

# Mise en œuvre du Plan de gestion des sédiments



Internationale  
Kommission zum  
Schutz des Rheins

Commission  
Internationale  
pour la Protection  
du Rhin

Internationale  
Commissie ter  
Bescherming  
van de Rijn

*Rapport n° 269*



**Editeur:**

Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR)

Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, D 56068 Coblenz

Postfach 20 02 53, D 56002 Coblenz

Téléphone +49-(0)261-94252-0, télécopieur +49-(0)261-94252-52

Courriel électronique: sekretariat@iksr.de

[www.iksr.org](http://www.iksr.org)

## Sommaire

<b>1. Avant-propos</b>	<b>4</b>
<b>2. Mise en œuvre du Plan de gestion des sédiments jusque fin 2018</b>	<b>4</b>
2.1 Introduction	4
2.2 Mise en œuvre en Suisse	5
2.3 Mise en œuvre sur le Rhin supérieur méridional	5
2.4 Mise en œuvre sur les tronçons allemands du Rhin (sans le Rhin supérieur méridional)	7
2.5 Mise en œuvre aux Pays-Bas (à partir du PK Rhin 865)	7
<b>3. Conclusion sur l'état de mise en œuvre du PGS adopté par la CIPR en 2009</b>	<b>8</b>
<b>4. Nouvelles zones de sédimentation significatives</b>	<b>9</b>
4.1 Suisse	9
4.2 Rhin supérieur méridional	11
4.3 Allemagne	12
<b>5. Démarche ultérieure / discussion</b>	<b>14</b>
<b>Annexe I</b>	<b>15</b>
Plan de gestion des sédiments	15
1. Objectif	15
2. Rassemblement des analyses sédimentaires pertinentes	15
3. Evaluation et classification des zones sédimentaires contaminées et principaux résultats	15
<b>Annexe II</b>	<b>19</b>
Évolution de la qualité des matières en suspension	19
<b>Annexe III</b>	<b>24</b>
Zones à risque	24
<b>Annexe IV</b>	<b>25</b>
« Areas of concern »	25
<b>Annexe V</b>	<b>26</b>
Carte PGS interactive de la CIPR	26
<b>Annexe VI :</b>	<b>27</b>
relevé des travaux jusque fin 2017, éventuellement planification 2018	27

# Mise en œuvre du Plan de gestion des sédiments jusque fin 2018

## 1. Avant-propos

Des analyses de matériaux dragués dans le Rhin supérieur canalisé ont mis en évidence en 2004 une pollution sédimentaire trop élevée. Pour cette raison, l'Assemblée plénière 2005 a chargé la CIPR de mettre au point un Plan de gestion des sédiments (PGS) coordonné. Ce mandat répond à l'article 3, paragraphe 3, de la Convention de la CIPR pour la protection du Rhin stipulant « d'améliorer la qualité des sédiments pour pouvoir déverser ou épandre les matériaux de dragage sans impact négatif sur l'environnement ».

Le PGS publié comme rapport CIPR n° 175 ([www.iksr.org/fr/](http://www.iksr.org/fr/)) constitue le premier plan international mis en place pour un bassin fluvial. Il donne une vue d'ensemble de la pollution sédimentaire dans le cours principal du Rhin et dans ses principaux affluents.

Un premier rapport de mise en œuvre du PGS a été publié sur le site web de la CIPR ([www.iksr.org/fr/](http://www.iksr.org/fr/)) comme rapport CIPR n° 212. Une carte interactive du PGS peut être consultée sous ce [lien](#).

Pour l'élaboration du PGS, plus de 90 sites ont été analysés au total sur le Rhin et dans les zones de débouché des affluents du Rhin (par ex. le Neckar, le Main, la Ruhr). En font également partie des zones du haut Rhin transfrontalier germano-suisse et du Rhin supérieur franco-allemand.

Les anciens sédiments contaminés dans le Rhin et ses affluents, que l'on trouve surtout dans les couches profondes, peuvent être partiellement remis en suspension par des crues ou au travers d'opérations de dragage, être entraînés dans la masse d'eau courante et avoir des répercussions sur les zones aquatiques plus en aval.

L'annexe I contient une brève description de l'objectif ainsi que du système d'évaluation, de classement et de classification du PGS (voir également le rapport CIPR n° 175<sup>1</sup>).

L'annexe II présente une vue générale de l'évolution de la qualité des matières en suspension depuis 1990.

Une carte des zones à risque est affichée en annexe III et une carte des « Areas of Concern » en annexe IV.

L'annexe V contient le lien vers la carte interactive sur le site web de la CIPR qui représente sous forme cartographique l'état actuel de mise en œuvre du Plan de gestion des sédiments.

L'annexe VI comporte un relevé synoptique des 90 sites mentionnés initialement dans le PGS.

## 2. Mise en œuvre du Plan de gestion des sédiments jusque fin 2018

### 2.1 Introduction

Les chapitres suivants, basés sur les rapports approuvés, présentent une première synthèse de l'état d'avancement des travaux en Suisse, en France, en Allemagne et aux Pays-Bas. On renverra à l'annexe V du rapport pour la synthèse synoptique de la mise en œuvre du PGS. Tous les sites analysés dans le cadre du PGS sont décrits plus en détail

---

<sup>1</sup> [https://www.iksr.org/fr/relations-publiques/documents/archive/rapports/tableau-synoptique?tx\\_dkdocmanagement2018\\_frontend2%5Baction%5D=listReports&tx\\_dkdocmanagement2018\\_frontend2%5Bcontroller%5D=Document&tx\\_dkdocmanagement2018\\_frontend2%5BcurrentPage%5D=3&cHash=e289320a8cef4e5ed31e34d2d90a510c](https://www.iksr.org/fr/relations-publiques/documents/archive/rapports/tableau-synoptique?tx_dkdocmanagement2018_frontend2%5Baction%5D=listReports&tx_dkdocmanagement2018_frontend2%5Bcontroller%5D=Document&tx_dkdocmanagement2018_frontend2%5BcurrentPage%5D=3&cHash=e289320a8cef4e5ed31e34d2d90a510c)

dans le rapport CIPR n° 175 ([www.iksr.org/fr/](http://www.iksr.org/fr/)) et dans le rapport final du PGS qui peut être obtenu sur demande adressée au secrétariat.

## **2.2 Mise en œuvre en Suisse**

Les grands sites industriels du bassin suisse du Rhin se trouvent en aval du canton d'Argovie. Avant l'aménagement des stations d'épuration (industrielles), de grandes quantités de polluants rejetés par les industriels rejoignaient les eaux. Ces polluants se sédimentaient en grande partie plus en aval dans la retenue directement en aval où on les retrouve parfois encore aujourd'hui. En règle générale, des analyses ponctuelles des contaminations dans les zones de retenue sont effectuées dans le cadre des procédures de renouvellement de concession d'usines hydroélectriques. Les deux retenues CH/DE du haut Rhin analysées dans le cadre du PGS (Albruck-Dogern n° 1 et Birsfelden n° 2) n'ont pas été classées zones à risque ni « area of concern ».

## **2.3 Mise en œuvre sur le Rhin supérieur méridional**

Les trois barrages (Marckolsheim, Rhinau, Strasbourg) qui relèvent de la compétence de l'Allemagne et de la France<sup>2</sup>, ont été classés zones à risque dans le PGS.

Depuis des années, la gestion des sédiments et des matériaux de dragage dans les voies navigables du Rhin supérieur est une tâche complexe en raison de la contamination des sédiments par l'hexachlorobenzène (HCB) qui interdit tout redéversement des matériaux dragués dans la voie d'eau.

Les résultats des analyses réalisées en 2013/14 montrent concrètement que les atterrissements dans les retenues de Marckolsheim et de Rhinau constituent toujours des sources de pollution potentielles.

En outre, des pollutions ont été relevées dans le Grand canal d'Alsace à hauteur de Kembs, Ottmarsheim et Fessenheim. Ces pollutions n'ont pas été analysées dans le cadre du PGS mais évaluées selon les critères qu'il prescrit. Les sédiments contaminés dans le Grand canal d'Alsace peuvent également être remis en suspension à la suite d'opérations de dragage (risque de type C) ou sous l'effet du trafic fluvial (risque de type B, par le souffle des hélices). Ce risque est certes théoriquement possible, mais très improbable en réalité. Ainsi, aucun dragage n'a été effectué dans ces zones et il n'en est pas attendu à l'avenir hors cas exceptionnel. La remise en suspension par souffle des hélices ne serait concevable que si un bateau circulait dans ces zones, ce qui n'est possible qu'en cas d'avarie. Il n'a plus été constaté d'avarie dans cette zone depuis les années 1980.

Par ailleurs, le secteur principal des pollutions actuelles par l'HCB et l'origine potentielle des contaminations à Iffezheim se trouvent dans les retenues françaises de Marckolsheim et Rhinau, situées plus en amont, ainsi que dans les sédiments du Grand canal d'Alsace. Les sédiments contaminés au droit des barrages de Marckolsheim et Rhinau restent potentiellement exposés à un risque de remise en suspension par des crues (risque de type A).

Dans les deux premiers mètres du dépôt sédimentaire de la retenue de Marckolsheim et jusqu'au fond de la retenue de Rhinau, la pollution par les sédiments à proximité du barrage est faible et donc récente. Ceci s'explique probablement par les dragages d'entretien effectués périodiquement pour respecter les conditions contractuelles définies pour la navigation.

---

<sup>2</sup> Ces barrages relèvent de la compétence de la France et de l'Allemagne, conformément à la Convention du 27 octobre 1956 entre la République Fédérale d'Allemagne et la République Française sur l'aménagement du cours supérieur du Rhin entre Bâle et Strasbourg.

À partir de quatre mètres de profondeur et au-delà, les concentrations d'HCB dans les sédiments à Marckolsheim atteignent en amont du barrage des valeurs maximales de l'ordre de 1 700 µg/kg de matière sèche (MS). On peut exclure dans ce secteur tout risque de remise en suspension sous l'effet de crues. En général, il n'est pas réalisé ici de dragages à une profondeur dépassant quatre mètres.

On trouve dans la crête de sédimentation située en amont dans les deux retenues des concentrations d'HCB dans les sédiments proches de la surface (jusqu'à une profondeur de trois mètres) pouvant atteindre 4 100 µg/kg MS (Marckolsheim) et 9 500 µg/kg MS (Rhinou), comme ceci figure également dans le PGS. Il arrive que des sédiments soient fortement contaminés jusqu'en surface dans les deux retenues (3 600 µg/kg à Marckolsheim, 7 200 µg/kg à Rhinou). Dans les couches sédimentaires proches de la surface, une remise en suspension de ces sédiments est concevable, notamment en présence de débits supérieurs à 3 000 m<sup>3</sup>/s ou en cas d'ondes de crue se succédant rapidement.

