

**Programme de mesure biologique Rhin  
2006/2007, partie II-D**

**Le macrozoobenthos du Rhin  
2006/2007**



Internationale  
Kommission zum  
Schutz des Rheins

Commission  
Internationale  
pour la Protection  
du Rhin

Internationale  
Commissie ter  
Bescherming  
van de Rijn

*Rapport n° 172*



**Editeur:**

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

**Traduction:** Isabelle Traue, Dominique Falloux

ISBN 3-935324-94-4

© IKSr-CIPR-ICBR 2009

Programme de mesure biologique Rhin 2006/2007, partie II-D

## **Le macrozoobenthos du Rhin 2006/2007**

Rédaction : Franz Schöll



1.	Introduction.....	4
2.	Méthodologie.....	4
2.1.	Champ d'étude.....	4
2.2.	Méthode appliquée .....	5
3.	Résultats.....	5
3.1	Informations générales sur la distribution faunistique .....	5
3.2	Distribution faunistique sur les différents secteurs analysés .....	6
3.2.1	Rhin antérieur, Rhin postérieur et Rhin alpin .....	6
3.2.2	Lac de Constance.....	6
3.2.3	Haut Rhin.....	7
3.2.4	Rhin supérieur.....	8
3.2.5	Rhin moyen.....	8
3.2.6	Rhin inférieur.....	9
3.2.7	Delta du Rhin .....	9
3.2.8	IJsselmeer .....	9
3.3	Evolution de la biocénose du Rhin .....	10
3.3.1	Néozoaires.....	10
3.3.2	Modifications structurelles de la biocénose de 1900 à 2006/07.....	13
4.	Évaluation .....	17
4.1	Méthodes nationales d'évaluation .....	17
4.1.1	Autriche.....	17
4.1.2	Liechtenstein .....	17
4.1.3	Suisse.....	17
4.1.4	Allemagne.....	17
4.1.5	France .....	18
4.1.6	Pays-Bas .....	18
4.2	Résultats de l'évaluation.....	18
4.3	Evaluation 1968 – 2007 sur le Rhin inférieur.....	19
5 .	Bibliographie .....	21
	Annexe : Macroinvertébrés dans le Rhin – Liste complète des espèces.....	25

## Résumé

Le macrozoobenthos (invertébrés benthiques vivant sur le lit du fleuve) est un indicateur de pollution par des substances et de dégradation hydromorphologique.

On a relevé au total dans le Rhin plus de 560 espèces et/ou taxons supérieurs. Les plus caractéristiques sont les mollusques, les oligochètes, les crustacés, les insectes, les spongillidés et les bryozoaires. Les densités de peuplement varient selon les tronçons du Rhin, le positionnement dans le profil transversal et la saison et vont de 0 à plusieurs dizaines de milliers d'exemplaires/m<sup>2</sup>.

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. La diversité des espèces, riche dans ces tronçons, diminue à mesure que l'on va vers l'aval. Aucune des espèces néozoaires introduites dans le lac de Constance n'a percé jusqu'à présent dans le cours aval du Rhin alpin. L'état peut être désigné comme bon. La production hydroélectrique selon un régime en éclusée constitue la seule véritable pression significative sur la biocénose benthique dans le Rhin alpin.

Le lac de Constance, surface d'eaux dormantes, recèle un éventail d'espèces très différent de celui du reste du Rhin. L'état de cette faune n'a pas été évalué.

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. L'état peut être désigné comme bon.

La subdivision longitudinale naturelle du Rhin est fortement perturbée à partir de Bâle par des interventions anthropiques. Dans le Rhin navigable canalisé (Rhin supérieur, Rhin moyen, Rhin inférieur et delta du Rhin), la faune benthique est en majeure partie uniforme avec dominance de néozoaires (voir plus bas) et d'espèces communes et abondantes qui colonisent les grands fleuves et sont peu exigeantes vis-à-vis de la qualité de leurs habitats (espèces ubiquistes). On retrouve en partie des éléments faunistiques naturels typiques dans les anciens bras et les festons du Vieux Rhin raccordés à la dynamique fluviale. Sur ce tronçon du Rhin, l'état peut être désigné moyen à médiocre, dans quelques secteurs du Rhin inférieur il est même mauvais. Pour le macrozoobenthos, l'état dans les eaux côtières peut être considéré comme moyen, alors que celui de la mer des Wadden est bon.

Le macrozoobenthos du Rhin est étroitement lié aux pressions exercées par les substances sur les eaux du fleuve. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, on détectait encore quelque 165 espèces, dont une centaine d'insectes. Ce chiffre a sensiblement baissé, notamment entre le milieu des années 50 et le début des années 70 du siècle passé, à la suite de la pollution croissante du Rhin par les eaux usées et du taux d'oxygène en baisse. Seules 5 espèces d'insectes ont été détectées en 1971. L'oxygénation s'étant améliorée à partir du milieu des années 70 avec la construction de stations d'épuration industrielles et urbaines, de nombreuses espèces fluviales caractéristiques que l'on croyait disparues ou fortement décimées sur le Rhin ont réapparu. Un grand nombre manque cependant encore à l'appel. Leurs biotopes de refuge sont parfois si dispersés qu'un retour sous forme naturelle apparaît difficilement concevable.

Les néozoaires qui, dans le cas du Rhin, sont principalement des espèces ayant transité par le canal Main-Danube inauguré en 1992, colonisent le cours principal et les affluents souvent de manière massive et se propagent même à contre-courant grâce au trafic fluvial. Leur développement est en partie favorisé par des impacts anthropiques tels que la hausse des températures de l'eau, des interventions de génie hydraulique et certains apports de substances. Tant en termes de dominance que de constance (= fréquence et répartition relative d'une espèce par rapport aux autres espèces et en référence à un habitat donné), les introductions de néozoaires se traduisent par une restructuration massive des biocénoses. Les espèces rhénanes initiales (par ex. *Hydropsyche sp.*) ou les néozoaires plus anciens (par ex. *Gammarus tigrinus*) ont ainsi été progressivement repoussés et remplacés.

Le total des espèces est resté relativement constant dans le Rhin navigable au cours des 15 dernières années. On note cependant que le nombre moyen d'espèces est en recul dans chaque site d'analyse depuis 1995. Ce phénomène s'explique probablement entre autres par les néozoaires, qui constituent un facteur de stress biologique. Le manque d'habitats appropriés dans le fleuve même constitue par ailleurs un handicap fort au retour d'une faune benthique typique du Rhin. Ainsi, de nombreuses espèces d'insectes détectées dans le Rhin vers 1900, comme *Oligoneuriella rhenana*, un éphéméroptère typique du Rhin, ne se maintiennent tout au plus que dans les affluents du Rhin car elles ne trouvent pas d'habitats adéquats dans le cours principal du fleuve.

## 1. Introduction

Les espèces invertébrées qui colonisent le lit du fleuve (macrozoobenthos) sont une composante importante de la biocénose du Rhin. Ces macro-organismes ont une fonction de premier plan dans l'écosystème fluvial en tant que consommateurs des matériaux organiques déposés sur le lit fluvial, organismes filtreurs ou encore proies pour des espèces supérieures telles que les poissons. En outre, le macrozoobenthos est un indicateur biologique exceptionnellement précieux : il souligne, par l'absence de certaines espèces, les déficits de qualité de l'eau ou les carences morphologiques et montre à l'opposé, par le retour ou la propagation d'espèces sensibles, les progrès atteints en matière de restauration des habitats. A l'aide du macrozoobenthos, il est possible de mettre en évidence les pressions dues aux substances ainsi que divers facteurs de stress (altérations hydromorphologiques, barrages et retenues, débit réservé, usages appliqués au bassin etc.). Le macrozoobenthos est, de ce fait, un des éléments biocénotiques retenus par la directive cadre 'Eau' (DCE) pour évaluer l'état écologique.

Les analyses visent les **objectifs** suivants :

- dresser un inventaire harmonisé du macrozoobenthos dans le Rhin entre le lac de Constance et l'embouchure dans la mer, compte tenu de la subdivision géographique du Rhin (recensement intégral des espèces) ;
- identifier les évolutions des peuplements depuis les recensements effectués dans le cours principal du Rhin en 1990, 1995 et 2000 ;
- identifier les éventuelles modifications significatives des rapports de dominance dans les différents tronçons du Rhin ;
- évaluer l'état écologique du Rhin selon la DCE pour l'élément de qualité 'macrozoobenthos' ;
- identifier sur les différents tronçons du Rhin les déficits morphologiques dus aux usages et soumettre des propositions de mesures d'amélioration.

## 2. Méthodologie

### 2.1. Champ d'étude

Dans le cadre du Programme d'Action Rhin 2020, des inventaires faunistiques du macrozoobenthos ont été effectués en 2006/07 sur le cours du Rhin entre le lac de Constance et l'embouchure du fleuve dans la mer du Nord. Il doit par ailleurs être fait rapport des analyses de la macrofaune du Rhin antérieur et du Rhin postérieur, du Rhin alpin, du lac de Constance et de l'IJsselmeer, qui ne sont certes pas parties intégrantes du Programme d'Action de la CIPR mais entrent dans le champ d'intérêt de la CIPR depuis

l'adoption de la DCE. A l'avenir, les fréquences des analyses seront adaptées aux dispositions de la DCE.

Le recensement du macrozoobenthos a été effectué dans différents secteurs représentatifs le long du Rhin (tab. 1). Les études ont été réalisées au printemps, en été et en automne 2006/2007. Des inventaires complémentaires effectués sur d'autres tronçons du Rhin (voir plus haut) ainsi que les données recueillies entre 2001 et 2007 viennent compléter la description du peuplement. Il a également été tenu compte de la bibliographie sur le macrozoobenthos pertinente pour cette période.

Les points de prélèvement et les autorités compétentes figurent au chap. 2 de la partie I.

## **2.2. Méthode appliquée**

Pour analyser la qualité et la quantité de macrozoobenthos, les responsables ont utilisé différentes techniques en fonction des particularités des sites :

- collecte directe de pierres, de plantes ripulaires ou aquatiques ou encore kicksampling avec épuisette
- recensement quantitatif à l'aide d'un échantillonneur de type Surber
- analyse faite à partir du bateau à l'aide d'un grappin polype/d'une drague
- prélèvements effectués à l'aide de plongeurs

Pour garantir un recensement représentatif de la faune benthique, les prélèvements benthiques ont été effectués proportionnellement dans différents types d'habitats (Multi-Habitat-Sampling).

## **3. Résultats**

### **3.1 Informations générales sur la distribution faunistique**

Plus de 300 espèces ont été identifiées au total dans le Rhin. Si l'on y ajoute les taxons supérieurs, ce chiffre est encore beaucoup plus élevé. Les plus caractéristiques sont les mollusques, les oligochètes, les crustacés, les insectes, les spongillidés et les bryozoaires. Les densités de peuplement varient selon les tronçons du Rhin, le positionnement dans le profil transversal et la saison et vont de 0 à plusieurs dizaines de milliers d'exemplaires/m<sup>2</sup>.

La physiographie d'un cours d'eau évolue en fonction des modifications permanentes de la plupart des paramètres physiques et chimiques tels que la température, le débit, la teneur en oxygène et en nutriments, la vitesse du courant, la composition sédimentaire, la pente etc. Les cours d'eau peuvent donc être subdivisés en tronçons caractérisés par des biocénoses spécifiques. Cette remarque s'applique également au Rhin, à cette réserve près cependant que cette subdivision longitudinale naturelle est fortement perturbée, comme on l'a évoqué plus haut, par des interventions anthropiques.

L'analyse de la biocénose du Rhin fait toutefois ressortir dans un premier temps la succession typique de l'éventail des espèces d'un milieu d'eaux courantes, c'est-à-dire la dominance des espèces de cours amont dans les tronçons alpins du Rhin et des espèces de cours moyen dans le haut Rhin. Le tronçon navigable du Rhin ne laisse apparaître qu'en quelques endroits une structure biocénotique naturelle. Les aménagements hydrauliques, les pressions exercées sur les eaux et l'immigration de néozoaires sont les causes de l'uniformisation de la biocénose rhénane. Lorsque des différences locales apparaissent dans la composition de la biocénose, elles sont généralement dues à la diversité des pressions, à

des éléments morphologiques particuliers ou à l'impact des affluents. Le lac de Constance, le Ketelmeer et l'IJsselmeer, qui s'écartent de la zonation classique par leur caractère d'eaux dormantes, ont une composition faunistique spécifique.

On renoncera à représenter sur le cours longitudinal des données chiffrées sur les espèces en raison de l'hétérogénéité des tronçons du Rhin et des modes de recensement appliqués aux tronçons alpins du Rhin et au lac de Constance.

### **3.2 Distribution faunistique sur les différents secteurs analysés**

La biocénose des différents tronçons du Rhin est présentée plus en détail dans les chapitres suivants : Il est également mis l'accent, entre autres, sur les particularités et différences locales de la colonisation. On trouvera en annexe 1 une liste intégrale des espèces macrozoobenthiques du Rhin.

#### **3.2.1 Rhin antérieur, Rhin postérieur et Rhin alpin**

Le premier programme de surveillance appliqué au Rhin antérieur, au Rhin postérieur et au Rhin alpin commencera à l'été 2009. Des analyses d'orientation ont été réalisées à l'automne dernier pour déterminer les sites d'analyse. Les espèces zoobenthiques ont été déterminées sous forme vivante et par conséquent, dans la plupart des cas, uniquement au niveau de la famille.

Dans le Rhin antérieur et le Rhin postérieur, ainsi que dans le premier tronçon du Rhin alpin s'écoulant dans le lac de Constance, on note une nette dominance des insectes rhéophiles (larves d'éphéméroptères, de plécoptères et de trichoptères). Il convient de mettre en avant plusieurs espèces d'heptagénidés ainsi que *Baetis alpinus* pour les éphéméroptères, les leuctridés et perlodidés pour les plécoptères, les genres *Allogamus* et *Rhyacophila* pour les trichoptères, les chironomides rhéophiles, les simuliidés et les larves rhéobiontes de *Liponeura* pour les diptères, que l'on rencontre en grandes abondances surtout dans le Rhin antérieur.

