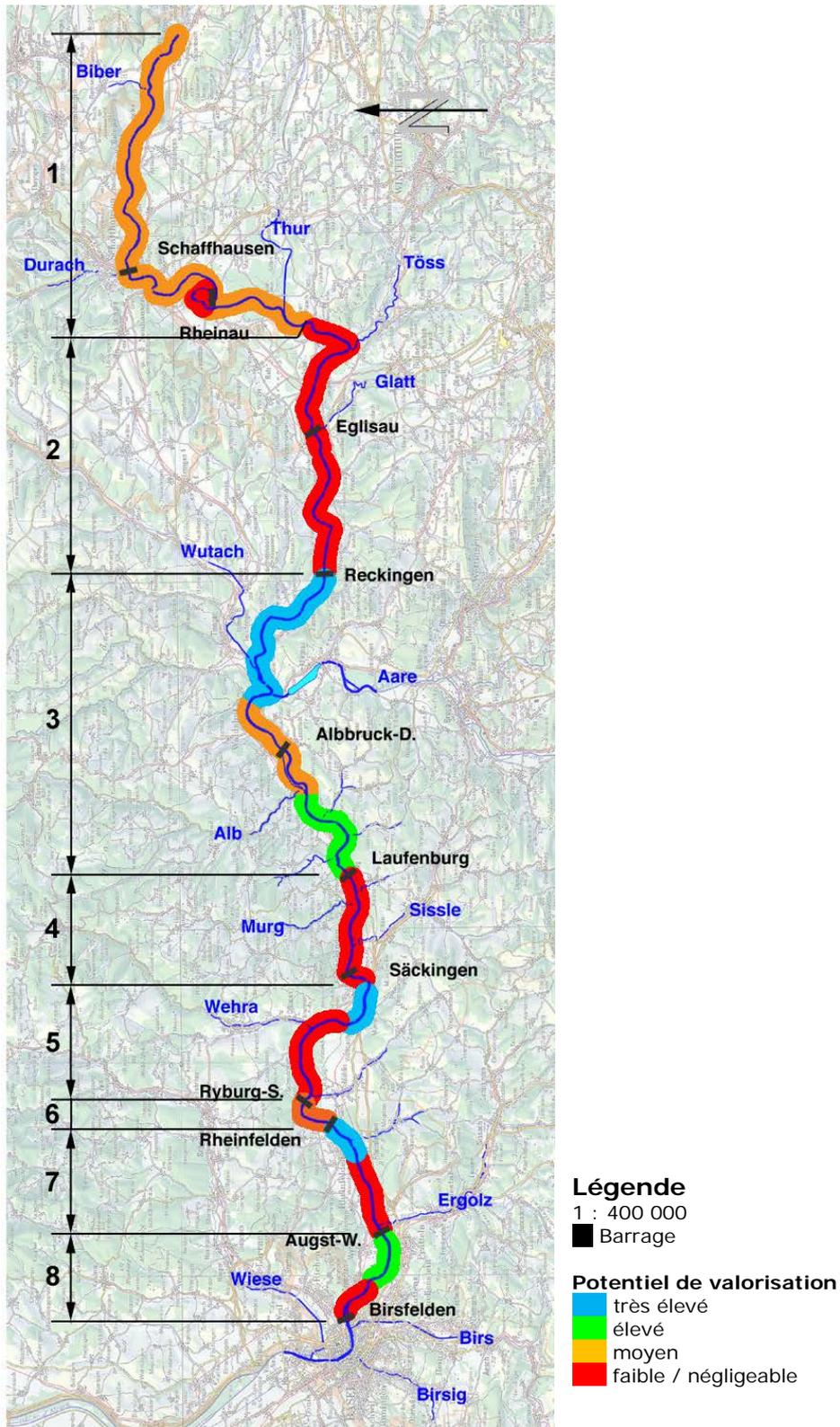


Figure 38 : potentiel de valorisation en termes de charriage compte tenu des usines existantes.

De nombreuses mesures d'amélioration de l'écologie fluviale ont été réalisées dans le secteur de travail **Rhin alpin/lac de Constance**. Les axes prioritaires d'amélioration de l'état/du potentiel écologique des cours d'eau englobent des mesures

- de restauration de la continuité piscicole ; la truite du lac de Constance est pour le grand public une « espèce symbolique » dans le bassin du Rhin alpin / lac de Constance ;

- d'amélioration du débit dans les tronçons court-circuités (débit réservé) ou soumis à des rejets (régime en éclusées) ;
- d'amélioration de l'hydromorphologie et d'extension du milieu fluvial.

Dans le **Rhin alpin**, la continuité est assurée depuis le débouché dans le lac de Constance au PK 94 jusqu'à la confluence du Rhin postérieur et du Rhin antérieur au PK 0. Les seuils de stabilisation érigés à hauteur de Buchs (PK 49,6) et d'Eilhorn (PK 33,9) sont franchissables par la truite lacustre mais constituent toutefois des obstacles artificiels empêchant d'autres espèces piscicoles de se propager. Un dispositif technique de remontée piscicole a été construit au droit de l'usine de Reichenau (PK 7) en l'an 2000. Le suivi des résultats a pu démontrer que la truite lacustre pouvait également franchir cette installation vers l'amont.

Augmenter la diversité des habitats

La biodiversité dans une rivière dépend essentiellement de la diversité hydromorphologique. Il convient donc d'accroître la diversité morphologique du lit mineur et des berges et de procéder à un entretien des cours d'eau respectueux de l'environnement. L'hydromorphologie est un élément de qualité soutenant l'évaluation de l'état/du potentiel écologique au titre de la DCE.

Des mesures dans ce sens devraient permettre de reconquérir des habitats adéquats pour les espèces animales et végétales du milieu aquatique, des berges et du milieu alluvial.

Dans le cadre du programme « Rhin 2020⁷¹ », il est par exemple prévu de raccorder à la dynamique du Rhin 100 anciens bras ou annexes latérales d'ici 2020 et de restaurer les anciennes connexions hydrauliques et biologiques entre le fleuve et le milieu alluvial.

Il conviendrait de renforcer la diversité morphologique des berges sur une longueur d'au moins 800 km sur des tronçons appropriés du Rhin en tenant compte de la sécurité et du bon ordre de la navigation et des personnes.

De plus, des processus hydromorphologiques plus étendus seront tolérés sur la rive française (érosion maîtrisée à deux endroits). Un projet INTERREG auquel étaient associés des experts alsaciens (F) et bade-wurtembergeois (D) a pris fin en 2012 (apport de débit solide par déversement contrôlé de gravier). Un plan d'apport de débit solide est à mettre en place (utilisation des matériaux extraits du chantier de la nouvelle centrale hydroélectrique de Kembs). Des mesures sont prévues sur rive allemande pour prévenir les inondations et améliorer durablement au cours des prochaines années les conditions écologiques des habitats aquatiques et alluviaux dans ce tronçon fluvial important (50 km) situé entre Kembs et Breisach. Ces mesures devraient se traduire par une restauration à grande échelle de l'écosystème du Vieux Rhin (avec, entre autres, la redynamisation de 88 hectares de frayères et d'habitats de juvéniles).

La figure 39 donne un aperçu des mesures mises en œuvre entre 2000 et fin 2012 pour la remise en communication de vieux bras (à gauche) et l'amélioration de la morphologie des berges rhénanes (à droite).

La figure 40 illustre à l'aide d'un exemple l'amélioration de la morphologie des berges du Rhin, avant et après une mesure de restauration écologique.

On a identifié différentes autres mesures à mettre en œuvre d'ici 2021 pour obtenir une plus grande diversité d'habitats dans le lit mineur et le lit majeur. Des mesures similaires sont également prévues sur les grands affluents rhénans navigables Moselle, Main et Neckar ainsi que sur la Lippe. Elles visent toutes à atteindre le bon état écologique dans les eaux naturelles ou le bon potentiel écologique dans les eaux fortement modifiées. Des mesures de ce type seront également intégrées dans les Plans de gestion du 3^e cycle, car tout ne pourra être mis en œuvre d'ici 2021.

⁷¹ [Documents CIPR Rhin 2020](#)

Des apports ciblés en débit solide sont réalisés en de nombreux endroits où des matériaux sédimentés sont déplacés dans des tronçons au charriage déficitaire pour améliorer le régime de charriage et réduire l'érosion du lit mineur.

En regard de l'utilisation intense du Rhin pour la navigation et de la forte densité démographique sur la plupart des berges, il n'est possible de tolérer une érosion latérale naturelle maîtrisée qui permettrait un charriage naturel que sur certains tronçons. Les Etats devraient identifier ces tronçons et examiner où l'érosion latérale peut être à nouveau tolérée ou encouragée sans impact négatif sur la navigation.

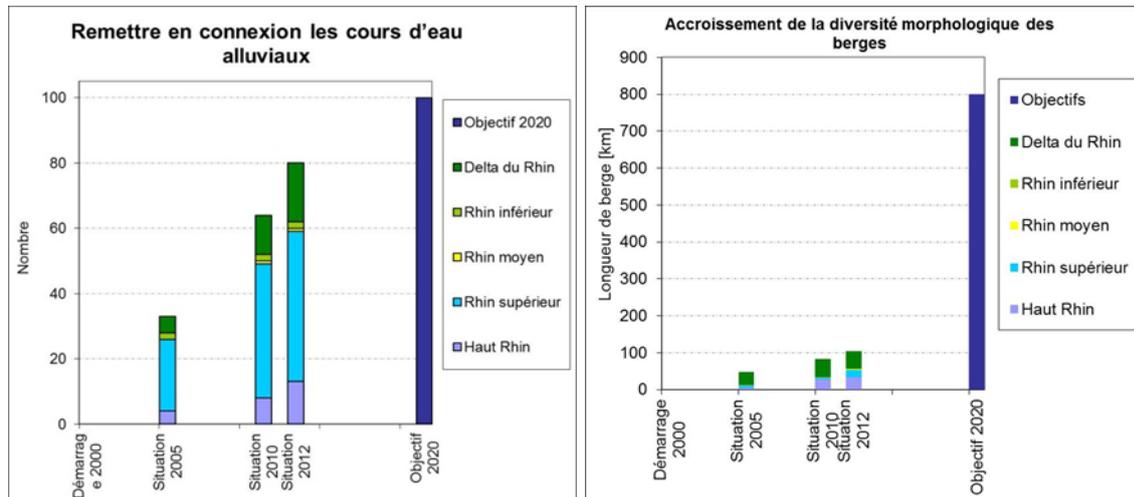


Figure 39 : nombre de cours d'eau alluviaux remis en communication avec le Rhin (à gauche) et longueur des tronçons de berges sur le cours principal du Rhin sur lesquels des mesures d'amélioration morphologique ont été réalisées.



Figure 40 : berge du Rhin avant (à gauche) et après (à droite) l'amélioration morphologique - d'un aménagement rigide à une berge plate (photos : Angelika Halbig, BCE ; Ernst-Dieter Kuczera, SGD Nord).

Mesures visant à accroître la diversité des habitats sur les berges :

- retirer les aménagements rigides sur les berges, à moins qu'ils soient nécessaires pour des raisons de sécurité et d'entretien. Comme les gobies invasifs profitent prioritairement des opérations de consolidation des digues par apport d'enrochements, le retrait partiel d'ouvrages de stabilisation des berges devenus superflus (par ex. sur les berges convexes) constitue une mesure efficace contre leur propagation. Améliorer l'accès à l'eau, également à l'aide de mesures simples, créer des zones en avant des digues dans les zones de retenue d'eau, là où ceci est possible ;
- optimiser les ouvrages de hydrauliques, aménager les épis selon un mode plus écologique, mettre en place des déflecteurs parallèles là où l'espace le permet.

- c) protéger les habitats du batillage, par ex. en aménageant des ouvrages parallèles, des annexes hydrauliques ou des champs d'épis partiellement comblés et semi-fermés. Ces zones peuvent constituer dans le fleuve même des habitats à la morphologie variée à l'abri du courant et du batillage, dont profitent entre autres les poissons juvéniles, les plantes aquatiques et les invertébrés. A partir de là, de nombreuses espèces peuvent recoloniser des zones déficitaires ; prise en compte de la problématique des éclusées ;
- d) accroître la diversité du courant.
- e) redynamiser des frayères et zones de grossissement.

Mesures visant à accroître la diversité des habitats sur les berges et dans le milieu alluvial :

- a) améliorer les liaisons latérales avec le lit majeur là où c'est possible, par ex. en mettant en place et en reconnectant des bras latéraux (avec un débit suffisant et variable) afin que la fonction de passerelle biologique assurée par les berges et le lit majeur dans le cadre du réseau de biotopes soit optimisée et afin que les tributaires riches en végétaux, les plans d'eau dégravoyés et terrassés, les cours d'eau alluviaux canalisés, les zones alluviales bien alimentées en eau avec des eaux calmes et des bras latéraux offrant des habitats propices aux poissons, aux invertébrés et aux plantes aquatiques soient mis en valeur ;
- b) promouvoir une connexion des affluents proche du naturel à leur débouché dans le Rhin.
- c) Intégrer autant que possible dans les programmes de mesures les reculs de digues visant à élargir les zones alluviales (utile également pour des raisons de prévention des inondations).
- d) Promouvoir une végétation alluviale naturelle, aménager des bandes riveraines, notamment en aval de surfaces pentues et exemptes de végétation (terres labourées et surfaces similaires), encourager des formes agricoles respectueuses de l'environnement et l'agriculture extensive pour réduire l'apport de sédiments fins et l'apport diffus de nutriments et de produits phytosanitaires.

Ces propositions mettent en avant les mesures fondamentalement envisageables pour augmenter la diversité des habitats. Un grand nombre de ces mesures fait partie des programmes de mesures nationaux. Pour plus de détails, on conseillera donc de se reporter aux parties B se raccordant au présent Plan de gestion international du DHI Rhin (partie A).

La réalisation de différentes mesures écologiques et la poursuite d'une surveillance biologique intense et coordonnée permettront de suivre à l'avenir les tendances dans le long terme et les évolutions sur la base de données robustes. Ceci semble très important en regard notamment du changement climatique.



Figure 41 : la Ruhr à hauteur de Wickede en 2013 avant (à gauche) et en 2014 après la mesure de restauration (à droite). Photo : MKULNV-NRW



Figure 42 : la Ruhr à hauteur d'Arnsberg ; au premier plan un tronçon renaturé, à l'arrière-plan un tronçon non restauré. Photo : G. Bockwinkel, MKULNV NRW

Protection contre les inondations

En réaction aux grandes inondations de 1993 et de 1995 survenues sur le cours aval du Rhin, les Etats riverains du Rhin ont estimé en 1998 à 12,3 milliards d'euros l'enveloppe financière de mise en œuvre du Plan d'Action contre les Inondations. Ils ont investi plus de 10 milliards d'euros jusque fin 2010 pour des mesures de prévention des inondations, entre autres en créant des espaces de rétention des crues d'un volume de 229 millions de m³. Ce volume de rétention devrait passer à 361 millions de m³ d'ici 2020 et atteindre env. 540 millions de m³ en 2030. Ces mesures sont combinées en partie à une redynamisation et, par là même, à une augmentation des plaines inondables, comme le montre la figure 43.

La mise en œuvre de la directive relative à la gestion des risques d'inondation (directive 2007/60/CE) va avoir un impact déterminant sur les futurs travaux de prévention des inondations dans le DHI Rhin. On renverra ici au Plan de gestion des risques d'inondation à établir pour le DHI Rhin d'ici le 22.12.2015. La directive prévoit également une mise en relation avec la DCE au niveau des mesures (cf. figure 43). Ceci est à mettre prioritairement en relief dans les plans de gestion des risques d'inondation.

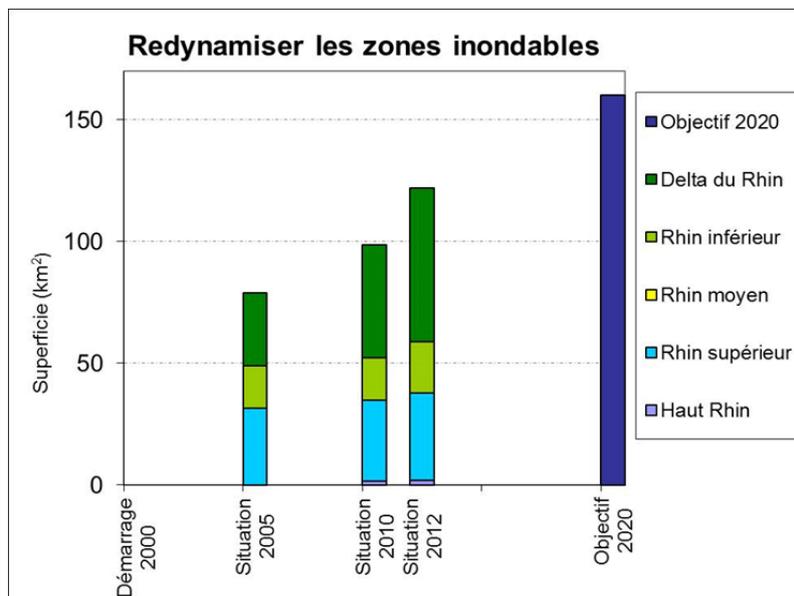


Figure 43 : redynamisation de zones inondables entre 2000 et 2012

7.1.2 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) et poursuivre la réduction des pressions dues aux rejets industriels et communaux

La baisse des rejets ponctuels fait que le pourcentage tenu par les apports diffus de substances dans le total des émissions dans l'eau augmente et que ces apports passent au premier plan dans la problématique actuelle des pollutions du milieu aquatique. Dans l'analyse des mesures envisageables pour réduire les émissions dans les eaux, l'attention ne doit pas uniquement porter sur les voies d'apport mais également sur les origines des apports. En regard de la modification au niveau de la pertinence des apports de substances, les Etats, mais aussi d'autres acteurs comme l'UE ou des instances mondiales doivent souvent être associés aux travaux pour améliorer la qualité de l'eau.

Eléments physico-chimiques

On soulignera dans ce contexte les outils importants que constituent les directives communautaires 91/676/CEE (directive sur les nitrates), 91/271/CEE (directive sur les eaux résiduaires urbaines) et, dans une moindre mesure, 2010/75/UE (directive IED relative aux émissions industrielles) pour réduire plus encore et prévenir les **apports de nutriments** dans les eaux. En outre, d'autres programmes politiques accompagnés d'investissements élevés, par ex. le Programme d'Action Rhin, et les recommandations OSPAR ont permis des avancées importantes au cours des dernières décennies. Tous ces efforts ont permis d'abaisser sensiblement les concentrations de phosphore et d'azote sur l'ensemble du bassin du Rhin dans le courant des vingt dernières années.

Les Etats, Länder et régions du DHI Rhin poursuivront les mesures déjà engagées pour réduire le flux d'azote en tenant compte du principe pollueur-payeur, de la législation en vigueur au niveau communautaire, des travaux déjà effectués et du principe de proportionnalité. On part également du principe que les riverains de la mer du Nord, dont la compétence s'étend à d'autres bassins versants débouchant dans cette mer, contribueront également à réduire les flux.

Les Etats membres de l'UE dans le DHI Rhin ont mis au point des programmes d'action 'nitrates' en application de la directive 'Nitrates'. Outre les mesures d'adaptation des normes d'épandage d'engrais animal, on relève les autres mesures suivantes appliquées ou annoncées :

- application de la bonne pratique agricole pouvant englober l'information sur des systèmes de certification ou l'introduction de tels systèmes.
- interdiction d'épandage de fumier en automne ou en hiver et/ou quand les sols sont saturés d'eau, gelés ou enneigés ;
- préservation de zones riveraines non fertilisées ou non exploitées ;
- interdiction de labourer des prairies permanentes ;
- mise en place de zones marécageuses et de champs d'hélophytes ;
- extensification de l'élevage du bétail ;
- amélioration du coefficient de traitement et de la fertilisation ;
- conseils proposés pour améliorer le rendement de fertilisation et de gestion, par ex. informations sur les méthodes de calcul de bilan des nutriments et sur l'établissement de plans de fertilisation ;
- encouragement des mesures agro-environnementales de type enherbement hivernal avec cultures intermédiaires et sous-semis sur les surfaces labourées, ceci pour réduire la teneur d'azote dans le sol en automne ;
- soutien à l'investissement pour créer par ex. des capacités supplémentaires de stockage du fumier de ferme.

Il existe par ailleurs des programmes spécifiques visant à réduire plus encore les émissions d'azote. Diverses règles s'appliquent en outre aux zones de protection des eaux pour préserver la production d'eau potable du risque d'apports de nitrate et d'autres substances telles que les produits phytosanitaires. Il est d'ailleurs prévu que ces règles soient renforcées, notamment sur les captages les plus dégradés, dans certaines zones du district hydrographique. La « politique agricole commune (PAC) » européenne met l'accent sur les liens étroits entre l'agriculture et la gestion des eaux. Les nouvelles lignes directrices de la PAC ont été adoptées en 2014 pour la période allant jusqu'en 2020 ; elles intègrent les objectifs de protection de la DCE.

Pour les émissions issues des stations d'épuration, les mesures de réduction connaissent un grand succès depuis l'an 2000. Les récentes approches d'élimination des eaux usées se concrétisent fréquemment par des mesures supplémentaires permettant d'optimiser le fonctionnement des stations d'épuration. Parmi ces autres mesures, on citera par exemple l'implantation de nouvelles stations d'épuration ou le transfert/la déviation et éventuellement le regroupement de stations d'épuration.

L'industrie ne contribuant que pour une faible part aux émissions de nutriments, on ne s'attend pas à ce que des mesures de réduction supplémentaire des rejets directs de l'industrie aient des effets significatifs sur la qualité des eaux du Rhin.

Des mesures de réduction ont permis de réduire le flux d'azote total transporté par les eaux du bassin dans les eaux côtières d'env. 40% au cours des 30 dernières années. (voir chapitre 4.1.1.). Les Etats doivent cependant renforcer les mesures de réduction, notamment dans le secteur agricole, afin d'atteindre un bon état stable de toutes les masses d'eau.

Le tableau 12 montre les apports d'azote, d'une part additionnés pour chaque bassin national du Rhin et d'autre part spécifiés plus en détail selon les voies d'apport (urbaines, industrielles, agricoles). La comparaison porte sur les apports de 2000, sur ceux indiqués dans le Plan de gestion 2009, sur ceux de 2010 et sur ceux de 2014, auxquels est ajouté un pronostic pour 2021.

Les émissions d'azote calculées ont diminué d'env. 15% depuis l'an 2000. La baisse réelle est probablement plus élevée, car les calculs actuels des apports diffus d'azote englobent également le bruit de fond naturel. Ce n'était pas le cas dans les calculs antérieurs (voir tableau 12). On attend une autre réduction d'environ 5% pour 2021.