Pour éviter que des dépôts sédimentaires composés de sédiments fortement pollués par l'HCB ne se solidifient dans la zone amont du barrage d'Iffezheim, les réflexions relatives à la dépollution partent d'une concentration limite de 200 µg/kg MS, soit la concentration d'HCB moyenne actuelle dans les sédiments de la retenue d'Iffezheim (analyses datant de 2005 et 2009). En déterminant sur cette base le volume de sédiments contaminés à retirer, on obtient à Marckolsheim une réduction de 111 kg d'HCB pour 106 000 m<sup>3</sup> de sédiments et à Rhinou de 1,4 tonne d'HCB pour 733 900 m<sup>3</sup> de sédiments.

Les concentrations de polychloro-biphényles (PCB) dans les sédiments des barrages de Marckolsheim et de Rhinou sont étonnamment élevées. Les concentrations mesurées dans les sédiments des deux barrages atteignent parfois plusieurs centaines de µg/kg MS. On relève des concentrations légèrement surélevées à Marckolsheim (50 µg/kg MS) pour la classe de polluants des dichlorodiphényltrichloroéthanes et leurs isomères et sous-produits (DDX).

### **Conclusion**

Les résultats des analyses montrent que les concentrations d'HCB dans les sédiments sont réparties de telle manière qu'un retrait sélectif de sédiments ne semble pas être une option de dépollution efficace. À l'exception des sédiments accumulés devant le barrage, il n'existe dans la partie centrale de la passe aucune zone qui pourrait être exclue des mesures de dépollution pour des raisons économiques justifiées. Les zones fortement consolidées dans lesquelles ne sont pas effectuées d'activités de dragage dans l'intérêt de la navigation (partie la plus en amont de la zone analysée à Marckolsheim) n'ont pas à être prises en compte dans les opérations de dépollution.

L'Allemagne a mené en 2010/2011 une opération de dragage dans le canal d'amenée du barrage d'Iffezheim. Environ 180 000 m<sup>3</sup> de matériaux contaminés ont été dragués et stockés en décharge aux Pays-Bas. Des analyses ont été effectuées en 2012-2014 pour déterminer si d'autres mesures de dépollution s'imposaient. Les résultats de ces analyses ont montré que les concentrations d'HCB dans les sédiments pouvaient être durablement abaissées par des mesures appropriées de dépollution.

Cependant, grâce à une adaptation de la stratégie des dragages d'entretien et à l'entrée en service de la cinquième turbine de l'usine d'Iffezheim, on a réussi entre-temps à atténuer les tendances à la sédimentation dans le canal d'amenée d'Iffezheim, de sorte qu'il n'est pas prévu de retrait de sédiments à l'heure actuelle.

## **2.4 Mise en œuvre sur les tronçons allemands du Rhin (sans le Rhin supérieur méridional)**

6 zones à risque et 9 « areas of concern » se trouvent dans la partie allemande du bassin du Rhin.

Indépendamment des activités décrites au chapitre 2.3, l'Allemagne analyse d'autres possibilités de dépollution des zones d'atterrissement à risque.

L'évaluation des analyses effectuées sur le site de Ruhrwehr Duisbourg/Ruhr, le port de Duisbourg-Hüttenheim, le port extérieur de Duisbourg et l'entrée du port de Neuss, le port Sud de Walsum et le port de Mondorf pour vérifier les résultats obtenus jusqu'à présent est pratiquement finalisée. Sur le barrage de la Ruhr à Duisburg, on ne dispose cependant toujours pas des échantillons à prélever en phase de crue qui permettraient de décider pour ce site si des mesures de dépollution s'imposent ou s'il peut être classé 'area of concern'.

## **2.5 Mise en œuvre aux Pays-Bas (à partir du PK Rhin 865)**

L'annexe V montre que les mesures listées ont été réalisées dans les bras néerlandais du Rhin pour toutes les zones à risque de type A. La zone du Lek, où l'analyse a montré que des mesures ne s'imposaient pas, constitue une exception. Le tableau synoptique montre que les deux zones à risque de type B ont été dépolluées. Il ressort en outre de l'inventaire que cinq areas of concern ont été dépolluées et que l'area of concern de Wantij (78) a été intégrée dans le deuxième PdG à titre de mesure DCE en relation avec les sols aquatiques. Des mesures d'analyse complémentaire sont actuellement réalisées au titre de la DCE dans différentes zones à risque (75, 76, 83, 86, 89, 90, 91, 92) et areas of concern (74, 80, 88) pour déterminer si les sols aquatiques sont contaminés par les PCB et/ou le tributylétain.

### **Conclusion**

Treize zones à risque et neuf « areas of concern » se trouvent dans la partie néerlandaise du bassin du Rhin. Sur les treize zones à risque, les travaux de dépollution sont achevés sur dix sites dont trois pour lesquels une dépollution n'a pas été jugée nécessaire. Six des neuf « areas of concern » sont dépolluées. Dans le prolongement des travaux de dépollution, env. 3,5 millions de m<sup>3</sup> de sédiments contaminés ont été dragués et stockés au total dans diverses décharges de matériaux de dragage aux Pays-Bas. Les coûts totaux de dépollution s'élèvent à env. 72 millions d'euros.

### 3. Conclusion sur l'état de mise en œuvre du PGS adopté par la CIPR en 2009

Le tableau synoptique montre l'état de mise en œuvre actuel (état respectif des sites numérotés) du Plan CIPR de gestion des sédiments adopté en 2009.

**Selon ce tableau, 8 des 16 zones à risque (de type A) sont dépolluées en 2019 sur le Rhin, 4 zones ne nécessitent pas de dépollution et des mesures sont éventuellement à prendre sur les 4 restantes. 2 zones à risque sont à affecter au type B et ont entre-temps été dépolluées. 4 zones à risque (type C) restent éventuellement à dépolluer.**

**Sur les 18 « areas of concern », 6 sont dépolluées et 12 doivent éventuellement encore l'être.**

**Tableau 3.1** : relevé de la mise en œuvre du PGS jusqu'à fin 2018

<b>Relevé de la mise en œuvre du PGS jusqu'à fin 2018</b>			
<b>Type de zone</b>		<b>État de mise en œuvre</b>	<b>Numéro du site</b>
Zones à risque (22)	Type A (16)	Dépolluées (8)	75, 76, 77, 83, 89, 90, 91, 92
		Pas de mesure de dépollution nécessaire (4)	6, 84, 85, 86
		Zones restant éventuellement à dépolluer (4) Il est actuellement impossible d'indiquer une échéance d'atteinte de l'objectif.	3, 4, 20, 56
	Type B (2)	Dépolluées (2)	82, 93
		Pas de mesure de dépollution nécessaire (0)	-
		Zones restant éventuellement à dépolluer (0)	-
	Type C (4)	Dépolluées (0)	-
		Pas de dépollution nécessaire (1)	46
		Zones restant éventuellement à dépolluer (3) Il est actuellement impossible d'indiquer une échéance d'atteinte de l'objectif.	26, 28, 32
<b>Areas of concern (18)</b>		Dépolluées (6)	72, 74, 78, 79, 87, 88
		Pas de mesure de dépollution nécessaire (0)	-
		Zones restant éventuellement à dépolluer (12) Il est actuellement impossible d'indiquer une échéance d'atteinte de l'objectif.	11, 12, 18, 25, 27, 43, 51, 54, 60, 73, 80, 81

1. Sur les 22 zones à risque identifiées dans le PGS, les travaux de dépollution ont été menés à bien sur 10 sites néerlandais (zones à risques A, B et C).
2. Pour cinq zones, à savoir le barrage de Strasbourg, l'entrée du port de Neuss et trois zones dans le Lek, des analyses plus précises ont permis de constater qu'il n'y avait pas de contaminations devant être éliminées.



3. Sept zones à risques (Marckolsheim, Rhinau, Eddersheim, Duisbourg, Ehrenbreitstein, Brohl et Mondorf) n'ont pas encore été dépolluées et il n'est pas encore possible d'indiquer quand elles le seront.
4. À l'avenir, une zone à risque sera reclassée « area of concern » (entrée du port de Neuss).
5. Sur les 18 « areas of concern » qui sont observées et doivent être traitées conformément aux réglementations nationales dans le cadre de dragages d'entretien ou de travaux de construction, 6 zones ont été dépolluées au total.
6. Les coûts totaux de dépollution aux Pays-Bas se sont élevés à env. 72 millions d'euros. Env. 3,6 millions de m<sup>3</sup> de sédiments pollués ont été dragués au total et mis en décharge.
7. Depuis la publication du Plan de gestion des sédiments en 2009, des analyses plus approfondies ont été réalisées dans 12 autres zones à risque et dans 3 « areas of concern ». Il n'a pas été prévu ou réalisé d'analyses plus poussées pour 7 zones à risque et 6 « areas of concern » et aucune mesure de dépollution n'y a été effectuée.

## **4. Nouvelles zones de sédimentation significatives**

### **4.1 Suisse**

#### **4.1.1 Lac de retenue de Klingnau**

##### **Situation de départ :**

La pollution du lac de retenue de Klingnau par les sédiments a été analysée et évaluée en 2014, parallèlement à celle des deux retenues analysées dans le cadre du PGS et évoquées au chapitre 2.2.

Le PGS ne suffisant pas pour évaluer la pollution contenue dans les sédiments à déplacer, les recommandations figurant dans le rapport CIPR n° 89 (voir également article 3, point 3 de la Convention de la CIPR pour la Protection du Rhin) ont été appliquées. Elles ne prennent pas uniquement en compte l'évaluation qualitative des sédiments mais également des critères de déplacement, par ex. ceux de subordonner les quantités polluantes rejetées aux conditions de débit et de concentration en oxygène, d'éviter les répercussions sur la biocénose aquatique et de considérer les processus morphodynamiques consécutifs.

##### **Projet de redynamisation**

Le lac de retenue de Klingnau analysé conformément à la recommandation ci-dessus est un plan d'eau important d'une grande richesse naturelle et paysagère et constitue une zone humide d'importance internationale protégée au titre de la Convention Ramsar. Pendant plusieurs décennies, les apports sédimentaires contaminés par des concentrations élevées de polluants dus aux anciens rejets d'eaux industrielles issues du bassin de la Limmat et de l'Aar se traduisent par un atterrissement progressif du lac depuis sa mise en place. Au cours des 80 dernières années, le volume du lac se réduit, passant au total de 7 millions de m<sup>3</sup> à moins de 2 millions de m<sup>3</sup> d'eau. Le projet de redynamisation doit délester la zone d'atterrissement située sur la rive gauche du lac en lui retirant 28 000 m<sup>3</sup> de sédiments, ralentir l'atterrissement du lac de retenue et créer de nouveaux plans d'eau. En outre, il augmente l'apport en nourriture pour les oiseaux aquatiques et limniques et les conditions de vie des organismes aquatiques. Le retrait des sédiments contribue également pour une petite part à améliorer la protection contre les inondations.

