



PROJET¹⁾

2ème Plan de gestion coordonné au niveau international dans le district hydrographique international Rhin

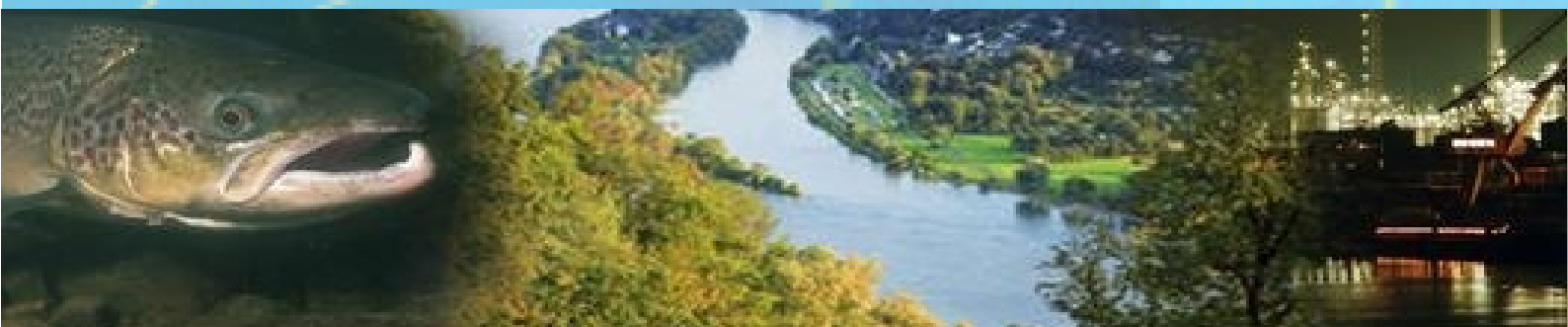
(partie A = partie faîtière)

Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

¹⁾ Mise à jour des données dans WasserBLiCK : 12.11.2014



Sommaire

Introduction	5
1. Description générale	7
1.1 Masses d'eau de surface du DHI Rhin	9
1.2 Eaux souterraines	9
2 Activités humaines et pressions.....	10
2.1 Altérations hydromorphologiques et régulations de débit	10
Incidences	10
2.2 Pressions chimiques de source diffuse ou ponctuelle.....	12
2.2.1 Généralités.....	13
2.2.2 Principaux apports dans les eaux de surface	15
2.2.3 Principaux apports dans les eaux souterraines	18
2.3 Autres incidences de l'activité humaine sur l'état des eaux	19
2.4 Impact du changement climatique - renforcement des pressions.....	20
3. Registre des zones protégées	23
4. Réseaux de surveillance et résultats des programmes de surveillance	25
4.1 Eaux de surface	25
4.1.1 Etat écologique/potentiel écologique.....	25
4.1.2 Etat chimique	42
4.2 Eaux souterraines	44
4.2.1 Etat quantitatif des eaux souterraines.....	45
4.2.2 Etat chimique des eaux souterraines	45
5 Objectifs environnementaux et adaptations.....	47
5.1 Objectifs environnementaux pour les eaux de surface.....	47
5.1.1 Etat écologique/potentiel écologique.....	48
5.1.2 Etat chimique	53
5.2 Eaux souterraines	55
5.3 Zones protégées	56
5.4 Adaptations des objectifs environnementaux visés pour les eaux de surface et les eaux souterraines, motifs de dérogation	57
5.4.1 Report d'échéances.....	57
5.4.2 Fixation d'objectifs moins stricts	59
5.4.3 Dégradation exceptionnelle de l'état	59

6	Analyse économique	60
6.1	Importance économique de l'utilisation de l'eau	60
6.2	Scénario baseline.....	62
7.	Synthèse des programmes de mesures.....	64
7.1	Synthèse des mesures visant à répondre aux enjeux dans le district hydrographique international Rhin.....	64
7.1.1	Restaurer la continuité biologique, augmenter la diversité des habitats	64
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 classiques dues aux rejets industriels et communaux	76
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	83
7.2	Synthèse des mesures conformément à l'annexe VII A. n° 7 de la DCE.....	84
7.2.1	Mise en œuvre de la réglementation communautaire relative à la protection de l'eau	84
7.2.2	Récupération des coûts de l'utilisation de l'eau.....	84
7.2.3	Eaux utilisées pour le captage d'eau potable.....	90
7.2.4	Captage ou endiguement des eaux.....	90
7.2.5	Sources ponctuelles et autres activités ayant des répercussions sur l'état des eaux	90
7.2.6	Rejets directs dans les eaux souterraines	90
7.2.7	Substances prioritaires	91
7.2.8	Pollutions accidentelles	91
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.....	93
7.2.10	Mesures complémentaires.....	93
7.3	Pollution du milieu marin et liens entre la DCE et la DCSMM	93
7.4	Présenter les liens entre la DCE, la DI et les autres directives communautaires	95
8.	Registre de programmes et plans de gestion plus détaillés.....	95
9.	Information et consultation du public et leurs résultats	96
10.	Liste des autorités compétentes conformément à l'annexe I de la DCE	97
11.	Points de contact et procédure d'obtention de documents de référence	97

Résultats et perspectives 98

Relevé des cartes - Mise à jour : novembre 2014..... 101

Annexes (fichier distinct)

- 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
- Annexe 3 : valeurs d'orientation des NQE, NQE Rhin
NQE des substances de la directive 2008/105/CE et de la directive 2013/39/UE
- Annexe 5 : Résultat des évaluations dans les stations du programme de contrôle de surveillance chimique au titre de la DCE
- Annexe 6 : Résultat des évaluations dans les stations du programme de contrôle de surveillance chimique au titre de la DCE - sans les substances ubiquistes
- Annexe 7 : Normes de qualité et valeurs seuils pour les eaux souterraines
- Annexe 8 : Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin - Mesures hydromorphologiques réalisées ou programmées
- Annexe 9 : Liste des organisations non gouvernementales disposant d'un statut d'observateur auprès de la CIPR
- Annexe 10 : 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)****Mentions légales****2^{ème} 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

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, 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 compétentes², établi en 2005 le premier Etat des lieux commun³, en 2007 un rapport sur la coordination des programmes de contrôle de surveillance⁴ et en 2009 le premier Plan de gestion coordonné au niveau international⁵ 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 faîtières 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, 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 deuxième Plan de gestion (partie A).

Les informations figurant dans le premier Plan de gestion 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.

Comme en 2009, les représentants de tous les Etats impliqués établissent la partie faîtière du Plan de gestion du DHI Rhin (partie A) dans le cadre de la CIPR et du Comité de coordination

² [Autorités compétentes](#)

³ [Rapport partie A](#)

⁴ [Surveillance](#)

⁵ [Plan de gestion 2009](#)

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 2^{ème} Plan de gestion (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 »⁶ 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.

⁶ 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.

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, Neckar, Main, Moselle, (Sarre), Nahe, Lahn, Sieg, Ruhr, Lippe, Vechte
Principaux lacs	Lac de Constance, IJsselmeer
Etats	Membres de l'UE (7) : Italie, Autriche, France, Allemagne, Luxembourg, Belgique, Pays-Bas, autres Etats (2) : Liechtenstein, Suisse
Population	environ 58 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

Tableau 1: le bassin du Rhin en bref

Des informations plus détaillées sur la délimitation du district hydrographique international Rhin, 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)⁷.

La moitié de la superficie du bassin du Rhin est soumise à une exploitation agricole ; environ un tiers est recouvert de forêts et de zones protégées ; à peine 10% sont urbanisés et plus de 5% sont des surfaces d'eau. On citera ici le lac de Constance, l'IJsselmeer, 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.

Pour améliorer la qualité de l'eau, 96% des quelque 58 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

⁷ Sur souhait des Pays-Bas, les cartes reproduisent le Prinses-Margrietkanaal qui n'est cependant évalué qu'au niveau B.

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, 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'eau⁸. 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 entraînera aux Pays-Bas, entre autres problèmes, une intrusion de sel provenant de l'eau de mer dans les terres intérieures et, de ce fait, une menace pour l'alimentation en eau douce nécessaire à 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 élabore actuellement une première stratégie d'adaptation au changement climatique.

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'assainissement des zones marécageuses 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 Rhin¹⁰ et plus particulièrement le Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin 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 district hydrographique international (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

⁸ [Rapport CIPR n° 188 \(2011\)](#) ; [Rapport CIPR n° 213 \(2014\)](#) ; [Rapport CIPR n° 214 \(2014\)](#)

⁹ [Rapport CIPR n° 175](#)

¹⁰ [Plan directeur](#)

¹¹ [Rapport partie A](#)

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 2005¹², 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 sur 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 fluviaux¹³.

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.

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.

¹² [Rapport partie A](#)

¹³ [Rapport CIPR n° 147, 2005](#)

2 Activités humaines et pressions

2.1 Altérations hydromorphologiques et régulations de débit

Régulations d'eau et continuité – Obstacles à la migration

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. 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.

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 ou presque le passage des poissons, biotes et sédiments. Dans la partie amont du Rhin (massif alpin et contreforts alpins), on relève de nombreux barrages de vallée et retenues pour la production d'hydroélectricité ; pour la production de courant en phase de consommation de pointe, les centrales pratiquent souvent un 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 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.

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 faîtier du Rhin > 2 500 km².

Incidences

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

- la modification à grande échelle du régime de transport solide entraîne une perte parfois quasi-totale de la dynamique fluviale et de la diversité biologique des eaux courantes ;

- l'endiguement du fleuve sur de vastes tronçons, la suppression de son champ d'inondation et le raccourcissement sensible du linéaire sont également des facteurs d'appauvrissement biologique qui renforcent en outre la vitesse du courant ;
- la présence de nombreux barrages dont la franchissabilité par les poissons migrateurs n'est assurée que partiellement réduit de manière très importante la continuité biologique du système rhénan ;
- les turbines des usines hydroélectriques (successives) peuvent entraîner un taux de mortalité cumulé élevé des peuplements piscicoles lors de la dévalaison ;
- la mise en bief 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. 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 bon nageurs 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 aussi constituer des obstacles à la migration pour la plupart des espèces piscicoles remontant dans les rivières et entraînent, lorsqu'ils soient équipés d'usines hydroélectriques sans dispositifs de protection des poissons, des lésions graves voire mortelles sur les anguilles dévalantes, les saumoneaux, etc.

Sur les ouvrages transversaux sans hydroélectricité (voir carte K 8), la mortalité est le plus souvent nulle. A noter que sur un site, 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.

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' Rhin¹⁴ » ne figurent pas ici.

¹⁴ [Rapport CIPR n° 179 \(2009\)](#) ; [Rapport CIPR n° 206 \(2013\)](#)

Prélèvements d'eau

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

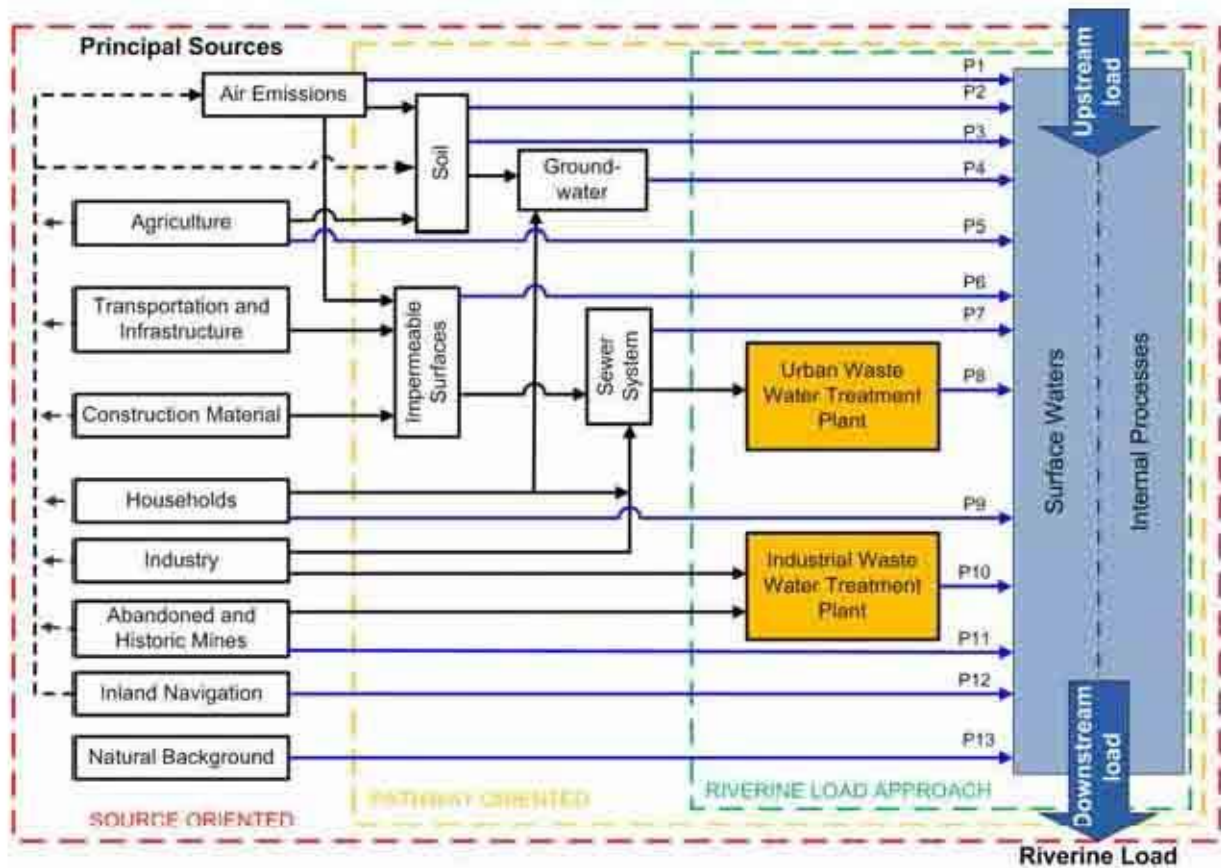
Il n'existe pas de prélèvements notables d'eau de surface dans le réseau hydrographique de base du DHI Rhin, excepté au Luxembourg, au sens où l'entend la DCE. Des captages d'eau en quantités importantes pour l'approvisionnement en eau potable sont effectués dans le lac de Constance et le delta du Rhin.

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 différents rejets ponctuels et apports diffus reproduits dans la figure 1¹⁵.

¹⁵ 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



P1: Atmospheric Deposition directly to Surface Waters

P4 Interflow, Tile Drainage and Groundwater⁴

P7: Storm Water Outlets, Combined Sewer Overflows and Unconnected Sewers

P10 Industrial Waste Water treated

P13 Natural Background

P2: Erosion

P5: Direct Discharges and Drifting

P8: Urban Waste Water Treated

P11: Direct Discharges from Mining Areas⁵

P3: Surface Runoff from Unsealed Areas

P6: Surface Runoff from Sealed Areas

P9: Individual - Treated and Untreated- Household Discharges

P12: Direct Discharges from Navigation⁶

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

2.2.1 Généralités

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 1^{er} PdG car le recensement effectué à l'époque ne comprenait pas toutes les stations de plus petite taille.

Entre 2000 et 2010, la capacité d'épuration globale des eaux usées urbaines 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 cependant à peu près la moitié de la capacité d'épuration totale dans le bassin du Rhin. 114 STEP ont une capacité > 150 000 EH (c'est-à-dire 2,3 % du total des stations), ce qui représente un volume épuratoire de 42 millions d'EH (42%).

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 volume épuratoire total s'élève à 8,4 millions d'EH (8%) Plus de 1 900 STEP (40%) entrent dans la catégorie des stations dont la capacité épuratoire est < 2 000 EH et leur rendement total dépasse à peine 1% (1,3 million EH), cf. figure 2.

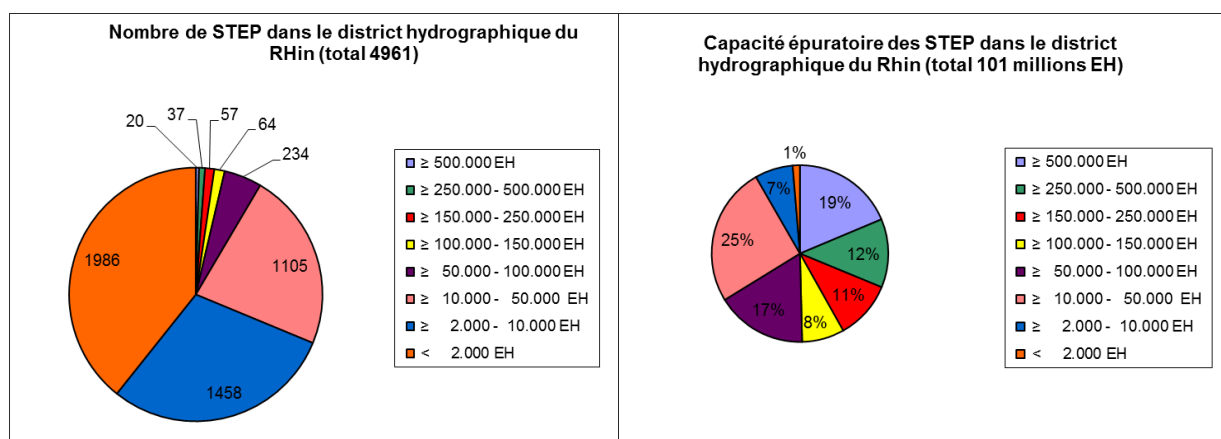


Figure 2 : nombre de STEP et pourcentage de la capacité épuratoire totale de chaque catégorie de STEP dans le bassin du Rhin (mise à jour 2009-2011)

Catégorie de STEP (EH)	Nombre STEP par catégorie dans les cours d'eau de niveau A	Nombre 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	24	33	4,7	6,0
≥ 100 000 - 150 000	28	36	3,2	4,6
≥ 50 000 - 100 000	93	142	6,9	10,0
≥ 10 000 - 50 000	296	809	7,7	18,0
≥ 2 000 - 10 000	284	1174	1,4	5,6
< 2 000	280	1 706	0,2	1,1
Total	1 043	3 919	43,1	57,7

Tableau 2 : 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 : 2013)

Il ressort du tableau 2 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 se trouvent en majorité à un niveau régional et 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 du Conseil 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^{ème} et/ou 3^{ème} 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. On compte également la corrosion de matériaux de construction ou les retombées atmosphériques et le trafic, en cela que les polluants sont entraînés par les précipitations vers les stations d'épuration via le réseau d'égout.

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 régit l'autorisation, l'exploitation, la surveillance et l'arrêt d'installations industrielles dans l'Union européenne.

On soulignera dans ce contexte l'outil important que constitue la directive communautaire 91/676/CEE (directive sur les nitrates) pour réduire plus encore et prévenir les apports de nutriments dans les eaux. Cette directive a également 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.

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.

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), remplacée entre-temps par le règlement CE n° 1107/2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, 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. Cependant, on relève encore de manière sporadique des pressions mesurables par les produits phytosanitaires dans le réseau hydrographique de base du Rhin.

Des données plus récentes sur les pressions par l'azote et les métaux lourds d'origine ponctuelle et diffuse sont collectées actuellement dans le bassin du Rhin.

2.2.2 Principaux apports dans les eaux de surface

Nutriments

Une concentration excessive d'azote ou de phosphore peut constituer un problème pour la qualité biologique des eaux intérieures. Des flux d'azote surélevés font par ailleurs 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.

Les concentrations de nutriments font l'objet d'une surveillance intensive ajustée au niveau international depuis 1985 sur le cours principal du Rhin.

Les concentrations de **phosphore** ne constituent plus un problème faitier à traiter au niveau A du Plan de gestion car des pressions de cette substance sur les eaux côtières et plus particulièrement sur la mer des Wadden ne sont plus à attendre. Dans les eaux intérieures du bassin du Rhin et dans l'IJsselmeer, on vise s'efforce à certains endroits d'obtenir des réductions supplémentaires des apports de phosphore. On trouvera à ce sujet les rapports correspondants dans les plans de gestion nationaux (parties B).

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 est 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. Le bon état, et parfois même le très bon état, est atteint dans la bande riveraine des eaux côtières. La situation n'est pas encore stable

dans les masses d'eau « mer des Wadden » et « côte de la mer des Wadden ». L'état oscille ici entre moyen et bon au fil des ans.

Au niveau de Bimmen/Lobith, à la frontière germano-néerlandaise, c'est-à-dire avant que le Rhin ne se sépare en différents bras, les concentrations d'azote dans le Rhin sont tombées (en moyenne annuelle) à 3,0 mg d'azote total, voire moins encore (cf. tableau 3). L'objectif affiché dans le 1^{er} PdG d'une concentration de 2,8 mg/l dans la zone de transition entre milieu limnique et milieu marin est ainsi pratiquement atteint.

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

Tableau 3 : concentrations d'azote (moyenne estivale et annuelle ainsi que norme en mg N total/l) à hauteur de Lobith, Maassluis, Kampen et Vrouwezand.

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 232 000 tonnes entre 2007 et 2013 (voir tableau 4).

Une comparaison des flux annuels correspondants fait apparaître que le flux d'azote total transporté par les eaux du bassin dans les eaux côtières a baissé d'env. 40% au cours des 30 dernières années..

Dans ce contexte, on signale que :

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 1^{er} 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'Allemagne (Blauw et al. 2006).