Tableau 12 : apports d'azote dans le district hydrographique Rhin à partir de l'agriculture, des stations d'épuration et de l'industrie et prévision pour 2021 (kilotonnes/an)

Pays	Apports 2000 (en kt)	Emissions selon le 1 ^{er} PdG (en kt)	Apports 2010 (en kt)	Apports actuels (2014) (en kt)	Prévisions 2021 (en kt)
Agriculture (et tous les apports diffus dus à des activités anthropiques)**					
AT	2	2	2,0	2,0	2,0
LI	pas d'infos	-	pas d'infos	pas d'infos	pas d'infos
CH ⁷²	12 (2001)	11 (2005)	13,0	16,5	15,0
DE ⁷³	113	113	145	140 (2011)	133,5
FR	23	14 (2006)	3,7	3,7	3,7*
LU	3,7	3,1	2,7	2,4 (2011)	2,4*
BE/Wallonie	pas d'infos	1,18	1,6	1,6	1,6*
NL ⁷⁴	42	34 (2006)	35,2	34,2 (2013)	33,8
Bassin du Rhin	> 196	> 178	203	200	192
Stations d'épuration (y compris apports urbains diffus)					
AT	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4
LI	pas d'infos	0,06716	pas d'infos	pas d'infos	pas d'infos
CH	13 (12+1)	12(11+1) (2005)	9,4	9,4	10,0
DE	72 (63+9)	60	47,0	47,0 (2011)	47,0
FR	18 (15+3)	4 (2006)	7,2	7,2	7,2*
LU	1,8	1,7	1,6	1,4 (2011)	1,4*
BE/Wallonie	pas d'infos	0,06	0,1	0,1	0,1*
NL	22 (20+2)	15 (2006)	12,5	11,0 (2013)	9,5
Bassin du Rhin	> 128	> 93	78,3	76,5	75,6
Industrie					
AT	pas d'infos	0	0,2	pas d'infos	pas d'infos
LI	pas d'infos	-	0,0	pas d'infos	pas d'infos
CH	1	1 (2005)	1,3	1,3	1,0
DE	15	15	9,1	9,1	9,1
FR	5	5 (2005)	2,8	2,8	2,8*
LU	0,007	0,003	0,002	0,001	0,001*
BE/Wallonie	pas d'infos	0,06	0,0	0,0	0,0*
NL	3	2 (2006)	1,6	1,5 (2013)	1,5
Bassin du Rhin	> 24	> 23	15,0	14,8	14,5
DHI Rhin dans son ensemble	> 348	> 294	296,4	291,6	282,0

pas d'infos Aucune information disponible

*Lorsqu'il n'existait pas de pronostic pour 2021, on a repris les données de 2014.

** Y compris le bruit de fond naturel à partir de 2010

De nombreuses stations d'analyse constatent actuellement des dépassements des critères d'évaluation nationaux pour le phosphore en de nombreux endroits (voir chapitre 4.1.1 et annexe 2).

⁷² Suisse : calculs effectués sur la base d'un modèle révisé (2014), augmentation des émissions agricoles du fait d'adaptations du modèle (intégration du bruit de fond) ; toutes les indications fournies pour la Suisse se réfèrent au bassin du Rhin en aval des lacs

⁷³ Dans le cas des apports agricoles allemands, l'érosion est comptée à raison de 93% dans le calcul total.

⁷⁴ Pays-Bas : Sans les retombées atmosphériques (env. 9 kt)

Le tableau 13 montre les apports de phosphore, d'une part additionnés pour chaque bassin national du Rhin et d'autre part spécifiés plus en détail selon les principales voies d'apport (urbaines, industrielles, agricoles). La comparaison porte sur les apports de 2000, 2010 et sur ceux de 2014, auxquels est ajouté un pronostic pour 2021. On part globalement d'une poursuite de la réduction des émissions de phosphore d'env. 5%.

Tableau 13 : apports de phosphore dans le district hydrographique Rhin à partir de l'agriculture, des stations d'épuration et de l'industrie et prévision pour 2021 (tonnes/an)

Pays	Apports 2000 (en t)	Emission 2010* (en t)	Apports actuels (2014)** (en t)	Prévision 2021*** (en t)
Agriculture (et tous les apports diffus dus à des activités anthropiques)				
AT	pas d'infos	17,5 ^c	17,5*	17,5*
LI	pas d'infos	pas d'infos	pas d'infos	pas d'infos
CH**	272 ^a	368	368	368
DE	5 070 ^a	4 810	4 749 ^d (2011)	4 749*
FR	840 ^a	780 (2012)	780 (2012)	740
LU	pas d'infos	pas d'infos	pas d'infos	pas d'infos
BE/Wallonie	pas d'infos	33,6	29,60 (2015)	29,60
NL	3 930	2 946	2 900 (2013)	2.872
Bassin du Rhin	10 112	8 955	8 844	8 776
Stations d'épuration (y compris apports urbains diffus)				
AT	pas d'infos	75 ^c	75*	75*
LI	pas d'infos	3	3	3
CH**	<1 072 ^b	<1 062	519	519
DE	5 585 ^b	5 549	5 489 (2011)	5 489*
FR	<3 451 ^b	2 565 (2012)	2 565 (2012)	2 400
LU	pas d'infos	pas d'infos	pas d'infos	pas d'infos
BE/Wallonie	pas d'infos	11,6	11,7 (2015)	11,2
NL	2 045 ^b	1 629	1 514 (2013)	1 075
Bassin du Rhin	12 153	8 330	7 612	7 172
Industrie				
AT	pas d'infos	9,5 ^c	9,5*	9,5*
LI	pas d'infos	0	0	0
CH**	<20	<20	<20	<20
DE	433	274	269 (2011)	269*
FR	< 536	490 (2012)	490 (2012)	450
LU	pas d'infos	pas d'infos	pas d'infos	pas d'infos
BE/Wallonie	pas d'infos	0,8	1,9 (2015)	1,9
NL	1 434	158	154 (2013)	154
Bassin du Rhin	2 423	952	944	904
DHI Rhin dans son ensemble	24 688	18 237	17 400	16 853

pas d'infos aucune information

* Lorsqu'il n'existait pas de données, on a repris les données des années précédentes.

** Les indications fournies pour la Suisse se réfèrent toutes au bassin du Rhin en aval des lacs.

^a Données tirées du rapport n° 134 : somme des effluents de ferme et de l'entraînement par le vent, de l'érosion, du drainage et des eaux souterraines.

^a Données tirées du rapport n° 134 : somme des rejets ponctuels urbains et des apports diffus urbains.

^c Données tirées de STOBIMO, UBA/TU-Vienne/BMLFUW, 2011 ; les émissions de phosphore dans les eaux de surface autrichiennes du bassin du Rhin, y compris entre autres les retombées atmosphériques, l'érosion à partir de surfaces naturelles et la fonte des neiges, se sont élevées au total à 122 tonnes/ an.

^d Les apports allemands issus de l'agriculture et tous les apports diffus dus à des activités anthropiques sont déterminés sans prise en compte des retombées atmosphériques.

A propos de la réduction des pressions thermiques sur le Rhin, on renverra aux activités de protection du climat (voir chapitre 2.4) et aux mesures déjà exécutées dans le cadre de la sortie du nucléaire en Allemagne et qui ont déjà permis de réduire les flux thermiques dans le Rhin (voir 9).

Substances significatives pour le Rhin

Les résultats des analyses (cf. annexe 2) montrent que les substances significatives pour le Rhin⁷⁵ **zinc, cuivre et PCB** restent problématiques. Par ailleurs, les NOE nationales du **diméthoate** dans le Schwarzbach (Main), du **dichlorvos** dans l'Erft et de l'**arsenic** dans la Kinzig et l'Erft sont dépassées, tout comme celle du **chrome** sur la côte de la mer des Wadden.

Les stations d'épuration n'étant pas conçues pour extraire les métaux lourds des eaux usées, des mesures sont à prendre à la source pour le **zinc** et le **cuivre** pour empêcher les apports de ces substances. Il n'existe pas de mesures patentes pour prévenir cette pollution. On examine dans différents secteurs les options de remplacement du cuivre et du zinc.

Dans l'agriculture, le cuivre est utilisé pour désinfecter les sabots du bétail laitier. Les résidus de bains de cuivre sont souvent mélangés aux engrais. Différentes possibilités de réduire les apports de cuivre sont à l'examen.

Il existe dans le secteur agricole (engrais et fourrages contenant du cuivre) des normes européennes harmonisées portant sur l'utilisation maximale de ces métaux dans les aliments pour bétail. Dans le cadre de l'évaluation des additifs, leurs effets sur le sol et l'eau sont à prendre en compte dans une plus grande mesure.

En résumé, il semble que les mesures opérationnelles disponibles pour la réduction à la source des émissions diffuses de cuivre et de zinc aient déjà été prises ou engagées.

Les **PCB** aujourd'hui disséminés dans le milieu sur toute la planète proviennent en premier lieu d'anciennes applications ; remis en suspension, ils sont dispersés d'un compartiment environnemental à l'autre. Le transport se fait principalement par le biais de l'atmosphère. Une grande partie des PCB présents dans l'atmosphère vient de leur volatilisation à partir des sols, ces apports constituant, avec les sédiments fluviaux, la principale source de PCB. Tout comme l'HCB, les PCB sont des polluants ayant un impact négatif sur la qualité des sédiments. Toutes les mesures de réduction des apports ont été prises ; on ne connaît plus de rejets directs d'HCB. Dans la mesure du possible, les sédiments fluviaux fortement contaminés doivent être dépollués. En regard des apports continus issus des sédiments fluviaux, il est peu probable que l'objectif puisse être atteint.

En plus des mesures d'assainissement des eaux, d'autres sont à prendre pour réduire les pressions des PCB sur les biotes. De nombreuses données sur la contamination des poissons par les PCB et d'autres polluants sont disponibles dans le DHI Rhin et ont été rassemblées dans un rapport.⁷⁶ La CIPR a réalisé en 2014/2015 un programme pilote de surveillance de la contamination des poissons⁷⁷. Les données disponibles d'ici 2016 seront évaluées et publiées dans un rapport.

Les mesures prises sur les substances significatives pour le Rhin, l'arsenic, le chrome, le dichlorvos et le diméthoate ne sont pas examinées ici en détail. On renverra aux rapports correspondants du niveau B pour plus d'informations.

Substances (dangereuses) prioritaires et autres substances spécifiques

Sur les 41 substances prioritaires et autres polluants spécifiques de la directive 2008/105/CE dans la version de la directive 2013/39/UE, quelques substances posent problème dans le DHI Rhin :

⁷⁵ [Rapport CIPR n° 215, 2014](#)

⁷⁶ [Rapport CIPR n° 195, 2011](#)

⁷⁷ [Rapport CIPR n° 216, 2014](#)

- Diphényléthers bromés (PBDE)
- Hexachlorobenzène (HCB)
- Hexachlorobutadiène
- Isoproturon
- Nickel
- Hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA)
- Mercure
- Composés du tributylétain (TBT)

Parmi ces substances, les PBDE, le mercure, quelques composés HPA et le TBT sont classés **ubiquistes** au niveau de l'UE. En règle générale, les mesures permettant de réduire les pressions de ces substances à court ou moyen terme sont généralement rares.

Composés de HPA : Les HPA aujourd'hui détectables dans les eaux ne sont pas directement liés à une source d'émission locale, mais proviennent surtout d'apports diffus issus des installations de combustion et des moteurs, des pneus de voiture, de la navigation et de l'utilisation de goudron de houille et de créosote, notamment comme produit de conservation du bois dans les ouvrages hydrauliques. Les retombées atmosphériques constituent la principale voie d'apport. Pour agir sur cette voie d'apport, l'approche la plus efficace est celle consistant à réduire les émissions atmosphériques à l'échelle internationale.

Les HPA dans le goudron de houille utilisé pour recouvrir les coques des bateaux dans la navigation fluviale sont interdits dans la majorité des Etats du DHI Rhin. Les HPA issus des eaux de ballast et autres déchets sont en principe réglementés par la « Convention sur les déchets survenant en navigation » de la Commission Centrale pour la Navigation du Rhin (CCNR). Cette convention est entrée en vigueur le 1^{er} novembre 2009.

Les sources d'HPA sont très diverses. L'objectif ne sera pas atteint, mais des mesures internationales peuvent permettre de réduire sensiblement les apports.

Les retombées atmosphériques constituent la voie d'apport la plus importante pour le mercure ; les centrales au charbon sont également une source importante. Des activités sont engagées au niveau national, européen et mondial pour réduire les apports de mercure. Dans le cadre de la mise en œuvre de la convention mondiale sur le mercure (Convention de Minamata de 2013), on travaille sur des descriptions des meilleures techniques disponibles et pratiques environnementales. L'objectif est de protéger la santé humaine et l'environnement face à l'exposition au mercure en réduisant la présence de Hg dans le milieu et en stoppant progressivement l'application de mercure. L'Union européenne ainsi que les Pays-Bas, l'Allemagne, la Suisse, le Luxembourg, l'Autriche, la Belgique et l'Italie ont signé cette convention qui entrera probablement en vigueur en 2018.

Depuis septembre 2008, interdiction d'utilisation de composés de TBT comme antifouling dans les peintures s'applique à tous les bateaux circulant sous pavillon UE/OMI et faisant halte dans les ports de l'UE. Les dépassements observés dans les eaux salées et les eaux de transition s'expliquent par le fait que la navigation en mer était encore la principale source d'apport lors des dernières années. L'utilisation de la substance (ubiquiste) a été arrêtée progressivement dans presque toutes les applications, mais la substance est encore détectée régulièrement du fait des sources diffuses.

Les mesures prises pour l'hexachlorobutadiène et le phtalate de bis(2-éthylhexyle) ne sont pas décrites en détail. On renverra aux rapports correspondants du niveau B pour plus d'informations.

Sur la base des résultats d'analyse disponibles, la NOE fixée pour le perfluorooctane sulfonate (PFOS), qui doit être pris en compte comme nouvelle « substance ubiquiste » dans des programmes de surveillance et de mesures supplémentaires à partir du 22.12.2018 (directive 2013/39/UE), ne pourra vraisemblablement pas être respectée

partout⁷⁸. PFOS est un groupe connu parmi les PFT et est utilisé dans différentes applications. La directive 2006/122/CE a restreint l'utilisation de PFOS au niveau de l'UE. Certaines utilisations sont actuellement écartées de ces restrictions, par ex. les applications en photographie, photolithographie, fabrication du papier ou galvanisation. En outre, des dispositions ont été émises dans la Convention de Stockholm pour restreindre le PFOS à l'échelle mondiale. Des efforts sont engagés au sein de l'UE et à un plus grand niveau international pour remplacer le PFOS (et le PFOA) dans les processus de production. Cependant, l'utilisation d'autres composés du groupe des agents tensio-actifs perfluorés et polyfluorés augmente.

Autres mesures (pollutions historiques etc.)

Il est possible que les apports issus des sédiments aquatiques continuent à poser problème à long terme. L'objectif visé ne sera probablement pas atteint.

Tout comme les PCB, l'HCB est l'un des polluants ayant un impact négatif sur la qualité des sédiments. En l'état des connaissances, il n'existe plus de rejets directs d'HCB, mais des contaminations indirectes ont lieu via les sédiments fluviaux pollués. Dans la mesure du possible, les sédiments fluviaux fortement contaminés doivent être dépollués (voir mentions dans le paragraphe suivant). En regard des apports continus issus des sédiments fluviaux, il est peu probable que l'objectif puisse être atteint à terme.

Les interventions humaines dans l'hydrosystème (mise en place de digues et de barrages) ont fortement perturbé le régime sédimentaire du Rhin. Parallèlement à ces altérations hydromorphologiques, le rejet massif de substances polluantes au cours des dernières décennies a fait que de grandes quantités de sédiments contaminés se sont déposées dans les rivières. Cet impact négatif sur la qualité des sédiments reste d'actualité, car les anciens sédiments contaminés du Rhin et de ses affluents peuvent être remis en suspension, par exemple lors de crues ou d'opérations de dragage. Les intérêts écologiques en relation avec les matériaux de dragage sont pris en compte en Allemagne, par ex. sur la base des consignes de manipulation de matériaux de dragage à l'intérieur des terres.

La CIPR a élaboré une stratégie globale de gestion des sédiments du Rhin⁷⁹ devant déboucher sur une gestion durable des sédiments et des matériaux de dragage : sur les 93 zones de sédimentation analysées, 22 ont été classées zones à risque et 18 « area of concern ». Des mesures de dépollution sont mentionnées pour les zones à risque. Pour les « areas of concern », il est recommandé de procéder à une surveillance intense. 10 des 22 zones à risques identifiées dans le Plan de Gestion des Sédiments Rhin (2009) ont été dépolluées jusqu'en 2013⁸⁰. Sur les 22 zones de sédimentation néerlandaises, les travaux de dépollution sont achevés sur 11 sites. Une quantité totale d'env. 3,5 millions de m³ de sédiments contaminés a été stockée dans diverses décharges de matériaux de dragage. Les coûts de dépollution s'élèvent à un total d'env. 80 millions d'euros aux Pays-Bas.

Au sein de la Commission permanente pour l'Aménagement du Rhin Supérieur, l'Allemagne et la France réalisent des analyses supplémentaires sur la la contamination des sédiments par l'hexachlorobenzène (HCB) dans le Rhin supérieur. Ces analyses permettent d'exclure la retenue de Strasbourg des zones à risques de type A. Les résultats des analyses au droit des barrages de Marckolsheim et Rhinau montrent que les concentrations d'HCB dans les sédiments sont réparties de telle manière qu'un retrait sélectif de sédiments ne semble pas être une option de dépollution efficace. A l'exception des sédiments accumulés juste devant le barrage (jusqu'à une profondeur de 2 à 3 mètres, autant à Marckolsheim qu'à Rhinau), il n'existe dans la partie centrale de la passe aucune zone qui pourrait être exclue des mesures de dépollution et de sécurisation pour des raisons économiques justifiées. Les zones fortement consolidées dans lesquelles ne sont pas effectuées d'activités de dragage dans l'intérêt de la navigation (partie la plus en amont de la zone analysée à Marckolsheim) n'ont pas à être prises en compte

⁷⁸ [Rapport CIPR n° 215, 2014](#)

⁷⁹ [Rapport CI PR n° 175, 2009](#)

⁸⁰ [Rapport CIPR n° 212, 2014](#)

dans les opérations de dépollution. Aucun risque d'apport de polluants n'est attendu dans le cadre de ces activités.

Produits phytosanitaires

Un groupe d'experts de la CIPR définit actuellement à l'exemple des pesticides et de leurs voies d'apport dans les cours d'eau les possibilités de réduire la pression diffuse. Un rapport sur cette thématique sera probablement publié en 2016. En regard des concentrations surélevées d'isoproturon régulièrement constatées dans la Moselle et le Rhin, la CIPR et un groupe d'experts des CIPMS accordent une attention renforcée à cette substance.

Micropolluants - Substances pertinentes pour l'eau potable

Les micropolluants représentent un nouvel enjeu de la politique de protection des eaux. Dans les actuelles stations d'épuration conventionnelles à traitement mécanique et biologique, de nombreux micropolluants ne sont pas ou ne sont que partiellement retirés des eaux usées et rejoignent donc les eaux de surface. Les recherches sont encore insuffisantes pour qu'on puisse déterminer si certaines nouvelles substances (micropolluants) ont un impact (et lequel) sur l'écologie fluviale.

Sur la base de la décision ministérielle sur le Rhin de 2007, la CIPR a travaillé intensément sur les questions d'évaluation de la pertinence pour le Rhin de nouveaux micropolluants, qui proviennent par ex. de résidus de médicaments, et recommandé des stratégies⁸¹ visant à réduire ces apports. Des rapports d'évaluation sont disponibles pour plusieurs groupes de substances : produits chimiques industriels⁸², agents complexants⁸³, substances odoriférantes⁸⁴, agents de contraste radiographiques⁸⁵, œstrogènes⁸⁶, biocides et produits anticorrosifs⁸⁷, et médicaments à usage humain⁸⁸.

Les substances suivantes, principalement pertinentes pour l'eau potable, ont été analysées en plus sur la base de la stratégie CIPR visant à réduire les micropolluants⁸⁹: acésulfame, acide amidotrizoïque, AMPA, bisphénol A, carbamazépine, diclofénac, 1,4-dioxane, diglyme, DPTA, EDTA, ETBE, glyphosate, iopamidol, iopromide, 2-méthoxy-2-méthylpropane et cation de tributylétain. Parmi ces substances, des dépassements ont été relevés pour l'agent de contraste radiographique **iopamidol** dans le Rhin moyen et le Rhin inférieur et dans d'autres affluents ainsi que pour l'analgésique **diclofénac** dans plusieurs affluents du Rhin inférieur. On a relevé des dépassements pour le **bisphénol A** et le **glyphosate** dans l'Emscher⁹⁰.

Différentes mesures sont mises en œuvre pour réduire les apports de micropolluants dans les eaux. Il s'agit par exemple de projets pilotes (par ex. dans les Länder allemands Bade-Wurtemberg et Rhénanie-du-Nord-Westphalie ainsi qu'aux Pays-Bas) et de pôles de compétence (par ex. dans les Länder allemands Bade-Wurtemberg, Rhénanie-Palatinat et Rhénanie-du-Nord-Westphalie) sur la thématique des micropolluants.

En Suisse, il est prévu d'équiper d'ici 2040 des stations d'épuration sélectionnées de phases épuratoires supplémentaires aux fins d'élimination des composés traces organiques pour protéger la ressource en eau potable ainsi que la flore et la faune aquatique. Ces mesures permettront d'éliminer un large éventail de composés traces organiques des eaux usées urbaines dans les zones où se trouvent des cours d'eau très pollués. Le Parlement a adopté le 21 mars 2014 un financement appliqué à l'échelle nationale et affecté à l'aménagement de stations d'épuration sélectionnées et modifié en

⁸¹ [Rapport CIPR n° 215, 2013](#)

⁸² [Rapport CIPR n° 202, 2013](#)

⁸³ [Rapport CIPR n° 196, 2012](#)

⁸⁴ [Rapport CIPR n° 194, 2011](#)

⁸⁵ [Rapport CIPR n° 187, 2011](#)

⁸⁶ [Rapport CIPR n° 186, 2011](#)

⁸⁷ [Rapport CIPR n° 183, 2010](#)

⁸⁸ [Rapport CIPR n° 182, 2010](#)

⁸⁹ [Rapport CIPR n° 203, 2013](#)

⁹⁰ Les critères d'évaluation de base figurent dans les rapports CIPR.

conséquence la loi fédérale sur la protection des eaux (loi sur la protection des eaux, LEaux, SR 814.20) du 24 janvier 1991⁹¹.

La CIPR est chargée de dresser en 2018 un bilan des évolutions relevées et de décider, sur la base de ce bilan, du choix des mesures à prendre pour réduire les apports de micropolluants transitant par les voies d'apport déterminantes⁹².

