



Annexe 6 : Description détaillée des indicateurs de pression / réponse « nitrates d'origine AGRICOLE »

Anhang 6 : Detaillierte Beschreibung der Belastungs- Reaktionsindikatoren „Nitrate LANDWIRTSCHAFTLICHER HERKUNFT“

Auteurs / Autoren : ARAA, ANNA, LUFA Speyer - 2006

Table des matières

Inhaltsverzeichnis

Annexe 6.1: Taux de couverture hivernale des terres arables (indicateur N5-PR) 3

Annexe 6.1.1 : Méthode de calcul et données
utilisées (indicateur N5-PR) 13

Annexe 6.1.2 : Résultats Alsace (indicateur N5-
PR) 7

Annexe 6.1.3 : Résultats Bade-Wurtemberg
(indicateur N5-PR) 10

Annexe 6.1.4 : Résultats Rhénanie-Palatinat
(indicateur N5-PR) 11

Annexe 6.2: Taux de vignes enherbées (indicateur N6-PR) 13

Annexe 6.2.1 : Méthode de calcul et données
utilisées (indicateur N6-PR) 13

Annexe 6.2.2 : Résultats Alsace (indicateur N6-
PR) 15

Annexe 6.2.3 : Résultats Rhénanie-Palatinat
(indicateur N6-PR) 17

Annexe 6.3: Taux de prairie permanente dans la SAU (indicateur N7- PR) 19

Annexe 6.3.1 : Méthode de calcul et données
utilisées (indicateur N7-PR) 19

Annexe 6.3.2 : Résultats Alsace (indicateur N7-
PR) 22

Annexe 6.3.3 : Résultats Bade-Wurtemberg
(indicateur N7-PR) 26

Annexe 6.3.4 : Résultats Rhénanie-Palatinat
(indicateur N7-PR) 28

Annexe 6.4: Solde d'azote par ha de la

Anhang 6.1: Prozentualer Anteil der Ackerflächen mit Bedeckung im Winter (Indikator N5-PR)

Anhang 6.1.1: Berechnungsverfahren und
verwendete Daten (Indikator N5-PR)

Anhang 6.1.2: Ergebnisse Elsass (Indikator N5-
PR)

Anhang 6.1.3: Ergebnisse Baden-Württemberg
(Indikator N5-PR)

Anhang 6.1.4: Ergebnisse Rheinland-Pfalz
(Indikator N5-PR)

Anhang 6.2: Anteil der begrüneten Rebflächen (Indikator N6-PR)

Anhang 6.2.1 Berechnungsverfahren und
verwendete Daten (Indikator N6-PR)

Anhang 6.2.2 Ergebnisse Elsass (Indikator N6-
PR)

Anhang 6.2.3 Ergebnisse Rheinland-Pfalz
(Indikator N6-PR)

Anhang 6.3: Prozentualer Anteil des Dauergrünlandes an der LF (Indikator N7-PR)

Anhang 6.3.1: Berechnungsverfahren und
verwendete Daten (Indikator N7-PR)

Anhang 6.3.2: Ergebnisse Elsass (Indikator N7-
PR)

Anhang 6.3.3: Ergebnisse Baden-Württemberg
(Indikator N7-PR)

Anhang 6.3.4: Ergebnisse Rheinland-Pfalz
(Indikator N7-PR)

Anhang 6.4: Stickstoffsaldo pro Hektar LF



SAU (indicateur N8-P)	30	(Indikator N8-P)
Annexe 6.4.1 : Méthode de calcul et données utilisées (indicateur N8-P)	30	Anhang 6.4.1: Berechnungsverfahren und verwendete Daten (Indikator N8-P)
Annexe 6.4.2 : Résultats Alsace (indicateur N8-P)	38	Anhang 6.4.2: Ergebnisse Elsass (Indikator N8-P)
Annexe 6.4.3 : Résultats Bade-Wurtemberg (indicateur N8-P)	47	Anhang 6.4.3: Ergebnisse Baden-Württemberg (Indikator N8-P)
Annexe 6.4.4 : Résultats Rhénanie-Palatinat (indicateur N8-P)	53	Anhang 6.4.4: Ergebnisse Rheinland-Pfalz (Indikator N8-P)
Annexe 6.5: Pression d'azote d'origine animale (indicateur N9-P)	59	Anhang 6.5: Stickstoffmenge durch Viehhaltung (Indikator N9-P)
Annexe 6.5.1 : Méthode de calcul et données utilisées (indicateur N9-P)	59	Anhang 6.5.1: Berechnungsverfahren und verwendete Daten (Indikator N9-P)
Annexe 6.5.2 : Résultats Alsace (indicateur N9-P)	62	Anhang 6.5.2: Ergebnisse Elsass (Indikator N9-P)
Annexe 6.5.3 : Résultats Bade-Wurtemberg (indicateur N9-P)	71	Anhang 6.5.3: Ergebnisse Baden-Württemberg (Indikator N9-P)
Annexe 6.5.4 : Résultats Rhénanie-Palatinat (indicateur N9-P)	76	Anhang 6.5.4: Ergebnisse Rheinland-Pfalz (Indikator N9-P)



Annexe 6.1: Taux de couverture hivernale des terres arables (indicateur N5-PR)

Anhang 6.1: Prozentualer Anteil der Ackerflächen mit Bedeckung im Winter (Indikator N5-PR)

Annexe 6.1.1 : Méthode de calcul et données utilisées (indicateur N5-PR)

Anhang 6.1.1: Berechnungsverfahren und verwendete Daten (Indikator N5-PR)

Méthode de calcul commune	Allgemeines Berechnungsverfahren
<p>Le taux de couverture hivernale des terres arables est calculé comme suit :</p> $N5-PR[\%] = 100 \times (S_{CH} + S_{CI} + S_J + S_{PT}) / S_{TA}$ <p>avec :</p> <p>S_{CH} = surface cultures d'hiver [ha] S_{CI} = surface cultures intermédiaires [ha] S_J = surface en jachère [ha] S_{PT} = surface prairies temporaires [ha] S_{TA} = surface totale des terres arables [ha]</p> <p>Le détail des cultures prises en compte est donné au tableau 1.</p>	<p>Der prozentuale Anteil der Bodenbedeckung im Winter auf Ackerflächen wird folgendermaßen berechnet:</p> $N5-PR[\%] = 100 \times (A_{WK} + A_{ZF} + A_B + A_{AB}) / A_{GA}$ <p>mit:</p> <p>A_{WK} = Flächen mit Winterkulturen [ha] A_{ZF} = Flächen mit Zwischenfrüchten [ha] A_B = Bracheflächen [ha] A_{AB} = temporär begrüntes Ackerland [ha] A_{GA} = gesamte Ackerfläche [ha]</p> <p>Details zu den berücksichtigten Kulturen sind in Tabelle 1 aufgeführt.</p>
Alsace	Elsass
<p>Pour l'Alsace sont utilisées les données de la Statistique Agricole du SCEES annuelle concernant l'ensemble des deux départements alsaciens. Les estimations concernant les surfaces en CIPAN ne sont disponibles qu'à l'échelle de la région. Il n'est actuellement pas possible de calculer l'indicateur N5-PR pour la zone de la nappe d'Alsace.</p> <p>Données utilisées</p> <ul style="list-style-type: none"> les données statistiques au niveau départemental de la Statistique Agricole Annuelle (SCEES), 	<p>Für das Elsass wird die landwirtschaftliche Jahresstatistik der beiden elsässischen Departements angewendet. Die Abschätzung der Flächen mit Zwischenfrüchten ist nur auf Grundlage der Regionen möglich. Der Indikator kann somit zur Zeit nicht für den Bereich des elsässischen Grundwasserleiters berechnet werden.</p> <p>Verwendete Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> statistische Daten auf Departementebene aus der landwirtschaftlichen Jahresstatistik (SCEES)



- la surface en CIPAN (Culture Intermédiaire Piège A Nitrates) : estimation de l'AERM sur la base des surfaces en CIPAN subventionnées).

La fiabilité de l'estimation des surfaces en CIPAN en Alsace est limitée. En effet, cette estimation est faite sur la base des surfaces subventionnées par l'AERM, celles-ci ne représentant qu'une partie de la surface totale en CIPAN. Si l'estimation de la surface en CIPAN ne peut pas être faite, l'indicateur N5-PR risque de ne pas représenter correctement l'évolution qu'il doit mesurer, car la mise en place de CIPAN constitue un axe important de l'augmentation du taux de sol couvert en hiver.

Fréquence de mise à jour : annuelle

- Fläche der Zwischenfrüchte zur N-Konservierung: Schätzung der Gewässerdirektion Rhein-Maas (AERM) zu Flächen mit Ausgleichszahlungen für Zwischenfrüchte zur N-Konservierung).

Die Zuverlässigkeit der Abschätzung der Flächen mit Zwischenfrüchten zur N-Konservierung im Elsass ist beschränkt, denn die Schätzung wurde auf Grundlage der von der AERM subventionierten Flächen gemacht. Diese stellen nur einen Teil der gesamten Flächen mit Zwischenfrüchten zur N-Konservierung dar. Wenn die Gesamtfläche der Zwischenfrüchte nicht geschätzt werden kann, besteht die Gefahr, dass der Indikator N5-PR die von ihm zu messende Entwicklung nicht korrekt widerspiegelt. Ursache hierfür ist, dass die Zwischenfrüchte eine wichtige Rolle bei der Steigerung des Flächenanteils mit Bedeckung im Winter haben.

Aktualisierungszeitschritt: jährlich

Bade-Wurtemberg et Rhénanie-Palatinat

Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz

Méthode de calcul

Le taux de sols couverts en hiver est calculé pour les communes (« Gemeiden ») dont au moins 30% de la surface est sur l'aquifère (**annexe 5**).

Données utilisées

Statistique agricole (utilisation principale des sols):

Sources : Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

Les données de la statistique agricole sur les cultures intermédiaires incluent aussi les « cultures intermédiaires d'été ». Les surfaces des parcelles sur lesquelles une culture intermédiaire d'été est suivie par une culture d'hiver sont comptées deux fois. Ce problème est considéré comme négligeable.

Fréquence de mise à jour : tous les 4 ans

Berechnungsverfahren

Der Prozentanteil der im Winter bedeckten Böden wird für Gemeinden berechnet, deren Fläche sich zu mindestens 30 % mit der Fläche des Grundwasserleiters deckt (**Anhang 5**).

Verwendete Daten

Agrarstatistik zur Bodenhauptnutzungserhebung:

Quellen: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

Die Agrarstatistikdaten zu den Zwischenkulturen schließen auch die Sommerzwischenfrüchte mit ein. Bei Flächen auf denen eine Winterung nach einer Sommerzwischenfrucht folgt, kann dies zu einer Doppelzählung der Flächen führen, dieses Problem kann jedoch als vernachlässigbar angesehen werden.

Aktualisierungszeitschritt: alle 4 Jahre



Tab. 1 : Tableau comparatif des cultures prises en compte pour le calcul de l'indicateur N5-PR

Tab. 1: Übersicht der in die Berechnung des Indikators N5-PR eingegangenen Kulturen

	Alsace	Baden-Württemberg	Rheinland-Pfalz
Cultures d'hiver / Winterkulturen	-Toutes céréales (sauf maïs) / <i>Alle Getreide (außer Mais)</i> -Colza / <i>Raps</i>	-Blé d'hiver / <i>Winterweizen</i> -Colza d'hiver / <i>Winterraps</i> -Triticale -Seigle / <i>Roggen</i> -Orge d'hiver / <i>Wintergerste</i> -Céréales de mélange d'hiver / <i>Wintermengengetreide</i> -Epeautre / <i>Dinkel</i>	-Blé d'hiver / <i>Winterweizen</i> -Colza d'hiver / <i>Winterraps</i> -Triticale -Seigle / <i>Roggen</i> -Orge d'hiver / <i>Wintergerste</i> -Céréales de mélange d'hiver / <i>Wintermengengetreide</i>
		-Semence d'herbe y compris des carottes pour l'obtention de graine / <i>Grassamen einschließlich Rüben zur Samengewinnung</i> -Semences horticoles, culture d'augmentation / <i>Gartenbausämereien, Vermehrungsanbau</i> -Toutes les autres plantes fourragères / <i>Alle sonstigen Futterpflanzen</i> -Toutes les autres plantes fourragères / <i>Alle sonstigen Futterpflanzen</i>	
Cultures intermédiaires / Zwischenfrüchte	Toutes les cultures subventionnées comme CIPAN par l'AERM dont / <i>Alle subventionierten Kulturen darunter :</i> -Moutarde / <i>Senf</i> -Phacélie / <i>Phacelia</i> -Radis / <i>Rettich</i> -Seigle / <i>Roggen</i> -Ray-grass -Avoine / <i>Hafer</i> -évtl. d'autres espèces / <i>evtl. andere Arten</i>	-Culture dérobée d'été et d'hiver / <i>Sommer- und Winterzwischenfrüchte</i> -Moutarde / <i>Senf</i> -Phacélie / <i>Phacelia</i> -Trèfle / <i>Klee</i> -Légumineuses grossières / <i>Grobleguminosen</i> -Colza / <i>Raps</i> -évtl. d'autres espèces / <i>evtl. andere Arten</i>	Inventaire général de l'occupation du sol depuis 1999 (somme des cultures intermédiaires d'été et d'hiver) <i>Bodennutzungshaupterhebung seit 1999 ausgewiesen (Summe aus Sommer- und Winterzwischenfrüchten)</i>
Herbes / Begrünung	-Prairies temporaires / <i>Temporäres Grünland</i> -Culture d'herbe comme fruit principal à la production de fourrage / <i>Grasanbau als Hauptfrucht zur Futtergewinnung</i> -Prairies artificielles / <i>Kulturgrünland</i> -Trèfle de tous types et trèfle-herbe / <i>Klee aller Art und Klee gras</i> -Luzerne		

L'emprise géographique des données utilisées dans les trois secteurs d'étude est présentée sur la carte suivante :

Das räumliche Bezugsgebiet der in den drei Projektteilgebieten verwendeten Datengrundlage wird in der folgenden Karte dargestellt:

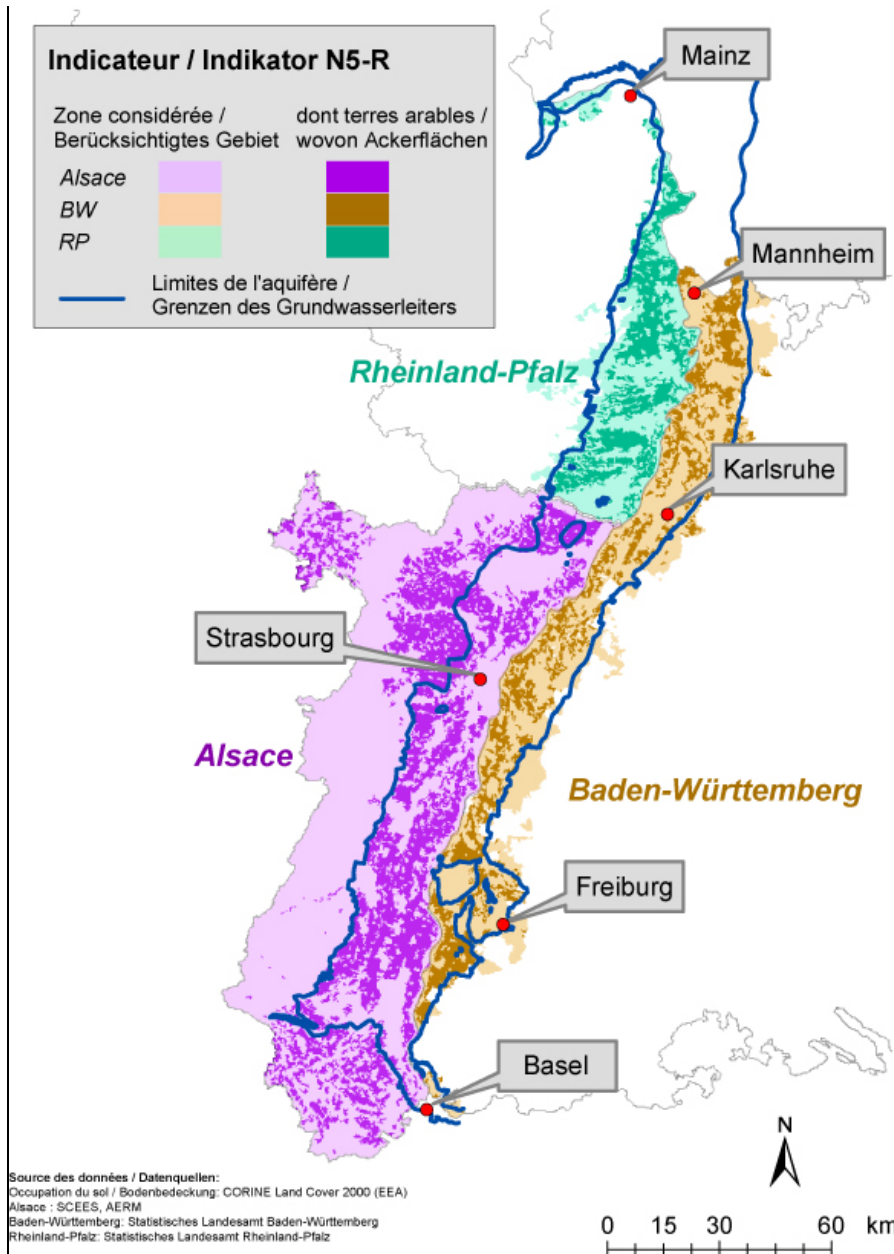


Fig. 1 : Emprise des données utilisées pour le calcul de l'indicateur N5-PR : en couleurs claires la zone renseignée par les données ; à l'intérieur de cette zone, en couleurs foncées, les surfaces auxquelles se rapporte l'indicateur N5-PR (les terres arables).

Abb. 1: Das räumliche Bezugsgebiet der für die Berechnungen verwendeten Datengrundlage des Indikators N5-PR: In hellen Farbtönen das Gebiet auf das sich die Datengrundlage bezieht; in dieser Fläche sind in dunklen Farbtönen die Flächen dargestellt, auf die sich der Indikator N5-PR bezieht (Ackerflächen).



Annexe 6.1.2 : Résultats Alsace (indicateur N5-PR)

Anhang 6.1.2: Ergebnisse Elsass (Indikator N5-PR)

Dans cette note sont présentés les résultats de calculs de l'indicateur N5-PR pour l'Alsace.

In diesem Text werden die Berechnungsergebnisse für den Indikator N5-PR für das Elsass vorgestellt.

Calcul

Le **Tab. 2** et la **Fig. 2** montrent les résultats des calculs pour la période de 1989 à 2003. Les données concernant les surfaces des cultures intermédiaires avant l'année 2000 ne sont pas disponibles. Les résultats des calculs de l'indicateur pour la période antérieure à 2000 sont donc à interpréter avec prudence.

Interprétation

En général, dans la période étudiée (1989 à 2003), le taux de couverture hivernale diminue d'environ 8%, de 40 à environ 32%. Ceci est surtout dû à la forte diminution des surfaces des cultures d'hiver (réduction de 40 000 ha ; cf. **Fig. 3**). La forte augmentation des surfaces en jachères compense partiellement cette tendance (augmentation d'environ 20 000 ha). Le caractère irrégulier de la courbe (**Fig. 2**) est étroitement lié aux variations des surfaces en jachère. Le rôle important que peuvent jouer les CIPAN est démontré par l'écart entre les courbes « sans » et « avec CIPAN » de la **Fig. 2** pour la période de 2000 à 2003. La tendance négative n'a pas été inversée par la mise en place des CIPAN.

Berechnungsmethode

Tab. 2 und **Abb. 2** zeigen die Ergebnisse der Berechnungen für den Zeitraum von 1989-2003. Daten zu Zwischenkulturen vor dem Jahr 2000 gibt es nicht. Die Ergebnisse der Berechnungen des Zeitraumes vor 2000 sollten deshalb folglich mit Vorsicht interpretiert werden.

Interpretation

Insgesamt verringert sich im Untersuchungszeitraum (1989 bis 2003) der prozentuale Anteil der winterlichen Bedeckung um mehr als 8 % von 40 % auf etwa 32 %. Das liegt vor allem am starken Rückgang der Winterkulturen (Verringerung um 40.000 ha, vgl. **Abb.3**). Die große Steigerung der Brachflächen (Steigerung um etwa 20.000 ha) gleicht diesen Trend teilweise aus. Die Unregelmäßigkeiten der Kurve (**Abb. 2**) hängen direkt mit den Veränderungen der Brachflächen zusammen. Die mögliche Bedeutung der Zwischenkulturen als Nitratfalle (CIPAN) wird durch den Unterschied zwischen den Kurven „ohne“ und „mit“ CIPAN in **Abb. 2** für den Zeitraum 2000-2003 gezeigt. Der negative Trend wurde durch „CIPAN-Flächen“ nicht umgekehrt.



Tab. 2.: Taux de couverture hivernale des terres arables en Alsace (Sources des données : SCEES (Statistique Agricole Annuelle), AERM (surfaces en CIPAN))

Tab. 2: Prozentanteil der Bodenbedeckung von Ackerland im Winter im Elsass (Datenquelle: SCEES (jährliche Landwirtschaftsstatistik) und AERM (Zwischenkulturen als Nitratfallen (CIPAN-Flächen))

Année Jahr	Terres arables Ackerflächen	Cultures d'hiver Winterkulturen	CIPAN Zwischen- kulturen	Prairies temp. Temp. Grünland,	Jachères Brachflächen	N5-PR sans / ohne CIPAN	N5-PR avec / mit CIPAN
	[ha]	[ha]	[ha]*	[ha]	[ha]	[%]	[%]
1989	227767	83745		6980	946	40,2	-
1990	231493	80507		6266	532	37,7	-
1991	232993	75581		5398	926	35,2	-
1992	237419	69631	Données non	5279	3060	32,8	-
1993	242822	58152	Disponibles	6633	25581	37,2	-
1994	244455	55554		7022	29314	37,6	-
1995	244863	60537	Keine Daten	6683	27047	38,5	-
1996	245069	58155		6307	19906	34,4	-
1997	244610	55601		6280	14326	31,2	-
1998	245038	55480		6228	14516	31,1	-
1999	243283	53641		5965	20524	32,9	-
2000	242556	52805	6000	5965	21162	33,0	35,4
2001	240830	48360	7000	5955	20955	31,3	34,2
2002	243023	48870	9000	5835	20470	30,9	34,6
2003	238529	43090	7000	5965	20925	29,3	32,3

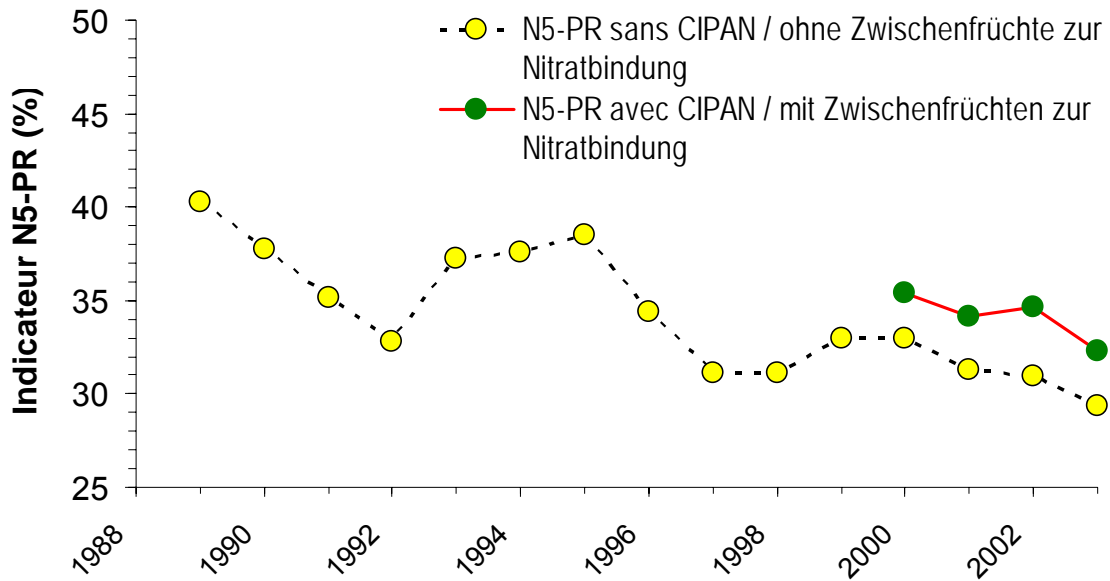


Fig. 2: Evolution temporelle du taux de couverture hivernale des terres arables en Alsace (Indicateur N5-PR)

Abb. 2: Zeitliche Veränderung des prozentualen Anteils an bedeckten Ackerflächen im Winter im Elsass (Indikator N5-PR)

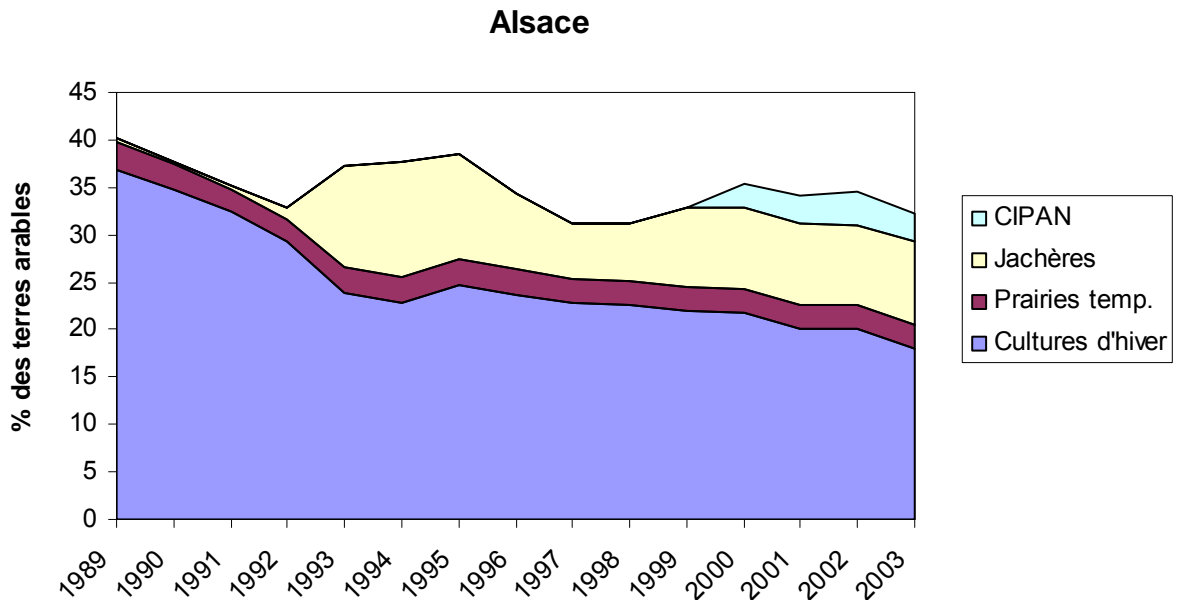


Fig. 3 : Evolution des composantes de l'indicateur N5-PR en Alsace

Abb. 3: Entwicklung der Komponenten des Indikators N5-PR im Elsass



Annexe 6.1.3 : Résultats Bade-Wurtemberg (indicateur N5-PR)

Anhang 6.1.3: Ergebnisse Baden-Württemberg (Indikator N5-PR)

Les résultats des calculs de l'indicateur N5-PR pour le Bade-Wurtemberg sont présentés ci-dessous :

Calcul

Pour le calcul de l'indicateur N5-PR ont été utilisées les données issues du recensement principal de l'utilisation du sol pour les années 1999 et 2003 à l'échelle des communes (119 communes). Pour des motifs de confidentialité des données, celles-ci ont été livrées sous forme agrégée.

Dans le cadre de la couverture hivernale des terres arables sont comptabilisées les cultures suivantes issues du recensement principal de l'utilisation des sols : blé d'hiver, épeautre, triticale, seigle, orge d'hiver, méteil d'hiver, colza d'hiver, navets et graminées pour la production de semences, semences horticoles et cultures de multiplication ainsi que plantes fourragères diverses.

Les prairies temporaires consistent en trèfle et trèfle fourrager, luzerne et culture de graminées comme culture principale.

Les résultats sont rassemblés dans le **Tab. 3**.

Interprétation

L'analyse des résultats révèle une régression de l'indicateur N5-PR de la surface de sol couverte pendant l'hiver de 55,5 % à 47,6 % au cours de la période 1999-2003. Ceci s'explique principalement par la forte diminution des cultures intermédiaires et des cultures d'hiver.

Tab. 3: Taux de couverture hivernale des terres arables dans le Bade-Wurtemberg

Tab. 3: Prozentualer Anteil der Bodenbedeckung von Ackerland im Winter in Baden-Württemberg

Im folgenden werden die Berechnungsergebnisse des Indikators N5-PR für Baden-Württemberg präsentiert:

Berechnung

Für die Berechnung wurden die Daten der Bodenhauptnutzungserhebung für die Jahre 1999 und 2003 auf Gemeindeebene (119 Gemeinden) verwendet. Aus datenschutzrechtlichen Gründen wurden die Daten aggregiert geliefert.

Zu bedecktem Ackerland im Winter werden folgende Kulturen der Bodenhauptnutzungserhebung gezählt: Winterweizen, Dinkel, Triticale, Roggen, Wintergerste, Wintermenggetreide, Winterraps, Rüben und Gräser zur Samengewinnung, Gartenbausämereien und Vermehrungsbau und sonstige Futterpflanzen.

Temporäres Grünland besteht aus den Kulturarten Klee und Klee gras, Luzerne und Grasanbau als Hauptfrucht.

Die Ergebnisse für N5-PR sind in der **Tab. 3** zusammengefasst.

Interpretation

Die Auswertung der Ergebnisse zeigt einen Rückgang des Indikators N5-PR in dem Zeitraum von 1999 bis 2003 von 55,5 % auf 47,6 %. Dies ist vor allem durch die starke Abnahme der Zwischenfrüchte sowie der Winterkulturen zu erklären.

