



## Indicateurs transfrontaliers pour la protection de la nappe dans le Fossé rhénan supérieur



## Grenzüberschreitende Indikatoren zum Schutz des Grundwassers im Oberrheingraben









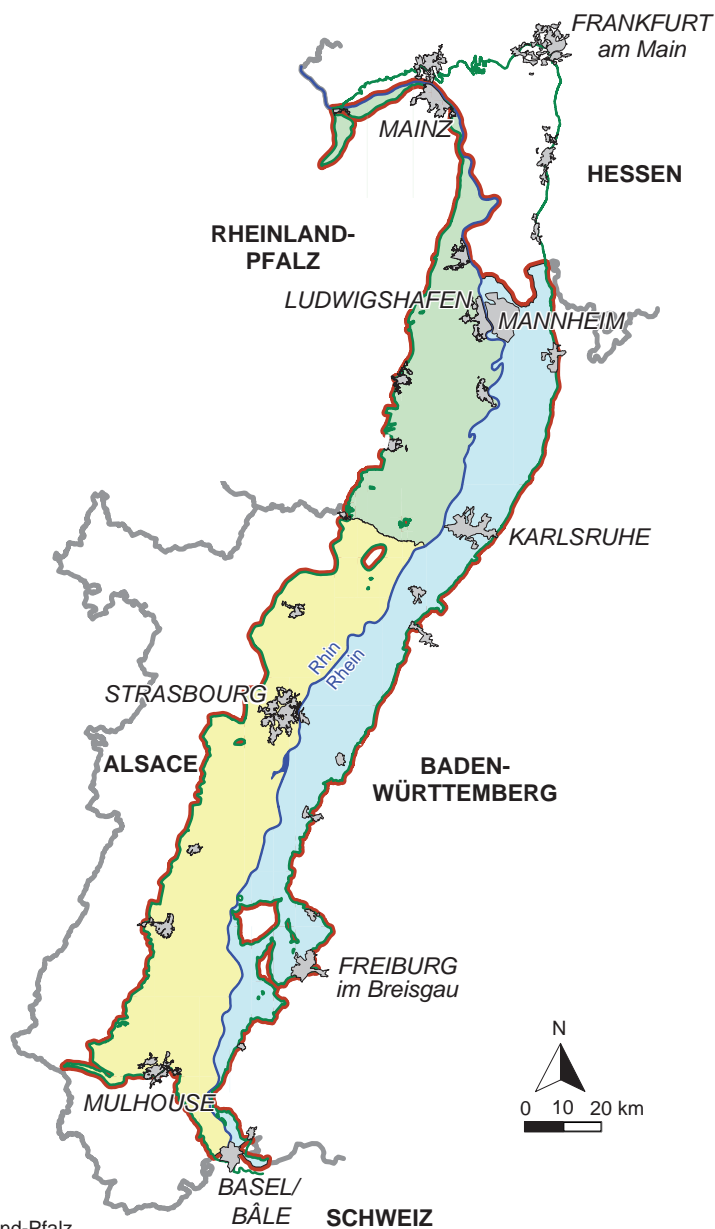
Ce projet est cofinancé par l'Union Européenne  
Dieses Projekt wird von der Europäischen Union kofinanziert

Programme INTERREG - Fonds européen de développement régional  
INTERREG-Programm - Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



## Localisation de la zone d'étude Lage des Projektgebietes

-  Zone d'étude  
Projektgebiet
-  Secteur alsacien  
Elsässisches Teilgebiet
-  Secteur badois  
Baden-württembergisches Teilgebiet
-  Secteur de Rhénanie-Palatinat  
Rheinland-pfälzisches Teilgebiet
-  Limites administratives  
Verwaltungsgrenzen
-  Limites des alluvions  
dans la vallée du Rhin supérieur  
Grenze der Kiese und Sande  
im Oberrheingraben



Fond de carte / Kartengrundlage:  
 © Hessische Verwaltung für Bodenmanagement  
 und Geoinformation  
 © IGN BC Carto / BC Carthage  
 © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg  
 © swisstopo  
 © Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz

### IMPRESSUM

Publication / Herausgeber	Association pour la protection de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace (APRONA) 140 rue du Logelbach - 68000 Colmar - <a href="http://www.aprona.net">http://www.aprona.net</a>
Réalisation et rédaction / Bearbeitung und Redaktion	Association pour la Protection de la Nappe phréatique de la plaine d'Alsace (APRONA)
Traduction / Übersetzung	APRONA, Göttelmann + Ross Beratende Geowissenschaftler GbR
Cofinancement européen / Europäische Kofinanzierung	UE - Programmes INTERREG III A Rhin Supérieur Centre-Sud et PAMINA / EU - INTERREG III A Programme Oberrhein Mitte-Süd und PAMINA
Distribution / Bezug	La brochure est gratuite et peut être demandée à l'APRONA. Diese Broschüre ist kostenlos erhältlich bei APRONA
Edition / Herausgabe	Mai 2007
Crédit photo / Bildnachweis	APRONA, ARAA

Reproduction – même partielle – autorisée seulement avec mention de l'origine.  
 Vervielfältigung – auch auszugsweise – nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe gestattet.

Indication : Cette brochure a été réalisée d'après le rapport technique « Indicateurs transfrontaliers pour la protection de la nappe dans le Fossé rhénan », disponible sur simple demande auprès de l'APRONA.

Hinweis: Diese Kurzfassung basiert auf dem ausführlichen Fachbericht "Grenzüberschreitende Indikatoren zum Schutz des Grundwassers im Oberrheingraben" der auf Anfrage bei APRONA erhältlich ist.

