



APRONA

l'observatoire de la nappe d'Alsace

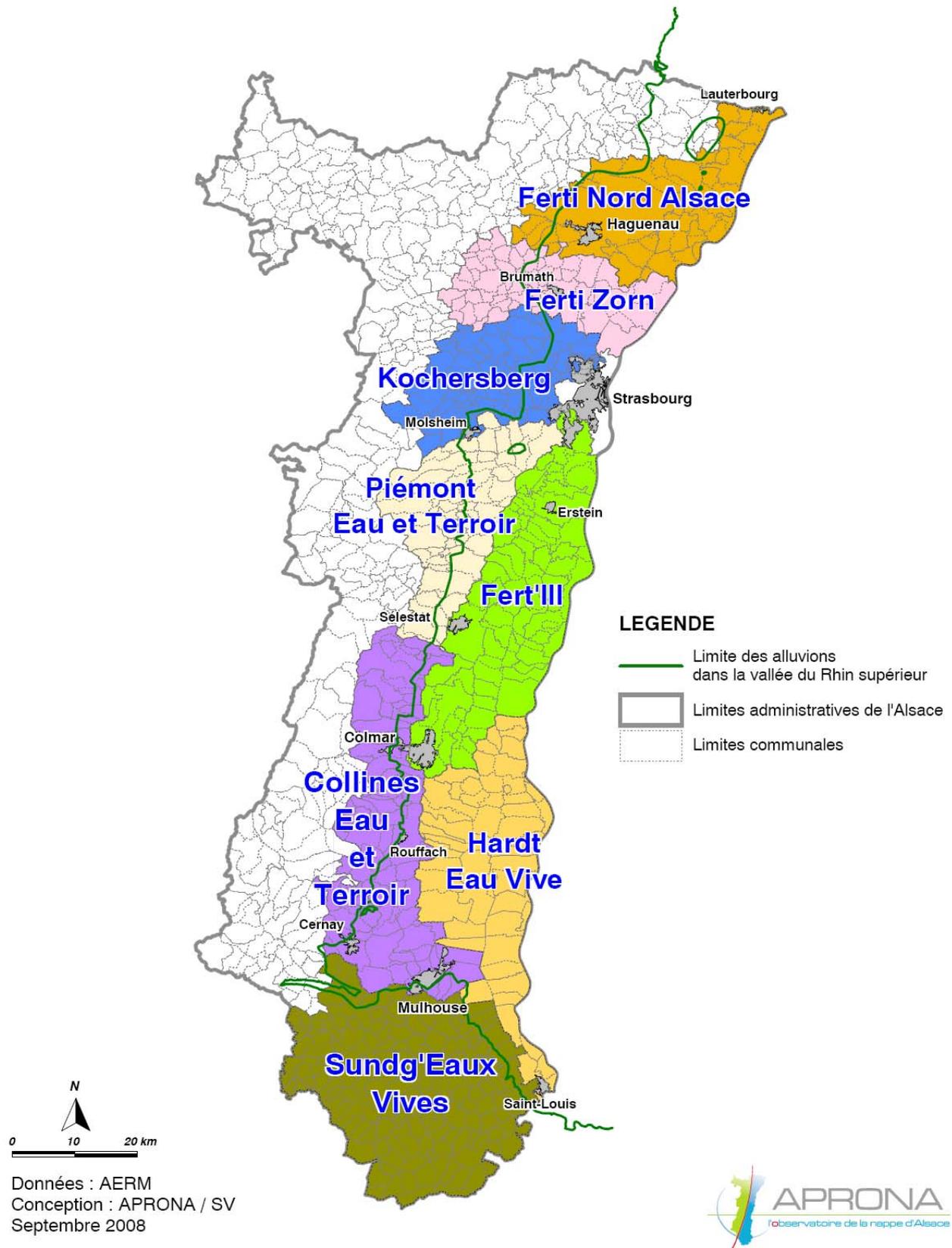
**Etude de valorisation
des Inventaires de 1983 à 2003
de la qualité des eaux souterraines
de la plaine d'Alsace
SYNTHESE**

Réalisation APRONA - Mars 2009

TABLE DES MATIERES

RESUME	5
1 OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	7
2 EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES	9
2.1 Données pour l'ensemble de la plaine d'Alsace.....	9
2.2 Les zones Fertimieux	10
2.3 Méthodologie	11
2.4 Résultats par zone Fertimieux	12
2.4.1 Zone Fertimieux Fert'III	12
2.4.2 Zone Fertimieux Hardt Eau Vive	14
2.4.3 Zone Fertimieux Collines eau et terroirs	15
2.4.4 Zone Fertimieux Piémont eau et terroirs	16
2.4.5 Zone Fertimieux Ferti-Zorn	17
2.4.6 Zone Fertimieux Kochersberg.....	18
2.4.7 Zone Fertimieux Ferti Nord Alsace	19
2.5 Conclusions	21
3 EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN PRODUITS PHYTOSANITAIRES.....	25
3.1 Atrazine et ses métabolites	25
3.1.1 Atrazine.....	27
3.1.2 Déséthylatrazine	28
3.1.3 Désisopropylatrazine	30
3.2 Autres triazines	30
3.2.1 Simazine	30
3.2.2 Terbutylazine	31
3.3 Urées substituées	31
3.3.1 Diuron	31
3.3.2 Isoproturon.....	33
3.4 Organo-chlorés	33
3.5 Autres composés	33
3.5.1 Alachlore.....	34
3.5.2 Métolachlore	34
3.6 Conclusions	36
4 BIBLIOGRAPHIE.....	37
5 LISTES DES TABLEAUX ET FIGURES	39
5.1 Liste des tableaux.....	39
5.2 Liste des figures.....	40
6 ANNEXES.....	41
6.1 Statistiques descriptives des concentrations en nitrates des zones Fertimieux.....	41
6.1.1 Fert'III.....	41
6.1.2 Hardt Eau Vive.....	42
6.1.3 Collines eau et terroirs	43
6.1.4 Piémont eau et terroirs.....	44
6.1.5 Ferti Zorn	45
6.1.6 Kochersberg.....	46
6.1.7 Ferti Nord Alsace	47
6.2 Tableaux de résultats des mesures 2003 de produits phytosanitaires en fonction de la sensibilité des bassins versants.....	48
6.2.1 Atrazine.....	48
6.2.2 Déséthylatrazine	49
6.2.3 Simazine	49
6.2.4 Diuron	50
6.2.5 Alachlore.....	50
6.2.6 Métolachlore	51
6.3 Cartes	53

Les opérations Fertimieux d'Alsace



RESUME

Concernant la problématique de la contamination des eaux souterraines par les **nitrate**s, c'est la **stagnation** qui domine globalement pour l'ensemble de la nappe de la plaine d'Alsace. Si l'on examine, secteur par secteur, la situation, les tendances sont les suivantes :

- zone "Fert'III" : stabilisation avec une médiane de 24 mg/L, mais détérioration en centre plaine et sur le piémont
- zone "Hardt-eaux vives" : légère amélioration (médiane de 24 mg/L) sauf sur le piémont du Sundgau et dans le "panache" de Chalampé
- zone "Collines eaux et terroirs" : légère amélioration (médiane de 31 mg/L) mais le piémont des Vosges et la bordure du Sundgau restent contaminés
- zone "Piémont eaux et terroirs" : situation dégradée stable (médiane 43 mg/L), et même dégradations locales
- zone "Ferti-Zorn" : dégradation, mais à des valeurs peu élevées (de l'ordre de 15 mg/L)
- zone "Kochersberg" : stable, assez peu contaminé (de l'ordre de 18 mg/L)
- zone "Ferti Nord-Alsace" : stable (environ 10 mg/L), voire en amélioration

Le bilan est donc en réalité très contrasté.

Les **infiltrations de cours d'eau**, lorsque ceux-ci présentent des teneurs en nitrates plus faibles que celles de la nappe, comme le Rhin, **l'III au sud de Ribeauvillé** ou la plupart des rivières vosgiennes, sont à l'origine des **améliorations de teneurs**. L'influence positive de l'III semble être renforcée par la mise en place depuis 1998 d'un soutien important de son étiage par les eaux du Rhin.

Quelques diminutions des teneurs en nitrates sont **ponctuellement** à mettre au crédit de **l'amélioration des pratiques agricoles**. Les effets des modifications des pratiques agricoles semblent être en particulier observables le long du piémont oriental du Sundgau et dans le secteur de Merxheim-Gundolsheim.

L'adhésion de certains agriculteurs qui n'ont pas adopté un comportement "responsable" en particulier dans les secteurs "contaminés cités ci-dessus" reste une nécessité pour pouvoir inverser les tendances. L'implication des agriculteurs des zones de bordures, secteur particulièrement vulnérable, devra être encore plus marquée. La **poursuite des opérations de sensibilisation des agriculteurs** est nécessaire pour permettre au moins la stabilisation des teneurs en nitrates dans ces secteurs très impactés.

La problématique de la contamination des eaux souterraines par les **produits phytosanitaires** est plus complexe que celle des nitrates du fait de la multiplicité des molécules.

L'étude conduite par l'APRONA (APRONA, 2006) a permis de mettre en évidence la **corrélation entre le pourcentage de détections et la sensibilité des eaux souterraines** vis-à-vis des produits phytosanitaires. En effet, pour la plupart des molécules recherchées, et lorsqu'il y a un nombre significatif de détections (atrazine, déséthylatrazine, simazine et diuron), les zones les plus contaminées sont associées à des bassins versants où la sensibilité est reconnue.

Au regard des résultats des deux Inventaires de 1997 et 2003, **la contamination en produits phytosanitaires de la nappe d'Alsace semble être stabilisée** pour tous les produits excepté pour l'alachlore dont la présence a augmenté en 2003. La **présence généralisée de l'atrazine et de son principal métabolite** ainsi que les fortes teneurs rencontrées restent cependant très préoccupantes. L'Inventaire 2003 a également permis de faire apparaître la contamination de la nappe d'Alsace par des molécules non analysées précédemment, dont les concentrations peuvent être ponctuellement très importantes. Parmi ces **nouvelles molécules**, on retrouve le métolachlore, le métalaxyl, le tébutame et le glyphosate. La recherche de nouvelles substances phytosanitaires dans les eaux souterraines doit se poursuivre d'autant plus que leur taux de détection augmente avec l'abaissement des limites de détection.

Il est ainsi important que les Inventaires conservent **leur rôle de "sentinelle" de la qualité des eaux souterraines** du fossé rhénan et des aquifères du Sundgau.

Enfin ce travail d'analyse des données historiques des Inventaires est nécessaire afin de mieux faire ressortir les tendances de l'évolution de la qualité des eaux souterraines. Il serait donc intéressant d'effectuer à nouveau ce travail de mise en perspective avec les résultats de l'Inventaire 2009.

1 OBJECTIFS DE L'ETUDE

La qualité des eaux de la nappe phréatique d'Alsace fait l'objet depuis 1973 d'inventaires périodiques de la qualité des eaux souterraines. Les premiers Inventaires concernaient principalement les nitrates, chlorures et sulfates. Depuis 1991/1992, ces Inventaires sont réalisés sous maîtrise d'ouvrage de la Région Alsace et intègrent, en plus des paramètres dits "classiques", les produits phytosanitaires et les composés organo-halogénés volatils.

L'objectif de cette étude est, pour les paramètres "nitrates" et "produits phytosanitaires", d'examiner les résultats disponibles dans les bases de données gérées par l'APRONA en vue de :

- constater ou non des évolutions qui peuvent être significatives,
- de relier ou non ces observations à l'évolution des pratiques agricoles.

Pour ce diagnostic, ont été retenues, pour les nitrates, les données issues des Inventaires de 1983, 1991/1992, 1997 et 2002/2003 et, pour les produits phytosanitaires, les données des Inventaires de 1997/1998 et 2002/2003.

Ce diagnostic a été réalisé à une échelle infrarégionale :

- zonage FertiMieux pour les nitrates (carte page 4), certaines grandes zones FertiMieux ayant été divisées en sous-secteurs (carte en annexe 6.3)
- zonage par classes de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires (carte en annexe 6.3).

Le présent document est une synthèse d'un premier rapport très détaillé disponible à l'APRONA : "Etude de valorisation des Inventaires de 1983 à 2003 de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace" (APRONA, 2006). Dans ce rapport plus complet sont en particulier détaillés la méthodologie, les conventions de langage (définition des tendances : amélioration, stagnation et dégradation) ainsi que les outils statistiques utilisés. Certains résultats, en particulier sur l'influence des échanges entre l'Ill et la nappe, ne sont pas repris dans ce document. Afin d'alléger le texte de la présente synthèse, des renvois vers ce rapport sont parfois proposés au lecteur. Quelques erreurs, en particulier sur les tableaux concernant les produits phytosanitaires, ont été constatées dans le rapport complet et ont été corrigées dans la présente synthèse.

2 EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES

2.1 Données pour l'ensemble de la plaine d'Alsace

Les premières données interprétées disponibles datent de 1973. Ces données ont été comparées à celles de 1983 puis 1987/1988 (Commission interministérielle d'étude de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace, Région Alsace, AERM, SGRAL, SRAE, 1990). Les résultats indiquent, pour les points de mesures communs, que la teneur moyenne en nitrates a presque doublé entre 1973 et 1983 passant de 13 à 24 mg/L. Dans le même temps, la valeur médiane est passée de 10 à 19 mg/L.

L'Inventaire de 1991/1992 semble indiquer un ralentissement des augmentations observées de 1973 à 1983 mais avec une différence entre le Haut-Rhin et le Bas-Rhin. Effectivement, dans ce dernier, des augmentations significatives étaient encore observées en 1991/1992 avec une croissance de près de 20 % de la médiane, alors que dans le Haut-Rhin une certaine stabilisation apparaissait. Ces résultats sont cependant relativisés dans le rapport de 1991/1992 (Inventaire général 1991/1992 de la qualité de la nappe de la plaine d'Alsace, Région Alsace / DIREN, 1993) en indiquant que les résultats sont "optimistes" en raison d'une "sécheresse prolongée peu propice aux lessivages des sols" enregistrée en juillet / août 1991 (rapport Région Alsace / DIREN, 1993 page 16).

En 1991/1992, la moyenne des concentrations en nitrates dépasse la valeur guide européenne de 25 mg/L et le département du Haut-Rhin est, en moyenne, plus contaminé que celui du Bas-Rhin. En 1997, des augmentations de la moyenne et de la médiane sont encore enregistrées, mais en 2003 la situation semble se stabiliser.

Tableau 1 : Evolution des teneurs moyennes et médianes en nitrates

Teneurs en nitrates	1973	1983	1991-1992	1997	2003
Valeurs moyennes	13	24	27,5	28,6	27,0
Valeurs médianes	10	19	21,0	23,0	21,5

La valeur **moyenne globale** des teneurs en nitrates est en **légère diminution** depuis 1997 et atteint un niveau comparable à celui de 1991 (tableau 1). Cependant, l'état de la ressource reste dégradé à un niveau qui demeure **préoccupant** puisque la moyenne est toujours supérieure à la valeur guide européenne pour l'eau potable de 25 mg/L.

Evolution de la répartition surfacique des teneurs en nitrates

Tableau 2 : Comparaison des surfaces cartographiées en 1991, 1997 et 2003

Surfaces cartographiées en pourcentage de la surface totale (%)			
	1991	1997	2003
0 – 10 mg/L	26,2	24,9	24,7
10 – 25 mg/L	37,4	33,1	33,4
25 – 50 mg/L	29,4	33,8	33,9
> 50 mg/L	7,0	8,2	7,9
Surfaces cartographiées en km ²			
	1991	1997	2003
0 – 10 mg/L	815,0	769,2	764,0
10 – 25 mg/L	1162,0	1020,6	1030,5
25 – 50 mg/L	913,2	1042,1	1048,1
> 50 mg/L	217,2	253,4	245,4

La **répartition surfacique** des différentes classes de teneurs en nitrates reste **relativement stable** (tableau 2).

Par ailleurs, des différences de concentrations en nitrates existent à l'échelle locale. La répartition des teneurs relevées en 2003 montre ainsi que :

Les zones de faibles concentrations (inférieures à 10 mg/L) sont situées surtout au nord de Strasbourg.

Les zones de fortes teneurs (25-50 mg/L) concernent majoritairement le Centre Plaine, le Sud-Est de la plaine, l'aval hydraulique de Chalampé – Ottmarsheim, en bordure du Rhin.

Les zones de très fortes concentrations, supérieures à la limite de potabilité de 50 mg/L, sont localisées essentiellement le long des collines sous-vosgiennes, ainsi que le long du piémont oriental du Sundgau.

2.2 Les zones Fertimieux

Les évolutions de concentrations en nitrates ont également été étudiées à l'**échelle infra-régionale**. Le découpage par **zones Fertimieux** a été choisi afin de faciliter la comparaison avec l'évolution des pratiques agricoles. Ces zones Fertimieux ont parfois été elles-mêmes découpées en sous-secteurs (carte en annexe 6.3), plus homogènes du point de vue hydrologique et agricole, afin de mieux faire apparaître les évolutions des teneurs en nitrates.

Le tableau 3 ci-dessous présente quelques caractéristiques des zones Fertimieux.