Plus en aval dans le Rhin, l'éventail des taxons zoobenthiques s'élargit (avec par ex. les gammaridés, les elmitidés, les turbificidés, les lombricidés, les hirunidés, les turbellariés et les hydrocariens) dont le rôle reste cependant mineur dans la biocénose benthique jusqu'au lac de Constance. Aucune des espèces néozoaires (cf. paragraphes 4.2.2 et 5.1) introduites dans le lac de Constance n'a percé jusqu'à présent dans l'hydrosystème du Rhin alpin.

La biocénose benthique du Rhin alpin reste donc fortement caractérisée par les éléments faunistiques de son bassin alpin. La production hydroélectrique par régime en éclusées pratiquée dans le bassin du Rhin alpin (1 centrale au fil de l'eau, plus de 30 bassins de stockage et de compensation) a cependant un fort impact sur les espèces (nombre, composition et densité).

#### **3.2.2 Lac de Constance**

Dans le cadre du processus de mise en œuvre de la DCE, le lac de Constance a été ajouté dans le programme d'analyse de la CIPR. Aux fins du présent rapportage, les données évaluées sont celles qui ont été recensées - sous forme quantitative dans plus de 26 points de prélèvement et sous forme qualitative en de nombreux autres endroits - dans le cadre du suivi de l'immigration d'espèces exogènes entre 2004 et 2007 dans la zone littorale du lac de Constance. Plus de 100 espèces ont été identifiées au total dans le lac de Constance. Les principaux colonisateurs sont les oligochètes et les chironomidés, de même que les espèces typiques des eaux dormantes ou les ubiquistes tels que *Dreissena polymorpha*,

différentes espèces appartenant au genre *Caenis*, *Tinodes waeneri*, *Asellus aquaticus*, *Bithynia tentaculata*, *Gammarus lacustris* et *Gammarus roeseli*.

On trouve en outre de nombreux éléments faunistiques rhéophiles comme les éphéméroptères et trichoptères des genres *Ecdyonurus*, *Baetis* et *Hydropsyche* et, dans une moindre mesure, des plécoptères tels que *Perlodes sp.*, *Isoperla sp.*, *Nemoura sp.* et *Protonemura sp.* Il existe manifestement dans le lac de Constance des zones à courant suffisamment rapide pour ces espèces, par ex. à l'entrée et à la sortie du Rhin ainsi que dans les débouchés de nombreux petits affluents.

Il convient de souligner les nombreux exemplaires identifiés de la larve éphéméroptère *Choroterpes picteti*, une espèce thermophile typique d'eaux calmes pas trop froides et à fond graveleux.

L'espèce *Dikerogammarus villosus* déjà détectée en petit nombre en octobre 2002 à proximité d'Immenstaad sur la rive septentrionale du lac de Constance se propage depuis progressivement dans le lac. Elle est en concurrence biotopique avec d'autres organismes benthiques, notamment avec le crustacé *Gammarus roeseli*, espèce jusqu'alors (et encore) dominante dans le lac. Les densités moyennes de peuplement de *Dikerogammarus* sont certes encore inférieures à celles de l'espèce *G. roeseli* colonisant auparavant les mêmes surfaces, mais on peut rencontrer des concentrations massives de *Dikerogammarus* supérieures à 2000 exemplaires/m<sup>2</sup> sur des substrats appropriés.

En septembre 2004, l'espèce *Corbicula fluminea* était implantée sur une zone d'eaux peu profondes d'env. 5 km de long à hauteur de Rohrspitz dans le Vorarlberg. Cette espèce n'apparaît jusqu'à présent que dans cette zone du lac de Constance et présente des densités maximales de peuplement d'env. 600 exemplaires/m<sup>2</sup>.

### 3.2.3 Haut Rhin

De tous les tronçons du Rhin, la partie du haut Rhin non navigable est celle dont la diversité biocénotique est la plus riche. Les éléments les plus caractéristiques sont les espèces faunistiques colonisant essentiellement le milieu rhithral et que l'on ne rencontre pas ou uniquement en faible densité dans les autres tronçons du Rhin. Parmi celles-ci, on citera le macrocrustacé *Gammarus fossarum*, les éphémères *Potamanthus luteus*, *Habroleptoides confusa*, *Rhithrogena sp.*, *Ecdyonurus venosus* et plusieurs espèces du genre *Baetis*. On constate également la présence de plécoptères tels que *Perlodes sp.*, *Leuctra sp.*, *Nemoura sp.*, et *Isoperla sp.*, de même que des trichoptères des genres *Sericostoma*, *Glossosoma* et *Silo*. Ces taxons ont une prédilection pour les quelques tronçons qui offrent encore une grande diversité de courant et un substrat de gros graviers (p.ex. la sortie du lac de Constance et le tronçon en amont du débouché de l'Aar). Dans les tronçons à écoulement encore libre entre le lac de Constance et l'embouchure de l'Aar, les plantes aquatiques offrent des habitats supplémentaires aux macroorganismes.

A hauteur de Hemishofen sur le haut Rhin, le bivalve migrateur (*Dreissena polymorpha*), que l'on détecte sur l'ensemble du Rhin, forme encore des bancs de grande étendue. Ce bivalve filtreur profite de la dérive des matériaux organiques provenant du lac de Constance. La densité de sa population baisse donc à mesure qu'augmente la distance qui le sépare de ce lac.

Les nouvelles espèces néozoaires *Dikerogammarus villosus*, *Jaera sarsi* et *Corbicula fluminea* sont signalées dans le cours amont du haut Rhin par rapport à l'inventaire 2000. Leur abondance est toutefois loin d'atteindre celle que l'on constate dans le haut Rhin navigable à partir de Rheinfelden. Ce tronçon, comme d'ailleurs les autres parties navigables du Rhin, est caractérisé par la présence de néozoaires tels que *Corophium curvispinum*,

*Dikerogammarus villosus*, *Hypania invalida*, *Corbicula sp.* et *Jaera sarsi*. Ces espèces sont si dominantes à certains endroits qu'elles représentent plus de 50% de la totalité des peuplements. En revanche, les populations de la néritine *Theodoxus fluviatilis*, qui était encore le mollusque le plus fréquent dans la région bâloise en 1995, ont complètement disparu. En l'an 2000 déjà, cette espèce n'était plus détectée qu'en un seul endroit sur le haut Rhin.

### 3.2.4 Rhin supérieur

Le **tronçon méridional du Rhin supérieur** se subdivise en **Vieux Rhin** et en **cours principal**. On retrouve dans sa partie amont les éléments typiques de la faune épipotamale du haut Rhin (*Potamanthus luteus*, *Cheumatopsyche lepida*, *Goera pilosa*). Pour le reste, la biocénose typique est celle, caractérisée par les néozoaires, du Rhin navigable avec des abondances élevées de *Jaera sarsi*, *Chelicorophium curvispinum*, *Dikerogammarus villosus* et *Corbicula sp.* En revanche, les turbificidés et le polychète *Hypania invalida* peuvent atteindre des densités d'individus importantes dans les zones fortement envasées des retenues. Le **Vieux Rhin** et ses **festons** sont comparativement bien colonisés en raison de leur relative richesse morphologique.

La biocénose du **Rhin supérieur septentrional** est similaire à celle du Rhin supérieur méridional, autant en termes de dominance que de constance. On relève cependant quelques particularités. Les grands bivalves (*Anodonta anatina*, *Unio pictorum*, *Unio tumidus*) et, dans une marge inférieure, le crustacé dulcicole *Athyaephyra desmaresti* et l'éphémère *Ephemera glaucops* sont identifiés dans de nombreux anciens bras raccordés au Rhin supérieur et dans les anciens festons du Rhin. A peu près à partir de **l'embouchure du Neckar**, on note en aval la présence de l'éphémère *Ephoron virgo* sur le substrat graveleux. Cet éphémère fouisseur est à l'origine de ces célèbres nuées massives du mois d'août dont on retrouve la description dans de nombreux ouvrages. Il convient également de mentionner la présence du bivalve *Sphaerium rivicola* en aval de Ludwigshafen, de même que celle de *Dreissena rostriformis*, un autre bivalve néozoaire, dans le port de Karlsruhe, et la colonisation massive du débouché du Main dans le Rhin par l'espèce *Theodoxus fluviatilis*. Les populations de *T. fluviatilis* se sont stabilisées et la régression de cette espèce observée au cours des 15 dernières années est provisoirement stoppée dans le Rhin.

### 3.2.5 Rhin moyen

La plupart des espèces recensées dans le Rhin moyen (plus de 60 au total) sont des espèces communes et abondantes qui colonisent les grands fleuves et sont peu exigeantes quant à la qualité des habitats aquatiques qu'elles occupent. La biocénose est donc similaire à celle du Rhin supérieur septentrional, caractérisée par la présence de néozoaires. Le caractère épipotamal de ce tronçon du Rhin ne se reflète que partiellement dans la zoocénose. On peut citer ici comme représentants de cette faune épipotamale *Cheumatopsyche lepida* en aval du débouché de la Nahe ainsi que *Hydropsyche exocellata*. On détecte également sur les pierres des concentrations parfois massives de *Ancylus fluviatilis* qui se traduisent par une proportion de dominance comparativement élevée et proche de 20%. On signalera comme autres éléments caractéristiques du Rhin moyen les espèces sessiles telles que les bryozoaires *Fredericiella sultana*, *Paludicella articulata*, *Plumatella emarginata*, *Plumatella repens* et les spongiaires dulcicoles du genre *Spongilla*. De par leur comportement alimentaire, ces organismes entrent dans la catégorie des filtreurs et contribuent pour une part notable à l'autoréparation du Rhin.

### 3.2.6 Rhin inférieur

Les espèces fréquemment observées dans le Rhin inférieur sont celles largement répandues dans le Rhin, comme *Jaera sarsi*, *Dikerogammarus villosus* et *Chelicorophium curvispinum*. La part de dominance comparativement élevée de *Chelicorophium robustum*, qui dépasse légèrement celle de *C. curvispinum* avec 27% par rapport à 25 %, est frappante. *C. robustum* a été détecté pour la première fois en 2003 dans le Rhin inférieur entre le débouché de l'Emscher et Emmerich. On a également identifié à l'occasion *Echinogammarus trichiatus* dans l'éventail macrozoobenthique du Rhin inférieur (pour la première fois en 2001 dans le Rhin inférieur à hauteur de Duisbourg). On attirera également l'attention sur la découverte de quelques exemplaires de *Theodoxus fluviatilis* sur une tête d'épis en aval d'Uerdingen. On ne peut dire pour l'instant s'il s'agit d'une recolonisation relancée à partir de la zone de débouché du Main ou d'une petite population ayant subsisté dans ce tronçon depuis au moins une décennie sans avoir été détectée. Des exemplaires morts très récemment identifiés dans le port de Müllheim en 2005 laissent supposer que *Theodoxus* était présent dans le Rhin inférieur sous forme de peuplements relictuels. On a également détecté *Sphaerium solidum* dans le port de Müllheim, une espèce identifiée dans le Rhin en aucun autre endroit.

### 3.2.7 Delta du Rhin

Le substrat sablonneux du delta du Rhin se caractérise en premier lieu par une faune abondante de chironomidés et d'oligochètes. On trouve également de nombreuses espèces de coquillages dans le fond sablonneux (*Corbicula fluminea*, *Corbicula fluminalis*, *Pisidium henslowanum*, *Pisidium moitessierianum*, *Pisidium nitidum*). La biocénose du delta colonisant les substrats compactés est similaire à celle du Rhin inférieur. Avec des concentrations de sels variant en permanence, la **zone d'eau saumâtre** en aval du delta du Rhin confronte les organismes à de dures conditions d'osmorégulation, ce qui explique pourquoi elle n'est peuplée que d'un nombre restreint d'espèces aux propriétés euryhalines extrêmes. On compte parmi les espèces typiques des eaux saumâtres les crustacés *Corophium multisetosum*, *Apocorophium lacustre*, *Balanus sp.*, *Hemigrapsus takanoi*, *Microdeutopus grillotalpa*, *Sindelobus stanfordi* sowie *Rhithropanopeus harrisii* ainsi que la crevette blanche *Palaemon longirostris*.

Le bivalve *Dreissena rostriformis* a été détecté dans de nombreux sites du delta du Rhin depuis 2006. Cette espèce est originaire du nord-ouest de la Mer Noire et de certains de ses affluents. Par rapport à *D. polymorpha*, la croissance de *D. rostriformis* est beaucoup plus rapide quand les températures sont basses et que les conditions d'alimentation se détériorent. En outre, cette dernière espèce se développe plus aisément dans les eaux dormantes que dans les eaux courantes.

### 3.2.8 IJsselmeer

A hauteur de Vrouwenzand, dans le sol sablonneux de l'IJsselmeer, les oligochètes (annélidés) constituent le groupe macrozoobenthique le plus important avec les espèces dominantes *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. claparedeanus* et *Psammoryctides barbatus* (qui représentent 57% des individus en avril et 30% en septembre). On note également la présence dominante des pisidies (*Pisidium nitidum*, *P. henslowanum* et *P. casertanum*, avec respectivement 5% et 37 % des individus) de même que des larves de chironomides (respectivement 23% et 8%). Les espèces du groupe *Cladotanytarsus mancus* et *Polypedilum bicrenatum* sont des chironomides caractéristiques de ce milieu. Quatre espèces néozoaires ont été détectées au total : le polychète *Hypania invalida*, le gastropode

*Potamopyrgus antipodarum*, le bivalve *Dreissena polymorpha* et l'amphipode *Gammarus tigrinus*. Bien que la présence de la palourde asiatique *Corbicula fluminea* soit connue dans l'IJsselmeer, la densité de cette espèce à Vrouwenzand est manifestement si faible qu'aucun exemplaire n'a pu être détecté dans les échantillons. On sait également que le gammare du Danube *Dikerogammarus villosus* peuple l'IJsselmeer, mais sa distribution semble se limiter en premier lieu aux zones riveraines.