## ■ Enjeux et objectifs

Le Fossé rhénan supérieur renferme l'un des réservoirs aquifères les plus importants d'Europe centrale. L'alimentation en eau potable, en eau d'irrigation et en eau industrielle dépend essentiellement de cette ressource en eau.

Or, l'absence de couverture géologique protectrice et la faible profondeur de la nappe la rendent particulièrement vulnérable aux pressions polluantes dues aux activités humaines.

L'Inventaire général transfrontalier 1997 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace, 2000) avait mis en évidence quatre pollutions majeures affectant les eaux souterraines, celles liées aux nitrates, aux produits phytosanitaires, aux chlorures et aux solvants chlorés.

Dans ce contexte, différents projets ont été initiés en 2002 par le groupe d'experts « Ressources en eau » de la Conférence franco-germano-suisse du Rhin supérieur.

Le fort besoin d'**outils simples à renseigner et à actualiser** a conduit au projet « **Indicateurs transfrontaliers pour la protection de la nappe dans le Fossé rhénan supérieur** ».

Le projet a été conduit entre 2002 et 2007 par l'Association pour la protection de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace (APRONA), en coopération avec des partenaires français et allemands dans le cadre du programme de financement communautaire INTERREG III A de l'UE.

Aider les décideurs à mieux cerner les impacts des activités humaines sur la ressource en eau souterraine, permettre un suivi et une évaluation des mesures prises, mettre à disposition du public des informations pertinentes en la matière et compréhensibles par tous, tel est l'objet des indicateurs.

**Le projet visait à rechercher des indicateurs transfrontaliers pertinents, à évaluer leur faisabilité et à effectuer un premier calcul.**

## ■ Fragestellung und Zielsetzung

Im Oberrheingraben befindet sich eines der wichtigsten Grundwasservorkommen Mitteleuropas. Die Versorgung mit Trink-, Beregnungs- und Brauchwasser hängt wesentlich von dieser Grundwasserressource ab.

Wegen des Fehlens einer geologischen Deckschicht und nur geringer Flurabstände ist der Grundwasserleiter wenig geschützt und deshalb durch anthropogene Belastungen besonders gefährdet.

Die grenzüberschreitende Bestandsaufnahme 1997 der Grundwasserqualität im Oberrheingraben (Région Alsace, 2000) hat für das Grundwasser vier Hauptbelastungen aufgezeigt: Nitrat, Pflanzenschutzmittel, Chlorid und chlorierte Kohlenwasserstoffe.

Deshalb wurden 2002 von der Expertengruppe „Wasserressourcen“ der deutsch-französisch-schweizerischen Oberrheinkonferenz verschiedene grenzüberschreitende Projekte initiiert.

Der große Bedarf an **Werkzeugen, die einfach zu handhaben und zu aktualisieren sind**, hat zur Einrichtung des Projektes **„Grenzüberschreitende Indikatoren zum Schutz des Grundwassers im Oberrheingraben“** geführt.

Das Projekt wurde von der APRONA (Association pour la protection de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace) von 2002 bis 2007 in Kooperation von französischen und deutschen Projektpartnern im Rahmen der EU-Gemeinschaftsinitiative INTERREG III A durchgeführt.

Die Indikatoren sind eine Hilfestellung für Entscheidungsträger, um Auswirkungen menschlichen Handelns auf das Grundwasservorkommen besser einzuschätzen, sowie Maßnahmen zu überwachen und zu bewerten. Ein weiteres Ziel ist es der Öffentlichkeit aussagekräftige und allgemein verständliche Informationen zu diesem Themenbereich zur Verfügung zu stellen.

**Das Ziel des Projektes war es aussagekräftige grenzüberschreitende Indikatoren zu finden, ihre Machbarkeit zu bewerten und eine erste Berechnung durchzuführen.**

## ■ La zone d'étude

La zone d'étude du projet correspond à l'aquifère principal, limité par l'étendue des alluvions essentiellement quaternaires dans le Fossé rhénan supérieur, entre Bâle et Mayence. Les indicateurs transfrontaliers se réfèrent aux secteurs de nappe rhénane situés en Alsace, en Bade-Wurtemberg et en Rhénanie-Palatinat.

## ■ Le modèle « Pression-Etat-Réponse »

La classification des indicateurs selon le modèle « Pression-Etat-Réponse » (OCDE, 1993) a été utilisée. Elle repose sur le principe de causalité, qui peut être illustré par l'exemple suivant :

En raison de l'utilisation importante de pesticides (indicateur de **pression** P10-P), on constate une contamination importante des eaux souterraines, avec des teneurs qui dépassent la norme de qualité de 0,1 µg/L (indicateur d'**état** P3-S). Au vu de cette pollution, les décideurs prennent des mesures pour encourager les pratiques agricoles non utilisatrices de pesticides (indicateur de **réponse** P4-R). En application de ces mesures, la pression polluante doit diminuer et l'état s'améliorer.