Année Jahr	Terres arables Ackerland	Jachères Brache	Cultures d'hiver Winter- kulturen	Cultures intermédiaires Zwischen- früchte	Prairie Temporaire temporäres Grünland	N5-PR Couverture hivernale Bedeckung über Winter
	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[%]
1999	93984	9079	22471	19983	639	55,5
2003	92965	9739	18421	15458	600	47,6



Annexe 6.1.4 : Résultats Rhénanie-Palatinat (indicateur N5-PR)

Anhang 6.1.4: Ergebnisse Rheinland-Pfalz (Indikator N5-PR)

Les résultats des calculs de l'indicateur N5-PR pour la Rhénanie-Palatinat sont présentés ci-dessous :

Calcul

Pour les années 1991, 1995, 1999 et 2003 ont pu être analysées les données du recensement principal de l'utilisation du sol portant sur ces 128 communes.

Les surfaces prises en compte dans le calcul de l'indicateur N5-PR sont : les cultures d'hiver (blé d'hiver, blé dur, triticale, seigle, orge d'hiver, méteil d'hiver, colza d'hiver), les terres cultivées avec cultures couvrantes temporaires (trèfle, luzerne, prairies temporaires et artificielles), les jachères et cultures intermédiaires. En ce qui concerne ces dernières, il est à noter que les cultures intermédiaires d'été sont également prises en compte pour la détermination de la couverture hivernale du sol.

Les résultats de calculs de l'indicateur N5-PR sont rassemblés dans le **Tab. 4**.

Interprétation

Dans la zone concernée située en Rhénanie-Palatinat, le taux de couverture hivernale des terres arables et du vignoble s'élève à 19-25 % (**Tab.4 ; Fig. 4**) et il diminue dans la période considérée. Cette diminution est principalement due à la diminution des surfaces des cultures d'hiver. Les cultures d'été dominent clairement l'assolement de la zone de Rhénanie-Palatinat concernée par le projet.

Im folgenden werden die Berechnungsergebnisse des Indikators N5-PR für Rheinland-Pfalz vorgestellt:

Berechnung

Für die Jahre 1991, 1995, 1999 und 2003 konnten die Daten der Bodennutzungshaupterhebungen dieser 128 Gemeinden ausgewertet werden.

Als im Winter bedecktes Ackerland wurden für den Indikator N5-PR Winterkulturen (A_{WK} : Winterweizen, Triticale, Roggen, Wintergerste, Wintermenggetreide, Winterraps), temporär begrüntes Ackerland (A_{AB} : Klee und Klee gras, Luzerne, Feldgrasanbau), stillgelegte Ackerflächen (A_B : Brache sowie Zwischenfrüchte (A_{ZF}) gewertet. Bei den Zwischenfrüchten ist zu beachten, dass auch Sommerzwischenfrüchte für die Bedeckung über Winter einbezogen wurden.

In **Tab. 4** sind die Berechnungsergebnisse für den Indikator N5-PR zusammengestellt.

Interpretation

Der prozentuale Anteil der Ackerflächen mit Bedeckung im Winter (Indikator N5-PR) beträgt im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz 19-25 % (**Tab. 4, Abb. 4**) und ist im Bearbeitungszeitraum rückläufig. Der Rückgang der Bedeckung über Winter wird überwiegend durch den Rückgang der Winterkulturen hervorgerufen. Offensichtlich werden im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz zunehmend Sommerkulturen angebaut.



Tab. 4: Taux de couverture hivernale des terres arables dans la zone concernée de Rhénanie-Palatinat

Tab. 4: Prozentualer Anteil der Bodenbedeckung von Ackerland im Winter im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz

Année Jahr	Terres arables Ackerland	Jachères Brache	Cultures d'hiver Winterkulturen	Cultures intermédiaires Zwischen- früchte	Prairies temporaires Temporäres Grünland	N5-PR Couverture hivernale Bedeckung über Winter
	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[%]
1991	59093	^a 4000	7898	^b 2500	390	25
1995	60335	4343	7517	^b 2500	471	25
1999	59815	3047	5952	2508	445	20
2003	59830	3569	4613	2923	383	19

^a Surface en jachère pour 1991 estimée en raison de données manquantes / ^a Brachefläche aufgrund fehlender Angaben für 1991 geschätzt

^b Surface des cultures intermédiaires pour 1991 et 1995 estimée en raison de données manquantes / ^b Fläche der Zwischenfrüchte aufgrund fehlender Angaben für 1991 und 1995 geschätzt

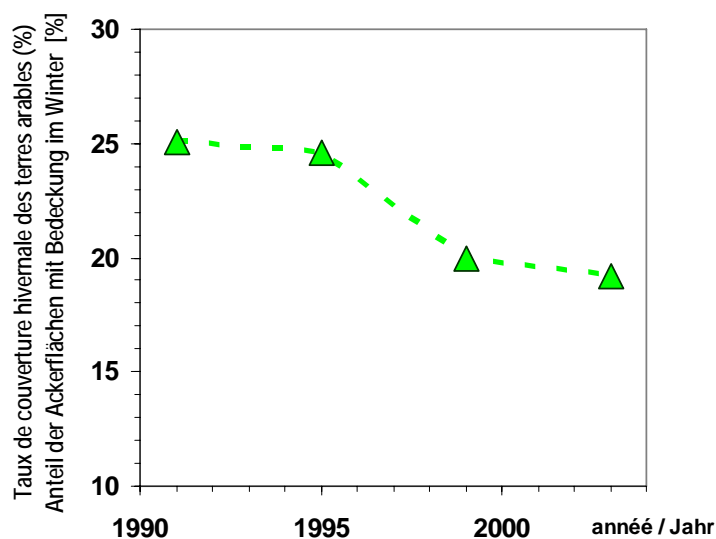


Fig. 4 : Evolution temporelle du taux de couverture hivernale des terres arables (indicateur N5-PR) dans la zone concernée de Rhénanie-Palatinat (alluvions quaternaires du Fossé rhénan supérieur)

Abb. 4: Zeitliche Entwicklung der Bedeckung über Winter in Ackerland (Indikator N5-PR) für das Projektgebiet von Rheinland-Pfalz (quartärer Grundwasserleiter im Oberrheingraben)



Annexe 6.2: Taux de vignes enherbées (indicateur N6-PR)

Anhang 6.2: Anteil der begrünnten Rebflächen (Indikator N6-PR)

Annexe 6.2.1 : Méthode de calcul et données utilisées (indicateur N6-PR)

Anhang 6.2.1: Berechnungs-verfahren und verwendete Daten (Indikator N6-PR)

Méthode de calcul commune	Allgemeines Berechnungsverfahren
---------------------------	----------------------------------

L'indicateur N6-PR est calculé comme suit :

$$E2 [\%] = 100 \times S_{CV} / S_V$$

avec:

S_{CV} = surface de vignes enherbées [ha]

S_V = surface totale de vignoble [ha]

Der Indikator N6-PR wird wie folgt berechnet:

$$E2 [\%] = 100 \times A_{BR} / A_{GR}$$

mit:

A_{BR} = begrünnte Rebfläche [ha]

A_{GR} = gesamte Rebfläche [ha]

Alsace	Elsass
--------	--------

Données utilisées

Une estimation du taux d'enherbement du vignoble alsacien (données issues du programme « Enherbement du Vignoble Alsacien » EVA)

Source : ENGEES, AERM

Fréquence de mise à jour : pas de mise à jour régulière

Verwendete Daten

Abschätzung des prozentualen Anteils von Begrünungen im elsässischen Weinbau (Daten aus EVA-Programm „Enherbement du Vignoble Alsacien“ (Begrünung der elsässischen Weinberge)).

Quelle: ENGEES, AERM

Aktualisierungszeitschritt: Keine regelmäßige Aktualisierung.

Bade-Wurtemberg	Baden-Württemberg
-----------------	-------------------

Pas de données disponibles.

Keine verfügbaren Daten.

Rhénanie-Palatinat	Rheinland-Pfalz
--------------------	-----------------

Données utilisées

Une estimation du taux d'enherbement du

Verwendete Daten

Abschätzung des Prozentanteils von



vignoble

Begrünungen im Weinbau

Source : Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt Neustadt (maintenant DLR Neustadt).

Quelle: Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt Neustadt (jetzt DLR Neustadt).

Fréquence de mise à jour : pas de mise à jour régulière.

Aktualisierungszeitschritt: Keine regelmäßige Aktualisierung.

L'emprise géographique des données utilisées dans les trois secteurs d'étude est présentée sur la carte suivante :

Das räumliche Bezugsgebiet der in den drei Projektteilgebieten verwendeten Datengrundlage wird in der folgenden Karte dargestellt:

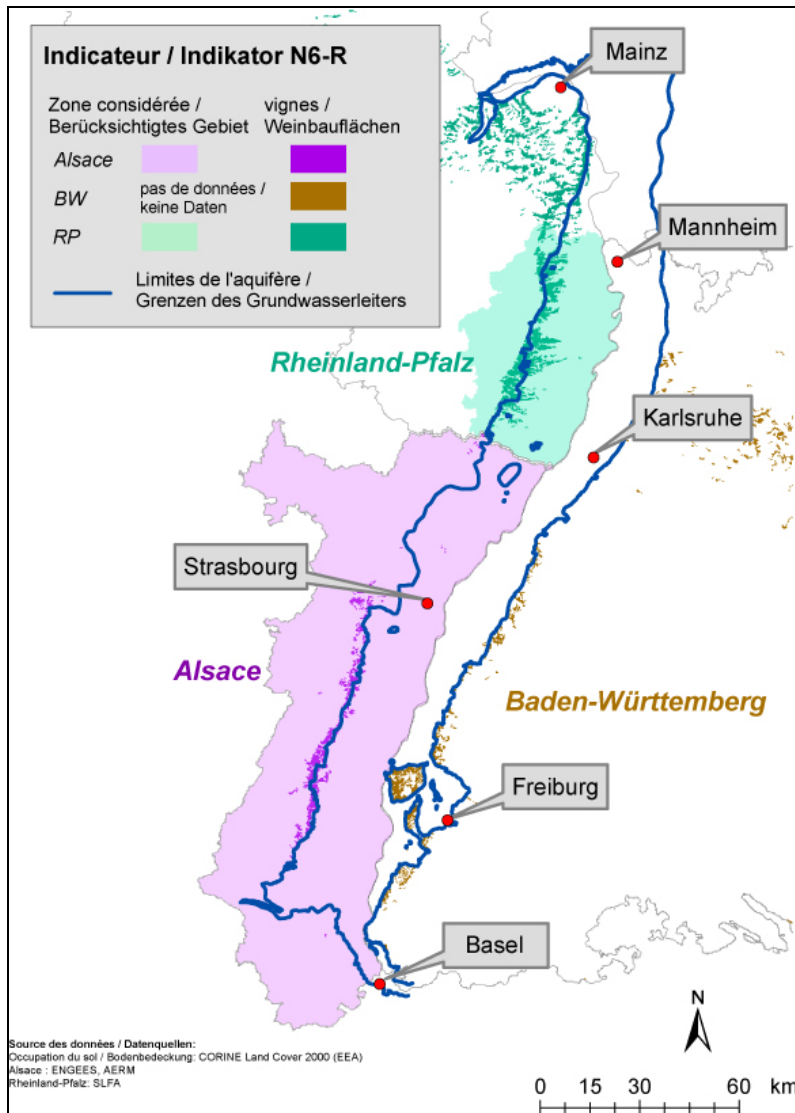


Fig. 5 : Emprise des données utilisées pour le calcul de l'indicateur N6-PR : en couleurs claires la zone renseignée par les données ; à l'intérieur de cette zone, en couleurs foncées, les surfaces auxquelles se rapporte l'indicateur N6-PR (les surfaces en vignes).

Abb. 5: Das räumliche Bezugsgebiet der für die Berechnungen verwendeten Datengrundlage des Indikators N6-PR: In hellen Farbtönen das Gebiet auf das sich die Datengrundlage bezieht; in dieser Fläche sind in dunklen Farbtönen die Flächen dargestellt auf die sich der Indikator N6-PR bezieht (Rebflächen).

**Annexe 6.2.2 : Résultats Alsace
(indicateur N6-PR)**

Dans cette note sont présentés les résultats de calculs de l'indicateur N6-PR pour l'Alsace.

Données utilisées

Les informations pour l'indicateur N6-PR, concernant l'enherbement des vignes, sont issues des publications de l'AERM (2004, 2005) et du programme « Enherbement du Vignoble Alsacien » (EVA ; ENGEES).

Le **Tab. 5** et la **Fig. 6** montrent l'indicateur pour la période entre 1985 et 2000.

Interprétation

L'enherbement des vignes en Alsace montre une forte augmentation dans cette période. En 2000, le taux d'enherbement se trouve à environ 54%.

Il n'y a pas de données plus récentes. Il n'est pas possible de savoir si le taux d'enherbement s'est stabilisé ni à quel niveau.

Tab. 5: Taux d'enherbement des vignobles en Alsace (Indicateur N6-PR) (Sources des données : ENGEES (projet EVA « Enherbement du Vignoble Alsacien ») et AERM)

Tab. 5: Anteil der begrünnten Weinberge im Elsass (Indikator N6-PR) (Datenquelle/ ENGEES (Projekt EVA „Begrünung der elsässischen Weinberge“) und der AERM)

Année Jahr	N6-PR
	Vignes enherbées Begrünte Rebflächen [%]
1985	0
1990	10
1995	35
2000	54

**Anhang 6.2.2: Ergebnisse Elsass
(Indikator N6-PR)**

In diesem Text werden die Berechnungsergebnisse für den Indikator N6-PR für das Elsass vorgestellt.

Verwendete Daten

Die den Anteil der begrünnten Weinbauflächen betreffenden Informationen des Indikators N6-PR stammen aus Veröffentlichungen der AERM (2004,2005) aus dem Programm « Enherbement du Vignoble Alsacien » („Begrünung der Weinberge im Elsass“) (EVA ; ENGEES).

Tab. 5 und **Abb. 6** zeigen die Ergebnisse der Berechnungen für den Zeitraum zwischen 1985 und 2000.

Interpretation

Der begrünte Anteil der Weinberge im Elsass zeigt einen starken Anstieg in diesem Zeitraum. Im Jahre 2000 liegt der Anteil bei etwa 54%.

Aktuellere Daten sind nicht verfügbar. Es sind weder Angaben darüber möglich ob sich der Begrünungsanteil stabilisiert hat, noch auf welchem Niveau er sich befindet.

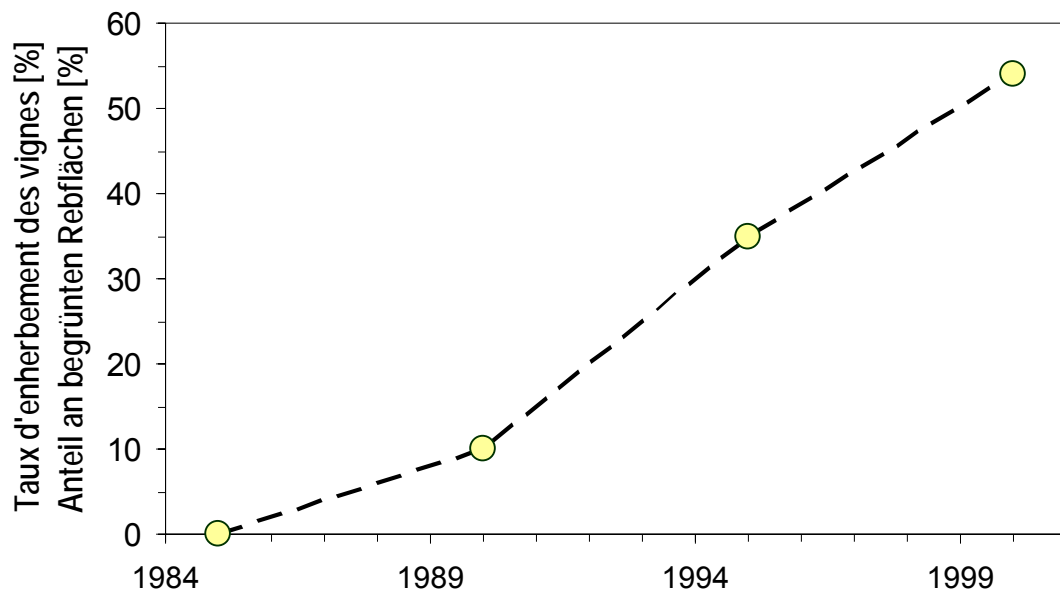


Fig. 6 : Evolution temporelle du taux de vignes enherbées (Indicateur N6-PR) dans le secteur d'étude alsacien

Abb. 6: Zeitliche Entwicklung des prozentualen Anteils an begrüneten Rebflächen im elsässischen Teil des Projektgebietes (Indikator N6-PR)



Annexe 6.2.3 : Résultats Rhénanie-Palatinat (indicateur N6-PR)

Anhang 6.2.3: Ergebnisse Rheinland-Pfalz (Indikator N6-PR)

Les résultats des calculs de l'indicateur N6-PR pour la Rhénanie-Palatinat sont présentés ci-dessous.

Calcul

Le taux de vignes enherbées peut être déterminé par le biais du programme « Entretien du sol en viticulture dans le Palatinat » (Bodenpflege im Weinbau in der Pfalz) du SLVA (Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt) de Neustadt.

Les résultats des calculs, portant sur la période de 1987 à 2004, sont rassemblés dans le **Tab. 6**.

La prolongation de ce projet n'est pas garantie.

Interprétation

Au cours de la période 1987-2004 le taux de vignes enherbées a augmenté (**Fig. 7**). A présent, la couverture du vignoble se situe autour de 60 %. Il est à noter que les données de base ont un caractère estimatif et qu'elles sont issues d'un projet de recherche ne couvrant pas exactement la partie de la Rhénanie-Palatinat concernée par le présent projet.

Im Folgenden werden die Berechnungsergebnisse des Indikators N6-PR für Rheinland-Pfalz präsentiert.

Berechnung

Der Anteil begrünter Rebflächen kann über ein Programm der SLVA (Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt) Neustadt „Bodenpflege im Weinbau in der Pfalz“ bestimmt werden.

In **Tab. 6** sind die Berechnungsergebnisse für die Jahre 1987 bis 2004 zusammengestellt.

Die Weiterführung des Programms ist nicht gesichert.

Interpretation

Im Zeitraum von 1987 bis 2004 ist von einer Zunahme des Begrünungsgrades im Weinbau auszugehen (**Abb. 7**). Gegenwärtig ist von einer Bedeckung im Weinbau von etwa 60 % auszugehen. Bei der Interpretation ist zu beachten, dass es sich bei diesen Daten um Schätzwerte auf Grundlage eines Forschungsprojektes handelt, deren Repräsentativität für das Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz nicht sicher gewährleistet werden kann.



Tab. 6: Données d'enherbement des vignes dans le Palatinat (indicateur E2) (projet « Entretien du sol en viticulture dans le Palatinat » du SLFA de Neustadt)

Tab. 6: Daten zur Begrünung im Weinbau (Indikator N6-PR) in der Pfalz (Projekt "Bodenpflege im Weinbau in der Pfalz", SLFA Neustadt)

Année de collecte <i>Aufnahme-Jahr</i>	Année d'estimation <i>Jahr der Schätzung</i>	Enherbement permanent <i>Dauerbegrünung</i> [%]	Engrais verts <i>Gründüngung</i> [%]	N6-PR Enherbement du vignoble <i>Begrünung im Weinbau</i> [%]
1986/87	1987	13	11	24
1991 ^a	1991	39	8	47
1994/95	1995	55	6	61
1999/2000	2000	55	10	65
2003/04	2004	55	7	62

^a Données 1991 interpolées à partir de valeurs de 1986/87 et 1994/95 / ^a Daten des Jahres 1991 aus Werten von 1986/87 und 1994/1995 interpoliert

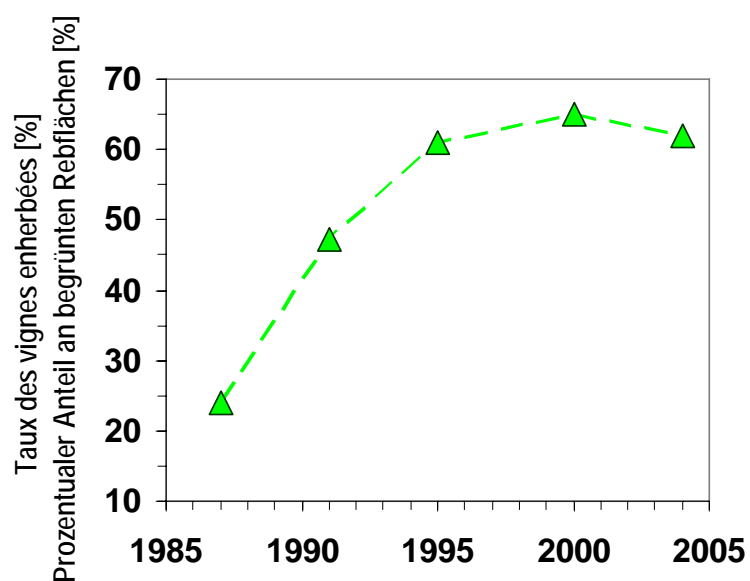


Fig. 7 : Evolution du taux de vignes enherbées dans la zone d'étude de Rhénanie-Palatinat (indicateur N6-PR)

Abb. 7: Zeitliche Entwicklung des prozentualen Anteils an begrünten Rebflächen (Indikator N6-PR) für das Projektgebiet von Rheinland-Pfalz



Annexe 6.3: Taux de prairie permanente dans la SAU (indicateur N7-PR)

Anhang 6.3: Prozentualer Anteil des Dauergrünlandes an der LF (Indikator N7-PR)

Annexe 6.3.1 : Méthode de calcul et données utilisées (indicateur N7-PR)

Anhang 6.3.1: Berechnungsverfahren und verwendete Daten (Indikator N7-PR)

Alsace	Elsass
<p>Méthode de calcul</p> <p>La méthode de calcul se base sur les données disponibles dans la base de données TerUti qui renseigne annuellement, pour un échantillon d'environ 5000 points fixes dans l'emprise de la nappe alsacienne, l'occupation du sol principale.</p> <p>Le taux de prairie permanente égale le nombre de points codés en prairie permanente divisé par le nombre de points dans la SAU.</p>	<p>Berechnungsverfahren</p> <p>Das Berechnungsverfahren beruht auf den verfügbaren Daten der TerUti-Datenbank, welche jährlich für etwa 5000 Fixpunkte im Einflussbereich des elsässischen Grundwasserleiters für die vorherrschende Bodennutzung aktualisiert wird.</p> <p>Der Dauergrünlandanteil ist gleich der Anzahl der als Dauergrünland codierten Messpunkte geteilt durch die Anzahl der LF-Messpunkte.</p>
<p>Données utilisées</p> <p>-Base de données TerUti,</p> <p>-Carte informatique des petites régions agricoles (PRA) dans la zone d'étude.</p> <p>Note : l'avenir de la base de données TerUti est incertain. Une base de données comparable est en phase de construction au niveau européen (LUCAS, Eurostat). Elle sera peut-être opérationnelle à partir de 2007. Cette base de données permettra les mêmes types d'analyses que celles possibles avec TerUti. Si LUCAS ne peut pas être mise en œuvre dans ce projet, le taux de prairie sera calculé au niveau départemental avec la Statistique Agricole Annuelle du SCEES.</p> <p>Source : SCEES</p>	<p>Verwendete Daten</p> <p>-Datenbank TerUti,</p> <p>-Digitales Kartenwerk der kleinen landwirtschaftlichen Regionen im Untersuchungsgebiet (PRA).</p> <p>Anmerkung: Der Fortbestand der TerUti-Datenbank ist unsicher. Eine vergleichbare Datenbank ist auf europäischer Ebene in Bearbeitung und könnte ab 2007 einsetzbar sein (LUCAS, Eurostat). Diese Datenbank wird die gleichen Analysen wie TerUti erlauben. Wenn LUCAS in diesem Projekt nicht eingesetzt werden kann, wird der Grünlandanteil auf Departementebene mit der jährlichen landwirtschaftlichen Statistik des SCEES berechnet werden.</p> <p>Quelle: SCEES</p>
<p>Fréquence de mise à jour : annuelle</p>	<p>Aktualisierungszeitschritt: jährlich</p>



Rhénanie-Palatinat et Bade-Wurtemberg

Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg

Méthode de calcul

Le taux de prairie permanente est calculé pour les communes dont au moins 30% de la surface sont sur l'aquifère.

Le taux de prairie permanente par rapport à la surface agricole totale utile est égal à la surface de prairie permanente des communes, divisée par la surface agricole totale utile des communes.

Données utilisées

- ha destinés à la prairie et SAU totale des communes,
- Liste des communes avec code.

Source : Statistisches Landesamt Baden-Württemberg / Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Fréquence de mise à jour : Bade-Wurtemberg : tous les 2 ans à partir de 1999, Rhénanie-Palatinat : tous les 4 ans

Berechnungsverfahren

Der prozentuale Anteil des Dauergrünlandes wird für die Gemeinden berechnet, die einen Anteil von mindestens 30 % an der Fläche des Grundwasserleiters haben.

Der Anteil des Dauergrünlandes an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche ist gleich der Dauergrünlandfläche in den Gemeinden, geteilt durch die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche der Gemeinden.

Verwendete Daten

- ha Grünlandnutzung und gesamte LF in Gemeinden,
- Gemeindefliste mit Gemeindekennzahl.

Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg / Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Aktualisierungszeitschritt: Baden-Württemberg: ab 1999 alle 2 Jahre, Rheinland-Pfalz: alle 4 Jahre



L'emprise géographique des données utilisées dans les trois secteurs d'étude est présentée sur la carte suivante :

Das räumliche Bezugsgebiet der in den drei Projektteilgebieten verwendeten Datengrundlage wird in der folgenden Karte dargestellt:

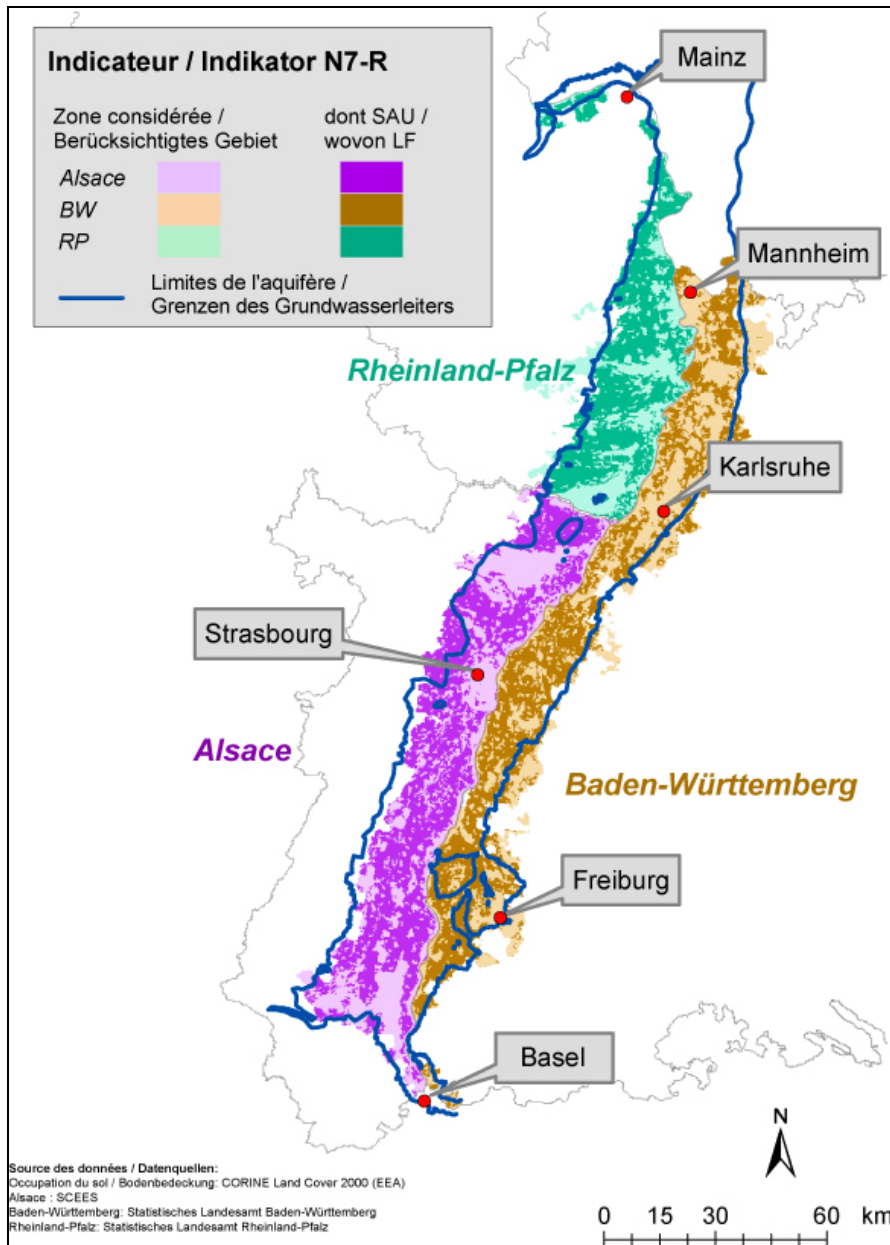


Fig. 8 : Emprise des données utilisées pour le calcul de l'indicateur N7-PR : en couleurs claires la zone renseignée par les données ; à l'intérieur de cette zone, en couleurs foncées, les surfaces auxquelles se rapporte l'indicateur N7-PR (la SAU).

Abb. 8: Das räumliche Bezugsgebiet der für die Berechnungen verwendeten Datengrundlage des Indikators N7-PR: In hellen Farbtönen das Gebiet auf das sich die Datengrundlage bezieht; in dieser Fläche sind in dunklen Farbtönen die Flächen dargestellt auf die sich der Indikator N7-PR bezieht (LF).



Annexe 6.3.2 : Résultats Alsace (indicateur N7-PR)

Dans cette note sont présentés les résultats de calculs de l'indicateur N7-PR pour l'Alsace.