Flux annuels Azote total (en kilotonnes)					
Année	Haringvliet	Nieuwe Waterweg	Noordzeekanaal	Écoulement de l'IJsselmeer	Total
1985	104	236	16	87	443
1990	75	194	13	59	341
1995	197	214	11	80	502
2000	100	159	11	61	331
2001	113	169	10	58	350
2002	129	182	9	70	390
2003	81	104	8	41	234
2004	42	145	10	47	244
2005	45	132	9	40	226
2006	61	146	8	35	250
2007	72	155	8	49	284
2008	55	121	8	49	233
2009	37	135	6	34	212
2010	53	153	7	53	266
2011	46	129	5	40	214
2012	60	127	5	37	229
2013	80	139	6	39	274
Moyenne 2000-2006	82 (part détenue par le Rhin = 66)*	148	9	50	289* = 273
Moyenne 2007-2013	58 (part détenue par le Rhin = 46)*	137	6	43	244* = 232

* Les eaux du Haringvliet se composent pour 1/5^{ème} d'eau de la Meuse et 4/5^{ème} d'eau du Rhin.

Tableau 4 : flux annuel (moyen) d'azote total (en kilotonnes) rejoignant la zone d'embouchure du Rhin, les eaux côtières et la mer des Wadden entre 2007 et 2013.

Substances significatives pour le Rhin

Parmi les 15 substances/groupes de substances significatives pour le Rhin définies dans la liste des substances 'Rhin' comme pertinentes pour le district hydrographique en 2003, les 6 substances et groupes de substances arsenic, chrome, cuivre, zinc, chlortoluron et PCB¹⁶ continuent à poser problème selon les derniers recensements.

Les émissions de cuivre et de zinc proviennent principalement des stations d'épuration et des apports à partir des sols. Leurs origines sont les suivantes :

- le bâtiment (corrosion des conduites d'eau et des gouttières) ;
- le trafic automobile (cuivre dans les garnitures de freins et zinc dans les pneus) ;
- l'équipement routier (zinc dans les glissières de sécurité) ;

¹⁶ [CIPR, rapport n° 215, \(2014\)](#)

- la navigation (cuivre et zinc sur les coques des bateaux) ;
- l'agriculture (bains de cuivre dans l'élevage, cuivre et zinc dans les aliments pour bétail et les engrais).

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

Un tableau synoptique des normes de qualité environnementale 'Rhin' (NQE Rhin) pour les substances/groupes de substances significatifs pour le Rhin est présentée en annexe 3.

Substances (dangereuses) prioritaires et substances de la directive 2008/105/CE et de la directive 2013/39/UE

Parmi les 33 substances (dangereuses) prioritaires de la directive 2008/105/CE et les 8 substances restantes de l'annexe IX DCE, on relève quelques substances jugées problématiques dans le DHI Rhin¹⁷ :

- Diphényléthers bromés (PBDE),
- Isoproturon
- Hexachlorobenzène (HCB)
- Hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA)
- Plomb
- Cadmium
- Mercure
- PFT

L'isoproturon est un produit phytosanitaire qui peut rejoindre les eaux par voie diffuse. Même si la tendance globale est à la baisse dans le Rhin, des valeurs de pointe supérieures à la valeur d'orientation de 0,3 µg/l fixée dans le Plan d'avertissement et d'alerte Rhin continuent à être détectées à Bimmen dans le Rhin inférieur pour cette substance.

L'HCB est un sous-produit issu de la synthèse des hydrocarbures chlorés et a été utilisé par le passé comme plastifiant et fongicide.

Les HPA 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 préservation du bois dans les ouvrages hydrauliques. Les retombées atmosphériques constituent la principale voie d'apport.

Le plomb, le cadmium et le mercure continuent à poser problème en raison de leurs nombreuses et diverses utilisations. Il en va de même pour le PTF, un retardateur de flamme.

L'annexe 4 donne un aperçu global des substances et de leurs normes de qualité environnementale (NQE) fixées dans la directive 2008/105/CE, ainsi que des NQE 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 aux **nitrate**s et aux **produits phytosanitaires** 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

¹⁷ [CIPR, rapport n° 215, \(2014\)](#)

souterraine peuvent en outre impacter la qualité des eaux souterraines dans leur ensemble.
Adapter la phrase de Ronald

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 des eaux. On citera ici l'exploitation hydroélectrique, la protection contre les inondations et la navigation (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), les sédiments contaminés (risques de remise en suspension en cas de crue ou d'opérations de dragage), l'exploitation minière (influence hydraulique, thermique et/ou chimique des eaux d'exhaure ou d'infiltration), les pressions thermiques (rejet d'eaux de refroidissement par les centrales thermiques et l'industrie) et les déchets historiques et sites contaminés.

L'accent est mis sur les deux secteurs que sont les pressions sur les sédiments et les pressions thermiques.

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

Pression thermique

On observe une hausse des températures moyennes de l'eau, due aux conditions climatiques. Les analyses réalisées²⁰ jusqu'à présent sur l'évolution dans le long terme des températures de l'eau du Rhin montrent que les températures de l'eau sont en nette corrélation avec l'évolution des températures de l'air dans le bassin du Rhin. Par ailleurs, les centrales et l'industrie utilisent les eaux de surface aux fins de refroidissement. Les grands rejets thermiques autorisés en 2010, c'est-à-dire ceux > 200 MW, figurent dans le tableau 3. En moyenne, la température de l'eau augmente d'env. 1 °C à 1,5 °C de 1978 à 2011.

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.

Pour identifier la fourchette dans laquelle varie la hausse attendue des températures dans le Rhin, la CIPR a calculé entre autres en 2013 des scénarios d'évolution future des températures de l'eau dans le Rhin dans un futur proche (jusqu'en 2050) et dans un futur éloigné (jusqu'en 2100) en tenant compte du changement climatique.²¹

¹⁸ [Rapport CIPR n° 175, \(2009\)](#)

¹⁹ [Rapport CIPR n° 212, \(2014\)](#)

²⁰ [Rapport CIPR n° 209 \(2013\)](#)

²¹ [Rapport CIPR n° 213 \(2014\)](#) ; [Rapport CIPR n° 214 \(2014\)](#)

	PK du Rhin	Rejets thermiques autorisés (> 200 MW) 2010
Centrale nucléaire de Fessenheim	212,4	3600,0
Centrale thermique à vapeur rhénane de Karlsruhe	359,5	1 175,0
Centrale nucléaire de Philippsburg	389,5	4 265,0
Supercentrale de Mannheim (juin-sept.)	416,5	1 014,0
Supercentrale de Mannheim (oct.-mai)	416,5	2 027,0
BASF Ludwigshafen, eaux de refroidissement	433,0	2 257,0
Centrale nucléaire de Biblis*	455,0	1 674,0*
Centrale de Mayence-Wiesbaden	502,0	785,0
GEW Köln AG, Cologne	694,0	394,0
Bayer AG, Leverkusen	700,0	611,0
Bayer AG/EC Dormagen	710,0	268,0
Centrale de Lausward, Düsseldorf	740,5	770,0
Bayer AG, KR Uerdingen	766,0	461,0
Centrale SW de Duisbourg	777,0	720,0
Centrale Herm. Wenzel, Duisbourg	781,0	545,0
STEAG Walsum	792,0	710,0
STEAG Voerde	799,0	820,0
Solvay, Rheinberg	808,0	208,0
Electrabel Nimègue (Waal)	886,0	790,0
Electrabel Harculo (IJssel)	-	670,0

* Rejet thermique autorisé en période d'été

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

A propos du tableau 5, il convient de signaler que l'arrêt de quelques centrales nucléaires (Phillippsburg, Biblis, Neckarwestheim) dans le cadre du 'tournant énergétique' en Allemagne en 2011 s'est déjà traduit, à partir de la même année, par une atténuation - mesurable à Mayence - de la pression thermique sur les températures de l'eau du Rhin supérieur septentrional. D'autres centrales seront arrêtées au cours des prochaines années.

2.4 Impact du changement climatique - renforcement des pressions

Sous l'effet du changement climatique, on doit s'attendre à moyen et à long terme à des modifications du régime et de la qualité des eaux (notamment au niveau des températures). Leurs impacts à long terme sur l'état des eaux pourraient amener à prendre des mesures correspondantes susceptibles d'atténuer ces impacts.

En 2007, la Conférence ministérielle sur le Rhin a chargé la CIPR de mieux identifier les impacts du changement climatique sur le régime hydrologique du bassin du Rhin. La CIPR a réalisé dans un premier temps une analyse bibliographique à l'échelle du bassin du Rhin.²² Il ressort dès à présent de l'analyse des données mesurées sur la température de l'air des enseignements clairs pour toutes les régions du bassin du Rhin. Au cours des 100 dernières

²² [CIPR, rapport n° 174, \(2009\)](#)

années, la température de l'air a augmenté autant en hiver (env. +1,0 °C à +1,6 °C) qu'en été (env. +0,6 °C bis +1,1 °C). Il en découle en moyenne annuelle une augmentation de la température dans le bassin du Rhin variant entre env. +0,5 °C et +1,2 °C. Celle-ci se situe dans l'ordre de grandeur de l'augmentation globale moyenne d'environ +0,9 °C/100 ans. La hausse des températures se traduit par un recul des glaciers dans les Alpes. Dans le bassin du Rhin, le changement climatique est déjà perceptible dans les données mesurées de température et de précipitations.

Du fait de la hausse des températures et des précipitations ainsi que du plus faible emmagasinement d'eau sous forme de neige en hiver, les débits moyens mensuels relevés en période hivernale dans le bassin du Rhin dans son ensemble sont plus élevés qu'auparavant. On note en outre une augmentation des débits maximaux en hiver et une baisse des débits moyens en été. Le débit annuel moyen reste constant.

L'étude de scénarios sur le régime hydrologique du Rhin²³ finalisée en 2011 confirme ces tendances. D'ici le milieu du siècle, les débits sont susceptibles d'augmenter de 20% au maximum en hiver et de baisser de 10% au maximum en été sur l'ensemble du bassin du Rhin, avec des fluctuations plus ou moins importantes selon les régions. On note en tendance depuis un siècle que les débits du Rhin augmentent en hiver et baissent en été et que les crues d'amplitude moyenne sont plus fréquentes sur l'ensemble de l'année. Cette évolution tendancielle est confirmée par les projections réalisées pour le futur proche (jusqu'en 2050) et encore plus marquante pour la fin du 21^{ème} siècle.

La température naturelle de l'eau est gouvernée par les mêmes facteurs que la température de l'air. Le changement climatique a donc également contribué à faire augmenter la température de l'eau (de 1 °C à 2,5 °C env. dans le Rhin). La température de l'eau est également influencée par des facteurs tels que les rejets d'eau de refroidissement.

Les projections climatiques actuelles réalisées pour estimer les impacts d'évolutions climatiques envisageables font apparaître une hausse des précipitations totales en hiver dans les prochaines 50 à 100 années et une baisse des précipitations totales en été. En tendance, on note que les températures de l'air augmenteront d'ici 2050 en hiver comme en été dans une marge comprise entre env. 1,1°C et 2,8 °C.

Deux rapports de la CIPR sur l'estimation des conséquences du changement climatique sur l'évolution proche (d'ici 2050) et plus lointaine (d'ici 2100) des températures de l'eau du Rhin sont disponibles.²⁴

Durant la période de référence 2001-2010, l'évolution de la température de l'eau (rapportée aux moyennes d'août) sans prise en compte des rejets thermiques fait apparaître un réchauffement progressif sur le tronçon du Rhin de Bâle à Werkendam (la hausse étant la plus marquée dans le Rhin supérieur jusqu'à Worms). En y ajoutant 50% des rejets thermiques autorisés sur cette période de référence, on obtient, notamment en aval de Worms, un réchauffement moyen supplémentaire d'environ 1 °C.

Si l'on compare les températures moyennes de l'eau en août sur le profil longitudinal du Rhin entre la période de référence et le futur proche, on relève une augmentation de ces moyennes aoûtiniennes d'env. 1,5 °C. Cette hausse est d'env. 3,5 °C pour le futur éloigné. L'échauffement est d'origine climatique, sans effet additionnel significatif des rejets thermiques.

Pour l'avenir proche, le nombre de jours où la température de l'eau dépassera 25 °C augmentera par rapport à la période de référence et cette augmentation peut même doubler en présence d'un faible débit (en passant par ex. à Worms de 11 à 29 jours de dépassement). Pour l'avenir éloigné, le nombre de jours avec dépassement de 25 °C augmentera fortement.

²³ [Rapport CIPR n° 188, \(2011\)](#)

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

Pour faire face à cette évolution, une stratégie pluridisciplinaire d'adaptation est en cours de mise au point pour le DHI Rhin. Elle rassemblera des premières propositions de mesures d'adaptation qui porteront sur tous les secteurs importants en relation avec la gestion des eaux.

On renverra au premier PGRI, partie A, pour la hausse des débits comme conséquence du changement climatique et pour les mesures y relatives.

Les paragraphes suivants évoquent les impacts des baisses de débit et des hausses des températures de l'eau.

En Conférence ministérielle sur le Rhin de 2013²⁵, 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. La CIPR a été chargée dans ce contexte d'élaborer des propositions de mesures d'adaptation correspondantes. Elle décidera à court terme des étapes suivantes à engager et, le cas échéant, de l'établissement d'un plan CIPR (de gestion) des étiages.

²⁵ [Communiqué ministériel \(2013\)](#)

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 1^{er} Plan de gestion, 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.

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

Le nombre des zones de protection des eaux et des zones de protection des oiseaux a légèrement augmenté depuis le 1^{er} PdG (tableau 6). 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). La superficie totale des sites Natura 2000 dépendant du milieu aquatique dans le DHI a augmenté de 3 196 km² pour atteindre 35 435 km² (ce qui correspond à peu près à 18% de la superficie totale du DH Rhin, soit 1% de plus qu'en début d'année 2010).

	22.3.2010 (1 ^{er} PdG)	4.11.2014
Zones de protection des eaux - Nombre	27 683	28 196
Eaux de plaisance et de baignade - Nombre	985	997
Zones de protection des oiseaux - Nombre	383	386
Zones FFH - Nombre	1 414	1 335
Superficie totale des zones Natura 2000 dépendant du milieu aquatique dans le DHI Rhin (km²)	32 239	35 435
% du nombre total dans le DHI Rhin	17	18

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

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 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)²⁶ et 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 donne un aperçu de la localisation des stations du contrôle de surveillance chimique et physico-chimique dans le réseau hydrographique de base (bassin versant > 2 500 km²).

4.1.1 Etat écologique/potentiel écologique

L'état écologique est déterminé à partir de l'état biologique (éléments de qualité biologique : phytoplancton, phytobenthos, macrophytes, macrozoobenthos, poissons), de paramètres physico-chimiques généraux et de polluants spécifiques soutenant les paramètres biologiques.

De par la composition de ses espèces et sa biomasse croissante, le **phytoplancton** est un indicateur de la pression des nutriments sur les eaux. 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. Les plantes **macrophytes** (aquatiques) constituent un bon indicateur de la pression des nutriments sur les cours d'eau. En outre, elles réagissent

²⁶ Rapport sur la coordination des programmes de contrôle de surveillance visés à l'article 8 et à l'article 15, paragraphe 2, de la DCE dans le district hydrographique international (DHI) Rhin (rapport Partie A), version du 12 mars 2007 - <http://www.iksr.org> - mise en œuvre de la DCE

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).

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).

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.

Sur la période 2012/2013, on a effectué pour le niveau A un diagnostic global des différents éléments de qualité biologique et des autres paramètres physico-chimiques et substances spécifiques qui soutiennent les résultats biologiques pour l'évaluation de l'état écologique actuel (voir annexes 1 et 2 pour les stations de mesure).

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 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).

Éléments de qualité biologique

Les analyses sur les éléments de qualité biologique ont été coordonnées sur le **cours principal du Rhin**.²⁷ Les paragraphes suivants présentent un diagnostic global des résultats des analyses pour chaque élément de qualité biologique dans les différents tronçons du Rhin.

Phytoplancton

La biomasse phytoplanctonique est très faible en 2012 sur le tronçon compris entre le lac de Constance et Karlsruhe (moyenne saisonnière de chlorophylle a entre 2 et 10 µg/l, maxima entre 7 et 20 µg/l). Elle atteint son maximum dans le Rhin inférieur à hauteur de la station d'analyse de Bimmen/Lobith à la frontière germano-néerlandaise (moyenne saisonnière de chlorophylle a de 18,9 µg/l, maximum de 61,5 µg/l). Les affluents rhénans Neckar, Main et Moselle contribuent à cette hausse avec leurs teneurs comparativement élevées de phytoplancton. Plus en aval, la biomasse phytoplanctonique affiche à nouveau une légère baisse à mesure que l'on avance dans le delta. 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.

Le zooplancton 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 sur le phytoplancton. Les rotifères sont les formes zooplanctoniques les plus fréquentes, mais on note que les

²⁷ Programme de mesure biologique Rhin 2012/13, partie A – rapport de synthèse sur les éléments de qualité phytoplancton, macrophytes, phytobenthos, macrozoobenthos, poissons, 2015, Coblenz - CIPR - à mettre au point

larves de bivalves en suspension libre dans les eaux tiennent temporairement une place importante.

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, reste cependant à un faible niveau si on la compare aux données des années 80. 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 (cf. figure 3).

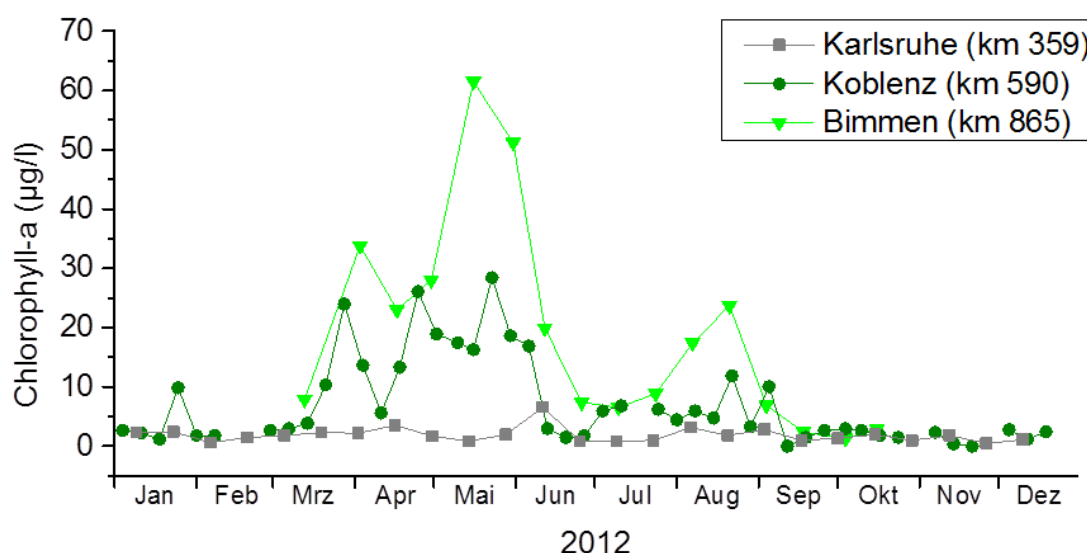


Figure 3 : évolution saisonnière de la concentration de chlorophylle à hauteur des stations d'analyse de Karlsruhe, Coblenze et Bimmen

Phytoplancton dans les eaux côtières et eaux de transition

Pour les eaux côtières et les eaux de transition, le phytoplancton (et ici plus précisément les éléments chlorophylle a et *Phaeocystis*) constitue le principal élément de qualité biologique. Rapidement réactif au phénomène d'eutrophisation, il peut être vu comme un système d'avertissement précoce.

Station d'analyse	Masse d'eau	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Noordwijk 2	Côte hollandaise	25,0	0,0	25,0	8,3	16,7	0,0	16,7	8,3	8,3	16,7	16,7	8,3
Terschelling 4	Côte de la mer des Wadden	25,0	16,7	25,0	33,3	25,0	8,3	16,7	16,7	25,0	33,3	33,3	16,7
Dantziggat	Partie est de la mer des Wadden	41,7	16,7	16,7	33,3	25,0	16,7	16,7	33,3	16,7	25,0	25,0	8,3
Doove Balg West	Partie ouest de la mer des Wadden						0,0	8,3	16,7	0,0	8,3	33,3	8,3
Partie nord de Marsdiep	Partie ouest de la mer des Wadden										25,0	33,3	25,0
	Total mer des Wadden	41,7	16,7	16,7	33,3	25,0	8,4	12,5	25,0	8,3	19,4	30,6	13,9

Tableau 7 : fréquence (nombre de mois avec efflorescence par an) de *Phaeocystis*, exprimée sous forme de pourcentage

On utilise ici comme définition d'une efflorescence > 106 cellules/l, ces chiffres correspondant directement, pour ce qui est de l'estimation de la limite entre état très bon/bon et bon/moyen, à

l'estimation indiquée dans la décision d'interétalonnage sur laquelle un accord a été obtenu au sein du comité réglementaire de la DCE (comité Article 21).