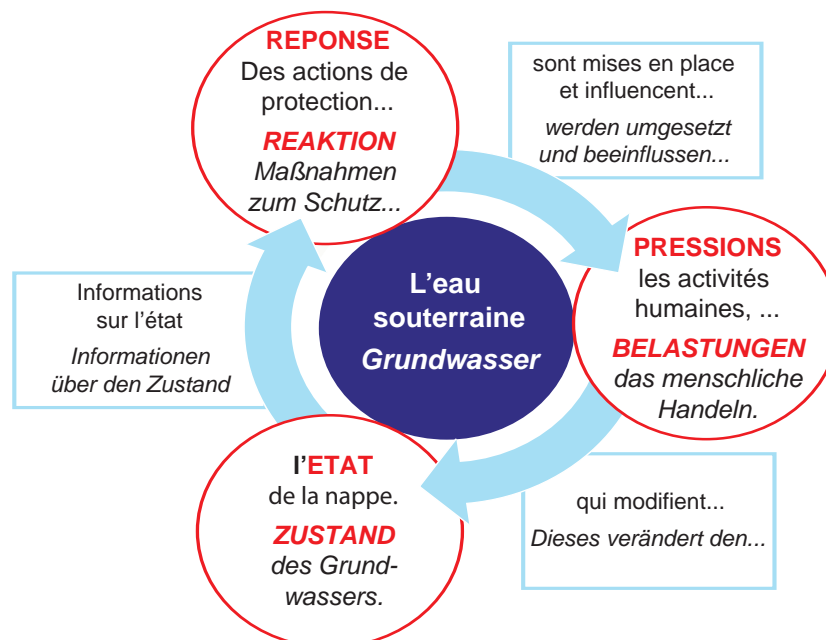
## ■ Das Projektgebiet

Das Projektgebiet entspricht dem Hauptgrundwasserleiter im Oberrheingraben zwischen Basel und Mainz, der im Wesentlichen aus quartären Kiesen und Sanden gebildet wird. Die grenzüberschreitenden Indikatoren beziehen sich auf Teilgebiete im Elsass, in Baden-Württemberg und in Rheinland-Pfalz.

## ■ Das Modell „Belastung-Zustand-Reaktion“

Die Klassifikation der Indikatoren erfolgte nach dem Modell „Belastung-Zustand-Reaktion“ (OECD, 1993). Sie beruht auf dem Kausalitätsprinzip, das anhand des folgenden Beispiels erklärt werden kann:

Aufgrund des starken Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln (**Belastungsindikator** P10-P) werden im Grundwasser verbreitet Pflanzenschutzmittel in Konzentrationen festgestellt, welche die Qualitätsnorm von 0,1µg/L überschreiten (**Zustandsindikator** P3-S). Angesichts dieser Belastung beschließen die Entscheidungsträger Maßnahmen, welche landwirtschaftliche Anbauverfahren fördern, die keine Pflanzenschutzmittel einsetzen (**Reaktionsindikator** P4-R). Bei Umsetzung dieser Maßnahmen wird die Belastung zurückgehen und der Zustand wird sich verbessern.



**Schéma descriptif du modèle « Pression-Etat-Réponse » de l'OCDE  
Modellkonzept „Belastung-Zustand-Reaktion“ der OECD**

## ■ Les indicateurs transfrontaliers

Les travaux réalisés ont donné lieu à la définition d'un premier ensemble d'indicateurs.

Au total, 28 indicateurs transfrontaliers ont été définis. Leur construction est fondée sur les principes communs d'action pour la protection de la nappe rhénane décrits dans le cadre de l'Inventaire général transfrontalier 1997 (Région Alsace, 2000).

Ces indicateurs concernent trois grandes problématiques transfrontalières affectant les eaux de la nappe : les pollutions par **les nitrates, les produits phytosanitaires et les chlorures**.

Pour les solvants chlorés, des indicateurs transfrontaliers n'ont pu être définis en raison de la grande disparité des situations et des données disponibles dans les secteurs concernés.

Parmi les 28 indicateurs transfrontaliers définis, on compte :

- Pour le thème des nitrates :
  - 4 indicateurs d'état,
  - 7 indicateurs de pression/ réponse.
- Pour le thème des pesticides :
  - 3 indicateurs d'état,
  - 10 indicateurs de pression/réponse.
- Pour le thème des chlorures :
  - 2 indicateurs d'état,
  - 2 indicateurs de pression/réponse.



## ■ Die grenzüberschreitenden Indikatoren

Die durchgeführte Studie hatte zur Aufgabe ein erstes Indikatorensystem festzulegen.

Insgesamt wurden 28 grenzüberschreitende Indikatoren definiert. Sie basieren auf den allgemeinen Handlungsprinzipien zum Schutz des Grundwassers, die im Rahmen der grenzüberschreitenden Bestandsaufnahme 1997 (Région Alsace, 2000) aufgestellt wurden.

Die Indikatoren beziehen sich auf drei große, grenzüberschreitende, für das Grundwasser relevante Themenbereiche: **Nitrat, Pflanzenschutzmittel und Chlorid**.

Für chlorierte Kohlenwasserstoffe konnten keine grenzüberschreitenden Indikatoren definiert werden, da die Gegebenheiten und die verfügbaren Daten in den Teilgebieten sehr verschieden sind.

Zu den 28 definierten grenzüberschreitenden Indikatoren gehören:

- Themenbereich Nitrat:
  - 4 Zustandsindikatoren,
  - 7 Belastungs-/ Reaktionsindikatoren.
- Themenbereich Pflanzenschutzmittel:
  - 3 Zustandsindikatoren,
  - 10 Belastungs-/ Reaktionsindikatoren.
- Themenbereich Chlorid:
  - 2 Zustandsindikatoren,
  - 2 Belastungs-/ Reaktionsindikatoren.