Tableau 3 : Caractéristiques des zones Fertimieux

Zone FertiMieux	Superficie (km ²)	SAU ¹ (ha)	% de SAU dans la zone	% de la zone qui est sur la nappe	% des points du réseau des Inventaires 2003
Ferti Nord Alsace	570	18 000	30%	90%	8%
Ferti Zorn	390	28 500	75%	60%	6%
Kochersberg	450	27 000	60%	30%	4%
Piémont eau et terroirs	490	20 000	40%	50%	6%
Fert'III	800	46 700	60%	100%	21%
Collines eau et terroirs	760	24 000	30%	50%	13%
Hardt eau vive	685	34 700	50%	100%	19%

¹ SAU : Surface Agricole Utile

Le zonage des opérations Fertimieux d'Alsace est présenté sur la carte page 4.

Le tableau 4 ci-dessous présente quelques caractéristiques des zones Fertimieux.

Tableau 4 : Indicateurs sur la gestion de la fertilisation azotée (données issues des évaluations de pratiques de gestion de l'azote réalisées par l'ARAA)

Zone FertiMieux	Solde CORPEN (kg N/ha/an)	Excédent global (tonnes N/an)	% de la surface de maïs bien fertilisée	Année d'obtention des données
Ferti Nord Alsace	34	560	42%	2004
Ferti Zorn	32	895	19%	2001
Kochersberg	14	340	33%	2004
Piémont eau et terroirs	17	230	22%	2003
Fert'ill	30	1400	36%	2000
Collines eau et terroirs	34	550	6%	2001
Hardt eau vive	46	1600	58%	2003

Ces résultats sont issus des différentes études de l'évolution des pratiques agricoles réalisées par l'ARAA (Association pour la Relance Agronomique en Alsace) pour chaque zone Fertimieux.

A noter :

La notion de "bonne fertilisation" signifie que les mesures préconisées par l'opération Fertimieux sont effectivement mises en application. Cette évaluation ne concerne que la gestion par les agriculteurs de l'azote minéral pour la culture du maïs. Elle combine l'analyse du respect des recommandations de l'opération au regard de la dose d'azote minéral apporté et du fractionnement de cette dose. Le pourcentage de surfaces bien fertilisées correspond à une extrapolation à l'ensemble du secteur des réponses fournies par une partie des agriculteurs. Pour plus d'informations, se reporter à un rapport d'évaluation des pratiques de gestion de l'azote d'une des opérations Fertimieux.

2.3 Méthodologie

Les outils de **statistiques descriptives** (valeurs moyenne et médiane) sont présentés mais ils ne permettent généralement pas d'obtenir des informations précises du fait du faible nombre de points considérés dans chaque zone Fertimieux.

Afin de compléter ces informations, une analyse des **évolutions des variations de concentrations en nitrates entre les Inventaires 1991/1997 et 1997/2003** a été réalisée. Cette analyse suppose de ne considérer que les **points communs** à chacun des deux Inventaires considérés et occulte ainsi une partie des données.

Une analyse de **l'évolution de la répartition entre les différentes classes de concentrations en nitrates pour les années 1997 et 2003** a également été étudiée. Cette analyse présente l'avantage de considérer **l'ensemble des points de mesures** mais la comparaison entre les données de deux Inventaires se retrouve faussée si de nouveaux points sont apparus (ou disparus) de façon prépondérante dans une des classes de concentration.

Les tableaux récapitulant les données de statistiques descriptives ainsi que les cartes présentant les évolutions des teneurs en nitrates entre 1997 et 2003 pour chaque secteur sont regroupés en annexes 6.1 et 6.3. Les zones présentant des sols hydromorphes (sols soumis à un excès d'eau) sont représentées sur les cartes. L'hydromorphie peut parfois jouer un rôle dans la diminution des teneurs en nitrates en favorisant les phénomènes de dénitrification.

2.4 Résultats par zone Fertimieux

2.4.1 Zone Fertimieux Fert'III

Pour cette zone la moyenne des teneurs en nitrates passe de 24,0 mg/L en 1997 à 23,8 mg/L en 2003 (tableau 5 en page 41). Cette variation n'est pas statistiquement significative.

Les graphes de la figure 1 présentent les évolutions des répartitions du nombre de points de mesures par classes de concentrations entre 1991, 1997 et 2003 pour l'ensemble de la zone et entre 1997 et 2003 pour les 4 sous-secteurs de cette zone ; III, Centre plaine, Rhin et autres sous-secteurs.

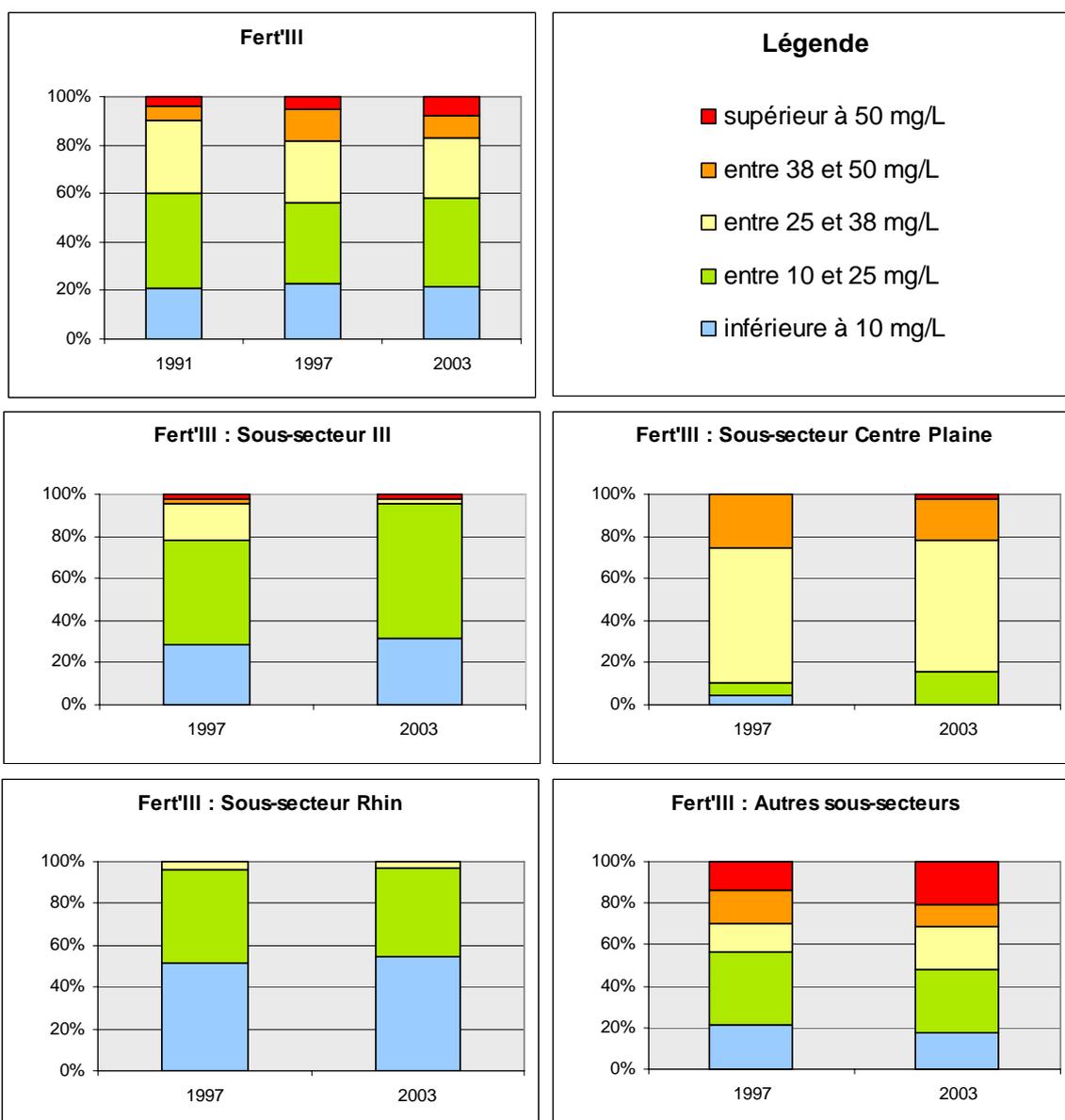


Figure 1 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Fert'III et de ses sous-secteurs par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire

L'analyse de l'évolution des variations de concentrations en nitrates (figure 1 et rapport APRONA 2006, page 16) montre :

- qu'entre 1991 et 1997, hormis les points en stagnation (63 %), la qualité de l'eau s'est majoritairement dégradée,
- qu'entre 1997 et 2003, l'évolution de la qualité de l'eau s'est globalement moins dégradée mais le nombre de points présentant une forte augmentation (supérieure à 25 mg/L) a augmenté. Le nombre de points en stagnation reste largement majoritaire (66 %).

Il n'y a donc pas de tendance claire qui se dessine à l'échelle de la zone Fert'III.

Cependant, au sein de cette zone, quatre grands secteurs se détachent par **les évolutions de la répartition entre les différentes classes de concentrations en nitrates entre 1997 et 2003** (figure 1 et carte en annexe 6.3):

- La **zone sous influence du Rhin** est la seule qui présente une majorité de points dans la classe de teneurs inférieures à 10mg/L. Les concentrations en nitrates dans cette zone évoluent peu du fait d'un phénomène de dilution constant par les eaux du Rhin.
- En **Centre Plaine** les teneurs en nitrates sont importantes et présentent peu d'évolution. Ce secteur rassemble, en 2003, un peu plus de 80 % des points de mesures dans la tranche de teneurs comprises entre 25 et 50 mg/L et aucun dans la tranche inférieure à 10 mg/L. Sur la période 1997/2003, si les stagnations sont en nette augmentation et largement majoritaires (72 % des points), des dégradations de teneurs de plus de 25 mg/L sont encore enregistrées sur certains points.
- La **zone du piémont vosgien** (intégrée dans les "autres sous-secteurs" sur la figure 1) est la zone la plus touchée par la contamination. Elle rassemble en 2003 plus de points de mesures dans la tranche de teneurs supérieures à 50 mg/L que dans la tranche inférieure à 10 mg/L. Ce secteur est également celui où on enregistre la plus importante augmentation du nombre de points de mesures dont les concentrations sont en forte dégradation, c'est-à-dire dont l'évolution des concentrations entre les périodes 1991/1997 et 1997/2003 est supérieure à 25 mg/L (de 2 % on passe à 9 % des points de mesures du sous-secteur).
- La **zone sous influence de l'III** est le seul sous-secteur à présenter une inversion de tendance avec des améliorations, certes encore faibles (entre 5 et 10 mg/L), mais bien quantifiées. Cette zone, comme la zone Hardt eau vive bénéficie de l'effet des infiltrations de l'III qui présentent des concentrations en nitrates plus faibles que celles de la nappe. Cependant le bénéfice est moins marqué que pour la zone Hardt eau vive. Les teneurs en nitrates du cours d'eau sur ce secteur sont en effet plus élevées que sur le secteur Hardt Eau Vive. L'influence de ces infiltrations se ressent bien jusqu'à Ribeauvillé puis, au-delà, c'est la stabilisation qui prévaut malgré un environnement à l'augmentation.

2.4.2 Zone Fertimieux Hardt Eau Vive

Pour cette zone la moyenne des teneurs en nitrates passe de 28,2 mg/L en 1997 à 26,2 mg/L en 2003 (tableau 6 en page 42). Cette variation n'est pas statistiquement significative.

Les graphes de la figure 2 présentent les évolutions des répartitions du nombre de points de mesures par classes de concentrations entre 1991, 1997 et 2003 pour l'ensemble de la zone et entre 1997 et 2003 pour les 2 sous-secteurs de cette zone ; III et Rhin.

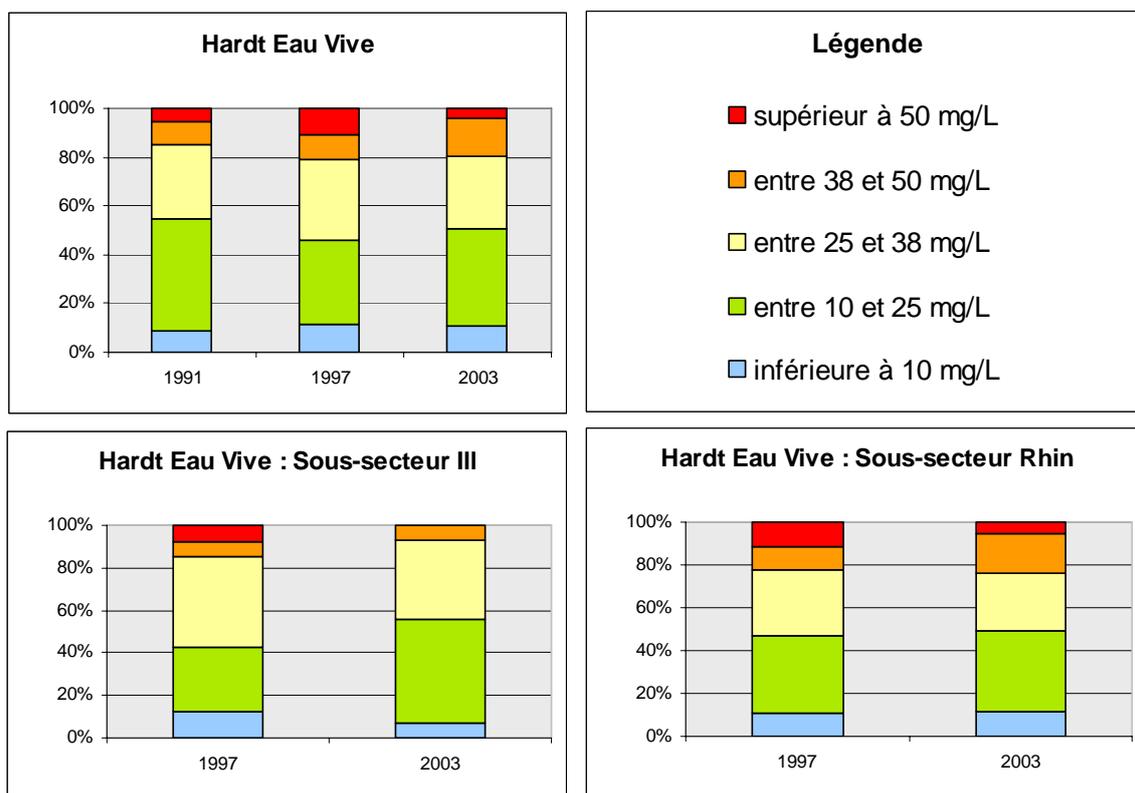


Figure 2 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Hardt Eau Vive et de ses sous-secteurs par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire

L'analyse de **l'évolution des variations de concentrations en nitrates** à l'échelle de l'ensemble de la zone Hardt Eau Vive (figure 2 et rapport APRONA 2006, page 30) montre :

- qu'entre 1991 et 1997, hormis les points en stagnation (50 %), la qualité de l'eau s'est majoritairement dégradée,
- qu'entre 1997 et 2003, l'évolution de la qualité de l'eau s'est globalement améliorée mais ces améliorations sont majoritairement de faible intensité (entre 5 et 10 mg/L). Les points concernés par une stagnation restent majoritaire (54 %).

L'étude de **l'évolution de la répartition entre les différentes classes de concentrations en nitrates entre 1997 et 2003** pour chacun des deux sous-secteurs (carte en annexe 6.3) confirme la tendance à l'amélioration constatée à l'échelle de tout le secteur pour la période 1997/2003.

▪ Le **sous-secteur Rhin** qui comprend une partie du piémont du Sundgau et la langue de pollution de Chalampé est globalement plus contaminé que le sous-secteur III. Les concentrations en nitrates de cette zone sont bien dans une dynamique d'amélioration surtout au niveau des points de mesures fortement contaminés. Cette dynamique est cependant fragile puisque les points de mesures présentant une stagnation de leur concentration en nitrates sont répartis sur l'ensemble du secteur et représentent encore la moitié des effectifs.

▪ Pour le **sous secteur III**, une amélioration des teneurs en nitrates est également constatée entre les Inventaires 1997 et 2003. La figure 2 illustre bien cette amélioration même si la représentation est en partie biaisée du fait de l'ajout de nouveaux points en 2003 dans la tranche 25 à 38 mg/L. Il est intéressant de noter que ce secteur ne compte plus de points dans la tranche "supérieure à 50 mg/L" en 2003. Cette amélioration des teneurs en nitrates de la nappe est principalement le résultat de l'amélioration des teneurs en nitrates de l'III qui s'infiltré de façon significative² dans les eaux souterraines de ce secteur.

2.4.3 Zone Fertimieux Collines eau et terroirs

Pour cette zone la moyenne des teneurs en nitrates passe de 34,6 mg/L en 1997 à 33,5 mg/L en 2003 (tableau 7 en page 43). Cette variation n'est pas statistiquement significative.

Evolution des variations des concentrations en nitrates entre les Inventaires 1991/1997 et 1997/2003 (uniquement points communs entre deux Inventaires)

L'analyse des évolutions des teneurs pour les deux périodes (1991/1997 et 1997/2003) ne permet pas de constater d'évolution importante vers la dégradation ou l'amélioration. Par contre on constate que pendant la période la plus récente, davantage de points de mesures sont affectés par une évolution de leur concentration (61 % de points de mesures en stagnation pendant la période 1991/1997 contre 48 % pendant la période 1997/2003). Pour plus de détails, consulter le rapport APRONA 2006, page 49.