Station d'analyse	Masse d'eau	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Noordwijk 2	Côte hollandaise	25,2	28,1	17,5	12,7	19,8	11,8	25,9	20,9	13,5	18,8	17,2	8,4
Terschelling 4	Côte de la mer des Wadden	10,8	7,9	11,3	17,4	31,2	9,9	24,9	14,9	20,5	8,2	22,0	11,0
Dantzigat	Partie est de la mer des Wadden	37,8	33,4	34,8	28,4	24,5	30,1	29,7	74,6	29,6	37,8	31,2	33,1
Doove Balg West	Partie ouest de la mer des Wadden						4,9	24,9	14,9	20,5	16,0	12,3	16,7
Partie nord de Marsdiep	Partie ouest de la mer des Wadden										12,7	17,6	9,9
	Total mer des Wadden	37,8	33,4	34,8	28,4	24,5	17,5	27,3	44,7	25,0	22,2	20,4	19,9

Tableau 8 : percentile 90 des concentrations de chlorophylle (en µg/l) pendant le semestre d'été.

On entend ici par semestre d'été la période comprise entre mars et septembre inclus. Pour les efflorescences, les valeurs chiffrées sont comparables aux valeurs de la décision d'interétalonnage, mais 1 type n'a pas été interétalonné pour les Pays-Bas, ce qui fait que l'estimation peut s'écarter de celle d'autres pays (limites de catégories pour les masses d'eau 'Côte hollandaise' et 'Dantzigat' 14/21/42 ; 'côte de la mer des Wadden' 10/15/30).

Station d'analyse	Masse d'eau	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Noordwijk 2	Côte hollandaise	0,54	0,53	0,61	0,84	0,62	0,86	0,55	0,60	0,81	0,64	0,66	0,92
Terschelling 4	Côte de la mer des Wadden	0,64	0,75	0,63	0,49	0,39	0,85	0,60	0,52	0,63	0,66	0,46	0,68
Dantzigat	Partie est de la mer des Wadden	0,41	0,48	0,47	0,47	0,54	0,51	0,52	0,24	0,52	0,44	0,50	0,48
Doove Balg West	Partie ouest de la mer des Wadden						1,00	0,56	0,69	0,61	0,74	0,65	0,72
Partie nord de Marsdiep	Partie ouest de la mer des Wadden										0,68	0,56	0,74
	Total mer des Wadden	0,41	0,48	0,47	0,47	0,54	0,76	0,54	0,47	0,57	0,62	0,57	0,65

Tableau 9 : évaluation finale (minimum de la valeur moyenne de (Chl et Phaeo) et (Chl) de l'élément de qualité biologique « phytoplancton » sur la base du système d'évaluation néerlandais

Les évaluations de l'efflorescence de *Phaeocystis* et de la chlorophylle ont été obtenues en premier lieu par calcul. La condition est que l'efflorescence ne peut pas améliorer l'évaluation de la chlorophylle. L'évaluation finale est exprimée sous forme d'indice de qualité écologique (EKR), la limite étant de 0,4 pour l'état médiocre/moyen, de 0,6 pour l'état moyen/bon et de 0,8 pour l'état bon/très bon.

Le phytoplancton a atteint le bon état dans les eaux côtières et dans la mer des Wadden (cf. tableau 9). Cet état n'est cependant pas encore aussi stable sur la côte de 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.

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).

Macrophytes (plantes aquatiques)

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 4), *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). 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. Les sites de prélèvement du Dordtse Biesbosch, de l'Oude Maas et de l'IJsselmeer sont plus riches en espèces.

L'hétérogénéité de la distribution des macrophytes dans le Rhin (voir figure 5) 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).

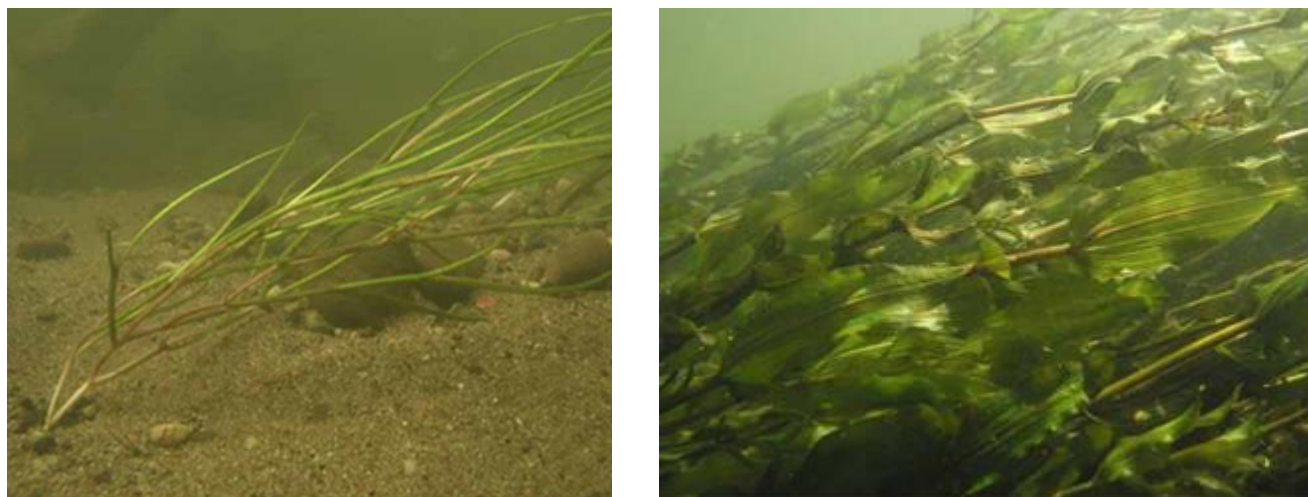


Figure 4 : macrophytes (plantes aquatiques) dans le Rhin.

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. On ne le retrouve en 2013 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)

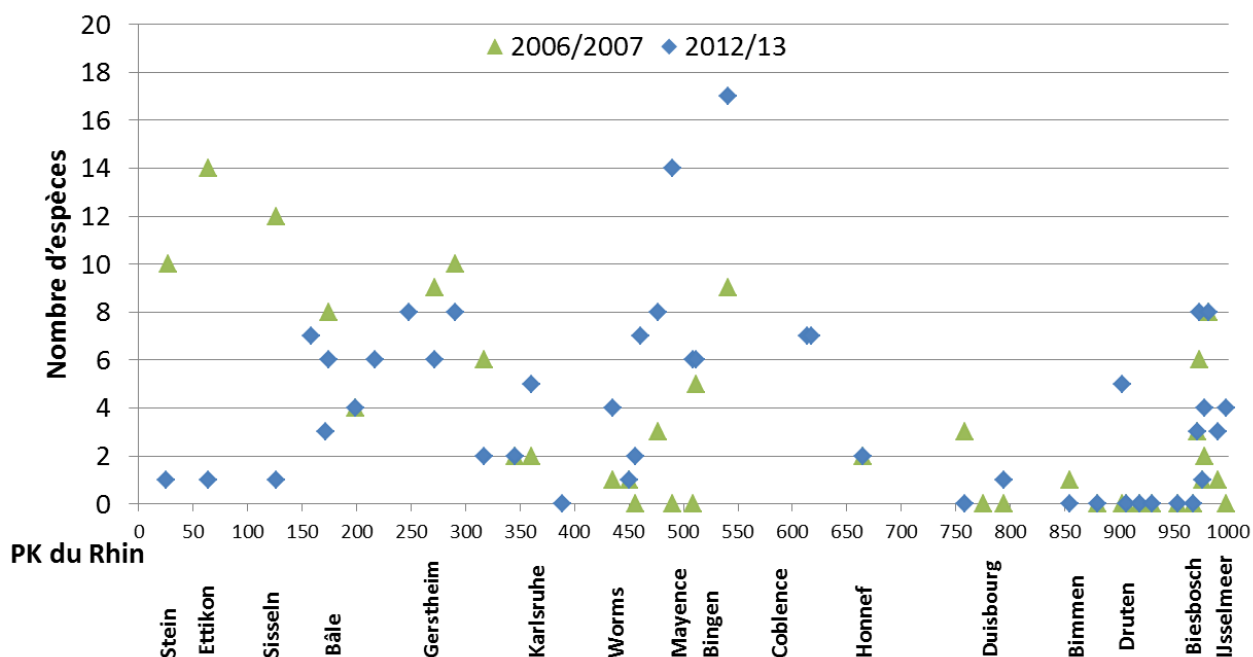


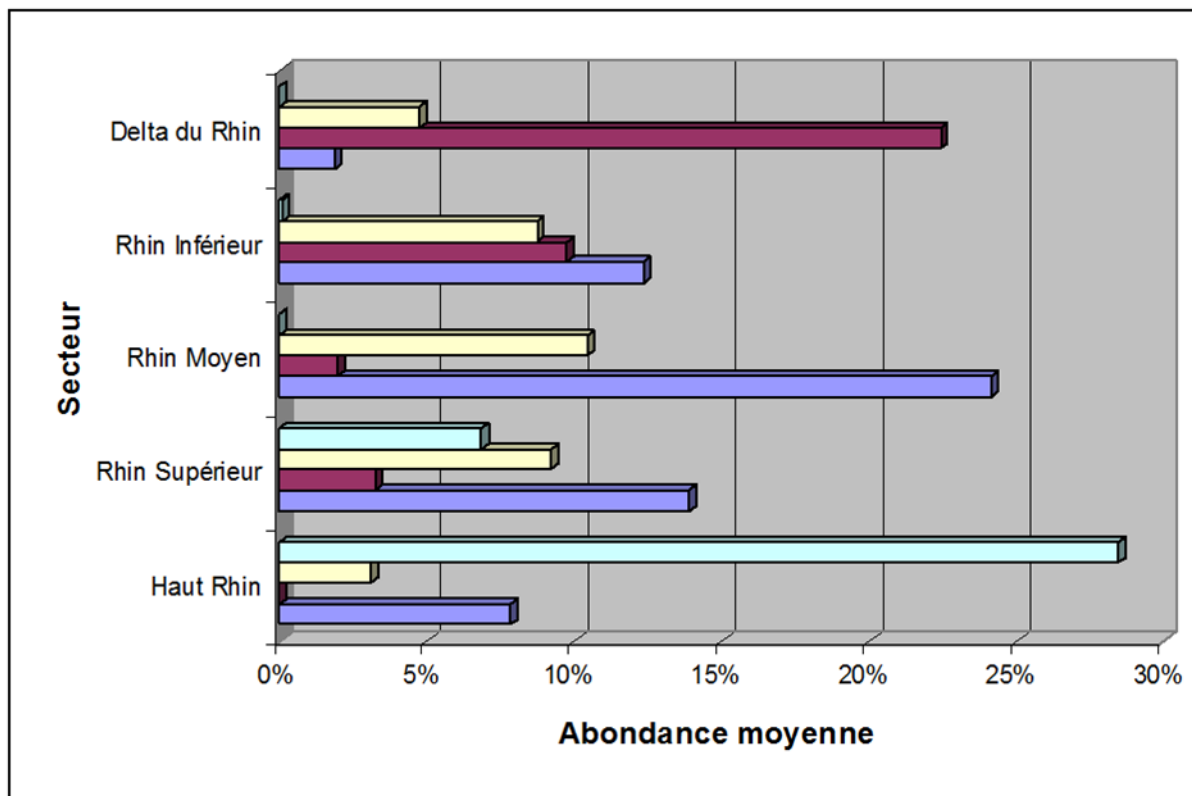
Figure 5 : nombre d'espèces de macrophytes aquatiques relevés sur les sites de prélèvement du cours principal du Rhin et dans le delta du Rhin sur les périodes d'analyse 2006/2007 et 2012/2013

Phytobenthos

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 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 6 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 7).

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.



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

Figure 6 : abondance moyenne de 4 espèces diatomiques structurantes dans les tronçons du Rhin

Achnantheidium 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 guildes 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).

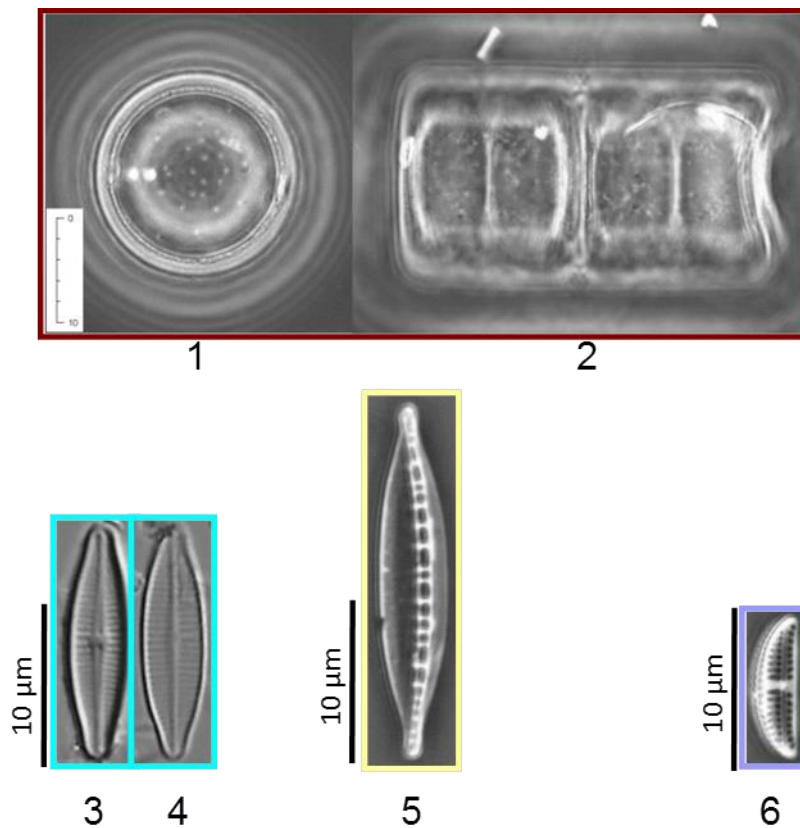


Figure 7 : photos de 4 espèces de diatomées structurantes dans les différents tronçons du Rhin 1-2 : *Melosira varians* vue de dessus (1) et de côté (2) ; 3-4 : *Achnanthydium pyrenaicum*, 5 : *Nitzschia dissipata*, 6 : *Amphora pediculus*; photos : D. Heudre)

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)²⁸

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

²⁸ Programme de mesure biologique Rhin 2012/2013, rapport en cours de préparation

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. On constate néanmoins la présence de différentes espèces rares le long du tronçon rhénan analysé. 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 lac de Constance, surface d'eaux dormantes, recèle un éventail d'espèces très différent de celui du reste du Rhin.

Le haut Rhin est un des tronçons du Rhin les plus riches en espèces. On y trouve, en particulier dans les tronçons à écoulement libre, une faune macrozoobenthique proche de l'état naturel. On note cependant l'arrivée croissante d'espèces animales exogènes.

La subdivision longitudinale naturelle du Rhin est fortement perturbée à partir de Bâle par des interventions anthropiques. Dans de grandes parties du Rhin navigable canalisé (Rhin supérieur, Rhin moyen, Rhin inférieur), la faune benthique est très 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. Le tronçon du Rhin situé entre le débouché du Main et celui de la Moselle fait exception. Le pourcentage de néozoaires y a baissé et celui de quelques espèces indigènes a augmenté. L'arrivée d'espèces autochtones depuis les affluents peut également jouer un rôle. On retrouve en partie des éléments faunistiques naturels typiques dans les anciens bras et les festons du Vieux Rhin raccordés à la dynamique fluviale. 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. Dans le **delta du Rhin**, à proximité des côtes, la faune se compose d'espèces du milieu saumâtre et marin.

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, on ne relève pratiquement plus aucun jour où la température est inférieure à 2 °C. Il n'est pas rare 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. 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 8).

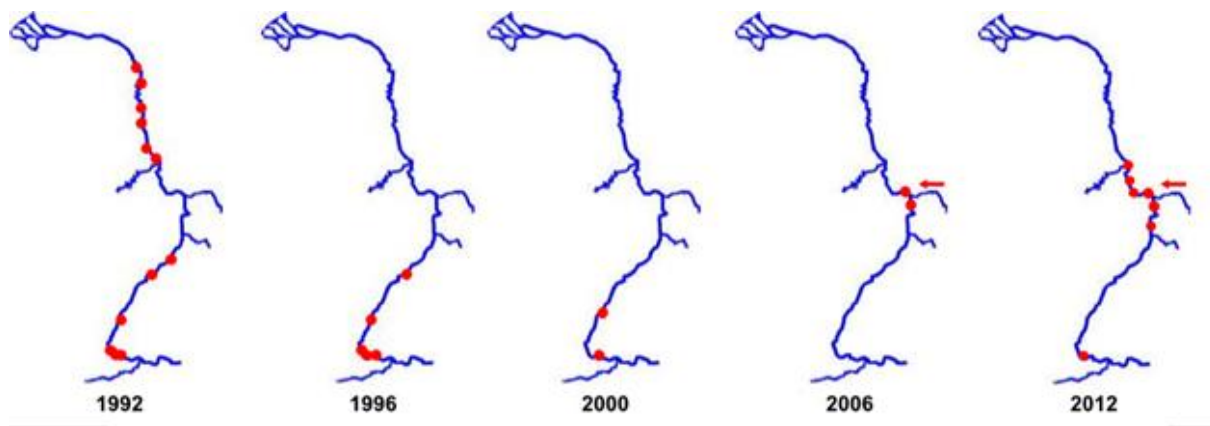


Figure 8 : propagation de la nérite des rivières *Theodoxus fluviatilis* dans le Rhin navigable (Westermann et al. 2007, complété), les affluents ne sont pas pris en compte.

L'hypothèse selon laquelle la recolonisation du Rhin se fonde sur des peuplements stables de nérites 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 9). Les deux espèces revendiquent une niche écologique similaire.

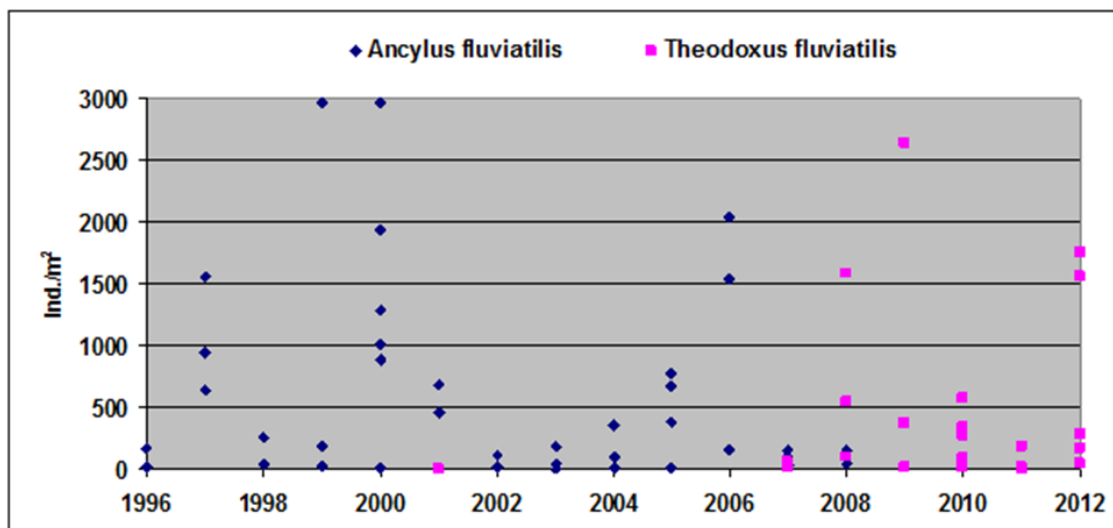


Figure 9 : densités de la nérîte des rivières *Theodoxus fluviatilis* (photo de gauche) et de la patelle d'eau douce *Ancyclus fluviatilis* (photo de droite) dans le Rhin à hauteur du débouché du Main, PK 492-496 du Rhin. Graphique et photos : F. Schöll

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.

Poissons

Avec 64 espèces piscicoles au total (cyclostomes tels que lamproie fluviatile et marine compris, voir figure 12), la biodiversité de la faune piscicole du Rhin est élevée et toutes les espèces rhénanes historiques ont été identifiées à l'exception de l'esturgeon atlantique. Les espèces possédant une bonne capacité d'adaptation écologique, telles que le gardon, la brème, le chevesne (voir figure 10), la perche fluviatile et l'ablette, dominent la communauté piscicole dans les captures réalisées par pêche électrique à proximité des berges dans le cadre du programme d'analyse biologique 'Rhin'. Les gobies allochtones, et plus particulièrement le gobie à taches noires, sont dominants dans de nombreuses zones riveraines avec enrochements.²⁹ Les espèces rhéophiles barbeau et hotu restent des espèces fréquentes dans le Rhin moyen. La bouvière s'est réimplantée avec succès dans le Rhin et poursuit son avancée progressive, du moins dans la partie septentrionale du Rhin supérieur. La loche de rivière, espèce très rarement rencontrée dans le Rhin par le passé, se signale à nouveau dans le Rhin supérieur par une présence régulière. Dans le haut Rhin, le barbeau, le hotu et le spirilin sont relativement fréquents. L'aspe et le sandre trouvent dans le Rhin de bonnes conditions de vie.

²⁹ [CIPR - rapport n° 208](#)

Les espèces piscicoles sont les plus nombreuses dans le Rhin supérieur et le delta du Rhin, ce qui s'explique entre autres par les conditions naturelles. Les espèces rhéophiles telles que l'ombre et le hotu ne trouvent pas d'habitats propices dans les retenues du haut Rhin et du Rhin supérieur méridional, ce qui explique leurs faibles fréquences et biomasses. Ici, les poissons migrateurs anadromes sont extrêmement rares, car il leur est difficile d'accéder aux tronçons du Rhin en amont du barrage de Strasbourg, la continuité fluviale n'y étant pas encore rétablie.