**Les indicateurs transfrontaliers définis** (*en italique les indicateurs non chiffrables actuellement faute de données*)

**Festgelegte grenzüberschreitende Indikatoren** (*in kursiv die Indikatoren, die aufgrund der fehlenden Datengrundlage derzeit nicht berechnet werden können*)

	Code*	Titre	Bezeichnung
Nitrates / Nitrat	N1-S	Moyenne des concentrations en nitrates	Mittelwert der Nitratkonzentrationen
	N2-S	Médiane des concentrations en nitrates	Medianwert der Nitratkonzentrationen
	N3-S	Pourcentage de points avec des concentrations en nitrates dépassant 50 mg/L	Prozentualer Anteil der Messstellen mit Nitratkonzentrationen über 50 mg/L
	N4-S	Pourcentage de points avec des concentrations en nitrates dépassant 25 mg/L	Prozentualer Anteil der Messstellen mit Nitratkonzentrationen über 25 mg/L
	N5-PR	Taux de couverture hivernale des terres arables	Prozentualer Anteil der Ackerflächen mit Bedeckung im Winter
	N6-PR	Taux de vignes enherbées	Prozentualer Anteil an begrünten Rebflächen
	N7-PR	Taux de prairies permanentes dans la surface agricole utile	Prozentualer Anteil an Dauergrünland an der landwirtschaftlich genutzten Fläche
	N8-P	Solde d'azote par hectare de la surface agricole utilisée	Stickstoffsaldo pro Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche
	N9-P	Pression d'azote d'origine animale	Stickstoffbelastung durch Viehhaltung
	N10-P	Charge d'azote rejetée par les stations d'épuration	Stickstofffracht im Kläranlagenabfluss
	N11-R	Taux de raccordement aux stations d'épuration dénitrifiantes	Anschlussgrad an Kläranlagen mit Denitrifikationstufe
Produits phytosanitaires / Pflanzenschutzmittel	P1-S	Pourcentage de points avec des concentrations en atrazine et ses métabolites dépassant 0,05 µg/L	Prozentualer Anteil der Messstellen mit Konzentrationen an Atrazin und seinen Abbauprodukten über 0,05 µg/L
	P2-S	Pourcentage de points avec des concentrations en produits phytosanitaires recherchés dépassant 0,05 µg/L hors atrazine et métabolites	Prozentualer Anteil der Messstellen mit Pflanzenschutzmittelkonzentrationen - ausgenommen Atrazin und seine Abbauprodukte - über 0,05 µg/L
	P3-S	Pourcentage de points avec des concentrations en produits phytosanitaires dépassant 0,1 µg/L pour au moins un produit phytosanitaire recherché	Prozentualer Anteil der Messstellen mit Pflanzenschutzmittelkonzentrationen über 0,1 µg/L für mindestens ein untersuchtes Pflanzenschutzmittel
	P4-R	Pourcentage de surface agricole utilisée en agriculture biologique	Prozentualer Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche an der landwirtschaftlichen Nutzfläche
	P5-PR	Pourcentage de surface agricole utilisée avec des cultures potentiellement peu utilisatrices de produits phytosanitaires	Prozentualer Anteil der Kulturen mit potenziell geringem Pflanzenschutzmitteleinsatz an der landwirtschaftlichen Nutzfläche
	P6-R	Indice de diversité des cultures des terres arables	Index zur Kulturartenvielfalt im Ackerland
	P7-R	Pourcentage de terres arables avec une rotation des cultures	Prozentualer Anteil an Ackerland mit Fruchtfolge
	P8-R	Taux de récupération des emballages vides de produits phytosanitaires	Rücklaufquote von Pflanzenschutzmittelverpackungen
	P9-R	<i>Formation des agriculteurs</i>	<i>Ausbildung der Landwirte</i>
	P10-P	<i>Quantité de produits phytosanitaires vendue en zone agricole risquant d'être transférée vers la nappe</i>	<i>Im ländlichen Raum verkaufte Menge an Pflanzenschutzmitteln, die potenziell ins Grundwasser ausgewaschen werden können</i>
	P11-PR	<i>Indice de fréquence de traitement</i>	<i>Index der Anwendungshäufigkeit</i>
	P12-P	<i>Quantité de produits phytosanitaires vendue en zone non agricole risquant d'être transférée vers la nappe</i>	<i>Im nicht-landwirtschaftlichen Raum verkaufte Menge an Pflanzenschutzmitteln, die potenziell ins Grundwasser ausgewaschen werden können</i>
	P13-R	<i>Communes utilisant peu ou pas de produits phytosanitaires</i>	<i>Gemeinden die wenig oder keine Pflanzenschutzmittel einsetzen</i>
Chlorures / Chlorid	C1-S	Surface de nappe avec des concentrations en chlorures dépassant 250 mg/L	Fläche mit Chloridkonzentrationen im Grundwasser über 250 mg/L
	C2-S	Centile 90 des concentrations en chlorures	90-Perzentil der Chloridkonzentrationen der Messpunkte
	C3-P	Pourcentage du tonnage de sel restant sur les terrils non étanchés	Prozentualer Anteil der Restsalzmenge auf nicht abgedeckten Kalihalden
	C4-R	Densité du réseau de mesure dans les secteurs profonds de l'aquifère affectés par la salure (> 40 m)	Messnetzdichte in den von der Versalzung betroffenen tiefen Bereichen des Grundwasserleiters (> 40 m)

### \* Explication du code:

Première lettre N, P ou C pour «Nitrates», «Pesticide», «Chlorures».

Dernière lettre S, P ou R pour caractériser le type d'indicateur : S = état («State») ; P = Pression («Pressure») ; R = Réponse («Response»).

Les indicateurs «PR» peuvent être utilisés au choix pour caractériser une pression ou une réponse.

### \* Erläuterungen zum Code:

Erster Buchstabe N, P oder C steht für „Nitrat“, „Pflanzenschutzmittel“, „Chlorid“.