##### **Analyses des sédiments**

Les valeurs moyennes des résultats des analyses de sédiments prélevés dans le bras latéral sur lequel porte le projet sont toutes inférieures aux seuils de contamination significative mentionnés dans le PGS (tableau 4.1, 1<sup>ère</sup> colonne) : les valeurs de métaux lourds et de HPA évoluent dans la catégorie bleue ( $\leq$  objectif de référence PGS), celles des PCB dans la catégorie jaune ( $\leq 4 \times$  objectif de référence PGS).

Selon la recommandation émise dans le rapport CIPR n° 89, la pollution moyenne des sédiments à déplacer doit, en outre, être inférieure au triple de la teneur moyenne calculée sur trois ans (2010-2012) dans le cadre du programme d'analyse des MES au droit de la station de Weil am Rhein. Cette disposition n'est pas respectée pour le groupe des PCB (tableau 4.1, dernière colonne).

Une analyse plus poussée montre qu'un peu moins d'un tiers du volume total des échantillons recèle une contamination significative par les PCB. Ces zones (11 000 m<sup>3</sup> au total) doivent donc être draguées et le matériau doit être mis en décharge. Ceci permettra de réduire sensiblement la pression des sédiments à relâcher dans la voie d'eau et de respecter le principe de précaution (tableau 4.1, 2<sup>e</sup> colonne). Les 17 000 m<sup>3</sup> de sédiments à restituer sont déversés dans la voie d'eau juste avant la confluence entre l'Aar et le Rhin, ceci uniquement dans des conditions de débit moyen ou élevé du Rhin. Le volume sédimentaire relâché correspond à env. 3 % du flux naturel annuel de la fraction granulométrique correspondante dans l'Aar. Des analyses supplémentaires (de l'École polytechnique fédérale de Lausanne - EPLF) démontrent que les matériaux fins rejetés sont ensuite charriés en majeure partie au travers des retenues situées plus en aval sur le haut Rhin.

**Tableau 4.1** : comparaison des concentrations de polluants dans les sédiments avec les valeurs de référence Y sont listées les valeurs pondérées des sédiments déterminées sur l'ensemble de la voie d'eau, des sédiments qu'il est prévu de déplacer ainsi que les valeurs de référence déterminantes obtenues à partir des résultats de la station d'analyse de Weil am Rhein (conformément au rapport CIPR n° 89).

Substances Unité [mg/kg]	Contamination moyenne		Valeur de référé-
	Sur l'ensemble de la voie d'eau (28 000 m <sup>3</sup> )	Déplacement (17 000 m <sup>3</sup> )	
Pb	48,19	41,96	88,00
Cd	0,71	0,57	1,09
Cr	72,59	67,61	154,00
Cu	43,86	40,90	144,00
Ni	34,95	34,35	124,00
Hg	0,40	0,34	0,59
Zn	177,06	147,70	480,00
Benzo(a)pyrène	0,21	0,19	0,47
PCB (somme des 7)	0,0802	0,0209	0,0240 (0,0205)
PCB 153	0,0126	0,0041	0,0044

### Conclusion

Conformément à la recommandation de la CIPR, on renonce à déplacer les couches les plus fortement contaminées jusqu'à obtenir dans les sédiments moins contaminés restants une pollution moyenne inférieure à la valeur d'évaluation respective. S'il s'avère que les concentrations polluantes amènent à réduire sensiblement le volume sédimentaire à relâcher dans la voie d'eau, on vérifiera s'il est économiquement acceptable de stocker en décharge la quantité totale des sédiments.

Le projet est déjà en instance depuis 2016 auprès du Tribunal administratif en raison d'une plainte. Son issue est incertaine.

## 4.2 Rhin supérieur méridional

**Tableau 4.2 :** Nouvelles zones de sédimentation significatives sur le Rhin supérieur méridional

Zone analysée	PK Rhin		Substance/ Classement	Déjà intégrée dans le PGS	Recommandation de dépollution
	de	à			
<b>Classement PGS et prise en compte de critères nationaux et de critères des Länder fédéraux allemands</b>					
Restitution du bief de Kembs D ?, F ?	179,8	180,3	Zn, Hg, HCB	Non	Analyse préliminaire
Retenue d'Ottmarsheim D ?, F ?	194,4	194,9	HCB	Non	Analyse préliminaire
Restitution D ?, F ?	194,4	194,6	HCB, PCB 153, PCB (somme des 7)	Non	Analyse préliminaire
Retenue de Fessenheim D ?, F ?	210,6	210,9	HCB	Non	Analyse préliminaire
<b>Classement PGS en « area of concern »</b>					
Écluse de Breisach D ?, F ?	224,7	224,75	PCB 153	Non	Retrait

### Légende :

- ? La compétence s'appliquant à ces zones de sédimentation reste à clarifier  
 Orange = ≤ 8 x objectif de référence de la CIPR  
 Rouge = > 8 x objectif de référence de la CIPR

### 4.3 Allemagne

Tous les résultats des analyses de matériaux de dragage et de sédiments réalisées par l'administration des voies navigables fédérales (WSV) de 2008 à 2018 dans le Rhin, et qui sont accessibles à partir de la banque de données SedKat-WSV de la BfG, ont été classés selon la subdivision fixée dans le Plan de gestion des sédiments de la CIPR, à savoir : rouge :  $> 8 \times \text{OR}$  de la CIPR ; orange :  $\leq 8 \times \text{OR}$  de la CIPR ; jaune :  $\leq 4 \times \text{OR}$  de la CIPR, vert :  $\leq 2 \times \text{OR}$  de la CIPR, bleu :  $\leq \text{OR}$  de la CIPR.

Le tableau 4.4 liste les résultats des analyses du projet de la WSV pour les zones classées « areas of concern » selon les règles du PGS de la CIPR, c'est-à-dire où des contaminations sédimentaires significatives sont identifiées (dépassement au moins d'un facteur 4 de l'objectif de référence) et où les quantités de sédiments contaminés sont supérieures à 1 000 m<sup>3</sup>. On trouve à côté de la classification en différentes couleurs les paramètres d'analyse responsables du classement dans la catégorie la moins bonne.

**Tableau 4.3 :** nouvelles zones de sédimentation significatives proposées par l'Allemagne

Zone analysée	PK Rhin		Substance/ classement	Déjà intégrée dans le PGS	Recommandation de dépollution
	de	à			
<b>Classement PGS en « area of concern »</b>					
Ancien bras du Rhin à Lampertheim	0,1	2,6	Cd, Zn	Non	Retrait
	0,1	2,2	Cd, PCB 153, PCB (somme des 7)	Non	
Port d'Oppenheim	480,42	480,42	Hg, PCB 153, PCB (somme des 7)	Non	Retrait
Port de Bingen	527,4	527,5	PCB (somme des 7)	Non	Retrait
Port de St. Goar	556,7	557	PCB 153, PCB (somme des 7)	Non	Retrait
Biotop « Kahle Loch »	600,91	600,98	Pb, Ni, Zn	Non	Retrait partiel
Port de Duisburg- Homberg	780,6	780,6	PCB 153	Non	Retrait
Port d'Emmerich	851,8	851,8	Cd, Hg, Zn, PCB 153, PCB (somme des 7)	Non	Retrait

**Tableau 4.4 :** projets de dragage de la WSV (2008-2018) et analyses préliminaires classifiées selon les critères du PGS de la CIPR

Rheinweiler Stabilisation des berges	186,1	186,2		Non	Valorisation en matériau de stabilisation des berges
			Ni, Zn	Non	
Restitution	194,4	194,6	HCB, PCB 153, PCB (somme des 7)	Non	Analyse préliminaire
Barrage de Burkheim, point de portage des embarcations	234,9	235	HCB	Non	Déplaçable

Port de Maxau	362,6 5	362,65	Hg, PCB 153, PCB (somme des 7)	Non	Retrait
Tronçon urbain de Mannheim/Ludwigshaf en	423,9	425,8	Cu, Hg, Zn	Non	Déplaçable
Port de flottage de Worms	442,9 3	443,07	Cu, Ni, Hg, Zn	Non	Retrait
Port de St. Goar	556,7	557	Pb, Cu, Ni, Zn	Non	Retrait
	558,2 5	559,05	PCB 153	Non	Retrait

**Légende :**

Bleu	= ≤ objectif de référence de la CIPR
Vert	= ≤ 2 x objectif de référence de la CIPR
Jaune	= ≤ 4 x objectif de référence de la CIPR
Orange	= ≤ 8 x objectif de référence de la CIPR
Rouge	= > 8 x objectif de référence de la CIPR

## **5. Démarche ultérieure / discussion**

### **Etat d'avancement des dépollutions et suite à donner**

Sur les 22 zones à risque identifiées dans le PGS comme devant être dépolluées, cette dépollution a été effectuée avec succès sur 10 sites. Pour cinq zones à risque, il a été constaté dans le cadre d'analyses détaillées qu'une dépollution n'était pas nécessaire. Aucune opération de dépollution n'a encore été réalisée pour sept zones à risque.

Sur les 18 areas of concern indentifiées dans le PGS, une dépollution a été effectuée avec succès dans six sites néerlandais. Les autres sites seront probablement soumis à dépollution.

Il a été convenu dans le programme Rhin 2040 de réaliser d'ici 2025 les mesures fixées dans le PGS.

Dans le cadre des travaux prévus pour promouvoir un régime sédimentaire caractéristique du type fluvial, il sera examiné si le PGS doit être actualisé. Les aspects qualitatifs (intégrant les résultats du projet pilote sur le biote et les MES), quantitatifs et hydromorphologiques relatifs aux sédiments p. ex. pourront y être considérés sous l'angle de leurs interactions.

### **Conclusion**

Dans sa version actuelle, le PGS se concentre tout particulièrement sur la qualité chimique des sédiments. Le rapport CIPR n° 89 montre cependant qu'il est nettement plus utile de se fonder sur une approche intégrée. Au sens d'un PGS intégré, il faudrait mieux prendre en compte, en plus de la qualité, les aspects quantitatifs et hydromorphologiques. Sous l'angle géographique, on peut déplorer que l'examen ne porte que sur le Rhin et ne se réfère pas au bassin du Rhin dans son ensemble. Un PGS pour le Rhin n'est véritablement judicieux que si les affluents du Rhin sont également « analysés » et incorporés dans des plans de dépollution s'inscrivant dans le long terme.

## Annexe I

### Plan de gestion des sédiments

La présente annexe donne un bref aperçu du Plan de gestion des sédiments publié en 2009 sous forme de rapport CIPR n° 175<sup>3</sup> et met tout particulièrement en relief les différentes règles d'évaluation et catégories de classement des sites.

#### 1. Objectif

L'objectif premier du Plan de gestion des sédiments est de localiser les zones de sédimentation présentant le risque le plus élevé pour l'atteinte d'un bon état des eaux. Ont été présentées pour ces zones à risque jugées significatives pour le Rhin des propositions de mesures indiquant aux autorités responsables des recommandations d'action sur la gestion des sédiments dans ces zones.

Il a été fixé par ailleurs une base d'évaluation commune à partir de laquelle d'autres zones éventuelles de sédimentation, qui n'avaient pas encore été systématiquement analysées, peuvent être évaluées et faire l'objet de propositions de dépollution.