Mesures visant à améliorer l'état quantitatif des eaux souterraines

Dans les carrières d'exploitation du lignite à la frontière germano-néerlandaise, des mesures d'infiltration et de compensation sont prises pour éviter toute détérioration des écosystèmes dépendant des eaux souterraines de part et d'autre de la frontière.

A propos des deux masses d'eaux souterraines rhénano-palatines qui affichent actuellement un mauvais état, il est prévu de réduire les prélèvements d'eau souterraine dès que d'autres ressources en eau pourront être valorisées dans la région.

7.1.3 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

Ce quatrième enjeu identifié dans le DHI Rhin est à caractère plurisectoriel. Les usages et exploitations de l'eau potable, des eaux agricoles et industrielles, de l'eau comme voie navigable, des activités de pêche dans les eaux intérieures, des fonctions récréatives et du tourisme sont à concilier avec les aspects de protection de l'écosystème. Ceci signifie également qu'un échange continu doit être assuré avec les utilisateurs de ces ressources liées au milieu aquatique.

La CIPR coopère de longue date avec les organisations de protection et les groupements d'exploitation des eaux du Rhin. Un échange intensif d'informations avec les producteurs d'eau potable, les industriels et les représentants de la navigation et des installations portuaires a déjà eu lieu en relation avec la mise en œuvre du Programme d'Action Rhin. Depuis 1998, les organisations non gouvernementales (ONG) sont associées aux travaux de la CIPR à titre d'observateurs dans presque tous les organes de travail. Une fois que leur est accordé le statut d'observateur, ces organisations sont autorisées à participer non seulement aux Assemblées plénières mais également aux réunions des Groupes de travail et groupes d'experts. Depuis 2010, quatre ONG (Arbeitsgemeinschaft Revitalisierung Alpenrhein/Bodensee, WWF Suisse, WWF Pays-Bas, EurAqua Network) sont venues s'y ajouter.

La liste actuelle des NGO reconnues figure en annexe 8. De par leur participation aux travaux de la CIPR, les représentants d'organisations environnementales, de fédérations de branches industrielles, de producteurs d'eau potable et de groupements à caractère scientifique sont informés des sujets en cours d'examen et ont contribué aux discussions à différents niveaux de travail.

Au niveau international, on note que de nombreux congrès et ateliers ont été organisés au cours des dernières années pour sensibiliser divers groupes d'utilisateurs dans le cadre des efforts visant à atteindre les objectifs environnementaux et rechercher des solutions communes.

On citera à titre exemplaire les manifestations suivantes :

Atelier CIPR : Atelier sur les micropolluants d'origine diffuse, 23 et 24 février 2010, Bonn

⁹¹ 13.059 - message concernant la modification de la loi fédérale sur la protection des eaux « Financer l'élimination des composés traces des eaux usées conformément au principe du pollueur-payeur » du 26 juin 2013

⁹² [Communiqué de la Conférence ministérielle sur le Rhin \(2013\)](#)

Atelier CIPR sur le « Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin », 27 et 28 avril 2010, Fribourg en Brisgau

Atelier CIPR sur le Plan d'Avertissement et d'Alerte 'Rhin', 28 et 29 septembre 2010, Coblenz

Atelier CIPR : impact du changement climatique sur le bassin du Rhin, 30 et 31 janvier 2013, Bonn

Rencontre CIPR entre experts : Continuité piscicole sur le site problématique de Vogelgrun/Breisach, 23 septembre 2014, Colmar

Atelier CIPR « Perfectionner la surveillance des substances dans le Rhin », 5 et 6 mars 2015, Bonn

Il est important d'associer tous les utilisateurs et toutes les personnes concernées aux processus de décision et de prise de mesures de développement durable de l'hydrosystème, au sens des dispositions de la DCE. Dans tous les Etats, Länder fédéraux ou régions, des instances à composition variable (par ex. élus des collectivités locales, agriculteurs, industriels, consommateurs, ONG, producteurs d'électricité, chambres consulaires etc.) sont informées à différents niveaux et associées ainsi aux processus de programmation des mesures.

7.2 Synthèse des mesures conformément à l'annexe VII A. n° 7 de la DCE

7.2.1 Mise en œuvre de la réglementation communautaire relative à la protection de l'eau

On renverra ici aux informations sur la mise en œuvre des dispositions communautaires de protection des eaux figurant dans les programmes de mesures des Etats du district hydrographique du Rhin qui sont également membres de l'UE.

7.2.2 Récupération des coûts de l'utilisation de l'eau

Dans son article 9, paragraphe 1, la DCE règle le principe de la récupération des coûts. 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 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 et de la France, les 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

Pour le Plan de gestion national des eaux 2009, la récupération des coûts pour l'approvisionnement public en eau et l'élimination des eaux usées a été calculée pour 2006 à l'aide des coûts globaux et des recettes globales pour les services liés à l'utilisation de l'eau fournis en majeure partie par les communes.

De l'avis des experts, les cotisations du secteur industriel s'élèvent à 20 – 25%, celles des ménages ont varié entre 70 et 75% et celles de l'agriculture ont été de l'ordre de 2 à 5% pour récupérer les coûts des services liés à l'utilisation de l'eau. L'ordre de grandeur des cotisations correspondait au pourcentage des coûts des services liés à l'utilisation de

l'eau dans les différents secteurs. Ces hypothèses posées dans le Plan de gestion national des eaux (NGP) 2009 semblent toujours valables en regard des résultats actuels de l'analyse économique.

Dans l'analyse actuelle des prix de l'eau et des eaux usées et de la récupération des coûts, il a été tenu compte (sur la base de données relevées sur la période 2010 - 2012) de tous les coûts de fonctionnement, des coûts d'investissement ainsi que des coûts environnementaux et des coûts de ressources internalisés. Pour l'approvisionnement en eau, le taux de récupération des coûts est de 96% ; il est de 106% pour l'élimination des eaux usées.

Les coûts environnementaux et les coûts de ressources sont internalisés par l'utilisation de différents instruments financiers (taxes, prescriptions environnementales, etc.). Il en est tenu compte dans les coûts financiers détaillés.

France

Calcul du taux de récupération des coûts

En France, le Ministère chargé de l'écologie a décidé de limiter le calcul des taux de récupération des coûts à une analyse simplifiée ne prenant en compte que les transferts financiers entre secteurs.

Ce calcul simplifié ne prend en compte ni les coûts pour l'environnement, ni le problème de renouvellement du parc d'équipement des services.

La méthodologie retenue par le Ministère chargé de l'écologie est la suivante :

Le taux de récupération des coûts est le rapport : $A / (A+B+C)$, avec :

A = ce que paient les usagers pour le service (factures d'eau ou dépenses pour compte propre pour l'industrie non raccordée et l'agriculture) ;

B = solde (aides- redevances) Agences de l'eau ;

C = ce qui est payé par les contribuables (subventions départements et régions)

Ménages et Activités Assimilées Domestiques (AAD)

L'objectif du calcul de la récupération des coûts des ménages et des Activités Assimilées Domestiques est d'identifier si les recettes dégagées par les services collectifs d'eau et d'assainissement leur permettent de couvrir à la fois leurs charges courantes et le renouvellement du patrimoine, c'est à dire les stations d'épuration, les stations de traitement d'eau potable et les réseaux.

Le taux de récupération des coûts pour les ménages et AAD du district Rhin s'élève à 101,7 %, c'est-à-dire que les coûts liés aux services publics d'eau et d'assainissement et à l'assainissement collectifs sont couverts. Précisons que la méthode utilisée ne tient pas compte des coûts nécessaires au renouvellement du capital. Ainsi, la prise en compte de la Consommation de capital fixe mettrait en évidence un taux de récupération des coûts inférieur à 100% (environ 90%).

Le secteur industriel

Le calcul de la récupération des coûts pour les industries est basé sur les coûts de fonctionnement et les dépenses d'investissement mis en œuvre. Il est ainsi possible de mesurer les efforts financiers des industriels pour la dépollution des eaux usées et la préservation de la ressource. Ceci permet de vérifier que le principe du pollueur-payeur est respecté.

Le taux de récupération des coûts pour les activités industrielles du district Rhin affiche un taux de couverture de 97,3 % c'est-à-dire que les coûts liés aux services sont quasiment couverts.

Le secteur agricole

Pour protéger la ressource en eau, les agriculteurs, notamment les éleveurs, ont investi ces dernières années dans des installations leur permettant de mieux gérer les effluents de leur élevage. L'irrigation entraîne également des coûts de fonctionnement et d'investissement pour les agriculteurs qu'il convient d'identifier.

Afin de mettre en évidence le principe du pollueur-payeur, il est nécessaire de mettre en face de ces coûts de fonctionnement et d'investissement le coût des services d'eau et d'assainissement.

Le taux de récupération des coûts pour les activités agricoles du district Rhin s'élève à 71%, c'est-à-dire que les coûts liés aux services ne sont pas compléments couverts.

Allemagne

En Allemagne, on entend par services liés à l'utilisation de l'eau l'approvisionnement en eau potable et l'élimination des eaux usées.

En vertu des dispositions de l'art. 9, paragraphe 1 de la DCE, le principe de la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et les ressources, se fonde sur le principe pollueur-payeur. Mis à part quelques cas particuliers régionaux, on part en Allemagne du principe que les coûts pour les ressources dues à une pénurie d'eau sont pratiquement inexistantes.

Les coûts pour l'environnement sont en très grande partie internalisés par les outils de la taxe (fédérale) sur les eaux usées et de tarifs fixés sur les prélèvements d'eau (dans 13 Länder fédéraux).

Le principe pollueur-payeur prescrit surtout d'identifier intégralement les coûts des services liés à l'utilisation de l'eau et de les faire porter par les utilisateurs.

Le principe de la récupération des coûts est réglementé dans les différentes lois émises par les Länder sur les taxes communales. Ceci signifie que les recettes d'une période de décompte - qui correspond généralement à une année civile - doivent couvrir les coûts d'exploitation de l'approvisionnement en eau et de l'élimination des eaux usées. Il s'applique dans le même temps une interdiction fondamentale de dépassement des coûts. Les recettes ne doivent donc pas non plus être supérieures au montant nécessaire pour couvrir les coûts d'exploitation. Ces principes ont toujours validité, qu'il s'agisse de taxes d'utilisation ou de tarifs relevant du droit privé.⁹³ Comme le calcul préalable des taxes d'utilisation impose, dans une mesure non négligeable, de travailler sur la base d'estimations, autant pour les coûts probables que pour les quantités d'eau usées attendues, la juridiction tolère de légers dépassements de coûts jusqu'à un niveau donné. Les opérateurs sont tenus de rééquilibrer cette sous-couverture ou sur-couverture des coûts dans les années qui suivent.

Les prestataires des services liés à l'utilisation de l'eau sont soumis au contrôle des autorités communales ou à celui de la répression des ententes illicites et des positions dominantes.

Les entreprises allemandes de gestion des eaux réalisent de nombreux projets d'évaluation comparative (Benchmarking) généralement commandées par les ministères de l'économie, de l'intérieur et de l'environnement des Länder allemands, parfois également par les fédérations d'entrepreneurs elles-mêmes. Au niveau des paramètres recensés, la rentabilité des services liés à l'utilisation de l'eau 'approvisionnement en eau' et/ou 'élimination des eaux usées' tient une place centrale. Dans ce contexte, certains projets déterminent également la récupération des coûts en comparant les moyens investis et les revenus des différents services liés à l'utilisation de l'eau.

Même si ces projets d'évaluation comparative ont pour but initial de renforcer les performances économiques et techniques des entreprises, ils génèrent de très

⁹³ Les producteurs privés d'eau potable sont cependant autorisés à générer des profits dans un certain ordre de grandeur.

nombreuses données et informations économiques qui peuvent être intéressantes pour l'analyse économique et qu'il est possible de remettre à jour régulièrement du fait des recensements répétés dans ce cadre 1 à 3 fois par an.

Tableau 14 : projets de benchmarking dans des Länder fédéraux allemands du bassin du Rhin

Projet d'évaluation comparative (benchmarking)	Degré de récupération des coûts d'approvisionnement en eau	Degré de récupération des coûts de l'élimination des eaux usées
Rhénanie-du-Nord-Westphalie	2007 : 100,0% 2008 : 101,6% 2009 : 99,5%	
Rhénanie-Palatinat	2004 : 99,6 % 2007 : 99,7 %	2004 : 100,0% 2007 : 101,0%
Bavière	2010 après injection dans le réseau < 0,5 million de m ³ par an : 102% 0,5 – 1,0 million de m ³ par an : 101% 1,0 – 2,5 millions de m ³ par an : 99% > 2,5 millions de m ³ par an : 103%	2010 : 94%
Bade-Wurtemberg	2005 - 2007 : 106,0%	2006 : 99,0% 2007 : 98,0%
Basse-Saxe	2010 : 105,73% (moyenne)	
Thuringe	2013 : 110,0%	2013 : 107,0%

Luxembourg

En vertu du point 42 de l'article 2 de la loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau, les services liés à l'utilisation de l'eau sont tous les services qui couvrent, pour les ménages, les institutions publiques ou une activité économique quelconque :

- le prélèvement, le captage, l'endiguement, le stockage, le traitement et la distribution d'eau de surface ou d'eau souterraine ;
- les installations de collecte et de traitement des eaux usées ou pluviales qui effectuent ensuite des rejets dans les eaux de surface.

La tarification de l'eau et la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau sont réglés par les articles 12 à 17 de la loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau. Pour obtenir la récupération des coûts, les coûts de l'eau que facturent les communes aux utilisateurs des services liés à l'eau se composent de taxes partielles prélevées respectivement pour l'eau destinée à la consommation humaine, pour l'assainissement des eaux usées. Conformément aux dispositions de l'article 12 de la loi sur l'eau, les grilles de tarification de l'eau font la distinction entre trois secteurs. Il s'agit de l'industrie, des ménages et de l'agriculture qui sont censés apporter une contribution proportionnée à la récupération des coûts.

Depuis le 1^{er} janvier 2010, la redevance eau destinée à la consommation humaine et la redevance assainissement permettent de récupérer l'ensemble des charges liées à la conception, la construction, l'exploitation, l'entretien et la maintenance des infrastructures nécessaires à la fourniture d'eau et l'assainissement, y compris les amortissements de ces infrastructures. Le prix de l'eau découle entre autres de ces deux

redevances, qui relèvent de la compétence des communes et des groupements de communes. Ceci permettra aux communes de maintenir durablement à l'avenir la haute qualité des infrastructures assurant la distribution d'eau potable et l'assainissement. Etant donné que la tarification de l'eau et les règles relatives aux redevances sont établies individuellement par chaque commune, le prix de l'eau peut varier d'une commune à l'autre.

Deux taxes supplémentaires ont été mises en place pour prendre en compte les coûts environnementaux et des ressources : la taxe de prélèvement d'eau et la taxe de rejet des eaux usées. Alors que la taxe de prélèvement d'eau est fixée à 10 centimes par m³ par la loi luxembourgeoise sur l'eau, la taxe de rejet des eaux usées est un montant annuel à verser au titre d'un règlement grand-ducal. Elle s'élevait en 2014 à 15 centimes par m³ d'eau rejeté. Ces recettes fiscales sont intégralement versées au Fonds pour la gestion de l'eau à partir duquel sont soutenus par des fonds publics des projets de gestion des eaux. Ainsi, des aides aux premiers investissements sont allouées par ex. dans le domaine de l'assainissement des eaux usées, des infrastructures de gestion des eaux pluviales, de l'entretien et de la renaturation des cours d'eau par le biais du Fonds pour la gestion de l'eau. La loi relative à l'eau fixe les conditions et les finalités de subventionnement de projets par le Fonds pour la gestion de l'eau.

Il y a lieu de souligner que le taux de récupération des coûts s'élevait fin 2012 à environ 85% pour chacun des trois secteurs des ménages, de l'industrie et de l'agriculture et reflète une récupération soutenable des coûts étant donné que les effets environnementaux et économiques ainsi que certaines conditions géographiques des différentes régions du Grand-Duché de Luxembourg sont pris en compte.

Belgique (Wallonie)

En Wallonie, 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 DHI Rhin en Wallonie 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 les suivants : Industrie 28% pour l'industrie et 54% pour les ménages.

Par contre, si on se base sur la charge réellement traitée (qui ne représente actuellement dans la partie wallonne du 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

Presque tous les coûts liés à la gestion de la qualité de l'eau sont financés à partir des redevances locales et régionales prélevées par les syndicats des eaux et les communes et à partir du prix de revient de l'eau potable. Les Pays-Bas distinguent cinq services liés à l'utilisation de l'eau :

- Production et mise à disposition d'eau : il s'agit de la production et de la mise à disposition d'eau potable, d'eau de processus (y compris eau d'irrigation pour l'agriculture) et d'eau de refroidissement. Aux Pays-Bas, les coûts de production et de fourniture de l'eau potable sont assumés par les usines d'eau et répercutés sur les consommateurs, d'une part par des coûts fixes correspondant au réseau, d'autre part par un tarif couvrant les coûts par m³ d'eau pour la production et l'épuration de l'eau du robinet (article 11 de la loi sur l'eau potable).
- Collecte et évacuation des eaux pluviales et les eaux usées : ceci concerne les égouts, y compris le drainage des eaux souterraines en ville. Il s'agit ici de la collecte et du traitement des eaux usées et des eaux pluviales et de mesures à

prendre pour prévenir ou limiter les impacts négatifs du niveau des eaux souterraines. Les coûts liés aux investissements, à la gestion et à l'entretien des égouts sont assumés par les communes. La majeure partie de ces coûts est contre-financée par la redevance égout (article 228 du droit communal). Certaines communes financent ces coûts à partir des moyens financiers généraux de la commune.

- **Epuración des eaux usées :** L'installation, la prise en charge, l'amélioration, la gestion, l'entretien et le fonctionnement d'équipement technique d'épuration (pompes et canalisations, stations d'épuration et installations de traitement des boues) permettent d'épurer les eaux usées et de les rejeter dans les eaux de surface dans le respect des exigences réglementaires. Les coûts sont couverts par la redevance d'épuration (article 122d de la loi sur les syndicats des eaux) perçue par les syndicats des eaux (Waterschappen) sur tous les rejets dans les égouts et sur l'équipement technique d'épuration, et par la redevance pollution (article 7.2 de la loi sur l'eau) sur les rejets dans les eaux de surface. Le montant des redevances est déterminé sur la base d'unités de pollution.
- **Gestion des eaux souterraines :** le service lié à l'utilisation de l'eau 'Gestion des eaux souterraines' porte sur la gestion quantitative des eaux souterraines profondes qui se compose principalement de la régulation et du contrôle des prélèvements. La redevance sur les eaux souterraines (article 7.7 de la loi sur l'eau) contribue à couvrir les coûts des provinces. Ces prélèvements sont d'une part les grands prélèvements soumis à des licences et redevances, effectués par les usines d'eau potable et l'industrie, d'autre part les prélèvements de moindre ampleur effectués par les ménages et l'agriculture. Il n'est pas judicieux de prélever une redevance sur ces petits prélèvements, les coûts de relevé des compteurs étant beaucoup trop élevés par rapport aux recettes. Par ailleurs, le pourcentage de l'ensemble de ces petits prélèvements dans le prélèvement global est limité (< 10%).
- **Gestion régionale des hydrosystèmes :** il s'agit ici de la gestion des hydrosystèmes par les syndicats des eaux (Waterschappen). Une de leurs tâches importantes est de prévenir les inondations (protection contre les inondations dans les cours d'eau régionaux). Etant donné que les syndicats des eaux gèrent également la nappe d'accompagnement dans le milieu rural en régulant le niveau d'eau (gestion des échelles) dans les eaux de surface, cette tâche, tout comme le drainage par l'agriculture, fait également partie de la « gestion des hydrosystèmes ». Les syndicats des eaux couvrent ces coûts à partir de la redevance hydrosystème (article 117 de la loi sur les syndicats des eaux).

Pour chacun de ces services liés à l'utilisation de l'eau, il est fixé qui est responsable de la mise à disposition, qui l'utilise, quels sont les coûts et quelle est la part des coûts couverte par les différents utilisateurs concernés. Ainsi, les coûts des services liés à l'utilisation de l'eau sont couverts à raison de 96 - 104% par les utilisateurs (cf. tableau 15). Les écarts de 100% se réfèrent aux variations saisonnières. Si l'on considère une période relativement longue, la récupération des coûts de tous les services liés à l'utilisation de l'eau est de 100%. Il doit en être ainsi car tous les coûts doivent être couverts dans le long terme à partir de la redevance respective sans réalisation de bénéfice.

Tableau 15 : mécanisme de récupération des coûts (RC), coûts et recettes de services publics et de services propres en 2012 (en millions d'euros par an).

	Mécanisme	Coûts 2012			Recettes 2012			RC 2012
		Public	Services propres	Total	Public	Services propres	Total	
Production et mise à disposition d'eau	Tarif d'eau potable	1 362	425	1 787	1 362	425	1 787	100
Collecte et évacuation des eaux pluviales et les eaux usées	Redevance égout	1 415	0	1 415	1 352	0	1 352	96
Épuration des eaux usées	Redevance traitement	1 284	353	1 637	1 292	353	1 645	100
Gestion des eaux souterraines	Redevance sur les eaux souterraines, redevance hydrosystème	18	0	18	18	0	18	100
Gestion de l'hydrosystème	Redevance hydrosystème	1 384	47	1 431	1 437	47	1 484	104
Total		5 463	825	6 288	5 461	825	6 286	100

Les coûts ne portent pas seulement sur la gestion et l'entretien, mais sont aussi des coûts d'investissement. Les services que les consommateurs fournissent eux-mêmes font partie du service lié à l'utilisation de l'eau (service propre).

Exemple de l'utilisation d'eau de refroidissement et de processus par l'industrie (volet du service lié à l'utilisation de l'eau 'Production et fourniture d'eau) : l'industrie fournit ce service pour son propre compte et assume également l'ensemble des coûts découlant de ce service lié à l'utilisation de l'eau. Le taux de récupération des coûts est donc par définition de 100% pour ce service propre.

Le mécanisme de la récupération des coûts s'inscrit dans un cadre réglementaire pour tous les services liés à l'utilisation de l'eau. Il est ainsi garanti que ceux qui recourent à un service donné lié à l'utilisation de l'eau assument également les coûts correspondants et que les différents utilisateurs et les différents usages (agriculture, ménages et industrie) contribuent toujours de manière adéquate aux coûts du service respectif.

L'article 9, paragraphe 1 de la DCE mentionne également les coûts environnementaux et les coûts de ressources. Une grande partie des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau porte sur la protection de l'environnement. Ces coûts peuvent donc être considérés comme des coûts environnementaux. Ces coûts étant déjà intégrés dans les redevances existantes, il s'agit ici de coûts internalisés. Les coûts des mesures complémentaires peuvent être considérés comme la partie non encore internalisée des coûts environnementaux. Dès que les mesures sont réalisées, les coûts assumés par les différents acteurs sont répercutés comme à l'habitude sur les différents utilisateurs.