Letzter Buchstabe S, P oder R zur Charakterisierung des Indikatortyps: S = Zustand („State“). P = Belastung („Pressure“), R = Reaktion („Response“).

Die „PR“-Indikatoren können wahlweise zur Beschreibung eines Belastungszustandes oder einer Maßnahme verwendet werden.

La faisabilité des indicateurs est conditionnée par les données disponibles. La recherche de données utilisables et de méthodes de calcul comparables pour les trois secteurs d'étude a permis de chiffrer 23 des 28 indicateurs définis.

Les 5 indicateurs qui ne sont pas chiffrables dans le cadre du projet, faute de données, ont toutefois été retenus car jugés très pertinents au regard des problématiques concernées.

En particulier, les indicateurs les plus pertinents pour évaluer les pressions relatives aux pesticides n'ont pas pu être chiffrés (P10-P et P12-P). En effet, les données requises, à savoir les quantités de produits phytosanitaires vendues, sont encore confidentielles en France et inexploitablement actuelles en Allemagne.

## ■ Les indicateurs transfrontaliers : un premier bilan

Les tableaux de bord suivants permettent de visualiser la valeur de chaque indicateur calculée pour l'année de référence la plus récente.

Sur l'échelle de couleur allant du résultat attendu le plus mauvais (rouge) à la valeur fixée comme objectif à long terme (bleu) figurent trois symboles correspondant à la valeur de l'indicateur pour chaque secteur d'étude. L'année de référence pour chaque secteur est donnée à droite de la barre de couleur.

L'absence d'un symbole indique qu'il n'y a pas de données utilisables dans le secteur concerné.

Die Machbarkeit der Indikatoren hängt von der verfügbaren Datengrundlage ab. Die Suche nach verwendbaren Daten und vergleichbaren Berechnungsmethoden für die drei Teilgebiete ermöglichte die Berechnung von 23 der 28 definierten, grenzüberschreitenden Indikatoren.

Die 5 im Rahmen des Projektes wegen fehlender Daten nicht berechenbaren Indikatoren wurden beibehalten, da sie für die betroffenen Themenbereiche als sehr aussagekräftig eingestuft wurden.

Die aussagekräftigsten Indikatoren zur Beurteilung der Belastungen durch Pflanzenschutzmittel konnten leider nicht berechnet werden (P10-P und P12-P), da die erforderlichen Daten zu Mengen verkaufter Pflanzenschutzmittel in Frankreich noch dem Datenschutz unterliegen und sie in Deutschland derzeit räumlich nicht hinreichend aufgelöst sind.

## ■ Die grenzüberschreitenden Indikatoren: Eine erste Bilanz

Die folgenden Steuertabellen erlauben für jeden berechneten Indikator eine Visualisierung des Wertes für das letzte Bezugsjahr.

Auf der Farbskala, die sich vom schlechtesten zu erwartenden Ergebnis (rot) bis zum langfristig festgelegten Zielwert (blau) erstreckt, stellen drei Symbole die Indikatorwerte der Teilgebiete des Projektes dar. Das Bezugsjahr für jedes Teilgebiet wird rechts von der Farbskala angezeigt.

Das Fehlen eines Symbols deutet darauf hin, dass für ein Teilgebiet keine verwendbare Datengrundlage zur Verfügung steht.

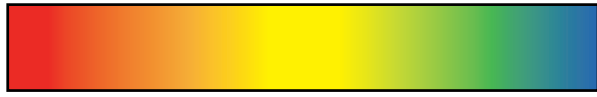
# Les tableaux de bord ■ Die Steuertabellen

## Légende

Echelle de couleurs / Farbskala :