### **3.3 Evolution de la biocénose du Rhin**

#### **3.3.1 Néozoaires**

D'après la définition communément acceptée, les néozoaires sont des animaux qui, depuis le début des temps modernes (1492) ont rejoint, avec la participation directe ou indirecte des hommes, une zone faunistique qui ne leur était pas accessible auparavant et y ont constitué de nouvelles populations. L'intervention anthropique voulue ou non dans la propagation des néozoaires peut être directe (p.ex. comme vecteur) ou indirecte (p.ex. en modifiant des habitats). Le succès ou l'échec d'une telle colonisation ne peuvent guère être pronostiqués. Il s'agit plutôt d'un raccroc spatio-temporel entre la probabilité de propagation et le milieu en présence. On peut partir du principe que la plupart des essais de propagation échouent. Divers experts considèrent pour leur part l'immigration des néozoaires de manière controversée, soit comme enrichissement soit comme déséquilibre de la faune naturelle.

De nombreuses espèces animales provenant de régions faunistiques allochtones ont également colonisé le Rhin à partir de 2001, avec des biomasses souvent très importantes. Ces migrations ont restructuré la biocénose du Rhin aux dépens de la faune indigène (tableau 1). Les espèces se propagent dans le Rhin, mais également à contre-courant avec le trafic fluvial. C'est notamment dans les filtres des eaux de refroidissement des bateaux à moteur que se rassemblent les macroinvertébrés, relâchés lors du nettoyage des filtres parfois loin de leur lieu d'origine. Ce phénomène a été prouvé pour de nombreuses espèces macrozoobenthiques. Les principaux néozoaires qui ont rejoint le Rhin depuis 2001 sont décrits ci-dessous.

**Tab. 1 :** Liste des espèces néozoaires identifiées dans le Rhin entre 2001 et 2007

Taxons	Origine	Mode de propagation	Remarque	Date de la première détection dans le bassin du Rhin ou d'autres fleuves allemands
<b>Coelenterata</b> <i>Cordylophora caspia</i>	Bassin pontocaspien	bateaux	halotolérant	1934 (Ruhr)
<b>Turbellaria</b> <i>Dendrocoelum romanodanubiale</i> <i>Dugesia tigrina</i>	Bassin pontocaspien Amérique du Nord	bateaux, oiseaux aquarophiles, bateaux	euryèce, thermophile	1994 (Danube), 1994 (Main), 1997 (Rhin) 1934 (Rhin)
<b>Gastropoda</b> <i>Viviparus viviparus</i> <i>Viviparus ater</i> <i>Potamopyrgus antipodarum</i> <i>Lithoglyphus naticoides</i> <i>Ferrissia wautieri</i> <i>Physella acuta</i>	Europe de l'Est Nouvelle Zélande Bassin pontocaspien (bassin du Dniepr) Europe du Sud-Est Europe du Sud-Ouest	bateaux, oiseaux bateaux, oiseaux, poissons bateaux, oiseaux, poissons bateaux, oiseaux, bateaux	pélophile lac de Constance halotolérant pélophile euryèce	implantation d'une population relictuelle Alpes du Sud env. 1900 (canal mer du Nord-Baltique) implantation d'une population relictuelle 1952 (Elbe) 1904 (Rhin)
<b>Bivalvia</b> <i>Corbicula fluminea</i> u. <i>C. fluminalis</i> <i>Dreissena polymorpha</i> <i>Dreissena rostriformis</i>	origine incertaine Asie, éventuellement par le biais de l'Amérique du Nord Bassin pontocaspien Bassin pontocaspien	bateaux, éventuellement mise à l'eau bateaux, stade pélagique larvaire bateaux, stade pélagique larvaire	halotolérant, thermophile lithophile, halotolérant	1983 (Weser), 1988 (Rhin) 1826 (delta du Rhin) 2006 (delta du Rhin)
<b>Oligochaeta</b> <i>Branchiura sowerbyi</i>	Asie du Sud	aquarophiles, bateaux	thermophile, pélophile	1961 (Rhin)
<b>Hirudinea</b> <i>Caspiobdella fadejewi</i>	Bassin pontocaspien	poissons d'alevinage, bateaux, migration	ectoparasite des poissons	1993 (Danube), 1998 (Rhin)
<b>Polychaeta</b> <i>Hypania invalida</i>	Bassin pontocaspien	bateaux	pélophil, semi-sessile	1958 (Danube), 1996 (Rhin)
<b>Crustacea</b> <i>Hemimysis anomala</i> <i>Limnomysis benedeni</i> <i>Crangonyx pseudogracilis</i> <i>Echinogammarus berilloni</i> <i>Echinogammarus ischnus</i> <i>Echinogammarus trichiatus</i> <i>Dikerogammarus haemobaphes</i> <i>Dikerogammarus</i>	Bassin pontocaspien Bassin pontocaspien Amérique du Nord Espace méditerranéen Bassin pontocaspien Bassin pontocaspien Bassin pontocaspien Bassin pontocaspien	mise à l'eau, bateaux migration bateaux, migration bateaux bateaux, migration bateaux bateaux, migration	halotolérant oligohalin hiverne dans la vase halotolérant, eurytherme	1997 (Rhin) 1994 (Danube) 1997 (Rhin) 1992 (Rhin) 1924 (Lippe) 1977 (canal Dortmund-Ems) 1989 (Rhin) 1996 (Danube) 2002 (Rhin) 1987 (Danube), 1994 (Rhin) 1991 (Danube), 1995

Taxons	Origine	Mode de propagation	Remarque	Date de la première détection dans le bassin du Rhin ou d'autres fleuves allemands
<i>villosus</i> <i>Gammarus tigrinus</i>	Amérique du Nord	mise à l'eau, bateaux migration	halophile	(Rhin) 1957 (Weser)
<i>Chelicorophium curvispinum</i>	Bassin pontocaspien	bateaux	halotolérant, indicateur trophique	1988 (Rhin)
<i>Chelicorophium robustum</i>	Bassin pontocaspien	bateaux		2002 (Main) 2003 (Rhin)
<i>Jaera sarsi</i>	Bassin pontocaspien	bateaux	rhéophile	1958 (Danube) 1995 (Rhin)
<i>Proasellus coxalis</i>	Espace méditerranéen	bateaux, migration	halotolérant	1931 (bassin du Rhin inférieur)
<i>Atyaephyra desmaresti</i>	Espace méditerranéen	bateaux, migration	phythophile	1932 (bassin du Rhin inférieur)
<i>Astacus leptodactylus</i>	Europe du Sud	mise à l'eau	lac de Constance	
<i>Orconectes immunis</i>	Amérique du Nord		anciens bras, lacs de dragage	env. 1997
<i>Orconectes limosus</i>	Amérique du Nord	mise à l'eau, bateaux migration		1932 (Rhin)
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Amérique du Nord	mise à l'eau	lac de Constance	
<i>Procambarus sp.</i>	Amérique du Nord	mise à l'eau	quelques exemplaires à hauteur de Karlsruhe	2004 (Rhin)
<i>Eriocheir sinensis</i>	Asie de l'Est	bateaux, migration	halophile, eurytherme	1926 (Rhin)
<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	Amérique du Nord	bateaux, migration	euryhalin	1993 (Rhin)
<b>Bryozoa</b> <i>Pectinella magnifica</i>	Amérique du Nord		xylophile	1883 (près de Hamburg)

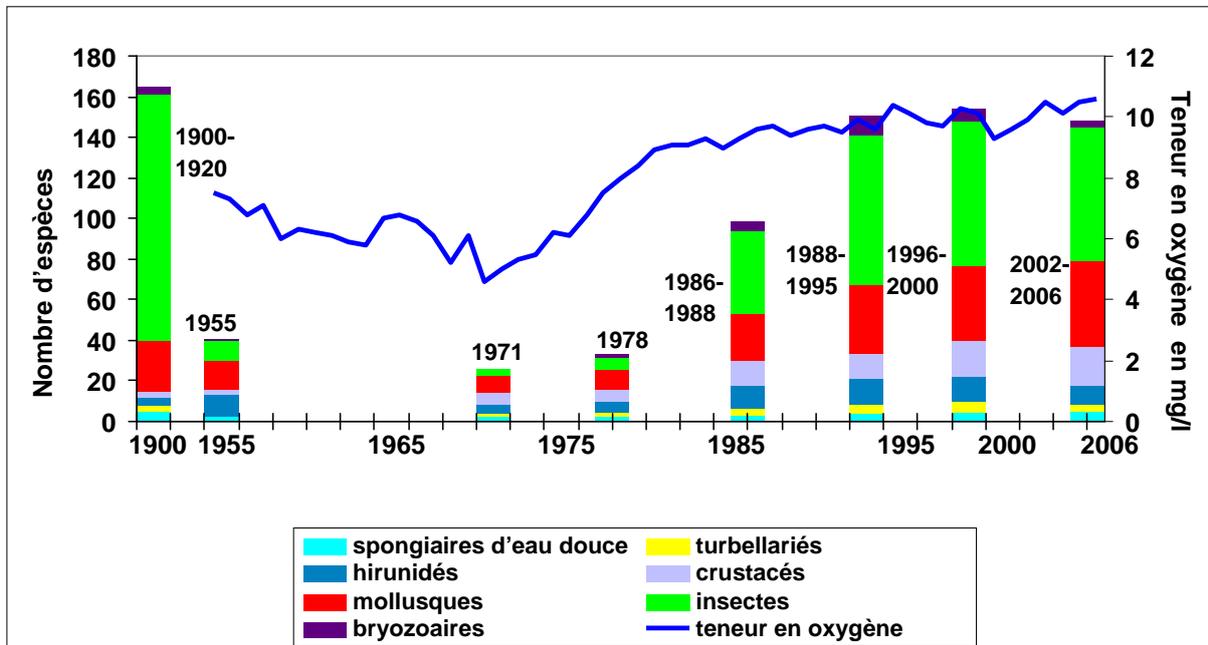
Avec l'intégration du Lac de Constance dans les analyses, l'éventail des néozoaires englobe désormais deux crustacés supplémentaires ((*Pacifastacus leniusculus* et *Astacus leptodactylus*) introduits dans ce lac pour des motifs économiques. *Orconectes immunis* est également un nouvel arrivant qui colonise avec prédilection les affluents vaseux du Rhin supérieur entre Achern et Mannheim. Des statoblastes de l'espèce *Pectinella magnifica* ont été régulièrement détectées en aval du débouché de la Ruhr où elles forment des colonies importantes dans les zones régulées, mais elles restent absentes du cours même du Rhin. Cette espèce lignophile est dépendante d'un milieu d'eaux calmes ou de faible courant.

Deux espèces de crustacés invasifs sont également nouvelles, *Chelicorophium robustum* et *Echinogammarus trichiatus*. Ces deux espèces s'étendent entre-temps sur tout le Rhin navigable où *C. robustum* atteint notamment des densités de peuplement particulièrement élevées. La moule quagga (*Dreissena rostriformis*) a été identifiée pour la première fois en 2006 dans le delta du Rhin et il est fort probable que cette espèce poursuive son expansion.

Par rapport aux analyses de l'an 2000, on ne relève plus la présence de l'hirudiné *Barbronia weberi*, une espèce qui n'a jamais atteint des densités importantes dans la faune macrozoobenthique du Rhin. On trouvera des informations supplémentaires sur les néozoaires dans le chapitre 5.2.

### 3.3.2 Modifications structurelles de la biocénose de 1900 à 2006/07

Une description historique de l'évolution de la biocénose ne peut certes fournir de données statistiques exactes. Elle permet cependant de reconnaître des tendances nettes. On constate ainsi que l'évolution à long terme de la biocénose est étroitement liée à la pollution du Rhin par des substances nuisibles (fig. 1). En se basant sur les listes d'espèces de divers auteurs, on obtient au total env. 165 espèces présentes au début du 20<sup>ème</sup> siècle, et ce uniquement pour le Rhin navigable entre Rheinfelden et la frontière germano-néerlandaise. Parallèlement à la pollution croissante du Rhin due aux rejets d'eaux usées et à la baisse consécutive de la teneur en oxygène, on observe une chute brutale du nombre d'espèces macrozoobenthiques, notamment entre le milieu des années 50 et le début des années 70, touchant tout particulièrement les populations d'insectes. Sur plus de 100 espèces identifiées au début du 20<sup>ème</sup> siècle, il n'en subsistait plus que 5 en 1971.



**Fig. 1** : Evolution historique de la biocénose du Rhin entre Bâle et la frontière germano-néerlandaise par rapport à la teneur moyenne en oxygène du Rhin à hauteur de Bimmen (groupes d'espèces sélectionnés)

Un tournant est atteint vers le milieu des années 70, l'oxygénation s'étant améliorée avec la construction de stations d'épuration industrielles et urbaines, on note à nouveau une augmentation de la diversité des espèces sur le Rhin. De nombreuses espèces fluviales caractéristiques, considérées un temps comme éteintes ou fortement décimées dans le Rhin, sont à nouveau solidement implantées dans de larges tronçons du Rhin (p.ex. *Ephoron virgo*, *Heptagenia sulphurea*, *Psychomyia pusilla*, *Unio tumidus* etc.). En outre, plusieurs espèces néozoaires et ubiquistes, favorisées par des impacts anthropiques tels que la hausse de la température de l'eau (*Corbicula fluminea*), les mesures de génie hydraulique et certains composants de l'eau, ont contribué à enrichir la diversité des espèces présentes dans le Rhin.

Considérée à grande échelle, le nombre des espèces est resté à peu près constant dans le Rhin navigable au cours des 15 dernières années. Ce constat ne doit cependant pas faire

oublier que, dans chaque zone d'analyse, le nombre moyen d'espèces est en régression dans le Rhin depuis 1995 (figure 2).

Pour expliquer les raisons de la croissance ou du déclin d'espèces particulières, on en est souvent réduit à des hypothèses.

Il est toutefois manifeste que l'immigration d'espèces faunistiques néozoaires au cours des années 90 a entraîné en particulier une restructuration de la biocénose du Rhin (figure 3). 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), en remplaçant les espèces rhénanes initiales (par ex. *Hydropsyche sp.*) ou les néozoaires plus anciens (par ex. *Gammarus tigrinus*) (figures 4 et 5).