Ces coûts environnementaux sont ainsi finalement internalisés. La gestion des hydrosystèmes veillant dans des conditions normales à ce qu'il y ait suffisamment d'eau pour les différentes utilisations, il n'y a pas aux Pays-Bas de pénurie d'eau significative à grande échelle. Pour cette raison, les coûts de ressources sont jugés négligeables et ne sont pas traités en détail.

7.2.3 Eaux utilisées pour le captage d'eau potable

Dans les Etats et Länder allemands/régions du bassin du Rhin, une grande partie de l'eau potable est tirée des eaux souterraines (par filtration de rive, recharge artificielle de la nappe et captages directs). Pour ces raisons également, des dispositions de protection de l'eau potable s'appliquent dans le cadre de la gestion de ces masses d'eau.

La désignation de périmètres de protection des eaux constitue une mesure particulière de préservation de la production d'eau potable, cf. carte K 9.

7.2.4 Captage ou endiguement des eaux

Il n'existe pas de captage ou d'endiguement des eaux significatif au niveau A, sauf au Luxembourg. Pour plus de détail, on renverra aux dispositions réglementaires nationales et aux plans de gestion (parties B).

7.2.5 Sources ponctuelles et autres activités ayant des répercussions sur l'état des eaux

Pour l'examen de ce sujet à l'échelle du district hydrographique du Rhin, on se reportera à l'analyse des quatre principaux enjeux au chapitre 7.1.

7.2.6 Rejets directs dans les eaux souterraines

Les rejets directs dans les eaux souterraines ne sont pas significatifs au niveau du district hydrographique Rhin (partie A). Pour une description détaillée des cas dans lesquels des autorisations sont délivrées pour des rejets directs dans les eaux souterraines, on renverra aux plans de gestion (parties B).

La recharge ou l'augmentation artificielle des masses d'eau souterraines se limitent à un cadre local.

7.2.7 Substances prioritaires

On renverra ici aux déclarations figurant au chapitre 7.1.2 sur les enjeux concernés.

7.2.8 Pollutions accidentelles

Prévention des accidents et sécurité des installations

Dans le cadre des pratiques industrielles, les accidents d'installations peuvent avoir des impacts transfrontaliers de grande portée dans les eaux – notamment lorsqu'il s'impose de restreindre leur utilisation en tant qu'eau potable ou eaux industrielles ou quand ces accidents provoquent une dégradation de l'écosystème aquatique.

Des « recommandations de la Commission Internationale pour la Protection du Rhin sur la prévention des accidents et la sécurité des installations », à télécharger à partir du site internet de la CIPR (www.iksr.org), ont été mises au point au cours des années passées pour les principaux volets de la sécurité dans les installations manipulant des substances dangereuses pour les eaux. Les réglementations nationales des Etats riverains du Rhin sont conformes à ces recommandations.

Bien que les analyses des accidents recensés sur le Rhin fassent apparaître une baisse sensible des accidents dans les installations de ce type, elles montrent que les rejets dus à la navigation ont augmenté entre 2004 et 2008 puis diminué (figure 44).

La mise en œuvre et le contrôle des règles de la Convention CDNI doivent permettre de réduire plus encore les émissions de la navigation fluviale dans les Etats contractants, c'est-à-dire les Pays-Bas, l'Allemagne, la Belgique, la France, la Suisse et le Luxembourg.

Plan d'Avertissement et d'Alerte

La CIPR a mis en place en 1986 un Plan d'Avertissement et d'Alerte (PAA 'Rhin'), basé sur les émissions et les concentrations dans le milieu naturel, pour prévenir les dangers de pollution des eaux et pour détecter et identifier les causes de pollutions (rejets, accidents industriels ou avaries de bateaux etc.).

Sept Centres Principaux Internationaux d’Avertissement regroupent et diffusent les messages (voir figure 45). Pour évaluer une situation d’alerte, les Centres Principaux Internationaux d’Avertissement et les administrations techniques peuvent recourir à un modèle du temps d’écoulement, un jeu de valeurs d’orientation pour les concentrations et flux polluants « justifiant une alerte », des listes d’experts et de banques de données sur les substances, ainsi qu’à tout autre outil jugé adéquat.

Les déclarations sont communiquées au sein du PAA ‘Rhin’ à l’aide de formulaires trilingues (allemand, français, néerlandais) standardisés vers l’amont (avis de recherche) et vers l’aval (informations ou avertissements). L’évolution des déclarations qui ont transité par le PAA Rhin sur la période 1986 - 2014 est présentée dans la figure 44.

La CIPR passe à présent du PAA basé sur le fax à un système basé sur une plate-forme internet.

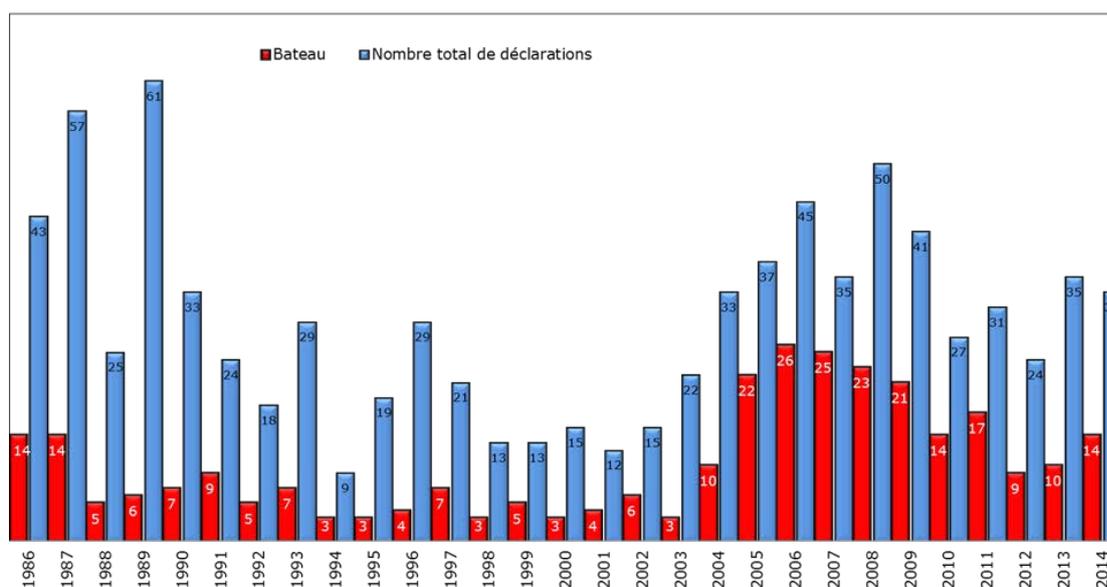


Figure 44 : évolution du nombre de déclarations imputables à des bateaux entre 1986 et 2014 par rapport au total de déclarations.

Le nombre des déclarations a globalement diminué sur la période allant de la fin des années 80 à la fin des années 90 ; il a ensuite évolué entre 13 et 22 déclarations de 1998 à 2003. Depuis 2003, le nombre total des déclarations est à nouveau en hausse avec un nombre maximum de 50 par an.

Les déclarations imputables aux bateaux ont augmenté sensiblement depuis 2000 et ont atteint leur maximum en 2006 (26 déclarations). Alors que les déclarations imputables aux bateaux portaient principalement sur l’huile jusque début 2000, le MTBE, les BTX (benzène, toluène et xylène) et le toluène prennent en importance depuis (également du fait qu’il existe aujourd’hui des méthodes d’analyse plus sensibles). Entre 2005 et 2007 notamment, les déclarations portant sur des apports dus à la navigation ont représenté plus de 50% du total des déclarations.

Les avertissements, qui signalent des événements dépassant le niveau des simples informations, sont déclenchés par les Centres Principaux Internationaux d’Avertissement (CPIA) en cas de pollutions des eaux impliquant des substances dangereuses pour les eaux et dont la quantité ou la concentration peut avoir un impact négatif sur la qualité des eaux du Rhin ou l’eau potable et/ou susciter un vif intérêt public. Sur l’ensemble de la période considérée, on compte généralement env. un avertissement par an.

Quelques secteurs de travail intégrés dans le district hydrographique du Rhin (par ex. les Commissions Internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre - CIPMS) ont leurs propres plans d’avertissement et d’alerte qui sont exposés plus en détail dans les rapports ‘partie B’.

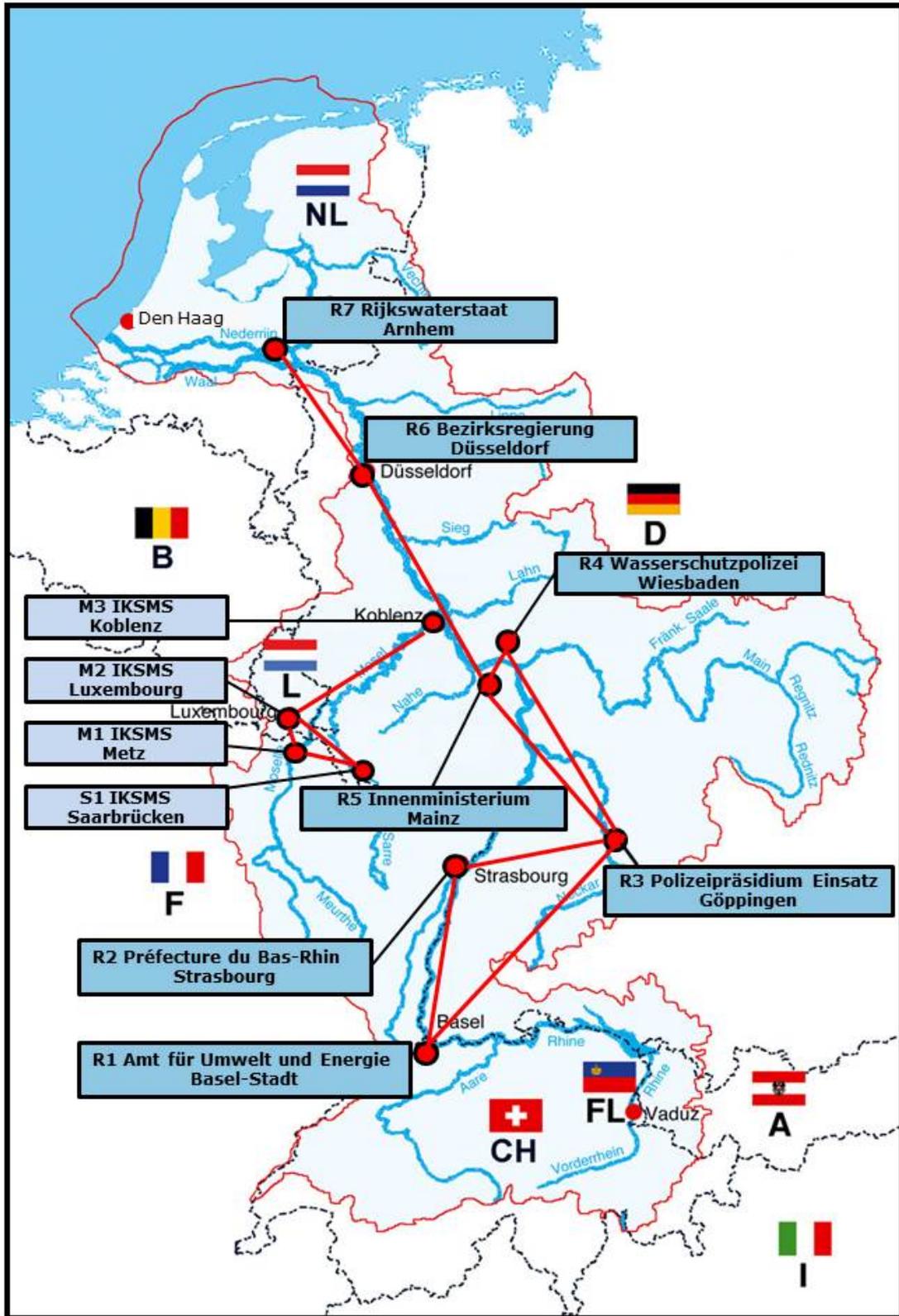


Figure 45 : centres Principaux Internationaux d'Avertissement - mise à jour : 2014

7.2.9 Mesures supplémentaires pour les masses d'eau qui n'atteindront probablement pas les objectifs définis à l'article 4 de la DCE

On ne peut encore rien dire sur les mesures supplémentaires au titre de l'article 11 paragraphe 5 de la DCE, car celles-ci ne devront être fixées que si les objectifs ne peuvent pas être atteints avec les mesures prévues dans les programmes de mesures.

7.2.10 Mesures complémentaires

Pour autant que les mesures complémentaires concernent les principaux enjeux, on renverra au chapitre 7.1. Pour plus de détails, on se reportera aux plans de gestion (parties B).

7.3 Pollution du milieu marin et liens entre la DCE et la DCSMM

7.3.1 Pollution du milieu marin

Pour améliorer la qualité du milieu marin et plus particulièrement celle des zones côtières de la mer du Nord et de la mer des Wadden, des mesures portent également sur la réduction des apports à partir des terres. La capacité autoépuratoire naturelle des eaux de surface augmente sous l'effet de mesures de restauration et d'aménagement prises dans les estuaires et plus en amont dans le cours des fleuves. Ce processus favorise la restauration des gradients naturels (eau douce/eau salée, milieu humide/milieu sec) et prolonge le temps de séjour de l'eau du fait d'une meilleure rétention des eaux. Le milieu marin tire également profit de ces mesures.

Pour de nombreuses pressions dues à des substances prioritaires ou autres, la qualité des eaux marines satisfait aux objectifs environnementaux. Parmi les substances prioritaires, les normes de quelques composés d'HPA, du TBT (Côte hollandaise et mer des Wadden) et du mercure (mer des Wadden) sont dépassées. Ces substances sont regroupées sous le terme de « substances ubiquistes ». Ce sont des substances persistantes dont on retrouvera les concentrations dans le milieu aquatique pendant des décennies encore, qui représentent un risque significatif, même lorsque des mesures importantes ont été mises en œuvre pour limiter ou stopper les émissions. Depuis que l'interdiction de l'application de TBT comme antifouling est entrée en vigueur en 2003, les mesures dans les matières en suspension et les sédiments font apparaître une forte tendance à la baisse. Dans la mer des Wadden, la norme fixée pour le fluoranthène, substance non ubiquiste, a également été dépassée. Le fluoranthène rejoint l'environnement principalement par le biais des retombées atmosphériques. Sur la côte de la mer des Wadden, on a relevé pour la première fois un dépassement de la CMA (concentration maximale admissible) pour le plastifiant diéthylhexylphtalate (DEHP). Il est possible que ce ne soit pas une émission réelle et que l'analyse soit un artefact.

Parmi les autres polluants, l'argent notamment dépasse la CMA. Au cours du prochain cycle de gestion, on examinera si le dépassement des valeurs limites est dû à des émissions ou à des causes naturelles. Par ailleurs, les valeurs limites CMA fixées pour l'arsenic et le benzo(a)anthracène ont été dépassées dans la mer des Wadden.

A propos de l'objectif de réduction de l'azote sous l'angle de la protection du milieu marin, on renverra au chapitre 5.1.1 et, pour les mesures y relatives, au chapitre 7.1.2.

7.3.2 Liens entre la DCE et la DCSMM

La directive communautaire relative à la stratégie pour le milieu marin (directive 2008/56/CE, DCSMM) est entrée en vigueur le 15 juillet 2008. La DCSMM engage les Etats-membres de l'UE à prendre les mesures nécessaires pour atteindre et/ou maintenir un bon état environnemental dans leurs eaux marines d'ici 2020.

Cette directive comporte de nombreuses dispositions à ajuster avec d'autres réglementations européennes. Elle prévoit ainsi une coopération internationale entre commissions de bassin pour les eaux intérieures débouchant dans les mers.

Il existe grosso modo trois domaines qui rendent nécessaire un lien entre la DCSMM et la DCE, à savoir :

- 1) biodiversité/espèces piscicoles amphihalines (poissons migrateurs) et leur migration entre eaux douces et eaux salées,
- 2) nutriments et polluants et
- 3) déchets

Les liens entre les deux directives sont examinés dans différents organes de travail de la CIPR.

A propos des deux premiers domaines, les mesures déjà présentées au titre de la DCE et du présent Plan de gestion sont déterminantes ; voir également les chapitres 7.1.1, 7.1.2 et 7.1.3.

Pour les grands migrateurs migrateurs qui passent du milieu d'eau douce au milieu marin et réciproquement, des voies de migration sans obstacle dans l'embouchure sont essentielles pour leur cycle vital. Les mesures qui seront réalisées prochainement pour améliorer la montaison dans le bassin du Rhin ainsi que les possibilités de dévalaison aux Pays-Bas jouent donc un rôle important. On soulignera les mesures prévues dans le delta du Rhin sur les écluses du Haringvliet (« De Kier ») et sur le dispositif de franchissement piscicole, éventuellement sous forme d'une rivière de migration piscicole, sur la digue terminale de l'IJsselmeer, telles qu'indiquées au chapitre 7.1.

Conformément à l'évaluation initiale réalisée au titre de la DCSMM, le bon état écologique pourra être atteint dans la partie néerlandaise de la mer du Nord pour l'eutrophisation après 2020.⁹⁴ Les fleuves jouant un rôle comme voies d'apport, il est indispensable que les mesures convenues dans le cadre (international) de la DCE pour atteindre les objectifs relatifs aux nutriments soient réalisées. L'état écologique sera surveillé scrupuleusement dans le cadre d'un suivi.

Dans le troisième domaine, celui des déchets, les fleuves jouent un rôle important en tant que voies d'apports. Il est important de faire la distinction entre transport de déchets de taille plus importante et apport de microplastiques. Sur la question des microplastiques, notamment dans les eaux intérieures, les connaissances sont limitées et en outre peu comparables. Il n'existe pas de critères d'évaluation ni de méthodes uniformes. Des analyses supplémentaires sont donc requises pour approfondir les connaissances, autant au niveau national qu'à l'échelle de l'UE. La CIPR rassemble actuellement les évolutions dans le domaine de la recherche, de la surveillance, des projets pilotes et d'éventuelles approches dans les Etats membres et encourage les échanges entre les Etats.

En ce qui concerne les déchets, les Pays-Bas ont défini les objectifs suivants à l'horizon 2020 dans le cadre de la mise en œuvre de la DCSMM:⁹⁴

- o réduire la quantité de déchets visibles sur le littoral ;
- o abaisser en tendance les quantités de déchets dans les organismes marins.

Un plan d'action OSPAR sur les déchets marins a été adopté en juin 2014 dans le cadre de la Commission OSPAR. Un échange d'informations entre la CIPR et OSPARCOM a été engagé à ce sujet et doit se poursuivre conformément aux orientations de la DCSMM. Un questionnaire permettant de recenser la situation dans les bassins fluviaux est en cours d'élaboration au sein d'OSPAR.

⁹⁴ Mariene strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2012-2020, deel 1, Ministerie van Infrastructuur en Milieu i.s.m. Ministerie van Economische Zaken, Den Haag, 2012

7.4 Présenter les liens entre la DCE, la DI et les autres directives communautaires

La directive sur la gestion des risques d'inondation (2007/60/CE) prévoit une mise en relation avec la DCE au niveau des mesures. La mise en œuvre de la directive sur la gestion des risques d'inondation va avoir un impact déterminant sur les futurs travaux de prévention des inondations. On renverra ici au Plan de gestion des risques d'inondation à établir pour le DHI Rhin en parallèle d'ici le 22.12.2015.

Le Resource Document de l'UE intitulé « Links between the Floods Directive (FD 2007/60/EC) and Water Framework Directive (WFD 2000/60/EC) » est pris en compte pour créer des synergies entre les mesures de la DI et celles de la DCE⁹⁵.

A propos de la prise en compte d'autres directives communautaires, les ministres compétents pour le Rhin ont rappelé à Bâle en 2013 qu'il convenait de relier plus étroitement à l'avenir les activités de protection des eaux et celles de protection de la nature pour tirer profit des effets synergiques. Ainsi, les objectifs fixés pour les zones NATURA 2000 dépendant du milieu aquatique sont à intégrer dans le processus de mise en œuvre de la DCE. De même, la création de zones inondables contribue à la restauration écologique de zones de rétention naturelle des eaux.

⁹⁵ [Technical Report - 2014 – 078](#)

8. Registre de programmes et plans de gestion plus détaillés

Dans le cadre de la CIPR ou d'autres structures de coopération internationale, les programmes suivants ont été établis : Rhin 2020, programme de soutien de la truite du lac de Constance, mise en réseau des biotopes. Ceux-ci correspondent aux mesures indiquées au chapitre 7.1.

D'autres informations d'arrière-plan sont disponibles sur les sites de la CIPR (www.iksr.org), des CIPMS pour le bassin international Moselle/Sarre (www.iksms-cipms.org) et de l'IGKB pour le lac de Constance (www.igkb.org).

On renverra en outre aux sites internet des Etats et régions/Länder (et en particulier aux plans de gestion parties B).

Belgique : <http://environnement.wallonie.be>

Allemagne :

Communauté de bassin Rhin (FGG Rhein) : www.fgg-rhein.de

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

Bavière : www.wrrl.bayern.de

Hesse : www.flussgebiete.hessen.de

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

Basse-Saxe : www.nlwkn.de

Rhénanie-Palatinat : www.wrrl.rlp.de

Sarre : <http://www.saarland.de/wrrl.htm>

Thuringe : <http://www.flussgebiete.thueringen.de>.

France : www.eau2015-rhin-meuse.fr

Liechtenstein : <http://www.llv.li>

Luxembourg : www.waasser.lu

Pays-Bas : www.helpdeskwater.nl/sgbp

Autriche : <http://wisa.bmlfuw.gv.at/www.vorarlberg.at>

Suisse : www.bafu.admin.ch/wasser

9. Information et consultation du public et leurs résultats

Dans son article 14, la DCE demande que les Etats membres informent et consultent le public - c'est-à-dire tous les citoyens dans le bassin du Rhin - et fassent participer activement les services intéressés. La directive prévoit une procédure de consultation en trois étapes dans les grandes phases de cette mise en œuvre :

- sur le calendrier et le programme de travail
- sur les principaux enjeux de gestion
- sur le Plan de gestion

Les Etats membres, Länder et régions dans le DHI Rhin ont effectué et effectuent ces différentes étapes de consultation. Pour plus de détails, on renverra aux rapports des parties B.

Dans le district hydrographique Rhin, l'information du public se fait également à l'échelle internationale. De nombreuses informations sur le district hydrographique Rhin et sur la DCE destinées au public sont disponibles sur le site internet de la CIPR www.iksr.org. Y figurent en outre tous les rapports, notamment ceux établis au niveau international et diverses publications à télécharger (brochure « Un Rhin sans frontières »). Au niveau de la CIPR, les observateurs reconnus sont représentés dans les réunions des groupes de travail et de l'Assemblée plénière/du Comité de coordination et ont ainsi la possibilité d'exprimer leurs souhaits dans le cadre des discussions. La CIPR a associé activement les observateurs reconnus aux travaux de mise au point de ce deuxième Plan de gestion. Le projet de deuxième Plan de gestion du DHI Rhin a pu être commenté jusqu'au 22 juin 2015 après avoir été publié sur le site internet www.iksr.org le 22 décembre 2014. Les observateurs ont envoyé dix avis au secrétariat de la CIPR jusqu'au 22 juin 2015. L'annexe 8 comprend la liste des ONG reconnues par la CIPR (mise à jour : 2015).