Evolution de la répartition entre les différentes classes de concentrations en nitrates pour les années 1997 et 2003 (ensemble des points des différents Inventaires)

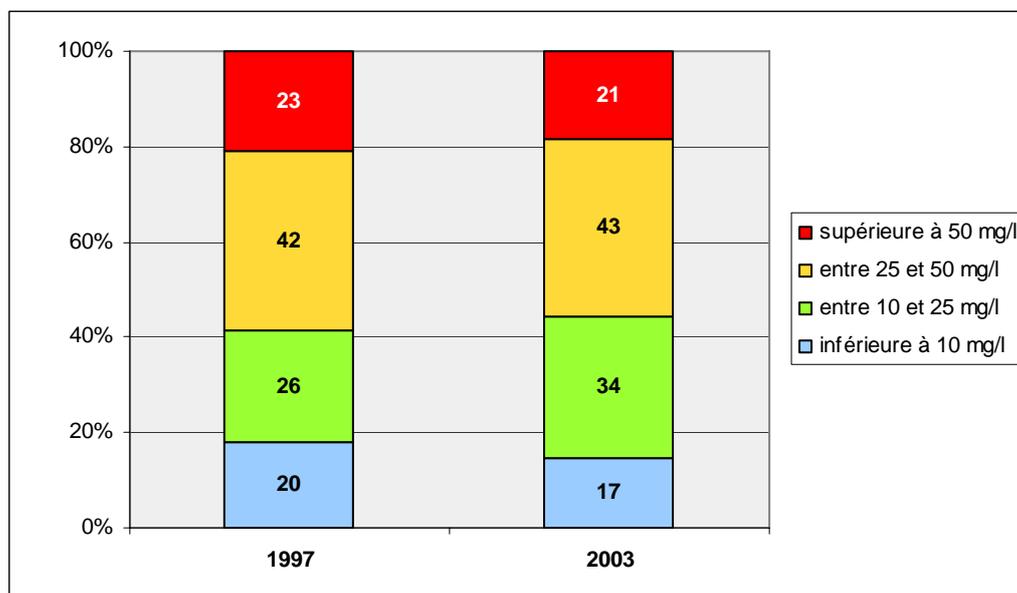


Figure 3 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Collines eau et terroirs par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire.

On constate qu'entre 1997 et 2003, la répartition du nombre de points de mesures par classe de teneurs a peu évolué. Dans cette zone (carte en annexe 6.3), certains points de mesures dont la concentration était inférieure à 10 mg/L en 1997 sont passés dans la tranche de teneurs supérieures (10/25 mg/L) et même 25/50 mg/L. Ces points de mesures sont essentiellement localisés dans un secteur situé en rive gauche de la vieille Thur à la hauteur d'Ensisheim. C'est dans la même zone que l'on retrouve une partie des points de mesures dont les intensités de

² Les infiltrations de l'III sur les secteurs Hardt Eau Vive et Fert'III représentent 15 % des débits entrant dans la nappe en période de moyennes eaux.

dégradation sont comprises entre 10 et 25 mg/L et supérieures à 25 mg/L. Trop éloignées de la rivière, ces variations ne sont pas à mettre en relation avec les infiltrations du cours d'eau.

En dehors du secteur proche d'Ensisheim cité ci-dessus, on trouve les points de mesures dont les concentrations sont en dégradation essentiellement dans les zones de bordures fortement contaminées (supérieures à 50 mg/L), essentiellement en aval de Rouffach. Il est également important de signaler la dégradation de la qualité des eaux souterraines entre le débouché de la vallée de la Doller et Mulhouse. Pour la partie amont de ce secteur, la contamination provient de la rive gauche de la rivière (zone de bordure entre Aspach-le-Haut et Reiningue), pour la partie aval, il s'agit principalement des apports du Sundgau dans une large bande relativement contaminée, comprise entre la rive droite de la Doller et la rive gauche de l'III.

Une tendance à l'amélioration se dessine le long de la Thur et de la Lauch (dans sa partie aval) ainsi que sur une zone fortement contaminée, localisée entre Rouffach et Guebwiller (mais sans que les effectifs des classes de teneur ne changent dans cette zone)

2.4.4 Zone Fertimieux Piémont eau et terroirs

Pour cette zone la moyenne des teneurs en nitrates passe de 45,2 mg/L en 1997 à 42,7 mg/L en 2003 (tableau 8 en page 44). Cette variation n'est pas statistiquement significative.

Evolution des variations des concentrations en nitrates entre les Inventaires 1991/1997 et 1997/2003 (uniquement points communs entre deux Inventaires)

Entre 1991/1997 et 1997/2003, on constate une diminution du nombre de points de mesures dont les concentrations sont en dégradation, qui passe de 54 % à 30 % au profit des points de mesures dont les teneurs stagnent (+ 16 %) et des points de mesures dont les concentrations s'améliorent (+8 %). Le secteur est donc dans une phase de stabilisation et présente déjà une légère amélioration des teneurs. Pour plus de détails, consulter le rapport APRONA 2006, page 55.

Evolution de la répartition entre les différentes classes de concentrations en nitrates pour les années 1997 et 2003 (ensemble des points des différents Inventaires)

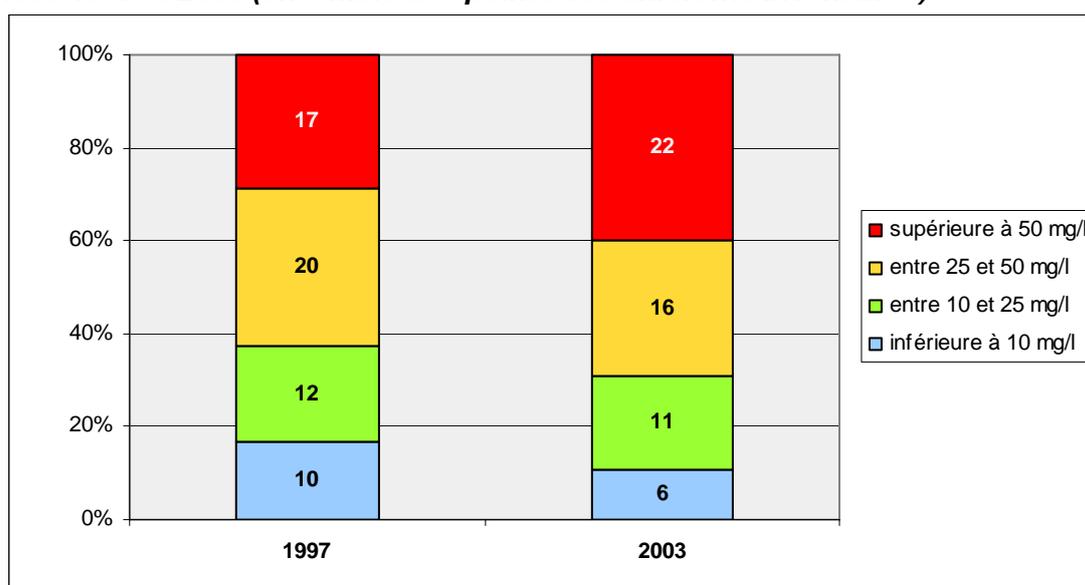


Figure 4 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Piémont eau et terroirs par classes de concentrations en nitrates et par année d'inventaire

L'augmentation du nombre de points dans la classe de teneurs supérieures à 50 mg/L observée sur la figure 4 n'est pas en contradiction avec le constat d'amélioration et de stagnation énoncé ci-

dessus. Elle résulte simplement de l'ajout de 5 nouveaux points au réseau de 2003 dont les concentrations en nitrates se situent dans cette classe.

Les principaux changements de classe s'observent entre les points de mesures dont la concentration est inférieure à 10 mg/L et ceux dont la concentration est comprise entre 10 et 25 mg/L. Ces dégradations sont localisées sur un secteur situé à la hauteur d'Obernai (carte en annexe 6.3).

On note également que pour la partie en amont d'Obernai, à l'exception d'un point à la hauteur de Barr, tous les points de mesures présentent des concentrations qui stagnent ou se dégradent. Il y a donc une partie Nord de cette zone qui tend à s'améliorer et une partie Sud où la stagnation prédomine.

2.4.5 Zone Fertimieux Ferti-Zorn

Les données disponibles dans ce secteur ne sont pas suffisamment fiables pour une analyse statistique (tableau 9 en page 45).

Evolution des variations des concentrations en nitrates entre les Inventaires 1991/1997 et 1997/2003 (uniquement points communs entre deux Inventaires)

Seules les variations de concentrations en nitrates entre 1997 et 2003 ont été analysées.

On constate que le secteur est plutôt en phase de dégradation. 34 % des points de mesures ont une concentration en dégradation contre seulement 14 % des points de mesures qui enregistrent une amélioration de leur teneur en nitrates. Mais la majorité des points de mesures (52 %) présente une teneur en stagnation. Pour plus de détails, consulter le rapport APRONA 2006, page 61.

Evolution de la répartition entre les différentes classes de concentrations en nitrates pour les années 1997 et 2003 (ensemble des points des différents Inventaires)

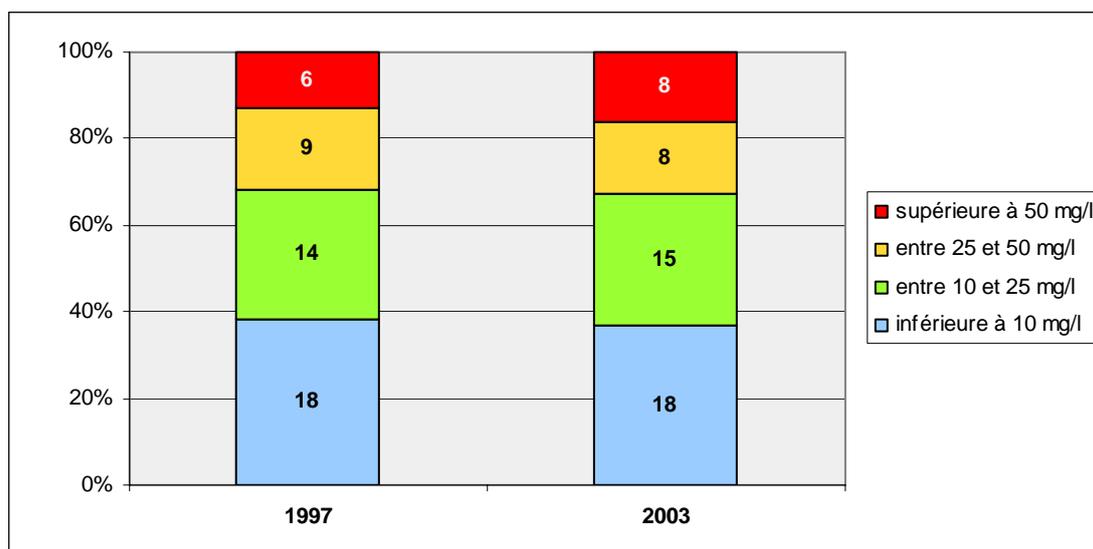


Figure 5 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Ferti Zorn par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire

Le graphique présenté ci-dessus ne permet pas de mettre en évidence une tendance nette entre les deux années d'Inventaire. On peut cependant remarquer sur la carte en annexe 6.3 une dégradation de la qualité des eaux souterraines au débouché de la Zorn dans la plaine avec des

dégradations comprises entre 10 et 25 mg/L. Dans cette zone située le long de la Zorn et au droit du Pliocène de Haguenau, les améliorations et les dégradations de teneurs les plus significatives sont essentiellement localisées dans les zones contaminées (25/50 mg/L et supérieures à 50 mg/L) mais restent insuffisantes pour permettre des changements de classe. Il n'y a pas dans ce secteur de points de mesures dans la classe de teneurs inférieures à 10 mg/L malgré la présence d'un important cours d'eau.

Par contre, en se rapprochant du Rhin on observe une grande étendue avec des teneurs inférieures à 10 mg/L. Dans ce secteur la stabilisation domine largement avec plus de 80 % des points de mesures qui ne présentent aucune évolution significative de la qualité des eaux souterraines.

2.4.6 Zone Fertimieux Kochersberg

Les données disponibles dans ce secteur ne sont pas suffisamment fiables pour une analyse statistique (tableau 10 en page 46).

Evolution des variations des concentrations en nitrates entre les Inventaires 1991/1997 et 1997/2003 (uniquement points communs entre deux Inventaires)

L'analyse porte sur très peu de points de mesures. Il semble néanmoins que la stagnation des teneurs prévale dans ce secteur (68 % des points pour la période 1997/2003). L'augmentation du nombre de points de mesures dont les concentrations sont en amélioration entre les périodes 1991/1997 et 1997/2003 laisse entrevoir une possible amélioration pour ce secteur. Pour plus de détails, consulter le rapport APRONA 2006, page 65.

Evolution de la répartition entre les différentes classes de concentrations en nitrates pour les années 1997 et 2003 (ensemble des points des différents Inventaires)

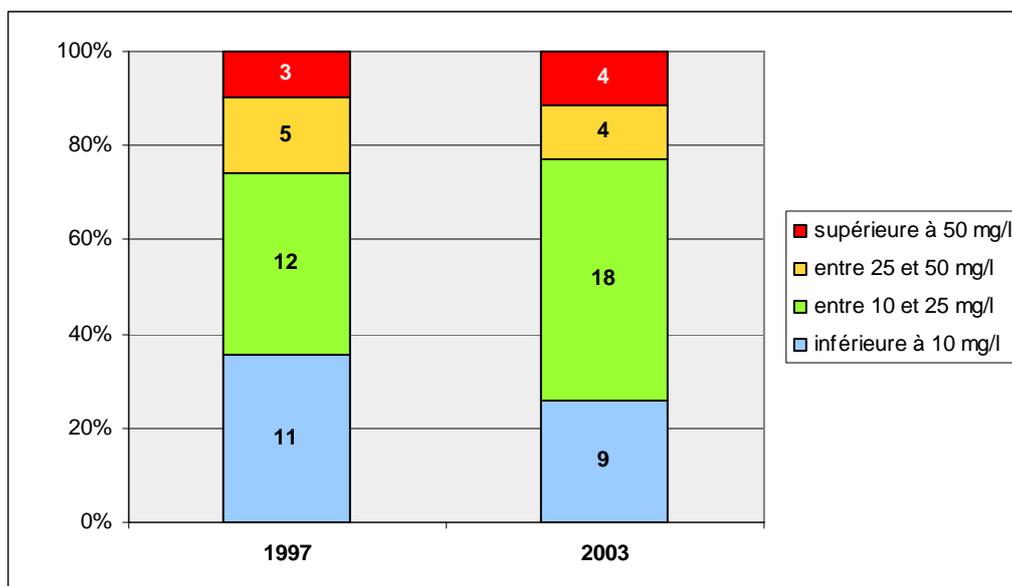


Figure 6 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Kochersberg par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire

Quelques points de mesures ont changé de classe pour augmenter les effectifs de la classe de teneurs 10/25 mg/L. Ces points de mesures proviennent essentiellement de la zone 25/50 mg/L qui compense cette perte par l'ajout de points de mesures en 2003.

Il est difficile de dégager une tendance claire pour ce secteur, dont la situation semble toutefois se stabiliser (carte en annexe 6.3).

2.4.7 Zone Fertimieux Ferti Nord Alsace

Les données disponibles dans ce secteur ne sont pas suffisamment fiables pour une analyse statistique (tableau 11 en page 47).

Evolution des variations des concentrations en nitrates entre les Inventaires 1991/1997 et 1997/2003 (uniquement points communs entre deux Inventaires)

Sur la période 1991/1997, la qualité de l'eau s'est plutôt dégradée, surtout dans la partie située sur le Pliocène de Haguenau.

Sur la période 1997/2003, les améliorations de teneurs sont plus importantes en quantité et en intensité. Les améliorations de forte intensité (diminution supérieure à 25 mg/L) sont observées sur 9 % des points. Cependant la majorité des points sur cette période sont en stagnation (57 %). Pour plus de détails, consulter le rapport APRONA 2006, page 70 et son erratum en page 47 de cette synthèse.