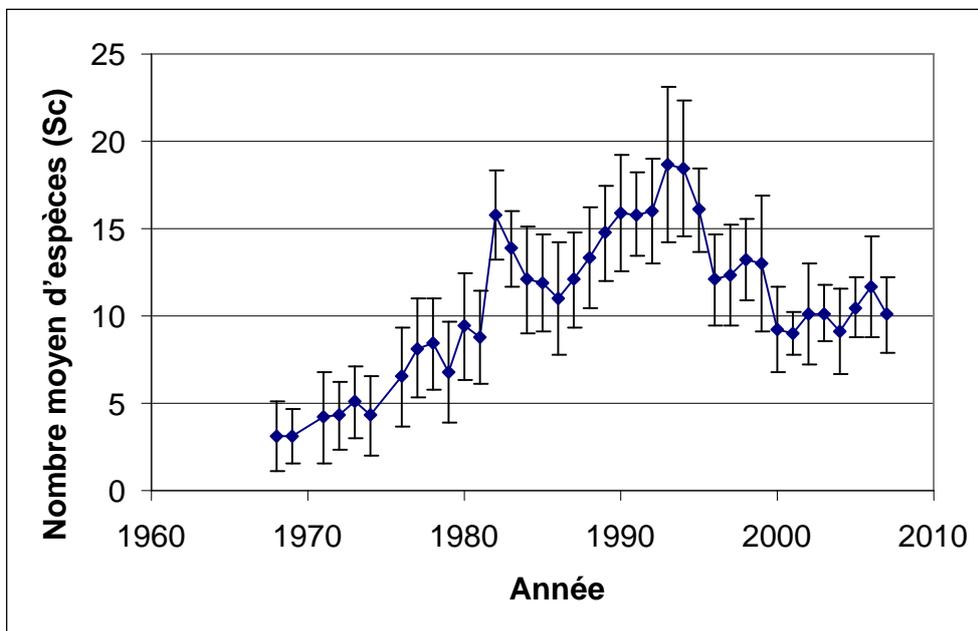


Fig. 2 : nombre moyen d'espèces entre 1968 et 2006 dans le Rhin inférieur

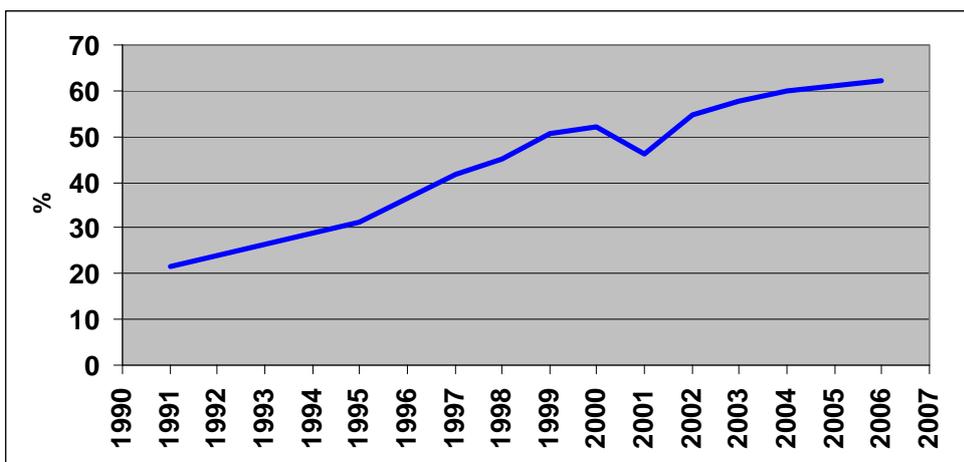


Fig. 3 : pourcentage de dominance (classes d'abondance) par rapport à la biocénose totale, Rhin moyen

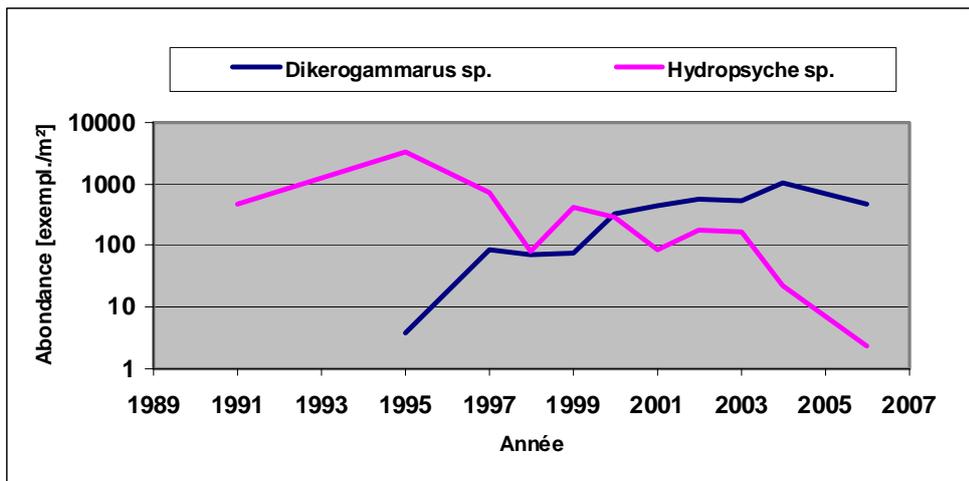


Fig. 4 : densité des exemplaires de *Dikerogammarus sp.* et *Hydropsyche sp.* dans le Rhin supérieur

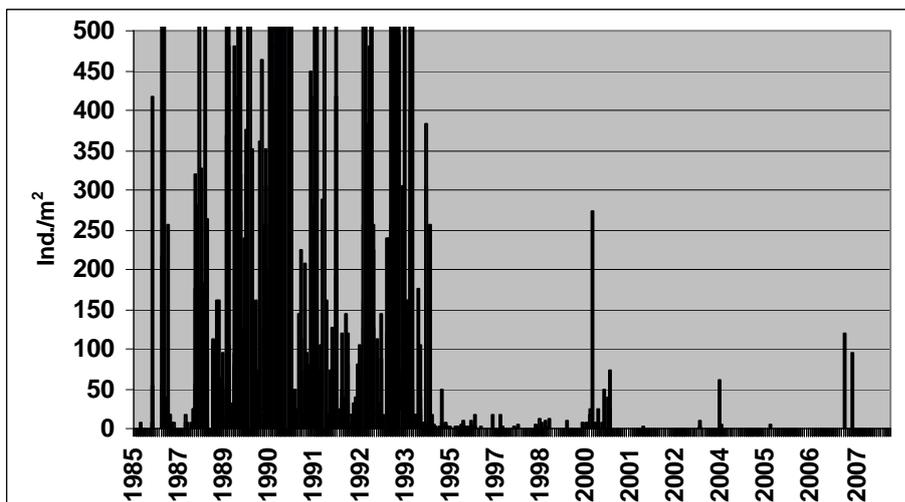


Fig. 5 : densité des exemplaires de *G. tigrinus* sur le Rhin navigable de Bâle à Emmerich

De nombreuses espèces d'insectes répertoriées dans le Rhin au début du 20<sup>ème</sup> siècle sont encore absentes de l'éventail de peuplement du Rhin (tableau 2). *Oligoneuriella rhenana p.ex.*, **éphéméroptère typique du Rhin**, qui tient son nom de sa présence initiale massive dans ce fleuve, n'y a toujours pas (encore) été identifiée. Bien qu'elle soit présente dans quelques affluents du Rhin, elle ne trouve pas dans le Rhin même les habitats propices à sa réimplantation.

**Tab. 2 :** Plécoptères, éphéméroptères et trichoptères typiques du Rhin autour de 1900 et qui ne sont plus détectés dans le Rhin (Bâle-Emmerich) depuis au moins 40 ans. Le degré de menace d'extinction consigné dans la « Liste rouge des espèces faunistiques menacées de l'Allemagne » est indiqué entre parenthèses. Les chiffres suivants signifient : 0 = « éteinte et disparue » 1 = « menacée d'extinction », 2 = « gravement menacée ».

**Ephemeroptera**

*Ecdyonurus insignis* EATON (2)  
*Heptagenia longicauda* STEPH. ((2)  
*Heptagenia coerulans* ROSTOCK (1)  
*Oligoneuriella rhenana* IMH. (2)  
*Palingenia longicauda* OL. (0)  
*Prosopistoma foliaceum* FOUR.(0)  
*Rhithrogena bescidensis* A.T.& S. (2)

**Plecoptera**

*Besdolus imhoffi* PICT. (1)  
*Besdolus ventralis* Pict. (0)  
*Brachyptera braueri* PICT.(1)  
*Brachyptera trifasciata* PICT (0)  
*Isogenus nubecula* NEW. (0)  
*Marthamea selysii* PICT. (0)  
*Oemopteryx loewii* ALB.(0)  
*Perla burmeisteriana* CLASS. (2)  
*Siphonoperla burmeisteri* PICT. (0)  
*Xanthoperla apicalis* NEW. (0)

**Trichoptera**

*Chimarra marginata* L. (1)  
*Rhyacophila pascoei* McL. (0)  
*Setodes punctatus* (FABR.) (2)  
*Setodes viridis* FO

## **4. Évaluation**

### **4.1 Méthodes nationales d'évaluation**

Les paragraphes suivants présentent une description sommaire des méthodes nationales d'évaluation fondées sur l'élément de qualité 'Macrozoobenthos' :

#### **4.1.1 Autriche**

Le calcul de l'indice se fonde sur les dispositions du « Guide de recensement des éléments de qualité biologiques, partie 2 – Rivières/macrozoobenthos » La méthode se compose de trois modules « stressseurs » spécifiques fondés sur des métriques variables :

Le module « saprobie » décrit comment le macrozoobenthos réagit aux pollutions organiques et s'ancre sur l'indice sabrobique adapté aux dispositions de la DCE.

Le module « dégradation générale » reflète les impacts de différents facteurs de stress (altérations hydromorphologiques, barrages, débit réservé, usages appliqués au bassin, pesticides, perturbateurs endocriniens, substances toxiques, pression par les sédiments fins etc.).

Le module « acidification » n'est appliqué que dans les ruisseaux non pollués et aux eaux peu calcaires.

#### **4.1.2 Liechtenstein**

Au Liechtenstein, l'évaluation de l'élément de qualité « Macrozoobenthos » suit la méthode autrichienne (cf. 4.1.1).

#### **4.1.3 Suisse**

Dans le cadre du système modulaire gradué utilisé pour évaluer l'état des cours d'eau, il existe un module pour le macrozoobenthos (<http://www.modul-stufen-konzept.ch/f/index-f.htm>). Pour la rédaction du présent rapport, la Suisse a remis les données brutes recensées sur le haut Rhin. Ces données ont été évaluées à l'aide de la méthode allemande pour l'évaluation faïtière requise au titre de la DCE.

#### **4.1.4 Allemagne**

D'après la typologie des cours d'eau appliquée en Allemagne, le Rhin entre dans les catégories 10 et 20 (« fleuves sablonneux et graveleux »).

Pour le macrozoobenthos, une méthode d'évaluation fondée sur un état de référence a été mise au point pour les types de rivières allemands. Cette méthode se fonde sur une approche multimétrique et intègre dans l'évaluation écologique, grâce à sa structure modulaire, l'impact de différents facteurs de stress (qualité de l'eau, acidification, dégradation générale). Les grands cours d'eau de types 10 et 20 sont évalués dans ce cadre selon l'indice des potamotypes qui prend en compte les conditions particulières propres aux grands fleuves ainsi que les dispositions de la DCE. En plus de l'évaluation de la qualité de l'eau à l'aide d'un indice saprobique (norme DIN 38410), la méthode consiste principalement à évaluer la zoocénose à partir d'espèces potamales typiques, les espèces étant classées sur une échelle allant de 1 à 5 selon leur dépendance du milieu potamal et intégrées par calcul dans l'indice des potamotypes au moyen d'une valeur indicatrice et d'un facteur d'abondance. Les espèces néozoaires sont intégrées dans la méthode. Il n'existe pas encore en Allemagne de méthode validée permettant d'évaluer l'état écologique des eaux dormantes à l'aide du macrozoobenthos.

#### 4.1.5 France

Le processus de mise au point de la méthode d'évaluation n'est pas encore achevé en France pour l'élément de qualité 'Macrozoobenthos'.

#### 4.1.6 Pays-Bas

Les échantillons taxonomiques sont évalués à l'aide du programme « Qbwat ». L'évaluation globale de l'état actuel d'une masse d'eau découle des résultats des trois points de prélèvement et de mesure.

Pour l'évaluation de la macrofaune selon les dispositions de la DCE, une nouvelle méthode composée de trois matrices a été mise au point pour les eaux naturelles :

- proportion d'organismes dominants positifs et caractéristiques ;
- proportion d'organismes dominants négatifs dans les lacs par rapport au total ;  
proportion d'organismes dominants négatifs dans les fleuves par rapport à la proportion maximale d'organismes négatifs attendus ;
- nombre de taxons caractéristiques par rapport au nombre maximal attendu de taxons caractéristiques.

Il est utilisé par ailleurs un facteur particulier pour les espèces d'insectes sensibles dans un type de cours d'eau donné (type R7) : pour atteindre le bon état écologique, trois familles au moins d'éphéméroptères, de trichoptères ou de plécoptères doivent être détectées. Les résultats sont convertis en un chiffre compris entre 0 et 1 à l'aide d'une formule donnée (quotient de qualité écologique – QQE) et débouchent sur les catégories suivantes : 0 - 0,2 « mauvais », 0,2 – 0,4 « médiocre », 0,4 – 0,6 « moyen », 0,6 – 0,8 « bon » et 0,8 – 1,0 « très bon ».

## 4.2 Résultats de l'évaluation

La carte générée par WasserBLiCK (partie I, annexe 4) montre l'état écologique du Rhin évalué sur la base de l'élément de qualité 'Macrozoobenthos' (invertébrés benthiques). La biodiversité est élevée et les biocénoses sont typiques dans le **Rhin antérieur**, le **Rhin postérieur** et le **Rhin alpin** ; les néozoaires en sont absents. L'état peut être désigné comme bon. La production hydroélectrique selon un régime en éclusée constitue la seule véritable pression significative sur les espèces (nombre, composition et densité) dans le Rhin alpin. Le **lac de Constance** n'a pas été évalué.

Le **haut Rhin** est riche en espèces et la biocénose macrozoobenthique est proche de l'état naturel. L'état peut être désigné comme bon malgré la présence d'espèces faunistiques allochtones.

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

Là où le Rhin s'engage dans le territoire néerlandais, l'état écologique du macrozoobenthos est médiocre. En direction de l'IJsselmeer et de la mer du Nord, l'état des masses d'eau du delta du Rhin est moyen.