Les Etats et Länder/régions coopérant au sein de la CIPR / du Comité de coordination Rhin enverront aux organisations non gouvernementales un document ajusté sur les aspects évoqués par ces organisations dans leurs avis. Ce document sera publié sur le site internet de la CIPR à l'adresse www.iksr.org.

Les Etats, Länder et régions ont adopté différentes approches en fonction des conditions spécifiques en place pour promouvoir au niveau national la participation active de toutes les parties, notamment du public organisé en associations (associations des agriculteurs, de la protection de la nature, des hydroélectriciens, etc.), au processus de mise en œuvre de la DCE. Des plates-formes de discussion permanentes ou temporaires ont fréquemment été mises en place au niveau national et régional pour accompagner ce processus de mise en œuvre. Pour plus de détails, on renverra ici aussi aux plans de gestion (partie B) et aux informations sur les consultations nationales figurant sur le site web www.iksr.org.

10. Liste des autorités compétentes conformément à l'annexe I de la DCE

Die Liste des autorités compétentes est jointe en annexe 9.

11. Points de contact et procédure d'obtention de documents de référence

On renverra ici à la liste des autorités compétentes figurant en annexe 9. Voir ici la liste des autorités compétentes figurant en annexe 10. On mentionnera également le site internet de la CIPR www.iksr.org ainsi que les nombreuses informations détaillées disponibles - également sur la procédure d'obtention de documents de référence – dans les plans de gestion (partie B) et sur les sites web nationaux pertinents.

Résultats et perspectives

La directive cadre européenne sur la politique de l'eau (directive 2000/60/CE, DCE) a mis en place de nouveaux critères en matière de politique de l'eau pour les Etats membres de l'UE. L'objectif de la DCE est d'atteindre en principe d'ici 2015 le bon état de toutes les eaux de surface et des eaux souterraines. Dans la poursuite commune de cet objectif, les commissions internationales de bassin, comme la Commission Internationale pour la Protection du Rhin, servent de plateformes de coordination transfrontalière.

La CIPR ne couvrant pas l'intégralité du district hydrographique Rhin, le Comité de coordination associant le Liechtenstein, l'Autriche et la Wallonie en Belgique dans la mise en œuvre coordonnée de la DCE a été créé en 2001. La Suisse n'est pas liée à la DCE mais appuie cependant les Etats membres de l'UE dans les travaux de coordination et d'harmonisation dans le cadre des accords de droit international et de sa législation nationale. Entre-temps, la CIPR et le Comité de coordination coopèrent au sein d'une structure commune.

Le Plan de gestion 2015 du district hydrographique international (DHI) Rhin (partie A avec sous-bassins versants > 2 500 km²) décrit plus particulièrement les résultats de la surveillance dans le cadre des programmes d'analyse chimique et biologique 'Rhin', les objectifs à atteindre et les programmes de mesures. Il est un outil d'information vis-à-vis du public et de la Commission européenne et un document faisant ressortir la coordination et la coopération internationale entre les Etats au sein du district hydrographique.

Depuis l'entrée en vigueur de la DCE, des progrès importants ont été accomplis jusqu'en 2015 dans le DHI Rhin au niveau des **quatre grands enjeux** :

- (1) Depuis l'an 2000, la continuité a ainsi été rétablie vers l'amont sur presque 500 ouvrages pour la **migration des poissons** grâce aux programmes de mesures appliqués et des améliorations sont également à signaler en de nombreux endroits pour la continuité vers l'aval. La construction de nouveaux dispositifs de franchissement à la montaison comme à la dévalaison ou le perfectionnement de tels dispositifs ont permis ces avancées. Grâce à ces systèmes, les poissons grands migrateurs peuvent rejoindre leurs affluents frayères et les moyens migrateurs transiter d'un habitat à un autre. Avec l'ouverture partielle des écluses du Haringvliet en 2018, les poissons pourront accéder plus facilement à la zone d'embouchure de l'hydrosystème du Rhin et de la Meuse. La nouvelle passe à poissons de Strasbourg entre en service fin 2015, celle de Gambsheim en 2017. De plus, des étapes importantes ont été franchies dans le rétablissement de la continuité du Rhin supérieur. Dans le cadre de leur 15^e Conférence, les ministres compétents pour le Rhin avaient souligné que pour atteindre les objectifs visés par le programme « Rhin 2020 » et le Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin un système de passes à poissons performant devait être planifié et réalisé pour assurer le passage des barrages suivants de Rhinau, de Marckolsheim et de Vogelgrun sur le Rhin supérieur, afin que les poissons puissent atteindre le Vieux Rhin et Bâle à l'horizon 2020. La CIPR apporte son soutien au maître d'ouvrage et l'accompagne dans l'examen et l'élaboration de premières propositions de solutions devant permettre de rétablir la continuité écologique.

Actuellement, les obstacles à la migration encore en place font que moins de 25 % des frayères et habitats de juvéniles disponibles dans les rivières prioritaires sont accessibles pour l'espèce indicative qu'est le « saumon du Rhin » et pour d'autres poissons migrateurs.

Par ailleurs, les Etats du bassin du Rhin ont décidé de traiter plus en profondeur la question de la **dévalaison des poissons**. On entend promouvoir résolument la mise en place de techniques de dévalaison innovantes sur les ouvrages transversaux pour abaisser la mortalité des saumons et des anguilles par les turbines.

Pour obtenir **une plus grande diversité d'habitats**, il a été procédé entre l'an 2000 et 2012 au retrait d'ouvrages de stabilisation sur plus de 100 km de berges du Rhin et des biotopes de remplacement protégés du battillage et morphologiquement diversifiés ont été créés dans les zones de faible courant, les ouvrages parallèles ou les champs d'épis partiellement comblés. Dans la même période, 80 anciens bras et annexes latérales du Rhin ont été raccordés à la dynamique fluviale. Toutes ces mesures améliorent la continuité latérale, aident les espèces à reconquérir des habitats, favorisent la propagation des espèces animales et végétales et leurs interactions et enrichissent la biodiversité. Par ailleurs, plus de 120 km² de zones alluviales du Rhin ont été redynamisés dans le cadre du processus de mise en œuvre du Plan d'action contre les inondations entre l'an 2000 et 2012 sous forme de reculs de digues et d'espaces de rétention ouverts aux inondations naturelles. Leur impact écologique positif s'ajoute à celui des autres mesures susmentionnées.

On renverra aux rapports 'partie B' pour les autres mesures similaires de restauration écologique et de préservation des habitats et de la biodiversité réalisées depuis l'an 2000 dans de nombreux autres affluents rhénans et plus petites rivières de son bassin qui ne sont pas cités expressément dans le présent ouvrage.

Sur la base des données obtenues au travers des programmes d'analyse biologique en 2011/2012, les masses d'eau de surface du DHI Rhin (bassin > 2 500 km²) ont été évaluées comme suit : 3% ont atteint le bon état ou le bon potentiel écologique ; 50% sont évalués en état moyen, le reste dans un état inférieur. 63% des masses d'eau du cours principal du Rhin sont classés dans un état moyen et 37% dans un état médiocre.

Cette évaluation actuelle de l'écosystème rhénan reproduit uniquement l'état momentané de l'hydrosystème. Sur les vingt dernières années, les tendances à long terme permettent cependant aussi d'identifier des améliorations significatives et durables de l'écosystème. Une fois mises en œuvre, les mesures écologiques décrites plus haut contribueront à renforcer cette tendance.

On estime que 14% des masses d'eau de surface atteindront probablement l'état écologique / le potentiel écologique à l'horizon 2021. 80% sont classées masses d'eau à risque/risque de non-atteinte.

Les biocénoses du Rhin et de nombreux de ses affluents évoluent constamment sous l'impact de différents néozoaires qui décalent les rapports de dominance. Ces transformations se ressentent dans l'évaluation actuelle de l'état écologique et rendent difficile l'estimation de l'atteinte des objectifs. Les effets des programmes de mesures sur les biocénoses depuis 2009 ne peuvent pas toujours être clairement distingués des interactions biologiques naturelles. En raison de l'application du principe 'one-out-all-out', les améliorations constatées au niveau d'éléments de qualité biologique individuels ne ressortent pas quand l'évaluation globale est moins bonne.

- (2) La **réduction** convenue **des flux d'azote de 15 à 20 %** issus du bassin du Rhin, convenue jusqu'en 2015, a **tout juste été atteinte** dans la mer du Nord et la mer des Wadden. Les émissions d'azote calculées ont diminué d'env. 15% depuis l'an 2000. En termes de pourcentage, la part tenue par les apports diffus de substances augmente en raison de la réduction significative des rejets ponctuels industriels et urbains. Les mesures susceptibles d'obtenir une plus grande réduction des nutriments azote et phosphore se fondent en grande partie sur des changements d'exploitation des sols agricoles et ne peuvent être réalisées qu'en coopération avec le secteur agricole. Il convient donc de ne pas relâcher les efforts investis dans la mise en œuvre de la directive 'Nitrates' (91/676/CEE), de la directive sur l'utilisation des pesticides compatible avec le développement durable (2009/128/CE), et dans les réglementations et recommandations de bon usage des produits phytosanitaires.

Des dépassements des NOE des substances ubiquistes mercure et composés d'HPA sont relevés dans presque toutes les masses d'eau du bassin du Rhin. En raison du caractère ubiquiste et persistant de ces substances, les mesures permettant de réduire leurs pressions à court ou moyen terme sont généralement rares. Le fluoranthène, composé d'HPA non classé comme substance ubiquiste, dépasse également la NOE dans de nombreuses stations d'analyse et est fréquemment responsable d'un classement en état « pas bon ».

Pour lutter contre les pressions du PCB et de l'HCB dans les sédiments, un Plan de gestion des sédiments a été adopté et lancé en 2009. La plupart des 22 zones à risques indiquées dans le Plan de gestion des sédiments renferment des concentrations élevées de PCB. Les treize zones à risques sur territoire néerlandais sont toutes contaminées par des teneurs élevées de PCB. 10 sites ont été dépollués entre-temps. Les travaux de dépollution les plus importants ont eu lieu dans la partie ouest du Ketelmeer (Pays-Bas). Pour l'HCB, de nombreuses analyses effectuées au cours des dernières années laissent supposer que la pollution des sédiments par l'HCB s'est répartie au fil des ans sur toute la chaîne de barrages du Rhin supérieur à partir du point de rejet initial situé dans la zone de Rheinfelden (ancien site de production de PCP et de chlorosilane). On dispose dès à présent de résultats d'analyse et de recommandations d'action à ce sujet.

- (3) Des progrès sont enregistrés dans la **réduction des pressions classiques dues aux rejets industriels et communaux ponctuels**. Les rejets de substances prioritaires et significatives pour le Rhin à partir de stations d'épuration et de sites industriels ont fortement régressé, à l'exception de ceux du nickel. Les rejets industriels ponctuels d'azote et de phosphore ont baissé de plus de moitié, ceux issus des stations d'épuration d'environ un tiers. Des mesures intensives de prévention et de réduction de rejets de substances ont été réalisées dans le secteur industriel depuis le début des années soixante-dix. La majeure partie des entreprises s'efforce en priorité de réduire la production d'eaux usées. Lorsque ceci n'est pas intégralement possible, les entreprises appliquent des techniques d'épuration qui, en fonction de la branche considérée, intègrent fréquemment plusieurs phases de traitement des eaux usées.
- (4) Le quatrième enjeu a une portée multisectorielle. Ici, les différentes **utilisations** de l'eau potable, des eaux agricoles et industrielles, de l'eau comme voie navigable, des activités de pêche dans les eaux intérieures, des fonctions récréatives et du tourisme **sont à concilier avec les aspects de protection de l'écosystème**. Ceci signifie également qu'un échange continu doit être assuré avec les utilisateurs de ces ressources liées au milieu aquatique. Au sein de la CIPR, cet échange passe par la participation des ONG aux réunions ainsi que par l'association de tous les utilisateurs au travers de divers ateliers.

Il convient à l'avenir de prendre plus fortement en compte dans le traitement des quatre enjeux les **impacts du changement climatique** tels que les modifications du régime hydraulique du Rhin, qui s'expriment entre autres par des **crues plus fréquentes** et des **périodes d'étiage plus prolongées** ainsi que les hausses de température de l'eau. L'examen des impacts peut s'ancre sur différentes études de scénarios sur le **régime des eaux et sur la température de l'eau** réalisées dans le cadre de la CIPR. La stratégie de la CIPR sur l'adaptation au changement climatique se consacre plus en détail à ces questions. Plusieurs organes de la CIPR vont examiner plus en détail au cours des prochaines années les mesures envisageables d'adaptation au changement climatique. On constate déjà l'effet positif de la mise hors service de quelques centrales nucléaires dans le bassin du Rhin entre Karlsruhe et Mayence (Phillippsburg bloc I, Biblis, Neckarwestheim bloc I) en 2011 avec une baisse mesurable des températures de l'eau dans le Rhin supérieur septentrional à Mayence à partir de 2011. D'autres centrales seront arrêtées au cours des prochaines années.

Un des défis d'avenir à relever est celui des **micropolluants** (tels que les médicaments, les substances odoriférantes, les insecticides et les hormones). Un des défis d'avenir à relever est celui des micropolluants (tels que les médicaments, substances odoriférantes,

insecticides et hormones) que les actuelles stations d'épuration conventionnelles ne sont pas ou ne sont que partiellement en mesure de retirer des eaux usées. Si l'évaluation de l'impact de certaines substances individuelles sur le milieu est possible, elle ne l'est pas encore en revanche pour la somme des substances individuelles. Certains micropolluants peuvent avoir des impacts négatifs sur l'écosystème rhénan ou sur la production et/ou la qualité de l'eau potable.

Dans le cadre d'une stratégie, la CIPR a examiné les groupes de substances significatifs et leurs voies d'apport. Elle a ensuite regroupé les mesures jugées les plus efficaces pour prévenir et réduire ces apports issus des réseaux d'eaux usées urbaines et industrielles. Cette thématique reste à l'ordre du jour des travaux des Etats du bassin du Rhin. Une stratégie de réduction des apports diffus de substances est actuellement mise au point à l'exemple des produits phytosanitaires

ANNEXES

Annexe 1 :Evaluation biologique dans les stations du programme de contrôle de surveillance au titre de la DCE

Mise à jour : décembre 2015				très bon	1	Potentiel écologique	Paramètres physico-chimiques généraux							
* Catégorie : le haut Rhin 2 était encore classé dans la catégorie « fortement modifié » en 2009				bon	2	2	Toutes les normes de qualité environnementale sont respectées							
** Phytoplancton, macrophytes/phytobenthos : En DE, l'état écologique et non pas le potentiel écologique est également déterminé dans les masses d'eau fortement modifiées. En DE-BW, le résultat relatif aux macrophytes / phytobenthos se réfère à l'ensemble des éléments biologiques. Il n'a pas été évalué de macrophytes en France. Le potentiel est déterminé pour le phytobenthos.				moyen	3	3	Une ou plusieurs normes de qualité environnementale ne sont pas respectée(s)							
*** Macrozoobenthos et poissons : En France, il n'a pas été tenu compte de l'hydromorphologie et on ne dispose pas de méthode d'évaluation du potentiel. En DE-NW, il n'a pas encore été déterminé de potentiel écologique pour la faune piscicole dans les affluents du Rhin inférieur. Dans les masses d'eau 'Rhin supérieur 7' et 'Rhin moyen', l'écart du principe one-out-all-out pour la faune piscicole est ajusté entre DE-RP et DE-HE (les résultats obtenus pour les poissons en DE-RP sont plus représentatifs).				médiocre	4	4	Evaluation des éléments de qualité non requise							/.
**** Hydromorphologie : Pour la France, « forte » signifie « pressions hydromorphologiques notables réversibles ». Il a été renoncé à un ajustement entre F et DE-BW du fait des différentes classifications.				médiocre	5	5	Pas de recensement ou d'évaluation de l'élément / base de données insuffisante							
***** Evaluation globale : Quand les 4 éléments biologiques sont tous évalués comme « bons » et qu'un des paramètres soutenant le classement n'est « pas bon », l'évaluation écologique globale est abaissée à un niveau « moyen » (= 3 = jaune). L'évaluation à 5 niveaux est également appliquée aux paramètres physico-chimiques aux Pays-Bas. En France, une pression hydromorphologique forte associée à une évaluation écologique bonne donne un potentiel médiocre ; associée à une évaluation écologique moyenne, elle donne un potentiel mauvais.							Evaluations différentes (Il n'a pas été obtenu d'accord sur cet élément de qualité biologique.)							
Masse d'eau	PK	Station d'analyse CIPR du contrôle de surveillance dans la masse d'eau	Etat / Land	Catégorie*	Phyto-plancton **	Macrophytes/phytobenthos **	Macro-zoobenthos ***	Faune piscicole ***	Polluants spécifiques (cf. annexe 2)	Paramètres physico-chimiques généraux	Hydromorphologie ****	Evaluation globale 2009 *****	Evaluation globale 2015 *****	
RHIN ALPIN Reichenau – lac de Constance														
Rhin alpin		Fussach	AT / Vorarlberg/CH (SG)	fortement modifiée	/.	2	2	5	bon	bon	pas bon	3	3	
LAC DE CONSTANCE														
BOD-OS Lac supérieur du lac de Constance	aucun kilométrage	Fischbach-Uttwil	DE-BW	naturelle	2	2	/.	2		bon		2	2	
BOD-USZ Lac inférieur du lac de Constance		Lac de Zeller	CH / St. Gall	naturelle	2	2	/.			bon		2	2	
HAUT RHIN (Lac de Constance – Bâle)														
Haut Rhin 1 d'Eschenzer Horn jusqu'en amont de l'Aar	24-45	Ohningen	CH / DE-BW	naturelle	1	2	2	3	bon	bon	pas bon	2	3	
Haut Rhin 2 en aval de l'Aar jusqu'à la Wiese (inclusive)	45-170		CH / DE-BW	naturelle	1	2	3		bon	pas bon	pas bon		3	
RHIN SUPERIEUR (Bâle - Bingen)														
Rhin supérieur 1 - OR 1 - Vieux Rhin de Bâle à Breisach	170-225	Weil am Rhein	DE-BW	fortement modifiée	1	3	3	3	bon	pas bon	pas bon	3	3	
			FR	fortement modifiée	/.	2		2	bon	bon	forte	3	3	
				Résultat de la concertation	1	2	3		bon	bon			3	
Rhin supérieur 2 - OR 2 - Rhin 2 - Ensemble de festons du Rhin de Breisach à Strasbourg	225-292	en amont de Rhinau	DE-BW	fortement modifiée	1	3	4	4			pas bon		4	
			FR	fortement modifiée	/.	2	4	2	bon	bon	forte	3	3	
				Résultat de la concertation	1	2	4		bon	bon			4	
Rhin supérieur 3 - OR 3 - Rhin 3 - Rhin canalisé de Strasbourg à Iffezheim	292-352	en amont de Gamsheim	DE-BW	fortement modifiée	1	3	3	3			pas bon		3	
			FR	fortement modifiée	/.	2	5	2	bon	bon	forte	4	3	
				Résultat de la concertation	1	2	3		bon	bon			3	
Rhin supérieur 4 - OR 4 - Rhin 4 - Du barrage d'Iffezheim jusqu'en amont du débouché de la Lauter	352-428	Karlsruhe	DE-BW	fortement modifiée	1	3	3	3	bon	bon	pas bon	4	3	
		en amont de Lauterbourg / Karlsruhe	FR	fortement modifiée	/.	3	4	2	bon	bon	forte	4	3	
				Résultat de la concertation	1	3	3		bon	bon			3	
Rhin supérieur 5 - OR 5 - Débouché de la Lauter jusqu'au débouché du Neckar	352-428		DE-BW	fortement modifiée	1	3	4	3	bon	bon	pas bon		4	
			DE- RP	fortement modifiée		3	4	3	bon	non évalué (résultat de BW)	pas bon	3	4	
Rhin supérieur 6 - OR 6 - Débouché du Neckar jusqu'au débouché du Main	428 - 497		DE-BW	fortement modifiée	2	3	3	3			pas bon		3	
			DE-HE	fortement modifiée		3	3	3			pas bon			
		Worms	DE- RP	fortement modifiée	2	3	3	3	bon	bon	pas bon	4		
Rhin supérieur 7 - OR 7 - Débouché du Main jusqu'au débouché de la Nahe	497 - 529	de Mayence/Wiesbaden	DE-HE	fortement modifiée		3	2	4			pas bon		3	
			DE- RP	fortement modifiée	2	3	2	3	bon	bon	pas bon	4		
RHIN MOYEN (Bingen - Bonn)														
Rhin moyen (MR)	529-639		DE-HE	fortement modifiée		3	2	3			pas bon		3	
		Coblence	DE- RP	fortement modifiée	2	3	2	3	bon	pas bon	pas bon	4		
RHIN INFÉRIEUR (Bonn - Clèves-Bimmen/Lobith)														
Rhin inférieur 1 - NR 1 - de Bad Honnef à Leverkusen	639-701	Cologne-Godorf	DE-NW	fortement modifiée	2	3	3	3	bon	pas bon	pas bon	4	3	
Rhin inférieur 2 - NR 2 - de Leverkusen à Duisbourg	701-764	Port de Düsseldorf	DE-NW	fortement modifiée	2	4	4	3	bon	pas bon	pas bon	4	4	
Rhin inférieur 3 - NR 3 - de Duisbourg à Wesel	764-811	Duisburg-Walsum /Orsoy	DE-NW	fortement modifiée	3	3	4	4	bon	pas bon	pas bon	5	4	
Rhin inférieur 4 - NR 4 - de Wesel à Clèves	811-865	Niedermoermter / Rees	DE-NW	fortement modifiée	3	3	4	4	bon	pas bon	pas bon	5	4	

Annexe 1 : Evaluation biologique dans les stations du programme de contrôle de surveillance au titre de la DCE