Ceci va également dans le sens de l'article 3, point 3, de la Convention de la CIPR pour la protection du Rhin, stipulant « d'améliorer la qualité des sédiments pour pouvoir déverser ou épandre les matériaux de dragage sans impact négatif sur l'environnement ». En outre, les décisions de la Commission OSPAR sur l'Atlantique du Nord-Est, celles des Commissions franco-allemandes pour l'aménagement du Rhin supérieur et la directive cadre 'Eau' (DCE) délimitent le cadre juridique des travaux.

#### 2 Rassemblement des analyses sédimentaires pertinentes

Pour l'élaboration du Plan de gestion des sédiments, plus de 90 sites ont été analysés au total sur le Rhin et dans les zones de débouché des affluents du Rhin (par ex. le Neckar, le Main, la Ruhr). En font également partie des zones du haut Rhin transfrontalier germano-suisse.

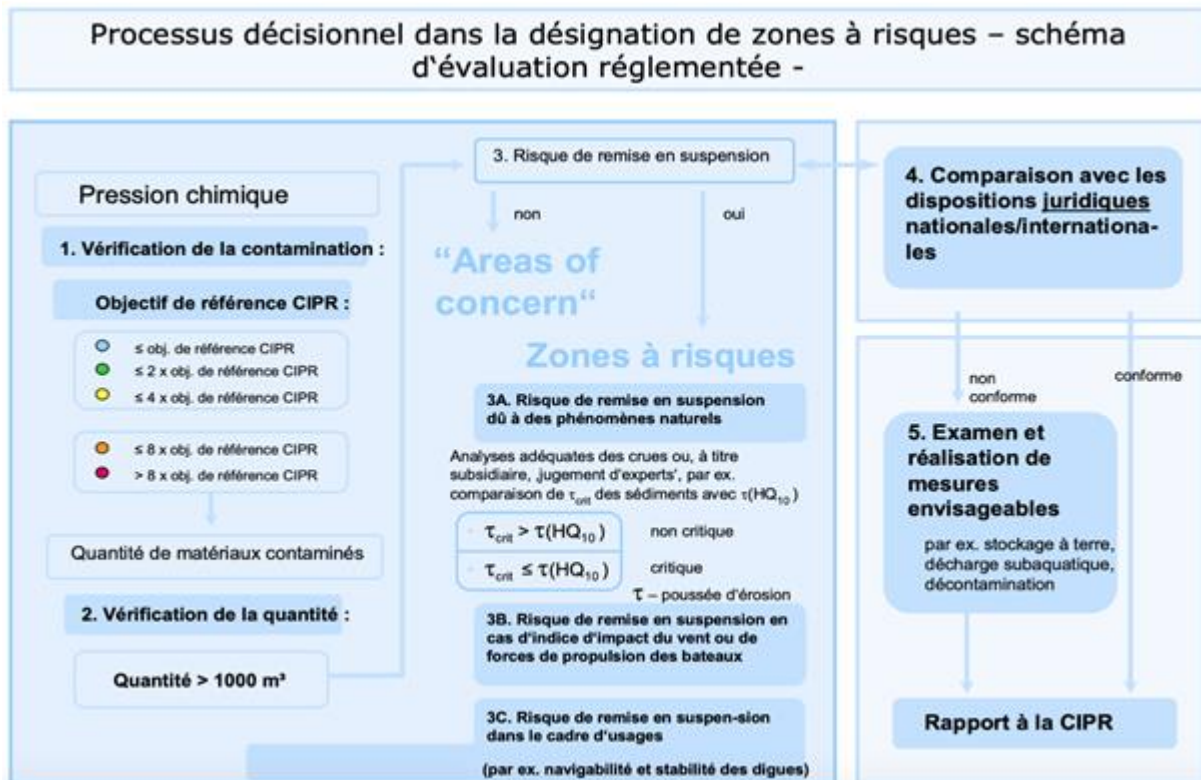
#### 3 Evaluation et classification des zones sédimentaires contaminées et principaux résultats

Les méthodes et règles d'évaluation et de classification des sédiments sont décrites dans les paragraphes suivants. Elles peuvent éventuellement déboucher sur la désignation de zones à risque. Les principaux éléments entrant en ligne de compte sont l'évaluation de la pollution chimique fondée sur les objectifs de référence de la CIPR ainsi que l'évaluation du risque de remise en suspension de grandes zones sédimentaires contaminées, compte tenu des réglementations nationales et internationales en vigueur. Les règles sont rassemblées sous forme synoptique dans le schéma d'évaluation (figure 1).

De par leurs propriétés d'adsorption et d'accumulation dans les MES/sédiments, les métaux lourds plomb (Pb), cadmium (Cd), cuivre (Cu), nickel (Ni), mercure (Hg) et zinc (Zn), micropolluants organiques hexachlorobenzène (HCB) et benzo(a)pyrène (en tant que représentants des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA) et les polychlorobiphényles (PCB) avec le PCB 153 et la somme de 7 PCB indicateurs sont significatifs en tant que représentants de ce groupe de substances.

---

<sup>3</sup> [https://www.iksr.org/fr/rerelations-publiques/documents/archive/rapports/rapports-et-brochures-presentation-individuele?tx\\_news\\_pi1%5Baction%5D=detail&tx\\_news\\_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx\\_news\\_pi1%5Bnews%5D=142&cHash=868f9903b387a82c5f9b27e52a616e79](https://www.iksr.org/fr/rerelations-publiques/documents/archive/rapports/rapports-et-brochures-presentation-individuele?tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Bnews%5D=142&cHash=868f9903b387a82c5f9b27e52a616e79)



La limite fixée pour définir une contamination significative des sédiments est celle d'un dépassement du quadruple de l'objectif de référence. En fixant ce critère (pragmatique), on a tenu compte en partie également de certains critères nationaux d'évaluation. Ceci est présenté dans la partie gauche du schéma d'évaluation (fig. 1).



**Tableau 1 :** évaluation de la contamination des sédiments (contamination sédimentaire significative : > 4 x objectif de référence de la CIPR)

Polluant	Unité*	Catégories de comparaison avec les objectifs de référence de la CIPR				
		≤ 1	> 1 - 2	> 2 - 4	> 4 - 8	> 8
<b>Cd</b>	<b>mg/kg</b>	≤ 1	> 1 - 2	> 2 - 4	> 4 - 8	> 8
<b>Cu</b>	<b>mg/kg</b>	≤ 50	> 50 - 100	> 100 - 200	> 200 - 400	> 400
<b>Hg</b>	<b>mg/kg</b>	≤ 0,5	> 0,5 - 1	> 1 - 2	> 2 - 4	> 4
<b>Ni</b>	<b>mg/kg</b>	≤ 50	> 50 - 100	> 100 - 200	> 200 - 400	> 400
<b>Pb</b>	<b>mg/kg</b>	≤ 100	> 100 - 200	> 200 - 400	> 400 - 800	> 800
<b>Zn</b>	<b>mg/kg</b>	≤ 200	> 200 - 400	> 400 - 800	> 800 - 1600	> 1600
<b>Benzo(a)pyrène</b>	<b>mg/kg</b>	≤ 0,4	> 0,4 - 0,8	> 0,8 - 1,6	> 1,6 - 3,2	> 3,2
<b>HCB</b>	<b>µg/kg</b>	≤ 40	> 40 - 80	> 80 - 160	> 160 - 320	> 320
<b>PCB 153</b>	<b>µg/kg</b>	≤ 4	> 4 - 8	> 8 - 16	> 16 - 32	> 32
<b>PCB (somme des 7)</b>	<b>µg/kg</b>	≤ 28	> 28 - 56	> 56 - 112	> 112 - 224	> 224

\* toutes les indications se réfèrent à la matière sèche

Sur les 93 zones de sédimentation analysées, 22 ont été classées zones à risque et 18 « area of concern » (voir également tableau 2) :

#### a) Classement en zone à risque

Les zones de sédimentation dépassant également les critères de contamination et de quantité, mais dont les sédiments sont en outre susceptibles d'être remis en suspension, sont considérées à part dans le présent paragraphe et soumises à une évaluation en fonction du risque de remise en suspension et, par là même, de la probabilité qu'il en découle une altération du bon état des eaux plus en aval.

L'évaluation du risque de remise en suspension a reposé sur la méthode suivante :

Quand ont été identifiées, conformément aux dispositions évoquées au point a), des quantités sédimentaires contaminées et un risque de remise en suspension sous l'effet de phénomènes naturels (par ex. les crues) ou d'interventions humaines (par. ex. des dragages supposant un déplacement de matériaux), les zones de sédimentation concernées ont été classées zones à risque. Les zones ainsi identifiées ont été classées en catégories A, B et C selon le type de risque de remise en suspension.

Dans le cadre du classement des zones sédimentaires contaminées en zones à risque, on distingue trois types de risque de remise en suspension (voir figure 1) :

**Type A :** risque de remise en suspension dû à des phénomènes naturels (crues)

**Type B :** risque de remise en suspension en cas d'indice d'impact du vent ou des forces de propulsion des bateaux

**Type C :** risque de remise en suspension dû à des dragages d'entretien requis pour la navigabilité, notamment dans les ports

Le risque de remise en suspension est de plus en plus maîtrisable à mesure que l'on évolue du type A vers le type C.

Une carte du bassin du Rhin faisant état des zones à risque identifiées de types A, B et C est jointe en annexe III au présent document.

**b) Classement en « area of concern »**

En présence d'une contamination significative de sédiments et de quantités de sédiments contaminés dépassant 1 000 m<sup>3</sup>, il doit être accordé à la zone de sédimentation une attention particulière. Ces zones de sédimentation sont appelées « Areas of concern » quand il n'y a pas de risque de remise en suspension naturelle ou anthropique des sédiments. En règle générale, elles ne constituent aucun risque pour les tronçons fluviaux plus en aval. Il convient malgré tout de surveiller ces sédiments et de les traiter ou éliminer dans les règles de l'art, conformément aux règles nationales de déplacement des matériaux de dragage, dans le cadre de dragages réguliers d'entretien ou de mesures exceptionnelles d'aménagement.

Une carte du bassin du Rhin avec les « Areas of concern » identifiées est jointe en annexe IV.

**c) Autres zones de sédimentation analysées**

Pour 53 autres zones de sédimentation, des résultats d'analyse étaient disponibles. Dans ces zones, les critères d'évaluation fixés à l'échelle internationale pour la pollution chimique n'ont pas été dépassés. Les critères nationaux ont cependant été dépassés dans 18 zones de sédimentation.