Mauvais

Objectif



Schlecht

Ziel

année concernée /  
Bezugsjahr

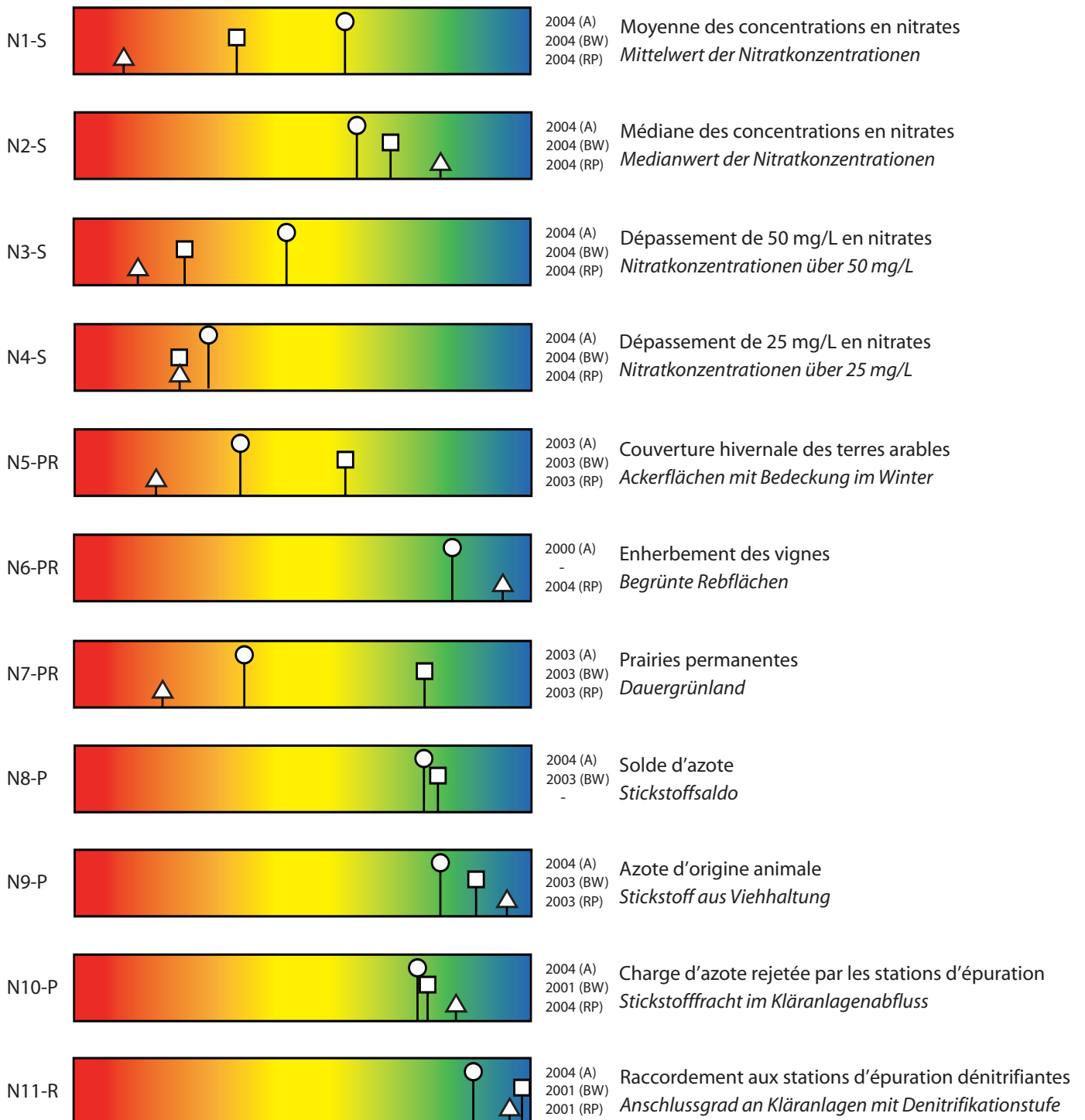
Secteur / Teilgebiet :

○ Alsace (A)

□ Baden-Württemberg (BW)

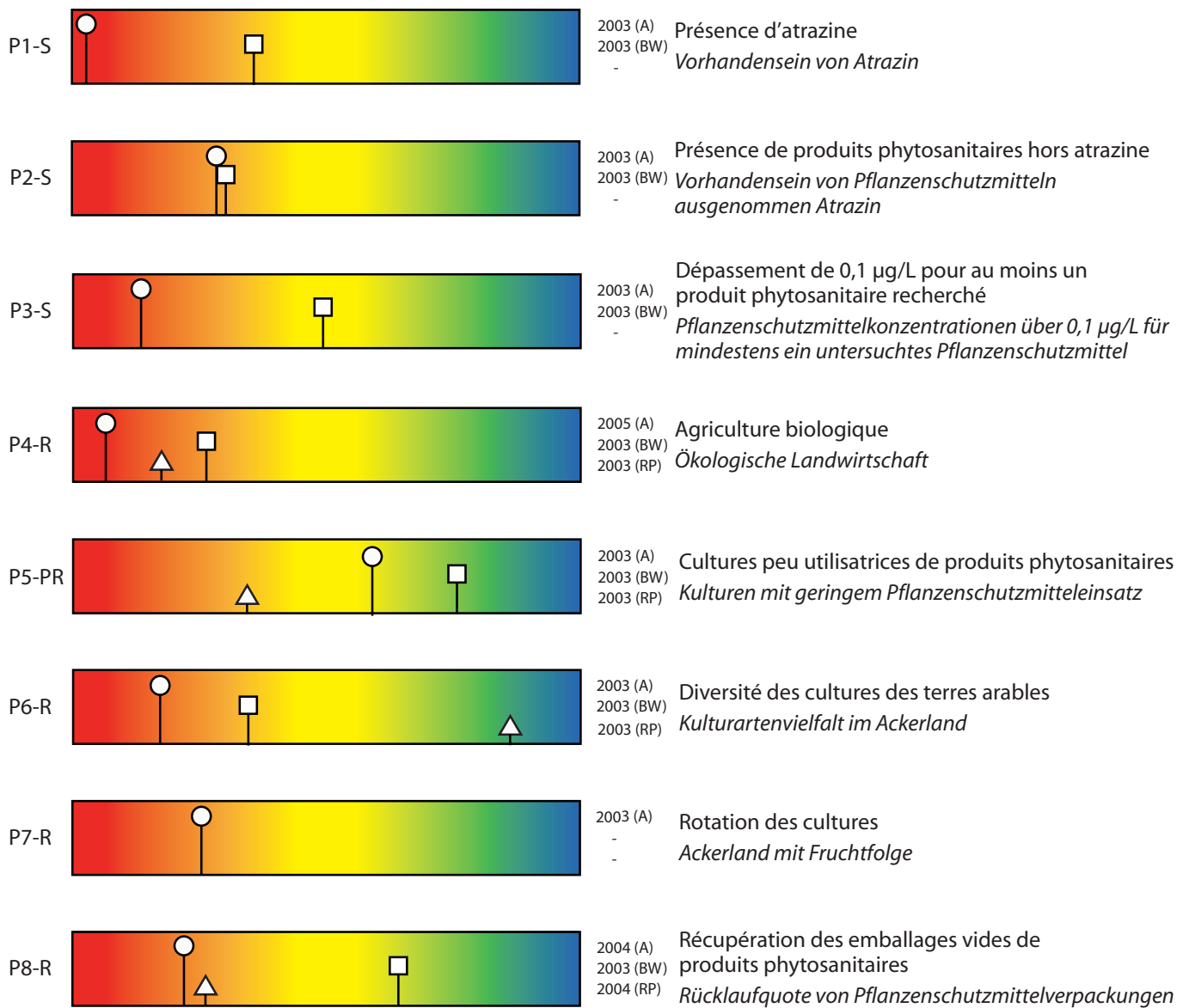
△ Rheinland-Pfalz (RP)