Evolution de la répartition entre les différentes classes de concentrations en nitrates pour les années 1997 et 2003 (ensemble des points des différents Inventaires)

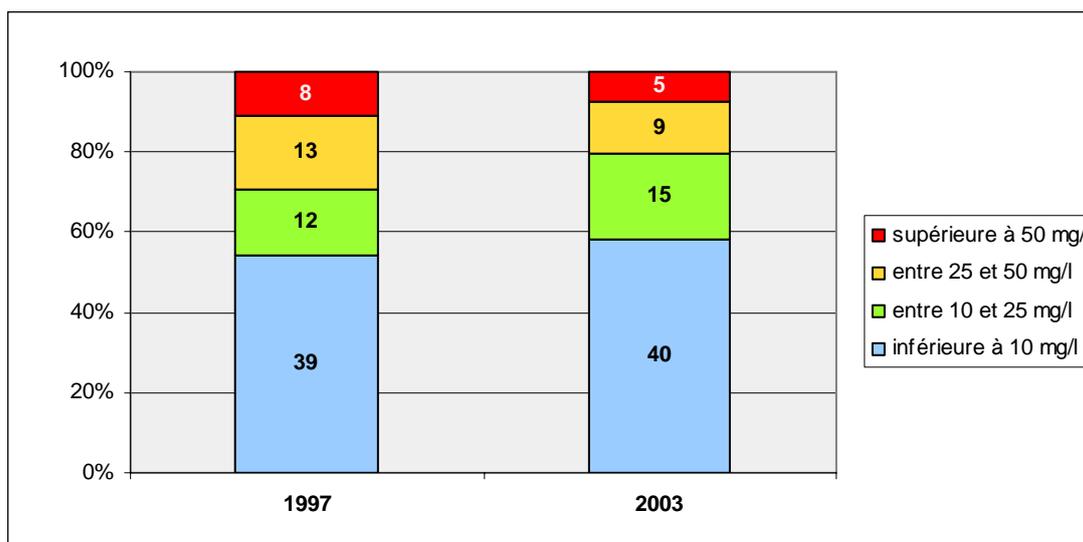


Figure 7 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Ferti Nord Alsace par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire

Pour la zone FertiNord Alsace, le graphique ci-dessus représente assez bien la réalité des changements de classe et illustre bien la dynamique d'amélioration de cette zone pour la période 1997/2003. Dans le Pliocène de Haguenau, les changements de classe constatés sont corrélés avec les améliorations de teneurs observées sur les points de mesures (carte en annexe 6.3). Quatre points de mesures dont la concentration était supérieure à 50 mg/L sont passés dans la tranche inférieure, et malgré ce transfert, le nombre de points de mesures dans la classe 25/50 mg/L a globalement diminué. En effet, certains points dont la concentration était comprise entre 25 et 50 mg/L ont vu leur teneur diminuer et sont allés enrichir l'effectif des points de mesures de la classe 10/25 mg/L.

Les augmentations de teneurs sont essentiellement concentrées sur un secteur localisé au nord du Pliocène de Haguenau.

Par contre, en plaine d'Alsace, la stabilisation et l'amélioration dominant. Ainsi 2/3 des points de mesures ont des concentrations en stabilisation et le restant des points de mesures enregistre des améliorations de teneurs. Seuls deux points enregistrent une évolution négative (de faible intensité) de leur teneur en nitrates.

2.5 Conclusions

Afin de dresser un bilan le plus complet possible de l'évolution des teneurs en nitrates en plaine d'Alsace à partir des données des Inventaires de 1983, 1991, 1997 et 2003, l'analyse des données a été réalisée à une échelle infra-régionale afin de tenter de faire ressortir des tendances sur des zones homogènes d'un point de vue hydrogéologique et en termes de pratiques agricoles. Ces zones d'études, calquées sur les zones Ferti-Mieux, sont elles mêmes parfois re-découpées en sous-secteurs.

Pour chacune de ces zones, les outils statistiques (valeurs moyenne et médiane) ne permettent pas toujours d'obtenir des informations précises du fait du faible nombre de points considérés. Afin de compléter ces informations, une **analyse des variations de concentrations en nitrates** entre les Inventaires 1991/1997 et 1997/2003 a été réalisée. Cette analyse suppose de ne considérer que les points communs à chacun des deux Inventaires considérés et occulte ainsi une partie des données. Une **analyse de la répartition des concentrations en nitrates** entre les différentes classes de concentrations a également été étudiée. Cette analyse présente l'avantage de considérer l'ensemble des points de mesures mais la comparaison entre les données de deux Inventaires se retrouve faussée si de nouveaux points sont apparus (ou ont disparus) de façon prépondérante dans une des classes de concentration.

■ Dans la zone **Fert'III**, le constat global est celui d'une **stabilisation** avec quelques nuances au niveau des sous-secteurs. Seule la zone sous influence de l'III enregistre un début d'amélioration. Ce constat plutôt négatif à l'échelle de toute la zone est à rapprocher de la proportion limitée de surfaces en maïs bien fertilisées (36 %, tableau 4 page 11).

La situation dans la **zone sous influence du Rhin** évolue peu du fait d'un phénomène de dilution constant. Il apparaît donc essentiel de poursuivre et d'intensifier les efforts de conseil sur ce secteur pour constater une amélioration sensible. Le potentiel de dilution fourni par le Rhin et les canaux est aujourd'hui stable et ne peut être augmenté, des améliorations de la qualité de l'eau sur ce secteur sont donc essentiellement conditionnées à une réduction des excédents d'azote.

La **zone sous influence de l'III** enregistre une amélioration de la situation mais cette amélioration reste fragile car elle ne correspond qu'à des diminutions faibles de concentration (entre 5 et 10 mg/L). Cette zone bénéficie, comme la zone Hardt eau vive, de l'effet des infiltrations de l'III qui présentent des concentrations en nitrates plus faibles que celles de la nappe. L'influence de ces infiltrations se ressent bien jusqu'à Ribeauvillé puis, au-delà, c'est la stabilisation qui prévaut malgré un environnement à l'augmentation. Il est important de noter que cet effet des infiltrations de l'III est observable grâce au soutien de l'étiage de l'III qui est en place depuis 1998.

En **Centre Plaine** les teneurs en nitrates sont importantes et présentent peu d'évolution. La monoculture est fortement représentée dans ce secteur et c'est le type d'agriculture qui reste le plus éloigné de la dose d'azote conseillée. Sur ces sols filtrants (rieds noirs, gris, brun), avec une nappe proche de la surface, les quelques efforts de certains agriculteurs en matière de gestion d'azote ne suffisent pas à améliorer de manière significative la qualité de l'eau.

La **zone du piémont vosgien** concentre toujours les fortes teneurs, supérieures à 50 mg/L, qui ont tendance à augmenter. Ces concentrations peuvent s'expliquer par l'arrivée d'eaux contaminées des collines sous vosgiennes, à une occupation du sol majoritairement agricole et viticole et par des paramètres peu favorables à une atténuation de teneurs (faible épaisseur de la nappe, nature des sols, faible taux de renouvellement).

■ Sur la zone **Hardt eau vive**, la tendance est à la stagnation ou à l'amélioration (même si celle-ci reste majoritairement faible ; entre 5 et 10 mg/L). Ce constat encourageant est en partie le résultat des efforts des agriculteurs. Dans cette zone, 58 % des surfaces en maïs sont correctement fertilisées et quasiment tous les agriculteurs suivent les conseils diffusés par l'opération FertiMieux.

Les deux sous-secteurs de Hardt eau vive sont dans une dynamique d'amélioration qui, pour les sous-secteurs Rhin et Centre Plaine de Fert'III, n'a pas été observée.

En **bordure de nappe** au niveau du **piémont du Sundgau**, les fortes teneurs n'augmentent plus. Le constat d'amélioration est donc fragile et il est important de poursuivre la collecte de données sur l'évolution des pratiques agricoles en zone de plaine ainsi qu'au niveau du piémont oriental du Sundgau. La connaissance de la qualité des cours d'eau de ce dernier secteur est également primordiale.

Dans les eaux souterraines **sous influence directe du Rhin et de l'III**, les concentrations en nitrates stagnent ou évoluent à la baisse grâce aux phénomènes de dilution. L'amélioration des pratiques agricoles au droit du secteur participe probablement également à cette diminution des teneurs. La zone Hardt eau vive est plus influencée par les infiltrations que la zone Fert'III (plus d'infiltrations, concentration en nitrates des eaux infiltrées plus faible et tendance durable à la baisse) ce qui confirme que les zones ne sont pas égales face aux risques de pollution par les nitrates.

L'influence de ces infiltrations pour Hardt eau vive comme pour Fert'III est limitée :

- à l'ouest par des teneurs en nitrates importantes en provenance du piémont qui n'ont pas tendance à diminuer,
- à l'est par des teneurs en Centre Plaine qui sont en stabilisation mais qui ne diminuent pas suffisamment pour que les bénéfices des infiltrations puissent se ressentir plus loin.

■ Pour la zone **Collines Eau et Terroirs**, les données recueillies et les analyses effectuées ne permettent pas de faire une synthèse à l'échelle de tout le secteur. Par contre quelques sous-ensembles se dessinent.

Les **rivières vosgiennes** jouent toujours leur rôle de dilution des concentrations en nitrates à leur débouché dans la plaine. Les points de mesures qui sont soumis à leur influence enregistrent une stagnation des teneurs depuis 1997 pour la Doller, la Fecht et la Weiss et même quelques améliorations pour la Thur et la Lauch.

Au niveau des **zones de bordures** fortement contaminées, il faut distinguer le secteur au nord de Rouffach et celui au sud. Au nord, c'est la dégradation des teneurs qui prévaut avec des intensités de variation qui dépassent souvent 25 mg/L, au sud c'est au contraire la stagnation des teneurs voir l'amélioration qui semble être la règle.

Le bilan de l'évaluation des pratiques agricoles pour la zone Collines Eau et Terroirs est le plus mauvais des opérations Fertimieux d'Alsace. Seuls 6 % des surfaces en maïs sont bien fertilisés. Ce bilan concerne essentiellement les surfaces en plaine. Mais il est probable que l'augmentation de la pollution par les nitrates dans les zones de bordures au nord de Rouffach soit en partie liée à de mauvaises pratiques agricoles. En particulier, il est intéressant de noter que l'évaluation ciblée sur les viticulteurs montre que les recommandations de l'opération sont bien suivies pour l'apport d'azote minéral, que la majorité des exploitants suit les dates d'apport recommandées mais qu'il existe une surfertilisation en azote organique.

■ Au vu de l'évolution des variations de concentrations en nitrates dans la zone **Piémont Eau et terroirs**, il semblerait que ce secteur soit dans une dynamique d'amélioration. Mais cette dynamique reste très fragile. Cette fragilité tient en partie au fait qu'aucun secteur en amélioration ne se détache de la carte de la zone (carte en annexe 6.3). Les points en amélioration et en dégradation se côtoient dans le nord de la zone et le sud est plus représenté par des points en stagnation. Cette tendance à l'amélioration pourra être confortée par une adhésion plus importante des agriculteurs à l'opération Fertimieux. Les conseils prodigués par l'opération ne sont effectivement appliqués que sur 22 % des surfaces en maïs de la zone. Concernant les viticulteurs, l'évaluation de leurs pratiques réalisée en 2004 semble indiquer une bonne utilisation de la fertilisation azotée, malgré une connaissance encore aléatoire des formes d'azote.

■ Les évolutions de teneurs en nitrates de la zone **Ferti-Zorn** font apparaître deux secteurs distincts.

La partie située à **proximité du Rhin** voit ses teneurs en nitrates quasi complètement stabilisées. La culture intensive de maïs domine dans ce secteur. Bien que seuls 19 % de la surface cultivée en maïs soient considérés comme correctement fertilisés au regard des critères "dose et fractionnement d'azote minéral apporté", ce pourcentage atteint 63 % si on ne considère plus que le critère de la dose apportée. Il est possible que le seul respect des recommandations vis-à-vis des doses d'azote suffise à stabiliser les teneurs en nitrates mais un effort supplémentaire sur le respect du fractionnement permettrait certainement d'améliorer la situation dans ce secteur.

Pour le secteur du **cône de déjection de la Zorn** (au droit du Pliocène de Haguenau), le bilan est plus contrasté et plutôt négatif. Il est en particulier inquiétant de constater que plusieurs points situés dans la grande zone fortement contaminée (par des teneurs supérieures à 50 mg/L) continuent à se dégrader.

■ La zone FertiMieux **Kochersberg** ne possède qu'un tiers de sa surface sur la nappe et cette zone est nettement plus urbanisée que les autres zones Fertimieux du fait de la proximité de l'agglomération strasbourgeoise. Ce statut particulier rend difficile l'interprétation des données et la comparaison avec les autres zones Fertimieux. Toutefois la tendance générale est à la stagnation avec un possible espoir d'amélioration au niveau de la zone fortement contaminée au débouché du Landgraben.

■ La zone **FertiNord Alsace** se situe pour partie sur les alluvions quaternaires de la plaine d'Alsace et pour partie sur le Pliocène de Haguenau. Ces deux secteurs présentent des évolutions de leurs teneurs en nitrates très différenciées.

La partie de la **zone située en plaine rhénane** à proprement dit présente une qualité d'eau souterraine en stabilisation avec une tendance nette à l'amélioration. De toutes les zones, ce secteur est entré dans la dynamique d'amélioration la plus certaine.

Ce résultat est probablement à mettre en relation avec les capacités réductrices de la zone. Il est très incertain, dans l'état actuel des données, d'évaluer la part d'amélioration liée à l'évolution des pratiques agricoles. On peut cependant souligner que les agriculteurs de plaine sont ceux qui pratiquent majoritairement la culture intensive de maïs. Or d'après les résultats de l'évaluation Fertimieux, 42 % des surfaces de maïs sont bien fertilisées, pourcentage qui laisse une marge de progression importante.

Pour le **secteur au droit du Pliocène**, le bilan est plus contrasté mais pour l'essentiel de la zone, plutôt positif. Stagnation et amélioration sont majoritaires par rapport aux dégradations. Seul un secteur du Pliocène tout au nord de la zone se dégrade significativement. Il est essentiel de surveiller et de tenter de circonscrire cette dégradation locale de la qualité des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates pour éviter la migration massive de cette pollution vers la nappe rhénane.

■ Pour **l'ensemble de la nappe de la plaine d'Alsace** (carte en annexe 6.3), c'est bien la stagnation des teneurs en nitrates qui domine, avec cependant quelques améliorations à attribuer aux infiltrations des cours d'eau, du Rhin et des canaux et en partie aux améliorations des pratiques agricoles. Si le bénéfice apporté par les cours d'eau est très net, celui permis par l'amélioration des pratiques agricoles est plus contrasté mais l'adhésion massive des agriculteurs semble être une nécessité pour espérer inverser les tendances. Il apparaît également que les différents secteurs ne sont pas égaux face aux risques de pollution. En particulier, les agriculteurs des zones de bordures qui, d'après les évaluations Fertimieux, font le même effort que les agriculteurs de plaine, n'obtiennent pas les mêmes résultats. Leur implication devra donc être supérieure et leur sensibilité encore plus marquée. C'est un préalable nécessaire pour permettre au moins la stabilisation des teneurs en nitrates.

3 EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Cette partie présente une étude de l'évolution des teneurs des principaux produits phytosanitaires retrouvés sur toute l'étendue de la plaine d'Alsace, Pliocène compris, lors des Inventaires 1997 et 2003. Seul le métolachlore présenté au paragraphe 3.5.2 n'a été analysé qu'en 2003.

Afin de mieux apprécier l'impact de ces produits sur la nappe, certains résultats d'analyses (cartes en annexe 6.3 et figures) sont présentés par classe de sensibilité des bassins versants. La nappe du Pliocène de Haguenau n'ayant pas été classée vis-à-vis de sa sensibilité aux pesticides, elle est traitée indépendamment.

Cette classification est issue de l'étude des bassins versants alsaciens en fonction de leur sensibilité aux produits phytosanitaires (APRONA, ARAA, 2002/2003). La sensibilité a été définie en tenant compte des paramètres intrinsèques du milieu naturel (sol, sous-sol, hydrographie, épaisseur de nappe) et de l'occupation du sol. Les pratiques agricoles (quantités et nature des pesticides utilisés, modes de traitement, etc.) n'ont pas été prises en compte.

Il convient de rester prudent dans l'interprétation des résultats d'analyses en fonction de la sensibilité des bassins versants car les phénomènes d'échanges entre nappe et rivières n'ont pas été considérés. Les éventuels processus de dilution de la nappe par les eaux de surface n'ont donc pas été intégrés dans la définition de la sensibilité.

A noter : il faut être vigilant lors de la comparaison des résultats entre les Inventaires 1997 et 2003. Le nombre de points sur lesquels les molécules ont été recherchées peut en effet être très différent. Les triazines en particulier ont été recherchées sur 417 points en 1997 contre 733 en 2003.

3.1 Atrazine et ses métabolites

L'atrazine et ses métabolites, en particulier la déséthylatrazine sont les principales molécules retrouvées dans les eaux souterraines en Alsace.

En 2003, l'atrazine ou l'un de ses métabolites sont détectés³ sur plus de 60 % des points de mesures du réseau, ce qui montre que l'atrazine, et plus encore ses métabolites, sont des molécules stables dans les eaux souterraines. Même si l'usage de l'atrazine est désormais interdit, la contamination de la nappe, inhérente à l'emploi de cette substance dans le passé, est durable.

L'ensemble de la nappe est touchée par cette pollution mais **la partie amont de la plaine**, au sud de Colmar, **apparaît plus fortement contaminée** (nord de Mulhouse, notamment en rive droite de l'Ill et dans le piémont oriental du Sundgau).

Par ailleurs, la figure 8 montre que le pourcentage de points de mesures présentant des teneurs en l'une des trois molécules supérieures à 0,25 µg/L est à peu près équivalent sur les bassins versants à moyenne, importante et très importante sensibilité ; aux alentours de 60 % des points. Par contre, on remarque une augmentation du pourcentage de points de mesures dépassant la limite de potabilité (0,1 µg/L) avec la sensibilité des bassins versants.