**Tableau 2** : résultat de l'évaluation de toutes les 93 zones de sédimentation

	DE/FR	DE	NL
<b>Zones à risque</b>			
Type A	3	3	11
Type B			3
Type C		4	
<b>Areas of concern</b>			
		9	9
<b>Évaluation des autres zones de sédimentation</b>			
pression chimique < 4x objectif de référence et dépassement du critère national	3	15	
pression chimique < 4x objectif de référence et respect du critère national		22	
Pression quantitative < 1 000 m <sup>3</sup>		7	
Non évalué car nombre d'échantillon < 2 ou dépollution déjà effectuée		6	

**d) Signalisation des mesures mises en œuvre**

Il a été ajouté aux quatre catégories mentionnées plus haut (« areas of concern » et les 3 types de risques) dans les cartes de la gestion des sédiments (zones à risque et areas of concern) une cinquième catégorie (point vert) indiquant l'état de mise en œuvre du PGS. En cliquant sur cette option dans la carte interactive, on voit apparaître les sites dont le statut indiqué a changé dans le PGS à la suite d'une opération de dépollution, ou dont l'évaluation plus détaillée a débouché sur une classification différente. Les informations indiquées sous l'option « État de mise en œuvre » dépendent des déclarations des États membres de la CIPR sur le sujet. Les informations initiales sur les zones à risques et les « areas of concern » sont conservées et peuvent également être affichées.

Une carte du bassin du Rhin faisant état des zones à risque identifiées de types A, B et C, « area of concern » et une carte des zones de sédimentation dans lesquelles les mesures du PGS ont été mises en œuvre sont jointes en annexe III et IV au présent document.

## Annexe II

### Évolution de la qualité des matières en suspension

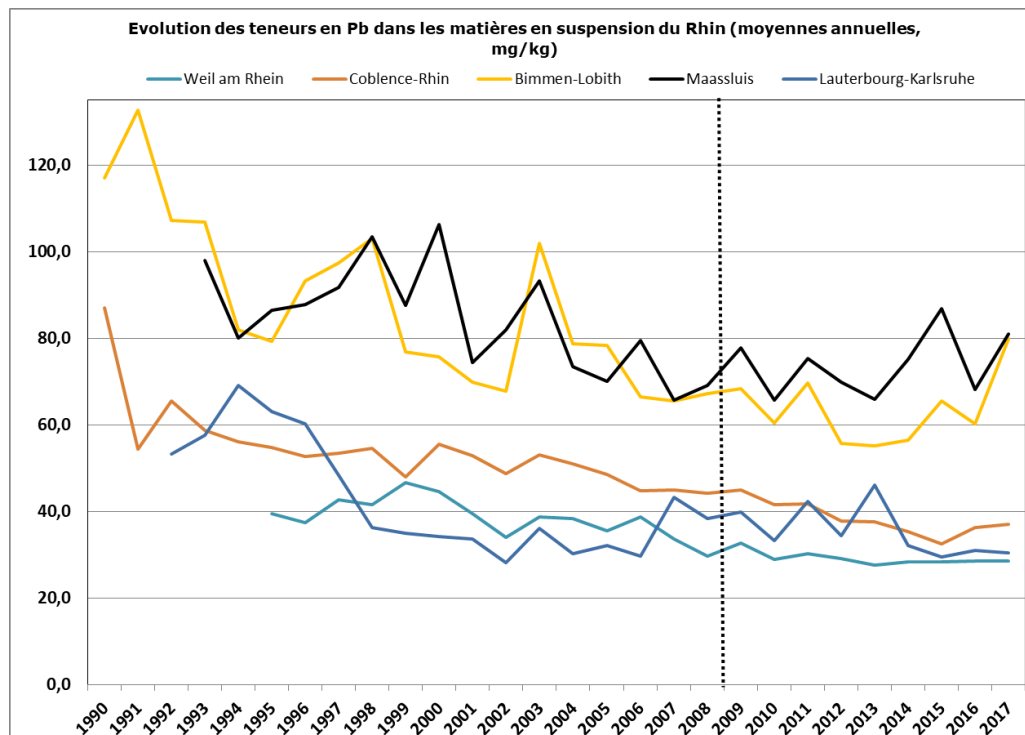
Les matières en suspension et les sédiments sont des composants naturels intrinsèques, essentiels et dynamiques des systèmes aquatiques et mis en mouvement par la poussée du courant dans les fleuves et rivières. Les matières en suspension sont des particules solides organiques et inorganiques en suspension. Les sédiments sont des matières solides recouvrant les sols aquatiques. Les matières en suspension se déposent au fond du lit fluvial et se sédimentent mais elles peuvent être remises en mouvement et retournent alors à l'état de matières en suspension.

Les déclarations figurant dans la présente annexe se réfèrent aux matières en suspension/sédiments proches de la surface et non aux sédiments plus profonds qui ne peuvent généralement pas être remis en suspension par les crues. Pour ceux-ci, les recommandations du PGS conservent leur validité. L'amélioration de la qualité des matières en suspension ne signifie donc pas pour autant que l'on puisse se dispenser de réaliser les opérations de dépollution visées par le PGS.

Les actuels flux de sédiments et de matières en suspension dans le Rhin sont dus en grande partie aux travaux de régulation fluviale passés et aux opérations de dragage et de déplacement et sont donc principalement l'effet des activités humaines. La qualité actuelle des sédiments de surface et des matières en suspension est également fortement impactée par le lessivage et les déplacements d'anciens sédiments contaminés. La qualité des sédiments frais (récents) correspondant normalement à celle des matières en suspension actuelles, les tendances à long terme de la pollution des matières en suspension laissent augurer une régression de la pollution due aux rejets historiques liés dans les sédiments.

La présente annexe montre à titre d'exemple les tendances à long terme et les profils longitudinaux de substances dans le Rhin, mesurés à la fois dans le programme pilote sur le biote (rapport CIPR n° 252) et dans le cadre du PGS.

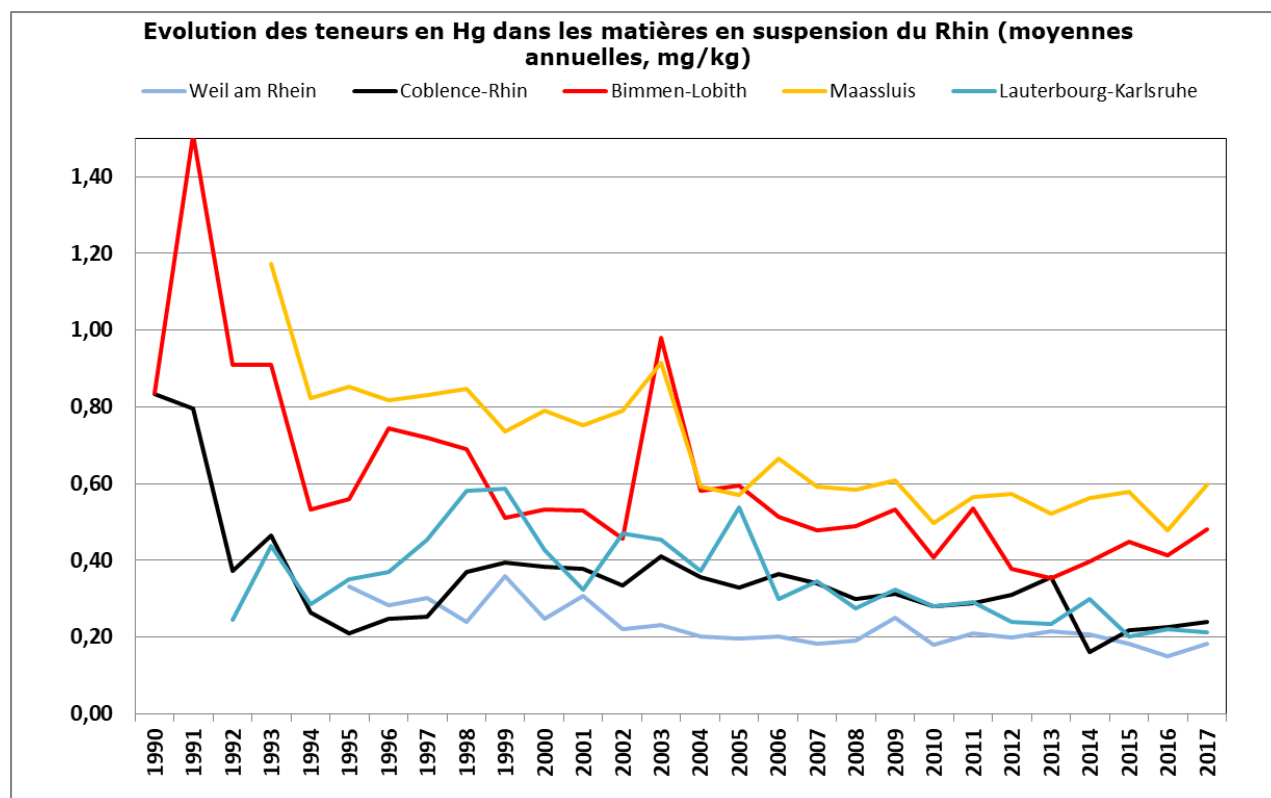
**Diagramme 1 :** évolution des teneurs en Pb dans les matières en suspension du Rhin (moyennes annuelles, mg/kg)



Les teneurs en Pb dans les matières en suspension et la différence entre la pollution observée à Weil am Rhein et celle de Maassluis baissent dans le long terme, avec

plusieurs pics et chutes de concentration intermédiaires. Ce constat s'applique également à la station de Coblenze-Rhin pour la période consécutive à 2009 (ligne noire verticale en pointillés), année où a été approuvé le PGS. Il apparaît clairement depuis 2014 environ que les concentrations de Pb dans les stations d'analyse de Weil am Rhein (en amont des barrages du Rhin supérieur) et de Lauterbourg/Karlsruhe sont similaires et inférieures à celles mesurées à Coblenze. En aval de Coblenze, la pression du Pb augmente à nouveau dans le Rhin.