Calculs

Les données TerUti du SCEES sont regroupées par région agricole (**Fig. 9**). L'aquifère principal est couvert de façon satisfaisante par les régions agricoles Plaine du Rhin, Ried, Hardt et Ochsenfeld.

Le **Tab. 7 et la Fig. 10** montrent les résultats de l'analyse de la base de données TerUti par rapport au taux de prairie permanente dans ces quatre petites régions agricoles dans la période de 1992 à 2003.

La **Fig. 11** montre le taux de prairie permanente pour la même zone que la **Fig. 10** avec en plus les régions agricoles sous-vosgienne et du Sundgau.

Interprétation

Le taux de prairie dans la zone de l'aquifère alsacien est relativement faible : il varie entre 8 et 10% de la SAU environ. Dans la période de 1993 à 1997, on assiste à une diminution du taux de prairie permanente de 9,8 à 8,1%. Puis l'indicateur augmente (9,1% en 2001) et diminue de nouveau jusqu'à 8,4% en 2002 et 2003. Dans la région de l'aquifère, la tendance à la baisse jusqu'en 1997 s'est donc arrêtée et le taux semble plus ou moins stable.

Dans les zones adjacentes, le taux de prairie permanente a diminué dans la période de 1992 à 2003, surtout dans la région sous-vosgienne (de 26 à 22 %). Là aussi cette tendance semble être arrêtée.

Les données concernant les surfaces toujours en herbe (STH) à l'échelle régionale de l'Alsace, issues de la Statistique Agricole Annuelle (SCEES), montrent des tendances similaires (**Fig. 12**).

Anhang 6.3.2: Ergebnisse Elsass (Indikator N7-PR)

In diesem Text werden die Berechnungsergebnisse für den Indikator N7-PR für das Elsass vorgestellt.

Berechnungen

Die TerUTI-Daten der SCEES werden nach Landwirtschaftsregionen gruppiert (**Abb. 9**). Der Hauptgrundwasserleiter wird durch die Landwirtschaftsregionen Rheinebene, Ried, Hardt und Ochsenfeld ausreichend abgedeckt.

Tab.7 und **Abb. 10** zeigen die Ergebnisse der Analyse der Datenbank TerUti im Bezug auf den Anteil des Dauergrünlandes in diesen 4 kleinen landwirtschaftlichen Regionen in der Zeit von 1992 von 2003.

Die **Abb. 11** zeigt den Anteil von Dauergrünland für den gleichen Bereich wie **Abb. 10** und die Landwirtschaftsregionen Sundgau und Vorbergzone der Vogesen.

Interpretation

Der Anteil an Dauergrünland im Bereich des Grundwasserleiters ist relativ gering: er schwankt zwischen 8 und 10 % der LF. In der Zeit von 1993 und 1997 ist eine Verringerung des Dauergrünlandanteils von 9,8 auf 8,1 % feststellbar. Demnach steigt der Indikator (9,1% 2001) und sinkt erneut bis 8,4 % in 2002 und 2003. Im Bereich der Grundwasserleiters sinkt der Trend bis 1997 und hört dann auf. Der Anteil scheint seitdem mehr oder weniger stabil.

Im Bereich der Zuflüsse hat sich der Anteil des Dauergrünlandes in der Zeit von 1992 bis 2003 verringert, insbesondere in der Vorbergzone der Vogesen (von 26 auf 22 %). Auch hier scheint der Trend beendet zu sein.

Die Daten zur immer begrüneten Flächen auf der regionalen Maßstabsebene des Elsass stammen aus der jährlichen landwirtschaftlichen Statistik (SCEES) und zeigen ähnliche Trends (**Abb. 12**).

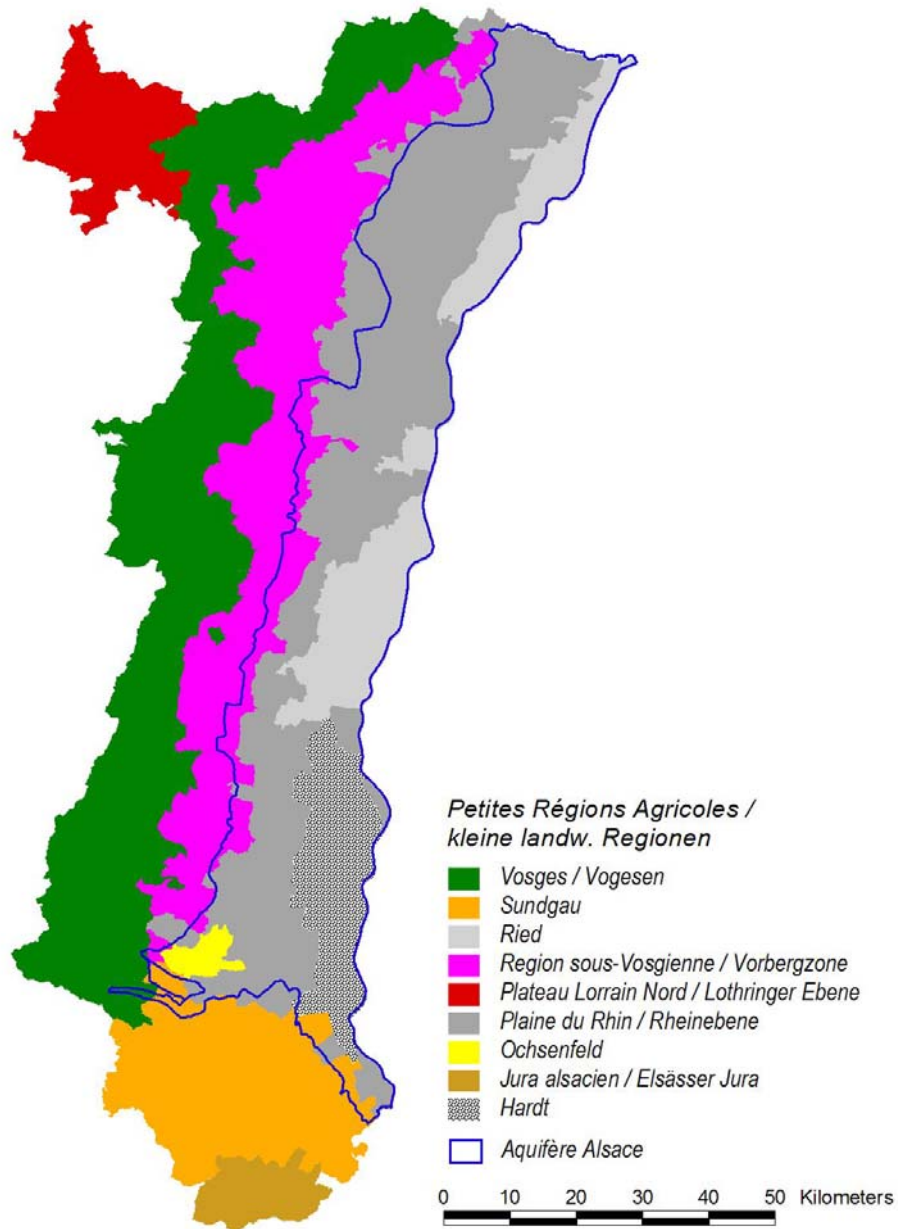


Fig. 9: Les petites régions agricoles de l'Alsace et les limites des alluvions de l'aquifère principal

Abb. 9: Kleine landwirtschaftliche Regionen („petites régions agricoles“) im Elsass und Grenzen der Zuflussbereiche des Hauptgrundwasserleiters



Tab. 7: Taux de prairie permanente estimé à partir de la base de données TerUti (SCEES) pour la zone de l'aquifère alsacien (petites régions agricoles prises en compte : Plaine du Rhin, Ried, Hardt, Ochsenfeld).

Tab. 7: *Prozentualer Anteil von Dauergrünland, geschätzt auf der Grundlage der Datenbank TerUti (SCEES) für den Bereich des Grundwasserleiters im Elsass (berücksichtigte kleine landwirtschaftliche Regionen: Rheinebene, Ried, Hardt, Ochsenfeld).*

Année Jahr	SAU LF <i>(nombre de points) (Anzahl der Punkte)</i>	Prairies perm. Dauergrünland	N7-PR Taux de prairies perm. Anteil Dauergrünland <i>[%]</i>
1992	1919	186	9,7
1993	1903	187	9,8
1994	1879	174	9,3
1995	1879	168	8,9
1996	1885	156	8,3
1997	1880	152	8,1
1998	1884	162	8,6
1999	1880	162	8,6
2000	1881	163	8,7
2001	1878	170	9,1
2002	1866	157	8,4
2003	1856	155	8,4

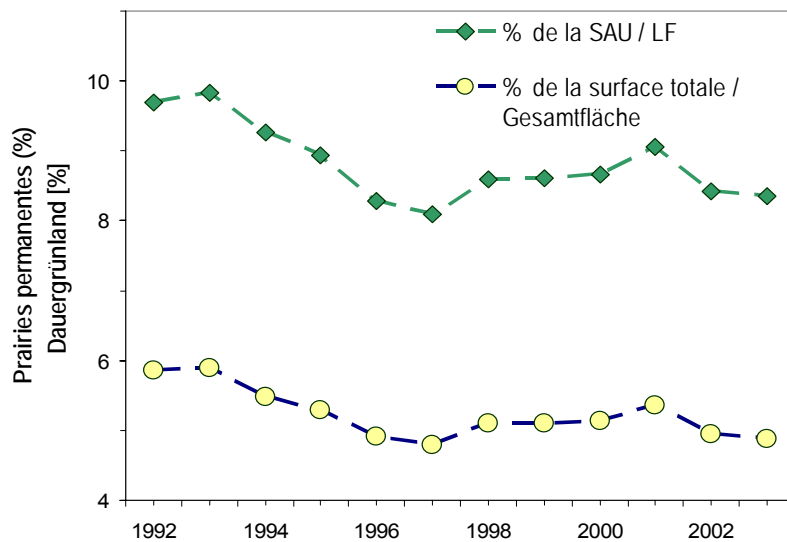


Fig. 10 : Taux de prairie permanente estimé à partir de la base de données TerUti (SCEES) pour la zone de l'aquifère d'Alsace (petites régions agricoles prises en compte : Plaine du Rhin, Ried, Hardt, Ochsenfeld) (indicateur N7)

Abb. 10: *Prozentualer Anteil von Dauergrünland, geschätzt auf der Grundlage der Datenbank TerUti (SCEES) für den Bereich des Grundwasserleiters im Elsass (berücksichtigt kleine landwirtschaftliche Regionen: Rheinebene, Ried, Hardt, Ochsenfeld) (Indikator N7)*

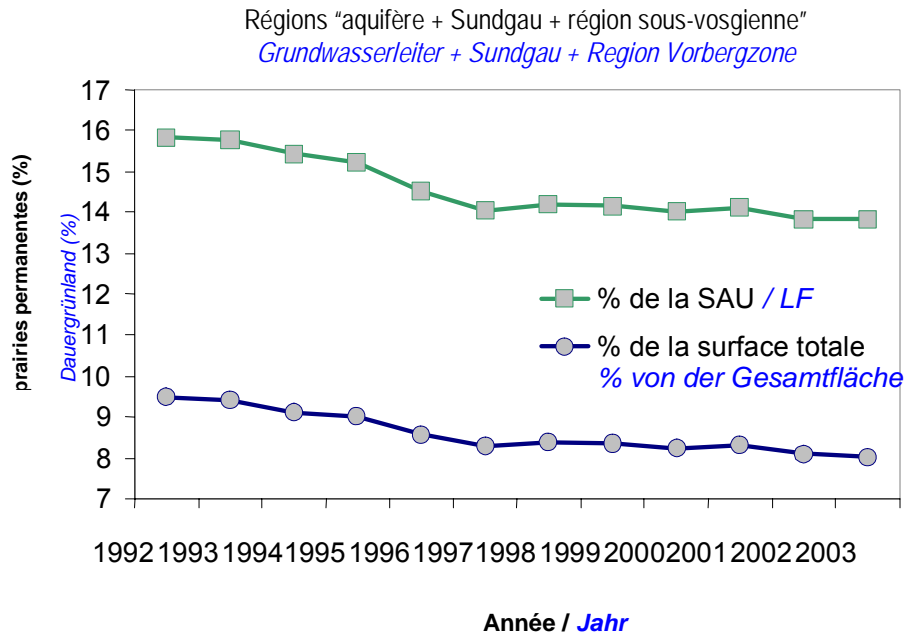


Fig. 11 : Taux de prairie permanente estimé à partir de la base de données TerUti (SCEES) pour la zone de l'aquifère alsacien et les régions sous-vosgiennes et du Sundgau

Abb. 11: Prozentualer Anteil von Dauergrünland, geschätzt auf der Grundlage der Datenbank TerUti (SCEES) für den Bereich des Grundwasserleiters im Elsass und Sundgau und die Vorbergzone der Vogesen

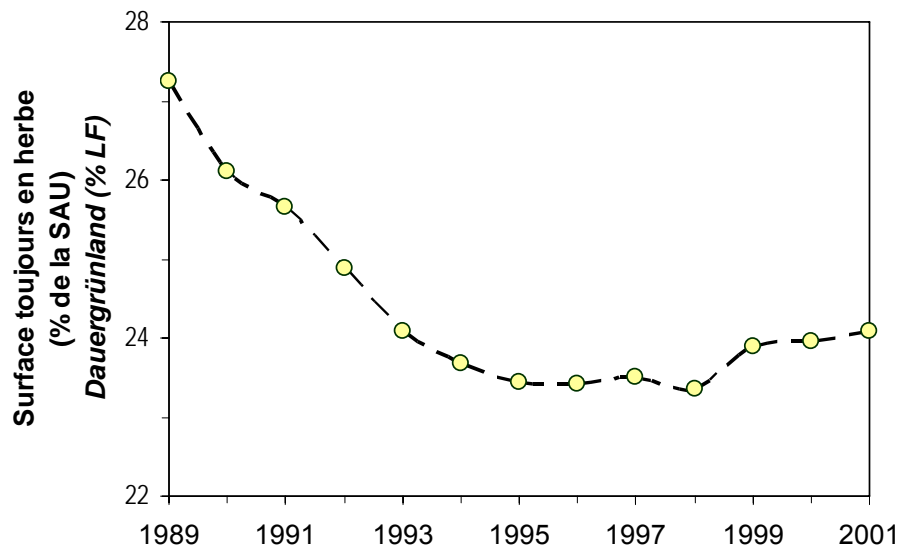


Fig. 12 : Taux de surface toujours en herbe (STH) issu de la Statistique Agricole Annuelle (SCEES) pour l'ensemble de l'Alsace

Abb. 12: Prozentualer Anteil von Dauergrünland, nach der jährlichen Landwirtschaftsstatistik (SCEES) für das gesamte Elsass



Annexe 6.3.3 : Résultats Bade-Wurtemberg (indicateur N7-PR)

Les résultats des calculs de l'indicateur N7-PR pour le Bade-Wurtemberg sont présentés ci-dessous.

Calcul

Dans le Bade-Wurtemberg, l'indicateur N7-PR est calculé sur la base des communes dont plus de 30% de la surface sont situés sur l'aquifère (**Annexe 5**).

Le taux de prairie permanente dans la SAU a été calculé pour les 119 communes pour les années 1991, 1995, 1999, 2001 et 2003 (**Tab. 8, Fig.13**).

Interprétation

Le taux de prairie permanente dans la SAU augmente continuellement dans les communes situées sur l'aquifère. Cette part qui s'élevait à 14 % en 1991, a atteint 16 % en 2003.

L'examen des valeurs absolues de la SAU et de la surface des prairies permanentes montre une évolution parallèle de ces deux variables jusqu'en 2001. C'est seulement en 2001 que la SAU diminue légèrement, conduisant à une croissance relative du taux de prairie permanente.

L'augmentation de la SAU peut s'expliquer par l'harmonisation des statistiques agricoles qui ont eu lieu au niveau européen en 1998, ayant conduit à une augmentation de la surface minimale des parcelles renseignées. On pourrait penser que ceci devrait cependant conduire à une réduction de la SAU, car les surfaces inférieures à 2 ha ou dans certains cas particuliers inférieures à 30 ares ne sont plus recensées depuis 1999. Cette supposition n'est cependant pas valide pour le Rhin Supérieur.

Globalement, il n'est pas possible de déterminer à partir des données de l'Office des Statistiques pourquoi une telle augmentation des surfaces de prairie et de la SAU s'est produite au cours des années 1995 à 1999. Seules des suppositions sont possibles, même après analyse des données de 1995 et 1999 dans les communes prises individuellement. Ceci est peut-être lié aux

Anhang 6.3.3: Ergebnisse Baden-Württemberg (Indikator N7-PR)

Im folgenden werden die Berechnungsergebnisse des Indikators N7-PR für Baden-Württemberg präsentiert:

Berechnung

Der Indikator N7-PR wird in Baden-Württemberg auf Grundlage der Gemeinden berechnet, die einen Flächenanteil von über 30% an der Fläche des Grundwasserleiters haben (**Anhang 5**).

Für die 119 Gemeinden wurde der prozentuale Anteil des Dauergrünlandes an der landwirtschaftlich genutzten Fläche LF in den Jahre 1991, 1995, 1999, 2001 und 2003 berechnet (**Tab. 8, Abb.13**).

Interpretation

Der Anteil des Dauergrünlandes an der LF in den Gemeinden des Grundwasserleiters nimmt kontinuierlich zu. 1991 betrug der Anteil noch 14 % und stieg bis zum Jahr 2003 auf 16 % an.

Betrachtet man die Absolutwerte der LF und des Dauergrünlandes so haben beide bis zum Jahr 2001 einen parallelen Verlauf. Erst im Jahr 2001 geht die landwirtschaftlich genutzte Fläche ein wenig zurück, wodurch der relative Dauergrünlandteil weiter ansteigt.

Der Anstieg der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LF) lässt sich vielleicht durch eine Angleichung des Agrarstatistikgesetzes an europäische Erfassungsgrenzen im Jahr 1998 erklären, wobei die Erfassungsgrenzen angehoben worden sind. Man sollte meinen, dass dies aber zu einer Reduzierung der LF führen sollte, da die Flächen kleiner 2 Hektar oder für bestimmte Erzeugungseinheiten kleiner 30 ar ab 1999 statistisch nicht mehr erfasst werden. Für den Oberrhein trifft diese Vermutung aber nicht zu.

Insgesamt geht aus den Daten vom Statistischen Landesamt nicht hervor, wieso in den Jahren 1995 bis 1999 ein derartiger Anstieg von Grünland sowie der LF zu verzeichnen ist. Auch nach einer Analyse der Daten von 1995 und 1999 in den einzelnen Gemeinden können nur Vermutungen geäußert werden. Vielleicht liegt dies an der Veränderung der Zuschüsse für die Landwirte in den Jahren 1995 bis 1999, wodurch



modifications des subventions aux agriculteurs au cours des années 1995 à 1999, qui ont induit la mise en culture de surfaces auparavant non utilisées comme des friches. Le remembrement des parcelles peut également conduire à la mise en culture de certaines surfaces.

vorher nicht genutzte Flächen wie z.B. Ödland nun landwirtschaftlich bearbeitet werden. Auch durch die Zusammenlegung von kleinparzellierten Flächen können neue Flächen in Kultur genommen worden sein.

Tab. 8 : Taux de prairie permanente dans la SAU pour les 119 communes de Bade-Wurtemberg situées sur l'aquifère

Tab. 8 *Prozentualer Anteil des Dauergrünlandes an der LF in den 119 baden-württembergischen Gemeinden des Grundwasserleiters*

Année Jahr	SAU LF [ha]	Prairies permanentes Dauergrünland [ha]	N7-PR Taux de prairies permanentes Anteil Dauergrünland [%]
1991	115047	16344	14,2
1995	117755	16819	14,3
1999	126115	19433	15,4
2001	126620	19590	15,5
2003	125489	19754	15,7

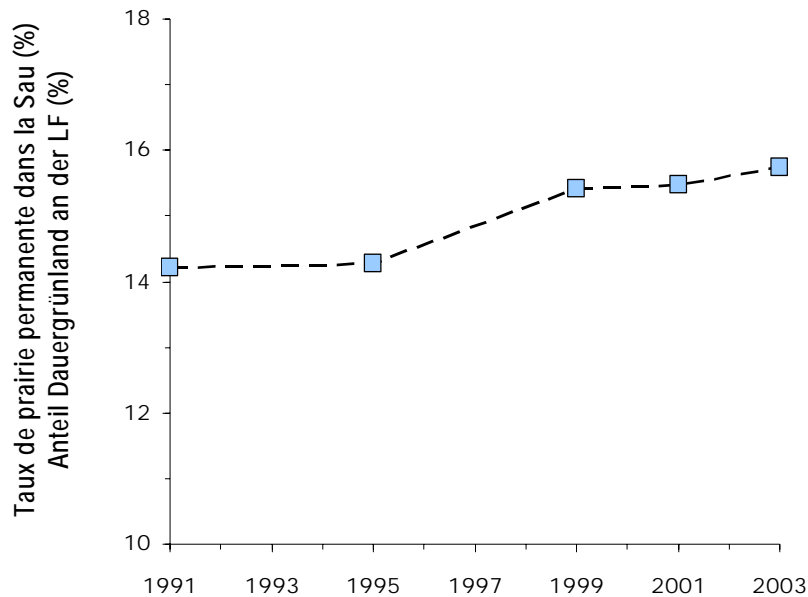


Fig. 13 : Evolution temporelle de la part de prairies permanentes dans la SAU dans le secteur d'étude du Bade-Wurtemberg [%] (indicateur F1)

Abb. 13: *Zeitlicher Verlauf des Dauergrünlandanteils an der LF in % in Untersuchungsgebiet von Baden-Württemberg (Indikator F1)*



Annexe 6.3.4 : Résultats Rhénanie-Palatinat (indicateur N7-PR)

Les résultats de calculs de l'indicateur N7-PR pour la Rhénanie-Palatinat sont présentés ci-dessous :

Calcul

En Rhénanie-Palatinat, l'indicateur N7-PR est calculé sur la base des communes dont plus de 30% de la surface sont situés sur l'aquifère (alluvions quaternaires du Fossé rhénan supérieur) (**annexe 5**).

Pour les années 1991, 1995, 1999 et 2003 ont pu être analysées les données du recensement principal de l'utilisation du sol (Bodennutzungshaupterhebungen) portant sur ces 128 communes.

Les données utilisées pour le calcul (surface agricole utile et surface de prairies permanentes) ainsi que l'indicateur N7-PR sont rassemblés dans le **Tab. 9**. La **Fig. 14** présente l'évolution temporelle de l'indicateur N7-PR.

Interprétation

Le taux de prairie permanente dans la SAU est compris entre 4,9 et 5,4 % dans la zone d'étude de Rhénanie-Palatinat (aquifère quaternaire du Fossé rhénan supérieur) (**Tab. 9 ; Fig. 14**) et n'est ainsi soumis qu'à de faibles fluctuations. La surface absolue de prairies permanentes varie dans les mêmes proportions que le taux de prairies dans la SAU. C'est pourquoi les modifications de l'indicateur N7-PR sont attribuables aux modifications des surfaces de prairies permanentes et non aux changements de la SAU totale.

Anhang 6.3.4: Ergebnisse Rheinland-Pfalz (Indikator N7-PR)

Im folgenden werden die Berechnungsergebnisse des Indikators N7-PR für Rheinland-Pfalz präsentiert:

Berechnung

Der Indikator N7-PR wird in Rheinland-Pfalz auf Grundlage der Gemeinden berechnet, die einen Flächenanteil von über 30 % an der Fläche des Grundwasserleiters (Fläche mit quartären Schottern im Oberrheingraben) haben (**Anhang 5**).

Für die Jahre 1991, 1995, 1999 und 2003 konnten die Daten der Bodennutzungshaupterhebungen dieser 128 Gemeinden ausgewertet werden.

In **Tab. 9** sind die zur Berechnung erforderlichen Daten (landwirtschaftlich genutzte Fläche; Fläche Dauergrünland) sowie der Indikator N7-PR zusammengestellt. **Abb. 14** zeigt den zeitlichen Verlauf des Indikators N7-PR.

Interpretation

Der prozentuale Anteil des Dauergrünlandes an der landwirtschaftlichen Nutzfläche beträgt im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz (quartärer Grundwasserleiter im Oberrheingraben) zwischen 4,9 und 5,4% (**Tab. 9, Abb. 14**) und ist damit nur geringen Schwankungen unterzogen. Die absolute Fläche des Dauergrünlandes verhält sich nahezu identisch mit dem Anteil an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche. Die Veränderungen im Indikator N7-PR sind daher Veränderungen in der Fläche des Dauergrünlandes und nicht etwa Änderungen der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche zuzuordnen.



Tab. 9: Surface agricole utile (SAU), surface des prairies permanentes et taux de prairies permanentes (Indicateur N7-PR) pour les 128 communes dont plus de 30 % de la surface se trouvent dans la zone concernée de Rhénanie-Palatinat (alluvions quaternaires du Fossé rhénan supérieur)

Tab. 9: *Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF), Dauergrünland sowie Anteil Dauergrünland (Indikator N7-PR) der 128 Gemeinden mit Flächenanteilen über 30% im Bearbeitungsgebiet in Rheinland-Pfalz (Oberrheingraben mit quartären Schottern).*

Année Jahr	SAU LF [ha]	Prairies permanentes Dauergrünland [ha]	N7-PR Taux de prairies permanentes Anteil Dauergrünland [%]
1991	85726	4215	4,9
1995	85919	4356	5,1
1999	86877	4647	5,4
2003	85518	4387	5,1

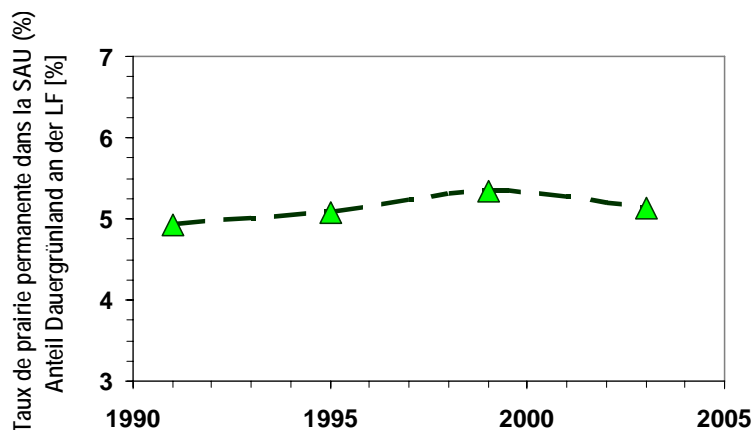


Fig. 14 : Taux de prairies permanentes dans la surface agricole utile (indicateur N7-PR) pour la zone concernée de Rhénanie-Palatinat (alluvions quaternaires du Fossé rhénan supérieur) pour la période 1991-2003

Abb. 14 : *Prozentualer Anteil von Dauergrünland an der landwirtschaftlich genutzten Fläche (Indikator N7-PR) für das Bearbeitungsgebiet in Rheinland-Pfalz (quartärer Grundwasserleiter im Oberrheingraben) im Zeitraum von 1991 bis 2003*



Annexe 6.4: Solde d'azote par ha de la SAU (indicateur N8-P)

Anhang 6.4: Stickstoffsaldo pro Hektar LF (Indikator N8-P)

Annexe 6.4.1 : Méthode de calcul et données utilisées (indicateur N8-P)

Le **Tab. 10** permet de comparer les différentes méthodes de calcul selon les régions.

Anhang 6.4.1: Berechnungsverfahren und verwendete Daten (Indikator N8-P)

Tab. 10 ermöglicht den Vergleich der verschiedenen Berechnungsmethoden in den Regionen.

Méthode de calcul commune à l'Alsace et au Bade Wurtemberg

Dans ces deux secteurs d'étude, l'indicateur N8-P est calculé en utilisant une moyenne glissante sur 3 ans.

Pour le secteur de Rhénanie Palatinat, on n'utilise pas de moyenne glissante en raison du pas de temps de mise à jour des données trop élevé (4 ans).

Gemeinsames Berechnungsverfahren für das Elsass und Baden-Württemberg

Für diese zwei Teilgebiete wurde der Indikator N8-P unter Verwendung eines gleitenden Mittelwertes über drei Jahre berechnet.

Für den rheinland-pfälzischen Anteil am Projektgebiet wird aufgrund des großen Zeitschrittes (4 Jahre) kein gleitender Mittelwert verwendet.

Alsace

Méthode de calcul

Pour l'Alsace, le solde est un bilan entrée-sortie à la surface.

Le solde d'azote par ha de SAU est calculé à l'échelle de l'Alsace en faisant la différence entre les apports d'azote minéral et organique aux parcelles et les sorties d'azote contenu dans les récoltes de ces mêmes parcelles.

Le solde global est divisé par la SAU alsacienne.

Les données disponibles (surtout par rapport aux ventes des matières fertilisantes minérales) ne permettent pas de calculer ce solde uniquement pour la zone de l'aquifère alsacien. Presque 50% de la SAU alsacienne se trouvent dans la zone de l'aquifère (RGA du SCEES, 2000): une forte corrélation entre l'évolution du solde à l'échelle régionale et celle de la zone de l'aquifère est supposée.

Données utilisées :

1) Les quantités d'azote minéral utilisé en Alsace

Elsass

Berechnungsverfahren

Für das Elsass wird der Saldo als Eintrags-Austrags-Bilanz an der Oberfläche gerechnet.

Der Stickstoffsaldo pro Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche LF wird für das Elsass als Differenz der Zufuhr mineralischen und organischen Stickstoffs und der Abfuhr von Stickstoff durch Ernteprodukte berechnet.

Der Gesamtsaldo wird durch die landwirtschaftlich genutzte Fläche im Elsass geteilt.

Die verfügbaren Daten (insbesondere im Bezug auf die mineralischen Düngemittel) erlauben keine Berechnung des Saldos nur für den elsässischen Grundwasserleiter. Knapp 50 % der LF im Elsass befinden sich im Bereich des Grundwasserleiters (RGA des SCEES, 2000). Eine starke Korrelation für die Entwicklung des Saldos im regionalen Maßstab und für den Bereich des Grundwasserleiters wurde angenommen.