³ en considérant la limite de quantification maximale pour ces trois molécules en 2003, soit 0,025 µg/L

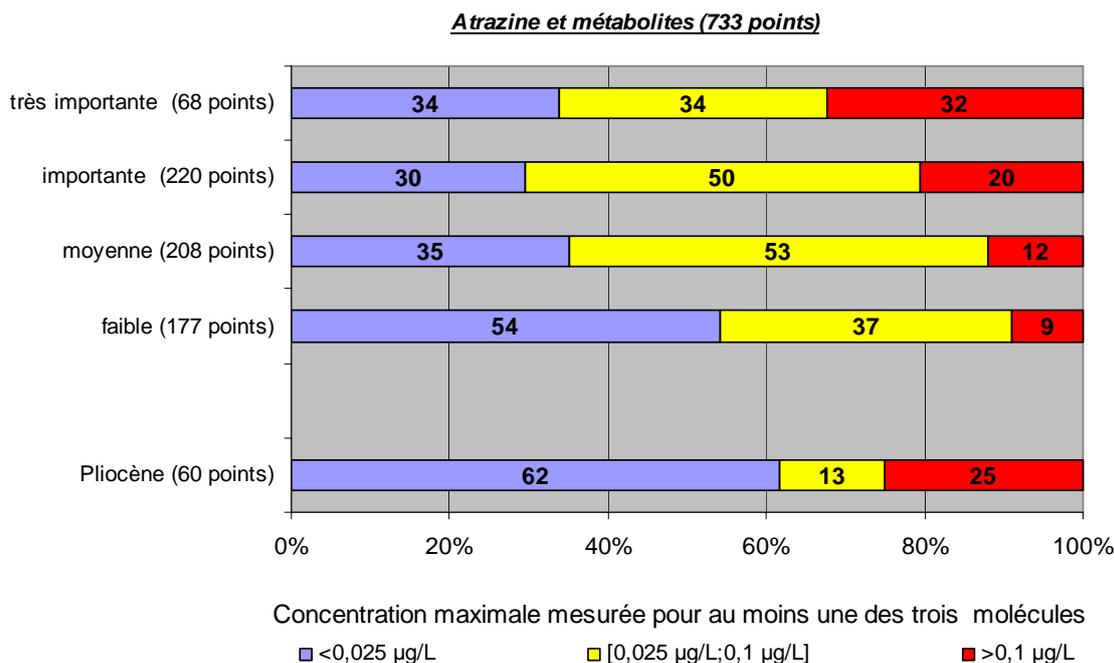


Figure 8 : Atrazine et ses métabolites - Pourcentage de points de mesures pour chaque classe de concentrations par type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires (plaine d'Alsace et Pliocène)

L'évolution de la contamination par ces molécules entre les Inventaires 1997 et 2003 est représentée sur les cartes en annexe 6.3.

Au niveau des zones de Centre Plaine en aval de Colmar et le long du Rhin, la **stagnation des valeurs** prédomine avec quelques faibles diminutions ponctuelles. Cette stagnation concerne donc essentiellement les bassins versants à sensibilité faible et moyenne.

En **aval hydraulique de Mulhouse**, une **amélioration** semble s'être amorcée. Cependant, comme en 1997, de nombreux points de mesures dépassent largement les limites de potabilité ; l'amélioration ne permet donc pas d'abaisser les teneurs sous le seuil des 0,1 µg/L.

Des augmentations de concentrations en atrazine et déséthylatrazine sont réparties ponctuellement sur l'ensemble de la nappe d'Alsace. Ces dégradations de la qualité semblent cependant un peu plus concentrées sur le secteur au sud de Colmar pour la déséthylatrazine.

Globalement l'évolution de la contamination par la déséthylatrazine est très similaire à celle de l'atrazine. La principale différence concerne le secteur nord du Pliocène Haguenau qui subit une dégradation de la qualité des eaux du fait d'une augmentation des concentrations en déséthylatrazine, alors que les concentrations en atrazine restent faibles.

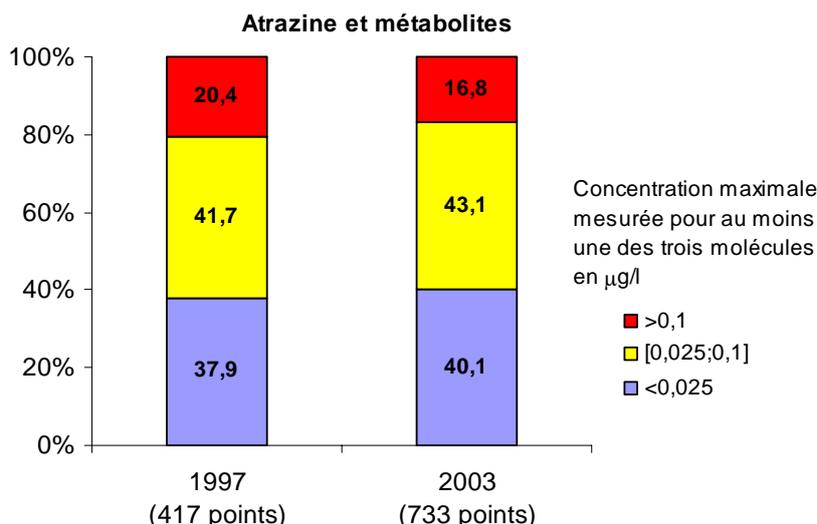


Figure 9 : Atrazine et métabolites - Pourcentages de points de mesures pour chaque classe de concentrations en 1997 et 2003

L'état de la nappe vis-à-vis de la pollution de l'atrazine et ses métabolites est donc très préoccupant puisque leur présence est détectée sur plus de 60 % des points de mesures et que les fortes teneurs semblent concentrées sur les secteurs sensibles. La comparaison des résultats des Inventaires 1997 et 2003 (figure 9) indique que cette pollution ne diminue pas significativement.

Avec respectivement 11,1 % et 11,3 % des concentrations dépassant la limite de qualité pour l'eau potable en Alsace, l'atrazine et la déséthylatrazine apparaissent comme les deux principaux facteurs de déclassement de la qualité de l'eau de la nappe d'Alsace.

3.1.1 Atrazine

En 2003, l'atrazine est détectée sur 47 % des points de mesures avec la limite de quantification maximale, qui est de 0,025 µg/L (soit 342 points). Ce pourcentage est en légère diminution puisqu'en 1997, elle était détectée sur 52 % des points (figure 10). La limite de potabilité (0,1 µg/L) est dépassée sur 11,1 % des points de mesures en 2003 (81 points) contre 13,4 % (56 points) en 1997.

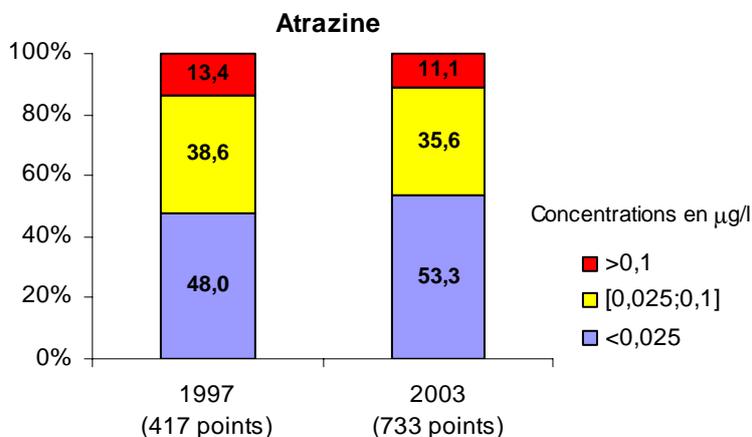


Figure 10 : Atrazine - Pourcentages de points de mesures pour chaque classe de concentrations en 1997 et 2003

Par ailleurs, la figure 11 montre que pour l'atrazine, le pourcentage de points de mesures dont les teneurs sont supérieures à la limite de potabilité est plus important sur les bassins versants à sensibilité importante et très importante.

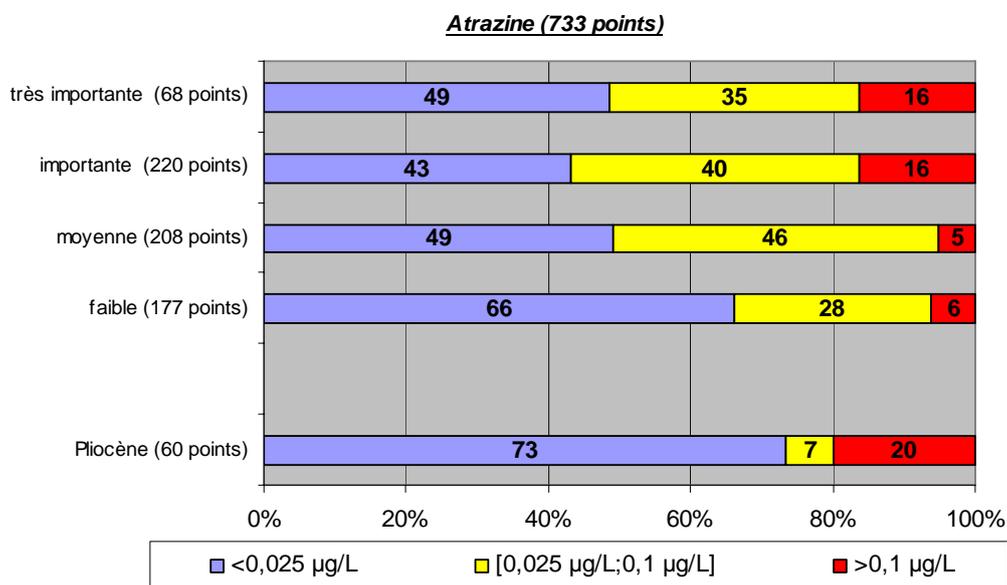


Figure 11 : Atrazine - Pourcentage de points de mesures pour chaque classe de concentrations par type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires (plaine d'Alsace et Pliocène)

Malgré une légère amélioration sur les très fortes teneurs, la situation reste préoccupante puisque la limite de potabilité est toujours dépassée pour l'atrazine sur plus de 10 % des points de mesures de chaque inventaire et sur 10,2 % des 352 points communs aux deux inventaires.

3.1.2 Déséthylatrazine

Les résultats pour la déséthylatrazine font état d'une contamination généralisée (figure 12). En 2003, 48,5 % points de mesures (356 points) dépassent 0,025 µg/L, contre 54 % (225 points) en 1997. La légère amélioration pour les fortes teneurs observée pour l'atrazine, est un peu plus marquée pour son métabolite. Le seuil de potabilité de 0,1 µg/L est en effet dépassé sur 11,3 % des points (83 points) en 2003, alors que 17 % des points présentaient un dépassement en 1997 (71 points).

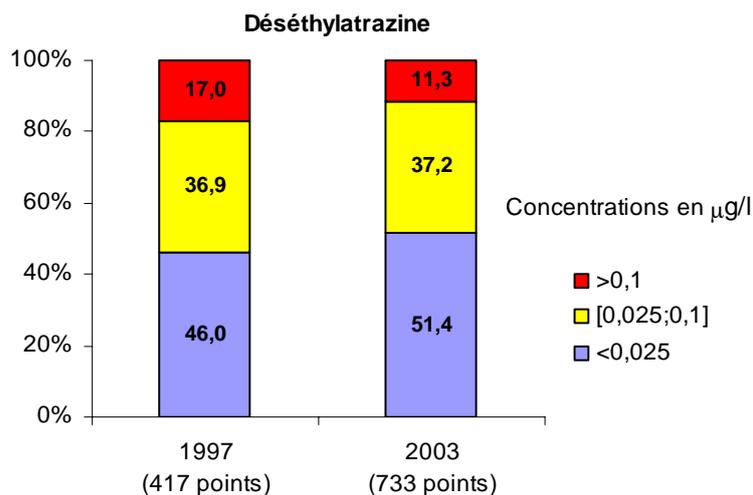


Figure 12 : Déséthylatrazine - Pourcentages de points de mesures pour chaque classe de concentrations en 1997 et 2003

Concernant la répartition de la déséthylatrazine en fonction de la sensibilité des bassins versants, le contraste entre classes de sensibilité est plus marqué que pour l'atrazine (figure 13). Les fortes teneurs, supérieures à 0,1 µg/L concernent davantage les bassins versants à sensibilité très importante. De plus, les points de mesures dont les teneurs sont supérieures à 0,025 µg/L sont plus nombreux sur les bassins versants à sensibilité importante que sur ceux à faible et moyenne sensibilité.

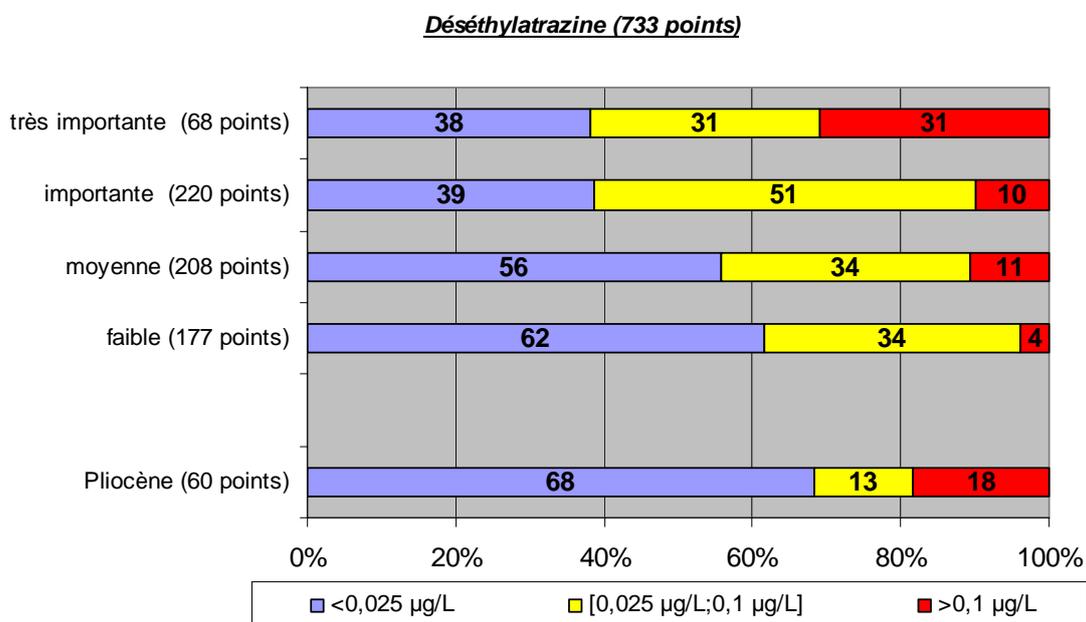


Figure 13 : Déséthylatrazine - Pourcentage de points de mesures pour chaque classe de concentrations par type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires (plaine d'Alsace et Pliocène)

3.1.3 Désisopropylatrazine

La désisopropylatrazine est peu détectée (sur 7 % des points en 2003) et sa présence dans les eaux concerne principalement les zones urbanisées : Strasbourg, Sélestat et Mulhouse. Il semble que la contamination par ce métabolite de l'atrazine ait nettement diminué depuis 1997. La concentration en désisopropylatrazine dépassait la limite de potabilité sur 3,6 % des points (15 points) en 1997 contre 1,4% des points en 2003 (soit 10 points).

3.2 Autres triazines

3.2.1 Simazine

La simazine est, après l'atrazine et la déséthylatrazine, la substance la plus fréquemment détectée.

Analysée sur 733 points de mesures en 2003, elle est détectée sur 12 % des points en considérant la limite de quantification maximale (0,025 µg/L). La limite de potabilité est dépassée sur 11 points de mesures en 2003 (soit 1 %). La diminution du pourcentage de détections par rapport à 1997 ne semble pas significative (figure 14).

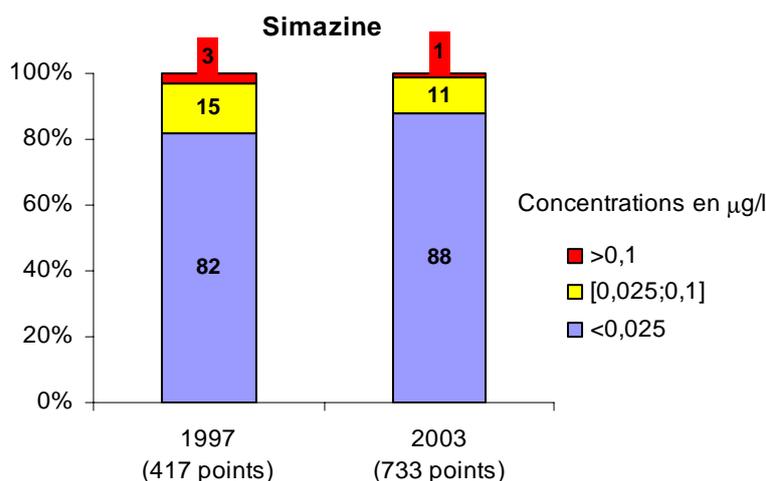


Figure 14 : Simazine - Pourcentages de points de mesures pour chaque classe de concentrations en 1997 et 2003

La carte en annexe 6.3 montre que les fortes teneurs se concentrent le long du piémont vosgien. On détecte également la molécule au nord de Mulhouse, près de Strasbourg ainsi qu'en rive française du Rhin entre Rhinau et Lauterbourg. Une zone de pollution étendue d'orientation Sud-Est / Nord-Ouest est observée de Chalampé / Niffer à Colmar / Guebwiller.