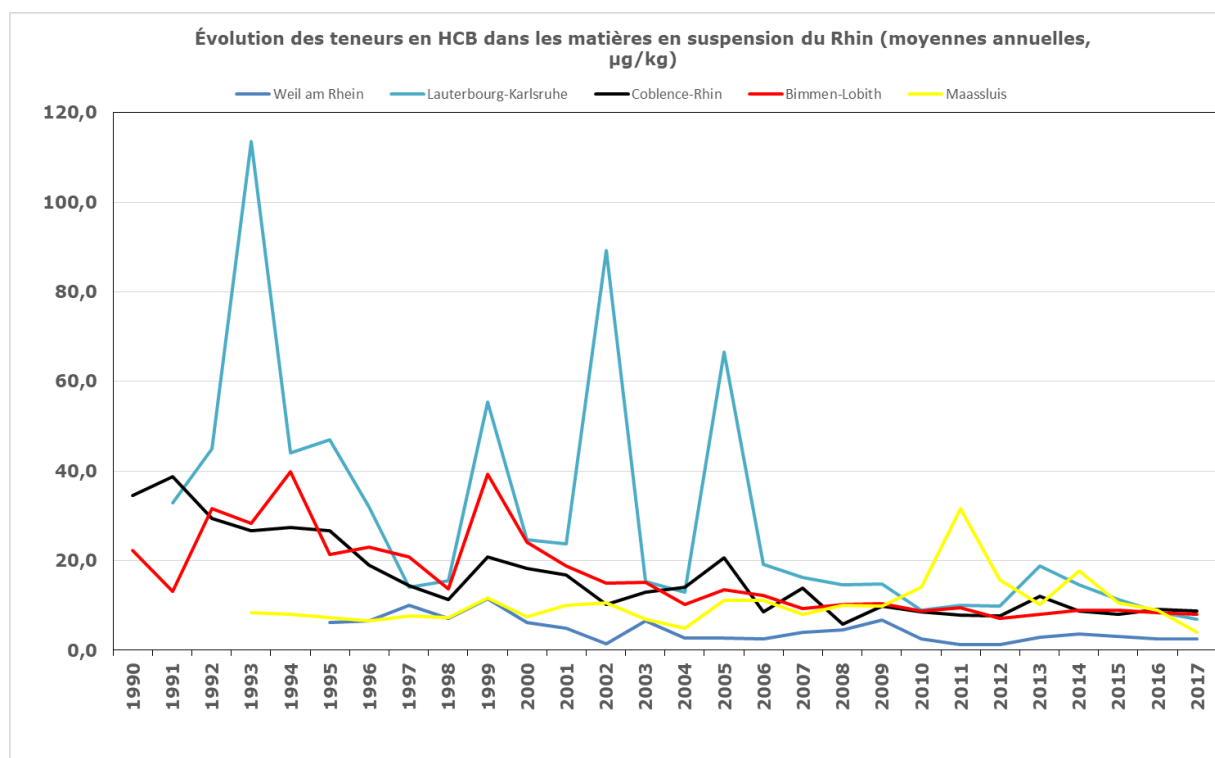
**Diagramme 2 :** évolutions des teneurs en Hg dans les matières en suspension du Rhin (moyennes annuelles, mg/kg)



nettement que les valeurs mesurées dans la station d'analyse de Bimmen-Lobith (frontière DE-NL) remontent à nouveau légèrement depuis 2013 à l'opposé de celles de la plupart des autres stations.

En 2015, on note également que les concentrations de Hg mesurées dans les stations d'analyse de Weil am Rhein, de Lauterbourg/Karlsruhe et de Coblenze/Rhin sont dans un ordre de grandeur similaire, ce qui laisse à penser que la pollution supplémentaire provenant des barrages du Rhin supérieur et du haut Rhin reste faible jusqu'à Coblenze. Comme dans le cas du Pb, les concentrations polluantes de Hg augmentent à nouveau légèrement du Rhin moyen au delta du Rhin.

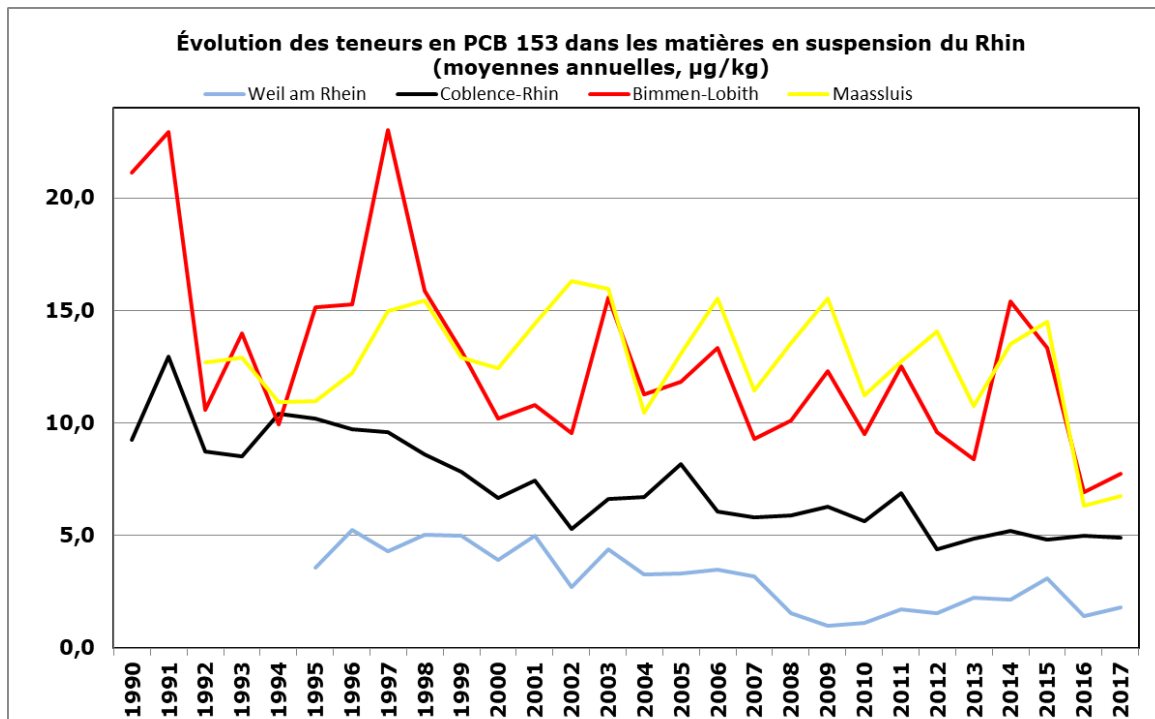
**Diagramme 3 :** évolution des teneurs en HCB dans les matières en suspension du Rhin (moyennes annuelles, µg/kg)



deplacements sédimentaires dans les barrages du Rhin supérieur, varient fortement en fonction du débit. Ces fluctuations des concentrations et les valeurs maximales sont le plus importantes dans la station d'analyse de Lauterbourg-Karlsruhe, la station d'analyse la plus proche du dernier barrage sur le Rhin inférieur (Iffezheim).

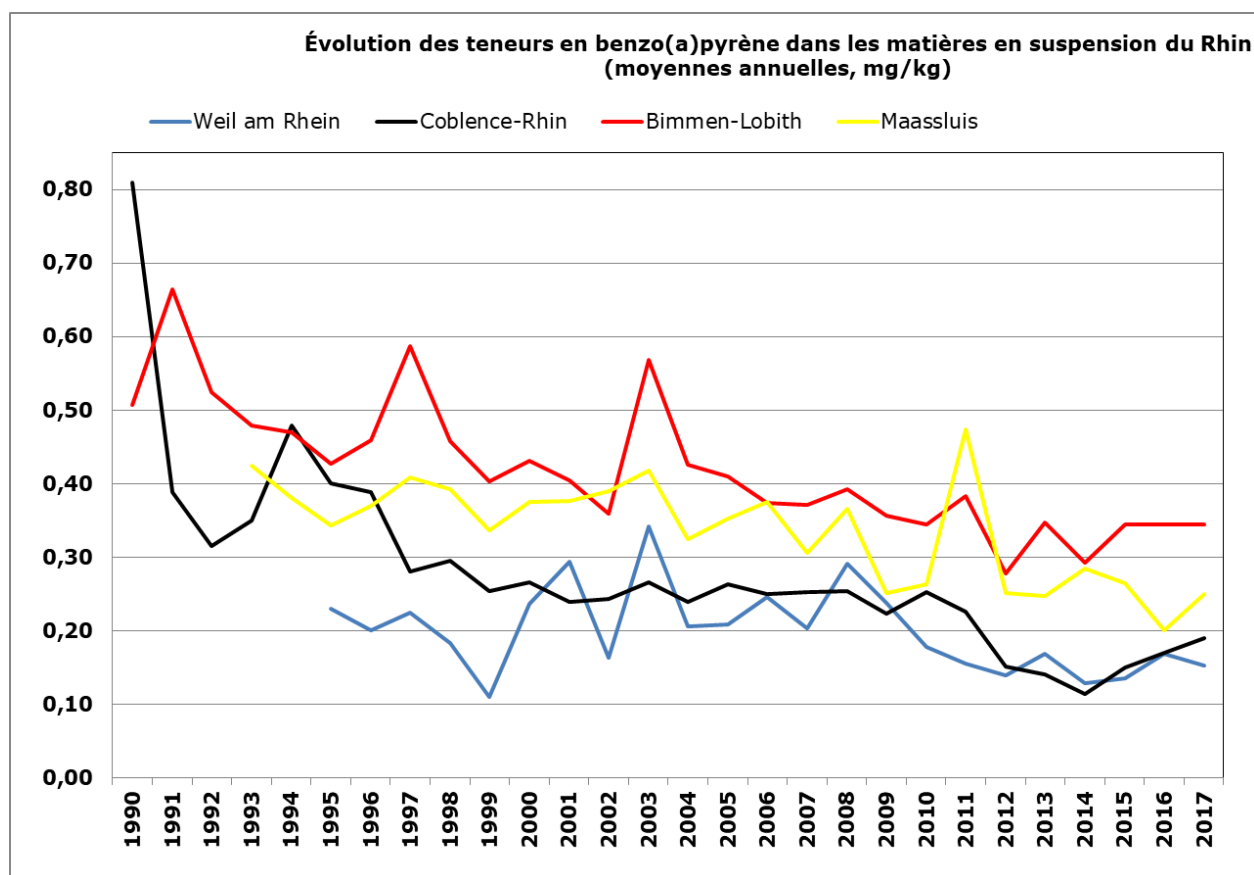
Les fluctuations de concentration ainsi que les moyennes annuelles baissent dans les stations d'analyse de Lauterbourg-Karlsruhe, Coblenz/Rhin et Bimmen-Lobith à long terme jusque vers 2005-2010. Les différences de concentration entre le Rhin supérieur, le Rhin moyen et le delta du Rhin s'amenuisent dans le long terme sur le profil longitudinal du Rhin. On relève en particulier que les pressions sur le Rhin moyen et sur le delta du Rhin sont similaires depuis 2015 environ. On note une augmentation temporaire des concentrations dans la station d'analyse de Maassluis de 2010 à 2015.

**Diagramme 4 :** évolution des teneurs en PCB 153 dans les matières en suspension du Rhin (moyennes annuelles, mg/kg)



ondrantes. Les plus grandes fluctuations sont observées dans les stations d'analyse de Bimmen-Lobith et de Maassluis. Les valeurs maximales de cette station d'analyse baissent dans le long terme.