Pour le macrozoobenthos, l'état dans les **eaux côtières** peut être considéré comme moyen, alors que celui de la **mer des Wadden** est bon.

### 4.3 Evaluation 1968 – 2007 sur le Rhin inférieur

A titre d'exemple caractéristique des conditions en présence dans le Rhin navigable, le présent chapitre expose l'évolution rétrospective de la qualité des eaux et de l'état écologique du Rhin inférieur.

La détermination de la **qualité de l'eau** selon des valences saprobiennes montre que la qualité de l'eau du Rhin, qui a progressé jusqu'en 1995, n'a ensuite connu ni amélioration ni détérioration (figure 6). Il n'y avait d'ailleurs pas lieu de le supposer sur la base des paramètres de qualité chimique.

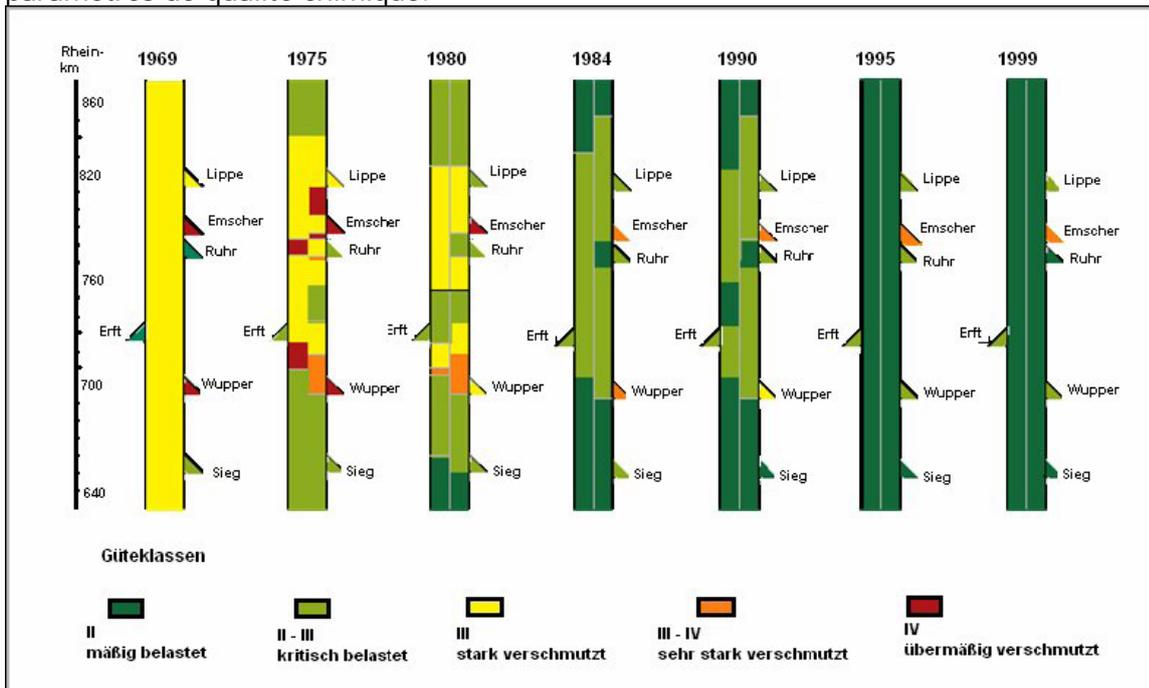
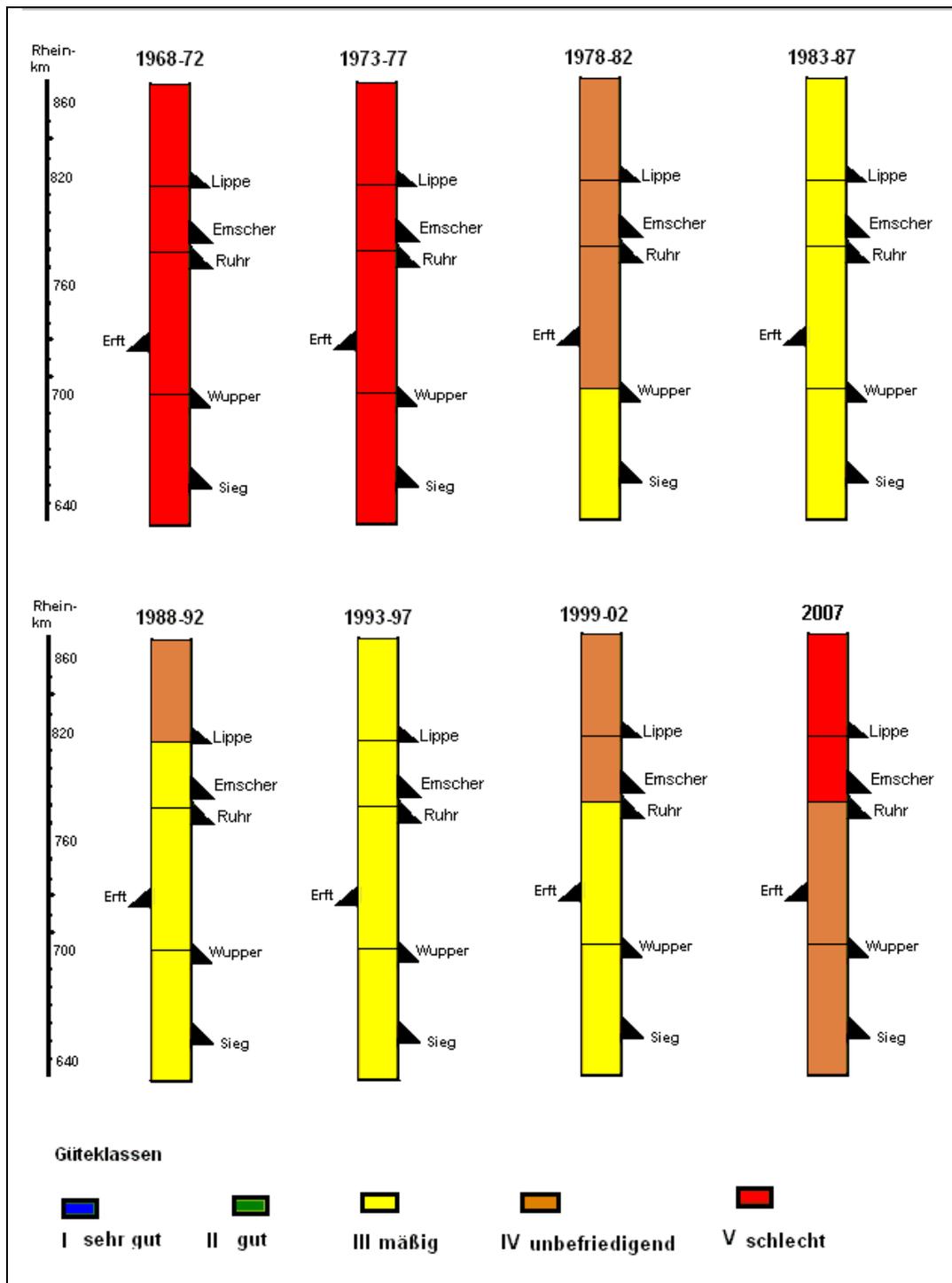


Figure 6 : état de qualité du Rhin inférieur selon le système 'saprobien' et les paramètres chimiques

L'évaluation écologique de la faune rhénane entre 1968 et 2007 fondée sur la méthode allemande des potamotypes a été effectuée sur des périodes de 5 ans pour toutes les masses d'eau du Rhin inférieur. Les résultats de l'évaluation présentée dans la figure 7 font état d'un mauvais état écologique au cours des premières dix années, de 1968 à 1977. Une amélioration radicale apparaît vers 1978, tout d'abord dans la masse d'eau la plus en amont, c'est-à-dire celle couvrant la zone allant jusqu'à Leverkusen. A partir de Leverkusen, le Rhin reste encore dans un état de colonisation non satisfaisant. Une consolidation écologique supplémentaire est constatée au cours des 15 années suivantes. Elle s'étend à toutes les masses d'eau et correspond à un état général écologique satisfaisant. Cet état se dégrade toutefois à partir du milieu des années 90 du siècle dernier, d'abord dans les deux masses d'eau les plus en aval, ensuite dans les deux autres en amont également. L'augmentation sensible des néozoaires est probablement la cause de la baisse du nombre d'espèces macrozoobenthiques. Ces résultats vont de pair avec l'abaissement du nombre moyen d'espèces et de parties de la faune originelle rhénane.



**Figure 8** : état écologique du Rhin en Rhénanie-du-Nord-Westphalie évalué selon la méthode PTI sur la base d'échantillons du macrozoobenthos prélevés en zone riveraine

## 5 . Bibliographie

incluant les informations sur le macrozoobenthos du Rhin à partir de 2001

BADY, P., S. DOLEDEC, C. FESEL, S. GAYRAUD, M. BACCHI, & F. SCHÖLL (2005): Use of invertebrate traits for the biomonitoring of European large rivers: the effect of sampling effort on genus richness and functional diversity. *Freshwater Biology* 50, 159 – 173.

BECKMANN, M. C., C. D. MATTHAEI, F. SCHÖLL (2005) Effects of main stem floods in the Rhine River on the invertebrate communities of its tributaries. - *Freshwater Biology* 50, 10-26.

BERNERTH, H. & S. STEIN (2003): Eine weitere gebietsfremde Flohkrebsart dringt in hessische Flüsse vor. - *Natur und Museum* 133, 331-137.

BIJ DE VAATE, A. (2008): Het voorkomen van zoetwatermosselen van het geslacht *Dreissena*, de driehoeksmossel en de quaggamossel, in het Hollandsch Diep - Oprachtgever: Rijkswaterstaat-Waterdienst 35 S. und Anlagen.

BIJ DE VAATE, A., K. JADZEWSKI, H. A. M. KETELAARS, S. GOLLASCH & G. VAN DER VELDE (2002): Geographical patterns in range extension of ponto-caspian macroinvertebrate species in Europe . - *Can. Fish. Aquat. Sci.* 59, 1159-1174.

BIJ DE VAATE, A. & M. B. A. SWARTE (2001): *Dendrocoelum romanodanubiale* in the Rhine Delta: first records from the Netherlands. - *Lauterbornia* 40, 53-56.

BISS, R. & H. VOBIS (2006): Die Stauhaltungen des Hoch- und Oberrheins - historische, wasserwirtschaftliche und ökologische Zusammenhänge. - *Limnologie aktuell* 12, 113-146.

BÖHMER, J., B. BAIER, K. SCHINDEHÜTTE, P. HAASE, A. DETTINGER-KLEMM, K. GIMPEL, E. KORTE, M. BEILHARZ, U. KAHL, T. BERG, & U. KALBHENN (2008): Bewertung nach WRRL mittels Makrozoobenthos für stehende Gewässer in Rheinland-Pfalz. - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, 99. S.

BRUIJS, M.C.M., B. KELLEHER, G. VAN DER VELDE & A. BIJ DE VAATE (2002): Oxygen consumption, temperature and salinity tolerance of the invasive amphipod *Dikerogammarus villosus*: indicators of further dispersal via ballast water transport. - *Archiv f. Hydrobiol.* 152, 633-646.

GAYRAUD, S., B. STATZNER, P. BADY, A. HAYBACH, F. SCHÖLL, P. USSEGLIO-POLENTA, & M. BACCI (2003): Invertebrate traits for the biomonitoring of large European rivers: an initial assessment of alternative metrics. - *Freshwater Biology* 48, 2045-2064.

GELMAR, C., F. PÄTZOLD, K. GRABOW & A. MARTENS (2006): Der Kalikokrebs *Orconectes immunis* am nördlichen Oberrhein: ein neuer amerikanischer Flusskrebis breitet sich schnell in Mitteleuropa aus (Crustacea: Cambaridae). - *Lauterbornia* 56, 15-25.

GEIBEN, H. P. & M. NIEHUIS (2001): Insekten aus artenärmeren Ordnungen aus Malaisefallen vom Roßstein bei Dörscheid am Mittelrhein. - *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 9, 951-961.

GORKA, M. (2006): Erstbeschreibung der Larve von *Ceraclea aurea* PICTET 1834 (Trichoptera). - *Lauterbornia* 56, 169-177.

GRABOW, K. (2005): *Pectinella magnifica* (LEIDY, 1851) (Bryozoa) am Oberrhein. - *Lauterbornia* 55, 133-139.

GRABOW, K., A. MARTENS & G. SCHOOLMANN (2006): Die Wohnröhren von *Chelicorophium robustum* (Amphipoda: Corophiidae). - *Lauterbornia* 56, 35-39.

GUGEL, J. (2001): Life Cycles and Ecological Interactions of Freshwater Sponges (Porifera, Spongillidae) in the River Rhine in Germany. - *Limnologica* 31, 185-198.

HAAS, G. (2002): Entwicklung der Makro-Invertebratengemeinschaft im Hessischen Rhein- und Unterrheinabschnitt in den Jahren 1993 bis 1999 – Hessisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.)

HAYBACH, A. (2007): Ökologische Untersuchungen des Rheins in NRW. Ergebnisse der Untersuchungen der ökologischen Qualitätskomponente Makrozoobenthos im Rahmen der Überblicksüberwachung im Jahr 2007. – Unveröff. Bericht im Auftrag des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, 36 S.

HAYBACH, A. (2008): Langfristige Entwicklungen der Lebensgemeinschaften des Makrozoobenthos im nordrhein-westfälischen Rheinabschnitt (1968-2007). - Unveröff. Bericht im Auftrag des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, 38 S. und Anlagen.

HAYBACH, A. (2008): Ökologische Bewertung des Rheins - Wasserkörper: Oberrhein 4 - 6 und Mittelrhein. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des LUWG, Mainz. Seite 1-20 + 1 Anlage"

HAYBACH, A. & K. H. CHRISTMANN (2008): Wiederfund von *Theodoxus fluviatilis* (LINNAEUS, 1758) (Gastropoda: Neritidae) im Rhein von Nordrhein-Westfalen. - *Lauterbornia* 62, 19-20.

HAYBACH, A., B. KÖNIG, & F. SCHÖLL (2004): Langzeitveränderung des Makrozoobenthos am nördlichen Oberrhein im Zeitraum 1986 bis 2000, dargestellt über biologische Artmerkmale. - Tagungsbericht der DGL 2003, Band II, 473-478.