## Indicateurs "Nitrates" - Nitrat-Indikatoren

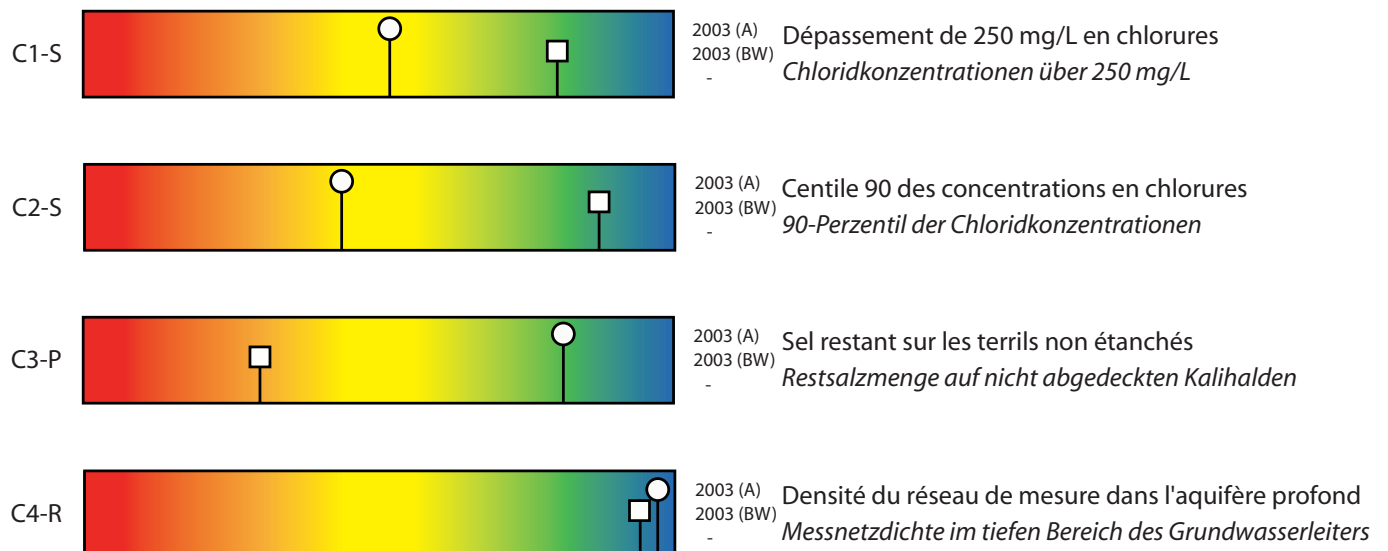




## Indicateurs "Produits phytosanitaires" - Pflanzenschutzmittel-Indikatoren



## Indicateurs "Chlorures" - Chlorid-Indikatoren



On constate ainsi que pour **les nitrates**, les indicateurs d'état (N1-S à N4-S) montrent une qualité des eaux souterraines peu satisfaisante dans les trois secteurs considérés, même si la médiane (N2-S) est meilleure en raison de l'existence de zones de dénitrification. Les indicateurs de pression/réponse liés à l'agriculture (N5-PR à N9-P) sont plus contrastés. Notamment, les indicateurs de gestion du sol relatifs à la couverture hivernale (N5-PR) et aux prairies permanentes (N7-PR) sont insuffisants partout ; ils traduisent le risque de lessivage des nitrates vers la nappe. Quant aux indicateurs en rapport avec les stations d'épuration (N10-P et N11-R), ils sont proches de l'objectif.

En ce qui concerne **les produits phytosanitaires**, les valeurs des indicateurs d'état (P1-S à P3-S) ne sont pas bonnes, notamment en Alsace du fait de la présence ubiquiste de l'atrazine et de ses métabolites. Ces indicateurs d'état ne pouvaient pas être calculés en Rhénanie Palatinat du fait de l'absence de données utilisables. Il est par ailleurs très difficile d'avoir une vision plus claire de la problématique, dans la mesure où il n'a pas été possible de chiffrer les indicateurs de pression les plus pertinents en raison du manque de données disponibles. Ce point est d'autant plus regrettable que les indicateurs de réponse (P4-R à P8-R) ne sont pas bons, si l'on excepte quelques valeurs.

Les indicateurs pour **les chlorures** n'ont été définis qu'en Alsace et au Bade-Wurtemberg où il existe une pollution saline des eaux souterraines localisée, héritée de l'exploitation minière de la potasse. La dimension du problème est cependant beaucoup plus importante en Alsace (indicateurs d'état C1-S et C2-S). La pression due aux terrils en traitement ou encore non traités (C3-P) est relativement réduite en Alsace où les travaux de résorption des sources étaient plus avancés en 2003. Les efforts de connaissance de la salure profonde (C4-R) sont jugés satisfaisants en raison des programmes d'investigation en cours.