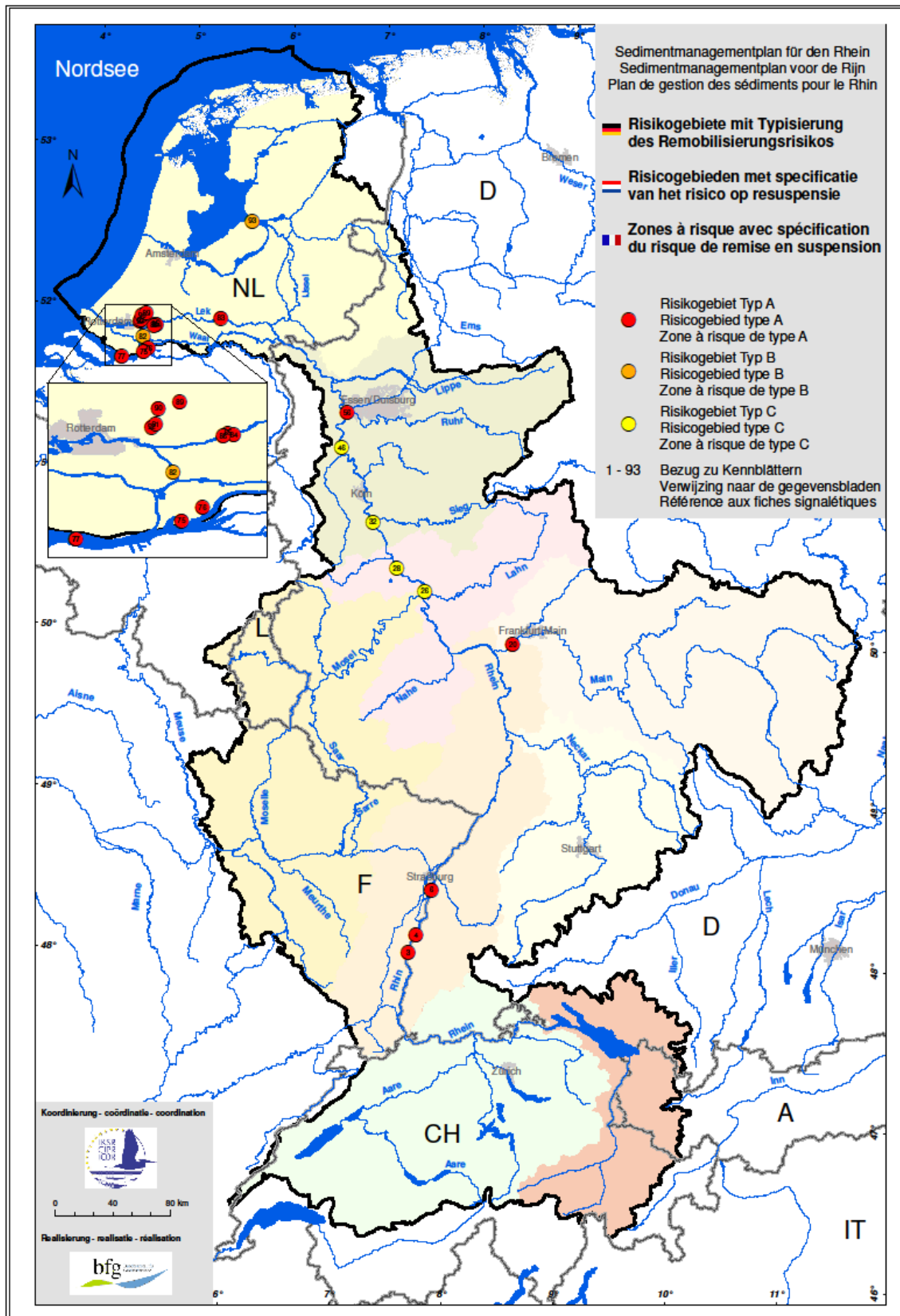
**Diagramme 5 :** évolution des teneurs en benzo(a)pyrène dans les matières en suspension du Rhin (moyennes annuelles, mg/kg)



(en amont des barrages du Rhin supérieur) et de Coblenz/Rhin sont similaires. On peut donc partir du principe que la pollution supplémentaire de benzo(a)pyrène provenant des barrages du Rhin supérieur et du haut Rhin reste faible jusqu'à Coblenz. Les pressions remontent ensuite légèrement jusque dans le Rhin inférieur et le delta du Rhin.

## Annexe III

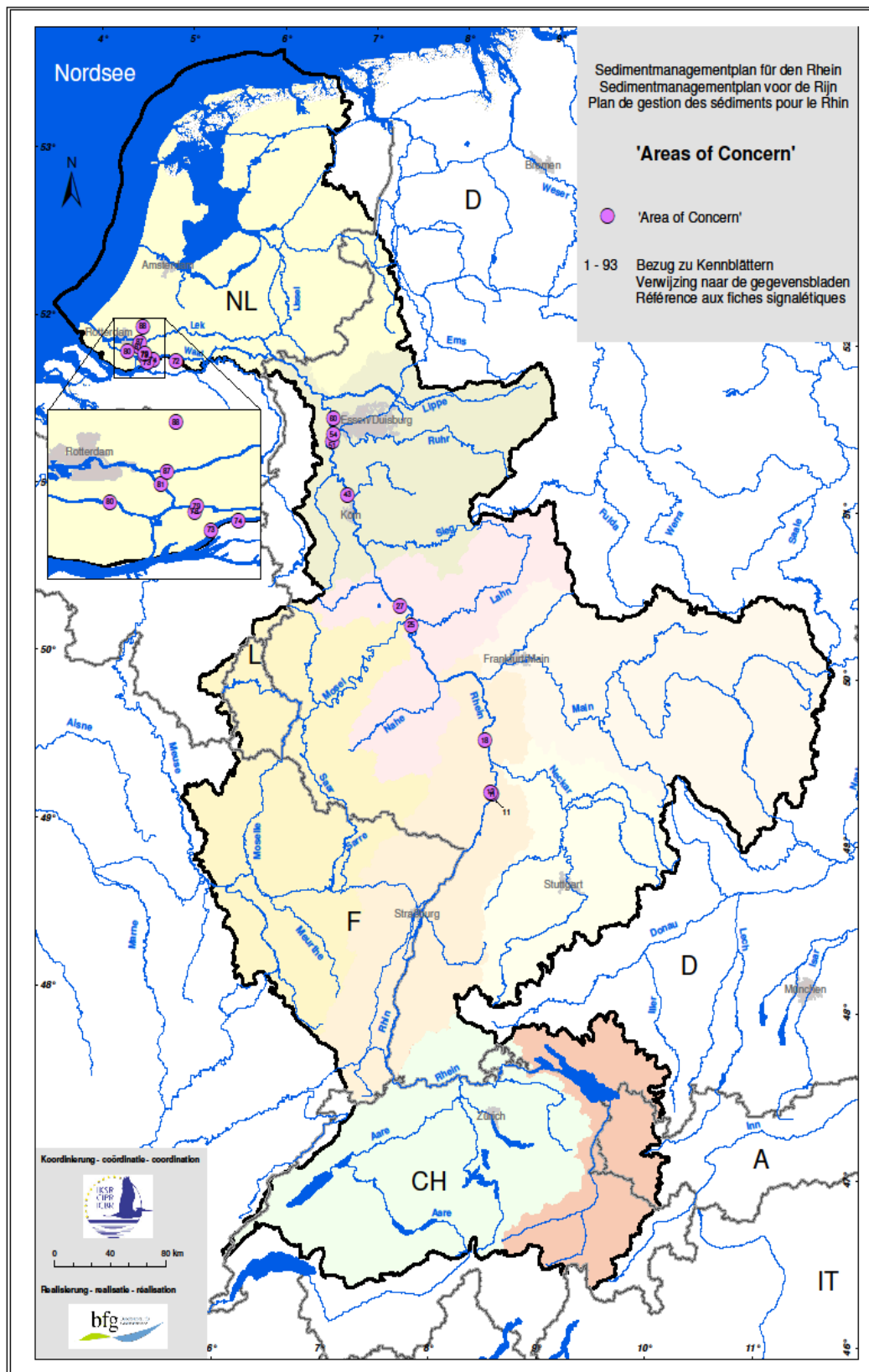
### Zones à risque





## Annexe IV

### « Areas of concern »



## **Annexe V**

### **Carte PGS interactive de la CIPR**

La carte peut être visualisée sous le lien suivant : <https://geoportal.bafg.de/IKSR-Sed-Plan-2009-fr/>.

**Annexe VI :****relevé des travaux jusque fin 2017, éventuellement planification 2018****Tableau 1 :** relevé des zones à risque initiales du PGS (rapport CIPR n° 175)

numérotation du site/(État) :	Nom du site :	Dépassement > 4 x l'objectif de référence de la CIPR	Autorité compétente	État d'avancement des travaux 2013	État d'avancement des travaux 2018	Période de mise en œuvre	Mesure(s) de dépollution réalisée(s)	Quantités éliminées/à éliminer (m <sup>3</sup> )	Coûts (x 10 <sup>6</sup> €)
<b>Zone à risque de type A</b>									
3 (DE,FR)	Barrage de Marckolsheim	HCB	BMVI	Phase préliminaire de planification	Le retrait sélectif de sédiments, à l'exception de ceux se trouvant en amont du barrage et des sédiments consolidés, ne semble pas mener au but.	2014 - 2016			
		HCB, PCB 153, PCB (somme des 7)			Recommandation d'analyse préliminaire	2008-2018			
4 (DE,FR)	Barrage de Rhinau	HCB	BMVI	Phase préliminaire de planification	Voir site numéro 3	2014 - 2016			
		HCB, PCB 153, PCB (somme des 7)			Recommandation d'analyse préliminaire	2008-2018			
6 (DE, FR)	Strasbourg, barrage	HCB	BMVI	Des analyses n'ont pas permis de détecter de pressions devant être éliminées dans les retenues de Gerstheim et de Strasbourg	Pas de pressions à éliminer				
		PCB 153, PCB (somme des 7)			Recommandation d'analyse préliminaire	2008-2018			
20 (DE)	Eddersheim/Main, retenue		HE	Examiner si de nouvelles analyses sont nécessaires et, dans l'affirmative, quelles sont ces mesures.	On ne dispose d'aucune connaissance plus récente sur la gestion des sédiments dans la retenue d'Eddersheim (Main).				
56 (DE)	Duisbourg Ruhr, barrage de la Ruhr		NRW, LANUV	De nouvelles analyses ont été réalisées en 2011/2012 pour vérifier les résultats obtenus jusqu'à présent. Leur évaluation n'est pas encore terminée. En fonction du résultat de l'évaluation, on déterminera si des opérations de dépollution seront engagées pour ce site.	L'analyse prévue pour 2011/2012 a été finalisée en partie. Il manque encore une analyse pour pouvoir décider des mesures de dépollution.				
75 + 76 (NL)	Dordtsche Biesbosch, petites et grandes criques	Hg et PCB 153	RWS WNZ	Achevé	Achevé dès 2013	2010-2013	Dragués et stockés en (grande) partie dans la décharge de « Hollands Diep » et en partie également dans la décharge de « Cromstrijen » ; sédiments recouverts en partie	600 000 au total dont 317 000 retirés	10
77 (NL)	Hollandsch Diep	Cd, Zn, PCB 153 et somme des 7 PCB	RWS ZH	Achevé	Achevé avant 2013	2005-2008	Recouverts Après achèvement de l'opération de dépollution par recouvrement des sédiments, des analyses approfondies ont montré qu'un risque de remise en suspension des sédiments ne menaçait plus les rives et les zones basses.	-	10