La végétation (macrophytes) a fortement augmenté, en particulier dans le Rhin supérieur et le Rhin moyen et là surtout dans les anciens bras et les champs d'épis du cours principal. Ce développement favorise la reproduction des espèces phytophiles (telles que le rotengle, le brochet, la loche de rivière et la tanche) ; de nombreuses autres espèces trouvent dans ce milieu des habitats de juvéniles adéquats. Les données communiquées sur les pêches réalisées ne donnent cependant qu'une vue très limitée de l'état du milieu alluvial et des espèces vivant dans les eaux calmes, par ex. le brochet, pour qui les habitats de frai et de grossissement, par ex. dans les bas latéraux, restent encore trop rares.

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

Le caractère ichtyoécologique du Rhin a connu des transformations sensibles au cours des vingt dernières années. Sous l'effet de l'amélioration de la qualité des eaux, quelques espèces ont pu s'étendre à nouveau, comme le prouvent les détections dans les analyses (voir figure 11). 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 en provenance de du bassin ponto-caspien. En outre, 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 et aux nouvelles technologies de recensement, ce qui permet de détecter un nombre croissant d'espèces. 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.

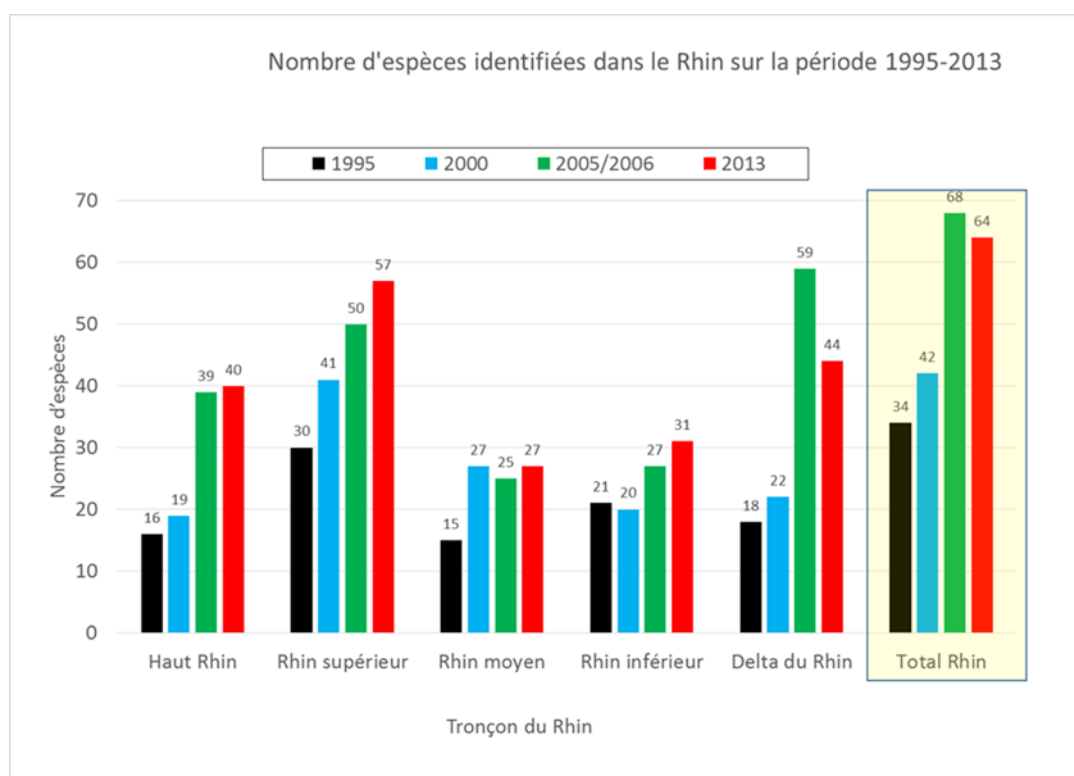


Figure 11 : nombre d'espèces identifiées dans le Rhin sur la période couverte par les quatre inventaires piscicoles de la CIPR (1995-2013)

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 poissons migrateurs anadromes. 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 depuis quatre ans ou plus, du moins chez les grands salmonidés saumon et **truite de mer**. Les causes sont éventuellement à localiser dans le corridor migratoire commun que constituent le Rhin et/ou la zone côtière : Pêche (illégal), forte prédation (par d'autres poissons et le cormoran) sur les smolts et taux de mortalité élevés dû au passage des smolts dans les installations hydroélectriques. Les lésions subies par les poissons adultes dans les hélices des bateaux et les taux de survie en baisse en milieu marin sont également sujet à discussion.

Les poissons empruntent à nouveau la passe à poissons au droit du barrage d'Iffezheim depuis l'achèvement des travaux d'installation de la 5^{ème} turbine (réalisés d'avril 2009 à octobre 2013) sur l'usine hydroélectrique en place. 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 relevé entre janvier et juillet 2014 est déjà supérieur au total obtenu pour ces espèces au cours des années antérieures (voir tableau 10 et figure 12). Les chiffres sont également élevés dans la passe à poissons de Gamsheim.

Espèce piscicole	Appellation scientifique	2008	2009	2010	2011	2012	2013	de janvier à juillet 2014
Saumon	<i>Salmo salar</i>	86	52	18	50	22	4	74
Truite de mer	<i>Salmo trutta trutta</i>	101	66	40	68	20	13	142
Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>	145	225	23	3	15	0	145
Grande alose	<i>Alosa alosa</i>	2	0	0	0	0	0	156
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	12 886	8 121	13 681	4 480	4 958	0	6 445
Hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>	720	426	370	830	451	313	8 159
Barbeau	<i>Barbus barbus</i>	2 064	1 833	1 383	1 034	2 056	333	3 168
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	726	352	182	145	137	0	15 156
Aspe	<i>Aspius aspius</i>	2 122	1 590	1 329	773	673	5	3 113
Brème	<i>Abramis brama</i>	2 941	2 433	3 326	1 517	1 144	5	1 501
Autres espèces		439	383	801	415	722	182	2 196
Total		22 232	15 481	21 153	9 315	10 198	855	40 255

Tableau 10 : résultats des comptages de poissons réalisés au droit du barrage d'Iffezheim de 2008 à 2014

En raison de diverses difficultés techniques et de l'arrivée massive de poissons devant la passe à poissons d'Iffezheim à l'été 2014, les résultats mensuels ne peuvent être actuellement évalués qu'avec un retard important.

Les chiffres totaux communiqués correspondent à des indications minimales. La réelle remontée des poissons dans la passe est supérieure à ces chiffres.

Les indications chiffrées fournies pour l'anguille ne sont pas représentatives de la montaison des anguilles dans la passe. Des observations directes ont montré que le nombre réel d'anguilles remontantes était nettement plus élevé. Cependant, les informations obtenues pour l'anguille peuvent être comparées, dans une certaine mesure, avec celles d'autres années d'analyse.

Les chiffres de remontée ne sont pas non plus recensés intégralement dans le cas de l'ablette, une espèce massivement représentée.

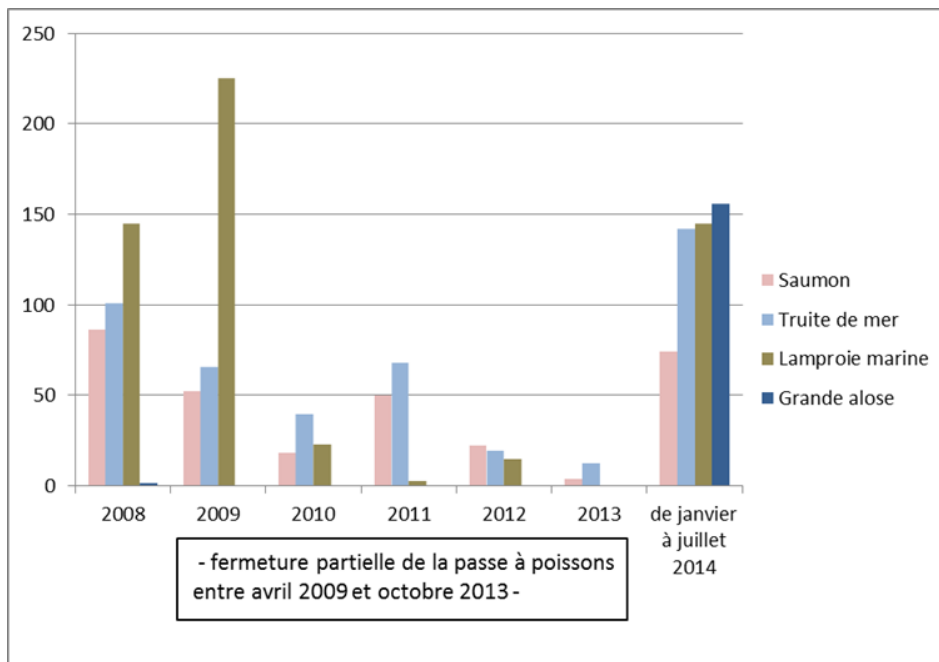


Figure 12 : résultats des comptages réalisés au droit du barrage d'Iffezheim de 2008 à 2014 pour des espèces sélectionnées de poissons grands migrateurs

En regard du nombre limité de poissons identifiés, il est actuellement impossible d'évaluer si la **grande alose** et la **lamproie fluviatile** affichent une tendance similaire. Le nombre de grandes aloses de retour devrait toutefois nettement augmenter au cours des prochaines années en raison des alevinages effectués les années antérieures en Hesse et en Rhénanie-du-Nord-Westphalie. 156 grandes aloses ont déjà été détectées au cours du 1^{er} semestre 2014 dans la station de contrôle d'Iffezheim (cf. tableau 10 et figure 12) et, après 60 ans d'interruption, il a été recensé le 10.7.2013 la première grande alose de retour dans la Moselle (station de contrôle de Coblenz, voir figure 13). La détection de quelques alosos 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 s'y reproduit naturellement.

Les peuplements de **houtings** et d'**aloses feintes** restent limités. Les mesures de construction effectuées à Iffezheim de 2009 à 2013 et le suivi perturbé pendant cette phase expliquent en partie la régression des **lamproies marines**.



Figure 13 : première grande alose dans la Moselle depuis 60 ans. Photo : BfG

La **truite lacustre** (*Salmo trutta lacustris*) est le seul grand poisson migrateur vivant dans le sous-bassin du Rhin englobant le **Rhin alpin** et le **lac de Constance**. Les habitats de la truite lacustre sont aujourd'hui très restreints par rapport à l'aire de propagation historique de cette espèce. Dans le lac de Constance et ses masses d'eau « lac supérieur » et « lac inférieur », qui affichent aujourd'hui un bon état chimique et écologique, les eaux libres sont l'habitat privilégié de la truite lacustre. Après y avoir grandi et atteint l'âge de reproduction, elle remonte dans le Rhin alpin et ses affluents pour y frayer.

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 les polluants dans les sédiments.

Dans presque tous les cours du bassin rhénan qui constituent son aire de distribution, l'anguille est perturbée dans ses déplacements migratoires par des ouvrages transversaux, notamment à la dévalaison dans le delta du Rhin, dans le cours amont du Rhin supérieur et dans la plupart des affluents du Rhin. Comme les anguilles dévalantes se déplacent sur le lit du fleuve, elles sont particulièrement exposées aux dangers émanant des turbines hydroélectriques, des ouvrages de prise d'eau et des pompes etc. En raison de leur taille allongée, elles peuvent subir 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.

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.

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

Les **paramètres physico-chimiques** généraux, tels que les nutriments azote et phosphore, et les substances significatives pour le Rhin définies dans le district hydrographique Rhin, soutiennent l'évaluation de l'**état 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.

On trouvera en annexe 2 les résultats de l'évaluation des 56 stations du réseau du contrôle de surveillance dans le DHI Rhin. La sélection de ces stations de mesure s'est fondée sur les critères suivants : a) stations de mesure dans le cours principal, b) zones de débouché des grands affluents du Rhin et c) vue d'ensemble du delta ramifié du Rhin. La carte K 18 présente le réseau du contrôle de surveillance chimique.

Par ailleurs, les principes suivants sont appliqués :

- a) Pour les 15 substances significatives pour le Rhin arsenic, chrome, zinc, cuivre, bentazone, 4-chloroaniline, chlortoluron, dichlorvos, dichlorprop, diméthoate, mécoprop, MCPA, composés de dibutylétain, PCB et azote ammoniacal, les valeurs mesurées ont été comparées aux normes nationales. Les valeurs correspondantes tirées des normes nationales ont été classées soit dans la catégorie « NQE/valeurs d'orientation non dépassées » soit dans celle « NQE/valeurs d'orientation non dépassées ». Les normes de qualité environnementale Rhin³⁰ juridiquement non contraignantes, fixées au sein de la

³⁰ Détermination de normes de qualité environnementale pour les substances significatives pour le Rhin – juillet 2009 - Coblenz - [Rapport CIPR n° 164](#)

CIPR (NQE Rhin - voir annexe 3) ont été en majeure partie transposées en droit national aux Pays-Bas.

- b) L'évaluation des paramètres physico-chimiques repris dans l'annexe 2 s'est également fondée sur des critères d'évaluation nationaux ou des recommandations.

Parmi les substances mentionnées au paragraphe a), des dépassements de la NQE fixée pour le **zinc dissous** sont constatés dans le Rhin à hauteur de Maassluis. La NQE nationale fixée pour le zinc lié aux MES est dépassée dans huit stations de mesure allemandes sur les affluents du Rhin. Le critère d'évaluation du **cuivre** lié aux MES est lui aussi dépassé dans quatre stations de mesure allemandes sur les affluents du Rhin. Pour le **chrome**, des dépassements ont été relevés dans une station d'analyse de la mer des Wadden.

Un dépassement a été constaté dans l'Erft pour le **dichlorvos**.

Pour le groupe des **PCB**, il existe également des normes juridiques nationales se rapportant aux matières en suspension. On relève des dépassements, notamment sur les PCB fortement chlorés, dans le delta néerlandais du Rhin et dans trois affluents allemands (voir annexe 2). Pour l'**ammonium**, des dépassements ont été relevés dans les stations d'analyse de deux affluents (débouché de l'Emscher et Overijsselse Vecht).

Pour les paramètres physico-chimiques mentionnés au paragraphe b) (voir annexe 2), les critères d'évaluation nationaux ou les recommandations sont dépassés pour le phosphore total dans le Rhin supérieur septentrional, le Rhin moyen et le Rhin inférieur allemand, dans l'IJsselmeer, de même que pour l'**orthophosphate-phosphore** dans presque tous les affluents du Rhin analysés.

On relève des dépassements d'**azote total** sur le tronçon néerlandais du Rhin.

Les concentrations d'**oxygène** dissous sont inférieures aux critères d'évaluation dans onze stations d'analyse sur les affluents, celles du **pH** sont hors de la plage de valeurs recommandées 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 sont respectées dans la station de contrôle de surveillance du lac de Constance.

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.

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. La faune rhénane actuelle est une biocénose en cours de transformation, ce qui se ressent également 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 les 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, paramètres physico-chimiques), un point noir apparaît au milieu de la masse d'eau sur cette carte.

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

4.1.2 Etat chimique

L'état chimique d'une masse d'eau de surface doit être évalué à l'aide des éléments de qualité chimiques. La DCE liste à cette fin des substances dites prioritaires et dangereuses prioritaires, c'est-à-dire les substances jugées particulièrement problématiques, dans son annexe X, ainsi que d'autres substances dans son annexe IX.

Des normes de qualité environnementale à respecter ont été fixées dans la directive 2008/105/CE. Cette directive a été remplacée entre-temps par la directive 2013/39/UE qui est à transposer en droit national d'ici le 14 septembre 2015. Les NQE ont été revues pour sept substances déjà réglementées. Ces NQE 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^{ème} Plan de gestion puissent être atteints d'ici le 22 décembre 2021. Pour l'atteinte des objectifs énoncés dans le premier cycle de gestion, les NQE de l'ancienne directive 2008/105/CE restent encore la référence de l'évaluation de l'état chimique jusqu'au 21 décembre 2021.

Du fait des changements prévus dans les dispositions s'appliquant aux substances prioritaires dans le deuxième cycle du Plan de gestion, les Etats du DHI ont adopté différentes approches nationales.

La plupart des Etats du DHI Rhin ont évalué les résultats de leurs analyses en se fondant sur la directive 2008/105/CE pour le projet de 2^{ème} Plan de gestion, le motif étant que cette directive représente la juridiction actuellement en vigueur.

L'Allemagne a déjà opté pour les normes de qualité environnementale révisées par la directive 2013/39/UE et les a appliquées comme critères d'évaluation de ses analyses, afin que les résultats obtenus soient pris en compte suffisamment tôt dans le processus d'élaboration des plans de gestion, même si les normes modifiées ne sont pas encore en vigueur.

Les autres Etats du bassin du Rhin effectueront cette étape supplémentaire d'évaluation avant la finalisation du 2^{ème} Plan de gestion en 2015.

Il en découle que les annexes 5 et 6, de même que les cartes K 19 et K 20, reproduisent les résultats obtenus sur la base de ces deux systèmes d'évaluation.

Il a été demandé aux Etats d'indiquer pour les substances dont les NQE ont été modifiées (plomb, mercure, 4 HPA, hexachlorobenzène et diphényléthers bromés, cf. annexe 4) si ces NQE seraient atteintes en 2015 ou 2021. En se fondant sur les résultats disponibles

jusqu'à présent dans les 56 stations d'analyse, les Etats estiment que les NQE adaptées pour les diphényléthers bromés, le benzo(a)pyrène et le fluoranthène ne seront atteintes ni en 2015 ni en 2021. Cette constatation vaut également pour le mercure et les composés de mercure que la directive 2013/39/UE prescrit de mesurer principalement dans le biote / les poissons.

L'Allemagne a déjà défini des valeurs dans le biote. Les Pays-Bas détermineront des NQE dans l'eau dont le niveau de protection correspondra à celui des NQE dans le biote.

En se référant aux données disponibles pour l'Allemagne sur la contamination des poissons par le mercure, un dépassement général de la norme de qualité environnementale rapportée au biote est à attendre, ce qui amène par conséquent à considérer en annexe 6 la valeur du mercure comme systématiquement dépassée et à représenter toutes les masses d'eau de surface allemandes en rouge.

Les annexes 5 et 6 font état des résultats des éléments de qualité chimiques dans **56 stations** du réseau de contrôle de surveillance dans le DHI Rhin, partie A, en s'appuyant sur deux modes d'évaluation distincts (avec coloration correspondante), l'un pour les substances de la directive 2008/105/CE (annexe 5, conformément à l'annexe I de la directive 2008/105/CE et, dans le cas de l'Allemagne, conformément à l'annexe I de la directive 2013/39/UE pour les NQE révisées) et l'autre avec retrait préalable des substances ubiquistes (annexe 6). Les substances ubiquistes sont les suivantes : Diphényléthers bromés (PBDE), mercure, hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA), tributylétain (TBT), PFOS, dioxines, hexabromocyclododécane et heptachlore.

Les résultats pour les **masses d'eau** sont représentés sous forme synthétique avec les substances de la directive 2008/105/CE dans la carte K 19 et sans les substances ubiquistes dans la carte K 20. Lorsque les NQE sont respectées (concentrations inférieures à la NQE) pour toutes les substances analysées, la masse d'eau dans laquelle se trouve cette station d'analyse est représentée en bleu. Elle est représentée en rouge lorsqu'une ou plusieurs substances dépasse(nt) la NQE.

En raison des différentes approches nationales, il peut arriver que les évaluations ne soient pas cohérentes sur certaines masses d'eau à coordonner aux frontières, notamment dans le cas du mercure. La France et l'Allemagne ont donc convenu de classer les masses d'eau concernées sur le Rhin supérieur dans un état « pas bon » en supposant que la réévaluation que fera la France en 2015 sur la base des NQE révisées de la directive 2013/39/UE donnera ce même résultat.

La carte K 19 montre que pratiquement toutes les masses d'eau sont évaluées comme n'étant pas dans un bon état. La raison en est le dépassement des NQE des substances/groupes de substances mercure, hexachlorobutadiène, diphényléthers bromés, quelques composés d'HPA et TBT.

La carte K 20 montre en revanche que la plupart des masses d'eau sont en bon état car les dépassements ne portent pratiquement que sur les substances/groupes de substances ubiquistes.

Pour les 13 nouvelles substances de la directive 2013/39/UE (10 pesticides : aclonifène, bifénox, heptachlore et époxide d'heptachlore, dicofol, quinoxyfène, cybutryne, terbutryne, dichlorvos, cyperméthrine ; autres substances : dioxines, hexabromocyclodécane, perfluorooctane sulfonate ; cf. annexe 4) auxquelles sont attribuées des NQE, la disponibilité des données doit être connue d'ici 2015. Après examen national, il ressort qu'aucun Etat du bassin du Rhin ne dispose déjà (de suffisamment) de données sur ces nouvelles substances. Les Etats membres de l'UE sont donc tenus d'intégrer ces substances dans leurs programmes d'analyse nationaux d'ici 2018 et de dresser un programme provisoire de mesures, car les NQE correspondantes seront à prendre comme références dans le 3^{ème} PdG.

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 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 de déterminer les évolutions tendancielles 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 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.