Une minorité de détections de la simazine se situe sur les bassins versants à faible sensibilité (figure 15).

Simazine (733 points)

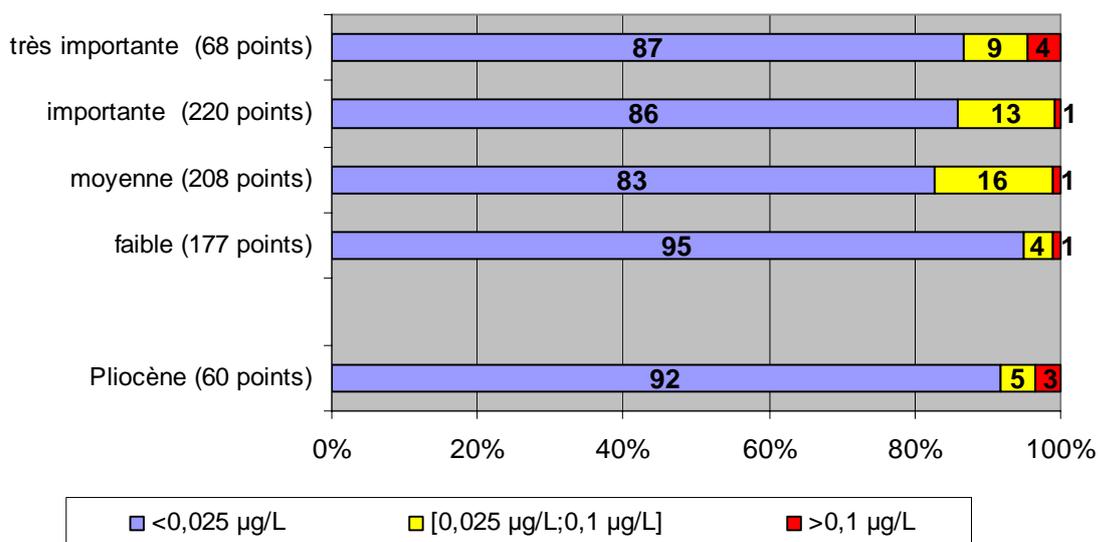


Figure 15 : Simazine - Pourcentage de points de mesures pour chaque classe de concentrations par type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires (plaine d'Alsace et Pliocène)

3.2.2 Terbutylazine

La présence de terbutylazine est mise en évidence en 2003 sur plus de 2 % des points de mesures du réseau, mais ce pourcentage a nettement diminué par rapport à 1997 où il était de 7,6 %. En 2003, 4 points présentent des teneurs supérieures à la limite de potabilité de 0,1 µg/L dont un nouveau point utilisé pour la première fois en 2003, contre seulement 2 points en 1997.

3.3 Urées substituées

3.3.1 Diuron

Le diuron est détecté sur 5 % des points de mesures en 2003 en considérant la limite maximale de quantification (0,05 µg/L), contre 7 % en 1997 (figure 16). La contamination par cet herbicide semble stable. Les dépassements de limite de potabilité concernent 2 % des points en 2003 (9 points) contre 3 % des points en 1997 (14 points).

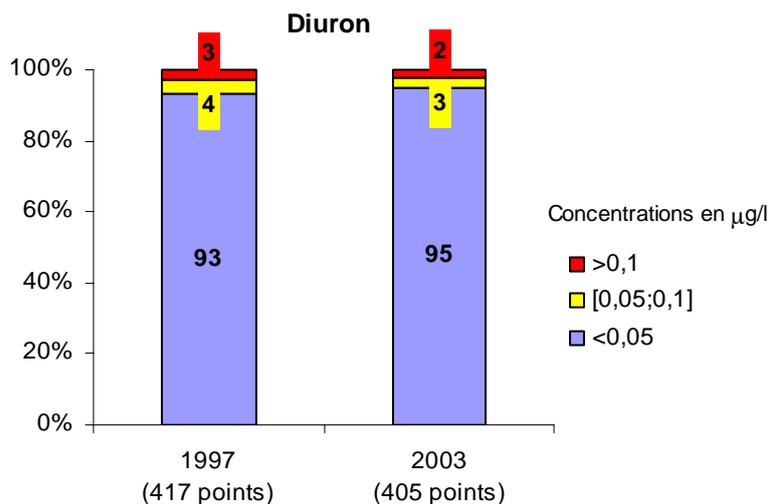


Figure 16 : Diuron - Pourcentages de points de mesures pour chaque classe de concentrations en 1997 et 2003

La répartition de la présence de diuron en fonction de la sensibilité des bassins versants (figure 17) indique que les zones présentant une sensibilité très importante sont un peu plus touchées que les autres.

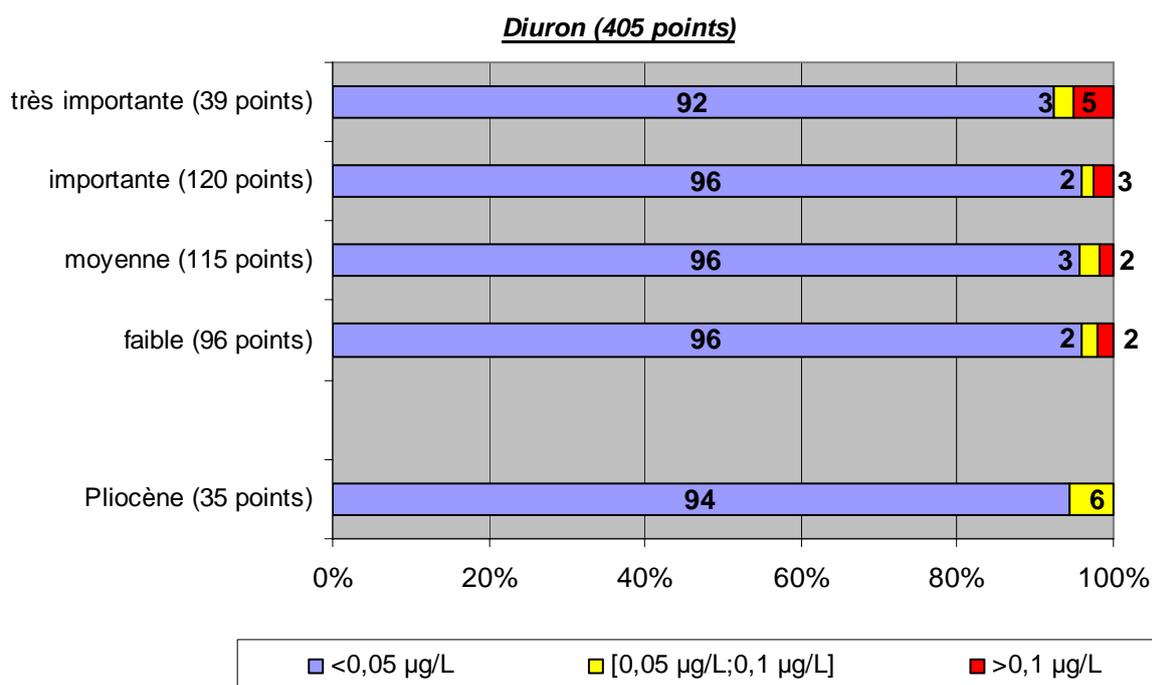


Figure 17 : Diuron - Pourcentage de points de mesures pour chaque classe de concentrations par type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires (plaine d'Alsace et Pliocène)

La répartition des concentrations en diuron (carte en annexe 6.3) s'explique certainement par un usage du diuron en viticulture (piémont) ou pour le désherbage des zones urbaines (Mulhouse). L'étude de la répartition des points de mesures à très fortes teneurs en diuron avec ceux des triazines montre qu'ils sont localisés aux mêmes endroits. Ceci peut avoir plusieurs origines, soit de mauvaises pratiques agricoles tant dans l'application du diuron que de l'atrazine, soit des problèmes de pollutions ponctuelles (zone de stockage, zone de lavage de pulvérisateur, décharge ...).

Les améliorations peuvent provenir de changement de pratiques agricoles ou d'infiltration d'eaux superficielles. Par contre, en bordure de nappe, les dégradations qui concernent des points de mesures où les concentrations étaient supérieures à 0,1 µg/L sont à mettre en relation avec des pratiques viticoles probablement inadaptées à la sensibilité de la zone.

3.3.2 Isoproturon

Après le diuron, l'isoproturon est l'urée substituée la plus retrouvée en 2003. Six points (soit 1,5 %) présentent une concentration supérieure à la limite de quantification maximale (0,05 µg/L) et un point dépasse la limite de potabilité (0,1 µg/L) ; il est situé dans le Pliocène au sud de Haguenau. La contamination des eaux souterraines par cet herbicide est limitée et a peu évolué. Il était en effet détecté sur environ 1% des points de mesures en 1997 comme en 2003.

3.4 Organo-chlorés

Dans le cadre de l'Inventaire 2003, cinq composés organo-chlorés ont été analysés, l'alpha- (α), le bêta- (β) et le delta- (δ) hexachlorocyclohexane (HCH) ainsi que le lindane (gamma-HCH) et l'endosulfan.

En 2003, le pourcentage de points du réseau sur lesquels ces molécules ont été détectées est compris entre 0,5 et 1,2 % (soit moins de 5 points), sauf pour l'endosulfan qui n'a pas été détecté en 2003.

En 1997, chacune de ces molécules était détectée sur environ 1 % des points de mesures, excepté le lindane, détecté sur 2,1 % des points et l'endosulfan qui n'a pas été analysé.

En 1997 comme en 2003, seules les teneurs en β -HCH entraînent des dépassements de la limite de potabilité. Deux points sont concernés par un dépassement de la limite de potabilité par le β -HCH en 1997, contre un point en 2003. Ce point, situé en bordure du piémont oriental du Sundgau présentait déjà un dépassement en 1997. Les teneurs élevées observées sur ce point en 1997 et en 2003 (10 fois la limite de potabilité) sont probablement le résultat d'une pollution ponctuelle.

Globalement la contamination par les composés organo-chlorés est **ponctuelle et limitée**. La contamination par le lindane semble en régression. La pollution ponctuelle par le β -HCH (un sous-produit de la fabrication du lindane) est à surveiller. Il n'en reste pas moins que ces composés sont toxiques pour l'homme et pour l'environnement et que leur présence dans la nappe phréatique est un problème.

3.5 Autres composés

Concernant la famille des **organo-phosphorés**, aucune détection n'a été enregistrée ni en 2003, ni en 1997, excepté le disulfoton qui a été observé sur un point en 1997.

Parmi les familles de composés autres que celles précédemment citées, la famille des **chloroacétonilides** comprend 2 composés détectés de façon importante dans les eaux souterraines alsaciennes. Il s'agit de l'alachlore analysé en 1997 et en 2003 et du métolachlore analysé pour la première fois en 2003, dont les résultats sont résumés aux paragraphes 3.5.1 et 3.5.2.

Les autres produits phytosanitaires analysés pour la première fois en 2003 et détectés sur plus de 3 points de mesures sont le **métalaxyl** (8 points), le **tébutame** (5 points) et le **glyphosate**. Ce dernier a été détecté sur 4 points de mesures dont 3 présentent un dépassement de la limite de potabilité. **L'AMPA**, qui est un produit de dégradation du glyphosate, a été détecté sur 3 points de mesures, dont 1 présente un dépassement de la limite de potabilité. Le glyphosate est détecté sur 2 de ces 3 points contaminés par l'AMPA. Pour ces deux composés, les techniques analytiques sont récentes et encore peu performantes puisque la limite de quantification en 2003 est égale à la limite de potabilité. Ceci explique que la plupart des points sur lesquels du glyphosate ou de l'AMPA a été détecté présentent également un dépassement de la limite de potabilité. S'il n'y a pas de dépassement, c'est que la concentration mesurée est égale à 0,1 µg/L.

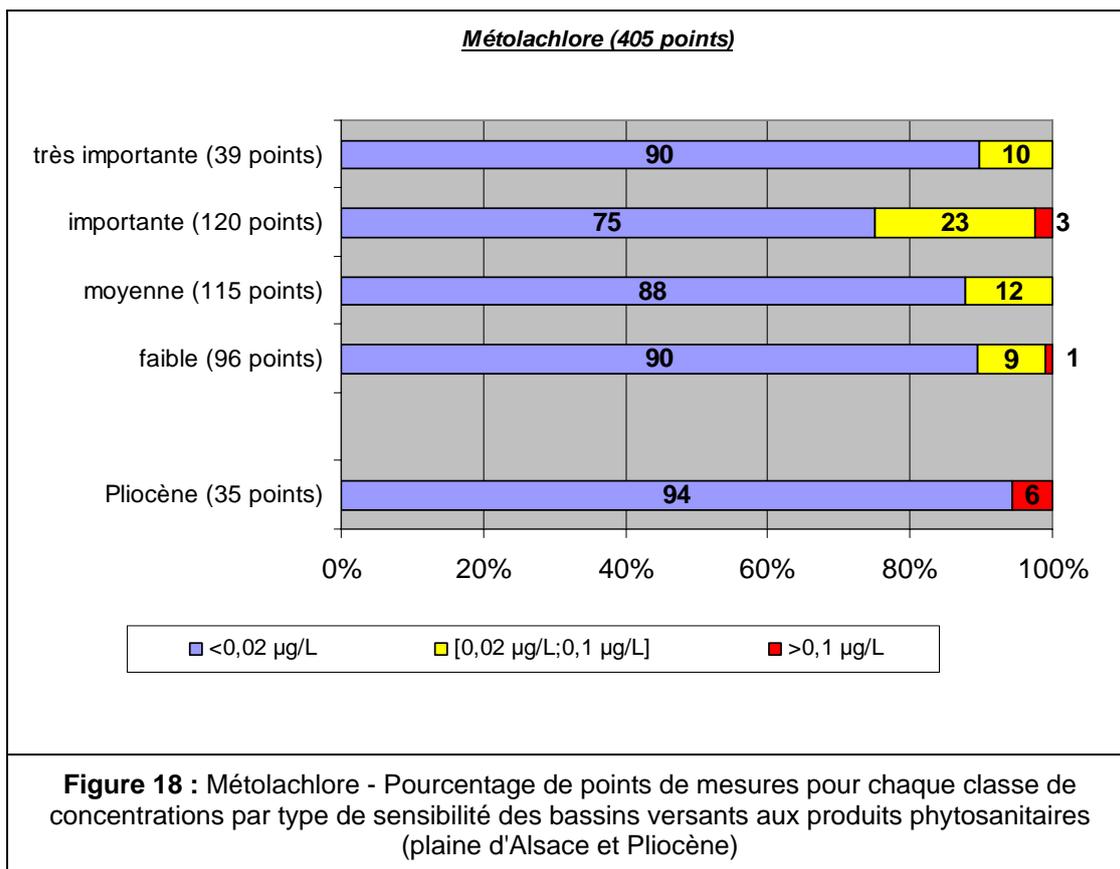
3.5.1 Alachlore

En 2003, l'alachlore a été recherché sur 405 points d'accès à la nappe et 11 points de mesures présentaient des teneurs supérieures à la limite de quantification maximale de 0,01 µg/L, contre 5 points en 1997 (sur un réseau de 417 points). Sa répartition en 2003 ne montre pas de corrélation avec la sensibilité des bassins versants. Le nombre et le pourcentage de dépassements de la limite de potabilité ont également augmenté entre les 2 Inventaires passant de 0 points en 1997 à 4 points (1 %) en 2003. Parmi ces 4 points, 3 présentent une teneur en alachlore supérieure à 2 µg/L, soit 20 fois la limite de potabilité. La présence de ce composé dans les eaux souterraines semble être essentiellement le résultat de **pollutions ponctuelles**. L'interdiction de l'usage de cette substance en tant que produit phytosanitaire a été décidée en décembre 2006. Il conviendra donc de surveiller sa présence dans les eaux souterraines en 2009.

3.5.2 Métolachlore

En 2003, le métolachlore a été recherché sur 405 points de mesures d'accès à la nappe. Il a été largement retrouvé dans les eaux souterraines puisque 60 points de mesures présentaient des teneurs supérieures à la limite de quantification maximale de 0,02 µg/L, soit 15 % des points de mesures. Parmi ces 60 points, 6 présentaient des teneurs supérieures à la limite de potabilité de 0,1 µg/L, dont 4 sont situés entre Ensisheim et Sélestat et 2 au niveau du Pliocène au sud de Haguenau (carte en annexe 6.3).

Le nombre de points de mesures dont les teneurs sont supérieures à 0,02 µg/L augmente avec le type de sensibilité des bassins versants à l'exception des bassins versants à très importante sensibilité (figure 18), ce qui est probablement dû à une plus faible utilisation de la molécule. La zone de contamination généralisée se situe en Centre Plaine de Mulhouse à Sélestat. Cette pollution semble être diffuse et provient sans doute des pratiques agricoles.



Jusqu'à fin 2003, le métolachlore était commercialisé sous la forme d'un mélange de 2 isomères, R et S, dont seul le S-métolachlore était actif. La nouvelle législation impose maintenant la commercialisation d'un produit contenant au moins 80 % de S-métolachlore. L'augmentation de l'efficacité du produit qui doit découler de l'application de cette nouvelle législation devrait donc entraîner une diminution des quantités appliquées et donc de la contamination de la nappe.