Verwendete Daten:

1) Im Elsass verwendete Stickstoff-



(UNIFA).

Les apports d'azote minéral sont connus de façon annuelle depuis 1980 grâce aux statistiques publiées par l'UNIFA. Une moyenne glissante sur 3 ans est utilisée pour diminuer l'effet des variations de stocks.

2) Les effectifs des animaux (Statistique Agricole Annuelle (SAA) du SCEES).

Les apports d'azote organique sont évalués à partir des effectifs animaux présents et/ou produits par les exploitations alsaciennes. Ces apports sont connus en 1980, 1985 puis de façon annuelle à partir de 1989.

Les autres sources d'apports organiques sont négligés (compost de déchets verts ou de boues, boues de STEP, etc.).

3) Les surfaces et rendements moyens des productions agricoles (SAA).

4) les valeurs de référence CORPEN.

Les exportations d'azote par les cultures sont calculées à partir des données de la SAA donnant les surfaces et les rendements des principales productions régionales. Leur teneur en azote est prise dans les références publiées par le CORPEN. Ces données sont connues de façon annuelle depuis 1980.

Zone prise en compte : ensemble de l'Alsace

Fréquence de mise à jour globale : annuelle à partir de 1989.

Mineraldüngermenge (UNIFA).

Die Stickstoffeinträge über Mineraldünger sind seit 1980 für jedes Jahr durch die von der UNIFA (Verband der Düngemittelindustrie) veröffentlichten Statistiken bekannt. Ein gleitender Mittelwert über 3 Jahre wurde eingesetzt um den Einfluss von Veränderungen der Lagerungsbestände abzumindern).

2) Tierbestände (SAA, landwirtschaftliche Jahresstatistik der SCEES).

Die organischen Stickstoffeinträge werden auf der Grundlage der in den elsässischen Betrieben vorhandenen und/oder produzierten Tierbestände berechnet. Diese Einträge sind für 1980, 1985 und seit 1989 jährlich bekannt.

Andere organische Eintragsquellen werden nicht beachtet (Grüngut- oder Klärschlammkompost, Klärschlamm, etc.).

3) Anbauflächen und mittlere Erträge der landwirtschaftlichen Produktion (SAA).

4) Die Faustzahlen der CORPEN.

Die Stickstoffabfuhr mit den Ernteprodukten wird ausgehend von den Daten der SAA berechnet. Diese Daten geben Auskunft zu Anbauflächen und Erträgen der wichtigsten regionalen Erzeugnisse. Ihr Stickstoffgehalt wird den Faustzahlen der CORPEN (Komitee zur Orientierung zu umweltgerechten landwirtschaftlichen Praktiken) entnommen. Diese Daten sind jährlich ab 1980 erhältlich.

Berücksichtigte Fläche: gesamt Elsass

Allgemeiner Aktualisierungszeitschritt: jährlich

**Bade-Wurtemberg****Méthode de calcul**

Pour le Bade-Wurtemberg, le solde est calculé à l'échelle de l'exploitation (solde à l'exploitation = "Hoftorbilanz"), puis extrapolé à la SAU de l'ensemble du territoire. Pour la zone de l'aquifère sont utilisées pour cela les données comptables des exploitations, réunies dans le cadre de relevés statistiques dans des zones agricoles comparatives. Ces données, qui sont représentatives pour le Bade-Wurtemberg (d'après EWG 1859/82 et EWG 377/85), sont déterminées annuellement dans des exploitations et sont disponibles sous forme monétaire et sous forme de chiffres de rendements. En partant de teneurs en azote moyennes, de prix moyens, de poids en fin d'engraissement etc., ces données permettent de calculer des soldes d'azote (suivant la méthode "Hoftorbilanz") relatifs à chacune des exploitations de la zone concernée de la plaine du Rhin.

Pour la détermination représentative du solde moyen de la zone concernée de la plaine du Rhin, des facteurs de pondération ont été calculés pour chaque type d'exploitation en tenant compte du ratio entre la SAU du type d'exploitation par rapport à la SAU totale de toutes les exploitations.

Au cas où les données pour un type d'exploitation ne sont pas disponibles, la pondération se base sur la part de ce type dans la SAU de l'ensemble du Bade-Wurtemberg. Ceci réduit la sur- ou la sous-représentation des types d'exploitation : il est à noter que des données comptables ne sont pas disponibles pour chaque exploitation, ce qui peut conduire à une sous-représentation des « petits » types (activité secondaire).

Suivant la méthode "Hoftorbilanz", l'entrée de fertilisants minéraux (du négoce), de semences et de plants, d'animaux (jeune bétail, reproducteurs et bétail de rapport), de fourrages et de fertilisants organiques (par ex. fumier, lisier, compost), sont mis en rapport avec les sorties d'azote par les produits végétaux (par ex. céréales, oléagineux, betteraves à sucre, vente de fourrage), les produits d'origine animale (par ex. lait, bétail de boucherie), les fertilisants minéraux ou organiques et les pertes d'azote liées à l'élevage du bétail (NH₃-N).

Limites d'interprétation**Baden-Württemberg****Berechnungsverfahren**

Für Baden-Württemberg wird der Saldo im Betriebsmaßstab berechnet („Hoftorbilanz“) und anschließend auf die LF des gesamten Gebietes extrapoliert. Dafür werden für das Gebiet des Grundwasserleiters die Daten von Buchführungsbetrieben verwendet, die im Rahmen statistischer Erhebungen in landwirtschaftlichen Vergleichsgebieten erhoben werden. Diese Daten werden in Betrieben, die für Baden-Württemberg repräsentativ (nach EWG 1859/82 und EWG 377/85) sind, präzise im jährlichen Turnus ermittelt und liegen in monetärer Form und in Gestalt von Erträgen vor. Unter der Annahme mittlerer Stickstoffgehalte, durchschnittlicher Preise, Mastendgewichte usw. lassen sich auf Basis dieser Angaben Stickstoffsalden (Hoftorbilanzen) für die einzelnen Betriebe im Vergleichsgebiet Rheinebene errechnen.

Für die repräsentative Ermittlung des mittleren Gebietsaldos des Vergleichsgebietes Rheinebene werden für die einzelnen Betriebsformen flächenbezogene Gewichtungsfaktoren (über die anteilige LF der jeweiligen Betriebsform an der Gesamt-LF aller Betriebsformen) berechnet.

Sind keine Daten für die jeweilige Betriebsform vorhanden, wird der mittlere flächenbezogene Gewichtungsfaktor dieser Betriebsform von ganz Baden-Württemberg verwendet. Durch dieses Vorgehen werden unter- oder überrepräsentierte Betriebsformen ausgeglichen, da berücksichtigt werden sollte, dass die Buchhaltung nicht für jeden Betrieb erfolgt, wodurch besonders kleine Betriebe (Nebenerwerb) unterrepräsentiert sein könnten.

Bei der Hoftorbilanz wird die Zufuhr an Mineraldüngern (Handelsdünger), Saat- und Pflanzgut, tierischen Produkten (Jung-, Zucht- und Nutzvieh), Futtermitteln und organischen Düngern (z. B. Stallmist, Gülle, Kompost) der Stickstoffabfuhr mit pflanzlichen Produkten (z. B. Getreide, Ölsaaten, Zuckerrüben, Futtermittelverkauf), tierischen Produkten (z. B. Milch, Schlachtvieh), mineralischen oder organischen Düngemitteln und den Stickstoffverlusten aus der Tierhaltung (NH₃-N) gegenübergestellt.

Einschränkungen für die Interpretation



L'utilisation des données issues des exploitations comptables est basée sur un exercice (01/07 – 30/06). En cas de variations annuelles, cela peut conduire à des bilans divers, car les achats de fertilisants réalisés avant le 30/06 ne sont plus comptabilisés dans l'exercice à venir, mais dans l'exercice écoulé.

Pour compenser les fluctuations climatiques annuelles, on utilise des moyennes glissantes sur trois ans.

Données utilisées

Soldes d'azote calculés dans les exploitations comptables dans le secteur de la plaine rhénane de Bade Wurtemberg.

Source : „Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre“ de l'Université de Hohenheim

Fréquence de mise à jour : annuelle.

Bei der Verwendung der Daten aus den Buchhaltungsbetrieben wird von einem Wirtschaftsjahr ausgegangen (01.07 – 30.06). Dies kann in wechselhaften Jahren zu Verschiebungen in den Bilanzen führen, da Zukäufe von Düngemitteln vor dem 30.06 nicht mehr in das nächste Jahr eingehen, sondern im alten Jahr verbucht werden.

Zum Ausgleich extremer jährlicher Witterungsbedingungen werden gleitende Mittelwerte über drei Jahre verwendet.

Verwendete Daten

Berechnete Stickstoffsalden der Buchführungsbetriebe im Bereich der baden-württembergischen Rheinebene.

Quelle: Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre der Universität Hohenheim

Aktualisierungszeitschritt: jährlich.

Rhénanie-Palatinat

Méthode de calcul

Pour la Rhénanie-Palatinat, le solde d'azote par ha de la SAU est déterminé en utilisant une combinaison de deux méthodes :

Pour le calcul du solde d'azote des cultures maraîchères, qui occupent une place importante sur l'aquifère de Rhénanie-Palatinat, sont utilisés des soldes d'azote à l'échelle des exploitations fournis par les organismes de conseil agricole (Landwirtschaftlicher Beratungs- und Kontrollring Rheinland-Pfalz e.V.).

Pour toutes les autres cultures, le calcul est effectué en utilisant une approche de type « solde à la surface » (Bach et Frede, 2003). Les entrées pour le solde à la surface comprennent les fertilisations minérales et organiques apportées.

Les sorties incluent les exportations d'azote par la récolte des produits destinés à la vente. L'apport d'azote organique est déterminé à partir de la densité du bétail.

L'apport des fertilisants minéraux est estimé selon l'approche de Bach et Frede sur la base des besoins d'azote totaux des cultures, après déduction des quantités d'azote provenant des engrais organiques. L'exportation d'azote par la récolte peut être déterminée à partir des

Rheinland-Pfalz

Berechnungsverfahren

Der Stickstoffsaldo pro Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche wird in Rheinland-Pfalz in einem kombinierten Verfahren berechnet.

Der N-Saldo des im rheinland-pfälzischen Projektgebiet wichtigen Gemüsebaus wird im Rahmen der landwirtschaftlichen Beratung des Landwirtschaftlicher Beratungs- und Kontrollringes Rheinland-Pfalz e.V auf Betriebsebene erhoben (Hoforbilanzen).

Für alle anderen Kulturen erfolgt die Berechnung anhand eines Flächenansatzes (Bach und Frede, 2003). Die Einträge für den Flächenansatz beinhalten die zugeführten Mineraldünger und organischen Dünger.

Die Austräge beinhalten die N-Abfuhr durch die Ernte von Verkaufsprodukten. Die Höhe der N-Zufuhr über organische Dünger wird über den Viehbesatz bestimmt.

Die Höhe der mineralischen Düngung durch Handelsdünger wird im Ansatz von Bach und Frede auf Grundlage des Gesamt-N Bedarfs der Kulturen, abzüglich der organischen Stickstoff-Düngermenge geschätzt. Die für das Verfahren erforderlichen Daten zum N-Entzug können aus den auf Kreisebene vorliegenden Erträgen der



rendements des cultures principales, disponibles à l'échelle du « Kreis » au Bureau Statistique du « Land ».

L'extrapolation à l'ensemble de la zone du projet est effectuée sur la base des surfaces des cultures, disponibles tous les quatre ans à l'échelle de la commune (« Gemeinde ») (recensement principal de l'utilisation des sols).

Limites d'interprétation

La représentativité des soldes d'azote des exploitations maraîchères ne peut pas être vérifiée pour la zone couverte par le projet.

Concernant le solde à la surface en Rhénanie-Palatinat, des valeurs fiables concernant les quantités d'azote apportées par les engrais minéraux ne sont pas disponibles.

Le calcul des quantités d'engrais minéraux à partir des besoins en azote des cultures s'appuie principalement sur le niveau de rendement de chaque culture et contient par conséquent une certaine erreur.

Pour les cultures pour lesquelles des valeurs de rendement ne sont pas disponibles, l'exportation d'azote et les quantités d'azote apportées doivent être estimées. Cette méthode, qui se base sur les besoins d'azote des cultures, ne permet pas d'identifier une éventuelle surfertilisation et constitue une limite d'interprétation majeure.

En raison de la fréquence de collecte des statistiques agricoles, le solde d'azote ne peut être calculé qu'à un pas de temps de quatre ans.

Remarques supplémentaires

L'utilisation de données provenant d'un réseau d'exploitations « pilotes » pour le calcul des soldes d'azote en suivant la même méthode que dans le Bade-Wurtemberg est en principe également possible en Rhénanie-Palatinat.

Pour des raisons de confidentialité, ces données ne sont toutefois pas disponibles à l'heure actuelle à la résolution spatiale requise.

landwirtschaftlichen Hauptkulturen des statistischen Landesamtes abgeleitet werden.

Die Hochrechnung auf das Projektgebiet erfolgt anhand der auf Gemeindeebene alle 4 Jahre verfügbaren Anbauflächen (Bodennutzungshaupterhebung).

Einschränkungen für die Interpretation

Die N-Salden der Gemüsebaubetriebe können nicht sicher auf ihre Repräsentativität für das Projektgebiet geprüft werden.

Für den Flächenansatz stehen in Rheinland-Pfalz keine verlässlichen Zahlen zur eingesetzten N-Mineraldüngermenge zur Verfügung.

Die Berechnung der Mineraldüngermenge über den N-Bedarf der Kulturen stützt sich im Wesentlichen auf das Ertragsniveau der jeweiligen Kultur und ist daher mit einem gewissen Fehler behaftet.

Für Kulturen ohne Ertragswerte muss der Entzug und somit auch die eingesetzte N-Düngermenge abgeschätzt werden. Diese Methode basiert auf dem Stickstoffbedarf der Kulturen und erlaubt es nicht, eine eventuelle Überdüngung zu erkennen. Dies ist eine erhebliche Einschränkung der Interpretationsmöglichkeiten.

Aufgrund der Erhebungsfrequenz der Agrarstatistik kann der N-Saldo nur in 4-jährigem Abstand berechnet werden.

Zusätzliche Anmerkungen

Die Verwendung von Daten der Buchführungsbetriebe zur Berechnung der N-Salden analog zum Verfahren in Baden-Württemberg ist prinzipiell auch für Rheinland-Pfalz möglich.

Die hierzu erforderlichen Daten der Testbetriebe stehen aus Datenschutzgründen derzeit nicht in der erforderlichen räumlichen Auflösung zur Verfügung.



Données utilisées:

- bilan de nutriments des cultures maraîchères dans la zone du projet,
- données sur le cheptel,
- statistiques agricoles sur les surfaces cultivées (recensement principal de l'utilisation des sols),
- rendements et teneurs en azote des cultures.

Zone concernée : secteur de la nappe rhénane en Rhénanie-Palatinat

Fréquence de mise à jour : / 4 ans

Sources : Landwirtschaftlicher Beratungs- und Kontrollring Rheinland-Pfalz e.V.; Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz.

Verwendete Daten:

- Nährstoffbilanzen im Gemüsebau im Projektgebiet,
- Daten zu Tierbeständen,
- Agrarstatistik zu Anbauflächen (Bodenhauptnutzungserhebung),
- Erträge und Stickstoffgehalte der Kulturen.

Betroffene Fläche: Grundwasserleiter in Rheinland-Pfalz

Aktualisierungszeitschritt: 4-jährig

Quellen: Landwirtschaftlicher Beratungs- und Kontrollring Rheinland-Pfalz e.V.; Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz.



L'emprise géographique des données utilisées dans les trois secteurs d'étude est présentée sur la carte suivante :

Das räumliche Bezugsgebiet der in den drei Projektteilgebieten verwendeten Datengrundlage wird in der folgenden Karte dargestellt:

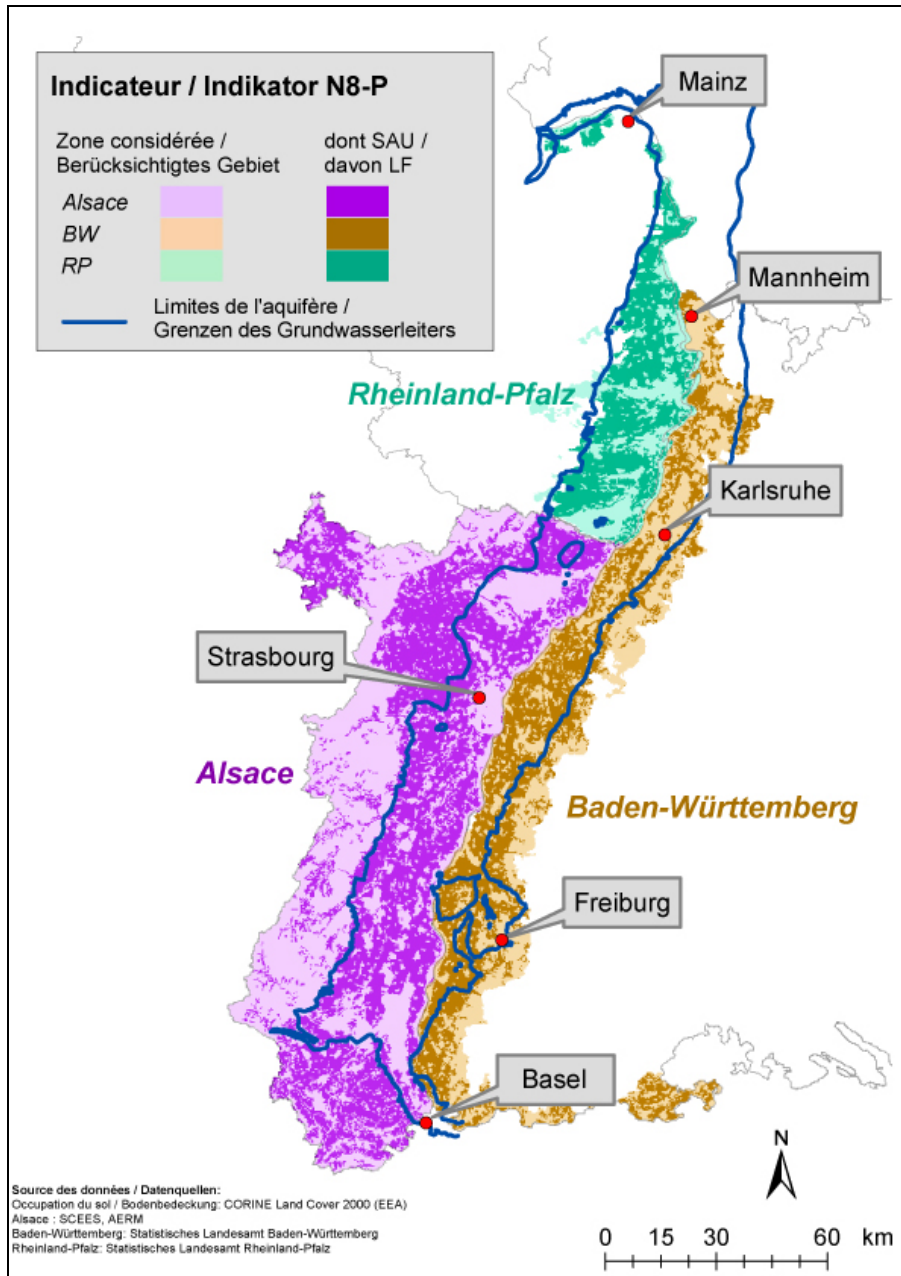


Fig. 15 : Emprise des données utilisées pour le calcul de l'indicateur N8-P : en couleurs claires la zone renseignée par les données ; à l'intérieur de cette zone, en couleurs foncées, les surfaces auxquelles se rapporte l'indicateur N8-P (la SAU).

Abb. 15: Das räumliche Bezugsgebiet der für die Berechnungen verwendeten Datengrundlage des Indikators N8-P: In hellen Farbtönen das Gebiet auf das sich die Datengrundlage bezieht; in dieser Fläche sind in dunklen Farbtönen die Flächen dargestellt auf die sich der Indikator N8-P bezieht (LF).



Tab. 10: Données utilisées pour le calcul du solde d'azote dans les trois secteurs d'étude

Tab. 10: *Verwendete Datengrundlage für die Berechnung des Stickstoffsaldos in den drei Projektteilgebieten*

	Alsace	Baden-Württemberg	Rheinland-Pfalz
Types de solde d'azote Art des N-Saldos	Solde à la surface / <i>Flächensaldo</i>	Bilan à l'exploitation rapporté à la surface de l'aquifère / <i>Betriebliche Hoftorbilanz mit Umrechnung auf Grundwasserleiterfläche</i>	Cultures maraîchères : solde à l'exploitation ; autres cultures : solde à la surface./ <i>Gemüsebau : Betriebssaldo ; andere Kulturen : Flächensaldo.</i>
Entrées d'azote N-Zufuhr	- Engrais minéraux / <i>Mineraldünger</i> - Engrais organiques / <i>Wirtschaftsdünger</i>	- Engrais minéraux / <i>Mineraldünger</i> - Engrais organiques / <i>Wirtschaftsdünger</i> - Semences et plants / <i>Saat- und Pflanzgut</i> - Achat de bétail / <i>Zukauf von Vieh</i>	- Engrais minéraux (basé sur la détermination des besoins par culture) / <i>Mineraldünger (über Bedarfsermittlung je Kulturart)</i> - Engrais organiques / <i>Wirtschaftsdünger</i>
Sorties d'azote N-Abfuhr	Produits de récolte / <i>Ernteabfuhr</i>	- Produits de récolte / <i>Ernteabfuhr</i> - Produits d'origine animale / <i>tierische Produkte</i> - Fertilisants minéraux ou organiques / <i>mineralische oder organische Düngemittel</i> - Pertes d'azote liées à l'élevage du bétail / <i>Stickstoffverluste aus Tierhaltung</i>	- Cultures maraîchères : produits de récolte (solde à l'exploitation). / <i>Gemüsebau : Ernteabfuhr für Gemüse auf Betriebsebene.</i> - Autres cultures : produits de récolte pour (solde à la surface). / <i>Andere Kulturen : Ernteabfuhr (über Flächenansatz).</i>
	Pertes pendant stockage des déjections animales / <i>Lagerungsverluste</i>	Pertes pendant stockage des déjections animales / <i>Lagerungsverluste</i>	Pertes pendant stockage des déjections animales / <i>Lagerungsverluste</i>



Annexe 6.4.2 : Résultats Alsace (indicateur N8-P)

Dans cette annexe sont présentés les résultats de calculs de l'indicateur N8-P pour l'Alsace.

La première partie (**Ch. 1**) contient une analyse détaillée de l'incidence des différents choix du mode de calcul sur l'indicateur N8-P. Cette analyse concerne :

- l'incidence sur l'indicateur N8-P (**1.1**) du mode de calcul des différents postes qui le constituent,
- les différentes façons de mettre en évidence et d'interpréter une tendance d'évolution de ce solde d'azote (**1.2**),
- l'incidence du pas de temps des calculs sur l'interprétation de son évolution (**1.3**).

Ce chapitre débouche sur un choix fondé du mode de calcul (**1.4**) qui est utilisé dans la suite pour calculer l'indicateur N8-P. **Ces résultats sont présentés et interprétés dans le Chapitre 2.**

Anhang 6.4.2: Ergebnisse Elsass (Indikator N8-P)

In diesem Anhang werden die Ergebnisse für die Berechnung des Indikators N8-P für das Elsass vorgestellt.

Der erste Abschnitt (**Kap. 1**) beinhaltet eine detaillierte Analyse der Auswirkungen unterschiedlicher Berechnungsverfahren des Indikators N8-P. Diese Analyse betrifft:

- Auswirkungen der Berechnungsverfahren auf verschiedene Posten, die in den Indikator eingehen (**1.1**).
- Verschiedene Möglichkeiten einen Trend für den jährlichen Stickstoffsaldo zu zeigen und zu interpretieren (**1.2**)
- Auswirkungen des Zeitschrittes der Berechnungen auf die Interpretation der Entwicklung (**1.3**).

Dieses Kapitel führt auf der Basis einer fundierten Berechnungsgrundlage (1.4) zu einer Lösung, welche anschließend zur Berechnung des Indikators N8-P verwendet wird. **Diese Ergebnisse werden in Kapitel 2 vorgestellt und interpretiert.**



1. Choix du mode de calcul

1.1. Les postes constituant le solde d'azote (données de base du solde)

L'indicateur N8-P est calculé selon la formule suivante :

Solde d'azote = (entrée N minéral + entrée N organique – exportations culture)/SAU

En France, les entrées d'azote minéral sont connues grâce aux statistiques publiées par l'UNIFA, sur une période allant du 1^{er} juin d'une année au 31 mai de l'année suivante. Cela peut induire des prises en compte différentes des stocks d'une année sur l'autre et donc des variations de ce chiffre non liées à la réalité.

Pour s'affranchir de ce phénomène, on utilise pour le calcul des entrées d'azote minéral une moyenne glissante sur 3 ans.

La **Figure 16** illustre les différences induites par ce choix. Le calcul par moyenne glissante sur 3 ans permet de lisser la courbe et de donner une vision plus réaliste des variations interannuelles.

En ce qui concerne les entrées d'azote organique, on n'observe pas de telles variations d'une année à l'autre et il n'est pas nécessaire de prendre la moyenne, ce qui risquerait d'occulter un phénomène réel de variations annuelles d'effectifs.

Quant aux sorties d'azote par exportation des récoltes, elles sont très variables d'une année à l'autre, car très liées aux rendements de l'année. Néanmoins, il ne semble pas légitime de gommer ces variations qui là encore ont une origine bien réelle.

1. Auswahl des Berechnungsverfahrens

1.1. Posten für den Nitratsaldo (Grunddaten für den Saldo)

Der Indikator N8-P wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$N \text{ Saldo} = (\text{mineral. N Eintrag} + \text{org. N Eintrag} - \text{Pflanzenaustrag})/LF$$

In Frankreich sind die mineralischen Stickstoffeinträge dank der von der UNIFA veröffentlichten Statistiken für die Perioden vom 1. Juni bis zum 31. Mai des Folgejahres bekannt. Dies kann zu unterschiedlichen Berücksichtigungen der Vorräte von einem Jahr zum nächsten führen. Das führt zu einer Variabilität der Zahlen, welche nicht mit der Wirklichkeit verknüpft ist.

Um sich von diesem Phänomen zu befreien, wird zur Berechnung der Stickstoffzufuhr ein gleitender Mittelwert über drei Jahre verwendet.

Abbildung 16 zeigt die unterschiedlichen Folgen dieser Auswahl. Die Berechnung eines gleitenden Mittelwertes über drei Jahre erlaubt es, die Kurve zu glätten, so dass ein realistischerer Eindruck der Abweichungen zwischen den Jahren möglich ist.

Was die Einträge organischen Stickstoffs betrifft, beobachtet man derartige Abweichungen von einem Jahr zum anderen nicht. Es muss deshalb kein Mittelwert verwendet werden, was auch das Risiko beinhalten würde einen realen Beitrag der tatsächlichen Abweichungen zu überdecken.

Die Stickstoffausträge durch die Ernte sind von einem Jahr zum anderen sehr variabel, weil sie sehr stark an die Jahresernte geknüpft sind. Es scheint jedoch nicht angebracht, diese Abweichungen zu kaschieren, da sie einen realen Ursprung haben.

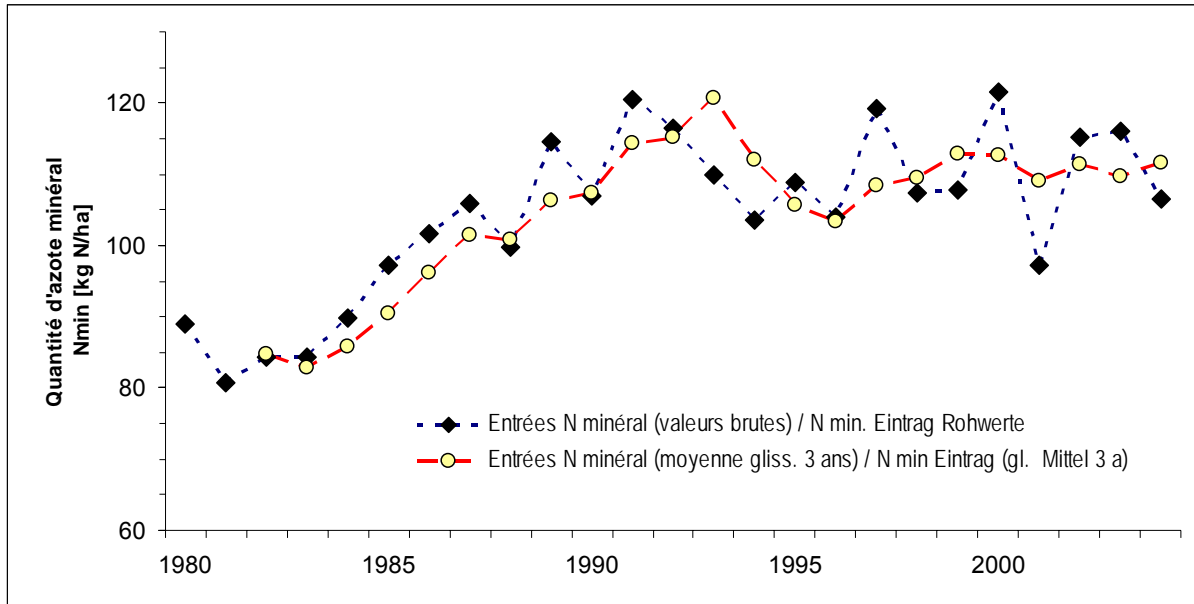


Fig. 16: Comparaison des entrées d'azote minéral selon les méthodes de calcul – secteur alsacien

Abb. 16: Vergleich der mineralischen Stickstoffeinträge nach Berechnungsmethoden – im Teilgebiet Elsass

La **Fig. 17** illustre l'incidence du mode de calcul des engrais minéraux sur les résultats de calcul du solde d'azote.