DELTA DU RHIN Lobith – Hoek van Holland		865,5-1032											
Boven-Rijn, Waal	880-930	Lobith	NL	fortement modifiée		2	4	4	pas bon	2	pas bon	4	4
Nieuwe Waterweg, Hartelkanaal, Calandkanaal, Beerkanaal	998-1013	Maassluis	NL	artificielle	2	2	2	3	pas bon	3	pas bon	3	3
IJsselmeer	n.c.	Vrouwezand	NL	fortement modifiée	3	2	2	3	pas bon	5	pas bon	3	3
Mer des Wadden	n.c.	Dantzigat, Doove Balg West	NL	naturelle	2	4	3		pas bon	3	pas bon	4	4
Côte hollandaise (eaux côtières)	n.c.	Noordwijk 2	NL	naturelle	2		3		pas bon	4	pas bon	3	3
Côte de la mer des Wadden (eaux côtières)	n.c.	Boomkensdiep	NL	naturelle	3		2		pas bon	3	pas bon	3	3
AFFLUENTS DU RHIN													
Neckar		Neckar à Delzaisau	DE-BW	fortement modifiée	3	3	3	4	bon	pas bon	pas bon	3	4
Neckar		Neckar à Kochendorf	DE-BW	fortement modifiée	3	3	4	3	bon	pas bon	pas bon	5	4
Neckar		Neckar à Mannheim	DE-BW	naturelle	3	3	4		bon	pas bon	pas bon	4	4
Weschnitz		Weschnitz à Biblis-Wattenheim	DE-HE	naturelle	./.	3	4	3	bon	pas bon	pas bon	4	4
Bassin du Main													
Regnitz depuis la confluence de la Regnitz et de la Pegnitz jusqu'à la confluence avec le canal Main-Danube (2_F044)	n.c.	Regnitz à Hausen	DE-BY	naturelle	2	3	4	3	bon	pas bon	pas bon	4	4
Main depuis le débouché du canal du Main jusqu'au débouché de la Saale franconienne (2_F119)	211 - 299,7	Main à Erlabrunn	DE-BY	fortement modifiée	2	3	3	3	bon	pas bon	pas bon	3	3
Main depuis Kloster Banz jusqu'au débouché de la Regnitz (2_F099)	384,5 - 422,4	Main à Hallstadt	DE-BY	naturelle	2	2	3	4	bon	pas bon	pas bon	3	4
Main depuis le barrage de Wallstadt jusqu'à la frontière HE/BY à hauteur de Kahl (2_F146)	101,4 - 66,6	Main à Kahl	DE-BY	fortement modifiée	2	3	4	3	bon	pas bon	pas bon	3	4
Schwarzbach/Main		Schwarzbach à Trebur-Astheim	DE-HE	naturelle	./.	4	4	5	pas bon	pas bon	pas bon	4	5
Nidda		Nidda à Francfort - Nied	DE-HE	fortement modifiée	./.	3	3	4	pas bon	pas bon	pas bon	5	4
Kinzig		Kinzig à Hanau	DE-HE	naturelle	./.	4	4	4	bon	pas bon	pas bon	5	4
Main		Main à Bischofsheim	DE-HE	fortement modifiée	3	4	3	4	bon	pas bon	pas bon	4	4
Cours inférieur de la Nahe		Nahe à Dietersheim	DE- RP	naturelle	2	3	2	2	bon	pas bon	bon	3	3
Lahn		Lahn à Limburg - Staffel	DE-HE	fortement modifiée	2	4	5	2	bon	pas bon	pas bon	5	5
Lahn		Lahn à Solms-Oberbiel	DE-HE	fortement modifiée	2	4	3	3	bon	pas bon	pas bon	5	4
Cours inférieur de la Lahn		Lahn à Lahnstein	DE- RP	fortement modifiée	3	3	4	3	pas bon (Zn)	pas bon	pas bon	5	4
Bassin Moselle/Sarre													
Blies		Blies à Reinheim	DE-SL	naturelle	./.	3	3	2	pas bon			4	3
Nied		Nied à Niedaltdorf	DE-SL	naturelle	2	3	3	2	pas bon			2	3
Sarre, Land de Sarre - de la frontière FR jusqu'à la frontière DE-RP	25,9- 102,8	Sarre à Güdingen	DE-SL	fortement modifiée	./.	3	3	2	pas bon			4	4
		Sarre à Fremersdorf	DE-SL	fortement modifiée	./.		4	2	pas bon			4	4
Sarre (DE-RP)	0) 25,9	Sarre à Serrig (pas de station du contrôle de surveillance)	DE- RP	fortement modifiée	3	4	4	3	bon	pas bon	pas bon	5	4
Sarre - Wiltinger Bogen (DE-RP)	4,75- 7,81	Sarre à Kanzem	DE- RP	naturelle	2	3	4	3	bon	pas bon	bon	5	4
Alzette		Alzette à Ettelbruck	LU	naturelle	./.	4	2	4	pas bon	pas bon	./.	4	4
Wiltz		Wiltz à Kautenbach	LU	naturelle	./.	3	1	2	bon	pas bon	./.	3	3
Sûre		Sûre, débouché à Wasserbillig	LU et DE-RP	naturelle	2	2	2	3	bon	pas bon	bon	3	3
Moselle amont	206 - 242	Moselle à Palzem	LU et DE-RP	fortement modifiée	2	4	4	3	pas bon (Cu, PCB)	pas bon	pas bon	5	4
Moselle aval	0 - 206	Moselle à Fankel	DE- RP	fortement modifiée	2	4	4	3	bon	pas bon	pas bon	5	4
		Moselle à Coblenze	DE- RP	fortement modifiée	2	4	4	4	bon	pas bon	pas bon	5	4
Affluents du Rhin inférieur													
Sieg		Sieg à Menden (St. Augustin)	DE-NW	naturelle	./.	3	2	3	pas bon	pas bon	pas bon	4	3
Ruhr		Ruhr à Fröndenberg	DE-NW	fortement modifiée	./.	3	1	4	pas bon	bon	pas bon	5	4
Ruhr		Débouché de la Ruhr (Duisburg Ruhrort)	DE-NW	fortement modifiée	./.	3	5	5	pas bon	bon	pas bon	5	5
Lippe		Lippe à Lippborg	DE-NW	naturelle	./.	3	3	3	pas bon	pas bon	pas bon	4	3
Lippe		Lippe à Wesel	DE-NW	naturelle	./.	4	4	3	pas bon	pas bon	pas bon	5	4
Affluents du delta du Rhin													
Vechte, cours amont		Vechte à Laar	DE-NI	fortement modifiée		3	3	3	bon		pas bon	4	3
Vechtdelta Groot Salland	n.c.	Vecherweerd	NL	fortement modifiée		2	3	4	bon	3	pas bon	3	4

Annexe 3 : Normes de qualité environnementale pour le Rhin (NQE Rhin)* pour les substances significatives pour le Rhin visées dans le document CC 17-03 rév. 9/10.10.03 (état des connaissances 2007)**

Substance	NQE-MA 'Rhin' Eaux intérieures de surface selon la DCE en µg/l	NQE-CMA 'Rhin' Eaux intérieures de surface selon la DCE en µg/l	NQE Rhin - Eaux intérieures de surface utilisées pour le captage d'eaux destinées à la consommation humaine (98/83/CE)⁵⁾ en µg/l	NQE-MA 'Rhin' Eaux côtières et eaux de transition selon la DCE en µg/l	NQE-CMA 'Rhin' Eaux côtières et eaux de transition selon la DCE en µg/l
arsenic ¹⁾	BF ²⁾ + 0,5	BF ²⁾ + 8,0	10	BF ²⁾ + 0,6	BF ²⁾ + 1,1
chrome ¹⁾	BF ²⁾ + 3,4	_6)	50	BF ²⁾ + 0,6	_6)
zinc ¹⁾	BF ²⁾ + 7,8	BF ²⁾ + 15,6	-	BF ²⁾ + 3	-
bentazone	73	450	0,1	7,3	45
4-chloroaniline	0,22	1,2	0,1 ⁴⁾	0,057	0,12
chlortoluron	0,4	2,3	0,1	0,04	0,23
dichlorvos	0,0006	0,0007	0,1	0,00006	0,00007
dichlorprop	1,0	7,6	0,1	0,13	0,76
diméthoate	0,07	0,7	0,1	0,07	0,7
mécoprop	18	160	0,1	1,8	16
MCPA	1,4	15	0,1	0,14	1,5
composés de dibutylétain (rapportés au cation)	0,09	-	-	0,09	-
azote ammoniacal ³⁾	En fonction de la température et du pH, voir tableau a	En fonction de la température et du pH, voir tableau b	390	-	-
PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153	Attendre la fin des travaux au niveau communautaire	Attendre la fin des travaux au niveau communautaire	-	Attendre la fin des travaux au niveau communautaire	Attendre la fin des travaux au niveau communautaire

NQE-Rhin = norme de qualité environnementale Rhin ; CMA = concentration maximale admissible ; MA = moyenne annuelle

* Fixées dans la législation néerlandaise comme valeurs de concentration

** Les objectifs de référence appliqués au cours principal du Rhin (cf. www.iksr.org : doc. n° 159 de la CIPR) conservent leur validité. Les concentrations ne doivent pas augmenter de manière significative à long terme (principe de non-détérioration). Cette disposition n'affecte en rien les normes éventuellement plus ambitieuses fixées au niveau national. Il n'existe pas de NQE Rhin pour le cuivre.

- 1) La NQE se réfère aux fractions dissoutes (échantillon filtré) ; pour le chrome, elle se réfère au chrome total (III et VI)
- 2) BF = bruit de fond
Arsenic : BF = 1 µg/l (Rhin et affluents)
Chrome (somme de Cr III et VI) : BF = 0,38 µg/l (Rhin et affluents), env. 0,02 – 0,5 µg/l (autres rivières)
Zinc : BF = 3 µg/l Rhin et affluents, 1 µg/l autres rivières Cours d'eau
- 3) Voir fiche de données avec les valeurs corrigées pour le pH et la température
- 4) La 4-chloroaniline n'est pas uniquement une substance chimique industrielle, mais également un produit de dégradation de produits phytosanitaires.
- 5) Pour les masses d'eau de surface destinées à la production d'eau potable, la valeur maximale de la directive « Eaux destinées à la consommation humaine » (98/83/CE) doit être visée quand cette valeur est inférieure à la valeur de la NQE 'Rhin' déterminée pour les eaux intérieures de surface au titre de la DCE.
- 6) La valeur déterminée n'est pas applicable. La valeur de la « NQE-MA Rhin » offre une protection suffisante.

Complément de l'annotation 3 : fiche de données avec les valeurs corrigées pour le pH et la température

Tableau a
NQE-MA Rhin 'Eaux intérieures de surface' conformément à la DCE : NH₃-N, converti en azote ammoniacal total (NH₄-N + NH₃-N) en mg/l

		Température						
		0	5	10	15	20	25	30
pH	5,5	157,467	104,122	69,862	47,529	32,763	22,869	16,153
	6	49,798	32,929	22,095	15,033	10,363	7,237	5,111
	6,5	15,750	10,416	6,990	4,757	3,280	2,291	1,619
	7	4,984	3,297	2,213	1,507	1,040	0,727	0,515
	7,5	1,579	1,045	0,703	0,479	0,332	0,233	0,166
	7,6	1,255	0,831	0,559	0,382	0,264	0,186	0,132
	7,7	0,998	0,661	0,445	0,304	0,211	0,148	0,106
	7,8	0,793	0,526	0,354	0,242	0,168	0,119	0,085
	7,9	0,631	0,419	0,282	0,193	0,135	0,095	0,068
	8	0,502	0,333	0,225	0,154	0,108	0,076	0,055
	8,1	0,400	0,266	0,180	0,123	0,086	0,062	0,045
	8,2	0,318	0,212	0,143	0,099	0,069	0,050	0,036
	8,3	0,254	0,169	0,115	0,079	0,056	0,040	0,030
	8,4	0,202	0,135	0,092	0,064	0,045	0,033	0,024
	8,5	0,162	0,108	0,074	0,052	0,037	0,027	0,020
9	0,054	0,037	0,026	0,019	0,014	0,011	0,009	

Cases à fond gris : dépassement de la valeur impérative de 0,778 mg/l NH₄-N + NH₃-N ou 1 mg/l d'ammonium au titre de la directive sur les eaux piscicoles de 0,778 mg/l NH₄-N + NH₃-N ou 1 mg/l d'ammonium

Tableau b
NQE-CMA Rhin 'Eaux intérieures de surface' conformément à la DCE : NH₃-N, converti en azote ammoniacal total (NH₄-N + NH₃-N) en mg/l

		Température						
		0	5	10	15	20	25	30
pH	5,5	314,950	208,243	139,724	95,057	65,526	45,737	32,306
	6	99,597	65,858	44,190	30,065	20,727	14,469	10,222
	6,5	31,501	20,838	13,980	9,513	6,560	4,581	3,238
	7	9,967	6,593	4,426	3,014	2,080	1,454	1,030
	7,5	3,157	2,091	1,405	0,959	0,663	0,465	0,331
	7,6	2,510	1,662	1,118	0,763	0,529	0,371	0,265
	7,7	1,995	1,322	0,890	0,608	0,422	0,297	0,212
	7,8	1,587	0,780	0,708	0,485	0,337	0,237	0,170
	7,9	1,262	0,979	0,564	0,387	0,269	0,190	0,137
	8	1,004	0,667	0,450	0,309	0,215	0,153	0,110
	8,1	0,799	0,535	0,359	0,247	0,173	0,123	0,089
	8,2	0,637	0,424	0,287	0,198	0,139	0,099	0,073
	8,3	0,507	0,338	0,230	0,159	0,112	0,081	0,059
	8,4	0,405	0,270	0,184	0,128	0,091	0,066	0,049
	8,5	0,323	0,216	0,148	0,103	0,074	0,054	0,040
9	0,108	0,074	0,052	0,038	0,029	0,023	0,018	

Cases à fond gris : dépassement de la valeur impérative de 0,778 mg/l NH₄-N + NH₃-N ou 1 mg/l d'ammonium au titre de la directive sur les eaux piscicoles

Annexe 4 : Normes de qualité environnementale pour les substances prioritaires et d'autres polluants spécifiques.

MA : moyenne annuelle ; CMA : concentration maximale admissible ; unité : [µg/l]

Numéro	Nom de la substance	Numéro CAS ⁱ	Annexe I de la directive 2008/105/CE				Annexe II de la directive 2013/39/UE					
			NQE-MA ⁱⁱ Eaux de surface intérieures ⁱⁱⁱ	NQE-MA ⁱⁱ Autres eaux de surface	NQE-CMA ^{iv} Eaux de surface intérieures ⁱⁱⁱ	NQE-CMA ^{iv} Autres eaux de surface	NQE-MA Eaux de surface intérieures	NQE-MA Autres eaux de surface	NQE-CMA Eaux de surface intérieures	NQE-CMA Autres eaux de surface	NQE biotes ^v [µg/kg poids humide]	
1	alachlore	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7	0,3	0,3	0,7	0,7		
2	anthracène	120-12-7	0,1	0,1	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1		
3	atrazine	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0	0,6	0,6	2,0	2,0		
4	benzène	71-43-2	10	8	50	50	10	8	50	50		
5	diphényléthers bromés ^{vi}	32534-81-9	0,0005	0,0002	non applicable	non applicable	-	-	0,14	0,014	0,0085	
6	cadmium et ses composés (en fonction de la classe de dureté de l'eau) ^{vii}	7440-43-9	≤ 0,08 (cl. 1) 0,08 (cl. 2) 0,09 (cl. 3) 0,15 (cl. 4) 0,25 (cl. 5)	0,2	≤ 0,45 (cl. 1) 0,45 (cl. 2) 0,6 (cl. 3) 0,9 (cl. 4) 1,5 (cl. 5)	non applicable	non applicable	≤ 0,08 (cl. 1) 0,08 (cl. 2) 0,09 (cl. 3) 0,15 (cl. 4) 0,25 (cl. 5)	0,2	≤ 0,45 (cl. 1) 0,45 (cl. 2) 0,6 (cl. 3) 0,9 (cl. 4) 1,5 (cl. 5)	≤ 0,45 (cl. 1) 0,45 (cl. 2) 0,6 (cl. 3) 0,9 (cl. 4) 1,5 (cl. 5)	
6bis	tétrachlorocarbène ^{viii}	56-23-5	12	12	non applicable	non applicable	12	12	non applicable	non applicable		
7	chloroalcanes C10-13 (SCCP)	85535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4	0,4	0,4	1,4	1,4		
8	Chlorfenvinphos	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3		
9	chlorpyrifos	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1	0,03	0,03	0,1	0,1		
9bis	pesticides cyclodiènes : aldrine ^{viii} dieldrine ^{viii} endrine ^{viii} isodrine ^{viii}	309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6	Σ=0,01	Σ=0,005	non applicable	non applicable	Σ=0,01	Σ=0,005	non applicable	non applicable		
9ter	DDT total ^{viii, ix} p.p.'-DDT ^{viii}	non applicable 50-29-3	0,025 0,01	0,025 0,01	non applicable non applicable	non applicable non applicable	0,025 0,01	0,025 0,01	non applicable non applicable	non applicable non applicable		
10	1,2-dichloroéthane	107-06-2	10	10	non applicable	non applicable	10	10	non applicable	non applicable		
11	dichlorométhane (chlorure de méthylène)	75-09-2	20	20	non applicable	non applicable	20	20	non applicable	non applicable		
12	di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	non applicable	non applicable	1,3	1,3	non applicable	non applicable		
13	diuron	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8	0,2	0,2	1,8	1,8		
14	endosulfan	115-29-7	0,005	0,0005	0,01	0,004	0,005	0,0005	0,01	0,004		
15	fluoranthène	206-44-0	0,1	0,1	1	1	0,0063	0,0063	0,12	0,12	30	
16	hexachlorobenzène	118-74-1	0,01 ^x	0,01 ^x	0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	10	
17	hexachlorobutadiène	87-68-3	0,1 ^x	0,1 ^x	0,6	0,6	-	-	0,6	0,6	55	
18	hexachlorocyclohexane	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02	0,02	0,002	0,04	0,02		
19	isoproturon	34123-59-6	0,3	0,3	1,0	1,0	0,3	0,3	1,0	1,0		
20	plomb et ses composés	7439-92-1	7,2	7,2	non applicable	non applicable	1,2 ^{xi}	1,3	14	14		
21	mercure et ses composés	7439-97-6	0,05 ^x	0,05 ^x	0,07	0,07	-	-	0,07	0,07	20	
22	naphtalène	91-20-3	2,4	1,2	non applicable	non applicable	2	2	130	130		
23	nickel et ses composés	7440-02-0	20	20	non applicable	non applicable	4 ^{xi}	8,6	34	34		
24	nonylphénol (4-nonylphénol)	104-40-5	0,3	0,3	2,0	2,0	0,3	0,3	2,0	2,0		
25	octylphénol (4-(1,1',3,3'- tétraméthylbutyl)-phénol))	140-66-9	0,1	0,01	non applicable	non applicable	0,1	0,01	non applicable	non applicable		
26	pentachlorobenzène	608-93-5	0,007	0,0007	non applicable	non applicable	0,007	0,0007	non applicable	non applicable		
27	pentachlorophénol	87-86-5	0,4	0,4	1	1	0,4	0,4	1	1		
28	hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ^{xii}	non applicable	non applicable	non applicable	non applicable	non applicable	non applicable	non applicable	non applicable	non applicable		
	benzo(a)pyrène	50-32-8	0,05	0,05	0,1	0,1	0,00017	0,00017	0,27	0,027	5	
	benzo(b)fluoranthène	205-99-2	Σ=0,03	Σ=0,03	non applicable	non applicable	xiii	xiii	0,017	0,017	xiii	
	benzo(k)fluoranthène	207-08-9					xiii	xiii	0,017	0,017	xiii	
	benzo(ghi)pérylène	191-24-2	Σ=0,002	Σ=0,002			xiii	xiii	0,0082	0,00082	xiii	
	indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5			non applicable	non applicable	xiii	xiii	non applicable	non applicable	xiii	
29	simazine	122-34-9	1	1	4	4	1	1	4	4		
29bis	tétrachloroéthylène ^{viii}	127-18-4	10	10	non applicable	non applicable	10	10	non applicable	non applicable		
29ter	trichloroéthylène ^{viii}	79-01-6	10	10	non applicable	non applicable	10	10	non applicable	non applicable		
30	composés de tributylétain (cation de tributylétain)	36643-28-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015		

Numéro	Nom de la substance	Numéro CAS ⁱ	Annexe I de la directive 2008/105/CE				Annexe II de la directive 2013/39/UE				
			NQE-MA ⁱⁱ Eaux de surface intérieures ⁱⁱⁱ	NQE-MA ⁱⁱ Autres eaux de surface	NQE-CMA ^{iv} Eaux de surface intérieures ⁱⁱⁱ	NQE-CMA ^{iv} Autres eaux de surface	NQE-MA Eaux de surface intérieures	NQE-MA Autres eaux de surface	NQE-CMA Eaux de surface intérieures	NQE-CMA Autres eaux de surface	NQE biotes ^v [µg/kg poids humide]
31	trichlorobenzènes	12002-48-1	0,4	0,4	non applicable	non applicable	0,4	0,4	non applicable	non applicable	
32	trichlorométhane	67-66-3	2,5	2,5	non applicable	non applicable	2,5	2,5	non applicable	non applicable	
33	trifluraline	1582-09-8	0,03	0,03	non applicable	non applicable	0,03	0,03	non applicable	non applicable	
34	dicofol	115-32-2					0,0013	0,000032	non applicable	non applicable	33
35	sulfonate de perfluorooctane et ses dérivés, (PFOS)	1763-23-1					0,00065	0,00013	36	7,2	9,1
36	quinoxylène	124495-18-7					0,15	0,015	2,7	0,54	
37	dioxines et composés de type dioxine								non applicable	non applicable	somme PCDD + PCDF + PCB-DL 0,0065 µg.kg ⁻¹ TEQ ^{xiv}
38	aclonifène	74070-46-5					0,12	0,012	0,12	0,012	
39	bifénox	42576-02-3					0,012	0,0012	0,04	0,004	
40	cybutryne	28159-98-0					0,0025	0,0025	0,016	0,016	
41	cyperméthrine	52315-07-8					0,00008	0,000008	0,0006	0,00006	
42	dichlorvos	62-73-7					0,0006	0,00006	0,0007	0,00007	
43	hexabromocyclododécane (HBCDD)						0,0016	0,0008	0,5	0,05	167
44	heptachlore et époxyde d'heptachlore	76-44-8/ 1024-57-3					0,0000002	0,00000001	0,0003	0,00003	6,7 × 10 ⁻³
45	terbutryne	886-50-0					0,065	0,0065	0,34	0,34	

i CAS : Chemical Abstracts Service.

ii Ce paramètre est la NQE exprimée en valeur moyenne annuelle (NQE-MA). Sauf indication contraire, il s'applique à la concentration totale de tous les isomères.

iii Les eaux de surface intérieures comprennent les rivières, les lacs et les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées qui y sont reliées.

iv Ce paramètre est la norme de qualité environnementale exprimée en concentration maximale admissible (NQE-CMA). Lorsque les NQE-CMA sont indiquées comme étant « sans objet », les valeurs retenues pour les NQE-MA sont considérées comme assurant une protection contre les pics de pollution à court terme dans les rejets continus, dans la mesure où elles sont nettement inférieures à celles définies sur la base de la toxicité aiguë.