Il existe différentes méthodes d'évaluation des eaux souterraines qui sont présentées brièvement ci-dessous. Les règles à respecter pour l'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines figurent en particulier dans la directive fille sur les eaux souterraines (directive 2006/118/CE) et dans 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^{ème} 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. Le niveau d'eau souterraine est en général mesuré une fois par mois. 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 de mesure appropriées, on dresse des bilans d'eau pour déterminer l'état des eaux souterraines. Les méthodes d'évaluation testées dans l'état des lieux n'ont généralement pas été modifiées.

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 (nitrates³¹ : 50 mg/l et

³¹ conformément à la directive sur les nitrates + la directive fille sur les eaux souterraines

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 7 : 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 de mesure, 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 : un dépassement n'est pas significatif quand 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.

Par ailleurs, le bon état implique dans ce cas que les dispositions de l'art. 7 de la DCE (protection de l'eau potable) soient respectées : aucun écosystème terrestre dépendant des eaux souterraines ou cours d'eau de surface ne doit être dégradé et l'exploitabilité de la masse d'eau souterraine ne doit pas être entravée de manière significative.

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. Le calcul des tendances n'est pas déterminant pour le classement en bon état ou en état médiocre. Des mesures doivent cependant 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, bien que le dessèchement des milieux naturels terrestres pose problème aux Pays-Bas dans pratiquement toutes les masses d'eau souterraines.

par rapport au 1^{er} Plan de gestion, le résultat affiché dans la carte K 22 montre que les masses d'eau souterraines affichant un mauvais état quantitatif 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.

4.2.2 Etat chimique des eaux souterraines

Le résultat de l'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines dans les cartes K 24 et K 25 est similaire à celui exposé dans le premier Plan de gestion.

La carte K 24 sur l'évaluation globale de l'état chimique montre que sur l'ensemble du bassin du Rhin, comme dans le 1^{er} Plan de gestion, plusieurs masses d'eau souterraines affichent un mauvais état chimique. Les masses d'eau souterraines 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 exercée par les nitrates 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 7) fixées pour les produits phytosanitaires amènent également à classer quelques masses d'eau souterraines dans la catégorie « mauvais état chimique » à cause de ces substances.

5 Objectifs environnementaux et adaptations³²

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 11.

Tableau 11 : objectifs environnementaux DCE pour les masses d'eau

Catégorie : masse d'eau		Objectifs globaux			
		Bon état / bon potentiel en 2015		Objectifs qualitatifs	
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	

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.

5.1 Objectifs environnementaux pour les eaux de surface

Les masses d'eau de surface dans le DHI Rhin sont en partie naturelles et en partie artificielles ou fortement modifiées (voir carte K 6 du réseau hydrographique de base, bassins > 2 500 km²).

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.

Les données permettant de catégoriser toutes les masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km²) en masses d'eau fortement modifiées, artificielles ou naturelles sont présentées dans la figure 14, à gauche, celles permettant de le faire pour le cours principal du Rhin dans la figure 14, à droite. Selon ces figures, 45% des masses d'eau dans le bassin > 2 500 km² sont classés masses d'eau naturelles, 50% masses d'eau fortement modifiées et 5% masses d'eau artificielles. Si l'on ne considère que le cours principal du Rhin, 8% des masses d'eau sont classés masses d'eau « naturelles » et 92% « fortement modifiées ».

³² En Allemagne, le terme « adaptations » est synonyme de « dérogations et reports d'échéances ».

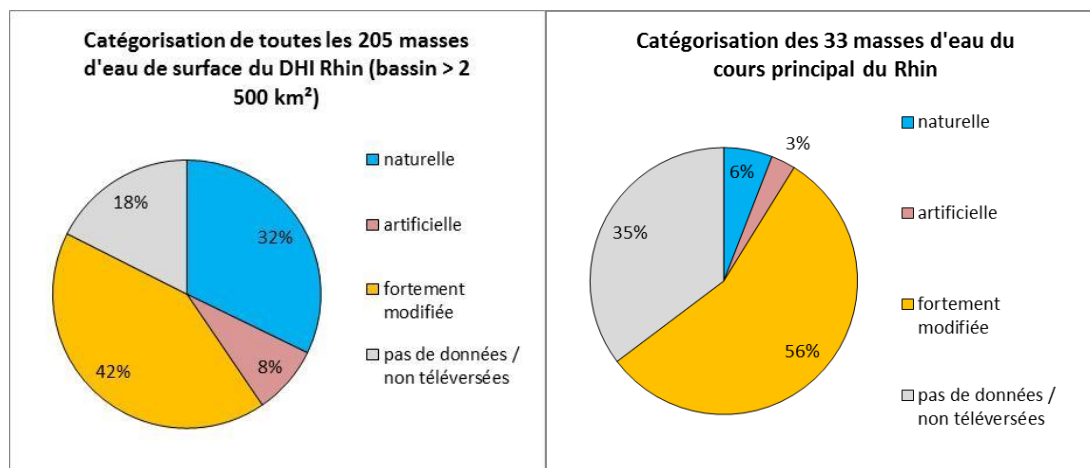


Figure 14 : catégories de toutes les masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km², à gauche) et des masses d'eau sur le cours principal du Rhin (à droite) sur la base du nombre de masses d'eau (mise à jour : 11 novembre 2014)

5.1.1 Etat écologique/potentiel écologique

Pouvoir comparer de manière transnationale, l'état 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. Les quelques travaux nécessaires devraient arriver à terme vers fin 2014. 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 **'phytoplancton'** doit être achevé d'ici fin 2015. 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 premier Plan de Gestion, le potentiel écologique a été défini sous forme « prague-matique » (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 second Plan de gestion, 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, les impacts écologiques des mesures sont pris en compte dans la détermination du potentiel écologique. En France, le niveau des altérations hydromorphologiques est pris en compte dans l'évaluation du potentiel écologique. Pour quelques éléments, il n'a pas été possible de déboucher sur une évaluation commune sur le Rhin supérieur franco-allemand (cf. annexe 1). L'examen des différents critères d'évaluation se poursuivra en 2015 dans le cadre de la CIPR.

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 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 deux éléments de qualité précités, tant du point de vue de la qualité des ressources alimentaires que 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.

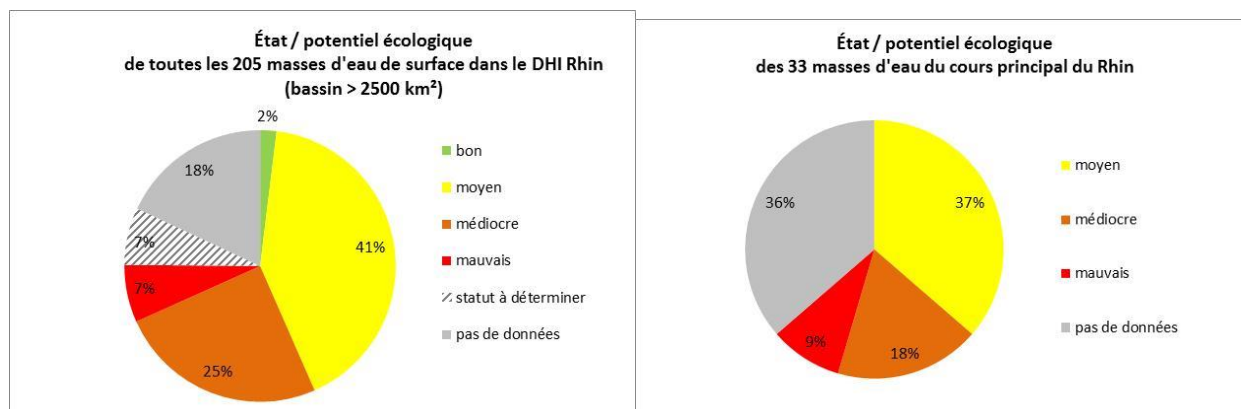


Figure 15 : état/potentiel écologique de toutes les masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km², à gauche) et des masses d'eau sur le cours principal du Rhin (à droite) sur la base du nombre de masses d'eau (mise à jour : 11 novembre 2014)

La figure 15 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 2 % des masses d'eau sont actuellement dans un bon état alors que 73 % sont évaluées en état moyen ou mauvais. Les données font défaut pour un quart des masses d'eau. Les segments correspondants, marqués en gris, intègrent également les informations de la Suisse car cet Etat, qui n'est pas membre de l'UE, ne procède pas à une évaluation selon les critères de la DCE (cette remarque concerne également les figures 16 à 19) ; cf. également cartes y relatives).

37 % des masses d'eau du cours principal du Rhin sont classés dans un état moyen, 18% dans un état médiocre et 9% dans un mauvais état. Il n'est fourni aucune indication pour 36 % des masses d'eau.

Sur la base des données 2012/2013, la figure 16 (à gauche) présente un pronostic de l'état écologique / du potentiel écologique du cours principal du Rhin attendu à l'horizon 2021 pour toutes les masses d'eau de surface du DHI Rhin, et en plus (à droite) uniquement pour le cours principal du Rhin.

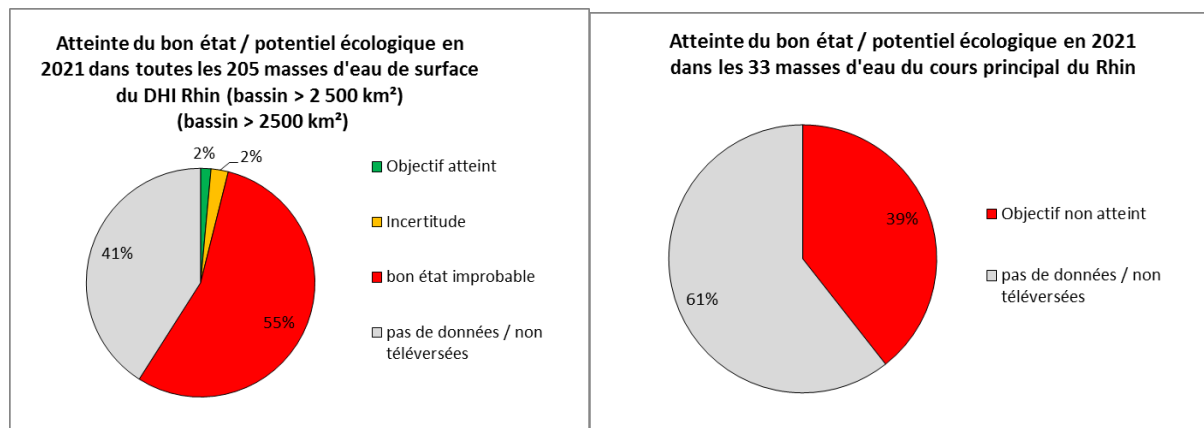


Figure 16 : atteinte des objectifs Etat écologique / potentiel écologique 2021 pour toutes les masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km², à gauche) et les masses d'eau sur le cours principal du Rhin (à droite) (mise à jour : 11 novembre 2014)

Selon ces estimations, 2% des masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km²) afficheront probablement un bon état écologique / bon potentiel écologique à l'horizon 2021 du fait des mesures qui auront été prises entre-temps (voir chapitre 7.1). 55% seront évalués dans un état moyen ou inférieur (masses d'eau à risque/risque de non atteinte). Aucun pronostic n'a été soumis pour 43% des masses d'eau (doute/manque d'informations, état restant à déterminer ou pas de données).

Continuité des rivières pour les poissons

Un hydrosystème fluvial intact permettant 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 est un bon indicateur du degré de continuité de l'hydrosystème vers l'amont puisqu'il se reproduit en eau douce ; l'anguille, qui se reproduit en eau salée, est un indicateur de la continuité vers l'aval.

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 DCSMM. 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 CIPR³³.

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 6.2 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).

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 232 000 tonnes entre 2007 et 2012 (voir chapitre 2.2.2).

Selon les estimations actuelles, le bon état écologique peut être atteint, en particulier 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 227 000 tonnes en moyenne *par an*. Ceci correspondrait à une réduction moyenne d'environ 46 000 tonnes N/an (soit env. 17%) par rapport à 2005/2006. Ce calcul se fonde sur un débit moyen (2000-2006) depuis le Haringvliet, le Nieuwe Waterweg, le Noordzeekanaal et l'écoulement de l'IJsselmeer. La réduction sur la période 2007-2013 par rapport à la période 2000-2006 s'élève à env. 41 000 tonnes d'azote par an, soit à env. 15%. L'objectif de réduction a donc été presque atteint.

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 3 du chapitre 2.2.2).

La baisse d'azote total fait que le phytoplancton a atteint le bon état dans les eaux côtières et dans la mer des Wadden. Cet état n'est cependant pas encore aussi stable sur la côte de la mer des Wadden que dans 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 issus du Rhin sur la partie est de la mer des Wadden et les districts hydrographiques qui s'y trouvent.

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.

³³ [Rapport CIPR n° 207, \(2013\)](#)

5.1.2 Etat chimique

On renverra à l'art. 16 paragraphes 6, 7 et 8 de la DCE pour les objectifs se rapportant à l'état chimique. Les objectifs fondamentaux visés par la DCE pour les pressions dues aux substances sont concrétisés dans l'approche DCE combinant des objectifs de réduction des émissions (rejets, pertes et émissions) et des objectifs de réduction des concentrations dans le milieu naturel.

Ces objectifs de réduction concernent les masses d'eau de surface et d'eau souterraine.

Dans les eaux de surface, 41 substances ou familles de substances (soit 51 substances individuelles au total) déjà réglementées au titre des annexes IX et X de la DCE, de la directive 105/2008/CE établissant des normes de qualité environnementale pour des substances prioritaires et de la directive 2013/39/UE sont à réduire à la source. Il s'agit de substances qui présentent un risque majeur pour le milieu aquatique ou la santé.

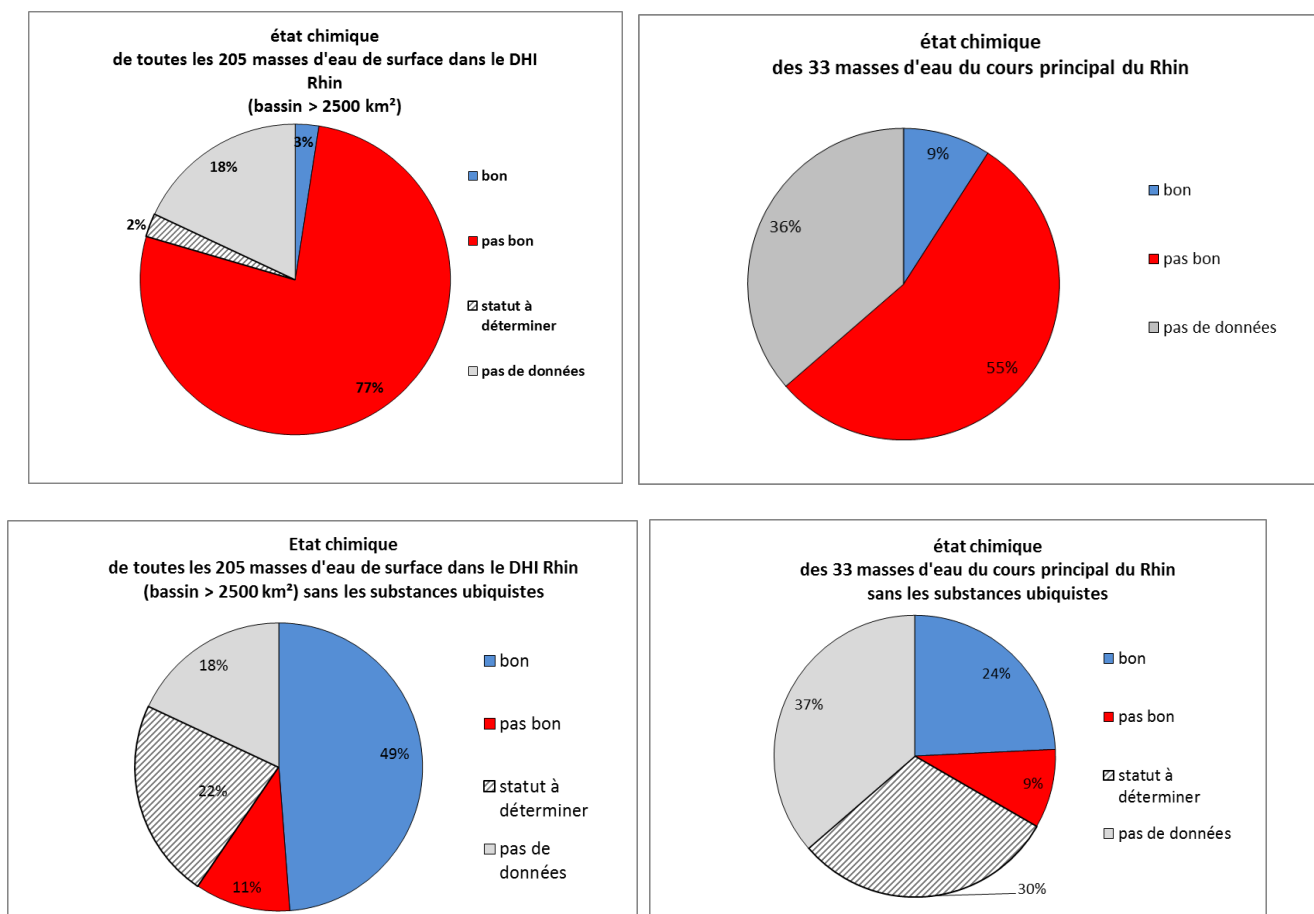


Figure 17 : état chimique actuel (résultats d'évaluation 2012/2013) de toutes les masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km², à gauche) et des masses d'eau du cours principal du Rhin (à droite) avec (en haut) et sans (en bas) substances ubiquistes. Evaluation nationale actuelle conforme à la directive 2008/105/CE (FR, NL, LU, AT, W(BE)) ou à la directive 2013/39/UE (DE). Mise à jour : 11 novembre 2014

La figure 17 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 à gauche) et des masses d'eau du cours principal du Rhin (en haut à droite). Sur cette base, 3% du total des masses d'eau de surface et 3 masses d'eau du cours principal du Rhin (2 masses d'eau du Rhin alpin et l'IJsselmeer) affichent actuellement un bon état, 77% de toutes les masses d'eau de surface et 55% de celles du cours principal ne sont pas classées en bon état. La raison en est dans la plupart des cas le dépassement des normes de

qualité environnementale fixées pour les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA).

La directive 2013/39/UE accorde l'option supplémentaire de représenter l'état chimique sans ces substances. La figure 18 montre que les NQE de toutes les autres substances/groupes de substances prioritaires et dangereuses prioritaires sont respectées dans presque la moitié des masses d'eau de surface du DHI Rhin (diagramme en bas à gauche) et dans un tiers à peu près des masses d'eau du cours principal du Rhin (diagramme en bas à droite).

Sur la base des données 2012/2013, la figure 18 et la carte K 27 présentent un pronostic de l'état chimique des masses d'eau de surface attendu à l'horizon 2021 pour toutes les masses d'eau du DHI Rhin (à gauche), et en plus uniquement pour le cours principal du Rhin (à droite). Selon ces estimations, 2% des masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km²) afficheront un bon état chimique en 2021 du fait des mesures qui auront été prises entre-temps (voir chapitre 7.1). 64% n'atteindront pas le bon état chimique (masse d'eau à risque/risque de non-atteinte). Aucun pronostic n'a été soumis pour 34% des masses d'eau. La situation est meilleure dans le cours principal du Rhin.

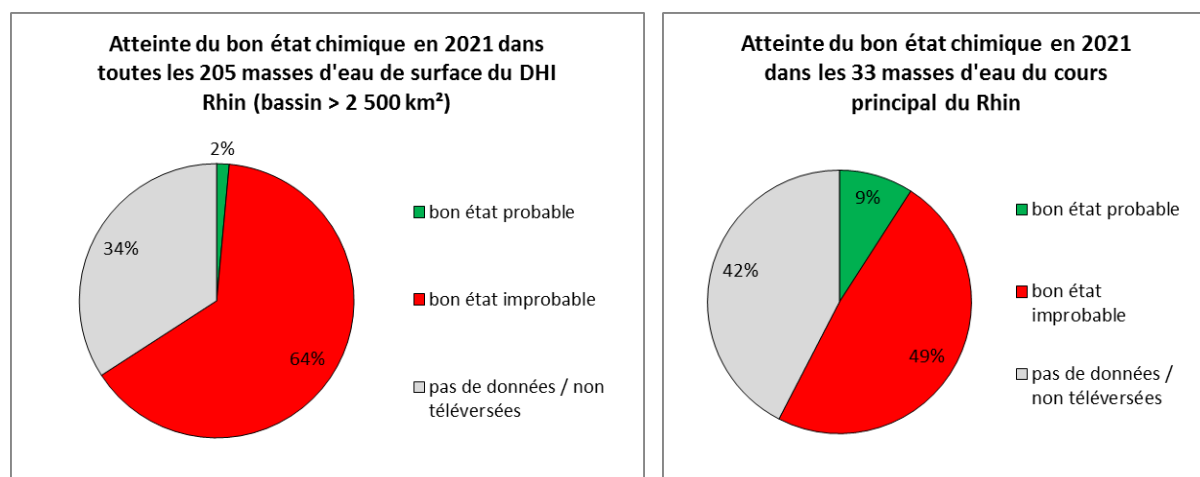


Figure 18 : atteinte des objectifs Etat chimique 2021 pour toutes les masses d'eau de surface dans le DHI Rhin (bassin > 2 500 km², à gauche) et les masses d'eau sur le cours principal du Rhin (à droite). Mise à jour : 11 novembre 2014

5.2 Eaux souterraines

Pour les eaux souterraines, l'objectif est de prévenir ou de limiter les rejets de polluants quels qu'ils soient et d'empêcher une détérioration de l'état des masses d'eau souterraines.