HAYBACH, A., F. SCHÖLL, B. KÖNIG & F. KOHMANN (2005): Use of biological traits for interpreting functional relationships in large rivers. - *Limnologica* 34, 451-459.

HAYBACH, A. & B. SCHWENKE (2005): Faunistische Kurzmitteilung über einen Nachweis von *Pectinella magnifica* (LEIDY, 1851) an der unteren Ruhr und am Niederrhein. - *Natur am Niederrhein* 20, 77.

HAYBACH, A. & B. SCHWENKE (2005): *Chelicorophium robustum* (SARS, 1895) (Crustacea: Amphipoda) im Niederrhein und in den westdeutschen Kanälen. - *Natur am Niederrhein* 20, 78-79.

KLEY, A. & G. MAIER (2005): An example of niche partitioning between *Dikerogammarus villosus* and other invasive and native gammarids: a field study. - *J. Limnol.*, 64(1): 85-88.

KLEY, A. & G. MAIER (2006): Reproductive characteristics of invasive gammarids in the Rhine-Main-Danube catchment, South Germany. - *Limnologica* 36, 79-90.

KÖTHE, H., S. VOLLMER, V. BREITUNG, T. BERGFELD, F. SCHÖLL, F. KREBS, F. & C. VON LANDWÜST (2004): Environmental aspects of the sediment transfer across the Iffezheim barrage, River Rhine, Germany. - WODCON XVII 2004, Hamburg, B3-5.

KUREK, A. & F. SEREDSZUS (2007): Entwicklung, Emergenz und Flugzeiten der Eintagsfliege *Ephoron virgo* am Rhein. - Entomologie heute 19, 39-49.

MARTEN, M., C. WERTH & D. MARTEN (2004): Der Marmorkrebs (Cambaridae, Decapoda) in Deutschland - ein weiteres Neozoon im Einzugsgebiet des Rheins. - Lauterbornia 50, 17-23.

MARTENS, A. & K. GRABOW (2006): *Crangonyx pseudogracilis* am Oberrhein (Crustacea: Amphipoda): ein Neozoon besiedelt erfolgreich Gewässer abseits der Fahrrinne. - Lauterbornia 58, 131-137.

MARTENS, A., K. GRABOW & G. SCHOOLMANN (2007): Die Quagga-Muschel *Dreissena rostriformis bugensis* (ANDRUSOV, 1897) am Oberrhein (Bivalvia: Dreissenidae). - Lauterbornia 61, 145-152.

MEY, W. (2006): Ein Blick zurück: Köcherfliegen am Rhein bei St. Goarshausen im Jahre 1890 (Insecta, Trichoptera). - Lauterbornia 58, 155-167.

MOOG O., OFENBÖCK T., STUBAUER I., HARTMANN A. (2007): Grundlagen der Bewertung des guten Zustandes nach WRG - Qualitätselement Makrozoobenthos (MZB).- Wiener Mitteilungen, 201, 87-132; <http://wasser.lebensministerium.at/WRRL>

MOLLOY D. P., A. BIJ DE VAATE, T. WILKE & L. GIAMBERINI (2007): Discovery of *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov 1897) in Western Europe. - Biol. Invasions 9, 871-874.

MÜRLE, U., A. BECKER & P. REY (2004): *Dikerogammarus villosus* im Bodensee. - Lauterbornia 49, 77-79.

MÜRLE, U., J. ORTLEPP. & P. REY (2008): Koodinierte biologische Untersuchungen im Hochrhein 2006/2007. Makroinvertebraten. Umwelt-Wissen Nr. 0822. Bundesamt für Umwelt, Bern. 104 S.

PODRAZA, P., T. EHLERT, & P. ROSS (2001): Erstnachweis von *Echinogammarus trichiatus* (Crustacea: Amphipoda) im Rhein. - Lauterbornia 41, 129-133.

REY, P. (RED.), M. MÖRTL, U. MÜRLE, J. ORTLEPP, W. OSTENDORP, J. OSTENDORP, N. SCHLEIFENHAGEN & S. WERNER (2004): Wirbellose Neozoen im Bodensee - Neu eingeschleppte invasorische Benthos-Arten. Monitoringprogramm Bodenseeufer 2004. Bericht zu Händen der LfU Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Langenargen. 61 S. und Anhang. Download unter <http://www.umwelt-schweiz.ch/publikationen>

REY P., J. ORTLEPP, D. KÜRY (2005): Wirbellose Neozoen im Hochrhein. Ausbreitung und ökologische Bedeutung. - Schriftenreihe Umwelt Nr. 380. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern (Hrsg.). 88 S.

ROLAUFFS, P., D. HERING, M. SOMMERHÄUSER, S. RÖDIGER, & S. JÄHNIG (2003): Entwicklung eines leitbildorientierten Saprobienindex für die biologische Fließgewässerbewertung. – Umweltforschungsplan des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Forschungsbericht 200 24 227, UBA-FB 000366, UBA-Texte 11/03.

ROOS, P., D. BERNAUER, M. MARTEN, & F. SCHÖLL (2006) Erste Nachweis von *Chelicorophium robustum* (SARS 1895) im Rhein und Neckar (Amphipoda: Corophiidae). - *Lauterbornia* 56, 41-47

SCHMIDLIN, S. (2004): The Asiatic clam *Corbicula sp.*, a recently invading species in the river Rhine in the Region of Basel (Switzerland). Diploma thesis. - University of Basel, Dep. of Integrative Biology; Sektion of Conservation Biologiy. 108 S.

SCHÖL, A., V. KIRCHESCH, T. BERGFELD, F. SCHÖLL, J. BORCHERDING. & D. MÜLLER (2002): Modelling the Chlorophyll *a* content of the River Rhine – Interrelation between Riverine Algal Production and Population Biomass of Grazers, Rotifers and the Zebra Mussel, *Dreissena polymorpha*. - *Int. Rev. Hydrobiol.* 87, 295-317.

SCHÖLL, F., G. DEMORTIER, J. F. LUQUET, U. SIEBER, W. SCHILLER, A. SCHULTE-WÜLWERLEIDIG, A. TEICHMANN, H. VOBIS, F. WESTERMANN & A. BIJ DE VAATE (2002): Das Makrozoobenthos des Rheins 2000. - Bericht 128-d der IKSR.

SCHÖLL, F. & B. GOLDSCHMIDT (2002): Die Binger Kribben – ein durch Stromregulierungsmaßnahmen geschaffener Auenbiotop. - *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 9, 1421-1447, Landau.

SCHÖLL, F. & A. HAYBACH (2004): Typology of large European rivers according to their Chironomidae communities (Insecta:Diptera). - *Ann. Limnol.* 40, 309-316.

STUBAUER, I., MOOG, O. (2002): Verfahren zur Anpassung des Saprobiensystems an die Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie.- *Deutsche Gesellschaft für Limnologie, DGL (Ed.): Tagungsbericht 2001 (Kiel)*, 163-168

STATZNER, B., B. PIERRE, S. DOLÉDEC & F. SCHÖLL (2005): Invertebrate traits for the biomonitoring of large European rivers: an initial assessment of trait patterns in least impacted river reaches. - *Freshwater Biology* 50, 2136-2161.

VAN DER VELDE, G., I. NAGELKERKEN, S. RAJAGOPAL & A. BIJ DE VAATE (2002): Invasions by alien specis in inland freshwater bodies in Western Europe: The Rhine Delta. - In: LEPÄKOSKI ET AL. (eds.) *Invasive aquatic species of Europe*, 360-372.

VAN RIEL, M.C., G. VAN DER VELDE & A. BIJ DE VAATE (2003): *Pomphorhynchus spec.* (Acanthocephala) uses the invasive Amphipod *Chelicorophium curvispinum* (G.O. SARS, 1895) as an intermediate host in the River Rhine. *Brill Academic Publishers* vol. 76, Nr. 2, S. 241-246(6).

WERNER, S. & M. MÖRTEL (2004): Erstnachweis der Fluss-Körbchenmuschel *Corbicula fluminea* im Bodensee. - *Lauterbornia* 49, 93-97.

WESTERMANN, F., F. SCHÖLL. & A. STOCK (2007): Wiederfund von *Theodoxus fluviatilis* im nördlichen Oberrhein. - *Lauterbornia* 59, 67-72.

WITTMANN, K. J. (2007): Continued massive invasion of Mysidae in the Rhine and Danube river systems, with first records of the order Mysidacea (Crustacea: Malacostraca: Peracarida) for Switzerland. - *Revue Suisse de Zoologie* 114, 1-22.

## **Annexe : Macroinvertébrés dans le Rhin – Liste complète des espèces**

Prélèvements dans le haut Rhin, le Rhin supérieur, moyen et inférieur et dans le delta du Rhin 2006/2007

Prélèvements dans le lac de Constance 2004-2007

Le macrozobenthos des tronçons alpins du Rhin (Rhin antérieur et postérieur, Rhin alpin) n'a été recensé en 2008 que de manière sommaire ou les analyses sont en cours de réalisation. On ne dispose pas cependant de listes complètes des espèces.

X = espèce détectée dans le tronçon du Rhin concerné

\* = la présence de cette espèce est estimée certaine ou très probable selon les indications tirées de sources bibliographiques ou d'études complémentaires ; espèce identifiée dans les anciens bras raccordés au Rhin

(cf) = détermination incertaine

Le groupe des chironomides et des oligochètes a été analysé plus en détail dans le delta du Rhin (NR2).

BO = lac de Constance

HRO = haut Rhin oriental : du lac de Constance à Rheinfelden, PK 0 à 146,8

HRW = haut Rhin occidental : de Rheinfelden à Bâle, PK 146,8 à 172

ORS H = Rhin supérieur méridional : de Bâle à Neubourg (cours principal), PK 172 à 355

ORS R = Rhin supérieur méridional : de Bâle à Marlen (Vieux Rhin), PK 172 à 355

ORN = Rhin supérieur septentrional : de Neubourg à Bingen, PK 355 à 530

MR = Rhin moyen : de Bingen à Bonn, PK 530 à 651

NR = Rhin inférieur : de Bonn à Bimmen/Lobith, PK 651 à 865

DR = delta du Rhin : de Bimmen/Lobith à l'embouchure, PK 865 à 1032 avec le Ketelmeer et l'IJsselmeer

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
TRICLADIDA									
Dendrocoelum lacteum (O.F. Müller, 1774)	x	x				x			
Dendrocoelum romanodanubiale (Codreanu, 1949)			x	x		x *	x	x	x
Dendrocoelum sp.				x	x				
Dugesia lugubris/polychroa	x	x							
Dugesia sp.	x	x	x						
Dugesia tigrina (Girard, 1850)	x	x							
Planaria sp.	x								
Planaria torva Müller, 1774	x	x							
Polycelis nigra/tenuis	x	x							
Polycelis sp.	x	x							
Turbellaria	x	x	x					x	x
NEMATHELMINTHES						*			
Acanthocephala	x							x	
Mermithoidea				x	x				
Nemathelminthes								x	x
Nematoda	x	x		x			x	x	
GASTROPODA									
Acroloxus lacustris (Linnaeus, 1758)	x					*			
Ancylidae									x
Ancylus fluviatilis O.F.Müller, 1774	x	x	x	x	x	x *	x	x	x
Anisus vortex (Linnaeus, 1758)						*			
Bathyomphalus contortus (Linnaeus, 1758)	x	x				x			
Bithynia tentaculata (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x	x *	x	x	x
Bythiospeum rhenanum (Lais, 1935)						x			
Ferrissia clessiniana (Jickeli 1882)				x		x *			x
Galba truncatula (O.F. Müller, 1774)	x				x	x *			
Gyraulus acronicus ( A. Férussac, 1807)	x								
Gyraulus albus (O.F.Müller, 1774)	x	x	x		x	*			
Gyraulus crista (Linnaeus, 1758)						*			
Gyraulus laevis (Adler, 1838)		x							
Gyraulus parvus (Say, 1817)	x			x					
Gyraulus sp.	x	x		x	x				
Hippeutis complanatus (Linnaeus, 1758)		x				*			
Hydrobiidae									x
Lithoglyphus naticoides (Pfeiffer, 1828)						x *	x		x
Lymnaea stagnalis (Linnaeus, 1758)		x				*			
Lymnaeidae				x					x
Physa fontinalis (Linnaeus, 1758)	x			x					
Physella acuta (Draparnaud , 1805)					x				x
Physella heterostropha (Say, 1817)					x				
Physella sp.	x	x	x	x		x *		x	
Planorbidae	x	x				*			
Planorbis carinatus Müller, 1774	x	x							
Planorbis planorbis (Linnaeus, 1758)	x	x				x *			
Planorbis sp.	x	x							

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1840)	x	x	x	x	x	x *	x	x	x
Potamopyrgus sp.									x
Radix auricularia (Linnaeus, 1758)	x	x				*			
Radix balthica (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Radix labiata (Rossmassler, 1835)				x	x				x
Radix sp.	x	x	x	x	x	*	x		x
Segmentina nitida (O.F. Müller, 1774)	x								
Stagnicola sp.		x				*			
Theodoxus fluviatilis (Linnaeus, 1758)						x		x	
Valvata cristata O.F. Müller, 1774	x	x	x			*		x	
Valvata piscinalis (O.F. Müller, 1774)	x	x			x	x *	x	x	x
Valvata sp.	x			x	x	*			
Viviparus ater (Cristofori & Jan, 1832)	x (cf)	x							
Viviparus sp.		x				x *			x
Viviparus viviparus (Linnaeus, 1758)		x				x *			
<b>BIVALVIA</b>									
Anodonta anatina (Linnaeus, 1758)	x					x *			
Anodonta cygnea (Linnaeus, 1758)						*			
Anodonta sp.		x							
Corbicula fluminalis (O.F. Müller, 1774)			x	x		x *	x	x	x
Corbicula fulminea (O.F. Müller, 1774)	x	x	x	x	x	x *	x	x	x
Corbicula sp.		x	x		x	*			x
Dreissena polymorpha (Pallas, 1771)	x	x	x	x	x	x *	x	x	x
Dreissena rostriformis bugensis (Andrusov, 1897)						x			
Musculium lacustre (O.F. Müller, 1774)						x *	x		
Musculium sp.						x			
Musculium transversum (Say, 1829)							x		
Pisidium amnicum (O.F. Müller, 1774)		x				*			x
Pisidium casertanum (Poli, 1791)									x
Pisidium henslowanum (Sheppard, 1825)		x	x			*	x		x
Pisidium moitessierianum (Paladilhe, 1866)						x			x
Pisidium nitidum Jenyns, 1832									x
Pisidium sp.		x	x	x	x	x *	x	x	x
Pisidium supinum Schmidt, 1851		x				*			x
Pisidium supinum/henslowanum						x		x	
Sphaeriidae	x	x							x
Sphaerium corneum (Linnaeus, 1758)		x					x		
Sphaerium rivicola (Lamarck, 1818)	x					x			
Sphaerium solidum (Normand, 1844)						*		*	
Sphaerium sp.	x		x			x	x		
Unio crassus Philpsson 1788	x								
Unio pictorum (Linnaeus, 1758)						x *	x		x
Unio sp.									x
Unio tumidus Phillipson, 1788						x *			
Unionidae	x					*			x
<b>OLIGOCHAETA</b>									
Branchiura sowerbyi Beddard, 1892	x	x	x			x *			x