v Sauf indication contraire, la NQE biotes se réfère aux poissons. Il est également possible de surveiller un taxon biotique alternatif ou une autre matrice si la NQE appliquée offre un niveau de protection équivalent. Pour les substances portant les numéros 15 (fluoranthène) et 28 (HPA), la NQE biotes se réfère aux crustacés et mollusques. La surveillance du fluoranthène et des HPA dans les poissons ne se prête pas à l'évaluation de l'état chimique. Pour la substance numéro 37 (dioxines et composés de type dioxines), la NQE biotes se réfère aux poissons, crustacés et mollusques ; en conformité avec le paragraphe 5.3 de l'annexe du règlement (UE) n° 1259/2011 de la Commission du 2 décembre 2011 modifiant le règlement (CE) n° 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine des denrées alimentaires (journal officiel L 320 du 3.12.2011, p. 18).

vi Pour le groupe de substances prioritaires « diphényléthers bromés » (n° 5) retenu dans la décision n° 2455/2001/CE, une NQE n'est établie que pour les numéros des congénères 28, 47, 99, 100, 153 et 154.

vii Pour le cadmium et ses composés (n° 6), les valeurs retenues pour les NQE varient en fonction de la dureté de l'eau telle que définie suivant les cinq classes suivantes : classe 1 : < 40 mg CaCO₃/l, classe 2 : 40 à < 50 mg CaCO₃/l, classe 3 : 50 à < 100 mg CaCO₃/l, classe 4 : 100 à < 200 mg CaCO₃/l et classe 5 : ≥ 200 mg CaCO₃/l.

viii Cette substance n'est pas une substance prioritaire mais un des autres polluants pour lesquels les normes de qualité environnementales sont identiques à celles définies dans la législation qui s'appliquait avant le 13 janvier 2009.

ix Le DDT total comprend la somme des isomères suivants: 1,1,1-trichloro-2,2 bis (p-chlorophényl)éthane (n° CAS : 50-29-3; n° UE : 200-024-3) ; 1,1,1-trichloro-2 (o-chlorophényl)-2-(p-chlorophényl)éthane (n° CAS : 789-02-6; n° UE : 212-332-5); 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophényl)éthylène (n° CAS : 72-55-9; n° UE : 200-784-6) et 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophényl)éthane (n° CAS : 72-54-8 ; n° UE : 200-783-0).

x Si les États membres n'appliquent pas les NQE pour le biote, ils instaurent des NQE plus strictes pour l'eau afin de garantir un niveau de protection identique à celui assuré par les NQE applicables au biote et fixées à l'article 3, paragraphe 2 de la présente directive. Ils notifient à la Commission et aux autres États membres, par l'intermédiaire du comité visé à l'article 21 de la directive 2000/60/CE, les raisons motivant le recours à cette approche et les fondements de ce recours, les autres NQE établies pour l'eau, y compris les données et la méthode sur la base desquelles les autres NQE ont été définies, et les catégories d'eau de surface auxquelles elles s'appliqueraient.

xi Ces NQE se rapportent aux concentrations biodisponibles des substances

xii Pour le groupe de substances prioritaires "hydrocarbures aromatiques polycycliques" (HAP) (n° 28), chacune des différentes NQE est applicable, c'est-à-dire que la NQE pour le benzo(a)pyrène, la NQE pour la somme du benzo(b)fluoranthène et du benzo(k)fluoranthène et la NQE pour la somme du benzo(g,h,i)perylène et de l'indéno(1,2,3-cd)pyrène doivent être respectées.

xiii Pour le groupe de substances prioritaires dénommé « hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) » (n° 28), la NQE pour le biote et la NQE-MA dans l'eau correspondante se rapportent à la concentration de benzo(a)pyrène, sur la toxicité duquel elles sont fondées. Le benzo(a)pyrène peut être considéré comme un marqueur des autres HAP et, donc, seul le benzo(a)pyrène doit faire l'objet d'une surveillance aux fins de la comparaison avec la NQE pour le biote ou la NQE-MA dans l'eau correspondante.

xiv PCDD: polychlorodibenzo-p-dioxines ; PCDF : polychlorodibenzofuranes ; PCB-DL : polychlorobiphényles de type dioxine ; TEQ : équivalents toxiques selon les facteurs d'équivalent toxique de l'Organisation mondiale de la santé 2005.

Légende :

en rouge : NQE modifiée ou nouvelles substances ou nouvelles NQE

Annexe 5 : résultat des évaluations dans les stations du programme de contrôle de surveillance chimique au titre de la DCE

Substances prioritaires

Directive 2008/105/CE modifiée par la directive 2013/39/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau

Fleuve/rivière	Légende pour l'évaluation										Légende pour les stations d'analyse																																													
	Les valeurs mesurées sont supérieures à la NQE-MA Les valeurs mesurées sont inférieures à la NQE-MA NQE biotes respectée, mais NQE dépassée dans la phase aqueuse X impossible à déterminer du fait d'une LQ trop élevée - pas de données d'analyse disponibles										Stations d'analyse sur les eaux intérieures de surface Stations d'analyse sur les « autres eaux de surface »																																													
	Ach bei Bregenz	Rhin										Neckar	Weschnitz	Schwarzbach	Main	Regnitz	Kinzig	Nidda	Nahe	Lahn	Moselle	Sarre	Biles	Nied	Alzette	Wiltz	Sûre	Sieg	Wupper	Erft	Ruhr	Emischer	Lippe	Vecht	IJsselmeer	Mer des Wadden	Côte hollandaise	Côte de la mer des Wadden																		
n° de la station d'analyse	61	60	5	1	2	7	11	12	13	32	34	35	41	43	42	8	9	10	31	28	54	24	23	25	55	26	27	19	29	30	20	15	17	18	21	22	14	52	53	56	57	16	36	37	40	38	33	39	51	44	45	46	47	48	49	50
Nom de la station d'analyse	Fussach	Fussach/Rhin alpin	Ohningen	Rekingen	Weil am Rhein	Karlsruhe/ Lauterbourg	Worms	Mayence	Coblence	Bad Hoenef	Düsseldorf/Heide	Bimmen	Lobith	Kampfen	Maastricht	Deuziau	Kochendorf	Mannheim	Bilis-Wattenheim	Trebur-Ashiem	Halsdorf	Erlabrunn	Kahl a. Main	Bischofsheim	Hausen	Hanau	Nied	Diesheim	Soms-Oberbiel	Limbürg	Lahnstein	Palzem	Fankel	Coblenz	Sarbrück	Fremsdorf	Kanzem	Reinheim	Niesbaldorf	Eitelbrück	Kautenbach	Wasserbillig	Menden	Polsten	Epinghoven	Mulheim	Dibouche de l'Emischer	Wesel	Vecht stuw Vechnwees	Vrouzand	Poore Balg west	Dantzigat	Noordwijk 2	Noordwijk 10	Boomerdelep	Terschelling 10

Mise à jour : décembre 2015

Substance	Valeur (liste code DCE)	CAS	Unite	Numéro DCE	NQE-MA DCE	NQE-MA DCE	Résultat de l'évaluation (couleurs: rouge=supérieur, blanc=inférieur, X=impossible à déterminer, -=pas de données)																																																					
Paramètres chimiques (état chimique)							Eaux de surface intérieures		autres eaux de surface																																																			
Métaux lourds et métalloïdes (dissous)																																																												
Cd dissous	39	7440-43-9	µg/l	6	<= 0,08-0,25	0,2																																																						
Hg	56	7439-97-6	µg/kg poids humide	21	20 (biote) *	20 (biote) *																																																						
Ni dissous	58	7440-02-0	µg/l	23	4**	8,6**																																																						
Pb dissous	55	7439-92-1	µg/l	20	1,2**	1,3**																																																						
Hydrocarbures volatils																																																												
Dichlorométhane	44	75-09-2	µg/l	11	20	20																																																						
Trichlorométhane	76	67-66-3	µg/l	32	2,5	2,5																																																						
1,2-dichloroéthane	43	107-96-2	µg/l	10	10	10																																																						
Benzène	37	71-43-2	µg/l	4	10	8																																																						
Tétrachlorométhane	26	56-23-5	µg/l	6a	12	12																																																						
Trichloroéthène	32	79-01-6	µg/l	29a	10	10																																																						
Tétrachloroéthène	33	127-18-4	µg/l	29a	10	10																																																						
Hydrocarbures peu volatils																																																												
Hexachlorobutadiène	51	87-68-3	µg/kg poids humide	17	55 (biote)	55 (biote)																																																						
Somme des trichlorobenzènes																																																												
1,2,3-trichlorobenzène	74	12002-48-1	µg/l	31	S=0,4	S=0,4																																																						
1,2,4-trichlorobenzène	224	87-61-6	µg/l																																																									
1,3,5-trichlorobenzène	75	120-82-1	µg/l																																																									
2,4,6-trichlorobenzène	248	108-70-3	µg/l																																																									
Hexachlorobenzène	50	118-74-1	µg/kg poids humide	16	10 (biote)	10 (biote)																																																						
Pentachlorobenzène	63	608-93-5	µg/l	26	0,007	0,0007																																																						
4-nonylphénol	59	84852-15-3	µg/l	24	0,3	0,3																																																						
para-tert-octylphénol	62	140-66-9	µg/l	25	0,1	0,01																																																						
Bis(2-éthylhexyl)phthalate (DEHP)	45	117-81-7	µg/l	12	1,3	1,3																																																						
Diphényléthers bromés																																																												
BDE 28	38	32534-81-9	µg/kg poids humide	5	5 = 0,0085 (biote)	5 = 0,0085 (biote)																																																						
BDE 47	299	41318-75-6	µg/kg poids humide																																																									
BDE 99	300	5436-43-1	µg/kg poids humide																																																									
BDE 100	301	60348-60-9	µg/kg poids humide																																																									
BDE 153	302	189084-64-8	µg/kg poids humide																																																									
BDE 154	303	68631-49-2	µg/kg poids humide																																																									
BDE 183	304	207122-15-4	µg/kg poids humide																																																									
C10-13-chloroalcanes	40	207122-15-4	µg/l	7	0,4	0,4																																																						
Pesticides chlorés																																																												
Endosulfan																																																												
a-endosulfan	47	115-29-7	µg/l	14	S=0,005	S=0,0005																																																						
b-endosulfan	48	959-98-8	µg/l																																																									
Endosulfan	90	33213-65-9	µg/l	27	0,4	0,4																																																						
Pentachlorophénol																																																												
Somme des HCH (a- a d-HCH)	64	67-89-5	µg/l	18	S=0,02	S=0,002																																																						
o-HCH (lindane)	53	58-89-9	µg/l																																																									
p-HCH	305	319-84-6	µg/l																																																									
d-HCH	306	33213-65-9	µg/l																																																									
DDT total	310	n.c.	µg/l	9b	S=0,025	S=0,025																																																						
o,p'-DDT	311	72-54-8	µg/l																																																									
p,p'-DDT	312	72-55-9	µg/l																																																									
o,p'-DDT	313	789-02-6	µg/l																																																									
o,p'-DDT	27	50-29-3	µg/l	9b	0,01	0,01																																																						
Dérivés de phénylurée																																																												
Duron	46	330-54-1	µg/l	13	0,2	0,2																																																						
Isocroturon	54	34123-59-6	µg/l	19	0,3	0,3																																																						
esters phosphoriques																																																												
Chlorpyrifos	41	470-90-6	µg/l	8	0,1	0,1																																																						
Chlorpyrifos (chlorpyrifos-éthyl)	42	2921-88-2	µg/l	9	0,03	0,03																																																						
Triazines																																																												
Atrazine	36	1912-24-9	µg/l	3	0,6	0,6																																																						
Simazine	71	122-34-9	µg/l	29	1	1																																																						
Autres produits phytosanitaires																																																												
Alachlore	34	122-34-9	µg/l	1	0,3	0,3																																																						
Trifluraline	77	1582-09-08	µg/l	33	0,03	0,03																																																						
Drines																																																												
pesticides cyclodienes																																																												
aldrine	28	309-00-2	µg/l	9a	S=0,01	S=0,005																																																						
dieldrine	29	60-57-1	µg/l																																																									
endrine	30	72-20-8	µg/l																																																									
isodrine	31	465-73-6	µg/l																																																									
HPA																																																												
Anthracène	35	120-12-7	µg/l	2	0,1	0,1																																																						
Fluoranthène	49	206-44-0	µg/l	15	0,0063	0,0063																																																						
Fluoranthène	49	206-44-0	µg/kg poids humide	15	30 (biote)	30 (biote)																																																						
Naphtalène	57	91-20-3	µg/l	22	2	2																																																						
Benzo(a)pyrène	66	2320	µg/kg poids humide	28	5 (biote)	5 (biote)																																																						
Benzo(a)pyrène	66	2320	µg/l	28	0,00017	0,00017																																																						
(1) benzo(b)fluoranthène	67	2301	µg/l	28	voir ***	voir ***																																																						
(2) benzo(b)fluoranthène	69	2302	µg/l	28	voir ***	voir ***																																																						
(3) benzo(k)fluoranthène	68	2310	µg/l	28	voir ***	voir ***																																																						
(4) indeno(1,2,3-cd)pyrène	70	2330	µg/l	28	voir ***	voir ***																																																						
Composés organotains																																																												
cation de tributylétain	73	36643-28-4	µg/l	30	0,0002	0,0002																																																						
Une ou plusieurs NQE dépassées(s)																																																												
Aucune NQE dépassée																																																												
Sans les substances ubiaquistes :																																																												
Une ou plusieurs NQE dépassée(s)																																																												
Aucune NQE dépassée																																																												

Annexe 6 : normes de qualité et valeurs seuils pour les eaux souterraines

Mise à jour : décembre 2015

Paramètre			Normes de qualité (2006/118/EG)						
Nitrates	NO ₃	mg/l	50 (CH: 25)						
Somme des produits phytosanitaires		µg/l	0,5						
Substance phytosanitaire individuelle		µg/l	0,1						
			Valeurs seuils						
			AT	CH*	DE	FR	LU	BE/WAL	NL
Conductivité		µS/cm	2 250			1000 (20 °C) 1100 (25 °C)		2100	
chlorures	Cl	mg/l	180	40	250	250	250	150	160**
Sulfates	SO ₄	mg/l	225	40	240	250	250***	250	
Sodium	Na	mg/l		25		200	-	150	
Ammonium****	NH ₄	mg/l	0,45	0,1 0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Phosphore total	P	mg/l P ₂ O ₅						1,15	2 mg P/l**
Cuivre	Cu	µg/l	1 800	2		2000		200	
Zinc	Zn	µg/l		5		5000		500	
Arsenic	As	µg/l	9	0,05	10	10	10	10	13,2**
Cadmium	Cd	µg/l	4,5	2	0,5	5	1	5	0,35
Chrome	Cr	µg/l	45	0,01		50		50	
Mercuré	Hg	µg/l	0,9	5	0,2	1	1	1	
Nickel	Ni	µg/l	18	5		20		20	20
Plomb	Pb	µg/l	9	1	10	10	10	10	7,4
Antimoine	Sb	µg/l				5		5	
Cyanure (total)	CN	µg/l		25		50		50	
Oxydabilité (KmnO4)	Substances organiques	mg/l O ₂				5		5	
Carbone organique total	COT	mg/l C		2 (COD)				6	
Trichloroéthylène	C ₂ HCl ₃	µg/l				10			
Tétrachloroéthylène	C ₂ Cl ₄	µg/l				10			
Somme du trichloroéthylène et du tétrachloroéthylène		µg/l	9		10	10	10		

Les pressions géogènes ne débouchent pas sur un mauvais état des eaux souterraines.

* Dispositions s'appliquant aux eaux souterraines utilisées pour la production d'eau potable ou susceptibles de le devenir. Les valeurs correspondent aux écarts positifs par rapport à l'état naturel.

** Dans deux masses d'eaux souterraines, la valeur seuil pour les chlorures n'est pas pertinente, elle est de 6,9 mg P/l pour le phosphore total et de 18,7 µg/l pour l'arsenic.

*** Cette valeur seuil peut être dépassée localement en fonction des conditions géologiques

**** CH : Dans un milieu oxique 0,1 mg/l ; dans un milieu anoxique 0,5 mg/l

Annexe 7 : Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin - Mesures hydromorphologiques réalisées ou programmées

Mise à jour : décembre 2015		Mesures mises en œuvre (engagées) d'ici 2015			
		Mise en œuvre ou lancement des travaux programmés d'ici 2018			
		Mise en œuvre prévue d'ici 2027			
		Mise en œuvre prévue à terme par étapes (voir Conférences ministérielles de Bonn 2007 et de Bâle 2013)			
* Les coûts indiqués pour les mesures en cours et les mesures programmées se basent en majeure partie sur des estimations et ne se réfèrent qu'en partie à des mesures spécifiques aux poissons migrateurs.					
Les coûts des mesures de restauration de la qualité des habitats ont été ajoutés à ceux d'aménagement d'ouvrages transversaux dans les tronçons fluviaux correspondants.					
Etat	Tronçon du Rhin / hydrosystème tributaire du Rhin	(Tronçon de) rivière, ouvrage(s)	Amélioration de la montaison : Nombre d'ouvrages transversaux	Restauration de la qualité des habitats (=x) et autres mesures	Coûts (millions d'euros) *
NL	Delta du Rhin - cours principal	Nederrijn/Lek : construction de 3 passes à poissons (Driel en 2001, Amerongen et Hagestein en 2004)	3		9,2
		Nederrijn/Lek : Construction de systèmes de guidage pour poissons sur l'usine d'Amerongen (2016-2021)	1		# (voir ci-dessous)
		Digue de fermeture : mise en place d'une gestion ichtyocompatible des écluses (de chasse) (y compris mise en place d'un système d'écoulement des eaux douces) à Den Oever et à Kornwerderzand (2015)	4		6,9
		Digue de fermeture : construction d'une passe à poissons à hauteur de Den Oever (2015)	1		
		Digue de fermeture : construction d'une passe à poissons à Kornwerderzand, éventuellement sous forme de rivière de migration piscicole (2016-2021)	1		55,0
	Affluents du delta du Rhin	Haringvliet (bassin de la Meuse) : ouverture partielle des écluses du Haringvliet (2018)	1		80,0
		Overijsselse Vecht : construction de passes à poissons (6 sur 6 : 1987-1994)	6		2,5
	Canaux du delta du Rhin	Amsterdam-Rijnkanaal mise en place d'une gestion des écluses ichtyocompatible (2010-2015)	2		# (voir ci-dessous)
		Amsterdam-Rijnkanaal Mise en place d'une gestion des écluses ichtyocompatible (2016-2021)	2		# (voir ci-dessous)
		Nordzeekanaal : fonctionnement optimisé du dispositif de franchissement d'Oranjesluizen (2016-2021)	2		# (voir ci-dessous)
Delta du Rhin - connexion latérale du cours principal avec les rivières régionales	Depuis 2010, env. 90 chantiers ont été engagés au total dans la partie néerlandaise du delta du Rhin (y compris sur les sites signalés par un #) : la plupart des mesures concernent les affluents (sites d'écluses et de stations de pompage). Elles ont pour but de restaurer et d'améliorer les connexions latérales entre les eaux régionales et le cours principal. Une quarantaine de mesures ont été mises en œuvre entre 2010 et 2015. Le reste suivra après 2015.			x	23,0
				x	(y compris #)
				x	
Total delta du Rhin, y compris bras du Rhin, IJssel, IJsselmeer & Haringvliet (Meuse)			23		176,6
DE-NW	Kalfack	Montaison des poissons depuis le Rhin inférieur dans la Kalfack à hauteur de la station de pompage, PK 852,4 du Rhin (pont d'Emmerich)	1		1,3
		Wupper	Wupper : franchissabilité à la montaison assurée dans la rivière pour les poissons migrateurs du débouché jusqu'au PK 72,3. Dévalaison : 5 sites à restaurer probablement ; affluents : Morsbach, Gelpe, Eschbach, Wiembach, Murbach Dhunn : continuité restaurée dans les rivières à poissons migrateurs	8	Restauration morphologique
	Sieg	Sieg rhénane : station de contrôle ; installation pilote de protection des poissons d'Unkelmühle : achevée en 2012	4	Restauration morphologique	0,8
		Bröl	5	Restauration morphologique	10,5
		Agger avec Sulz et Naaf	2	Restauration morphologique	0,15
DE-RP	Sieg, cours moyen	Sieg, cours moyen	6		1
		Sieg, cours moyen : barrage d'Hösch, moulin de Freusburg, barrage de Scheuerfeld (RWE), barrage d'Euteneuen	2		1
	Nister, cours inférieur (23 km)	Nister, cours inférieur (23 km)	8		1,2
		Nister, vers l'amont (22,5 km)	1		
DE-NW	Cours amont de la Sieg en Rhénanie-du-Nord-Westphalie	Cours amont de la Sieg en Rhénanie-du-Nord-Westphalie	4		
		Ferndorf, affluent amont de la Sieg	9		
Total Rhin inférieur et affluents			77		18,05
DE-RP	Ahr	Ahr (70 km), cours inférieur	46		4
		Ahr (70 km), cours inférieur	2		
		Ahr, vers l'amont	3	x	
	Nette	Nette, cours inférieur (6,6 km)	3		0,17
		Nette, vers l'amont	9		0,75
		Nette, cours supérieur (50 km au total)	14		
	Saynbach-Brexbach	Saynbach-Brexbach	12	x	1
	Moselle	Moselle, Coblenz (passe à poissons et centre d'accueil des visiteurs en service)	1		5,18
		Moselle, cours inférieur (de Coblenz à Enkirch) *****	6		20
		Moselle, vers l'amont (de Zeltingen à Trèves)	4		
Elzbach, cours inférieur		1		0,07	
Elzbach, vers l'amont		12			
LU	Sûre, Rosport	Sûre, Rosport	1		1,22
		Sûre, Erpeldange	1		0,11
		Sûre, Bourscheid	1		0,2
		Sûre, Dirbach	1		0,3
DE-RP	Lahn	Lahn, cours inférieur (de Lahnstein à la frontière des Länder RP/HE)	4		3,1
		Muhlbach, cours inférieur (6 km)	4		0,3
		Aar, cours inférieur (13 km)	2		0,9
DE-HE	Lahn, frontière des Länder RP/HE jusqu'en aval du débouché de la Dill	Lahn, frontière des Länder RP/HE jusqu'en aval du débouché de la Dill	5		2,1
			1	x	
			2		
	Lahn, en amont du débouché de la Dill jusqu'à la frontière des Länder HE/NW	Lahn, en amont du débouché de la Dill jusqu'à la frontière des Länder HE/NW	9		57,1
			3	x	
			19		
			26	x	
	Elbbach (cours inférieur, 10 km jusqu'à Hadamar)	Elbbach (cours inférieur, 10 km jusqu'à Hadamar)	6		1,1
		Elbbach, vers l'amont jusqu'au débouché du Lasterbach	9	x	1,5
		Dill (jusqu'à Dillenburg-Niederscheld)	11	x	2,33
		Dill	5	x	2
		Dill	14	x	4,9
		Weil dans la circonscription de Limburg-Weilburg jusqu'à Utenhof	5		0,81
Weil		2		0,24	
Weil		1	x	0,85	
Weil		1	x	3,3	
DE-RP	Nahe	Nahe, cours inférieur (5 km franchissables)	8		
		Nahe, vers l'amont (105 km)	14		
		Nahe, obstacles encore en place	11		5,1
DE-HE	Wisper	Wisper, cours inférieur et moyen	1		0,19
			1	x	0,3
Total Rhin moyen et affluents y compris Moselle			291		119,12