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. Les eaux souterraines ne traversent les frontières des Etats limitrophes qu'en un nombre limité d'endroits, comme le montre la carte K 5.

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 ». La carte K 28 montre « l'atteinte de l'objectif 2021 pour l'état quantitatif » et la carte K 29 l'atteinte de l'objectif correspondant pour l' « état chimique ».

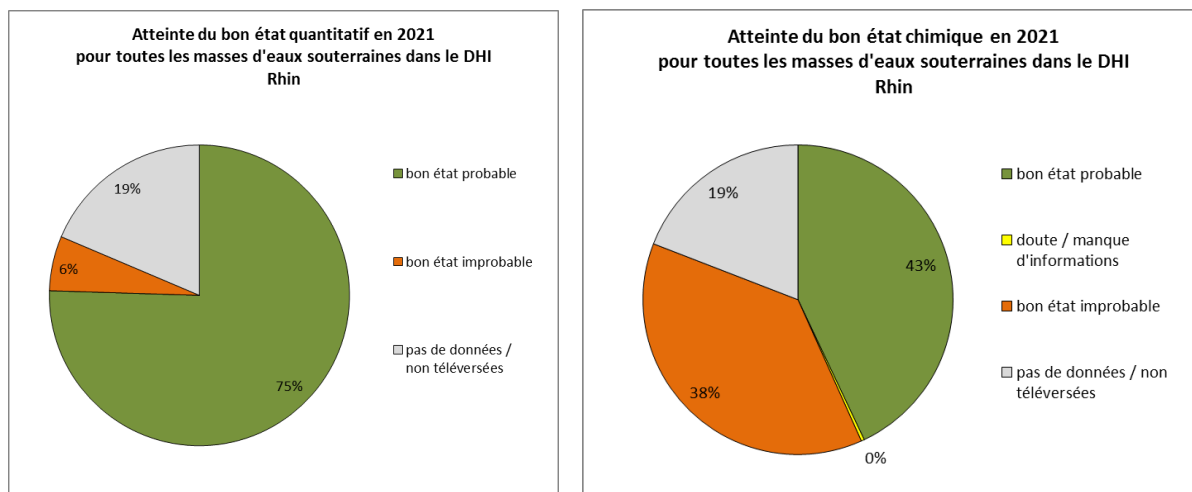


Figure 19 : atteinte de l'objectif quantitatif (à gauche) et de l'état chimique (à droite) en 2021 dans toutes les masses d'eau souterraine du DHI Rhin. Mise à jour : 11 novembre 2014

Selon ces estimations, 43% des masses d'eau de surface du DHI Rhin (bassin > 2 500 km²) afficheront probablement un bon état quantitatif en 2021 (voir figure 19) du fait des mesures qui auront été prises entre-temps (voir chapitre 7). 55% seront évalués dans un état moyen ou inférieur (masses d'eau à risque/risque de non atteinte). Aucun pronostic n'a été soumis pour 43% des masses d'eau (doute/manque d'informations, état restant à déterminer ou pas de données).

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 premier PdG, 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 (i.e. deux révisions du Plan de gestion).

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 maîtrise d'ouvrage) 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 demander un report de délai pour des motifs de « 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 :

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, le recours aux reports d'échéances tient compte entre autres des coûts disproportionnés ou de la faisabilité technique.

pour l'azote dans les masses d'eau souterraines et de surface

- 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 2015 pour que les apports issus des eaux souterraines baissent au point de contribuer sensiblement à la réduction du flux d'azote dans la mer du Nord.

- 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 le phytoplancton dans les eaux côtières

Les masses d'eau côtières atteignent en 2012 le bon état, mais la situation n'est pas encore stable. Dans le courant du processus de mise en œuvre des directives des directives communautaires y relatives 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, ainsi que pour le phosphore dans le cours principal du Rhin

En regard de la non-faisabilité technique actuelle, le cuivre et le zinc ne peuvent pas être remplacés par des produits moins polluants pour l'environnement. D'autres propriétés spécifiques aux eaux jouent un rôle pour le groupe des PCB. Bien que les PCB ne soient plus produits et utilisés et que les rejets soient arrêtés, ces substances seront encore présentes dans les eaux pendant une longue période à cause des apports issus des sédiments fluviaux et des apports diffus. 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 et dans l'IJsselmeer sont imputables aux apports diffus.

Pour les substances (dangereuses) prioritaires

Il s'agit notamment du groupe des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA) et du mercure (mesuré dans le biote) dans presque toutes les masses d'eau de surface du réseau hydrographique, partie A, et du mercure (mesuré dans l'eau), de l'hexachlorobutadiène et du tributylétain (TBT) dans quelques masses d'eau. 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.

La présentation distincte de l'évaluation des substances après retrait des substances ubiquistes (carte K 20) fait clairement ressortir la problématique en termes de report d'échéances.

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.

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

Suite à l'arrêt de l'exploitation des mines de fer en Lorraine et à l'arrêt du pompage des eaux d'exhaure, les eaux souterraines de la masse d'eau « Bassin ferrifère Lorraine » se chargent en sulfates, mettant en cause la potabilisation de cette eau. Un retour au bon état de cette masse d'eau ne sera vraisemblablement pas possible d'ici 2027, ce qui justifie le choix d'un objectif moins strict.

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.

Ainsi, la DCE 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^{ème} 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^{ème} 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).

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. Il est ainsi fait le lien entre activités économiques et environnement.

*Population*³⁴

La population du DH international du Rhin s'élève à env. 58 millions d'habitants répartis sur 9 pays. La densité moyenne du DHI Rhin s'élève à env. 290 habitants/km² ; le secteur de travail (ST) 'Rhin alpin / lac de Constance' a la densité la plus faible avec 120 habitants/km² et le ST 'Rhin inférieur' la plus élevée avec 680 habitants/km².

La quasi intégralité (99,4%) 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 s'élève approximativement à 2,6 milliards de m³ par an. Ceci correspond en moyenne à environ 130 litres par habitant et par jour.

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.

³⁴ Les paragraphes sur fond gris reprennent les chiffres du 1^{er} PdG. Ils seront actualisés en 2015.

La capacité des stations d'épuration des eaux usées du DHI Rhin est actuellement de l'ordre de 100 millions d'équivalents habitants. Cette capacité permet de couvrir actuellement les besoins de la population ainsi que ceux des entreprises industrielles raccordées aux stations d'épuration des collectivités.

Agriculture

Au cours de la seconde moitié du siècle passé, l'agriculture s'est fortement intensifiée en Europe et, en conséquence, dans le DH Rhin.

Environ 500 000 personnes travaillent aujourd'hui dans le secteur agricole dans le DHI Rhin, soit environ 2-3% de la population active. La valeur ajoutée globale dans le secteur agricole est actuellement d'environ 27 milliards d'euros.

La surface agricole utile du DHI Rhin est de 99 380 km². Les bassins du Main, de Moselle/Sarre et du delta du Rhin regroupent à eux trois plus de 60% de la surface agricole utile soumise à une exploitation intensive.

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.

Les entreprises industrielles du DHI Rhin utilisent en moyenne annuelle 21.535 millions de m³, soit env. huit fois les quantités d'eau prélevées par les ménages et les PME dans le DHI.

A l'échelle du district hydrographique du Rhin, plus de 6 millions de personnes travaillent dans l'industrie, soit environ 20 à 30% de la population active totale du DHI.

La valeur ajoutée totale dans le secteur industriel s'élevait en l'an 2010 à environ x milliards d'euros.

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.

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

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).

Navigation et transport

La navigation sur le Rhin, voie navigable la plus importante d'Europe, est réglementée à l'échelle internationale depuis 1831 (Convention de Mayence ; Convention de Mannheim en 1868). Le fleuve est navigable sur env. 800 km de son cours entre Bâle et Rotterdam. Le Rhin et la Moselle/Sarre sont classés voies navigables internationales ; en outre, le Neckar, le Main et le réseau des canaux ouest-allemands (Westdeutsches Kanalnetz) sont des voies de déplacement fluvial importantes.

Au cours des dernières années, la navigation du Rhin a représenté au total plus de 300 millions de tonnes. Le volume et la capacité de transport de marchandises entre Rheinfelden et la frontière germano-néerlandaise se sont élevés en 2011 et 2012 à environ 190 millions de tonnes par an et à 47 milliards de tkm/an. Environ 2/3 de ces

marchandises sont du vrac sec et des produits finis, 1/4 des liquides et 1/12^{ème} de transport de conteneurs.

Le **lac de Constance** est important pour la navigation de plaisance (env. 23 700 points d'amarrage depuis 1990) 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. Les transports en commun comprennent 3 lignes de bacs exploitées toute l'année, 3 lignes de bacs saisonnières et 9 circuits de bateaux de passagers (35 bateaux) d'un poids significatif en termes touristiques. Au total, 72 bateaux de passagers et env. 535 péniches et bateaux de pêche sont autorisés.

L'ISKB, l'IGKB (Commission internationale pour la protection des eaux du lac de Constance) et l'IBK (Conférence internationale du Lac de Constance) visent en commun à limiter et à réduire les impacts négatifs sur la qualité des eaux du lac de Constance, ses rives et ses zones peu profondes.

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.

D'autres activités et usages tels 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.

La valeur ajoutée brute devrait augmenter de plus de x %³⁵ dans les entreprises d'ici 2021 dans tous les Etats. Les répercussions de la crise financière mondiale sur cette estimation ne sont pas prévisibles en détail à l'heure actuelle.

Dans le secteur agricole, on s'attend par ex. 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 standard 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.

³⁵Indications complémentaires en 2015

Le changement démographique entraînera une régression du nombre d'habitants dans le bassin du Rhin, le pourcentage de personnes âgées augmentera (voir figure 20). 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.

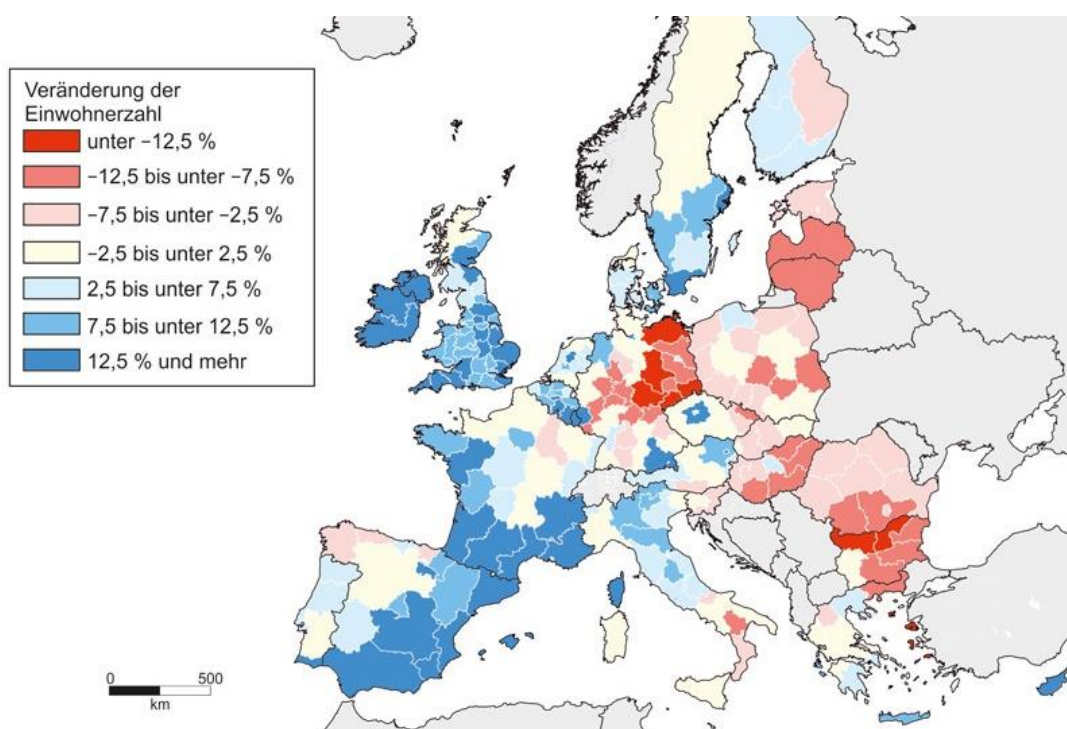


Figure 20 : évolution démographique dans les régions NUTS II de l'UE (2010-2030) Source : Eurostat (© Paul Gans)

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 tout particulièrement **aux mesures mises en œuvre sur la période 2009-2015**. En outre, ce chapitre englobe les **mesures à prendre dans le cadre du 2^{ème} 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 premier Plan de gestion 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 de 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 deuxième Plan de gestion (cf. figures 18, 22 et 23). Cependant, il reste encore beaucoup à faire pour atteindre le bon état ou potentiel écologique.

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.

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** est le symbole représentatif de nombreuses autres espèces piscicoles migratrices telles que la truite de mer, la lamproie marine et l'anguille. La **truite lacustre** (*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,³⁶ la CIPR a mandaté en 2008 un examen visant à

³⁶ [Rapport CIPR n° 166, \(2009\)](#); [Rapport CIPR n° 167, \(2009\)](#)

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'évolution³⁷.

Résultats des Conférences ministérielles sur le Rhin :

En 14^{ème} 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^{ème} 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^{ème} 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 ;
- 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.

³⁷ [Rapport CIPR n° 179, \(2009\)](#) ; [Rapport CIPR n° 206, \(2013\)](#)

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 1^{er} Plan de gestion).

Le tableau synoptique de l'annexe 8 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 et en vert menthe). 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.

Plus de 480 mesures visant à rétablir la continuité dans les rivières prioritaires ont été mises en œuvre au total entre 2000 et 2012 (voir figure 21).

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

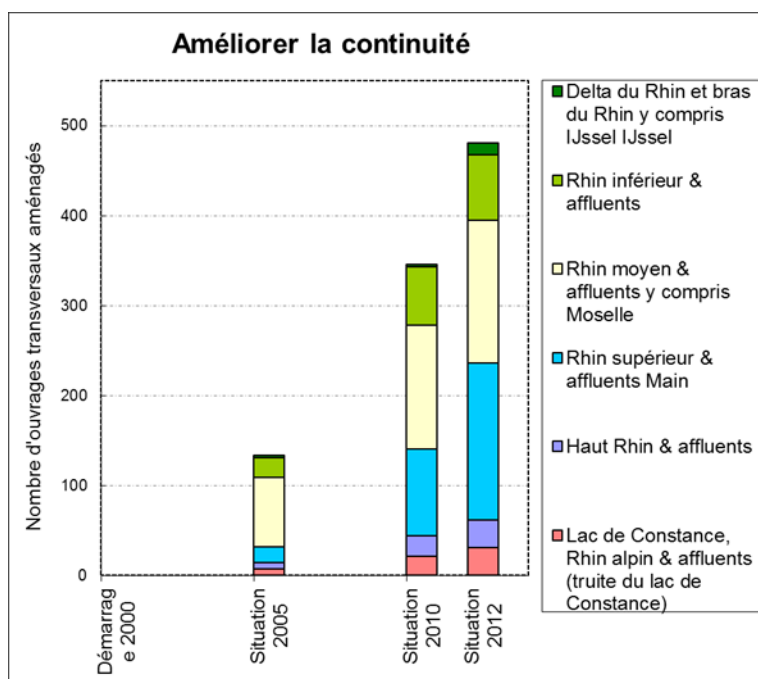


Fig. 21 : restauration de la continuité du Rhin et de ses affluents, notamment dans les rivières prioritaires des poissons migrateurs : nombre d'ouvrages aménagés. Mise à jour de juin 2013

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. 20% en 2008 (cf. figure 22).

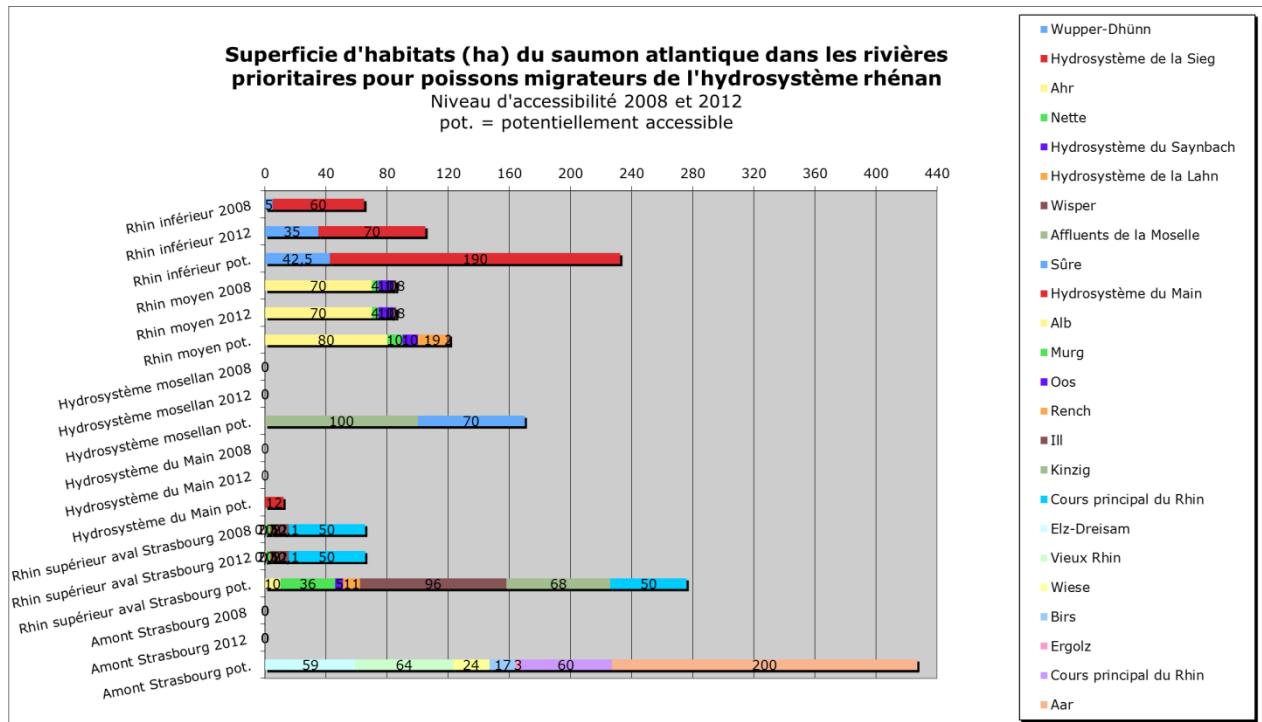


Figure 22 : superficie des habitats potentiels ou accessibles au saumon et à la truite de mer dans l'hydrosystème rhénan

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 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.

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 exemples de meilleure pratique dans le but d'améliorer la dévalaison piscicole dans les rivières prioritaires.

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 21) 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 salmonidés³⁸).

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 lacustre

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 'Rhin alpin' 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 » mis au point pour l'IBKF³⁹ englobe un programme cadre dans lequel sont intégrés et coordonnés tous les programmes de mesures visant à promouvoir la truite lacustre et d'autres espèces migratrices ainsi que les programmes similaires de protection et de développement des eaux poursuivant un objectif (international) commun. Les mesures sur les affluents du Rhin alpin, recommandées dans le rapport, vont être mises en œuvre selon les priorités nationales (cf. annexe 8).

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

³⁸ [Rapport CIPR n° 167, \(2009\)](#)

³⁹ [Rapport de base](#)

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.

On trouvera dans le « Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin »⁴⁰ et dans le rapport sur les mesures nationales prises au titre du règlement européen sur l'anguille dans le bassin du Rhin 2010-2012⁴¹ 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 : 75 millions d'euros).

Bien que l'**IJssel** soit moins importante pour la migration (seulement 1/9^{ème} du débit du Rhin), il est également prévu ici d'améliorer le passage des poissons au droit de la digue terminale de l'**IJsselmeer**. On a commencé en 2014 à construire à hauteur de Den Oever une passe à poissons devant entrer en service en 2015. La passe à poissons à Kornwerderzand prendra éventuellement la forme d'une rivière de contournement. Si cette initiative locale est suffisamment soutenue, elle sera réalisée. Dans le cas contraire, on construira une passe à poissons similaire à celle qui est actuellement aménagée à Den Oever. Un mode de gestion ichtyoécologique des écoulements et des écluses sera introduit et testé en 2014 et opérationnalisé dans le courant de 2015 si le test donne des résultats positifs.

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 grâce aux crédits alloués pour compenser la construction d'un deuxième sas sur 6 écluses. A Coblenze, la nouvelle passe à poissons et le centre d'information « Mosellum » sont entrés en service en septembre 2011 (voir fig. 23).

⁴⁰ [Rapport CIPR n° 179 , \(2009\)](#)

⁴¹ [Rapport CIPR n° 207 , \(2013\)](#)



Figure 23 : 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. 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.

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, 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, la Bavière met actuellement en place 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). La rivière artificielle programmée sur l'ouvrage de Kostheim, barrage le plus en aval sur le Main, a été achevée en Hesse fin 2009. Des mesures correspondantes seront engagées d'ici 2015 sur l'obstacle suivant vers l'amont, le barrage d'Eddersheim. Ces deux mesures redonneront accès aux frayères salmonicoles du Schwarzbach.