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Criodrilus lacuum Hoffmeister, 1845		x				x			
Eiseniella/Criodrilus	x								
Eiseniella tetraedra (Savigny, 1826)	x	x	x	x		x *	x	x	
Enchytraeidae						*	x		x
Haplotaxidae					x				
Haplotaxis gordioides (Hartmann, 1821)		x	x			x *	x		
Limnodrilus claparedeianus Ratzel, 1868									x
Limnodrilus hoffmeisteri Claparede, 1862								x	x
Limnodrilus sp.					x	x	x		x
Lumbricidae		x	x					x	
Lumbriculidae	x	x		x	x	*		x	x
Lumbriculus variegatus (Müller, 1774)			x			x	x	x	
Naididae	x	x		x	x	x *		x	x
Nais barbata (O.F. Müller, 1773)								x	
Nais bretscheri Michaelsen, 1899								x	x
Nais communis Piguët, 1906								x	
Nais elinguis O.F. Mueller, 1773								x	
Nais pardalis Piguët, 1906									x
Nais sp.						x	x	x	x
Nais variabilis Piguët, 1906			x						x
Peloscoclex ferox (Eisen, 1879)	x	x							
Potamothrinx moldaviensis (Vejdovsky & Mrazek, 1902)							x	x	x
Propappus sp.									x
Propappus volki Michaelsen, 1915								x	x
Psammoryctides barbatus (Grube, 1861)		x					x	x	x
Quistadrilus multisetosus (Smith, 1900)									x
Rhynchelmis sp.						x			
Specaria josinae (Vejdovsky, 1883)									x
Stylaria lacustris (Linnaeus, 1767)	x	x			x	x *			x
Stylodrilus heringianus Claparede, 1862	x	x	x		x	x	x	x	x
Tubifex ignotus (Stolc, 1886)							x		
Tubifex sp.						x			
Tubificidae	x	x	x		x	x *	x	x	x
Tubificoides heterochaetus (Michaelsen, 1924)									x
Vejdovskyaella intermedia (Bretscher, 1896)									x
<b>POLYCHAETA</b>									
Hediste diversicolor (O.F. Müller, 1776)									x
Hypania invalida (Grube, 1860)		x	x	x	x	x *	x	x	x
Nereis sp. Linnaeus, 1758									x
Polydora sp. Bosc 1802									x
<b>HIRUDINEA</b>									
Alboglossiphonia sp.	x					*			
Alboglossiphonia heteroclita (Linnaeus, 1761)		x					x		
Caspiobdella fadejewi (Epstein, 1961)	x(cf)	x	x						x
Dina punctata Johannson, 1923	x	x	x			x			
Erpobdella octoculata (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x	x *	x	x	x
Erpobdella sp.	x		x	x	x	x	x	x	x

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
<i>Erpobdella testacea</i> (Savigny, 1822)	x	x							
<i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus, 1758)		x					x		
<i>Glossiphonia concolor</i> (Apathy, 1888).	x								
<i>Glossiphonia nebulosa</i> Kalbe, 1964	x (cf)	x							
<i>Glossiphonia</i> sp.	x	x							x
Glossiphoniidae	x	x	x			*			
<i>Haemopsis sanguisuga</i> (Linnaeus, 1758)	x		x						
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	x	x			x	*	x		x
<i>Hemiclepsis marginata</i> (Müller, 1774)	x	x				*			
<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus, 1761)	x	x			x				x
Piscicolidae	x	x				*			x
<i>Theromyzon tessulatum</i> (O.F. Müller, 1774)	x								x
ARACHNIDA									
<i>Caspihalacarus hyrcanus</i> Viets 1928									x
Halacaridae									x
Hydracarina	x	x			x	x	x	x	x
<i>Hygrobates</i> sp.									x
CRUSTACEA									
<i>Apocorophium lacustre</i> (Vanhoeffen, 1911)									x
<i>Argulus</i> sp.	x								
Asellidae	x	x				*			x
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x				*	x		
<i>Astacus leptodactylus</i> Eschscholtz, 1823	*								
<i>Atyaephyra desmaresti</i> (Millet, 1831)				x	x	*		x	
<i>Balanus</i> sp.									x
<i>Chelicorophium curvispinum</i> (Sars, 1895)		x	x	x	x	x *	x	x	x
<i>Chelicorophium robustum</i> (Sars, 1895)			x	x		x	x	x	x
<i>Chelicorophium</i> sp.					x			x	
Corophiidae									x
<i>Corophium multisetosum</i> Stock, 1952									x
<i>Crangonyx pseudogracilis</i> Bousfield, 1958	x					*			
<i>Cyathura carinata</i> (Kröyer, 1848)									x
Decapoda	x								x
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald, 1841)						x *		x	
<i>Dikerogammarus</i> sp.		x	x	x		x *			x
<i>Dikerogammarus villosus</i> (Sovinsky, 1894)	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Echinogammarus berilloni</i> Catta, 1878			*	*					
<i>Echinogammarus ischnus</i> (Stebbing, 1899)			x	x	x	x *	x	x	
<i>Echinogammarus</i> sp.				x	x			x	
<i>Echinogammarus trichiatus</i> (Martynov, 1932)			x	x	x	x *	x	x	
<i>Eriocheir sinensis</i> Milne-Edwards, 1912								x	
Gammaridae	x					x		x	x
<i>Gammarus fossarum</i> Koch, 1835	x	x	x						
<i>Gammarus lacustris</i> Sars, 1863	x	x							
<i>Gammarus pulex</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x		x				
<i>Gammarus</i> sp.		x	x	x	x	x *			x
<i>Gammarus roeseli</i> Gervais, 1835	x	x	x		x				

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
<i>Gammarus tigrinus</i> Sexton, 1939						x *		x	x
<i>Hemigrapsus takanoi</i> Asakura & Watanabe 2005									x
<i>Hemimysis anomala</i> Sars, 1907									x
<i>Jaera sarsi</i> Valkanov, 1936		x	x	x	x	x *	x	x	x
<i>Limnomysis benedeni</i> Czerniavsky, 1882	x				x	x			x
<i>Microdeutopus grillotalpa</i> Da Costa, 1853									x
Mysidacea					x	*			x
<i>Neomysis integer</i> (Leach, 1814)									x
<i>Niphargus</i> sp.								x	
<i>Orconectes immunis</i> (Hagen, 1870)					*	*			
<i>Orconectes limosus</i> (Rafinesque, 1817)	x					*	x		
<i>Palaemon longirostris</i> Edwards, 1837									x
<i>Pacifastacus leniusculus</i> (Dana, 1852)	*								
<i>Proasellus</i> sp.	x								
<i>Proasellus coxalis</i> (Dollfus, 1892)	x	x				*			
<i>Rhithropanopeus harrisi</i> (Gould, 1841)									x
<i>Sinelobus stanfordi</i> (H. Richardson, 1901)									x
<i>Synurella ambulans</i> (Mueller, 1846)		x							
EPHEMEROPTERA									
<i>Ameletus inopinatus</i> Eaton, 1887		x							
Baetidae	x	x				*		x	
<i>Baetis alpinus</i> (Pictet, 1843)	x								
<i>Baetis buceratus</i> Eaton, 1870		x							
<i>Baetis fuscatus</i> (Linnaeus, 1761)	x (cf)	x			x				
<i>Baetis lutheri</i> Müller-Liebenau, 1967	x								
<i>Baetis lutheri</i> -Gr.		x							
<i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1843)	x	x			x		x		
<i>Baetis scambus</i> Eaton, 1870	x (cf)								
<i>Baetis</i> sp.	x	x		x	x		x		
<i>Baetis vardarensis</i> Ikononov, 1962		x						x	
<i>Baetis vernus</i> Curtis, 1834	x (cf)							x	
<i>Caenis beskidensis</i> Sowa, 1973	x (cf)								
<i>Caenis horaria</i> (Linnaeus, 1758)	x	x			x	*			
<i>Caenis lactea</i> (Burmeister, 1839)	x								
<i>Caenis luctuosa</i> (Burmeister, 1839)	x	x		x	x	x *		x	x
<i>Caenis macrura</i> Stephens, 1835	x	x	x		x	x *		x	
<i>Caenis pusilla</i> Navas, 1913	x	x							
<i>Caenis rivulorum</i> Eaton, 1884	x	x							
<i>Caenis robusta</i> Eaton, 1884	x								
<i>Caenis</i> sp.	x	x		x	x		x	x	
<i>Centroptilum luteolum</i> (Müller, 1776)	x	x				*			
<i>Coroterpes picteti</i> (Eaton, 1871)	x								
<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus, 1761)	x	x				*			
<i>Cloeon simile</i> Eaton, 1870	x	x							
<i>Cloeon</i> sp.	x			x					
<i>Ecdyonurus dispar</i> (Curtis, 1834)	x (cf)								
<i>Ecdyonurus picteti</i> (Meyer-Dür, 1864)	x (cf)								

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Ecdyonurus sp.	x	x							
Ecdyonurus torrentis Kimmins, 1942	x (cf)								
Ecdyonurus venosus (Fabricius, 1775)	x (cf)	x	x						
Ecdyonurus venosus-Gr.	x	x							
Electrogena affinis (Eaton, 1883)	x								
Epeorus assimilis Eaton, 1885	x								
Ephemera danica Müller, 1764	x	x	x		x			x	
Ephemera glaucops (Pictet, 1843)	x (cf)					*			
Ephemera sp.	x	x		x		x *			x
Ephemera vulgata (Linnaeus, 1758)						x *			
Ephemerella mucronata (Bengtsson, 1909)		x							
Ephemerella notata Eaton, 1887	x	x	x	x					
Ephemerella sp.			x						
Ephemerellidae		x							
Ephoron virgo (Olivier, 1791)						x	x	x	
Habroleptoides confusa Sartori & Jacob, 1986	x (cf)	x							
Habroleptoides sp.	x								
Habrophlebia lauta Eaton, 1884	x (cf)								
Heptagenia sp.			x	x	x				
Heptagenia sulphurea (Müller, 1776)	x	x	x	x					
Heptageniidae		x	x						
Leptophlebia submarginata (Stephens, 1836)	x (cf)	x							
Leptophlebiidae	x	x							
Paraleptophlebia sp.	x								
Potamanthus luteus (Linnaeus, 1767)		x	x	x	x	*			
Procloeon bifidum (Bengtsson, 1912)	x								
Rhithrogena semicolorata (Curtis, 1834)	x (cf)								
Serratella ignita (Poda 1761)	x	x	x		x	x			
Siphonurus lacustris (Eaton, 1870)	x	x							
Torleya major (Klapálek 1905)		x			x				
PLECOPTERA									
Amphinemura sp.	x								
Dinocras megacephala/cephalotes	x								
Isoperla grammatica (Poda, 1761)		x							
Isoperla sp.	x	x							
Leuctra sp.	x	x	x						
Nemoura mortoni (Ris, 1902)	x								
Nemoura sp.	x	x							
Perla sp.	x								
Perla grandis/bipunctata	x								
Perlodes microcephalus (Pictet, 1833)		x							
Perlodes sp.	x	x					x		
Perlodidae		x							
Protonemura sp.	x	x							
Taeniopteryx sp.		x							
ODONATA									
Anisoptera									x

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Calopteryx sp.	x				x	*			
Calopteryx splendens (Harris, 1782)		x		x	x				
Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)			x						
Coenagrion sp.	x								
Coenagrionidae	x	x			x	*			
Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)						*			
Enallagma cyathigerum (Carpentier, 1840)	x	x							
Epitheca bimaculata (Charpentier, 1825)						*			
Gomphidae									x
Gomphus simillimus (Selys, 1840)		x							
Gomphus sp.						*			
Gomphus vulgatissimus (Linnaeus, 1758)		x				x *			
Ischnura elegans (Vander Linden, 1823)	x								
Libellulidae						*			
Onychogomphus forcipatus (Linnaeus, 1758)		x	x						
Onychogomphus sp.	x			x					
Orthetrum sp.					x	*			
Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	x					*			
Somatochlora sp.						*			
Sympetrum sp.	x								
Zygoptera			x			*			
HETEROPTERA						*			
Aphelocheirus aestivalis (Fabricius, 1794)	x	x	x		x				
Arctocorisa sp.		x							
Corixidae						*			
Corixinae	x					*			
Gerris sp.					x				
Micronecta scholtzi (Fieber, 1847)									x
Micronecta sp.	x	x	x	x	x				x
Naucoris cimicoides (Linnaeus, 1758)				x					
Nepa cinerea Linnaeus, 1758		x				*			
Ranatra linearis (Linnaeus, 1758)						*			
HYMENOPTERA									
Ichneumonidae									x
COLEOPTERA									
Berosus sp.	x					*			
Bidessus sp.	x								
Colymbetinae	x	x							
Dryopidae	x								
Dryops sp.	x	x							
Dytiscidae		x							
Elmidae								x	x
Elmis aenea (Müller, 1806)			x			x	x	x	
Elmis maugetii Latreille, 1798		x	x						
Elmis rietscheli Steffan, 1958		x							
Elmis sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	
Esolus angustatus (Müller, 1821)		x	x						