3.6 Conclusions

Au regard des résultats des deux Inventaires de 1997 et 2003, la **contamination** en produits phytosanitaires de la nappe d'Alsace semble être **stabilisée** pour tous les produits excepté pour l'alachlore dont la présence a augmenté en 2003.

La présence généralisée de l'atrazine et de ses métabolites ainsi que les fortes teneurs rencontrées restent cependant très préoccupantes. Le prochain Inventaire permettra de constater si l'interdiction d'usage de l'atrazine prononcée en 2003 aura permis de diminuer l'ampleur de la contamination. L'exemple de l'Allemagne où l'atrazine est interdite depuis 1991 montre toutefois que l'impact de ces molécules est durable (Région Alsace, 2008).

Tous les produits phytosanitaires détectés sur plus de 2 % des points de mesures sur lesquels ils ont été recherchés, excepté le métolachlore, font l'objet d'une interdiction pour tout usage agricole en date du 1^{er} janvier 2009. Si pour certains composés, cette interdiction totale est récente (diuron, alachlore), pour d'autres en revanche (atrazine, terbuthylazine, simazine) l'impact de l'interdiction devrait pouvoir être mis en évidence avec les résultats de l'Inventaire 2009.

Pour la plupart des molécules recherchées, et lorsqu'il y a un nombre significatif de détections (atrazine, déséthylatrazine, simazine et diuron), les zones les plus contaminées sont associées à des bassins versants où la sensibilité est reconnue.

Sur les secteurs dits "sensibles", où les paramètres intrinsèques au milieu naturel ne permettent pas une bonne protection des eaux souterraines, les conseils déjà prodigués et indispensables pour l'ensemble de la nappe, doivent être encore plus adaptés pour atteindre les objectifs fixés autant par le SAGE que par la DCE. Il apparaît clairement que les territoires ne sont pas égaux face au risque de pollution des eaux par les produits phytosanitaires, et que ce paramètre doit être pris en compte pour construire des opérations efficaces.

Outre la confirmation de la présence généralisée de l'atrazine et de son principal métabolite, les résultats de l'Inventaire 2003 font apparaître une nouvelle problématique tout aussi préoccupante qui est la contamination, parfois ponctuellement très importante, par des molécules non analysées précédemment. Parmi ces **nouvelles molécules** et par ordre décroissant de fréquence de détection et pour au moins 4 cas de détections, on retrouve le métolachlore, le métalaxyl, le tébutame et le glyphosate.

Il est intéressant de noter que les principaux produits phytosanitaires détectés dans les eaux souterraines sont des **herbicides** (excepté pour la liste présentée ici le lindane qui est un insecticide et le métalaxyl qui est un fongicide). Les actions de communication en faveur des techniques alternatives au désherbage chimique ont un rôle important à jouer pour inciter aux modifications des pratiques et ainsi permettre l'amélioration de la qualité de la ressource en eau.

Concernant le **métalochlore**, du fait de son remplacement par l'isomère S-métalochlore, il convient de poursuivre les investigations pour ce nouvel isomère avec des diagnostics complémentaires sur les zones les plus contaminées. Ces diagnostics pourraient être menés tant au niveau de la qualité de l'eau que de l'occupation du sol et de la nature des sols.

Enfin, il est également important d'inclure dans les listes de substances à rechercher, à chaque fois que les données scientifiques le permettent, les **métabolites** des substances actives analysées. De nombreux exemples dans la littérature montrent que l'on détecte souvent les métabolites en plus grande quantité que la molécule originale. L'intérêt de la recherche de métabolites est confirmé par les résultats des Inventaires, puisqu'à chaque fois qu'un métabolite d'une substance active a été recherché dans la nappe, il y a été retrouvé.

4 BIBLIOGRAPHIE

APRONA, ARAA, 2002/2003. Classification des bassins versants alsaciens en fonction de leur sensibilité aux produits phytosanitaires. Colmar.

APRONA, 2006. Etude de valorisation des Inventaires de 1983 à 2003 de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace. Colmar.

Région Alsace, AERM, SGRAL, SRAE, 1990. Commission interministérielle d'étude de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace. Strasbourg.

Région Alsace, DIREN, 1993. Inventaire général 1991/1992 de la qualité de la nappe de la plaine d'Alsace. Strasbourg.

Région Alsace, 2000. INTERREG II. Inventaire de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur 1996/1997, vol.2 : Résultats de la campagne de prélèvements et d'analyses. Strasbourg.

Région Alsace, 2008. Inventaire de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur 2002/2003. Wasselonne.

5 LISTES DES TABLEAUX ET FIGURES

5.1 Liste des tableaux

Tableau 1 : Evolution des teneurs moyennes et médianes en nitrates	9
Tableau 2 : Comparaison des surfaces cartographiées en 1991, 1997 et 2003	10
Tableau 3 : Caractéristiques des zones Fertimieux	10
Tableau 4 : Indicateurs sur la gestion de la fertilisation azotée (données issues des évaluations de pratiques de gestion de l'azote réalisées par l'ARAA)	11
Tableau 5 : Fert'III - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures	41
Tableau 6 : Hardt eau vive - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures	42
Tableau 7 : Collines eau et terroirs - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures.....	43
Tableau 8 : Piémont eau et terroirs - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures.....	44
Tableau 9 : Ferti Zorn - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures	45
Tableau 10 : Kochersberg - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures	46
Tableau 11 : Ferti Nord Alsace - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures	47
Tableau 12 : Nombre de points de mesures par classe de concentrations en atrazine en fonction du type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires en 2003 (plaine d'Alsace et Pliocène)	48
Tableau 13 : Nombre de points de mesures par classe de concentrations en déséthylatrazine en fonction du type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires en 2003 (plaine d'Alsace et Pliocène).....	49
Tableau 14 : Nombre de points de mesures par classe de concentrations en simazine en fonction du type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires en 2003 (plaine d'Alsace et Pliocène)	49
Tableau 15 : Nombre de points de mesures par classe de concentrations en diuron en fonction du type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires en 2003 (plaine d'Alsace et Pliocène)	50
Tableau 16 : Nombre de points de mesures par classe de concentrations en alachlore en fonction du type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires en 2003 (plaine d'Alsace et Pliocène)	50
Tableau 17 : Nombre de points de mesures par classe de concentrations en métolachlore en fonction du type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires en 2003 (plaine d'Alsace et Pliocène).....	51

5.2 Liste des figures

Figure 1 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Fert'III et de ses sous-secteurs par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire	12
Figure 2 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Hardt Eau Vive et de ses sous-secteurs par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire	14
Figure 3 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Collines eau et terroirs par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire	15
Figure 4 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Piémont eau et terroirs par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire	16
Figure 5 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Ferti Zorn par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire	17
Figure 6 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Kochersberg par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire	18
Figure 7 : Répartition du nombre de points de mesures de la zone Ferti Nord Alsace par classes de concentrations en nitrates et par année d'Inventaire	19
Figure 8 : Atrazine et ses métabolites - Pourcentage de points de mesures pour chaque classe de concentrations par type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires (plaine d'Alsace et Pliocène).....	26
Figure 9 : Atrazine et métabolites - Pourcentages de points de mesures pour chaque classe de concentrations en 1997 et 2003.....	27
Figure 10 : Atrazine - Pourcentages de points de mesures pour chaque classe de concentrations en 1997 et 2003	27
Figure 11 : Atrazine - Pourcentage de points de mesures pour chaque classe de concentrations par type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires (plaine d'Alsace et Pliocène)	28
Figure 12 : Déséthylatrazine - Pourcentages de points de mesures pour chaque classe de concentrations en 1997 et 2003.....	29
Figure 13 : Déséthylatrazine - Pourcentage de points de mesures pour chaque classe de concentrations par type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires (plaine d'Alsace et Pliocène).....	29
Figure 14 : Simazine - Pourcentages de points de mesures pour chaque classe de concentrations en 1997 et 2003	30
Figure 15 : Simazine - Pourcentage de points de mesures pour chaque classe de concentrations par type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires (plaine d'Alsace et Pliocène)	31
Figure 16 : Diuron - Pourcentages de points de mesures pour chaque classe de concentrations en 1997 et 2003	32
Figure 17 : Diuron - Pourcentage de points de mesures pour chaque classe de concentrations par type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires (plaine d'Alsace et Pliocène)	32
Figure 18 : Métolachlore - Pourcentage de points de mesures pour chaque classe de concentrations par type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires (plaine d'Alsace et Pliocène).....	35
Figure 19 : Ferti Nord Alsace –Evolution et intensité des variations des teneurs en nitrates entre 1991 et 1997	47
Figure 20 : Ferti Nord Alsace - Evolution et intensité des variations des teneurs en nitrates entre 1997 et 2003	47

6 ANNEXES

6.1 Statistiques descriptives des concentrations en nitrates des zones Fertimieux

6.1.1 Fert'III

Les éléments de statistiques descriptives calculés en utilisant l'ensemble des points de mesures disponibles pour chaque année d'Inventaire sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Fert'III - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures

	unité	1983	1991	1997	2003
Nombre de points de mesures		100	166	175	183
Moyenne	mg/L	26,7	22,5	24,0	23,8
Médiane	mg/L	22	21	23	20,6
Ecart-type	mg/L	23,5	15,8	16,9	17,7
Min	mg/L	LQ	LQ	LQ	1,00
Max	mg/L	137	112	124,0	125,0
Coef. de Variation (%)		88	70	70	74
Différence Moyenne - Médiane	mg/L	4,7	1,5	0,9	3,2

Les éléments recueillis montrent que les données de l'année 1983 ne sont pas exploitables avec la même fiabilité que les Inventaires réalisés en 1991, 1997 et 2003. Le nombre de points en particulier est inférieur aux autres Inventaires, c'est pourquoi il est préférable de ne pas tenir compte de l'année 1983 pour la comparaison des statistiques descriptives.

Au vu de ces résultats, on peut conclure que les variations de la moyenne et de la médiane enregistrées entre ces trois Inventaires ne sont pas significatives.

6.1.2 Hardt Eau Vive

Les éléments de statistiques descriptives calculés en utilisant l'ensemble des points de mesures disponibles pour chaque année d'Inventaire sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Hardt eau vive - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures

	unité	1983	1991	1997	2003
Nombre de points de mesures		76	148	159	171
Moyenne	mg/L	29,2	25,6	28,2	26,2
Médiane	mg/L	24,1	24,0	26,0	24,1
Ecart-type	mg/L	19,8	14,1	15,9	14,5
Min	mg/L	1,7	0,0	0,0	0,0
Max	mg/L	112	72	93	86,1
Coef. de Variation (%)		68	55	56	55
Différence Moyenne - Médiane	mg/L	5,1	1,6	2,2	2,1

Les éléments recueillis montrent que les données de l'année 1983 ne sont pas exploitables avec la même fiabilité que les Inventaires réalisés en 1991, 1997 et 2003. Le nombre de points en particulier est nettement inférieur aux autres Inventaires, c'est pourquoi il est préférable de ne pas tenir compte de l'année 1983 pour la comparaison des statistiques descriptives.

Au vu de ces résultats, on peut conclure que les variations de la moyenne et de la médiane enregistrées entre ces trois Inventaires ne sont pas significatives.

6.1.3 Collines eau et terroirs

Les éléments de statistiques descriptives calculés en utilisant l'ensemble des points de mesures disponibles pour chaque année d'Inventaire sont présentés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Collines eau et terroirs - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures

	unité	1983	1991	1997	2003
Nombre de points de mesures		53	110	111	115
Moyenne	mg/L	26,0	33,3	34,6	33,5
Médiane	mg/L	26,0	26,0	33,0	30,8
Ecart-type	mg/L	18,3	28,4	27,8	24,7
Min	mg/L	LQ	LQ	LQ	LQ
Max	mg/L	90	182	174	132
Coef. de Variation (%)		70	85	80	74
Différence Moyenne - Médiane	mg/L	0	7,3	1,6	2,7

Les éléments recueillis montrent que les données de l'année 1983 ne sont pas exploitables avec la même fiabilité que les Inventaires réalisés en 1991, 1997 et 2003. Le nombre de points en particulier est inférieur aux autres Inventaires, c'est pourquoi il est préférable de ne pas tenir compte de l'année 1983 pour la comparaison des statistiques descriptives.

Au vu de ces résultats, on peut conclure que les variations de la moyenne et de la médiane enregistrées entre ces trois Inventaires ne sont pas significatives.

6.1.4 Piémont eau et terroirs

Les éléments de statistiques descriptives calculés en utilisant l'ensemble des points de mesures disponibles pour chaque année d'Inventaire sont présentés dans le tableau 8.

Tableau 8 : Piémont eau et terroirs - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures

	unité	1983	1991	1997	2003
Nombre de points de mesures		32	59	59	55
Moyenne	mg/L	33,5	42,5	45,2	42,7
Médiane	mg/L	26,5	33,9	38,0	40,7
Ecart-type	mg/L	27,7	46,9	47,0	34,2
Min	mg/L	LQ	LQ	LQ	LQ
Max	mg/L	123,0	277,0	295,0	217,0
Coef. de Variation (%)		83	110	104	80
Différence Moyenne - Médiane	mg/L	7,0	8,6	7,2	2,0

Les éléments recueillis montrent que les données de l'année 1983 ne sont pas exploitables avec la même fiabilité que les Inventaires réalisés en 1991, 1997 et 2003. Le nombre de points en particulier est inférieur aux autres Inventaires, c'est pourquoi il est préférable de ne pas tenir compte de l'année 1983 pour la comparaison des statistiques descriptives.

Au vu de ces résultats, on peut conclure que les variations de la moyenne et de la médiane enregistrées entre ces trois Inventaires ne sont pas significatives.

6.1.5 Ferti Zorn

Les éléments de statistiques descriptives calculés en utilisant l'ensemble des points de mesures disponibles pour chaque année d'Inventaire sont présentés dans le tableau 9.

Tableau 9 : Ferti Zorn - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures

	unité	1983	1991	1997	2003
Nombre de points de mesures		23	39	47	49
Moyenne	mg/L	18,8	36,7	27,1	30,0
Médiane	mg/L	14,0	14,5	14,2	15,2
Ecart-type	mg/L	17,1	68,3	38,8	38,9
Min	mg/L	LQ	LQ	LQ	LQ
Max	mg/L	69,0	280,0	152,0	156,0
Coef. de Variation (%)		91	186	143	129
Différence Moyenne - Médiane	mg/L	4,8	22,2	12,9	14,8

Les éléments recueillis (en particulier le coefficient de variation, CV, supérieur à 100 % pour les trois derniers Inventaires) montrent que les données disponibles ne sont pas fiables pour une utilisation de la moyenne et de la médiane ou de tout autre analyse statistique sur ce secteur. Ceci est en partie dû à la forte disparité des teneurs en nitrates et au faible nombre de points de mesures de ce secteur.

6.1.6 Kochersberg

Les éléments de statistiques descriptives calculés en utilisant l'ensemble des points de mesures disponibles pour chaque année d'Inventaire sont présentés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Kochersberg - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures

	unité	1983	1991	1997	2003
Nombre de points de mesures		15	29	31	35
Moyenne	mg/L	12,6	22,1	26,7	28,4
Médiane	mg/L	9,5	12,9	13,6	18,2
Ecart-type	mg/L	14,7	37,3	41,5	36,6
Min	mg/L	LQ	LQ	LQ	LQ
Max	mg/L	55,0	174,0	180,0	148,0
Coef. de Variation (%)		117	169	156	129
Différence Moyenne - Médiane	mg/L	3,1	9,2	13,1	10,2

Les éléments recueillis (en particulier le coefficient de variation, CV, supérieur à 100 % pour tous les Inventaires) montrent que les données disponibles ne sont pas fiables pour une utilisation de la moyenne et de la médiane ou de tout autre analyse statistique sur ce secteur. Ceci est en partie dû à la forte disparité des teneurs en nitrates et au faible nombre de points de mesures de ce secteur.

6.1.7 Ferti Nord Alsace

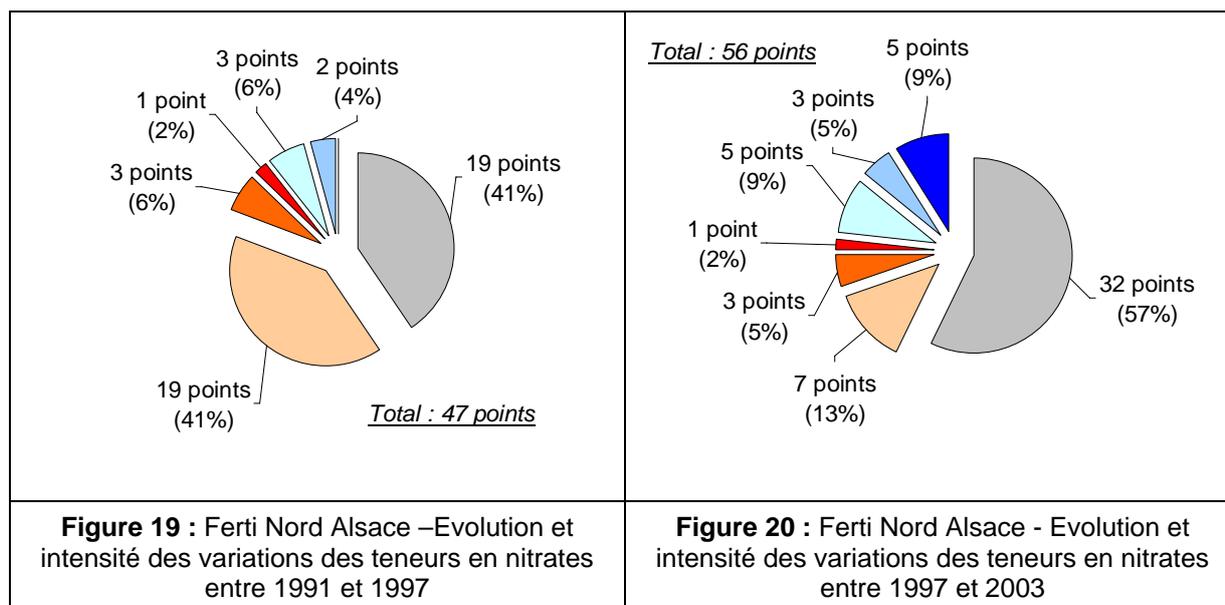
Les éléments de statistiques descriptives calculés en utilisant l'ensemble des points de mesures disponibles pour chaque année d'Inventaire sont présentés dans le tableau 11.