numérotation du site/(État) :	Nom du site :	Dépassement > 4 x l'objectif de référence de la CIPR	Autorité compétente	État d'avancement des travaux 2013	État d'avancement des travaux 2018	Période de mise en œuvre	Mesure(s) de dépollution réalisée(s)	Quantités éliminées/à éliminer (m <sup>3</sup> )	Coûts (x 10 <sup>6</sup> €)
83 (NL)	Amerongen	Cd, Zn, PCB 153 et somme des 7 PCB	RWS ON	Achevé	Achevé avant 2013	2008	Stockage en (grande) partie dans la décharge « IJsseloog » et en partie dans la décharge « De Slufter » ; une petite partie de sédiments non polluée (1 720 m <sup>3</sup> ) a été déplacée dans le fleuve	93 017	1
84 (NL)	Lek (Gorsweg)	PCB 153	RWS ZH	Achevé	Achevé avant 2013	2008-2013	Il ressort des mesures d'analyse prises au titre de la DCE qu'aucune opération de dépollution n'est nécessaire dans ces trois zones.		
85 (NL)	Lek (point de captage d'eau potable)								
86 (NL)	Lek (Halfweg)								
89-92 (NL)	Hollandse IJssel <sup>4</sup>	PCB 153	RWS ZH	Achevé	Achevé avant 2013	2008-2011  2013	Dragués et stockés en partie dans les décharges « De Slufter » et « Hollands Diep ». Sédiments également recouverts dans les sites 89 et 90. Le cluster de Cappelle-Krimpen, avec chenal de navigation et hotspots, le cluster de Nieuwerkerk-Ouderkerk et le cluster de Moord-recht-Gouderak ont été décontaminés en 2013 dans le cadre d'une mesure de dépollution du sol dans l'Hollandse IJssel.	367 000	30 <sup>5</sup>
<b>Zone à risque de type B</b>									
82 (NL)	Rietbaan (Noord)	PCB 153	RWS ZH	Achevé	Achevé avant 2013	2010-2011	Sédiments en partie retirés et stockés dans la décharge de « Hollands Diep » (Rietbaan Noord, infrastructures d'amarrage et criques) et en partie recouverts (rives du polder Sophia)	27 500	1
93 (NL)	Ketelmeer-West	Hg, benzo(a)pyrène et PCB 153	RWS IJG	Achevé	Achevé avant 2013	2010-2012	En partie dragués et stockés dans la décharge « IJsseloog », en partie recouverts.	2 100 846	10
<b>Zone à risque de type C</b>									
26 (DE)	Port d'Ehrenbreitstein		BMVI	Aucune planification					
28 (DE)	Port de Brohl		BMVI	Aucune planification					
32 (DE)	Port de Mondorf		NRW, LANUV	De nouvelles analyses ont été réalisées en 2011/2012 pour vérifier les résultats obtenus jusqu'à présent.	L'analyse réalisée en 2011/2012 s'est achevée sur le résultat suivant : Il est très difficile d'estimer l'état de pollution en raison des résultats très hétérogènes. Cependant, l'état de contamination semble globalement inchangé. La zone reste donc sous surveillance.		En fonction des résultats qu'apportera cette surveillance poursuivie, on déterminera s'il convient de planifier des mesures de dépollution.		
46 (DE)	Entrée du port de Neuss		NRW, LANUV	De nouvelles analyses ont été réalisées en 2011/2012 et 2019 pour vérifier les résultats obtenus jusqu'à présent.	Les analyses réalisées en 2011/2012 et 2019 dans la zone d'entrée du port et dans le port même se sont achevées sur les résultats suivants : les concentrations obtenues sont en partie supérieures aux résultats antérieurs et dépassent les critères nationaux. La zone reste donc sous		Il n'y a pas de risque de remise en suspension à l'entrée du port et dans son bassin et la zone de sédimentation a donc été reclassée area of concern en 2019. Pas de dépollution prévue.		

<sup>4</sup> Ensemble Moordrecht-Gouderak, ensemble Nieuwerkerk-Ouderkerk, ensemble Capelle-Krimpen et chenal + hot spots

<sup>5</sup> y compris les coûts sur le site n° 88

numérotation du site/(État) :	Nom du site :	Dépassement > 4 x l'objectif de référence de la CIPR	Autorité compétente	État d'avancement des travaux 2013	État d'avancement des travaux 2018	Période de mise en œuvre	Mesure(s) de dépollution réalisée(s)	Quantités éliminées/à éliminer (m <sup>3</sup> )	Coûts (x 10 <sup>6</sup> €)
					surveillance.				

**Tableau 2** : vue synoptique des « areas of concern » au titre du PGS

numérotation du site/(État) :	Nom du site :	Dépassement > 4 x l'objectif de référence de la	Autorité compétente	État d'avancement des travaux 2013	État d'avancement des travaux 2018	Période de mise en œuvre	Mesure(s) de dépollution réalisée(s)	Quantités éliminées/à éliminer (m <sup>3</sup> )	Coûts (x 10 <sup>6</sup> €)
<b>Areas of concern</b>									
11 (DE)	Speyer, nouveau port de Germersheim		RP	Il n'a pas été effectué de mesures d'entretien ou de génie hydraulique susceptibles d'impacter les sédiments contaminés. Comme un risque de remise en suspension par les crues de sédiments contaminés dans les zones portuaires est exclu, il n'a pas été réalisé d'analyses particulières ou renforcées. La remise en suspension due aux bateaux n'a pas d'impact mesurable. On peut également exclure toute remise en suspension naturelle importante, même de sédiments fins, dans le Rhin.					
12 (DE)	Speyer, port de flottage		BMVI	Aucune planification					
18 (DE)	Port (de construction) de Worms		BMVI	Aucune planification					
25 (DE)	Lahnstein Rhin, port		RP	voir n° 11					
27 (DE)	Port (Pionierhafen) de Neuwied		RP	voir n° 11					
43 (DE)	Port de Hitdorf		BMVI	Aucune planification					
51 (DE)	port de Duisbourg-Hüttenheim		NRW, LANUV	De nouvelles analyses ont été réalisées en 2011/2012 pour vérifier les résultats obtenus jusqu'à présent.	L'analyse réalisée en 2011/2012 s'est achevée sur le résultat suivant : les résultats antérieurs sont confirmés. La zone reste sous surveillance.				
54 (DE)	Port extérieur de Duisbourg		NRW, LANUV	De nouvelles analyses ont été réalisées en 2011/2012 pour vérifier les résultats obtenus jusqu'à présent.	L'analyse réalisée en 2011/2012 s'est achevée sur le résultat suivant : les résultats antérieurs sont confirmés. La zone reste sous surveillance.				
60 (DE)	Port méridional de Walsum		NRW, LANUV	De nouvelles analyses ont été réalisées en 2011/2012 pour vérifier les résultats obtenus jusqu'à présent.	L'analyse réalisée en 2011/2012 s'est achevée sur le résultat suivant : les résultats antérieurs sont confirmés. La zone reste sous surveillance.			-	
72 (NL)	Afgedamde Maas	Cd et PCB 153	RWS ZH		Achevé	2013	Le Nieuwe Merwede a été dépollué en tant que partie de la masse d'eau DCE de Dordtse Biesbosch.	Voir n <sup>os</sup> 75-76	Voir n <sup>os</sup> 75-76

numérotation du site/(État) :	Nom du site :	Dépassement > 4 x l'objectif de référence de la table	Autorité compétente	État d'avancement des travaux 2013	État d'avancement des travaux 2018	Période de mise en œuvre	Mesure(s) de dépollution réalisée(s)	Quantités éliminées/à éliminer (m <sup>3</sup> )	Coûts (x 10 <sup>6</sup> €)
73 (NL)	Nieuwe Merwede	Cd, Hg et PCB 153	RWS ZH						
74 (NL)	Sliedrechtse Biesbosch	Cd, Hg et PCB 153	RWS ZH	Achevé	Achevé avant 2013	2006-2008	En partie dragués et stockés dans la décharge de « Put Cromstrijen », en partie recouverts.	600 000	7,7
78 (NL)	Wantij	Cd	RWS ZH		Achevé  Travaux en cours de réalisation	2011  2018-2019	Dragué et stocké en décharge : les travaux préparatoires ont été stoppés en janvier 2011 en raison d'un retard dans le planning. Cette zone a été intégrée dans le 2 <sup>e</sup> PdG comme mesure en relation avec les sols aquatiques en raison de son nouvel état (raccordement à des anciens bras morts) pouvant provoquer une propagation de sédiments aquatiques. Il est prévu d'exécuter les mesures préparatoires en 2019.	87 000	2,2
79 (NL)	Beneden-Merwede	Cd, Hg et PCB 153	RWS ZH		Achevé	2013	S'intègre dans la mesure de dépollution du Sliedrechtse Biesbosch.	Voir n° 74	Voir n° 74
80 (NL)	Oude Maas	PCB 153	RWS ZH						
81 (NL)	Noord	PCB 153	RWS ZH						
87 (NL)	Lek (chenal de navigation)	PCB 153	RWS ZH		Achevé	2013	La dépollution du lit du chenal de navigation et de hotspots a été réalisée conjointement avec d'autres mesures de dépollution de sols aquatiques dans l'Hollandsche IJssel.	Voir n°s 89 à 92	Voir n°s 89 à 92
88 (NL)	Hollandsche IJssel (Zellingwijk)	PCB 153	RWS ZH	Achevé	Achevé avant 2013	2009  2013	Les analyses réalisées en 2009 n'ont pas mis en évidence de dépollution nécessaire du fait de l'absence de risque d'érosion et/ou de remise en suspension Une mesure de dépollution a néanmoins eu lieu quand cette zone a été affiliée avec d'autres sites à l'Hollandsche IJssel	Voir n°s 89 à 92	Voir n°s 89 à 92

**Légende**

Cd	Cadmium	BMVI	Ministère fédéral des Transports et des Infrastructures Numériques
HCB	Hexachlorobenzène	BVU	Département de la construction, de la circulation et de l'environnement du canton suisse d'Argovie
PCB	Polychlorobiphényles	CH	Suisse
Hg	Mercurie	DE	Allemagne
Zn	Zinc	FR	France
		NRW	Land allemand de Rhénanie-du-Nord-Westphalie
		NL	Pays-Bas
		RP	Land fédéral allemand de Rhénanie-Palatinat
		LANUV	Office régional de la nature, de l'environnement et de la protection des consommateurs en Rhénanie-du-Nord-Westphalie
		RWS IJG	Rijkswaterstaat IJsselmeergebied (zone de l'IJsselmeer)
		RWS ON	Rijkswaterstaat Oost-Nederland (Pays-Bas orientaux)
		RWS ZH	Rijkswaterstaat Zuid-Holland (Hollande méridionale)
		RWS WNZ	Rijkswaterstaat <b>West-Nederland Zuid</b> - Sud-ouest des Pays-Bas (auparavant Rijkswaterstaat Zuid-Holland)