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Esolus sp.	x	x	x		x	x		x	
Gyrinidae	x								
Haliplus (Haliplus) sp.	x	x			x	*			
Haliplus laminatus (Schaller, 1783)				x					
Helochares						*			
Hydraena sp.	x								
Hydraenidae	x								
Hydrobius fuscipes (Linnaeus, 1758)						*			
Hydrochara sp.	x								
Hydrochus sp.	x								
Hydrophilidae	x								
Hydroporinae	x	x							
Hygrotus/Coelambus sp.	x								
Hyphydrus ovatus (Linnaeus, 1761)	x								
Laccobis sp.	x								
Laccophilus hyalinus (de Geer, 1774)		x				*			
Laccophilus minutus (Linnaeus, 1758)	x								
Laccophilus sp.	x								
Limnius sp.	x	x		x	x	x	x	x	
Limnius volckmari (Panzer, 1793)		x	x		x	x			
Nebrioporus depressus (Fabricius, 1775)	x	x							
Orectochilus villosus (Müller, 1776)	x	x	x						
Oulimnius sp.	x	x	x	x		x *	x		
Oulimnius tuberculatus (Müller, 1806)		x				x			
Platambus maculatus (Linnaeus, 1758)	x	x							
Platambus sp.		x							
Potamonectes depressus (Fabricius, 1775)	x								
Potamonectes sp.		x							
Riolus cupreus (Müller, 1806)		x	x						
Riolus sp.	x	x	x						
Sacrodytes sp.	x								
Stenelmis canaliculata (Gyllenhal, 1808)		x	x						
Stenelmis sp.		x							
MEGALOPTERA									
Sialis lutaria (Linnaeus, 1758)		x							
Sialis sordida Klingstedt, 1932	x (cf)								
Sialis sp.	x	x				*			
NEUROPTERA									
Sisyra sp.			x	x	x	x	x	x	
Sisyra terminalis Curtis, 1854						x	x		
TRICHOPTERA									
Agapetinae		x							
Agapetus ochripes Curtis, 1834		x							
Agapetus sp.		x							
Agraylea multipunctata Curtis, 1834		x							
Agraylea multipunctata/cognatella	x								
Agraylea sexmaculata Curtis, 1834	x	x							

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Agraylea sp.	x	x							
Anabolia nervosa (Curtis, 1834)		x		x		*			
Athripsodes albifrons (Linnaeus, 1758)		x	x		x				
Athripsodes aterrimus (Stephens, 1836)	x					*			
Athripsodes bilineatus (Linnaeus, 1758)					x				
Athripsodes cinereus (Curtis, 1834)	x	x				*			
Athripsodes sp.	x	x				x			
Ceraclea albimacula/alboguttata		x	x	x	x	x	x		
Ceraclea alboguttata (Hagen, 1860)						x	x		
Ceraclea annulicornis (Stephens, 1836)	x					x			
Ceraclea dissimilis (Stephens, 1836)	x	x	x	x		x	x		x
Ceraclea nigronevosa (Retzius, 1783)							x		
Ceraclea sp.	x	x				x	x	x	
Cheumatopsyche lepida (Pictet, 1834)	x	x	x		x		x		
Cyrnus sp.	x								
Cyrnus trimaculatus (Curtis, 1834)	x	x	x			x *	x		
Ecnomus tenellus (Rambur, 1842)	x	x		x		x *	x	x	x
Glossosoma boltoni Curtis, 1834		x	x						
Glossosoma sp.	x		x						
Glossosomatidae		x							
Glyphotaelius pellucidus (Retzius, 1783)		x							
Goera pilosa (Fabricius, 1775)	x	x		x	x				
Goeridae	x	x	x	x					
Holocentropus sp.						x			
Holocentropus stagnalis (Albarda, 1874)						x			
Hydropsyche angustipennis (Curtis, 1834)		x	x						
Hydropsyche bulgaromanorum Malicky, 1977			x	x		x	x	x	x
Hydropsyche contubernalis McLachlan 1865	x	x	x			x	x	x	
Hydropsyche exocellata Dufour, 1841		x	x	x	x		x		
Hydropsyche incognita Pitsch, 1993		x	x	x	x	x	x		
Hydropsyche incognita/pellucidula	x	x	x			x			
Hydropsyche instabilis (Curtis, 1834)			x						
Hydropsyche pellucidula (Curtis, 1834)			x	x	x	x	x	x	
Hydropsyche siltalai Döhler, 1963	x	x	x		x		x		
Hydropsyche sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hydropsychidae		x	x						
Hydroptila sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hydroptilidae	x		x	x					
Ithytrichia lamellaris (Eaton, 1873)			x						
Lasiocephala basalis (Kolenati, 1848)	x	x							
Lepidostoma hirtum (Fabricius, 1775)	x	x	x		x				
Leptoceridae	x	x	x			*			x
Leptocerus lusitanicus (McLachlan, 1884)					x				
Leptocerus tineiformis Curtis, 1834						*			x
Limnephilidae	x	x							
Limnephilini						*			
Limnephilus lunatus Curtis, 1834		x	x						

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Limnephilus rhombicus (Linnaeus, 1758)		x							
Limnephilus sp.		x							
Lype reducta (Hagen, 1868)	x	x		x					
Melampophylax melampus (McLachlan, 1876)		x							
Mesophylax impunctatus McLachlan, 1884		x							
Molanna angustata Curtis, 1834	x								
Mystacides azurea (Linnaeus, 1761)	x	x		x	x	x *			
Mystacides longicornis/nigra	x					*			
Mystacides longicornis (Linnaeus, 1758)	x								
Mystacides sp.	x	x	x	x	x				
Neureclipsis bimaculata (Linnaeus, 1758)	x	x				x			
Odontocerum albicorne (Scopoli, 1763)	x	x							
Oecetis lacustris (Pictet, 1834)	x					*			
Oecetis notata (Rambur, 1842)	x	x		x		x	x		
Oecetis ochracea (Curtis, 1825)	x	x				x *			x
Oecetis sp.	x	x							
Oecetis testacea (Curtis, 1834)				x	x				
Orthotrichia sp.	x								
Oxyethira sp.	x					*			
Plectrocnemia sp.	x								
Polycentropodidae	x	x			x				
Polycentropus flavomaculatus (Pictet, 1834)	x	x	x	x	x		x		
Potamophylax sp.	x								
Psychomyia pusilla (Fabricius, 1781)	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Psychomyiidae		x							
Rhyacophila dorsalis (Curtis, 1834)					x				
Rhyacophila sp.	x	x	x		x				
Sericostoma personatum/flavicorne	x								
Sericostoma sp.		x	x						
Sericostomatidae	x								
Setodes punctatus (Fabricius, 1793)		x				x			
Silo pallipes (Fabricius, 1781)	x (cf)								
Silo piceus (Brauer 1857)		x	x						
Silo sp.			x						
Stactobia sp.	x								
Tinodes sp.	x		x	x					
Tinodes unicolor (Pictet, 1834)	x		x						
Tinodes waeneri (Linnaeus, 1758)	x	x	x						x
<b>LEPIDOPTERA</b>									
Acentria ephemerella (Denis & Schiffermüller, 1775)	x	x		x					x
Pryalidae					x				
<b>DIPTERA</b>									
Ablabesmyia monilis (Linnaeus, 1758)									x
Antocha sp.	x	x	x		x	x		x	
Atherix ibis (Fabricius, 1798)	x	x							
Atrichops crassipes (Meigen, 1820)					x	x *			
Berdeniella sp.	x								

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Bezzia sp.		x	x						
Bibo sp	x								
Brillia modesta (Meigen, 1830)									x
Ceratopogonidae	x	x	x		x	x*	x	x	x
Chaetocladius dentiforceps (Edwards, 1929)									x
Chaoboridae						*			
Chironomidae	x		x		x	x	x	x	x
Chironominae	x	x	x	x	x	x		x	x
Chironomus acutiventris Wuelker, Reyser & Scholl, 1983									x
Chironomus nudiventris Wuelker, Reyser & Scholl, 1983									x
Chironomus obtusidens Goetghebuer, 1921				x					
Chironomus obtusidens-Gr. Goetghebuer, 1921		x				x		x	
Chironomus plumosus-Gr.	x	x							x
Chironomus sp.									x
Chironomus thummi-Gr.	x	x				x			
Chrysops sp.	x	x							
Chrysopsinae		x							
Cladopelma lateralis (Goetghebuer, 1934)									x
Cladotanytarsus atridorsum Kieffer, 1924									x
Cladotanytarsus mancus (Walker, 1856)									x
Cladotanytarsus mancus-Gr.									x
Cladotanytarsus sp.									x
Clinocera sp.	x								
Corynoneura sp.	x								
Cricotopus bicinctus (Meigen, 1818)									x
Cricotopus cylindraceus/festivellus									x
Cricotopus intersectus-Gr.									x
Cricotopus sp.									x
Cricotopus sylvestris-Gr.									x
Cricotopus triannulatus Macquart, 1826									x
Cricotopus triannulatus-Gr.									x
Cryptochironomus defectus Kieffer, 1921									x
Cryptochironomus obreptans/supplicans									x
Cryptochironomus rostratus Kieffer, 1921									x
Cryptochironomus sp.									x
Cryptotendipes sp.									x
Cryptotendipes usmaensis (Pagast, 1931)									x
Crysops sp.						*			
Diamesinae	x	x	x		x				
Dicranota sp.	x	x	x						
Dicrotendipes nervosus (Staeger, 1839)									x
Dicrotendipes pulsus (Walker, 1856)									x
Dicrotendipes sp.									x
Dolichopodidae		x							
Einfeldia carbonaria (Meigen, 1804)									x
Einfeldia dissidens (Walker, 1856)									x

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Empididae		x	x						
Endochironomus albipennis (Meigen, 1830)									x
Endochironomus dispar (Meigen, 1830)									x
Endochironomus dispar-Gr.									x
Endochironomus tendens (Fabricius, 1775)									x
Glyptotendipes pallens (Meigen, 1804)									x
Glyptotendipes paripes (Edwards, 1929)									x
Glyptotendipes sp.									x
Halocladus varians (Staeger, 1839)									x
Harnischia - Gr.	x								
Harnischia sp.									x
Hemerodromia sp.		x	x						
Hemerodromiinae	x	x							
Kloosia pusilla (Linnaeus, 1758)									x
Limnophora sp.		x							
Limnophyes sp.									x
Limoniidae	x		x	x					
Lispe sp.	x								
Metriocnemus terrester Pagast, 1941									x
Microchironomus tener (Kieffer, 1818)									x
Micropsectra fusca (Meigen, 1804)									x
Microtendipes chloris-Gr.									x
Microtendips pedellus -Gr.	x								
Microtendipes sp.		x	x						x
Muscidae									x
Nanocladius bicolor-Gr.									x
Neozavrelia sp.									x
Orthoclaadiinae	x	x	x	x	x	x *		x	x
Orthocladus (Orthocladus) sp.									x
Orthocladus sp.									x
Parachironomus biannulatus (Staeger, 1839)									x
Paracladopelma laminata-Gr.									x
Paratanytarsus sp.									x
Paratendipes albimanus (Meigen, 1818)									x
Paratendipes intermedius Tshernovskij, 1949									x
Paratendipes nudisquama (Edwards, 1929)									x
Paratrachocladus rufiventris (Meigen, 1830)									x
Pericomini	x								
Phaenopsectra sp.									x
Polypedilum bicrenatum Kieffer, 1921									x
Polypedilum nubeculosum (Meigen, 1904)									x
Polypedilum scalaenum (Schränk, 1803)									x
Polypedilum sp.									x
Potthastia gaedii (Meigen, 1838)									x
Procladius sp.									x
Prodiamesa olivacea (Meigen, 1818)	x	x	x			x *	x		x
Prodiamesinae			x						

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Prosimulium sp.		x							
Psectrocladius sordidellus/limbatellus									x
Pseudosmittia sp.									x
Psychoda	x								
Psychodidae			x						
Psychodinae	x								
Rheocricotopus fuscipes (Kieffer, 1909)									x
Rheotanytarsus sp.						x	x	x	x
Robackia demeijerei (Krusemann, 1933)									x
Robackia sp.									x
Simuliidae		x							
Simulium (Wilhelmia) sp.								x	
Simulium ornatum Meigen, 1818					x		x		
Simulium ornatum-Gr.			x						
Simulium reptans (Linnaeus, 1758)							x		
Simulium sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	
Smittia sp.									x
Stempellina almi Brundin, 1947									x
Stempellina sp.									x
Stempellinella minor (Edwards, 1929)									x
Stictochironomus sp.									x
Stratiomyiidae						*			
Tabanidae	x					*		x	
Tabanus sp.		x							
Tanypodinae	x	x	x			x *		x	
Tanytarsini	x	x	x			x *		x	x
Tanytarsus chinyensis-Gr									x
Tanytarsus eminulus (Walker, 1856)									x
Tanytarsus eminulus-Gr.									x
Tanytarsus lestagei-Gr.									x
Tanytarsus mendax-Gr.									x
Tanytarsus mendax/occultus									x
Tanytarsus sp.									x
Thaumaelidae							x		
Tipula sp.	x								
Tipulidae		x			x				x
Xenochironomus xenolabis Kieffer, 1916									x
PORIFERA									
Ephydatia fluviatilis (Linnaeus, 1758)						x	x		
Ephydatia muelleri (Lieberkühn, 1855)						x	x	x	
Eunapius fragilis (Leidy, 1851)						x	x	x	
Spongilla lacustris (Linnaeus, 1758)						x		x	
Spongillidae	x		x	x	x	x *	x	x	
Trochospongilla horrida Weltner, 1893						x	x	x	
BRYOZOA									
Bryozoa	x		x		x	x *		x	
Cristatella mucedo Cuvier, 1798	x	x							

Taxons/tronçons du Rhin	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Fredericella sultana (Blumenbach, 1779)						x	x	x	
Pectinella magnifica (Leidy, 1851)								x	
Plumatella emarginata Allmann, 1844								x	
Plumatella repens (Linnaeus, 1758)						x			
Plumatella sp.						x	x	x	
HYDROZOA					*				
Cordylophora caspia (Pallas, 1771)			x			x	x	x	x
Hydra sp.						x			
Hydrozoa	x		x	x	x	x		x	