Für **Nitrat** zeigen die Zustandsindikatoren (N1-S bis N4-S) in den drei Teilgebieten eine wenig zufriedenstellende Qualität des Grundwassers. Das gilt auch, wenn der Median (N2-S) aufgrund des Vorhandenseins von Denitrifikationszonen einen besseren Zustand beschreibt. Die Belastungs- und Reaktionsindikatoren für die Landwirtschaft (N5-PR bis N9-P) sind gegensätzlicher. Vor allem die Indikatoren zum Umgang mit einer Bodenbedeckung im Winter (N5-PR) und zu Dauergrünland (N7-PR) sind überall unzureichend. Sie zeigen das Risiko einer Nitratauswaschung ins Grundwasser auf. Die Ergebnisse der Indikatoren mit Bezug auf Kläranlagen (N10-P und N11-R) liegen nahe der Zielvorgabe.

Für **Pflanzenschutzmittel** zeigen die Zustandsindikatoren (P1-S bis P3-S) keine guten Ergebnisse. Dies gilt aufgrund des verbreiteten Vorkommens von Atrazin und seinen Abbauprodukten besonders für das Elsass. Für Rheinland-Pfalz konnten die Zustandsindikatoren nicht berechnet werden, da keine verwendbaren Daten vorlagen. Es ist sehr schwer sich eine genauere Vorstellung von der Thematik zu verschaffen, da aufgrund des Fehlens von verfügbaren Daten die aussagekräftigsten Belastungsindikatoren nicht berechnet werden konnten. Dies ist umso bedauerlicher, da die Werte der Reaktionsindikatoren (P4-R bis P8-R), bis auf einige Ausnahmen, noch erhebliche Defizite aufweisen.

**Chlorid**-Indikatoren wurden nur im Elsass und in Baden-Württemberg festgelegt, da nur dort lokal eine Salzbelastung des Grundwassers durch den Kalibergbau besteht. Das Ausmaß des Problems ist im Elsass jedoch sehr viel bedeutender (Zustandsindikatoren C1-S und C2-S). Die Belastung aus den sanierten oder noch in Sanierung befindlichen Halden (C3-P) ist im Elsass verhältnismäßig gering, da hier die Arbeiten zur Auflösung der Belastungsquellen 2003 weiter fortgeschritten waren. Der Monitoringaufwand in den tiefen Bereichen des Grundwasserleiters (C4-R) wird als zufriedenstellend eingestuft, weil Untersuchungsprogramme durchgeführt werden.

## ■ Valorisation des indicateurs et perspectives

La valorisation des indicateurs peut se faire autant à l'échelle d'un secteur d'étude particulier qu'à l'échelle transfrontalière.

Les indicateurs construits pourraient être utilisés dans le cadre de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE), du Schéma d'Aménagement et de Gestion des eaux (SAGE) III-nappe-Rhin (secteur alsacien) ou pour évaluer d'autres programmes en cours à l'échelle régionale.

Les indicateurs ne prennent tout leur sens que s'ils sont actualisés régulièrement. C'est la condition nécessaire pour mettre en évidence des tendances d'évolution et pouvoir juger si la valeur des indicateurs se rapproche ou s'éloigne de l'objectif défini.

La définition de ce premier ensemble d'indicateurs transfrontalier peut encore être améliorée. Il convient de pondérer les résultats, d'affiner les indicateurs, en fonction des secteurs d'étude, des problématiques visées et des années renseignées ; toutes choses que les banques de données disponibles ne sont pas toujours aptes à fournir.

Un tel travail s'inscrit dans une dynamique. Il est à la fois le produit de travaux passés, menés à l'échelle transfrontalière depuis une dizaine d'années et doit se concevoir surtout comme un apport important dans un processus de suivi et d'évaluation environnementale à l'échelle du Rhin supérieur.



## ■ Nutzung der Indikatoren und Ausblick

Die Indikatoren können sowohl auf der Ebene der Teilgebiete, als auch grenzüberschreitend genutzt werden.

Weitere Nutzungsmöglichkeiten bieten sich im Rahmen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), des Wasserbewirtschaftungsplanes (SAGE) III-Grundwasser-Rhein oder zur Evaluation anderer Programme auf regionaler Ebene.

Die Indikatoren können ihre volle Funktionalität nur entwickeln, wenn Sie regelmäßig aktualisiert werden. Dies ist eine zwingende Voraussetzung, um Trends aufzuzeigen. So kann auch beurteilt werden, ob Indikatorwerte sich einem festgelegten Zielwert nähern oder sich von diesem entfernen.

Die Aussagekraft dieses ersten Indikatorensystems kann noch verbessert werden. Da die verfügbaren Datenbanken nicht immer in der Lage sind die gewünschten Informationen bereitzustellen, müssen die Ergebnisse gewichtet werden können, um die Indikatoren, je nach Teilgebiet und Beobachtungsjahren, besser auf die Zielstellungen auszurichten.

Dieses Projekt ist Teil einer Entwicklung. Es ist Ergebnis von seit mehr als zehn Jahren auf grenzüberschreitender Ebene durchgeführter Arbeiten und sollte vor allem als ein wichtiger Beitrag zu Umweltmonitoring und -bewertung im Oberrheingraben verstanden werden.



## Partenaires financiers ■ Finanzpartner

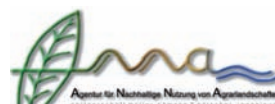


## En collaboration technique avec ■ In Zusammenarbeit mit

Landesamt für  
Umwelt, Wasserwirtschaft  
und Gewerbeaufsicht



Association pour la Relance Agronomique en Alsace



APRONA

140, rue du Logelbach - F-68000 COLMAR

Tél. 03 89 80 40 10 - Fax 03 89 80 40 11 - Courriel : [contact@aprona.net](mailto:contact@aprona.net)

Site internet : [www.aprona.net](http://www.aprona.net)