La courbe bleue (triangles) montre l'évolution du solde d'azote calculé avec les valeurs brutes d'engrais minéraux. La courbe rouge montre cette évolution en utilisant les entrées d'azote minéral calculées par moyenne glissante sur 3 ans.

Ce dernier mode de calcul fait disparaître les dents de scie liées uniquement aux variations d'entrée d'azote minéral (1997) mais ne gomme pas celles liées aux variations de rendements (bonne année 2000 ; mauvaise année 2003). Par contre, le sens de variation d'une année à l'autre peut s'inverser (entre 1996 et 1997 : augmentation du solde simple, diminution du solde avec engrais moyen ; entre 2000 et 2001, c'est l'inverse). Cela démontre la nécessité de replacer ce solde dans une perspective pluriannuelle et interdit l'interprétation à l'année.

Abb. 17 zeigt die Auswirkungen der Berechnungsart des Mineraldüngers auf die Berechnungsergebnisse des N-Saldos.

Die blaue Kurve (Dreiecke) zeigt die Veränderung der mit den Rohdaten berechneten Mineraldüngerwerte. Die rote Kurve zeigt diesen Verlauf unter Verwendung der mit dem mit gleitendem Mittelwert über 3 Jahre berechneten mineralischen N-Einträge.

Die zuletzt erwähnte Berechnungsmethode, lässt die Spitzen verschwinden, welche nur an die Variationen der mineralischen Stickstoffeinträge zurückzuführen sind (1997). Die Ernteunterschiede werden aber nicht unterdrückt (gutes Jahr 2000, schlechtes Jahr 2003). Hingegen kann sich die Richtung der Variation von einem Jahr zum nächsten umdrehen (zwischen 1996 und 1997: Steigerung des einfachen Saldos, Verringerung des Saldos mit gemittelter Düngermenge. Zwischen 2000 und 2001 ist es umgekehrt). Dies zeigt die Notwendigkeit, den Saldo in einer mehrjährigen Form zu betrachten und verbietet eine auf ein Jahr bezogene Interpretation.

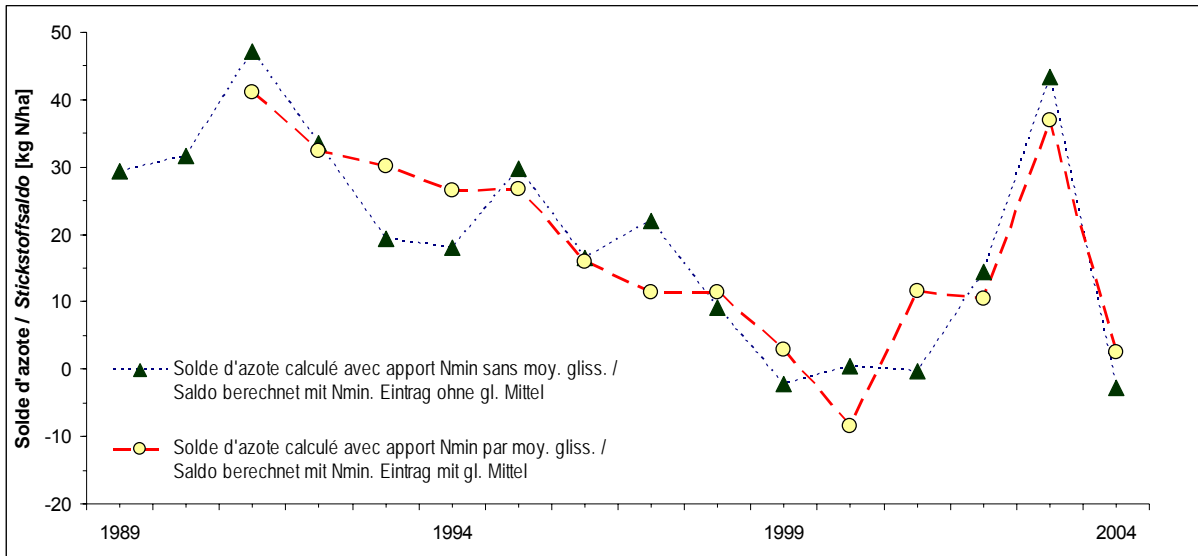


Fig. 17: Solde d'azote : incidence des modes de calcul - secteur alsacien

Abb. 17: N-Saldo: Auswirkung der Berechnungsmethoden – im Teilgebiet Elsass

1.2. Choix d'une méthode d'analyse de l'évolution de N8-P

La **Fig. 18** montre 3 méthodes possibles pour analyser les tendances d'évolution de N8-P :

- par le calcul d'une moyenne glissante du solde d'azote sur 3 ans (courbe verte - losanges),
- il est également possible de calculer une tendance sur 3 ou 5 ans. Dans l'exemple, cela est réalisé par une régression linéaire (méthode des moindres carrés) sur 3 ans (courbe bleue - carrés) ou sur 5 ans (courbe noire - ronds).

Les résultats sont présentés sur la période 1989-2004. Les moyennes et tendances sont calculées à partir de 1991 (respectivement 1993) pour les résultats sur 3 ans (respectivement 5 ans).

Par rapport à la moyenne glissante du solde d'azote sur 3 ans, la tendance sur 3 ans accentue les effets. Par contre, la tendance sur 5 ans paraît trop longue à réagir aux variations : les remontées de solde à partir de 2000 n'apparaissent sur la courbe qu'en 2004. La méthode de la moyenne glissante sur 3 ans semble réaliser un bon compromis entre simplicité et mise en évidence des tendances.

1.2. Auswahl einer Analyseverfahren für die Entwicklung von N8-P

Die **Abb. 18** zeigt drei mögliche Methoden zur Analyse der Entwicklungstrends von N8-P :

- als gleitendes Mittel über 3 Jahre berechneter N Saldo (grüne Kurve – Rauten).
- Es ist ebenfalls möglich einen Trend für 3 oder 5 Jahre zu berechnen. Im Beispiel wird dies mit einer linearen Regression (Methode der kleinsten Quadrate) für 3 Jahre (blaue Kurve – Rechtecke) oder für 5 Jahre (schwarze Kurve – Kreise) gemacht.

Die Ergebnisse werden für den Zeitraum 1989-2004 vorgestellt. Mittelwerte und Trends werden ab 1991 (bzw. 1993) für die Ergebnisse für 3 Jahre (bzw. 5 Jahre) berechnet.

Im Bezug auf den gleitenden Mittelwert des Saldos für 3 Jahre zeigt der Trend für drei Jahre Wirkungen. Im Gegensatz hierzu erscheint der Trend von 5 Jahren zu lang, um auf Änderungen zu reagieren. Der Anstieg des Saldos ab 2000 zeigt sich in der Kurve erst 2004. Die Methode der gleitenden Mittelwerte für 3 Jahre scheint ein guter Kompromiss zwischen Vereinfachung und Darstellung der Trends zu sein.

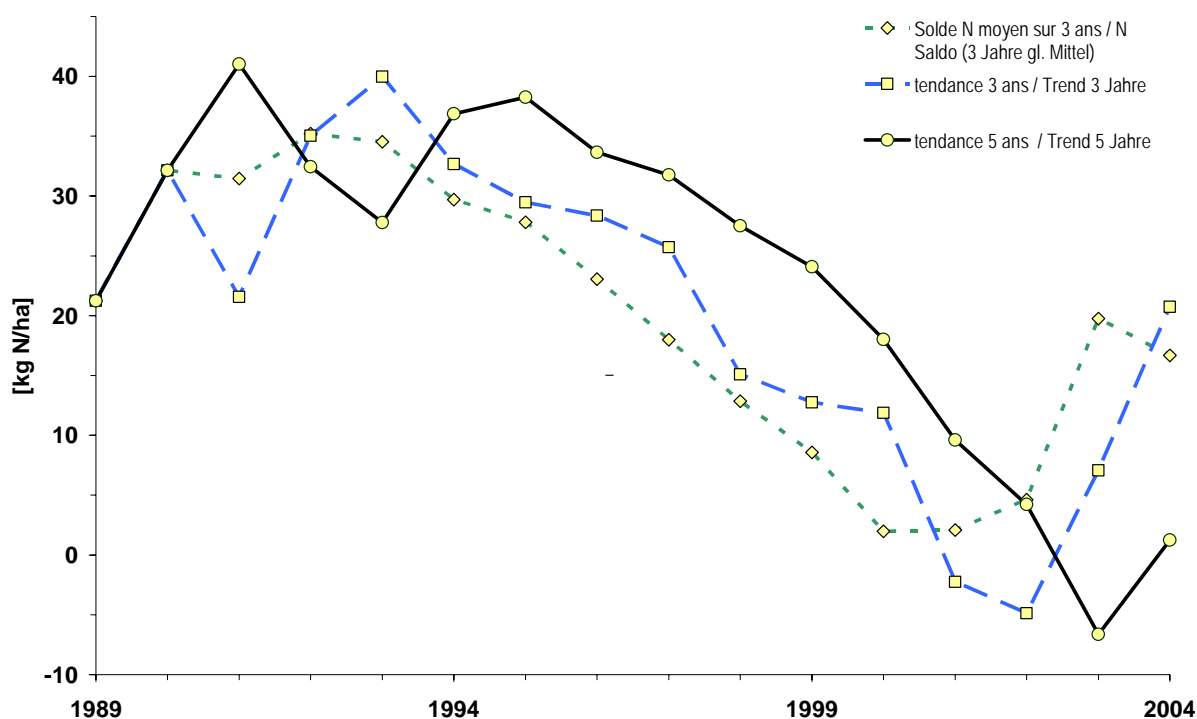


Fig. 18: Evolution du solde d'azote : comparaison de méthodes - secteur alsacien

Abb. 18: Entwicklung des N-Saldos: Methodenvergleich – im Teilgebiet Elsass

1.3. Incidence du pas de temps

Pour calculer le solde d'azote, des données annuelles de 1989 à 2004 sont disponibles. Le solde d'azote calculé à l'aide de moyennes glissantes sur 3 ans (courbe verte – losanges de la Fig. 18) est utilisé pour analyser la tendance de l'évolution.

Sans données annuelles disponibles, le solde ne pourrait être calculé qu'avec les entrées d'azote minéral de l'année (et pas la moyenne sur 3 ans). L'évolution ne pourrait alors être caractérisée qu'en reliant les 2,3 ou 4 points obtenus.

L'exemple ci-dessous illustre le risque d'interprétation erronée qui peut ressortir d'une telle méthode, tant qu'une série assez longue de données n'est pas disponible.

Les Fig. 19 et 20 reprennent la courbe d'évolution du solde moyen sur 3 ans (courbe verte, Fig. 18) et les courbes traçables à partir de données annuelles recueillies tous les 5 ans.

1.3. Auswirkung des Zeitschrittes

Um den N-Saldo zu berechnen, stehen Jahreswerte von 1989 bis 2004 zur Verfügung. Der mit gleitenden Mittelwerten über drei Jahre berechnete Stickstoffsaldo (grüne Kurve – Rauten in Abb. 18) wird eingesetzt, um den Entwicklungstrend zu analysieren.

Ohne die jährlichen Daten kann der Saldo lediglich mit den mineralischen Stickstoffeinträgen des Jahres berechnet werden, für das Daten zur Verfügung stehen (und nicht über den gleitenden Mittelwert für 3 Jahre). Die Entwicklung kann lediglich auf Grund von 2, 3 oder 4 erhaltenen Werten beschrieben werden.

Das unten aufgeführte Beispiel zeigt die Gefahr einer Fehlinterpretation, welche aus einer entsprechenden Methode entstehen kann, wenn nicht eine ausreichend lange Zeitreihe zur Verfügung steht.

Die Abbildungen 19 und 20 zeigen die Kurve der Entwicklung der mittleren Salden für 3 Jahre (grüne Kurve – Rauten aus Abb. 18) und die nach jährlichen Daten nachvollziehbaren Daten

Les conclusions risquant d'être tirées de chacune de ces courbes seront très différentes. Par exemple, la courbe du solde d'azote moyen calculé annuellement montre qu'après une période d'augmentation de 1989 à 1993, le solde a diminué régulièrement jusqu'en 2001 pour augmenter à nouveau. La courbe obtenue à partir de 1989 ne montre qu'une baisse, suivie d'une très légère remontée, tandis que celle calculée à partir de 1993 montre une baisse suivie d'une forte augmentation.

für jeweils 5 Jahre.

Die Schlüsse, welche aus diesen Kurven gezogen werden können, sind sehr unterschiedlich. Beispielsweise zeigt die Kurve der jährlich berechneten N-Mittelwerte nach einer Anstiegsphase von 1989-1993 einen kontinuierlichen Rückgang des Saldos bis 2001 und steigt danach wieder an. Die seit 1989 berechnete Kurve zeigt nur den Rückgang mit einem sehr leichten Anstieg danach während die ab 1993 berechnete Kurve einen Rückgang mit anschließendem starkem Anstieg zeigt.

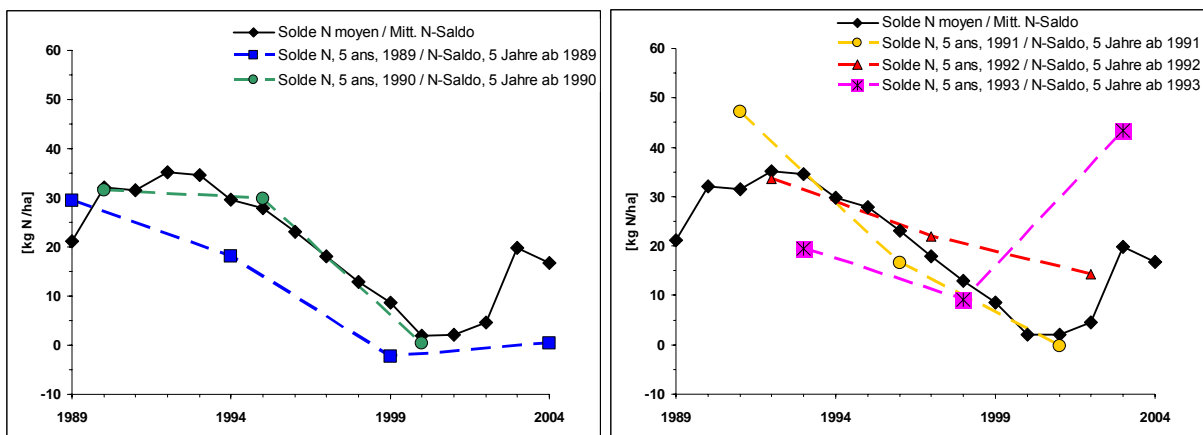


Fig. 19, Fig. 20: Incidence du pas de temps - secteur alsacien

Abb. 19, Abb. 20: Auswirkung des Berechnungszeitraumes – im Teilgebiet Elsass

En réduisant le pas de temps, la représentativité est améliorée. Les **Fig. 21 et 22** illustrent pour un calcul tous les 4 ans.

Un élément déterminant reste néanmoins la longueur de la série étudiée : un minimum de 4 points paraît indispensable. Cela représente 16 ans sans résultat interprétable pour un calcul tous les 5 ans et 12 ans pour un calcul tous les 4 ans.

Durch eine Verringerung des Zeitschrittes wird die Repräsentativität verbessert. Die **Abbildungen 21 und 22** zeigen eine Berechnung für jeweils 4 Jahre.

Ein entscheidender Faktor bleibt die Länge der zu untersuchenden Zeitreihe: ein Minimum von 4 Werten scheint unabdingbar zu sein. Dies entspricht 16 Jahren für eine 5jährige Berechnung und 12 Jahren für eine 4jährige Berechnung.

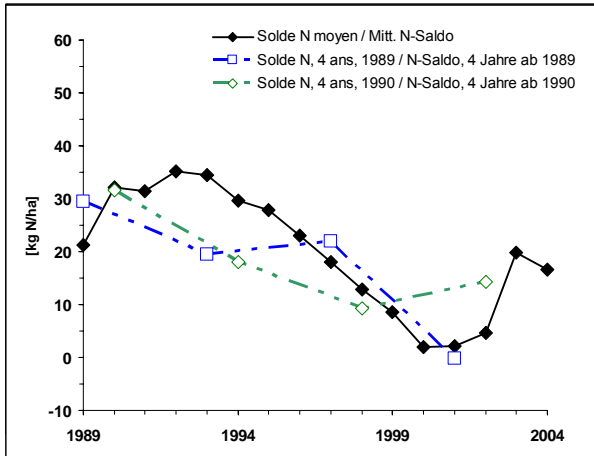


Fig. 21, Fig. 22: Incidence du pas de temps - secteur alsacien

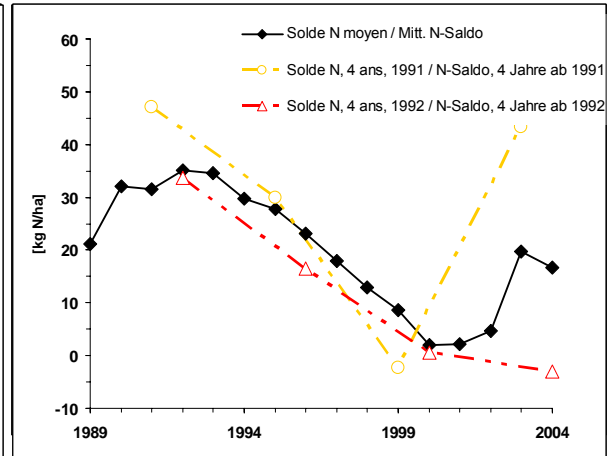


Abb. 21, Abb. 22: Auswirkung des Berechnungszeitraumes – im Teilgebiet Elsass

1.4. Conclusions

Pour le calcul de l'indicateur N8-P sont comptabilisées les entrées d'azote minéral en prenant une moyenne glissante sur 3 ans des données fournies par l'UNIFA.

Pour l'analyse de la tendance d'évolution de l'indicateur, le solde d'azote est calculé en utilisant une moyenne glissante sur 3 ans.

La disponibilité des données annuelles pour calculer l'indicateur N8-P semble indispensable. En effet, lorsque les données ne sont pas disponibles annuellement pour calculer N8-P, il faut un minimum de 4 points pour voir se dessiner une tendance : cela signifie qu'il faut 12 ans pour un calcul tous les 4 ans ou 16 ans pour un calcul tous les 5 ans pour obtenir les premiers résultats.

2. Evolution de l'indicateur N8-P pour l'Alsace et interprétation

Le **Tab. 11** et la **Fig. 23** permettent de visualiser l'évolution du solde d'azote calculé avec (ronds) et sans moyenne glissante sur 3 ans (triangles). Les entrées et sorties d'azote total sont également représentées.

Les entrées d'azote total ne montrent pas de tendance significative sur la période de 1989 à 2004, car l'augmentation des apports d'azote minéraux est compensée par la diminution de la production d'azote organique en Alsace. Par contre, les sorties d'azote par la récolte montrent

1.4. Schlussfolgerungen

In die Berechnung des Indikators N8-P gehen die mineralischen N-Einträge unter Berücksichtigung eines gleitenden Mittelwertes über 3 Jahre für die Werte der UNIFA ein.

Zur Analyse der Entwicklungstrends des Indikators wird der Saldo unter Verwendung eines gleitenden Mittelwertes über 3 Jahre berechnet.

Die Verfügbarkeit der jährlichen Daten zur Berechnung des Indikators N8-P erscheint nahezu unverzichtbar. Wenn die Daten zur Berechnung von N8-P nicht jährlich verfügbar sind, werden mindestens vier Werte benötigt, um einen Trend zeichnen zu können: Dies bedeutet, dass 12 Jahre benötigt werden, wenn alle 4 Jahre berechnet wird oder 16 Jahre, wenn alle 5 Jahre berechnet wird, um die ersten Ergebnisse zu erhalten.

2. Entwicklung des Indikators N8-P für das Elsass und Interpretation

Die **Tab. 11** und die **Abb. 23** zeigen den Stickstoffsaldo berechnet mit (Kreise) und ohne gleitenden Mittelwert (Dreiecke). Die gesamte Stickstoffzufuhr wird ebenso dargestellt.

Der Gesamtstickstoffeintrag zeigt keinen signifikanten Trend für die Zeit von 1989 bis 2004, weil die Steigerung der Zufuhr mineralischen Düngers durch eine verringerte Produktion Wirtschaftsdünger kompensiert wird. Im Gegensatz hierzu zeigen die Stickstoffausträge durch die Ernte einen



une tendance à l'augmentation. Ceci explique la tendance à la baisse de l'indicateur N8-P.

L'indicateur réagit encore aux années particulières telles que 2003 pour laquelle les sorties d'azote par la récolte étaient particulièrement basses.

steigenden Trend. Dies erklärt den sinkenden Trend des Indikators N8-P. Der Indikator reagiert noch auf besondere Jahre, wie das Jahr 2003, für die der Stickstoffaustrag durch Ernte besonders niedrig war.

Tab. 11 : Evolution de l'indicateur N8-P entre 1989 et 2004. Sources des données : Statistiques Agricole Annuelle du SCEES ; UNIFA (ventes des engrais minéraux). Les données du SCEES : (AERM, 2004 et 2005).

Tab. 11: Entwicklung des Indikators N8-P im Zeitraum 1989 bis 2004. Quellen der Datengrundlage: Jährliche landwirtschaftliche Statistik der SCEES, UNIFA (Mineraldüngerverkauf). Die SCEES-Daten stammen aus: (AERM, 2004 und 2005).

Année	Entrées N minéral *	Entrées N organique	Entrées N total	Sorties N total	Solde N « brut »	Indicateur N8-P**
Jahr	Eintrag N min.*	Eintrag N org.	Eintrag N gesamt	Austrag N gesamt	N-Saldo***	Indikator N8-P**
	(kg N/ha)	(kg N/ha)	(kg N/ha)	(kg N/ha)	(kg N/ha)	(kg N/ha)
1980	89	69	158	111	47	
1985	90	59	149	123	27	
1989	106	48	154	133	21	
1990	107	48	155	123	32	
1991	114	45	160	119	41	31
1992	115	44	159	127	32	35
1993	121	45	166	135	30	35
1994	112	46	158	132	26	30
1995	106	46	152	125	27	28
1996	103	40	144	128	16	23
1997	108	43	151	140	11	18
1998	109	42	152	140	11	13
1999	113	42	155	152	3	9
2000	113	42	154	162	-8	2
2001	109	43	152	140	12	2
2002	111	43	155	144	11	5
2003	110	41	151	114	37	20
2004	112	40	152	149	2	17

* Données UNIFA (moyenne glissante sur 3 ans à partir de 1991); cf. 1.1) / Daten UNIFA (gleitendes Mittel über 3 Jahre ab 1991, vgl. Kap. 1.1)

** Indicateur N8-P = solde d'azote calculé par moyenne glissante (cf. chap. 1.2.) / berechneter Stickstoffsaldo mit gleitendem Mittel über 3 Jahre (vgl. Kap. 1.2.)

*** Berechneter N-Saldo ohne gleitenden Mittelwert

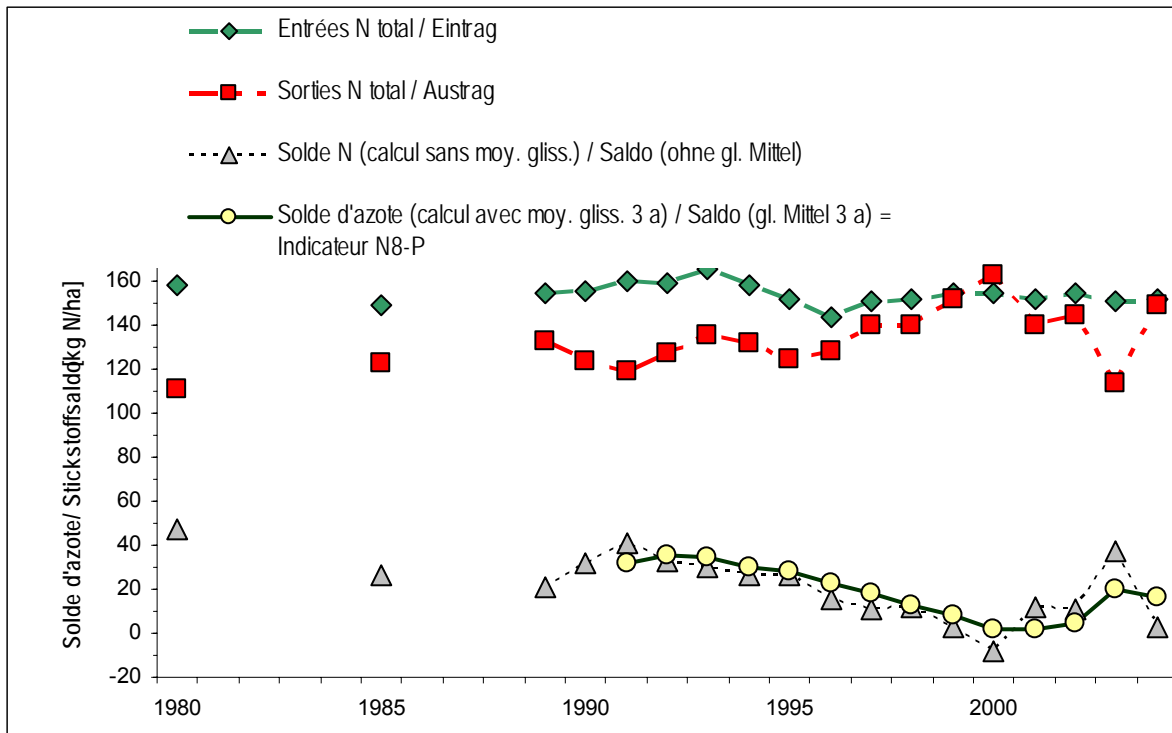


Fig. 23: Evolution de l'indicateur N8-P pour l'Alsace (calcul par moyenne glissante sur 3 ans)

Abb. 23: Entwicklung des Indikators N8-P für das Elsass (Berechnung mit gleitendem Mittelwert über drei Jahre)



Annexe 6.4.3 : Résultats Bade-Wurtemberg (indicateur N8-P)

Les résultats des calculs pour le Bade-Wurtemberg sont présentés ci-dessous :

Calcul

Dans le Bade-Wurtemberg, l'indicateur N8-P est déterminé sur la base des résultats comptables des exploitations de la zone concernée de la plaine rhénane (**Fig. 24**).

Lors du calcul des soldes d'azote (**Tab. 13**), la déposition atmosphérique et la fixation d'azote ne sont prises en compte afin d'améliorer la comparabilité des calculs entre la Rhénanie-Palatinat et l'Alsace ; elles sont cependant mentionnées ici en tant qu'information complémentaire (**Tab. 12 et Tab. 14**). Les détails concernant les calculs de la fixation totale d'azote sont présentés dans le **Tab. 15**.

L'apport d'azote par épandage des boues des stations d'épuration n'est pas non plus pris en compte dans l'indicateur, car l'utilisation de ces boues à des fins agricoles n'est plus recommandée depuis juin 2005. Les quantités d'azote ainsi épandues sont présentées dans le **Tab. 16** pour les années 2002 et 2003.

Interprétation

L'analyse des soldes d'azote pour les années 1985-2003 montre une tendance globale à la décroissance (**Fig. 26**), bien que le solde d'azote augmente d'environ 20 kg N/ha de 1994 à 1996.

Les améliorations des soldes d'azote proviennent essentiellement d'apports d'engrais plus faibles (plus efficaces) et d'une réduction de l'élevage.

Les soldes d'azote annuels sont soumis aux influences les plus variées, de sorte qu'une moyenne glissante sur des périodes de 3, 4 et 5 ans est utilisée (**Fig. 25**) pour lisser les fluctuations annuelles et obtenir une tendance uniforme. La moyenne glissante sur trois ans semble fournir la meilleure représentation de la réalité, les moyennes glissantes sur 4 et 5 ans réagissant trop lentement à de brusques variations de valeurs.

Anhang 6.4.3: Ergebnisse Baden-Württemberg (Indikator N8-P)

Im folgenden werden die Berechnungsergebnisse des Indikators N8-P für Baden-Württemberg präsentiert:

Berechnung

Der Indikator N8-P wird in Baden-Württemberg auf Grundlage der Buchführungsergebnisse der Vergleichsbetriebe für das Vergleichsgebiet Rheinebene (**Abb. 24**) ermittelt.

Bei der Berechnung der N-Salden (**Tab. 13**) wurden die N-Depositionsraten und die gesamte Stickstoff-Fixierung aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit mit den Werten aus der Pfalz und aus dem Elsass nicht berücksichtigt; der Vollständigkeit halber seien sie hier aber erwähnt (**Tab. 12 und Tab. 14**). Für die Berechnung der gesamten N₂-Fixierung sind die Angaben in **Tab. 15** dargestellt.

Die Klärschlammasbringung wird ebenfalls nicht berücksichtigt, da die weitere landwirtschaftliche Verwendung ab Juni 2005 nicht mehr empfohlen wird. Angaben zu den als Klärschlamm in B.-W. ausgebrachten N-Mengen der Jahre 2002 und 2003 finden sich in **Tab. 16**.

Interpretation

Bei der Auswertung der N-Salden für die Jahre von 1985 bis 2003 ist ein abnehmender Trend zu beobachten (**Abb. 26**), auch wenn der N-Saldo von 1994 bis 1996 nochmals um ca. 20 kg N / ha steigt.

Die Verbesserungen im N-Saldo gehen im Wesentlichen auf geringeren (effizienteren) Düngemitelesatz und eine abnehmende Bedeutung der Tierhaltung zurück.

Die jährlichen N-Salden unterliegen den verschiedensten Einflüssen, so dass ein gleitendes Mittel von 3, 4 und 5 Jahren verwendet wird (**Abb. 25**), um die jährlichen Schwankungen zu glätten und einen einheitlicheren Trend darzustellen. Das gleitende dreijährige Mittel scheint am besten geeignet zu sein, den Sachverhalt abzubilden, da das gleitende Mittel über 4 und 5 Jahre zu träge auf sich plötzlich ändernde Werte reagiert.