Le **Neckar** et ses affluents ne sont pas des voies de migration et des habitats prioritaires pour les espèces piscicoles anadromes. Les migrateurs holobiotiques tels que le hotu et le barbeau étant cependant des espèces typiques du Neckar et de son bassin, les mesures de rétablissement de la continuité sont considérées comme une étape importante pour atteindre le bon état ou potentiel écologique. Un contrat visant à rétablir la continuité du Neckar a entre-temps été conclu entre la Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) et le Land de Bade-Wurtemberg.

La partie aval navigable du Neckar, depuis le débouché dans le Rhin à hauteur de Mannheim jusqu'au débouché de l'**Enz**, affiche des potentialités ichtyoécologiques

nettement plus élevées que sur le reste du tronçon et doit donc être rendue entièrement franchissable. Plus en amont, il est envisagé de rétablir la continuité sur des tronçons relativement longs du Neckar afin de permettre l'accès aux habitats et aux affluents. Une passe à poissons a déjà été mise en place au droit de l'ouvrage le plus en aval à hauteur de Ladenburg. Le programme de rallongement des écluses est pris en compte dans le cadre du processus de priorisation des mesures de construction des dispositifs de remontée piscicole nécessaires dans le tronçon fluvial situé entre le débouché du Neckar dans le Rhin et le débouché de l'Enz dans le Neckar. Ce sera également le cas pour la construction des trois passes à poissons nécessaires (selon l'état actuel des connaissances) dans le tronçon fluvial situé entre le débouché de l'Enz et la fin de la voie navigable fédérale à hauteur de Plochingen. Les travaux de construction des deux premières installations (Kochendorf et Lauffen) seront probablement engagés avant 2015.

D'autres affluents importants du Rhin supérieur sont **la Wieslauter, la Murg, l'Ill** 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 Gamsheim, ont été équipés de passes à poissons respectivement en l'an 2000 et en 2006. Ces mesures ont permis de redonner accès aux affluents rhénans plus en amont, les hydrostèmes de l'Ill en France et de la Kinzig sur territoire bade-wurtembergeois.

Une 5^{ème} 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 (cf. figure 15 et tableau 10). La passe à poissons au droit du barrage d'Iffezheim va être optimisée en 2015. On ne connaît pas actuellement la date de mise en place de la 5^{ème} turbine à Gamsheim.

Entre 2003 et 2006, la « **faisabilité** du rétablissement de la continuité écologique du Rhin supérieur pour la faune aquatique »⁴² 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, les **barrages agricoles dans les festons de Gerstheim (1 barrage) et Rhinau (2 barrages)**, qui relèvent de la responsabilité de la France, doivent être rendus franchissables par les poissons d'ici la même date. Les 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

⁴² [Rapport CIPR n° 158, \(2006\)](#)

que des affluents de l'Aar où ont été cartographiés des habitats salmonicoles. Une telle mesure permettra 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.

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 peut 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 sur le barrage situé sur le tronçon court-circuité au droit de l'usine de Märkt à l'entrée du Grand Canal d'Alsace 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 augmentation 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 8).

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 pour l'essentiel fonctionnels. 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 de mettre en place une nouvelle rivière artificielle et d'améliorer la passe à poissons technique existant au droit de l'usine de Rhyburg-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. Une nouvelle concession a été accordée à Eglisau. La planification des travaux de construction d'une passe à poissons et d'un ascenseur à poissons a été engagée. D'ici 2014, les cantons doivent soumettre à la fédération un plan de restauration de la libre circulation piscicole dans toutes les usines hydroélectriques. Toutes les installations à restaurer doivent l'être d'ici 2030 au plus tard. Les travaux de restauration de la continuité piscicole sont remboursés intégralement sur les installations existantes.

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 sont 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 soumettent 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.
- que les aides accordées aux microcentrales hydroélectriques soient limitées aux installations supérieures à 1 MW.

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 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 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 2020⁴³ », 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 est également prévu 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 de la navigation et des personnes.

En outre, des processus hydromorphologiques plus étendus seront tolérés sur la rive française (2 points d'érosion maîtrisée de la rive française). 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 de gravier). Un plan de recharge sédimentaire est à mettre en place (utilisation des déblais 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).

⁴³ [Rhin 2020](#)

La figure 24 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.

La figure 25 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 consécutifs car tout ne pourra être mis en œuvre d'ici 2015.

Les mesures portant sur le lit mineur des voies navigables devraient être conçues par exemple de manière à ce qu'elles contribuent à améliorer le régime de charriage et à limiter l'érosion du lit. Les Etats devraient identifier les tronçons caractérisés par un déficit de charriage où un transport plus naturel de débit solide (par érosion latérale) peut être à nouveau toléré ou encouragé sans impact négatif sur la navigation.

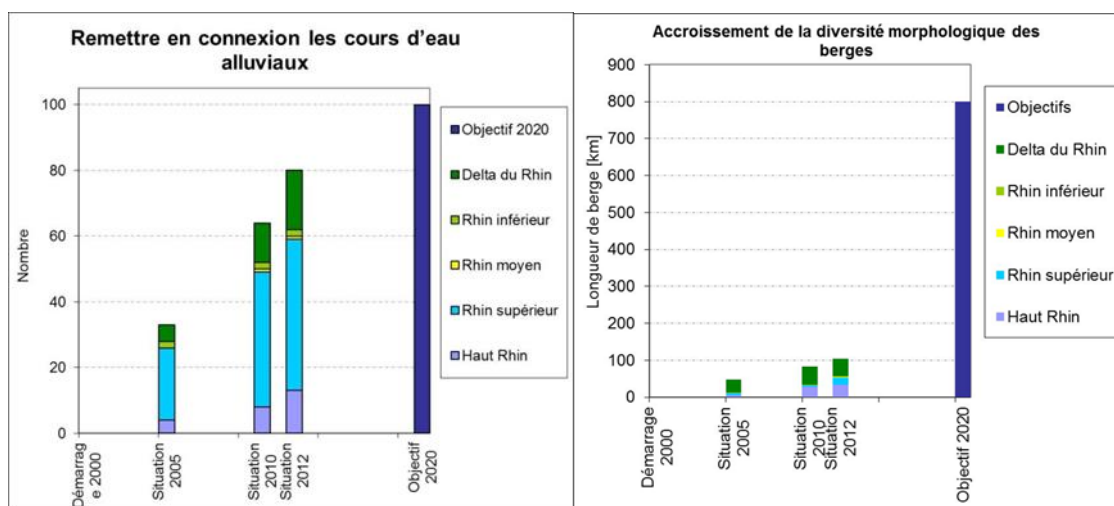


Figure 24 : nombre de cours d'eau alluviaux remis en communication avec le Rhin (à gauche) et longueur des tronçons de berges sur le cours principal du Rhin sur lesquels des mesures d'amélioration morphologique ont été réalisées.



Figure 25 : 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 :

- a) 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 superflus de stabilisation des berges (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 ;
- b) 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 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).

Le projet de mise en relief des moyens de préservation, valorisation et mise en réseau des biotopes remarquables le long du Rhin depuis le lac de Constance jusqu'à la mer, qui est exposé dans le rapport CIPR et dans l'Atlas correspondant « **Réseau de biotopes** »

sur le Rhin »⁴⁴, rassemble également des mesures envisageables pour accroître la diversité des habitats et des espèces sur le cours principal. Y sont formulés des objectifs concrets de développement pour les tronçons du Rhin avec fixation de priorités géographiques claires et présentation des actions à engager sur l'ensemble du Rhin pour établir un réseau de biotopes à grande échelle. Cette approche sert simultanément les intérêts de la protection des eaux et de la nature ainsi que ceux de la protection contre les inondations. Un suivi des activités de restauration de ce réseau de biotopes sur la période 2005-2015 est en préparation et des résultats sont attendus pour le 3^{ème} Plan de gestion.

Prévention des 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 23.

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 26). Ceci est à mettre prioritairement en relief dans les plans de gestion des risques d'inondation.

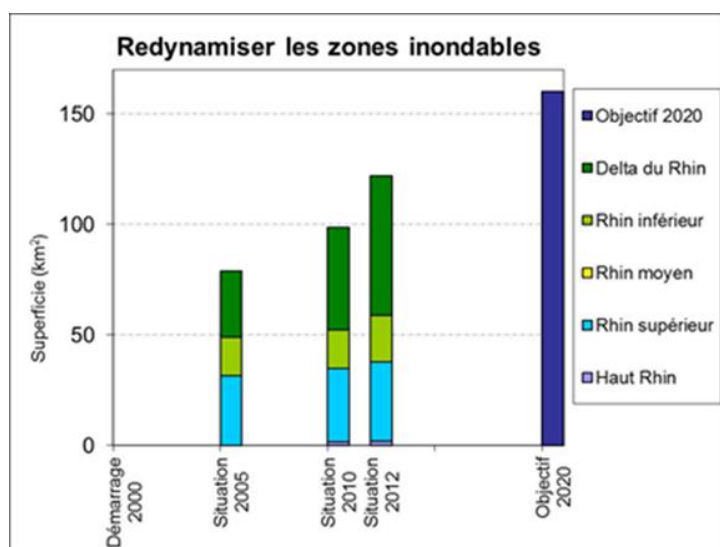


Figure 26 : redynamisation de plaines inondables entre 2000 et 2012

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 classiques dues aux rejets industriels et communaux

Eléments physico-chimiques

⁴⁴ Réseau de biotopes sur le Rhin, Atlas sur le réseau de biotopes sur le Rhin (2006)

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 les prairies permanentes en automne et en hiver ;
- 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, le taux de traitement des nutriments s'est encore amélioré depuis l'an 2000. On s'attend à ce qu'il augmente encore.

Les mesures complémentaires prévues au titre de la mise en œuvre de la DCE d'ici 2015 devraient se traduire par une poursuite de la baisse des pressions dues aux nutriments. 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.

Le tableau 12 montre les apports d'azote des Etats membres dans le bassin du Rhin subdivisés en source agricole, stations d'épuration et industrie en l'an 2000, dans la situation actuelle et, à titre indicatif, ceux pronostiqués pour 2015.

Des exigences spéciales sont formulées pour les apports d'azote dans le milieu marin. Sur la base des données disponibles, il n'a pas été possible de déterminer si la **réduction de 10 à 15% des apports d'azote** attendue en 2009 pour 2015 dans le DHI Rhin avait été atteinte (cf. tableau 12). Un contrôle de plausibilité et une évaluation finale devront être effectués en 2015.

Tableau 12 : apports d'azote dans le district hydrographique Rhin⁴⁵ à partir de l'agriculture, des stations d'épuration et de l'industrie et prévision pour 2021 (kilotonnes/an)

Etat	Emissions (indications du 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	2,0	2,0	2,0
LI	-	pas d'infos	pas d'infos	pas d'infos
CH ⁴⁶	11 (2005)	13,0	<13,0	12,0
DE ⁴⁷	113	145	140 (2011)	133,5
FR	14 (2006)	3,7		
LU	3,1	2,7	2,4 (2011)	pas d'infos
BE/Wallonie	1,18	1,6	1,6	pas d'infos
NL ⁴⁸	34 (2006)	38,5	38,3 (2012)	37,1
Bassin du Rhin	> 178	206	197	185
Stations d'épuration (y compris apports urbains diffus)				
AT	0,6	0,5	0,5	0,4
LI	0,06716	pas d'infos	pas d'infos	pas d'infos
CH	12(11+1) (2005)	11,0	<11,0	10,0
DE	60	47,0	47,0 (2011)	47,0
FR	4 (2006)	7,2		
LU	1,7	1,6	1,4 (2011)	pas d'infos
BE/Wallonie	0,06	0,1	0,1	pas d'infos
NL	15 (2006)	12,6	11,5 (2012)	11,2
Bassin du Rhin	> 93	80,0	71,5	68,6
Industrie				
AT	0	0,2	pas d'infos	pas d'infos
LI	-	0,0	pas d'infos	pas d'infos
CH	1 (2005)	1,0	1,0	1,0
DE	15	9,1	9,1	9,1
FR	5 (2005)	2,8		
LU	0,003	0,002	0,001	pas d'infos
BE/Wallonie	0,06	0,0	0,0	pas d'infos
NL	2 (2006)	1,6	1,8 (2012)	1,8
Bassin du Rhin	> 23	14,7	1,8	12,0
DHI Rhin dans son ensemble	> 294	301,1	270,6	265,1

pas d'infos Aucune information disponible

La température peut constituer un paramètre critique.. Des températures d'eau élevées en été (≥ 25 °C) peuvent ainsi représenter un facteur de stress pour les poissons migrateurs se traduisant par un risque d'infection accru et une interruption temporaire de

⁴⁵ Tableau établi selon les indications des Etats du DHI Rhin et fondées sur des calculs nationaux effectués à l'aide de modèles (MONERIS, MODIFFUS, STONE, PEGASE) à partir de données hydrologiques pluriannuelles moyennes.

⁴⁶ Suisse : calculs effectués sur la base d'un modèle révisé (2014)

⁴⁷ Dans le cas des apports agricoles allemands, l'érosion est comptée à raison de 93% dans le calcul total.

⁴⁸ Pays-Bas : données incluant les retombées atmosphériques

la montaison⁴⁹. Les travaux récents effectués sur ce point dans le cadre de la CIPR sont évoqués dans le chapitre 2.4

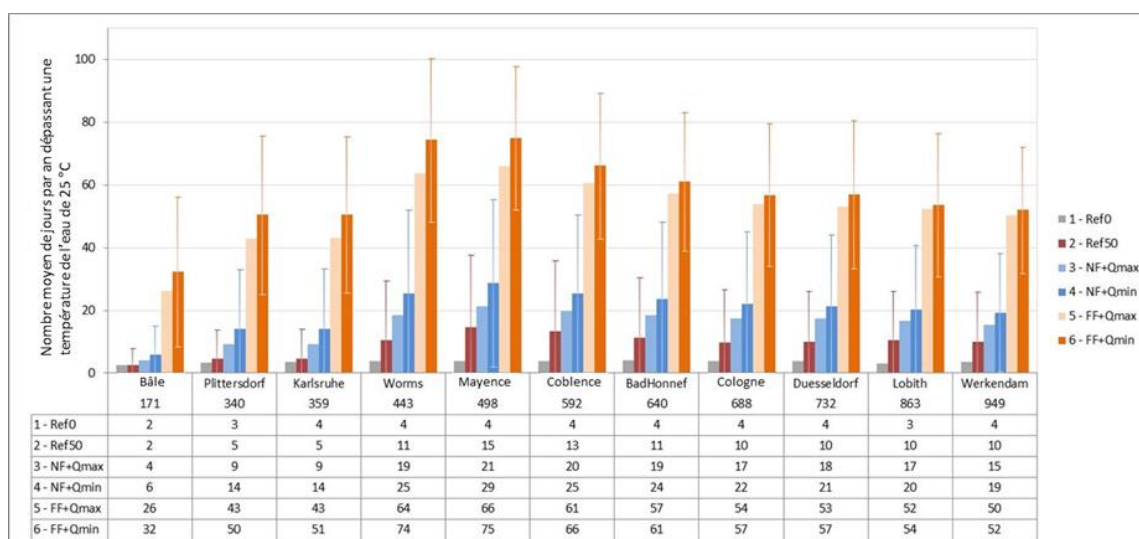


Figure 27 : nombre moyen de jours par an dépassant une température de l'eau de 25 °C sur le linéaire du Rhin, déterminé à l'aide de LARSIM (Bâle-Worms) et SOBEK (Worms-Werkendam). La fourchette n'est indiquée dans la figure que pour les scénarios Ref50 (référence avec 50% des rejets thermiques autorisés en 2010), NF-Qmin (futur proche, faible débit) et FF-Qmin (future éloigné, faible débit) et indique 80% des variations détectées au cours de la période 2001-2010. Ceci revient à dire que 80% des valeurs obtenues évoluent dans cette fourchette.

Les études sur les impacts du changement climatique sur le débit et la température du Rhin ont montré qu'à l'avenir certains seuils de température critiques pour les poissons, par ex. 25 °C (voir figure 27) pourraient être dépassés plus fréquemment. 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 l'effet de l'arrêt de quelques centrales nucléaires, devrait rester dans un cadre raisonnable.

Substances significatives pour le Rhin

Les résultats des analyses (cf. annexe 2) montrent que les substances significatives pour le Rhin50 **zinc, cuivre et PCB** restent problématiques. Par ailleurs, les NQE nationales du **mécoprop** dans le Schwarzbach, du **dichlorvos** dans la Ruhr 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.

⁴⁹ [Rapport CIPR n° 167, \(2009\)](#)

⁵⁰ [Rapport CIPR n° 215, \(2014\)](#)

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. Tout comme l'HCB, les **PCB** sont des polluants ayant un impact négatif sur la qualité des sédiments. Toutes les mesures ont été prises ; on ne connaît plus de rejets directs de PCB. Les pollutions indirectes viennent des sols aquatiques contaminés. 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.

La qualité actuelle de l'eau du Rhin ne semble pas être un facteur limitant pour la plupart des organismes. On ne dispose toutefois que peu de connaissance sur les impacts de pollutions historiques (voir ci-dessous) et de micropolluants par exemple sur l'état sanitaire des poissons. De nombreuses données sur la contamination des poissons par les PCB et d'autres polluants sont toutefois disponibles dans le DHI Rhin et ont été rassemblées dans un rapport.⁵¹ La CIPR a convenu de réaliser en 2014/2015 un programme pilote de surveillance de la contamination des poissons⁵².

Substances (dangereuses) prioritaires et substances de l'annexe IX de la DCE

Parmi les 33 substances (dangereuses) prioritaires et les 8 substances restantes de l'annexe IX de la DCE, quelques substances (ubiquistes, à l'exception de l'hexachlorobutadiène) sont jugées problématiques dans le DHI Rhin :

- HPA
- TBT
- Diphényléthers bromés (PBDE)
- Mercure
- Hexachlorobutadiène

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.

Composés de HPA : Les dépassements d'HPA ne sont pas directement liés à une source d'émission locale, mais sont imputables avant tout aux 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 préservation du bois dans l'entretien des 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 améliorer la qualité de l'air 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

⁵¹ [Rapport CIPR n° 195, \(2011\)](#)

⁵² [Rapport CIPR n° 216, \(2014\)](#)

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.

Depuis septembre 2008, interdiction d'utilisation de composés de tributylétain (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. Ceci n'explique pas toutefois les dépassements observés dans les eaux douces. Des analyses supplémentaires s'imposent donc.

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.

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'herbicides⁵³ sur le Rhin a été publié en 2014. Une attention renforcée doit être portée aux pressions imputables à l'isoproturon.

Tout comme les PCB, l'HCB est l'un des polluants ayant un impact négatif sur la qualité des sédiments. Toutes les mesures ont été prises ; on ne connaît plus de rejets directs d'HCB. Les pollutions indirectes viennent des sols aquatiques contaminés. 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.

Pollutions historiques

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.

La CIPR a élaboré une stratégie globale de gestion des sédiments du Rhin⁵⁴ 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 2014⁵⁵. 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.

⁵³ [Rapport CIPR n° 211, \(2014\)](#)

⁵⁴ [Rapport CIPR n° 175, \(2009\)](#)

⁵⁵ [Rapport CIPR n° 212, \(2013\)](#)

Au sein de la Commission permanente, l'Allemagne et la France réalisent actuellement des analyses supplémentaires sur la contamination des sédiments par l'hexachlorobenzène (HCB) dans le Rhin supérieur.

Micropolluants - Substances pertinentes pour l'eau potable

La CIPR a également 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 stratégies ⁵⁶visant à réduire ces apports. Des rapports d'évaluation sont disponibles pour plusieurs groupes de substances : produits chimiques industriels⁵⁷, agents complexants⁵⁸, substances odoriférantes⁵⁹, agents de contraste radiographiques⁶⁰, œstrogènes⁶¹, biocides et produits anticorrosifs⁶², et médicaments à usage humain⁶³.

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 micropolluants⁶⁴: 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'Emscher⁶⁵.

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.

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. 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,

⁵⁶ [Rapport CIPR n° 215, \(2013\)](#)

⁵⁷ [Rapport CIPR n° 202, \(2013\)](#)

⁵⁸ [Rapport CIPR n° 196, \(2012\)](#)

⁵⁹ [Rapport CIPR n° 194, \(2011\)](#)

⁶⁰ [Rapport CIPR n° 187, \(2011\)](#)

⁶¹ [Rapport CIPR n° 186, \(2011\)](#)

⁶² [Rapport CIPR n° 183, \(2010\)](#)

⁶³ [Rapport CIPR n° 182, \(2010\)](#)

⁶⁴ [Rapport CIPR n° 203, \(2013\)](#)

⁶⁵ Les critères d'évaluation à la base figurent dans les rapports de la CIPR.

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 9. 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

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, Coblenze

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 octobre 2014, Colmar

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.

Les coûts annuels liés à l'élimination des eaux usées par les prestataires se sont élevés en 2006 à 1 040 638 669,- € et comprennent tous les coûts d'exploitation, les coûts d'investissement des installations et les coûts internalisés pour l'environnement et les ressources. Les coûts annuels liés à l'approvisionnement en eau par les prestataires se sont élevés en 2006 à 443 591 778,- €. Il en résulte globalement un montant de 1 484 230 447,- € en 2006 pour l'ensemble des services liés à l'utilisation de l'eau.