Annexe 7 : Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin - Mesures hydromorphologiques réalisées ou programmées

Etat	Tronçon du Rhin / hydrosystème tributaire du Rhin	(Tronçon de) rivière, ouvrage(s)	Amélioration de la montaison : Nombre d'ouvrages transversaux	Restauration de la qualité des habitats (=x) et autres mesures	Coûts (millions d'euros)*	
DE-HE	Main & affluents	Main : Kostheim	1		0,97	
		Main : Kostheim (fonctionnement optimisé du dispositif de montaison, deuxième entrée)	1		0,3	
		Main : système de dévalaison à Kostheim	1		4,00	
		Main : mesures de restauration morphologique (Flörsheim)		x	2	
		Main : Eddersheim	1		2,6	
		Main : Griesheim, Offenbach, Mühlheim, Krotzenburg	4		23	
		Schwarzbach (Taunus / Main) près de Hattersheim, retrait des aménagements rigides	0	x	0,032	
		Schwarzbach à Hattersheim, amélioration des conditions restrictives en place	4	x	0,103	
		Schwarzbach à Hattersheim, retrait des ouvrages de consolidation	0	x	0,1	
		Schwarzbach à Hattersheim, amélioration des conditions restrictives en place	0	x	0,035	
		Schwarzbach à Hattersheim, retrait des ouvrages de consolidation	0	x	0,245	
		Schwarzbach à Hattersheim (Bonnemühle)	1		0,008	
		Schwarzbach à Hattersheim (piscine en plein air)	1		0,081	
		Schwarzbach / Eppstein - Bandes riveraines	0	x	0,198	
		Schwarzbach / Eppstein Rühl	1		0,1	
		Schwarzbach / Eppstein Rühl II/Nottarp	1		0,1	
		Schwarzbach / seuil d'Eppstein	1		0,04	
		Schwarzbach Hofheim (Obermühle)	1		0,14	
		Schwarzbach / Eppstein, amélioration des conditions restrictives en place	0	x	0,036	
		Schwarzbach / Eppstein, amélioration des conditions restrictives en place	0	x	0,035	
		Schwarzbach / Eppstein - Bandes riveraines	0	x	0,07	
		Schwarzbach / Eppstein - morphologie des bandes riveraines	0	x	0	
		Schwarzbach / Lorsbach (Fabricasa)	1		0,06	
		Schwarzbach / Eppstein (Schwarzühle)	1		0,001	
		Schwarzbach / Eppstein, amélioration des conditions restrictives en place	1	x	0,576	
		Schwarzbach / Eppstein (Wiesenmühle)	1		0,13	
		Nidda (avec Usa et Nidder)		16	x	3
				13	x	16,2
	35		x	10		
Kinzig (avec Bracht, Salz, Bleber et Schwarzbach/Kinzig = cours amont de la Kinzig)		18		1,9		
		5		1,1		
		4	x	0,9		
		32	x	3,6		
DE-BY		Main à partir d'Aschaffenburg vers l'amont jusqu'à Gemünden***	11			
DE-BW		Tauber	pas d'infos			
DE-BY		Kahl, Aschaff, Elsave, Mömling, Gersprenz, Lohr, Mud, Erf****	pas d'infos	x		
DE-BY		Sinn (avec la Kleine Sinn) et Saale franconienne (avec la Schondra et la Thulba)****	pas d'infos	x		
DE-BW	Weschnitz	Weschnitz	2	x	0,77	
DE-HE		Weschnitz	5	x	2,13	
		Weschnitz	6	x	35,7	
DE-BW	Neckar **	Neckar : ouvrage le plus en aval à hauteur de Ladenburg	1		0,49	
		Neckar : Kochendorf, Lauffen (enquête publique : lancement des travaux prévu d'ici 2021)	2		5,4	
DE-HE		Neckar : Wieblingen/Heidelberg, Horkheim/Heilbronn et Gundelsheim (dispositifs de montaison en cours de planification)	3	x		
DE-BW		Neckar, tronçon hessois sur le cours inférieur	2	x	4,7	
		Neckar : tronçons restants (ouvrages de retenue listés dans le projet d'action et de priorisation pour le rétablissement de la continuité sur le Neckar en tant que voie navigable fédérale)	19	x		
DE-RP	(Wies)Lauter	(Wies)Lauter, Bienwaldmühle	1		0,25	
FR		(Wies)Lauter, barrage de Scheibenhardt	1		0,38	
DE-RP		(Wies)Lauter, moulin de Lauterbourg	1		0,16	
		(Wies)Lauter, moulin de Berizzi	1		0,17	
		(Wies)Lauter, cours inférieur	2			
FR		(Wies)Lauter, tronçon français à Wissembourg	3	Inventaire	pas d'infos	
		(Wies)Lauter, cours supérieur en amont de Wissembourg	1		0,42	
DE-BW	Alb/Moosalb	Alb, cours inférieur	3	x	2,45	
			2	x	1,80	
		Alb, vers l'amont jusqu'au débouché du Maisenbach à Marxzell	4		0,62	
			1		0,03	
	Hydrosystème Murg/Oos	Moosalb	15	x	1,40	
		Murg, cours inférieur (20 km)	1		0,15	
		Murg, vers l'amont jusqu'au débouché du Forbach à Baiersbronn	7		1,20	
			8		0,36	
		Reichenbach :	13	x	6,23	
		Hydrosystème de l'Oos	1		0,15	
	4	x	5,31			
	1		0,15			
	3	x	2,56			
FR / DE-BW	Rhin	Rhin supérieur septentrional : en aval d'Iffezheim		x	1,80	
		Rhin supérieur méridional : en amont d'Iffezheim, Gamsheim	2	étude de radiopistage	20	
		usine de Strasbourg	1		15	
		un barrages agricoles dans le feston de Gerstheim en vue de remettre le Rhin en communication avec les eaux alluviales dans la masse d'eau OR2 (Rhin 2) (échéances en conformité avec les décisions de la Conférence ministérielle sur le Rhin	1			
		Usine de Gerstheim : construction de la passe à poisson	1		15	
		2 barrages agricoles dans le feston de Rhin au vue de raccorder au Rhin l'hydrosystème Elz-Dreisam et de remettre le Rhin en communication avec les eaux alluviales dans la masse d'eau OR2 (échéances en conformité avec les décisions de la Conférence ministérielle sur le Rhin à Bonn en 2007)	2			
		usine de Rhin au	1			
		usine de Marckolsheim	1			
		usine au droit du barrage agricole de Breisach (mesures d'adaptation pour obtenir une réparabilité suffisante de la passe à poissons)	1			
		usine de Vogelgrun	1	Recherche		
		Vieux Rhin : projet INTERREG « Etude de la faisabilité d'une redynamisation du Vieux Rhin »		Etude de faisabilité		
		Vieux Rhin : renouvellement de la concession de Kembs : Rétablissement d'une dynamique d'érosion contrôlée		Habitats alluviaux		
		Kembs (renouvellement de la concession) : construction d'une nouvelle passe à poissons	1	Mesures compensatoires	8	
DE-BW	Rench	Rench (accessible aux saumons jusqu'au PK 25)	15	x	7,5	
			2	x		
			11	x		
FR	III	III jusqu'au débouché de la Doller	1	x		
			1			
		Bruche, Giessen, Liepvette, Fecht, Weiss, Doller	27	x		
			7			
		4	x			
		99				
DE-BW	Kinzig	Kinzig (Bade-Wurtemberg)	36	x	39,5	
		(accessible aux saumons)	15	x		
		Bras latéraux Schiltach, Gutach, Wolfach, Nordrach, Erlenbach	17	x		
	Hydrosystème Elz-Dreisam	Alte Elz & Durchgehender Altrheinzug	8		25,0	
			1			
		Canal Léopold	6			
		(accessible aux saumons)	3			
		Elz en amont du Canal Léopold (accessible aux saumons jusqu'au PK 85)	14	x		
Bras latéraux Wilde Gutach	8	x				
Dreisam (accessible aux saumons jusqu'au PK 21)	24					
		13	x			
		1				

Annexe 7 : Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin - Mesures hydromorphologiques réalisées ou programmées

		Bras latéraux Wagensteig, Brugga, Osterbach	16	x	
Total Rhin supérieur et affluents y compris Main			612		300,12
Etat	Tronçon du Rhin / hydrosystème tributaire du Rhin	(Tronçon de) rivière, ouvrage(s)	Amélioration de la montaison : Nombre d'ouvrages transversaux	Restauration de la qualité des habitats (=x) et autres mesures	Coûts (millions d'euros) *
CH/DE-BW	Haut Rhin	Usine de Birsfelden	1		
		Usine d'Augst-Wyhlen	1	x	
		Usine de Rheinfelden : rivière de contournement dans le cadre du renouvellement de la concession	1	x	
		Usine de Ryburg-Schwörstadt : rivière de dérivation pour saumons, amélioration de la montaison	1		
		Usine de Säckingen	1	x	
		Usine de Laufenburg	1	x	
		Usine d'Albruck-Dogern : rivière artificielle proche du naturel avec galerie collectrice ; nouvelle passe à poissons à hauteur de la salle des machines	1		
		Usine de Reckingen	1	x	
		Usine d'Eglisau : deux passes à poissons (sur le barrage et au droit de l'écluse de navigation) dans le cadre du renouvellement de la concession	1	x	
		Debouche de la Glatt : construction de dispositifs de remontée dans la galerie de dérivation en tant que mesure de compensation dans le cadre du renouvellement de la concession de l'usine d'Eglisau	2		
	Usine de Rheinau : amélioration de la montaison au droit des barrages annexes ou démantèlement des ouvrages : dotation plus élevée du débit réservé	3	x		
CH	Wiese	Cours aval de la Wiese : mise au point d'un avant-projet de dispositif de remontée à "Schliesse" (PK 3,5) et Wiese, cours moyen et supérieur	15	Restauration morphologique	9,00
DE-BW		Bras latéraux Kleine Wiese, Steinenbach; Kohlgartenwiese	18	Restauration morphologique	
			11	Restauration morphologique	
CH	Birs	Birs : cours inférieur : amélioration de la migration piscicole et redynamisation; remplacement de 5 seuils par des rampes en enrochements (nombre : 1 + x)	7	x	
		Birs : cours supérieur : amélioration de la migration piscicole (nombre : 1 + x)	2		
	Ergolz	Ergolz	1 + pas d'infos		
	Castor	Levée de divers obstacles à la continuité et restauration de la libre circulation des poissons (2 + 4)	6	Raccordement	
Total haut Rhin & affluents			74		9,00
DE-BW	Affluents du lac de Constance	Vieux Rhin, Höchst jusqu'au débouché dans le lac de Constance	2	x	
		Bregenzerach : amélioration de la passe à poissons et des rampes	4	Etude de faisabilité	
		Cours supérieur et inférieur de l'Argen (usine hydroélectrique la plus en aval sur chacun des cours d'eau)	2		
		Cours supérieur et inférieur de l'Argen (usine hydroélectrique la plus en amont)	pas d'infos		
		Schussen, échelle de Lochbrücke / Gerbertshaus	1		
		Schussen, usine hydroélectrique de Berg (accessibilité du Wolfegger Ach et Ettishofer Ach)	1		
		Seefelder Aarch, usine hydroélectrique de Mühlfhofen, amélioration de la continuité	1		
		Stockacher Aach	21		
		(accessible aux truites lacustres jusqu'au PK 14)	2	x	1,3
			Bras latéraux Mahlspürer Aach	3	
DE-BY/AT		Leiblach avec Rickenbach : aménagement d'au moins 3 ouvrages transversaux	3		1,5
DE-BY		Oberreitnauer Ach (aménagement d'ouvrages transversaux)	1		0,14
			2	x	
CH	Rhin alpin	Passe à poissons de l'usine de Reichenau	1		
		Lac de Constance jusqu'au débouché de l'III		Projet de développement	
AT/FL/CH		Confluence avec le Rhin postérieur		Projet de développement, projet international de protection contre les inondations et de revitalisation du Rhin (RHESI)	
AT		Spirsbach	1	x	0,5
FL		Liechtensteiner Binnenkanal	1	x	
AT	III	Hochwuhr F-PK 8,0, passe à poissons KW, avec surveillance vidéo depuis octobre 2010	1		
		Barrage de Dabala, PK 20,0	1		1
Total lac de Constance, Rhin alpin & affluents (truite du lac de Constance)			48		4,44
Total bassin du Rhin			1125		627,33
<p>** Le Neckar et ses affluents ne sont certes pas des voies de migration et des habitats prioritaires pour les espèces piscicoles anadromes. Les espèces grandes migratrices telles que la grande alose comme espèce anadrome et l'anguille comme espèce catadrome sont cependant prises en compte dans le cadre de la planification et de la mise en œuvre de mesures.</p> <p>*** Ce tronçon fluvial n'est pas désigné 'rivière prioritaire' dans le Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin de 2009. Si des dispositifs de rétablissement de la continuité y sont prévus ou mis en place, ils seront dimensionnés de manière à être adaptés aux espèces piscicoles amphihalines concernées. La désignation du tronçon fluvial comme 'rivière prioritaire' va être soumise à examen dans le cadre de l'actualisation du Plan directeur.</p> <p>**** Ces cours d'eau ne sont pas désignés 'rivières prioritaires' dans le Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin de 2009. Cependant, les conditions requises pour les espèces piscicoles amphihaline seront prises en compte dans le cadre des mesures de rétablissement de la continuité et de restauration des habitats.</p> <p>***** Lancement des travaux prévus d'ici 2018 pour le dispositifs de franchissement piscicole de Lehmen.</p>					

Annexe 8 : Organisations non gouvernementales ayant statut d'observateur auprès de la CIPR

AK Wasser im BBU
Walter-Gropius-Straße 22
D - 79100 Freiburg
www.akwasser.de

Alsace Nature
8, rue Adèle Riton
F - 67000 Strasbourg
www.alsacenature.org

Arbeitsgemeinschaft Revitalisierung Alpenrhein/Bodensee
c/o WWF Regiobüro
St Gall
Merkurstr. 2
CH - 9001 St Gall
www.lebendigerrhein.org

Arbeitsgemeinschaft der Internationalen Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet IAWR
Parkgürtel 24
D - 50823 Cologne
www.iawr.org

Arbeitsgemeinschaft Renaturierung des Hochrheins
Weinsteig 192, Postfach 1157
CH – 8201 Schaffhouse
www.arge-hochrhein.ch

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
Service Rhénanie-Palatinat
Hindenburgplatz 3
D - 55118 Mayence
www.bund-rlp.de

Conseil Européen de l'Industrie Chimique (CEFIC)
Avenue E. Van Nieuwenhuyse 4
B - 1160 Bruxelles
www.cefic.be

DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
Theodor-Heuss-Allee 17
D - 53773 Hennef
www.dwa.de

EBU - UENF
Postbus 23210
NL - 3001 KE Rotterdam
www.ebu-uenf.org

EurAqua Network
Deltares
Princetonlaan
P.O.Box 85467
NL - 3508 AL Utrecht
www.euraqua.org

European Union of National Associations of Water Suppliers and Waste Water Services
EUREAU
Rue Colonel Bourg 127
B - 1140 Bruxelles
www.eureau.org

Greenpeace International
Keizersgracht 176
NL - 1016 DW Amsterdam
www.greenpeace.org/international

Hochwassernotgemeinschaft Rhein Gemeinde- und Städtebund
Deutschhausplatz 1
D - 55116 Mayence
hochwassernotgemeinschaft-rhein.de

NABU-Naturschutzstation NABU-Koordinationsstelle Rhein
Bahnhofstraße 15
D - 47559 Kranenburg
www.nabu.de et www.nabu-naturschutzstation.de/v1

Rheinkolleg
Goebenstraße 20
D - 68163 Mannheim
www.rheinkolleg.de

Verband Deutscher Sportfischer e.V.
VDSF Siemensstr. 11-13
D - 63071 Offenbach
www.vdsf.de

VGB Power Tech e.V.
Klinkestraße 27-31
D - 45136 Essen
www.vgb.org

Wereld Natuur Fonds
Driebergseweg 10
Postbus 7
NL - 3700 AA Zeist
www.wnf.nl

WWF Suisse
Hohlstraße 110
Postfach
CH - 8010 Zurich
www.wwf.ch

Annexe 9 : Liste des autorités compétentes pour la DCE

Etat	Suisse	Italie	Liechtenstein	Autriche	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Allemagne	France	Luxembourg	Belgique	Pays-Bas
Land/Région		Région de Lombardie		Vorarlberg	Bade-Wurtemberg	Bavière	Hesse	Rhénanie-Palatinat	Land de Sarre	Rhénanie-du-Nord-Westphalie	Basse-Saxe	Thuringe		Luxembourg	Région Wallonne	
Nom de l'autorité compétente	La Suisse n'est pas tenue de mettre en œuvre la DI (CH) Contact pour information et communication : Office fédéral de l'Environnement (OFEV)	Région de Lombardie, ministère de l'environnement compétent pour les grands ouvrages tels que les digues, ministère de l'Environnement (IT)	Gouvernement de la Principauté du Liechtenstein	Ministère fédéral de l'agriculture et de la sylviculture, de l'environnement et de la gestion des eaux (AT)	Ministère de l'environnement, du climat et de l'économie énergétique du Bade-Wurtemberg (UM)	Ministère bavarois de l'environnement et de la protection des consommateurs (StMUV)	Ministère hessois de l'environnement, de la protection du climat, de l'agriculture et de la protection des consommateurs (HMUKLV)	Ministère de l'environnement, de l'agriculture, de l'alimentation, de la viticulture et des forêts de Rhénanie-Palatinat (MULEWF)	Ministère de l'Environnement et de la Protection des Consommateurs, Land de Sarre (MUV)	Ministère de la protection climatique, de l'environnement, de l'agriculture, de la protection de l'environnement et des consommateurs de Rhénanie-du-Nord-Westphalie (MKULNV)	Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la protection du climat de Basse-Saxe (MU)	Ministère thurinois de l'environnement, de l'énergie et de la protection de la nature (TMUEN)	Préfet coordonnateur du bassin Rhin-Meuse	Ministère du Développement durable et des Infrastructures	Gouvernement wallon	Ministère de l'équipement et de l'environnement, si nécessaire en coopération avec le ministère de l'intérieur et des relations au sein du Royaume ainsi qu'avec le ministère de l'économie ²⁾ (NL)
Adresse de l'autorité compétente	OFEV CH-3003 Berne	Regione Lombardia Via Pola, 14 IT - 20125 Milan	Regierungs- gebäude Peter-Kaiser- Platz 1 FL - 9490 Vaduz	Stubenring 1 A - 1012 Wien	Kernerplatz 9 D-70182 Stuttgart	Rosen- kavaliertplatz 2 D-81925 München	Mainzer Str. 80 D-65189 Wiesbaden	Kaiser-Friedrich- Str. 1 D-55116 Mainz	Keplerstr. 18 D- 66117 Saarbrücken	Schwannstr. 3 D- 40476 Dusseldorf	Archivstr. 2 D-30169 Hannover	Beethovenstraße 3, D-99096 Erfurt	9, Place de la Préfecture F – 57000 Metz	4, Place de l'Europe L-1499 Luxembourg	Rue Mazy, 25-27 B-5100 Namur (Jambes)	Postbus 20901 2 500 EX La Haye, Pays-Bas
Statut juridique de l'autorité compétente	Services nationaux d'inspection	Services supérieurs régionaux de la gestion des eaux		Services supérieurs de la gestion des eaux en Autriche	Services supérieurs de la gestion des eaux.	Services supérieurs de la gestion des eaux du Land	Services supérieurs de la gestion des eaux du Land	Services supérieurs de la gestion des eaux du Land	Services supérieurs de la gestion des eaux du Land	Services supérieurs de la gestion des eaux du Land	Services supérieurs de la gestion des eaux du Land	Services supérieurs de la 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)		Gouvernement régional	Services nationaux supérieurs de la gestion des eaux
Compétence	Inspection juridique et technique, coordination	Inspection juridique et technique, coordination	Inspection juridique et technique, coordination	Inspection juridique et technique, coordination	Inspection juridique et technique, coordination	Inspection juridique et technique, coordination	Inspection juridique et technique, coordination	Inspection juridique et technique, coordination	Inspection juridique et technique, coordination	Inspection juridique et technique, coordination	Inspection juridique et technique, coordination	Inspection juridique et technique, coordination	Animation et coordination en matière de police et de gestion de la ressource en eau	Inspection juridique et technique, coordination		Programmation politique, exécution, gestion et coordination
Nombre de services subordonnés	26 cantons	11 provinces et 1546 villes	1 : office de la protection de l'environnement	1 : gouverneur du Vorarlberg (Bregenz)	48 (4 présidences régionales, 44 circonscriptions communales / districts)	56 (5 gouvernements, 41 administrations locales des eaux, office bavarois de l'environnement (LFU), 9 offices de la gestion des eaux)	30 (3 présidences régionales, 26 administrations locales des eaux, 1 office de l'environnement et de la géologie)	39 (2 directions de l'équipement et des homologations, 36 administrations locales des eaux, office de l'environnement, de la gestion des eaux et de l'inspection du travail)	9 (8 administrations locales des eaux, 1 office de l'environnement)	59 (5 présidences régionales, 53 administrations locales des eaux, 1 office de l'environnement, LANUV)	4 (1 office régional de la gestion des eaux et de la protection des côtes et de la nature, 2 administrations locales des eaux, 1 administration technique)	25 (1 office administratif régional, 1 établissement régional de l'environnement et de la géologie, 23 administrations locales des eaux)		1 autorité de gestion de l'eau	1 service public de Wallonie - Direction générale des ressources naturelles et de l'environnement ¹⁾ (W-BE) Avenue Prince de Liège 15 B - 5100 Namur (Jambes) Autorité compétente pour la DI	10 provinces et 16 associations de gestion des eaux, 19 régions et communes

1) Dans la future loi wallonne sur la transposition de la DI, le gouvernement wallon sera en principe l'autorité officielle compétente. Le gouvernement déléguera ensuite ses compétences (par décret gouvernemental) à différentes administrations et services publics, et parmi eux la DGRNE citée dans le tableau.

2) Aux Pays-Bas, les compétences de gestion des eaux sont déléguées à l'échelle régionale aux provinces et aux syndicats des eaux.