Fig. 24: Zone concernée de la plaine rhénane comparée à l'aquifère

Abb. 24: Vergleichsgebiet Rheinebene im Vergleich zum Grundwasserleiter

Tab. 12: Déposition atmosphérique d'azote pour la zone concernée de la plaine rhénane pour les années 1984-2003 (chiffres pour les zones de terres arables) (Gamer et Zeddies, 2004)

Tab. 12: N-Depositionsraten für das Vergleichsgebiet Rheinebene für die Jahre 1984-2003 (Zahlen für Ackerbaugelände) (Gamer und Zeddies, 2004)

Année / Jahr	Déposition d'azote / N-Depositionsrates [kg N / ha]
1984 - 1989	8
1990 - 1994	9
1995 - 2001	10
2002 - 2003	11



Tab. 13 : Solde d'azote à l'exploitation pour la zone concernée de la plaine rhénane (déposition atmosphérique non comprise)

Tab. 13: N-Bilanzsaldo auf Grundlage der Hoftorbilanz für das Vergleichsgebiet Rheinebene (ohne N-Deposition)

Année administrative Wirtschafts- jahr	Nombre d'exploitations Anzahl der Betriebe	Entrées d'azote N-Input				Sorties d'azote N-Output			Solde d'azote ^a et écart – type N-Saldo ^a und Standardabweichung	N8-P ^b N-Saldo Solde d'azote
		Total/ insg.	Dont / Davon			Total/ insg.	Dont / davon			
			Engrais minéraux / Mineral-dünger	Aliments du bétail + semences / Futtermittel + Saatgut	Bétail / Vieh		Produits végétaux / pflz. Produkte	Produits animaux / tier. Produkte		
84/85	138	176	135	39	2	54	32	22	122± 63	-
85/86	127	148	110	36	2	51	30	22	96± 57	-
86/87	111	172	125	44	2	57	36	21	115± 84	111
87/88	86	153	115	36	2	53	35	18	100± 64	104
88/89	95	157	129	27	1	63	47	16	94± 61	103
89/90	78	145	122	21	1	62	49	13	82± 61	92
90/91	81	133	107	24	1	64	50	14	69± 63	82
91/92	65	127	100	26	2	61	46	15	66± 63	73
92/93	55	120	95	24	2	61	47	14	59± 62	65
93/94	44	112	92	18	1	55	44	12	56± 62	61
94/95	44	124	106	17	1	47	37	11	76± 51	64
95/96	42	127	105	20	2	51	38	13	76± 65	70
96/97	37	129	105	23	1	58	46	13	71± 61	74
97/98	36	113	90	20	3	67	52	15	46± 46	64
98/99	35	111	89	19	2	71	57	14	40± 59	52
99/00	35	121	96	21	4	69	55	14	52± 59	46
00/01	43	117	94	20	3	69	57	12	47± 49	47
01/02	50	123	104	18	1	64	54	10	59± 59	53
02/03	52	107	88	18	1	59	49	9	48± 60	51

^a calcul annuel brut / berechnete Werte

^b calcul par moyenne glissante sur 3 ans/ Gleitendes Mittel von ^a über 3 Jahre



Tab. 14 : Fixation d'azote dans la zone concernée de la plaine du Rhin (Gamer et Zeddies, 2004)

Tab. 14: *gesamte Stickstoffbindung im Projektgebiet der Rheinebene (Gamer und Zeddies, 2004)*

Année administrative Wirtschaftsjahr	Fixation de N₂ / N₂-Bindung [kg N/ha]
1984/85	31
1985/86	34
1986/87	33
1987/88	31
1988/89	29
1989/90	26
1990/91	26
1991/92	27
1992/93	28
1993/94	25
1994/95	23
1995/96	28
1996/97	28
1997/98	27
1998/99	25
1999/00	22
2000/01	20
2001/02	22
2002/03	25

Tab. 15 : Spécifications pour le calcul de la fixation totale d'azote (Gamer et Zeddies, 2004)

Tab. 15: *Angaben für die Berechnung der gesamten Stickstoffbindung (Gamer und Zeddies, 2004)*

	[kg N / ha * a]
Fixation symbiotique d'azote / <i>Symbiotische N₂-Bindung</i>	5
Légumineuses (terres arables) / <i>Leguminosen (Ackerland)</i>	Estimation dans les résidus de récolte et les résidus racinaires sur la matière sèche et la teneur en azote / <i>Abschätzung in Ernte- und Wurzelrückständen über Trockenmasse und N-Gehalte</i>
Prairies / <i>Grünland</i>	65 - 85
Cultures intermédiaires / <i>Zwischenfrucht</i>	6
Cultures fourragères / <i>Feldfutterbau</i>	110



Tab. 16 : Apport d'azote par épandage des boues des stations d'épuration dans le Bade-Wurtemberg pour les années 2002 et 2003. Source : Klärschlammbericht Baden-Württemberg (LfU 2002 et 2003)

Tab. 16: Durchschnittliche Stickstoffzufuhr durch Klärschlammausbringung in Baden-Württemberg für 2002 und 2003. Quelle Klärschlammbericht Baden-Württemberg (LfU 2002 und 2003)

Année / Jahr	[kg N / ha LF]
2002	1,10
2003	0,93

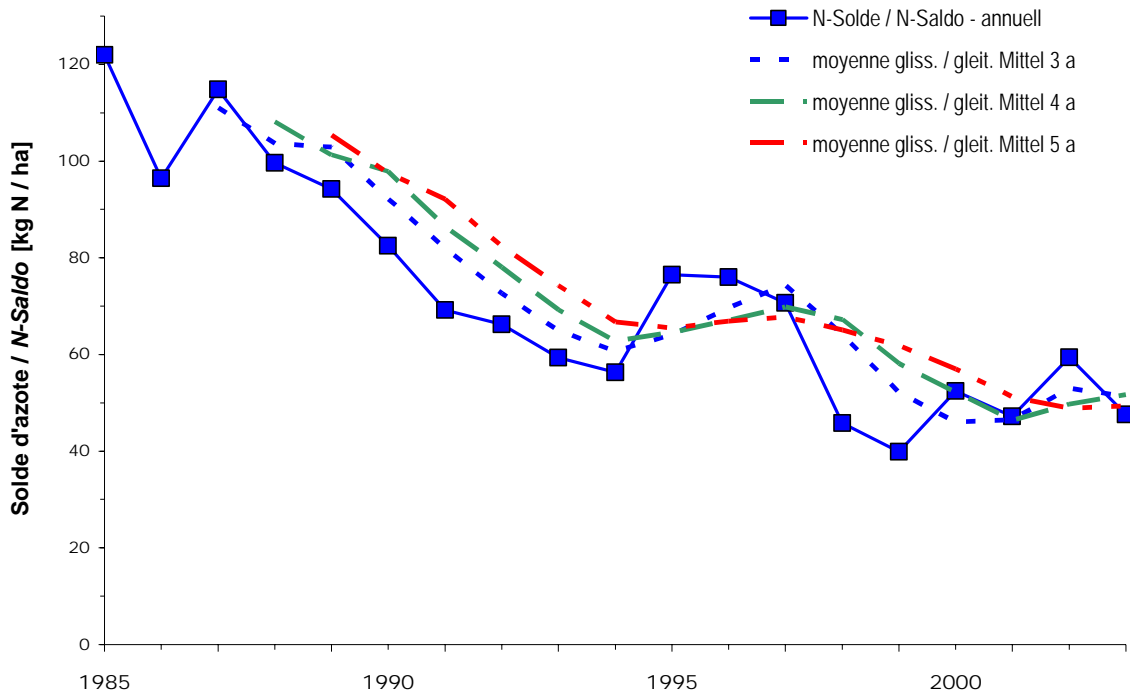


Fig. 25 : Evolution temporelle de l'indicateur N8-P dans la zone du projet située en Bade-Wurtemberg avec des moyennes glissantes sur 3, 4 et 5 ans

Abb. 25: Zeitlicher Verlauf des Indikators N8-P im Projektgebiet von Baden-Württemberg mit dem gleitenden Mittel über 3, 4 und 5 Jahre

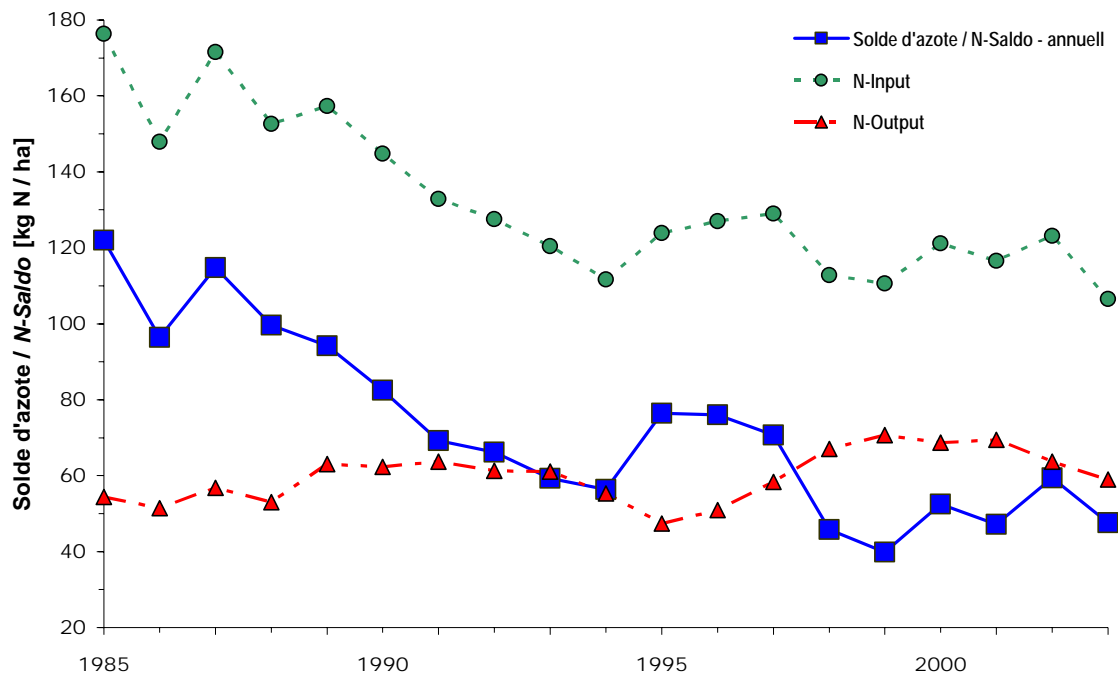


Fig. 26 : Evolution temporelle du solde d'azote avec les entrées et les sorties dans la zone du projet située en Bade-Wurtemberg

Abb. 26: Zeitlicher Verlauf des N-Saldos mit Input und Output im Projektgebiet von Baden-Württemberg



Annexe 6.4.4 : Résultats Rhénanie-Palatinat (indicateur N8-P)

Les résultats des calculs de l'indicateur N8-P pour la Rhénanie-Palatinat sont présentés ci-dessous :

Calcul

En Rhénanie-Palatinat, l'indicateur N8-P est calculé par le biais d'une méthode combinée sur la base des communes (« Gemeinde ») dont plus de 30% de la surface sont situés sur l'aquifère (alluvions quaternaires du Fossé rhénan supérieur) (**annexe 5**).

Pour les années 1991, 1995, 1999 et 2003 ont été utilisées entre autres les données issues du recensement principal de l'utilisation du sol pour ces 128 communes. C'est pourquoi la résolution temporelle pour le solde d'azote s'élève à 4 années.

Pour la culture des **légumes de plein champ** ont été utilisés des soldes d'azote existants issus des organismes de conseil agricole (**Tab. 17**). Il s'agit là des soldes à l'exploitation (« Hoftorbilanzen ») qui dans les traitements suivants sont extrapolés à l'ensemble de la zone à partir des statistiques agricoles.

Pour toutes les **autres cultures**, le calcul est effectué en utilisant l'approche d'un solde à la surface (Bach et Frede, 2003). Les entrées pour ce solde à la surface comprennent les fertilisations minérales et organiques apportées ainsi que la déposition atmosphérique. La déposition atmosphérique a été calculée à partir de données du programme EMEP (<http://www.emep.int>) pour les deux cellules de la maille (résolution de 50 x 50 km) correspondant à la zone du projet (cf. **Tab. 18**). Les sorties incluent les exportations d'azote par la récolte des produits destinés à la vente. Les apports d'azote par les fertilisants organiques sont déterminés sur la base du bétail (cf. indicateur N9-P) et d'estimations des apports de boues de stations d'épuration (cf. **Tab. 19**). Les apports par les fertilisants minéraux sont estimés selon l'approche de Bach et Frede sur la base des

Anhang 6.4.4: Ergebnisse Rheinland-Pfalz (Indikator N8-P)

Im folgenden werden die Berechnungsergebnisse des Indikators N8-P für Rheinland-Pfalz präsentiert:

Berechnung

Der Indikator N8-P wird in Rheinland-Pfalz in einem kombinierten Verfahren auf Grundlage der Gemeinden berechnet, die einen Flächenanteil von über 30% and der Fläche des Grundwasserleiters (Fläche mit quartären Schottern im Oberrheingraben) haben (**Anhang 5**).

Für die Jahre 1991, 1995, 1999 und 2003 werden u.a. die Daten der Bodennutzungshaupterhebungen dieser 128 Gemeinden zur Berechnung herangezogen. Die zeitliche Auflösung für den N-Saldo beträgt daher 4 Jahre.

Für den **Feldgemüsebau** werden bestehende N-Salden der landwirtschaftlichen Beratung im Projektgebiet genutzt (**Tab. 17**). Es handelt sich dabei um Betriebsbilanzen (Hoftorbilanzen), die in der weiteren Bearbeitung anhand der Agrarstatistik auf das Gesamtgebiet hochgerechnet werden.

Für alle **anderen Kulturen** erfolgt die Berechnung anhand eines Flächenansatzes (Bach und Frede, 2003). Die Einträge für den Flächenansatz beinhalten die zugeführten Mineraldünger und organischen Dünger. Zusätzlich wurde die N-Deposition aus Daten des EMEP-Programms (<http://www.emep.int>) der beiden für das Projektgebiet relevanten Grid-Zellen (50 x 50 km-Auflösung) berechnet (**Tab. 18**). Die Austräge erfassen die N-Abfuhr durch die Ernte von Verkaufsprodukten. Die Höhe der N-Zufuhr über organische Dünger wird über den Viehbesatz (vgl. Indikator N9-P) und Abschätzungen zum Klärschlammeinsatz (**Tab. 19**) bestimmt. Die Höhe der mineralischen Düngung durch Handelsdünger wird im Ansatz von Bach und Frede auf Grundlage des Gesamt-N-Bedarfs der Kulturen, abzüglich der organischen Stickstoff-Düngermenge geschätzt.



besoins d'azote totaux des cultures, après déduction des quantités d'azote provenant des engrais organiques. L'exportation d'azote par les récoltes peut être déduite des rendements des cultures agricoles principales, disponibles à l'échelle du « Kreis » au Bureau Statistique du « Land ».

Les résultats de calculs sont présentés dans le **Tab. 20** et la **Fig. 27**. En outre, la **Fig. 28** montre la distribution spatiale du solde d'azote à l'échelle des Kreise.

Interprétation

Le solde d'azote varie entre environ 25 et 34 kg N/ha dans la partie de la Rhénanie-Palatinat concernée par le projet. On observe une légère tendance à la hausse (**Tab. 20, Fig. 27**). La valeur la plus élevée a été calculée pour l'année 1999. La distribution spatiale correspond à l'importance spatiale des cultures maraîchères (**Fig. 28**), qui présentent les valeurs les plus élevées.

Les apports réels d'azote minéral par fertilisation ne sont pas utilisés dans les calculs du solde selon la méthode de Bach et Frede, car ces données ne sont pas disponibles à l'échelle locale. Au lieu de cela, la méthode suppose que la fertilisation minérale équivaut aux besoins en azote de la culture. Les facteurs de besoin d'azote qui permettent de calculer la consommation totale d'azote par la plante se basent sur une fertilisation raisonnée. Ceci minimise les soldes (sous condition d'une faible densité de bétail). De plus, le fait de coupler directement l'apport d'azote minéral au rendement ne peut jamais conduire à des soldes élevés en cas de faibles rendements dus à des conditions climatiques défavorables (par ex. grêle ou sécheresse) ou à des problèmes phytosanitaires. Pour ces raisons, le solde présenté ici doit être interprété de façon critique. Ce solde est adapté comme indicateur pour le secteur de la Rhénanie-Palatinat sous toutes réserves.

Le faible nombre d'années disponibles pour le calcul du solde d'azote n'a pas permis d'appliquer une moyenne glissante. Il est souhaitable de disposer de données sur les quantités d'azote minéral utilisées à l'échelle régionale. Une autre possibilité pour la mise en place d'un solde pour la Rhénanie-Palatinat réside dans l'application de la méthode utilisée

Die für das Verfahren erforderlichen Daten zum N-Entzug können aus den auf Kreisebene vorliegenden Erträgen der landwirtschaftlichen Hauptkulturen des statistischen Landesamtes abgeleitet werden.

Die Berechnungsergebnisse sind in **Tab. 20** und **Abb. 27** dargestellt. **Abb. 28** zeigt zusätzlich die räumliche Verteilung des N-Saldos (Daten auf Kreisebene aggregiert).

Interpretation

Der N-Saldo beträgt im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz ca. 25 – 34 kg N / ha und ist tendenziell leicht ansteigend (**Tab. 20; Abb. 27**). Der höchste N-Saldo-Wert wird 1999 erreicht. Die räumliche Verteilung des N-Saldo spiegelt den Anteil an Feldgemüsebau wider (**Abb. 28**). Gebiete mit hohen Anteilen an Feldgemüsebau haben dabei die höchsten N-Salden.

In die Berechnung des N-Saldo nach Bach und Frede gehen die tatsächlich ausgebrachten N-Mineraldüngermengen nicht ein, da diese Daten auf lokaler Ebene derzeit nicht verfügbar sind. Im Ansatz von Bach und Frede wird die Mineraldüngermenge über den N-Bedarf der Kultur ermittelt. Die Bedarfsfaktoren, anhand derer der Gesamt-N Bedarf der Kulturen berechnet wird, gehen von der sachgerechten N-Düngung aus, wodurch sich die N-Salden bei geringem Viehbesatz minimieren. Darüber hinaus wird durch die Kopplung der Mineraldüngermengen an den Ertrag ein erhöhter N-Saldo, der sich bei einem Ertragsabfall aufgrund der Witterungsverhältnisse (z.B. Hagel, Trockenheit) oder Schädlingsbefall zwangsläufig ergeben muss, nicht berücksichtigt. Daher ist der hier vorgestellte N-Saldo kritisch zu bewerten. Für die Verwendung als Indikatorwert erscheint der N-Saldo für das Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz daher nur bedingt geeignet.

Aufgrund der geringen Anzahl von Bilanzjahren wurde auf die Berechnung gleitender Mittelwerte verzichtet. Für zukünftige Berechnungen wären Daten zur regional eingesetzten N-Mineraldüngermenge wünschenswert. Als weitere Möglichkeit zur Berechnung des N-Saldo wäre die Verwendung von Daten der Buchführungsbetriebe analog zum Verfahren in Baden-Württemberg prinzipiell auch für



dans le Bade-Wurtemberg sur la base des données comptables des exploitations agricoles. Cependant, pour des raisons de confidentialité des données de ces exploitations-tests, ces données ne sont pas disponibles à la résolution spatiale requise pour la zone concernée. Les cultures maraîchères, très importantes dans la zone d'étude située en Rhénanie-Palatinat, ne sont de toutes façons pas représentées de façon appropriée dans les données comptables des exploitations.

Rheinland-Pfalz möglich. Die hierzu erforderlichen Daten der Testbetriebe stehen allerdings aus Datenschutzgründen derzeit nicht in der erforderlichen räumlichen Auflösung für das Bearbeitungsgebiet zur Verfügung. Allerdings ist der im rheinland-pfälzischen Bearbeitungsgebiet flächenmäßig wichtige Gemüsebau in den Daten der Buchführungsbetriebe nicht angemessen enthalten.

Tab. 17 : Bilans d'azote des exploitations maraîchères disponibles dans la zone concernée de Rhénanie Palatinat et comparaison avec la surface maraîchère totale de la zone concernée (données pour le calcul du solde d'azote : Landwirtschaftlicher Beratungs- und Kontrollring Rheinland-Pfalz e.V.).

Tab. 17: *Verfügbare N-Bilanzen von Gemüsebaubetrieben im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz und Vergleich mit der gesamten Gemüsebaufläche im Bearbeitungsgebiet (Daten zu N-Salden: Landwirtschaftlicher Beratungs- und Kontrollring Rheinland-Pfalz e.V.).*

Année Jahr	Nombre d'exploita- -tions Anzahl der Betriebe [-]	Surface Flächen [ha]	Exploitations maraîchères dans la zone du projet Feldgemüsebau im Projektgebiet [ha]	Surface relative Anteil Fläche [%]	Solde d'azote N-Saldo [kg N ha ⁻¹]
1991			1458	0,0	
1995			1675	0,0	
1996	1	57,8			190,0
1997	10	694,8			99,2
1998	5	354,2			62,0
1999	9	672,2	5803	11,6	101,6
2000	10	786,8			111,8
2001	30	3106,2			127,4
2002	33	3258,5			115,6
2003	38	4865,7	6689	72,7	106,8
2004	41	4454,3			96,0



Tab. 18 : Déposition d'azote dans la zone concernée de Rhénanie-Palatinat (valeur moyenne des grilles EMEP 65/43 et 65/44) pour la période 1990-2000

Tab. 18: *N-Deposition im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz (Mittelwert der EMEP-Grids 65/43 und 65/44) im Zeitraum 1990 bis 2000*

Année Jahr	Déposition d'azote N-deposition [kg N ha⁻¹]
1990	19,3
1995	17,7
2000	16,2

Tab. 19 : Quantité d'azote issue des apports par les boues de stations d'épuration sur les terres agricoles (kg N ha⁻¹ SAU) dans les « Kreise » de la zone concernée de Rhénanie-Palatinat pour la période 1991-2001. Valeurs déterminées à partir des données publiées sur l'utilisation de boues de stations d'épuration, dans l'hypothèse d'un taux d'azote de 3 % dans la matière sèche

Tab. 19: *Stickstoffmengen durch Klärschlammeinsatz in der Landwirtschaft (kg N ha⁻¹ LF) in den Landkreisen des Bearbeitungsgebietes Rheinland-Pfalz für den Zeitraum 1991-2001. Berechnet aus veröffentlichten Klärschlammaufwendungen unter Annahme von 3 % N in der Trockensubstanz.*

Kreis	1991	1995	1998	2001
<i>Frankenthal</i>	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Landau in der Pfalz</i>	9,2	24,1	10,3	11,7
<i>Ludwigshafen</i>	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Mainz</i>	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Neustadt a.d. Weinstr.</i>	5,6	0,0	1,9	0,0
<i>Speyer</i>	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Worms</i>	15,5	7,6	5,5	12,7
<i>Alzey-Worms</i>	0,4	1,7	1,8	3,3
<i>Bad Dürkheim</i>	3,1	4,3	2,2	3,1
<i>Germersheim</i>	4,3	5,3	6,0	5,4
<i>Mainz-Bingen</i>	1,5	3,5	4,2	3,7
<i>Rhein-Pfalz-Kreis</i>	2,6	3,3	2,8	4,0
<i>Südliche Weinstr.</i>	4,1	4,3	2,9	3,1
Valeur moyenne (pondérée/surface) Mittelwert (flächengewichtet)	2,7	3,5	3,1	3,8



Tab. 20 : Solde d'azote (kg N/ha) pour la partie de la zone d'étude située en Rhénanie-Palatinat

Tab. 20: N-Bilanz-Saldo (kg N / ha) für das Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz

Année	N-INPUT			N-OUTPUT Exportation	N8-P Solde d'azote (sans dépo.) N-Saldo (ohne Depo.)	Solde d'azote (avec dépo.) N-Saldo (mit Depo.)
	Fertilisation minérale	Fertilisation organique	Déposition atm.			
Jahr	Mineraldünger	Organische Dünger	Atmosph. Deposition	Entzug		
1991	79,2	8,6	20,0	61,4	26,4	46,4
1995	79,3	9,0	18,0	61,6	26,7	44,7
1999	98,9	8,5	16,0	73,4	33,9	49,9
2003	83,6	9,0	16,0	62,0	30,7	46,7

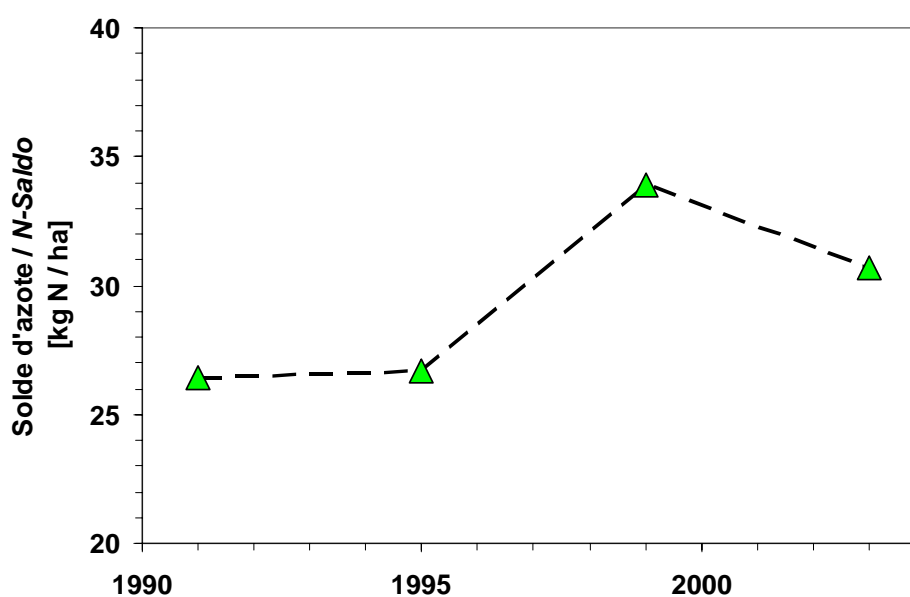


Fig. 27 : Evolution de l'indicateur N8-P (solde d'azote) pour la partie de la zone d'étude située en Rhénanie-Palatinat (sans prise en compte des dépôts d'azote atmosphérique)

Abb. 27: Zeitlicher Verlauf des N-Saldo (Indikator N8-P) im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz (ohne Berücksichtigung der N-Deposition)

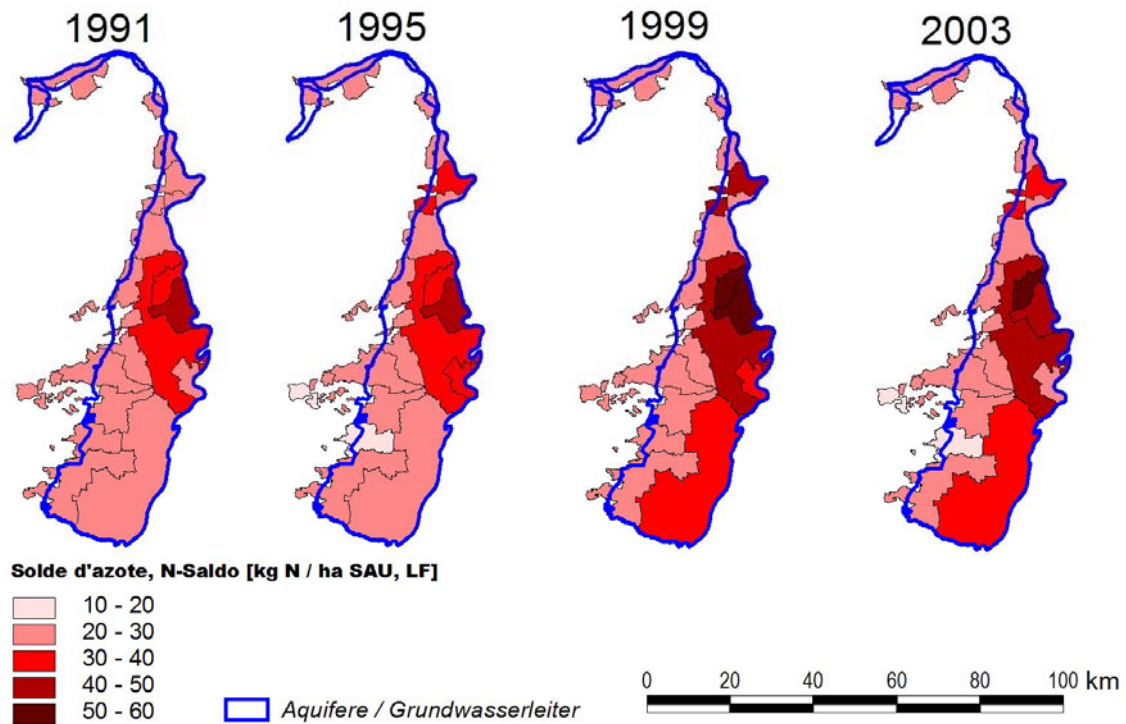


Fig. 28 : Distribution spatiale du solde d'azote (agrégation des communes au niveau des districts) dans la partie de la zone d'étude située en Rhénanie-Palatinat (sans prise en compte des dépôts d'azote atmosphérique). En bleu : zone de l'aquifère principal.

Abb. 28: Räumliche Verteilung des N-Saldo (Gemeinden gleicher Kreise zusammengefasst) im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz (ohne Berücksichtigung der N-Deposition). In blau: Grenze des Grundwasserleiters.