Les recettes des prestataires de services d'élimination des eaux usées perçues sous forme de cotisations des utilisateurs ont atteint 954 366 356,- € en 2006.

Les recettes résultant des cotisations des utilisateurs au titre de l'approvisionnement en eau se sont élevées à 461 615 445,- € en 2006. En 2006, les prestataires ont prélevé auprès des utilisateurs un montant total de 1 415 981 800,- € en moyenne pour la fourniture des services liés à l'utilisation de l'eau.

De l'avis des experts, les cotisations du secteur industriel s'élèvent à 20 – 25%, celles des ménages varient entre 70 et 75% et celles de l'agriculture sont 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 correspond au pourcentage des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau dans les différents secteurs. Ces cotisations correspondent en 2005 à un taux de récupération des coûts de services liés à l'utilisation de l'eau de 92,7% (89,9% pour l'élimination des eaux usées et 99,8% pour l'approvisionnement en eau).

Les coûts environnementaux et les coûts de ressources sont internalisés par l'utilisation de différents instruments financiers (taxes, prescriptions environnementales, etc.). Ces coûts ne sont certes que rarement indiqués explicitement dans les livres comptables des prestataires, mais il en est tenu compte dans les coûts financiers détaillés (la quantification des coûts environnementaux et des coûts de ressources impliquerait un travail administratif et organisationnel de grande ampleur qui ne semble pas justifié au stade actuel pour atteindre mieux ou plus rapidement les objectifs environnementaux de la DCE.)

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.⁶⁶ 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 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.

⁶⁶ Les producteurs privés d'eau potable sont cependant autorisés à générer des profits dans un certain ordre de grandeur.

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	2012 : 93,0%	

Tableau 13 : projets de benchmarking dans des Länder fédéraux allemands du bassin du Rhin

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 des ménages, de l'industrie et de l'agriculture. 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.

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.

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 relative à 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 2013 à 16 centime 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 DH 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 :

- produire et mettre à disposition de l'eau (potable, industrielle (y compris pour l'irrigation dans l'agriculture) et eau de refroidissement) ;
- collecter et évacuer les eaux pluviales et les eaux usées (égouts) ;
- épurer les eaux usées (dans les stations d'épuration) ;
- gérer les eaux souterraines (prélèvements réglementés et contrôlés) ;
- gérer les hydrosystèmes régionaux (entre autres gérer le niveau des eaux de surface et drainage agricole).

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 14). 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.

	Mécanisme	Coûts 2012			Recettes 2012			RC 2012
		Services publics	Services propres	Total	Services publics	Services propres	Total	
		Production et mise à disposition d'eau	Tarif d'eau potable	1 362	425	1 787	1 362	
Collecte et évacuation des eaux pluviales et les eaux usées	Redevance égout	1 415	0	1 415	1 352	0	1 352	96
Epuration des eaux usées	Redevance d'épuration	1 284	353	1 637	1 292	353	1 645	100
Gestion des eaux souterraines	Redevance 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

Tableau 14 : mécanisme de récupération des coûts (RC), coûts et recettes de services publics et de services propres en 2012 (en millions d'euros par an).

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.

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. Le niveau de quantité d'eau captée considéré pertinent étant peu élevé (10 m³ par jour), les masses d'eau souterraines à protéger sont très nombreuses.

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 (d'eau potable) 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 autorisations délivrées pour des rejets directs dans l'eau souterraine sont limitées à un niveau local ou tout au plus régional dans le district hydrographique Rhin. Ces règles ne sont donc pas pertinentes 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).

Ceci vaut également pour la recharge ou l'augmentation artificielle des masses d'eau souterraines.

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 une hausse des rejets issus des bateaux (le MTBE par ex.).

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 28). 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 - 2013 est présentée dans la figure 29.

La CIPR passe à présent du PAA basé sur le fax à un système basé sur une plate-forme internet.

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'.

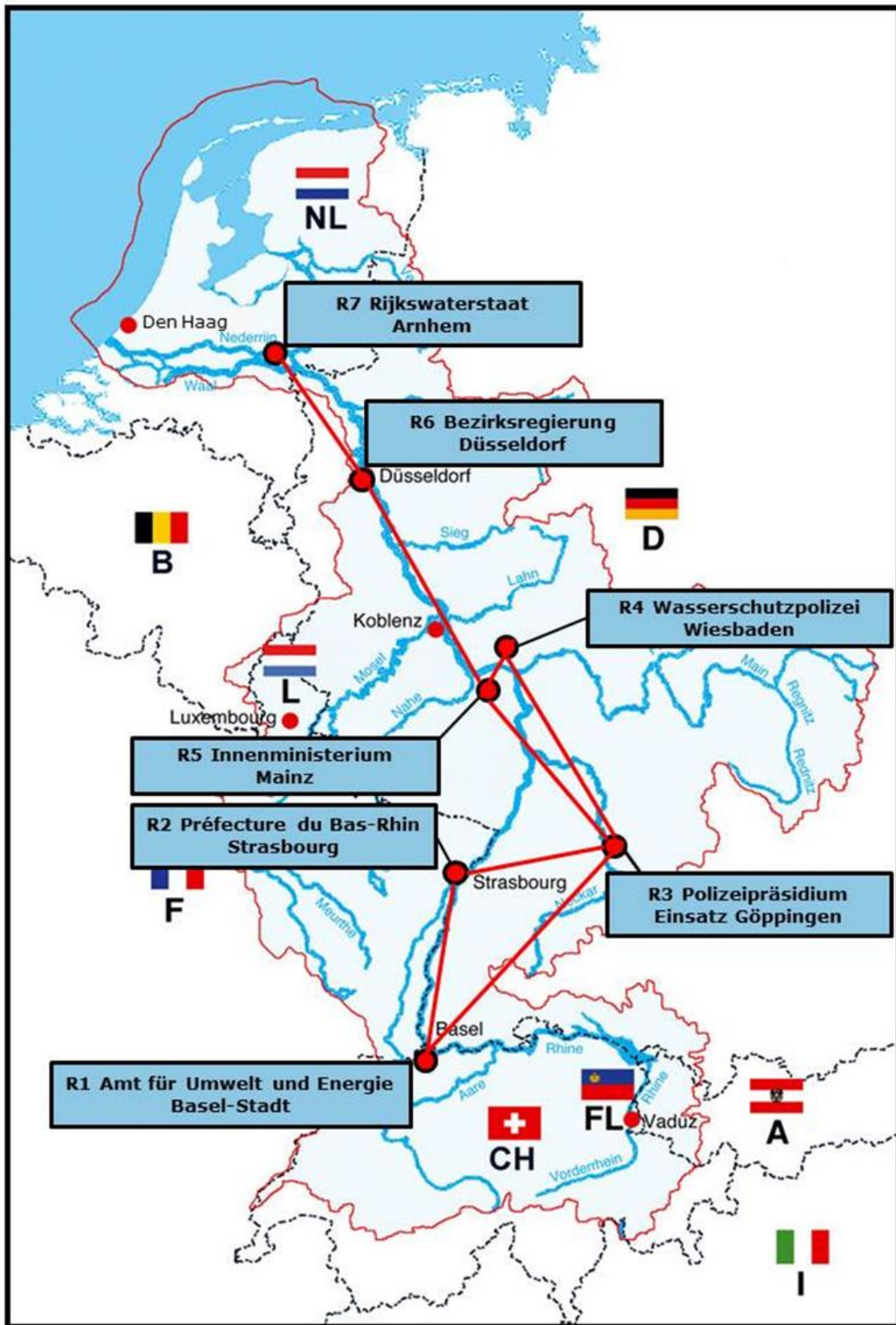


Figure 28 : centres Principaux Internationaux d'Avertissement - mise à jour : 2014

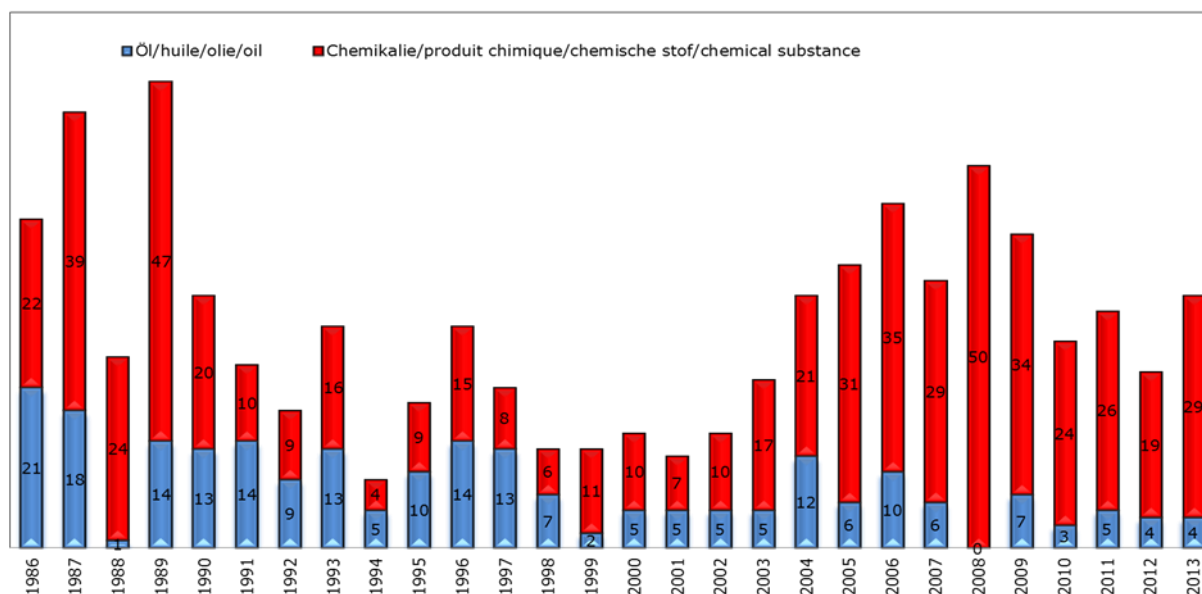


Figure 29 : évolution du nombre de déclarations PAA concernant des produits chimiques entre 1986 et 2013

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

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. Dans le cas des substances prioritaires,⁶⁷ les normes sont dépassées pour les retardateurs de flamme PBDE 47 et 99

⁶⁷Le contrôle actuel se fait à l'aide des NQE, conformément à la directive 2008/105/CE sur les substances prioritaires et sur la base des données de 2010-2012. Dans le contrôle définitif en 2015, on utilisera les normes de la directive 2013/39/UE pour les actuelles substances prioritaires sur la base des données de 2012 à 2014 inclus. Les nouvelles substances prioritaires ne sont pas encore évaluées. Il est également indiqué dans la directive fille 2013/39/E qu'un Etat membre n'est pas encore tenu de le faire. Ces substances ont certes fait l'objet d'un screening, mais il subsiste pour quelques substances un problème de respect de la limite de quantification au niveau de la norme.

(côte hollandaise) et pour les PBDE 99, 100, 153 et 154 (côte de la mer des Wadden). On estime par ailleurs que le contrôle qui se fera l'année prochaine à l'aide des nouvelles normes, souvent plus strictes, entraînera un dépassement de la norme pour les HPA. L'Allemagne fonde déjà son évaluation sur ces normes.

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.

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 interactions entre les deux directives ont fréquemment été évoquées au sein de la CIPR.

A propos des deux premiers domaines, les mesures déjà présentées au titre de la DCE et du présent PdG sont déterminantes. On renverra donc aux chapitres 7.1.1, 7.1.2 et 7.1.3 à ce sujet.

Dans le troisième domaine, celui des déchets, les fleuves jouent un rôle important en tant que voies d'apports.

Il est donc important de faire ici la distinction entre transport de déchets de dimension importante et apport de microplastiques. Sur la question des microplastiques, notamment dans les eaux intérieures, les connaissances sont très 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. Une fois ces connaissances acquises, des mesures de gestion des déchets pourront éventuellement être soumises à discussion au niveau de la CIPR dans le cadre du troisième cycle de gestion.

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 :

- Réduire la quantité de déchets visibles sur le littoral ;
- 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. Une décision a également été prise sur la préservation de l'anguille européenne. Un échange d'informations entre la CIPR et OSPARCOM a eu lieu sur ce sujet et doit se poursuivre conformément aux orientations de la DCSMM.

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 DCE⁶⁸.

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.

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 (<http://www.iksr.org>), des CIPMS pour le bassin international Moselle/Sarre (<http://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).

Les délégations sont priées d'actualiser les liens !

Belgique : <http://environnement.wallonie.be>

Allemagne :

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 : www.flussgebiete.thueringen.de.

France : www.eau2015-rhin-meuse.fr

⁶⁸ Technical Report - 2014 - 078 <https://circabc.europa.eu/faces/jsp/extension/wai/navigation/container.jsp>

Liechtenstein : www.llv.li

Luxembourg : www.waasser.lu

Pays-Bas : www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/

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 prescrit l'information et la consultation du public. Elle prévoit par ailleurs que les Etats membres encouragent la participation active de toutes les parties concernées.

La DCE met tout particulièrement l'accent sur la participation du public, c'est-à-dire également des populations vivant dans le bassin du Rhin. La directive prévoit une procédure de consultation en trois étapes dans les grandes phases de cette mise en œuvre :

- consultation sur le calendrier et le programme de travail
- consultation sur les principaux enjeux de gestion
- consultation sur le Plan de gestion

Dans le district hydrographique Rhin, l'information du public a une dimension internationale et nationale. Les Etats membres, Länder et régions ont effectué et effectuent leurs travaux en différentes étapes de consultation. Pour plus de détails, on renverra aux rapports des parties B.

Les informations communiquées au niveau international sont diffusées en grande partie sur le site internet de la CIPR www.iksr.org. On y trouve déjà des informations sur le district hydrographique Rhin et sur la DCE destinées au public. Y figurent en outre tous les rapports, notamment ceux établis au niveau international et diverses publications à télécharger (brochure « Un Rhin sans frontières »). Les informations sur les consultations (nationales) sont ou seront reliées par liens interactifs.

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 de d'exprimer leurs souhaits dans le cadre des discussions. L'annexe 9 comprend la liste des ONG reconnues par la CIPR (mise à jour : 2014).

La troisième phase de consultation sur le projet du second Plan de gestion du DHI Rhin sera engagée le 22 décembre 2014.

Les Etats et Länder/régions coopérant au sein de la CIPR / du Comité de coordination Rhin ont envoyé aux organisations non gouvernementales un document ajusté sur les aspects évoqués par ces organisations dans leurs avis. Ce document est 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).

10. Liste des autorités compétentes conformément à l'annexe I de la DCE

Voir ici à la liste des autorités compétentes figurant en annexe 10.

11. Points de contact et procédure d'obtention de documents de référence

Voir ici à 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 au niveau B, également sur la procédure d'obtention de documents de référence, les plans de gestion (partie B) et les sites web nationaux pertinents.

Résultats et perspectives

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. 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.

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 2^{ème} Plan de gestion du district hydrographique international 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.

Dans le prolongement du processus de mise en œuvre du premier Plan de gestion, des progrès importants ont été accomplis dans le district hydrographique international (DHI) Rhin au niveau des **quatre grands enjeux** :

- (1) Depuis l'an 2000, la continuité a ainsi été rétablie sur presque 500 ouvrages pour la **migration des poissons** grâce aux programmes de mesures appliqués. Plus de 40 cours d'eau alluviaux ont été remis en connexion avec la dynamique du Rhin pour **augmenter la diversité des habitats**. De plus, des étapes importantes ont été franchies dans le rétablissement de la continuité du Rhin supérieur. La nouvelle passe à poissons de Strasbourg va entrer en service en 2015, celle de Gamsheim en 2017. Des propositions de solutions se dessinent entre-temps pour la résolution des problèmes complexes sur le site de Vogelgrun/Breisach. Ces propositions sont à l'examen.
- (2) Dans le volet des apports diffus, on constate que la **réduction** convenue **des flux d'azote de 15 à 20%** issus du bassin du Rhin a certes été atteinte dans la mer du Nord et la mer des Wadden, mais qu'il n'a cependant pas été possible de déterminer à partir des données actuellement disponibles si la réduction attendue des apports d'azote de 10 à 15% dans les eaux de surface avait été atteinte. Les teneurs d'azote restent encore trop élevées dans de nombreuses masses d'eau.
- (3) A propos de la **réduction supplémentaire des pressions industrielles et communales classiques d'origine ponctuelle**, il convient d'attendre les données récentes sur les pressions par l'azote et les métaux lourds d'origine ponctuelle et diffuse qui sont actuellement collectées dans le bassin du Rhin.
- (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'ancrer 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.⁶⁹

Un des défis d'avenir à relever est celui des **micropolluants** (tels que les médicaments, les substances odoriférantes, les insecticides et les hormones). 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.

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.

⁶⁹ Rapport CIPR n° 219, 2015

ANNEXES

Voir fichier distinct

Relevé des cartes - Mise à jour : novembre 2014

Les corrections à apporter aux cartes (par ex. retrait de la frontière à hauteur du lac de Constance, zone côtière etc.) sont en cours de réalisation. Les nouvelles cartes seront mises à disposition à la mi-janvier 2015.

Carte n°	Titre	PdG 2009	Etat des lieux remis à jour 2014	Chapitre PdG 2014	Statut	Masques de données WasserBLICK
K 1	Topographie et végétation	K 1.1	K 1	1.	Anciennes cartes	Données CORINE
K 2	Secteurs de travail	K 1.2	K 2	1		wrkarea
K 3	Eaux de surface : types de cours d'eau	K 4	K 3	1.1		rwseggeom, rwcharacter etc.
K 4	Eaux de surface Emplacement et limites des masses d'eau	K 2	./.	1.1	Ancienne carte, remise à jour	
K 5	Faire ressortir (en hachuré) les masses d'eau souterraines à coordonner aux frontières/masses d'eau souterraines transfrontalières	K 3	K 7	1.2	Ancienne carte, remise à jour et complétée	gwbodygeom, gwbodycharacter
K 6	Catégories de cours d'eau (masses d'eau de surface naturelles, artificielles et fortement modifiées)	K 5	K 4	2.1		
K 7	Grands ouvrages transversaux : montaison		K 13	2.1	Nouvelles cartes	fishpass
K 8	Grands ouvrages transversaux : dévalaison		K 14	2.1		
K 9	Captages d'eau destinée à la consommation humaine	K 6	K 10	3.	Anciennes cartes, remises à jour	parea_d
K 10	Zones Faune-Flore-Habitat (FFH) - Natura 2000 dépendant du milieu aquatique	K 7	K 11			parea_h
K 11	Zones de protection des oiseaux – Natura 2000 dépendant du milieu aquatique	K 8	K 12			parea_b
K 12	Réseau du contrôle de surveillance biologique	K 9	./.	4.1.1		swstn
K 13	Phytoplancton	K 13.1.1	./.		rwseggeom, rwstatus etc.	
K 14	Phytobenthos / macrophytes (y compris zostères et les pucinellies maritimes dans la mer des Wadden)	K 13.1.2	./.			
K 15	Macrozoobenthos	K 13.1.3	./.			
K 16	Faune piscicole	K 13.1.4	./.			
K 17	Etat écologique /potentiel écologique des masses d'eau de surface - aperçu global	K 13.1	./.			
K 18	Réseau du contrôle de surveillance chimique (masses d'eau de surface) <i>Sans indication sur l'évaluation dans les différentes stations d'analyse</i>	K 10	./.	4.1.2		swstn
K 19	Etat chimique des masses d'eau de surface au titre de la directive 2008/105/CE et de la directive 2013/39/UE	./.	./.			

Poursuite du tableau récapitulatif des cartes du 2^{ème} PdG 'Rhin'

Carte n°	Titre	PdG 2009	Etat des lieux remis à jour 2014	Chapitre PdG 2014	Statut	Masques de données WasserBLiCK
K 20	Etat chimique des masses d'eau de surface au titre de la directive 2008/105/CE et de la directive 2013/39/UE sans les substances ubiquistes	K 13.2	./.	4.1.2		
K 21	Eaux souterraines - Réseau de surveillance de l'état quantitatif	K11	./.	4.2.1	Anciennes cartes, remises à jour	gwstn
K 22	Eaux souterraines - Etat quantitatif	K 13.3	./.			gwbodygeom, gwbodystatus
K 23	Eaux souterraines - Réseau du contrôle de surveillance chimique	K12	./.	4.2.2		
K 24	Eaux souterraines - Etat chimique	K 13.4.1	./.			
K 25	Eaux souterraines - Etat chimique : nitrates	K 13.4.2	./.			
K 26	Masses d'eau de surface - Atteinte de l'objectif en 2021 : état écologique / potentiel écologique	./.	K 6	5.1.1	Nouvelles cartes	rwseggeom, rwcharacter etc.
K 27	Masses d'eau de surface - Atteinte de l'objectif en 2021 : état chimique	./.	K 5	5.1.2		
K 28	Eaux souterraines - Atteinte de l'objectif en 2021 : état quantitatif	./.	K 8	5.2	Anciennes cartes, remises à jour	gwbodygeom, gwbodycharacter
K 29	Eaux souterraines - Atteinte de l'objectif en 2021 : état chimique	./.	K 9			
K 30	Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin : rivières prioritaires pour saumon/truite de mer/truite du lac de Constance 2014	K 14.2	./.	7.1.1	Ancienne carte, remise à jour	Poissons migrateurs