Annexe 6.5: Pression d'azote d'origine animale (indicateur N9-P)

Anhang 6.5: Stickstoffmenge durch Viehhaltung (Indikator N9-P)

Annexe 6.5.1 : Méthode de calcul et données utilisées (indicateur N9-P)

Anhang 6.5.1: Berechnungsverfahren und verwendete Daten (Indikator N9-P)

Alsace	Elsass
<p>Méthode de calcul</p> <p>$H1 = \sum (f_i \cdot n_i) / SAU$</p> <p>$f_i$ = quantité d'azote produite par animal (individu) de catégorie i (kg N/an)</p> <p>n_i = effectif d'animaux de catégorie i</p> <p>SAU = surface agricole utile [ha]</p> <p>Ceci donne la quantité d'azote produite par le bétail de l'ensemble de l'Alsace. Or, en Alsace une grande proportion de l'élevage se trouve hors de la plaine rhénane (Sundgau, pays de Hanau, Alsace Bossue).</p> <p>Les données du RGA spatialisées à l'échelle du canton sont utilisées pour estimer la part d'azote organique produite par le bétail à l'intérieur de la zone de l'aquifère alsacien à l'aide d'un système d'information géographique (SIG). Ceci permet de calculer l'indicateur N9-P pour l'ensemble de la région, ainsi que pour la zone de l'aquifère pour les années 1979, 1988 et 2000 du RGA. Enfin, les ratios N9-P (nappe) / N9-P (Alsace) permettent de corriger les calculs annuels régionaux (cf. annexe 6.5.2) pour obtenir l'indicateur N9-P pour la zone de l'aquifère. Comme les ratios sont calculés environ une fois tous les 10 ans, on applique une interpolation linéaire pour calculer le ratio propre à chaque année.</p>	<p>Berechnungsverfahren</p> <p>$H1 = \sum (f_i \cdot n_i) / LF$</p> <p>$f_i$ = Stickstoffmenge, die pro Tier (Individuum) der Kategorie i produziert wird (kg N/Jahr)</p> <p>n_i = Anzahl der Tiere der Kategorie i</p> <p>LF = landwirtschaftlich genutzte Fläche [ha]</p> <p>Dies ergibt die gesamte, durch den Viehbestand des Elsass produzierte Stickstoffmenge. Allerdings befindet sich im Elsass ein großer Anteil des Viehbestandes außerhalb der Rheinebene (Sundgau, Pays de Hanau, Elsässisches Hügelland).</p> <p>Es wurden die Daten der landwirtschaftlichen Hauptzählung mit räumlicher Auflösung auf Ebene der „Cantone“ verwendet, um mit Hilfe eines geographischen Informationssystem (GIS) den Anteil des organischen Stickstoffs aus dem Bereich des Grundwasserleiters abzuschätzen. Dies erlaubt es den Indikator N9-P für die gesamte Région und für die Jahre mit landwirtschaftlicher Hauptzählung (1979, 1988 und 2000) auch für den Grundwasserleiter zu berechnen. Das Verhältnis N9-P (Grundwasserleiter) / N9-P (Elsass) erlaubt eine Korrektur der jährlichen regionalen Berechnungen (vgl. Anhang 6.5.2), um den Indikator N9-P für den Bereich des Grundwasserleiters zu bestimmen. Da diese Verhältnisse etwa alle 10 Jahre berechnet werden, wird eine lineare Interpolation verwendet, um ein genaues Verhältnis für jedes Jahr zu erhalten.</p>
<p>Données utilisées</p>	<p>Verwendete Daten</p>



a) Données annuelles pour l'ensemble de l'Alsace concernant :

- les effectifs des animaux (Statistique Agricole Annuelle du SCEES). Ces statistiques distinguent les grandes espèces bovine, porcine, caprine, ovine, équidés, volailles et lapins, ainsi que les sous-classes en fonction de l'âge, du poids ou de l'objectif d'élevage,
- les valeurs de référence CORPEN (2003) concernant la quantité d'azote produite par catégorie de bétail.

b) Données supplémentaires issues du RGA (SCEES) au niveau cantonal : effectifs des animaux. Ces données ne sont disponibles que tous les 10 ans environ.

c) Limites de l'aquifère alsacien (source : Région Alsace, 2005).

Fréquence de mise à jour : annuelle à l'échelle de l'Alsace et décennale à l'échelle cantonale.

a) jährliche Daten aus dem gesamten Elsass für:

- Tierbestand (landwirtschaftliche Statistiken der SCEES). Diese Statistiken unterscheiden die wichtigen Arten Rind, Schwein, Ziege, Schaf, Pferde, Geflügel und Kaninchen und bilden auch Unterklassen nach Alter, Gewicht und Nutzungsziel.
- Die Referenzwerte der CORPEN (2003) zur Stickstoffmenge nach Viehbesatzklasse.

b) zusätzliche Daten der landwirtschaftlichen Hauptzählung RGA (SCEES) auf Ebene der „Cantone“: Viehbestand. Diese Daten werden nur alle 10 Jahre erhoben.

c) Abgrenzung des Grundwasserleiters im Elsass (source : Région Alsace, 2005).

Aktualisierungszeitschritt: jährlich auf elsassischer Ebene und alle 10 Jahre auf Ebene der „Cantone“.

Bade-Wurtemberg et Rhénanie-Palatinat

Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz

Méthode de calcul

Le calcul de l'indicateur N9-P est effectué sur la base de la densité de bétail (UGB / ha SAU) des communes situées sur l'emprise de l'aquifère (plus de 30% de leur surface sur l'aquifère). La conversion des Unités Gros Bétail (UGB) en nombre réel de têtes de bétail est effectuée sur la base des recensements de bétail à l'échelle du « Kreis ». Suite à cette conversion, le calcul de N9-P est réalisé de la même manière qu'en Alsace :

$$H1 = \sum (f_i n_i) / SAU$$

f_i = quantité d'azote produite par animal (individu) de catégorie i (kg N/an)

n_i = effectif d'animaux de catégorie i

Données utilisées :

- Densité de bétail des communes (UGB),
- Effectifs des animaux à l'échelle du « Kreis »,
- Quantité d'azote produite par animal (individu),
- Alternatives à a) ou b) : cheptel par commune.

Berechnungsverfahren

Die Berechnung des Indikators N9-P erfolgt auf Grundlage der Viehbesatzdichte (GVE / ha LF) der Gemeinden im Grundwasserleiter (Anteil größer 30 %). Die Umrechnung der Großvieheinheiten (GVE) in reelle Tierbestände erfolgt auf Grundlage der auf Kreisebene vorliegenden Tierbestandserhebungen. Nach dieser Umrechnung erfolgt die Berechnung von N9-P analog zum Verfahren im Elsass:

$$H1 = \sum (f_i n_i) / LF$$

f_i = Stickstoffmenge, die pro Tier (Individuum) der Kategorie i produziert wird (kg N/Jahr)

n_i = Anzahl der Tiere der Kategorie i

Verwendete Daten:

- Viehbesatzdichte der Gemeinden (GVE),
- Tierbestände auf Kreisebene,
- Stickstoffmenge, die pro Tier (Individuum) produziert wird,
- Alternativ zu a) und b): Tierbestände der Gemeinden.



Fréquence de mise à jour : tous les 4 ans.

Source : Statistisches Landesamt Baden-Württemberg resp. Rheinland-Pfalz

Aktualisierungszeitschritt: alle 4 Jahre

Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg bzw. Rheinland-Pfalz

L'emprise géographique des données utilisées dans les trois secteurs d'étude est présentée sur la carte suivante :

Das räumliche Bezugsgebiet der in den drei Projektteilgebieten verwendeten Datengrundlage wird in der folgenden Karte dargestellt:

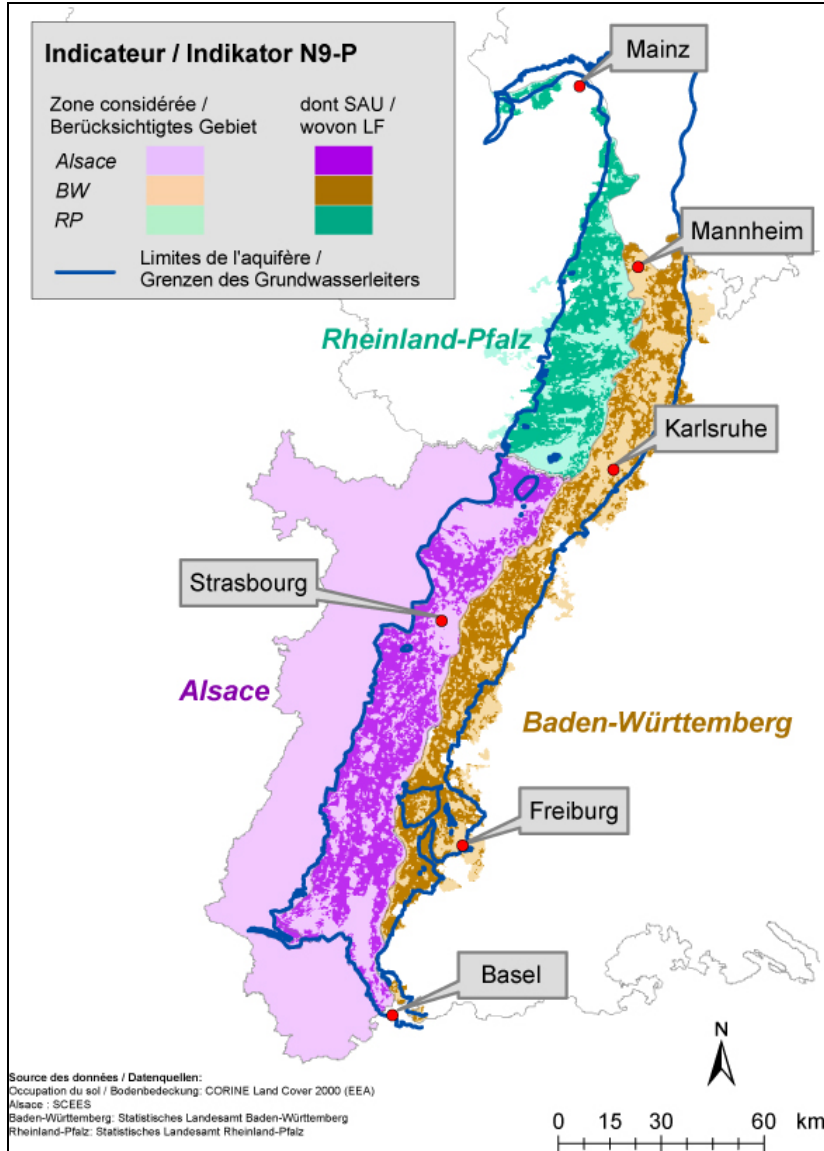


Fig. 29 : Emprise des données utilisées pour le calcul de l'indicateur N9-P : en couleurs claires la zone renseignée par les données ; à l'intérieur de cette zone, en couleurs foncées, les surfaces auxquelles se rapporte l'indicateur N9-P (la SAU).

Abb. 29: Das räumliche Bezugsgebiet der für die Berechnungen verwendeten Datengrundlage des Indikators N9-P: In hellen Farbtönen das Gebiet auf das sich die Datengrundlage bezieht; in dieser Fläche sind in dunklen Farbtönen die Flächen dargestellt auf die sich der Indikator N9-P bezieht (LF).



Annexe 6.5.2 : Résultats Alsace (indicateur N9-P)

Dans cette annexe sont présentés les résultats des calculs de l'indicateur N9-P pour l'Alsace. Cet indicateur se base sur deux informations :

- la quantité d'azote produite chaque année par le bétail par ha de la SAU à l'échelle régionale telle qu'elle figure dans l'indicateur N8-P (solde d'azote) ;
- la répartition spatiale de ces quantités en utilisant un zonage cantonal, permettant d'estimer la proportion produite sur la SAU située dans la zone de l'aquifère alsacien.

1. Pression d'azote d'origine animale à l'échelle régionale

La quantité d'azote produite par le bétail par ha de la SAU à l'échelle régionale (« pression régionale ») est reprise de l'indicateur N8-P (solde d'azote) et correspond aux valeurs publiées par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse dans leurs études annuelles concernant le solde d'azote. Elle se base sur la Statistique Agricole Annuelle (SAA) du SCEES qui affiche les effectifs de bétail par département. En utilisant des références du CORPEN, ces effectifs sont convertis en azote produit annuellement dans les déjections animales.

Les mêmes données concernant les effectifs de bétail sont contenues dans le Recensement Général Agricole (RGA). Le RGA a une moindre résolution temporelle que la SAA, mais une résolution spatiale plus élevée. Ce sont les effectifs de bétail à l'échelle du canton du RGA qui sont utilisés pour estimer la production d'azote d'origine animale pour la zone de l'aquifère alsacien.

La **Fig. 30** illustre les variations spatiales de l'azote d'origine animale produit par an pour les années 1979, 1988 et 2000 – années des données RGA –, et le **Tab. 21** résume les quantités d'azote (totales et par ha de la SAU) produites par le bétail pour l'ensemble de l'Alsace.

On assiste à une forte diminution de la

Anhang 6.5.2: Ergebnisse Elsass (Indikator N9-P)

In diesem Anhang werden die Ergebnisse der Berechnungen des Indikators N9-P für das Elsass vorgestellt. Dieser Indikator basiert auf zwei Informationen.

- Die jedes Jahr durch Viehhaltung entstehende Stickstoffmenge pro ha LF im regionalen Maßstab so, wie sie auch im Indikator N8-P erscheint (Stickstoffsaldo).
- Die räumliche Verteilung dieser Mengen bei Verwendung einer Einteilung auf Ebene der „Cantone“ erlaubt eine Abschätzung der innerhalb der LF im Bereich des Grundwasserleiters im Elsass produzierten Anteils.

1. Stickstoffbelastung durch Viehhaltung im regionalen Maßstab

Die durch Viehhaltung entstehende Stickstoffmenge pro ha LF auf regionaler Ebene („regionale Belastung“) stammt vom Indikator N8-P (Stickstoffsaldo) und entspricht den von der Gewässerdirektion Rhein-Maas in ihren jährlichen Studien zum Stickstoffsaldo veröffentlichten Werten. Grundlage ist die jährliche, landwirtschaftliche Statistik (SAA) der SCEES, welche die Viehbestände der Departements erfasst. Unter Verwendung der Referenzwerte der CORPEN werden diese Viehzahlen in jährlich produzierte Stickstoffmengen in tierischen Ausscheidungen umgerechnet.

Dieselben Daten zu Viehbeständen sind in der landwirtschaftlichen Hauptzählung (RGA) enthalten. Die RGA hat eine zeitlich geringere Auflösung als die SAA, aber eine höhere räumliche Auflösung. Die Zahlen zu den Viehbeständen der RGA auf Ebene der „Cantone“ werden genutzt, um die Stickstoffproduktion tierischer Herkunft für den Bereich des Grundwasserleiters im Elsass abzuschätzen.

Abb. 30 zeigt die räumliche Variabilität des Stickstoffs tierischen Ursprungs für die Jahre 1979, 1988 und 2000 – Jahre mit „RGA“-Daten. **Tab. 21** fasst die Stickstoffmengen zusammen (Gesamtmenge und pro ha LF), aus Viehbeständen im Elsass.



production d'azote par le bétail au cours de cette période (de $21,1 * 10^6$ kg en 1979 à $13,5 * 10^6$ kg en 2000).

In diesem Zeitraum fand eine starke Verringerung der Stickstoffproduktion durch Viehbestände statt (von $21,1 * 10^6$ kg 1979 auf $13,5 * 10^6$ kg in 2000).

Tab. 21 : Pression d'azote d'origine animale pour l'ensemble de l'Alsace (Données de base: RGA, SCEES)

Tab. 21: Stickstoffbelastung durch Viehhaltung für das gesamte Elsass (Ausgangsdaten: RGA, SCEES).

Année Jahr	SAU / LF [ha]	Azote d'origine animale Stickstoff aus Viehhaltung	
		Production totale Gesamtproduktion [kg]	Pression régionale Regionale Belastung [kg/ha SAU/LF]
1979	331287	21124986	64
1988	329349	16529370	50
2000	336230	13577739	40

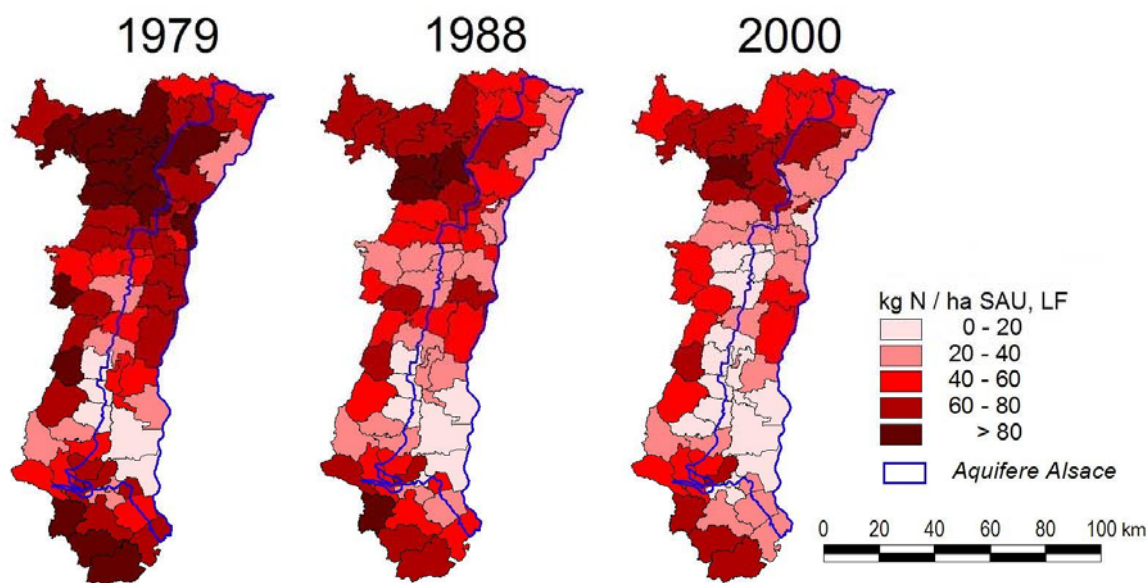


Fig. 30 : Pression d'azote d'origine animale en Alsace à l'échelle cantonale (Données : RGA, SCEES)

Abb. 30: Belastung durch Stickstoff aus Viehhaltung für die elsässischen „Cantone“ (Daten: RGA, SCEES)



2. Pression d'azote d'origine animale dans la zone de l'aquifère

La pression d'azote d'origine animale à l'intérieur de la zone de l'aquifère (cf. **Fig. 31** : délimitation « bleue ») est calculée comme suit :

Pour chaque canton, la part de la SAU se trouvant sur la zone de l'aquifère (F_{aq}) est estimée (**Fig. 31**) en prenant en compte :

- le rapport entre la surface du canton à l'intérieur des limites des alluvions et la surface totale du canton,
- ainsi que la répartition des forêts dans les cantons recoupant la limite de l'aquifère. Cela permet de mieux représenter la part de la SAU à l'intérieur de la zone de la nappe ; la valeur de F_{aq} de 12 cantons sur 64 a ainsi été corrigée.

La SAU totale à l'intérieur de la zone de la nappe est estimée avec l'équation :

$$SAU_{aquifère} = \sum (F_{aq_canton} * SAU_{canton})$$

La production totale d'azote d'origine animale dans la zone de l'aquifère est calculée avec :

$$N_{tot_aquifère} = \sum (N_{tot_canton} * F_{aq_canton})$$

Les résultats de ces calculs sont présentés dans le **Tab. 22**. Au cours de la période 1979-2000, la quantité d'azote produite dans la zone de l'aquifère passe de 39 % à 33 % de la production totale régionale. La tendance à la baisse de la pression d'azote d'origine animale, qui est clairement visible dans la **Fig. 30**, est donc plus forte dans la zone de l'aquifère qu'à l'extérieur.

La pression dans la zone de l'aquifère diminue de 52 à 28 kg N/ha de la SAU.

Le **Tab. 23** et la **Fig. 31** montrent la répartition des surfaces agricoles cantonales utilisées dans la zone de l'aquifère en fonction de la pression d'azote d'origine animale pour les années 1979, 1988 et 2000. Les classes dominantes de pression d'azote d'origine animale passent de 40-80 kg N/ha en 1979 à 20-60 kg N/ha en 1988 et ensuite à 0-40 kg N/ha en 2000. On peut donc parler d'une tendance à la baisse fortement marquée.

2. Stickstoffbelastung durch Viehbestände im Bereich des Grundwasserleiters

Die Belastung durch Stickstoff tierischer Herkunft im Bereich des Grundwasserleiters (vgl. **Abb. 31**: Abgrenzung „blau“ wird wie folgt berechnet:

Für jeden „Cantone“ wird der Anteil der LF im Bereich des Grundwasserleiters (F_{aq}) geschätzt (**Abb. 31**) unter Berücksichtigung:

- des Verhältnisses zwischen Flächenanteil des „Cantons“ im Bereich des Grundwasserleiters und der Gesamtfläche des „Cantons“.
- von im Bereich des Grundwasserleiters gelagerten Wäldern welche von „Canton“-Grenzen durchschnitten werden. Dies erlaubt die LF im Bereich des Grundwasserleiters besser zu repräsentieren. Der F_{aq} -Wert in 12 von 64 Cantons wurde so korrigiert.

Die gesamte LF innerhalb der Zone des Grundwasserleiters (GWL) wurde mit folgender Gleichung abgeschätzt:

$$LF_{GWL} = \sum (F_{aq_Canton} * LF_{canton})$$

Die Gesamtproduktion tierischen Stickstoffs im Bereich des Grundwasserleiters wurde berechnet mit:

$$N_{Ges-GWL} = \sum (N_{Ges-Canton} * F_{aq_Canton})$$

Die Ergebnisse dieser Berechnungen werden in **Tab. 22** gezeigt. Im Verlauf der Periode 1979-2000 ist die im Bereich des Grundwasserleiters produzierte Stickstoffmenge von 39 % auf 33 % der gesamten Produktion in der Region gesunken. Der Trend der sinkenden Belastung durch Stickstoff aus der Viehhaltung, welcher deutlich in **Abb. 30** gezeigt wird, ist deshalb im Bereich des Grundwasserleiters stärker als außerhalb.

Die Belastung im Bereich des Grundwasserleiters verringert sich von 52 auf 28 kg N/ha LF.

Tab. 23 und **Abb. 31** zeigt die Verteilung der landwirtschaftlichen Flächen der „Cantone“ im Bereich des Grundwasserleiters und deren Nitratbelastungen aus Viehhaltung für die Jahre 1979, 1988 und 2000. 1979 überwiegt die Belastungsklasse zwischen 40-80 kg N/ha, 1988 die zwischen 20-60 kg N/ha und im Jahre 2000 jene von 0-40 kg N/ha. Es kann also der Trend eines starken Rückganges der Belastungen



3. Indicateur N9-P annuel pour la zone de l'aquifère alsacien

Comme le rapport entre la pression d'azote d'origine animale sur l'aquifère et la pression régionale n'est calculé qu'une fois tous les 10 ans environ, on applique une interpolation linéaire pour calculer le ratio propre à chaque année. La multiplication des ratios avec les valeurs annuelles de la pression d'azote d'origine animale issues du solde d'azote (indicateur N8-P) donne l'évolution de l'indicateur N9-P pour la zone de l'aquifère (**Fig. 33**).

La pression d'azote par ha de la SAU dans la zone de l'aquifère, qui était au-dessus de 50 kg N/ha SAU en 1980, est plus ou moins stable : en dessous de 30 kg N/ha depuis 2000.

ausgemacht werden.

3. Indikator N9-P jährlich für den Bereich des Grundwasserleiters im Elsass

Da das Verhältnis zwischen Stickstoffbelastung aus Viehhaltung im Grundwasserleiterbereich und regionaler Belastung nur etwa alle 10 Jahre berechnet wird, wurde eine lineare Interpolation zur Berechnung des Verhältnisses jeden Jahres eingesetzt. Die Multiplikation dieser Quotienten mit den Jahreswerten der Stickstoffbelastung aus Tierhaltung mit dem Stickstoffsaldo (Indikator N*-B1) gibt die Entwicklung des Indikators N9-P für den Bereich des Grundwasserleiters an (**Abb. 33**).

Die Belastung durch Stickstoff pro ha LF im Bereich des Grundwasserleiters mit weniger als 50 kg N/ha im Jahr 1980, ist mehr oder weniger stabil: seit 2000 liegt der Wert unter 30 kg N/ha.

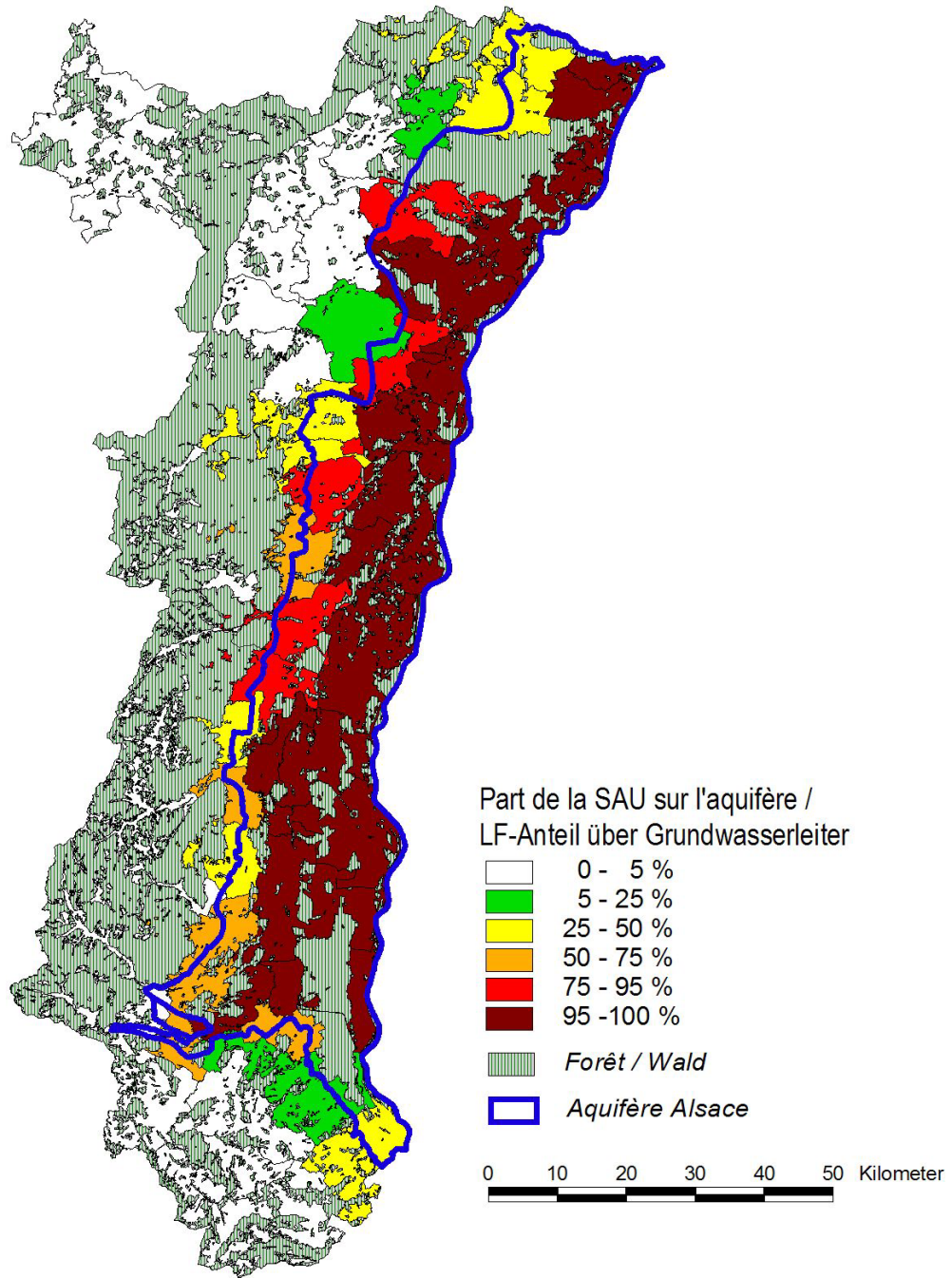


Fig. 31 : Part de la SAU située sur l'aquifère alsacien pour les cantons alsaciens en 2000
(Source : RGA du SCEES)

Abb. 31: Anteil der LF (=SAU) im Bereich des Grundwasserleiters für die „Cantone“ im Elsass im Jahr 2000. (Quelle : RGA des SCEES)



Tab. 22 : Pression d'azote d'origine animale dans la zone de l'aquifère alsacien (Données de base: RGA, SCEES)

Tab. 22: *Stickstoffbelastung durch Viehhaltung für den Bereich des Grundwasserleiters im Elsass (Ausgangsdaten: RGA, SCEES)*

Année Jahr	SAU LF [ha]	Azote d'origine animale Stickstoff aus Viehhaltung			
		Production/ Produktion [kg]	% de la production régionale % der regionalen Produktion	Pression [kg/ha SAU] Belastung in [kg/ha LF]	% par rapport à la pression régionale % im Bezug auf regionale Belastung
1979	158 915	8 278 482	39	52	82
1988	158 106	5 880 995	36	37	74
2000	159 040	4 479 385	33	28	70

Tab. 23 : Evolution de la répartition de la SAU [%] en fonction de la pression d'azote d'origine animale dans la zone de l'aquifère alsacien (Données de base : RGA, SCEES)

Tab. 23: *Veränderung der Aufteilung der LF [%] entsprechend der jeweiligen Stickstoffbelastungskategorie für den Bereich des elsässischen Grundwasserleiters (Datengrundlage: RGA, SCEES)*

Pression d'azote d'origine animale Stickstoffbelastung durch Viehhaltung [kgN/ha]	% de la SAU (zone de l'aquifère) % der LF (im Bereich des GWL)		
	1979	1988	2000
< 20	14,9	21,8	31,7
20 - 40	15,6	34,2	43,4
40 - 60	24,1	33,2	18,8
60 - 80	40,5	10,6	6,1
> 80	5,0	0,2	0,0

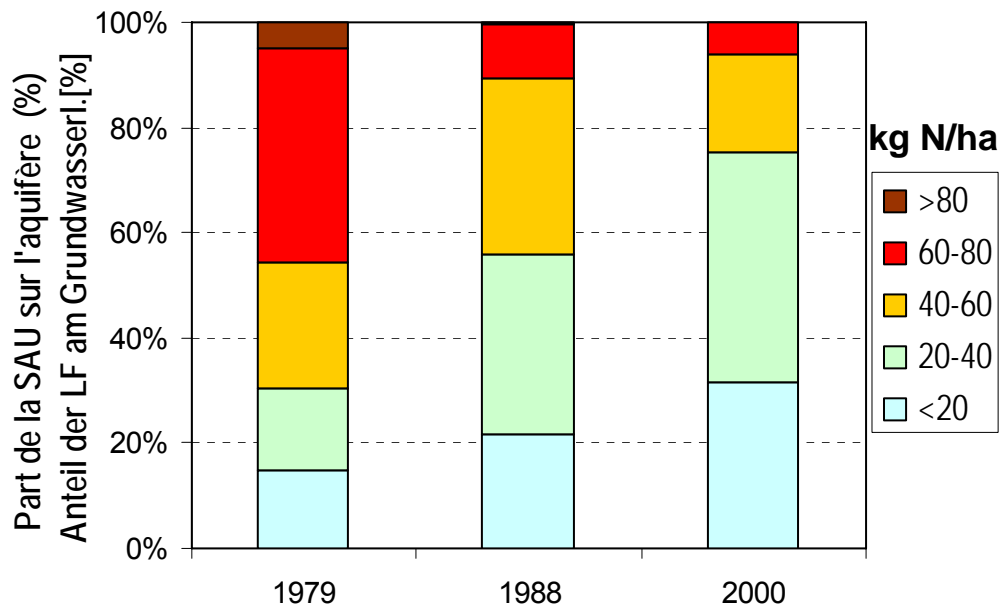


Fig. 32 : Evolution de la répartition de la SAU [%] en fonction de la pression d'azote d'origine animale dans la zone de l'aquifère alsacien (Données de base : RGA, SCEES)

Abb. 32: Veränderung der Aufteilung der LF [%] entsprechend der jeweiligen Stickstoffbelastungsklasse für den Bereich des elsässischen Grundwasserleiters (Datengrundlage: RGA, SCEES)



Tab. 24 : Evolution de l'indicateur N9-P pour la zone de l'aquifère alsacien

Abb. 24: Entwicklung des Indikators N9-P für den Bereich des Grundwasserleiters im Elsass

Année <i>Jahr</i>	A pression d'azote d'origine animale à l'échelle de la région <i>Stickstoffbelastung durch Viehhaltung auf Grundlage der Region</i> [kg N/ha]	B facteur de correction pour la zone de l'aquifère ^{1,2} <i>Korrekturfaktor für den Bereich des GWL^{1,2}</i> [-]	= A X B Indicateur N9-P = pression dans la zone de l'aquifère Indikator N9-P = Belastung für den Bereich des GWL [kg N/ha]
1980	69	0,81	55,9
1985	59	0,77	45,1
1989	48	0,74	35,3
1990	48	0,73	35,3
1991	45	0,73	33,2
1992	44	0,73	32,1
1993	45	0,72	32,4
1994	46	0,72	33,0
1995	46	0,72	32,8
1996	40	0,71	28,8
1997	43	0,71	30,3
1998	42	0,70	29,7
1999	42	0,70	29,5
2000	42	0,70	28,9
2001	43	0,70	29,7
2002	43	0,70	30,2
2003	41	0,70	28,6
2004	40	0,70	28,1

¹ ce facteur représente la pression d'azote d'origine animale dans la zone de l'aquifère divisée par la pression à l'échelle de la région (colonne A)

¹ dieser Faktor stellt die Stickstoffbelastung durch Viehhaltung im Bereich des Grundwasserleiters geteilt durch die Belastung auf Ebene der Région dar (colonne A)

² interpolation linéaire entre les années renseignées (cf. Tab. 2; 1979, 1988 et 2000), et valeur constante après 2000

² Lineare Interpolation zwischen den verfügbaren Datenjahren (vgl. Tab. 2; 1979, 1988 und 2000), sowie konstanter Wert nach 2000

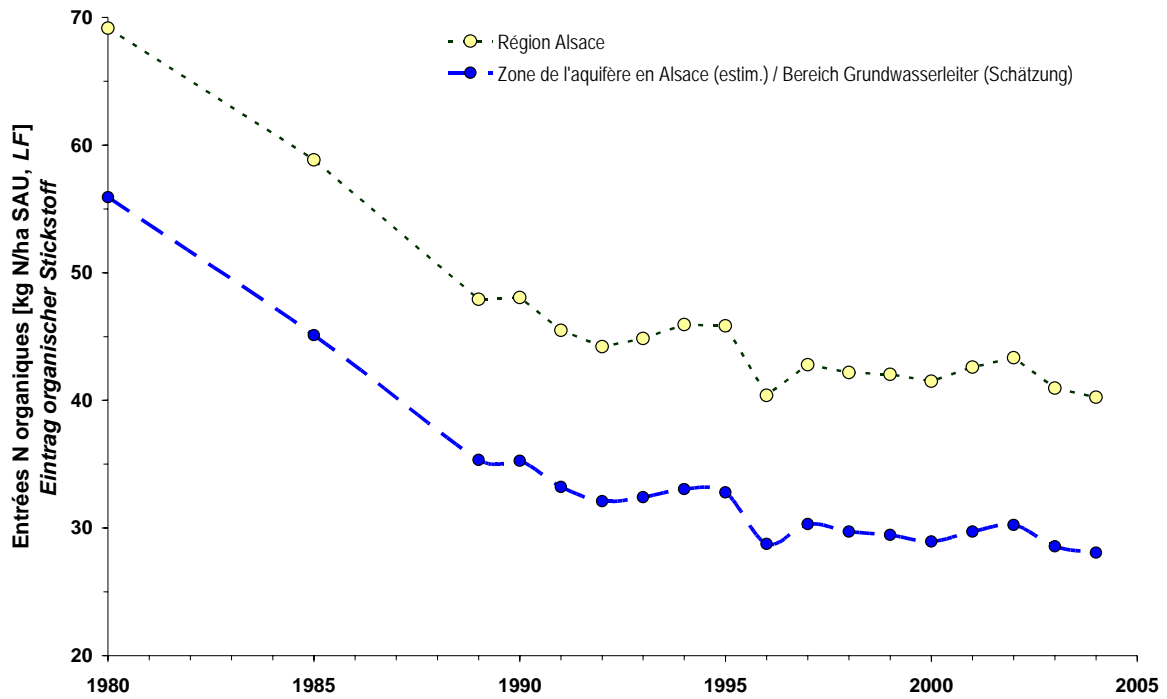


Fig. 33 : Evolution de l'indicateur N9-P (en vert) pour la zone de l'aquifère alsacien

Abb. 33: Entwicklung des Indikators N9-P (in Grün) für den Bereich des Grundwasserleiters im Elsass



Annexe 6.5.3 : Résultats Bade-Wurtemberg (indicateur N9-P)

Les résultats des calculs de l'indicateur N9-P pour le Bade-Wurtemberg sont présentés ci-dessous.

Calcul

Dans le Bade-Wurtemberg, l'indicateur N9-P est calculé sur la base des communes dont plus de 30% de la surface sont situés sur l'aquifère (**annexe 5**).

Pour des raisons de confidentialité de données, le cheptel a été utilisé à l'échelle du « Kreis » pour les calculs effectués dans le Bade-Wurtemberg, afin de calculer une valeur moyenne de l'azote contenu dans les déjections animales par Unité Gros Bétail (UGB) (incluant les pertes pendant stockage). Cette valeur moyenne en kg N par UGB a été multipliée par la densité de bétail à l'échelle de la commune pour chaque année de calcul (**cf. Tab. 25**), fournissant la pression d'azote d'origine animale en kg N par ha de la SAU à l'échelle de la commune (**cf. Fig. 34**).

Le tableau de conversion publié dans le décret de la fumure « Düngeverordnung 2006 » a été utilisé pour convertir les cheptels en Unités Gros Bétail et pour déterminer la quantité d'azote produite par le bétail (en prenant en compte les pertes pendant stockage) (**Tab. 26**). Les pertes par épandage n'ont pas été prises en compte dans ce cadre, car seule la pression d'azote d'origine animale doit être représentée.

On obtient au total une pression moyenne d'azote d'origine animale de 12,9 kg N / ha SAU pour 2003, de 13,7 kg N / ha SAU pour 2001 et de 14,4 kg N / ha SAU pour 1999 (**cf. Tab. 27**).

Interprétation

Anhang 6.5.3: Ergebnisse Baden-Württemberg (Indikator N9-P)

Im Folgenden werden die Berechnungsergebnisse des Indikators N9-P für Baden-Württemberg präsentiert.

Berechnung

Der Indikator N9-P wird in Baden-Württemberg auf Grundlage der Gemeinden berechnet, die einen Flächenanteil von über 30% an der Fläche des Grundwasserleiters haben (**Anhang 5**).

Aus Datenschutzgründen wurden bei der Berechnung in Baden-Württemberg die Viehbestandszahlen auf Kreisebene verwendet, um einen mittleren Stickstoffausscheidungswert pro Großvieheinheit GVE (inklusive Lagerungsverlusten) zu berechnen. Dieser mittlere Stickstoffausscheidungswert in kg N pro GVE wurde für das jeweilige Berechnungsjahr (**vgl. Tab. 25**) mit dem Viehbesatz auf Gemeindeebene multipliziert, und ergab die tierische N-Zufuhr in kg N pro ha LF auf Gemeindeebene (**vgl. Abb. 34**).

Für die Umrechnung der Tierbestände in Großvieheinheiten und deren N-Ausscheidung (inklusive Lagerungsverlusten) konnte auf den aktuellen Entwurf der Düngeverordnung (2006) zurückgegriffen werden (**Tab. 26**). Die Ausbringungsverluste wurden dabei nicht berücksichtigt, da die reine N-Belastung durch den Viehbestand dargestellt werden soll.

Insgesamt ergibt sich so eine mittlere N-Zufuhr tierischen Ursprungs von 12,9 kg N / ha LF für das Jahr 2003, 13,7 kg N / ha LF für 2001 und 14,4 kg N / ha LF für 1999 (**siehe Tab. 27**).

Interpretation



Dans le Bade-Wurtemberg, une diminution régulière de la pression d'azote d'origine animale est constatée au cours des années 1999-2003, de 14,4 à 12,9 kg N / ha SAU (**Tab. 27**). Cette tendance s'exprime aussi clairement dans le **Tab. 28**. La part relative de la SAU des communes située dans la classe 20-40 kg N / ha SAU se réduit de 26 % en 2001 à 19 % en 2003.

La pression maximale observée en 1999 égale 60,0 kg N / ha SAU, 57,2 kg N / ha SAU en 2001 et 56,6 kg N / ha SAU en 2003. Ces chiffres démontrent bien une pollution ponctuelle plus élevée, mais une tendance à la décroissance est également observée. On peut globalement considérer que la pression d'azote d'origine animale dans le Bade-Wurtemberg se situe à un niveau bas et ne présente dans un futur proche aucun risque préoccupant de pollution par les nitrates.

Im Bearbeitungsgebiet von Baden-Württemberg ist in den Jahren von 1999 bis 2003 eine stetige Abnahme der mittleren Stickstoffmenge durch Viehhaltung von 14,4 kg N / ha LF auf 12,9 kg N / ha LF zu verzeichnen (**Tab. 27**). Dieser Trend wird auch durch die **Tab. 28** verdeutlicht. Der Flächenanteil der Gemeinden in der Klasse von 20 bis 40 kg N / ha LF verringert sich von 26 % im Jahr 2001 auf 19 % im Jahr 2003.

Die maximale Stickstoffmenge betrug 1999: 60,0 kg N /ha LF, 2001: 57,2 kg N /ha LF und 2003 56,6 kg N /ha LF. Diese Zahlen demonstrieren eine erhöhte Belastung doch ist auch hier ein Abwärtstrend zu beobachten. Insgesamt kann gesagt werden, dass die baden-württembergische Viehhaltung am Oberrhein sich auf einem niedrigen Niveau befindet und auch für die nahe Zukunft keine besorgniserregende Stickstoffbelastung darstellt.

Tab. 25 : Azote contenu dans les déjections animales (valeur moyenne) après soustraction des pertes pendant stockage en kg N/UGB des « Kreis » situés entièrement ou en partie sur l'aquifère

Tab. 25: *Mittlere Stickstoffausscheidung inklusive Lagerungsverlusten in kg N / GVE der Kreise, die teilweise oder ganz in der Grundwasserleiterfläche liegen*

Année Jahr	Azote contenu dans les déjections animales (valeur moyenne, en prenant en compte les pertes pendant stockage) <i>Mittlere Stickstoffausscheidung (Mittelwert inkl. Lagerungsverlusten)</i>
	[kg N / UGB] [kg N / GVE]
1999	48,0
2001	47,7
2003	47,7

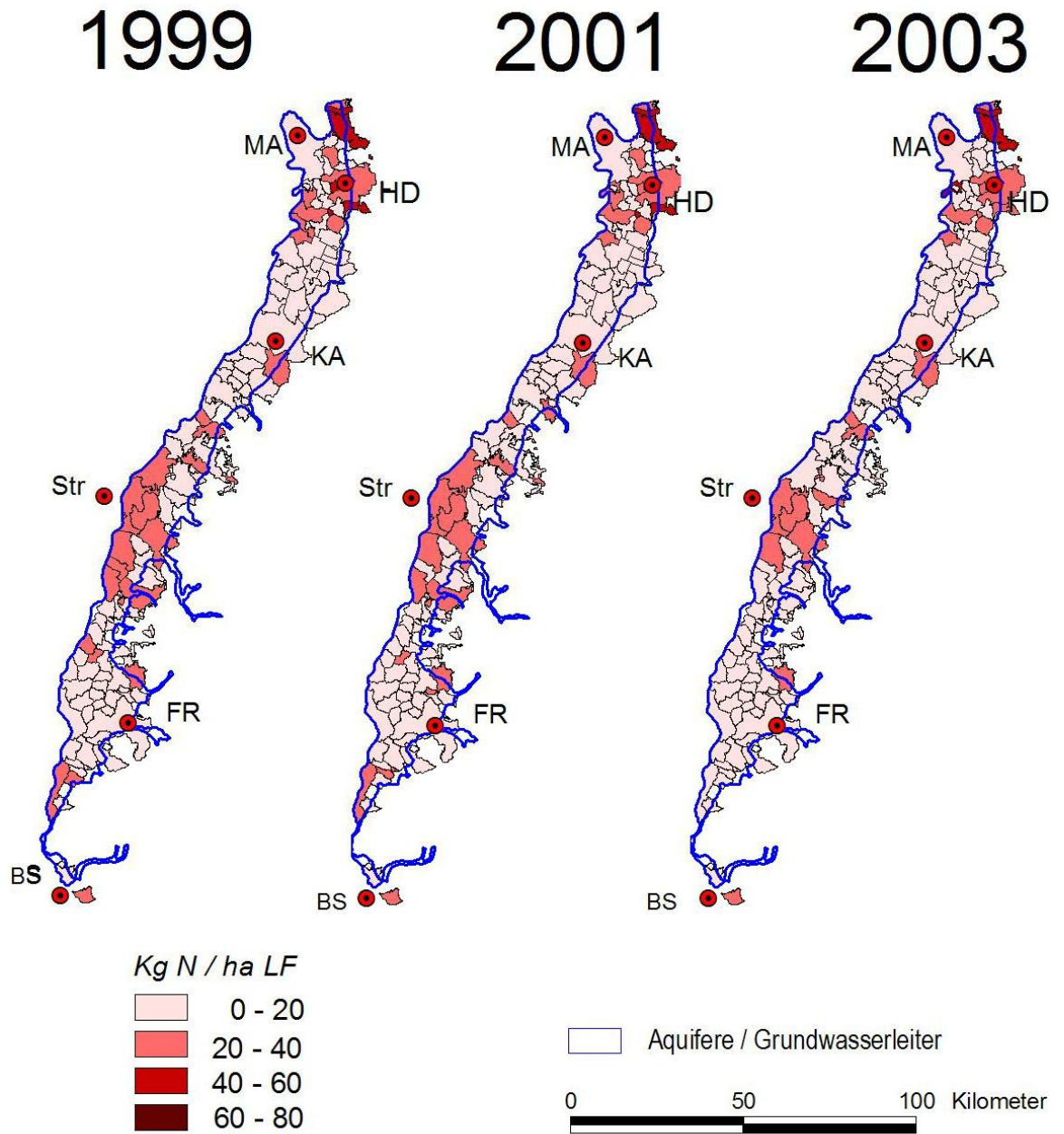


Fig. 34 : Pression d'azote d'origine animale (en prenant en compte les pertes pendant stockage) en kg N/ha SAU pour les années 1999, 2001 et 2003 dans les communes situées sur l'aquifère

Abb. 34: Wirtschaftsdüngeranfall in kg N / ha LF für die Jahre 1999, 2001 und 2003 in den Gemeinden des Grundwasserleiters



Tab. 26 : Tableau récapitulatif pour le calcul de l'azote contenu dans les déjections animales par UGB, du cheptel en UGB, et des apports d'azote par le bétail (azote maîtrisable)

Tab. 26: Übersicht zur Berechnung der mittleren N-Ausscheidung pro Großvieheinheit GVE, der Viehbestände in GVE sowie der N-Zufuhr aus Tierbeständen

Animal Tier	UGB GVE	Azote contenu dans les déjections animales N-Ausscheidung über Wirtschaftsdünger [kg N a⁻¹ par animal]] [kg N a⁻¹ pro Tier]	Azote organique maîtrisable (après soustraction des pertes pendant stockage) Anrechenbarer org. N- Anteil (ohne Lagerungsverluste) [%]
Tous chevaux <i>Pferde insgesamt</i>	1,0	56	55
Vaches laitières / <i>Milchkühe</i>	1,2	101	70
Autres bovins / <i>sonstige Rinder</i> dont veaux / <i>darunter Kälber</i>	0,6	50	70
Tous ovins / <i>Schafe insgesamt</i>	0,2	10	55
Truies mères / <i>Zuchtsauen</i>	0,5	31	65
Autres porcins / <i>sonstige Schweine</i>	0,25	10,2	65
Poules pondeuses de plus de 6 mois / <i>Legehennen über ½ Jahr</i>	0,01	0,73	60

Tab. 27 : Résultats de calcul de la pression d'azote d'origine animale (indicateur N9-P) dans la zone de projet du Bade-Wurtemberg

Tab. 27: Berechnungsergebnisse der Stickstoffmenge durch Viehhaltung (Indikator N9-P) im Projektgebiet von Baden-Württemberg

Année Jahr	N9-P Pression d'azote d'origine animale mittlere Stickstoffmenge durch Viehhaltung [kg N / ha SAU] [kg N / ha LF]
1999	14,4
2001	13,7
2003	12,9



Tab. 28 : Part relative de la SAU des communes par classe de pression d'azote pour 1999, 2001 et 2003

Tab. 28: Flächenanteil (in %) der Gemeinden je Stickstoffklasse für die Jahre 1999, 2001 und 2003

[kg N] [ha LF]	1999	2001	2003
0 - 20	69	71	79
20 - 40	28	26	19
40 - 60	2	3	2
> 60	0	0	0



Annexe 6.5.4 : Résultats Rhénanie-Palatinat (indicateur N9-P)

Les résultats des calculs de l'indicateur N9-P pour la Rhénanie-Palatinat sont présentés ci-dessous.

Calcul

En Rhénanie-Palatinat, l'indicateur N9-P est calculé sur la base des communes (« Gemeinde ») dont plus de 30% de la surface sont situés sur l'aquifère (alluvions quaternaires du Fossé rhénan supérieur) (**annexe 5**).

En Rhénanie-Palatinat étaient disponibles pour analyse les Unités Gros Bétail (UGB) par commune ainsi que les effectifs de cheptel par « Kreis », issus du recensement du bétail pour les années 1999 et 2003. La conversion des UGB en effectifs réels à l'échelle des communes a été effectuée sur la base des effectifs de cheptel de chaque « Kreis », à partir des facteurs de conversion du **Tab. 29**. Les UGB des unités « autres bovins » et « autres porcins » ont été estimées (à dire d'expert) à la moitié des effectifs « vaches laitières » et des « truies mères ». En raison de la faible densité de bétail en Rhénanie-Palatinat, il est vraisemblable qu'une petite erreur d'estimation de la pression d'azote d'origine animale existe du fait de l'utilisation de cette méthode.

L'azote contenu dans les déjections animales et l'azote organique maîtrisable correspondant (**Tab. 29**) reposent sur les indications publiées dans les documents actuels et en projet du décret sur la fumure « Düngeverordnung 2006 » (ébauche 2005) de la République Fédérale d'Allemagne. Seules les pertes à l'étable et pendant stockage sont prises en compte dans l'azote organique maîtrisable. Les pertes pendant épandage, qui réduisent l'azote organique maîtrisable d'environ 5 %, ne sont pas considérées dans le calcul de N9-P.

Interprétation

Anhang 6.5.4: Ergebnisse Rheinland-Pfalz (Indikator N9-P)

Im folgenden werden die Berechnungsergebnisse des Indikators N9-P für Rheinland-Pfalz präsentiert.

Berechnung

Der Indikator N9-P wird in Rheinland-Pfalz auf Grundlage der Gemeinden berechnet, die einen Flächenanteil von über 30 % an der Fläche des Grundwasserleiters (Fläche mit quartären Schottern im Oberrheingraben) haben (**Anhang 5**).

Zur Auswertung standen in Rheinland-Pfalz aus der Viehzählung der Jahre 1999 und 2003 die Großvieheinheiten (GVE) auf Gemeindeebene sowie die Viehbestandszahlen auf Kreisebene zur Verfügung. Die Umrechnung der GVE auf Tierbestände auf Gemeindeebene erfolgte auf Grundlage der Viehbestandszahlen des jeweiligen Kreises auf Grundlage der Umrechnungsfaktoren von **Tab. 29**. Die GVE von „sonstigen Rindern“ und „sonstigen Schweinen“ wurde dabei (nach Meinung von Experten) auf den halben Wert von „Milchkühen“ bzw. „Zuchtsauen“ festgelegt. Aufgrund des geringen Tierbesatzes in Rheinland-Pfalz ist von einem geringen Fehler bei der Einschätzung der Stickstoffmenge aus Viehhaltung durch dieses Verfahren auszugehen.

Die N-Ausscheidungen und deren Anrechenbarkeit (**Tab. 29**) beruhen auf den Angaben der aktuellen vorliegenden Düngeverordnung der Bundesrepublik Deutschland (Düngeverordnung 2006) (Entwurf 2005). Bei der Anrechenbarkeit wurden nur Stall- und Lagerungsverluste berücksichtigt. Ausbringungsverluste, die die Anrechenbarkeit etwa um weitere 5% vermindern würden, wurden bei der Berechnung von N9-P nicht berücksichtigt.

Interpretation



En raison de la faible densité moyenne de bétail (1999 : 0,115 UGB ha⁻¹ ; 2003 : 0,111 UGB ha⁻¹), la pression d'azote d'origine animale dans la zone du projet de Rhénanie-Palatinat (aquifère quaternaire du Fossé rhénan supérieur) se situe en moyenne juste en dessous de 5 kg N / ha et est en léger recul (**Tab. 30**).

Seules deux communes ont dépassé des valeurs de 20 kg N ha⁻¹ (**Fig. 35**). Le nombre de communes pour lesquelles la pression se situe dans la gamme de 10-20 kg N ha⁻¹ est également limité (12 communes).

La part de SAU avec une pression inférieure à 20 kg N / ha de SAU consiste donc à environ 99% pour les deux années (**Tab. 31**). On ne doit donc pas s'attendre à une pollution aiguë locale due à l'élevage du bétail dans la zone du projet de Rhénanie-Palatinat.

Die durch Tierhaltung anfallende Stickstoffmenge pro ha landwirtschaftlich genutzter Fläche liegt im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz (quartärer Grundwasserleiter im Oberrheingraben) aufgrund der geringen mittleren Viehbesatzdichte (1999: 0,115 GVE ha⁻¹; 2003: 0,111 GVE ha⁻¹) unter 5 kg N / ha LF und ist leicht rückläufig (**Tab. 30**).

Werte über 20 kg / N ha LF werden nur in zwei Gemeinden erreicht (**Abb. 35**). Die Anzahl der Gemeinden im Bereich von 10-20 kg / N ha LF ist ebenfalls gering (12 Gemeinden).

Der Flächenanteil an der LF mit Belastungen von unter 20 kg N / ha LF beträgt daher in beiden Jahren fast 99 % (**Tab. 31**). Mit lokalen N-Belastungen aus der Tierhaltung ist daher im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz derzeit ebenfalls nicht zu rechnen.



Tab. 29 : Données sur l'azote contenu dans les déjections animales, sur l'azote organique maîtrisable issu des déjections animales et facteurs de conversion des cheptels en Unités Gros Bétail (UGB) utilisées pour le calcul de N9-P

Tab. 29: Für die Berechnung von N9-P verwendete N-Ausscheidung, Anrechenbarkeit der N-Ausscheidung sowie Umrechnungsfaktoren der Viehbestände in Großvieheinheiten (GVE)

Animal Tier	Azote contenu dans les déjections animales N-Ausscheidungen durch Tiere [kg N ha ⁻¹ par animal] [kg N ha ⁻¹ pro Tier]	Azote organique maîtrisable (après soustraction des pertes pendant stockage) Anrechenbarer org. N- Anteil (ohne Lagerungsverluste) [%]	UGB GVE
Tous chevaux <i>Pferde insgesamt</i>	56	55	1,0
Vaches laitières <i>Milchkühe</i>	101	70	1,2
Autres bovins <i>Sonstige Rinder</i>	50	70	0,6
Tous ovins <i>Schafe insgesamt</i>	10	55	0,2
Truies mères <i>Zuchtsauen</i>	31	65	0,5
Autres porcins <i>Sonstige Schweine</i>	10,2	65	0,25
Poules pondeuses de plus de 6 mois / <i>Legehennen über 1/2Jahr</i>	0,73	60	0,01

Tab. 30 : Résultats de calcul de la pression d'azote d'origine animale (indicateur H1) dans la zone concernée de Rhénanie-Palatinat (alluvions quaternaires du Fossé rhénan supérieur)

Tab. 30: Berechnungsergebnisse der Stickstoffmenge durch Viehhaltung (Indikator H1) im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz (quartärer Grundwasserleiter im Oberrheingraben).

N9-P	
Année Jahr	Pression d'azote d'origine animale [kg N / ha] Stickstoffmenge durch Viehhaltung [kg N/ha LF]
1991	^a
1995	^a
1999	4,75
2003	4,50

^a Pas de données des effectifs de bétail disponibles pour 1991 et 1995

^a 1991 und 1995 keine Daten der Viehzählung verfügbar

Tab. 31 : Part relative (en % de la SAU) des communes dans la zone concernée de Rhénanie-Palatinat (alluvions quaternaires du Fossé rhénan supérieur) par classe d'azote pour 1999 et 2003.

Tab. 31: Flächenanteil (in % LF) der Gemeinden im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz (quartärer Grundwasserleiter im Oberrheingraben) je Stickstoffklasse für die Jahre 1999 und 2003.

Kg N / ha SAU issu de l'élevage			
kg N / ha LF aus Viehhaltung	1999	2003	
0-20	98,8	98,5	
20-40	<0,1	0,2	
40-60	1,2	0,0	
60-80	0,0	1,3	

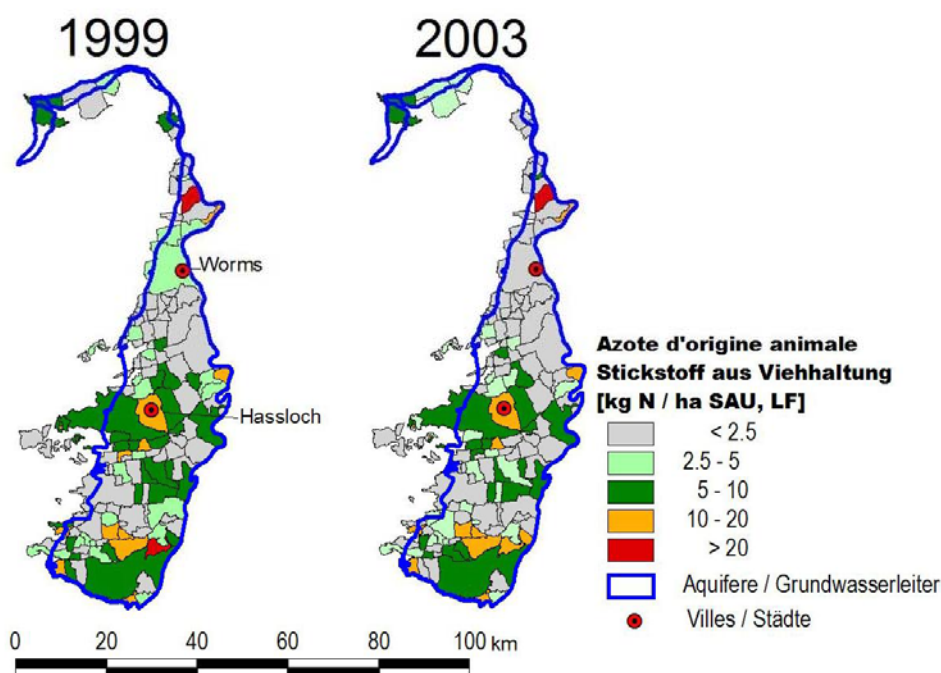


Fig. 35 : Distribution de la quantité d'azote d'origine animale [kg N ha^{-1}] à l'échelle des communes de la zone concernée de Rhénanie-Palatinat (alluvions quaternaires du Fossé rhénan supérieur) pour 1999 (à gauche) et 2003 (à droite). Des classes de 2,5 kg N / SAU ont été utilisées pour une meilleure représentation.

Abb. 35: Verteilung der Stickstoffmenge durch Viehhaltung auf Gemeindeebene im Bearbeitungsgebiet von Rheinland-Pfalz (quartärer Grundwasserleiter im Oberrheingraben) für die Jahre 1999 (links) und 2001 (rechts). Zur besseren Darstellung wurden Klassen von 2,5 kg N / ha LF verwendet.