Tableau 11 : Ferti Nord Alsace - Moyennes et médianes des concentrations en nitrates pour les quatre années de mesures

	unité	1983	1991	1997	2003
Nombre de points de mesures		27	62	72	69
Moyenne	mg/L	5,2	21,2	20,0	15,3
Médiane	mg/L	3,5	6,9	9,1	5,9
Ecart-type	mg/L	6,1	38,1	25,9	19,8
Min	mg/L	LQ	LQ	LQ	LQ
Max	mg/L	28,0	190,0	86,5	88,2
Coef. de Variation (%)		118	180	129	130
Différence Moyenne - Médiane	mg/L	1,7	14,4	11,0	9,4

Les éléments recueillis (en particulier le coefficient de variation, CV, supérieur à 100 % pour tous les Inventaires) montrent que les données disponibles ne sont pas fiables pour une utilisation de la moyenne et de la médiane ou de tout autre analyse statistique sur ce secteur. Ceci est en partie dû à la forte disparité des teneurs en nitrates et au faible nombre de points de mesures de ce secteur.

La figure 19 et la figure 20 ci-dessous illustrent l'évolution et l'intensité des variations des teneurs en nitrates entre les différents Inventaires. Elles viennent en remplacement des figures 47 et 48 du rapport complet APRONA, 2006.



6.2 Tableaux de résultats des mesures 2003 de produits phytosanitaires en fonction de la sensibilité des bassins versants

Ces tableaux sont présentés pour information et viennent en correction des tableaux présentés dans le rapport complet (APRONA, 2006).

6.2.1 Atrazine

Tableau 12 : Nombre de points de mesures par classe de concentrations en atrazine en fonction du type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires en 2003 (plaine d'Alsace et Pliocène)

		Type de sensibilité des bassins versants				Pliocène	Nombre total de points de mesures par classes de concentrations
		faible	moyenne	importante	très importante		
Concentration en atrazine en µg/L	Inférieure à 0,025 (limite maximale de quantification)	117	102	95	33	44	391
	Inférieure à 0,02 (limite de quantification)	106	76	66	27	44	319
	Comprise entre 0,025 et 0,1	49	95	89	24	4	261
	Comprise entre 0,02 et 0,1	60	121	118	30	4	333
	Supérieure à 0,1 (limite de potabilité)	11	11	36	11	12	81
	Nombre total de points de mesures par type de bassin versant	177	208	220	68	60	733

6.2.2 Déséthylatrazine

Tableau 13 : Nombre de points de mesures par classe de concentrations en déséthylatrazine en fonction du type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires en 2003 (plaine d'Alsace et Pliocène)

		Type de sensibilité des bassins versants					Nombre total de points de mesures par classes de concentrations
		faible	moyenne	importante	très importante	Pliocène	
Concentration en déséthylatrazine en µg/L	Inférieure à 0,025 (limite maximale de quantification)	109	116	85	26	41	377
	Comprise entre 0,025 et 0,1	61	70	113	21	8	273
	Supérieure à 0,1 (limite de potabilité)	7	22	22	21	11	83
	<i>Nombre total de points de mesures par type de bassin versant</i>	<i>177</i>	<i>208</i>	<i>220</i>	<i>68</i>	<i>60</i>	<i>733</i>

6.2.3 Simazine

Tableau 14 : Nombre de points de mesures par classe de concentrations en simazine en fonction du type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires en 2003 (plaine d'Alsace et Pliocène)

		Type de sensibilité des bassins versants				Pliocène	Nombre total de points de mesures par classes de concentrations
		faible	moyenne	importante	très importante		
Concentration en µg/L	Inférieure à 0,025 (limite maximale de quantification)	168	172	189	59	55	643
	Comprise entre 0,025 et 0,1	7	34	29	6	3	79
	Supérieure à 0,1 (limite de potabilité)	2	2	2	3	2	11
	<i>Nombre total de points de mesures par type de bassin versant</i>	<i>177</i>	<i>208</i>	<i>220</i>	<i>68</i>	<i>60</i>	<i>733</i>

6.2.4 Diuron

Tableau 15 : Nombre de points de mesures par classe de concentrations en diuron en fonction du type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires en 2003 (plaine d'Alsace et Pliocène)

		Type de sensibilité des bassins versants				Pliocène	Nombre total de points de mesures par classes de concentrations
		faible	moyenne	importante	très importante		
Concentration en µg/L	Inférieure à 0,05 (limite maximale de quantification)	92	110	115	36	33	386
	Comprise entre 0,05 et 0,1	2	3	2	1	2	10
	Supérieure à 0,1 (limite de potabilité)	2	2	3	2	0	9
	<i>Nombre total de points de mesures par type de bassin versant</i>	96	115	120	39	35	405

6.2.5 Alachlore

Tableau 16 : Nombre de points de mesures par classe de concentrations en alachlore en fonction du type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires en 2003 (plaine d'Alsace et Pliocène)

		Type de sensibilité des bassins versants				Pliocène	Nombre total de points de mesures par classes de concentrations
		faible	moyenne	importante	très importante		
Concentration en µg/L	Inférieure à 0,01 (limite maximale de quantification)	95	114	113	38	34	394
	Comprise entre 0,01 et 0,1	0	1	4	1	1	7
	Supérieure à 0,1 (limite de potabilité)	1	0	3	0	0	4
	<i>Nombre total de points de mesures par type de bassin versant</i>	96	115	120	39	35	405

6.2.6 Métolachlore

Tableau 17 : Nombre de points de mesures par classe de concentrations en métolachlore en fonction du type de sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires en 2003 (plaine d'Alsace et Pliocène)

		Type de sensibilité des bassins versants				Pliocène	Nombre total de points de mesures par classes de concentrations
		faible	moyenne	importante	très importante		
Concentration en µg/L	Inférieure à 0,02 (limite maximale de quantification)	86	101	90	35	33	345
	Comprise entre 0,02 et 0,1	9	14	27	4	0	54
	Supérieure à 0,1 (limite de potabilité)	1	0	3	0	2	6
	<i>Nombre total de points de mesures par type de bassin versant</i>	96	115	120	39	35	405

6.3 Cartes

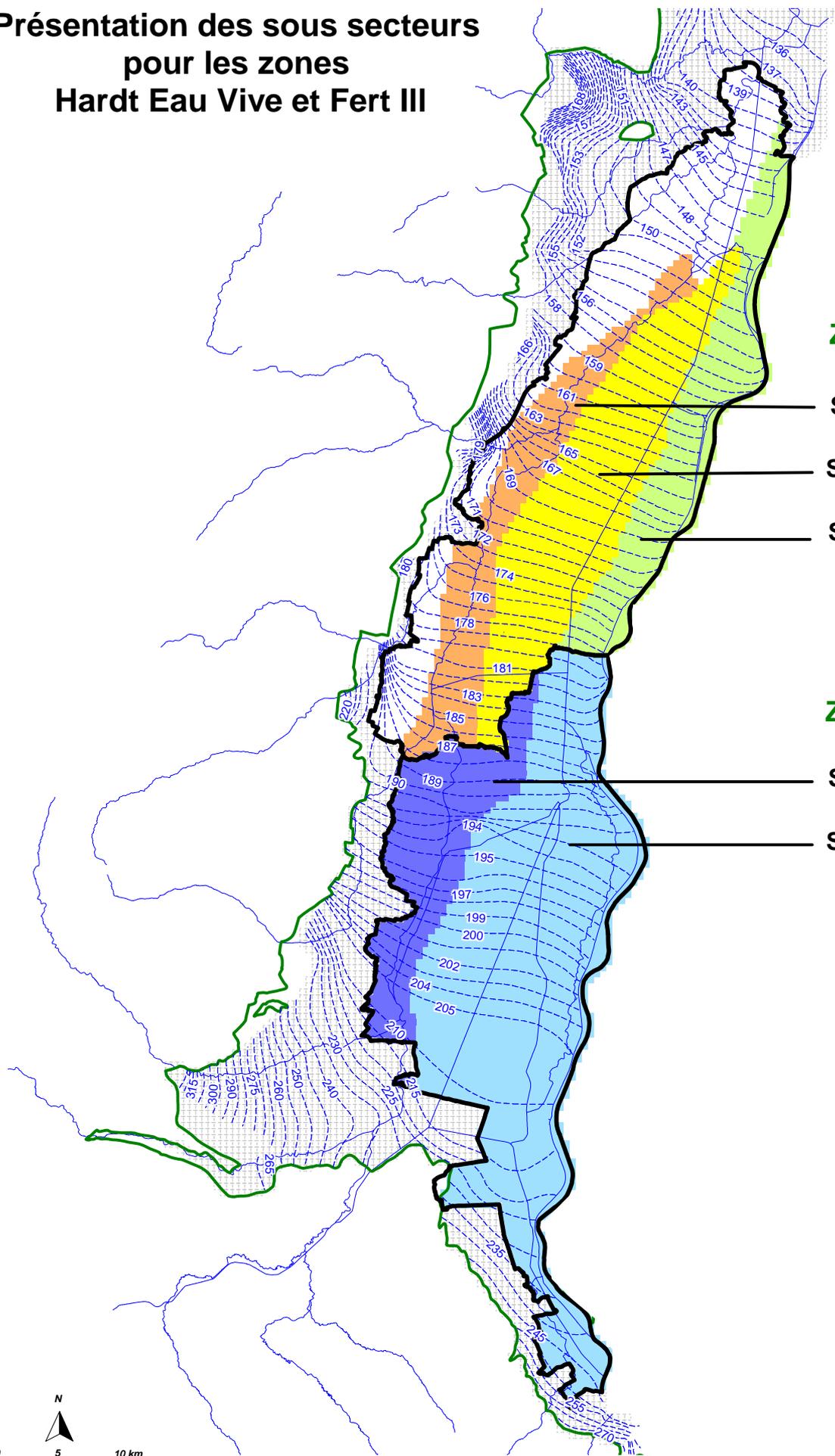
Problématique des nitrates

- Présentation des sous-secteurs des zones Fert'III et Hardt Eau Vive
- Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997/2003 – Zone Fert'III
- Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997/2003 – Zone Hardt Eau Vive
- Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997/2003 – Zone Collines eau et terroirs
- Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997/2003 – Zone Piémont eau et terroirs
- Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997/2003 – Zone Ferti-Zorn
- Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997/2003 – Zone Kochersberg
- Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997/2003 – Zone Ferti Nord Alsace
- Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997/2003 pour toute la plaine d'Alsace

Problématique des produits phytosanitaires

- Limites et sensibilités des bassins versants "Eaux souterraines"
- Evolution de la concentration en atrazine entre 1997 et 2003
- Evolution de la concentration en déséthylatrazine entre 1997 et 2003
- Evolution de la concentration en désisopropylatrazine entre 1997 et 2003
- Evolution de la concentration en simazine entre 1997 et 2003
- Evolution de la concentration en terbuthylazine entre 1997 et 2003
- Evolution de la concentration en diuron entre 1997 et 2003
- Evolution de la concentration en alachlore entre 1997 et 2003
- Concentrations en métolachlore par rapport à la sensibilité des eaux souterraines aux produits phytosanitaires – Résultats 2003

Présentation des sous secteurs pour les zones Hardt Eau Vive et Fert III



Zone Fert III

Sous secteur III

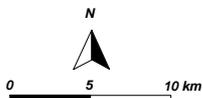
Sous secteur Centre plaine

Sous secteur Rhin

Zone Hardt Eau Vive

Sous secteur III

Sous secteur Rhin



Conception : APRONA
 Réalisation : APRONA
 Fond hydrogéologique : BRGM
 Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage
 Données : Région Alsace - APRONA

Décembre 2006

Maîtrise d'ouvrage :



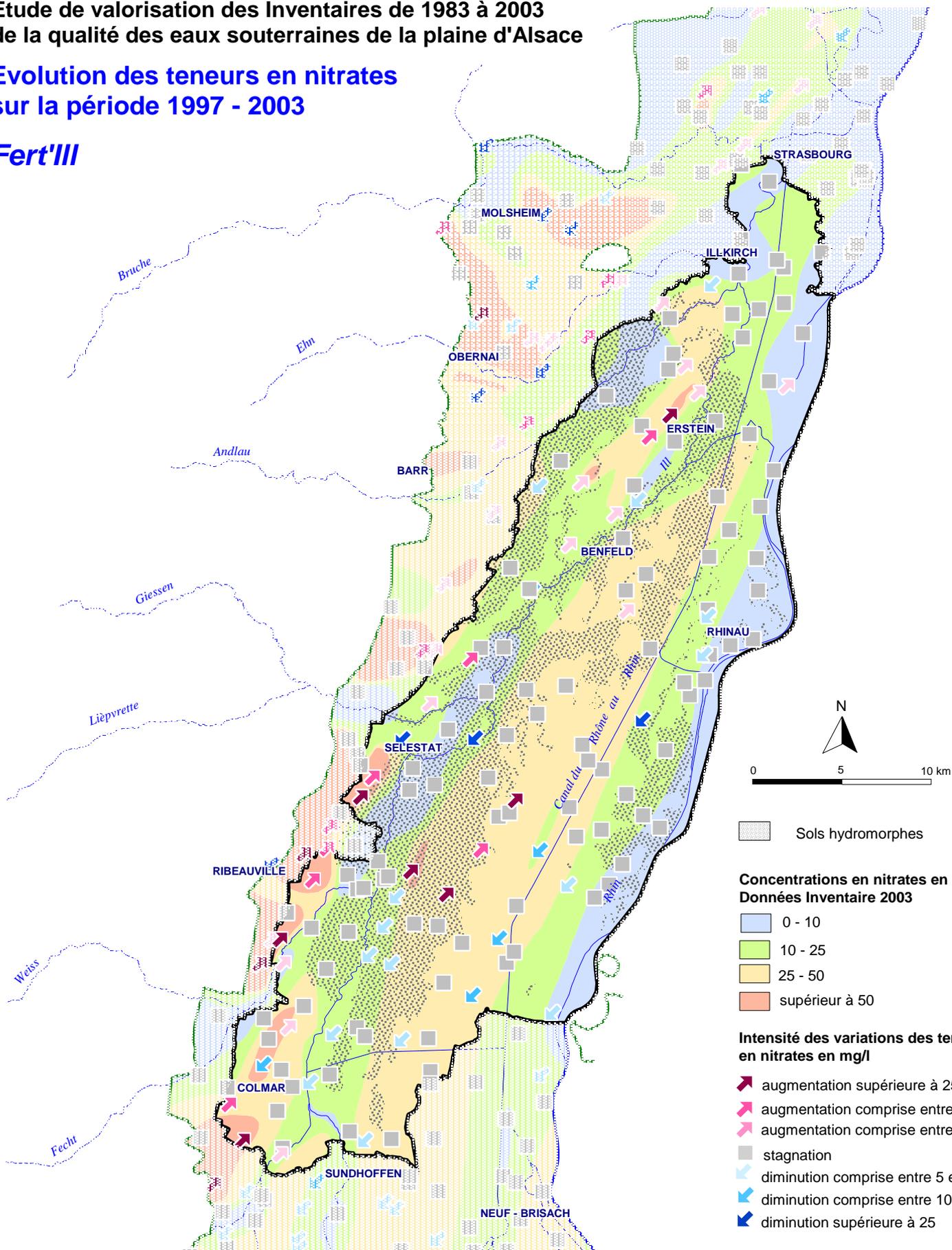
Partenaires :

Région Alsace
 Agence de l'Eau Rhin-Meuse
 Bureau de Recherches Géologiques et Minières
 Direction Regionale de l'Environnement

Etude de valorisation des Inventaires de 1983 à 2003
de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace

Evolution des teneurs en nitrates
sur la période 1997 - 2003

Fert'III



Conception : APRONA

Réalisation : APRONA

Données :

Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines

dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Inventaires 1997 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Fond hydrogéologique : BRGM

Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Sources sols hydromorphes : base de données régionale sur les sols d'Alsace - IGCS données

issues des guides des sols d'Alsace et interprétation hydromorphie financée par la LFU Baden-Wurtemberg
dans le cadre du projet MoNit (programme EU Interreg IIIa)

Décembre 2006

Maitrise d'ouvrage :



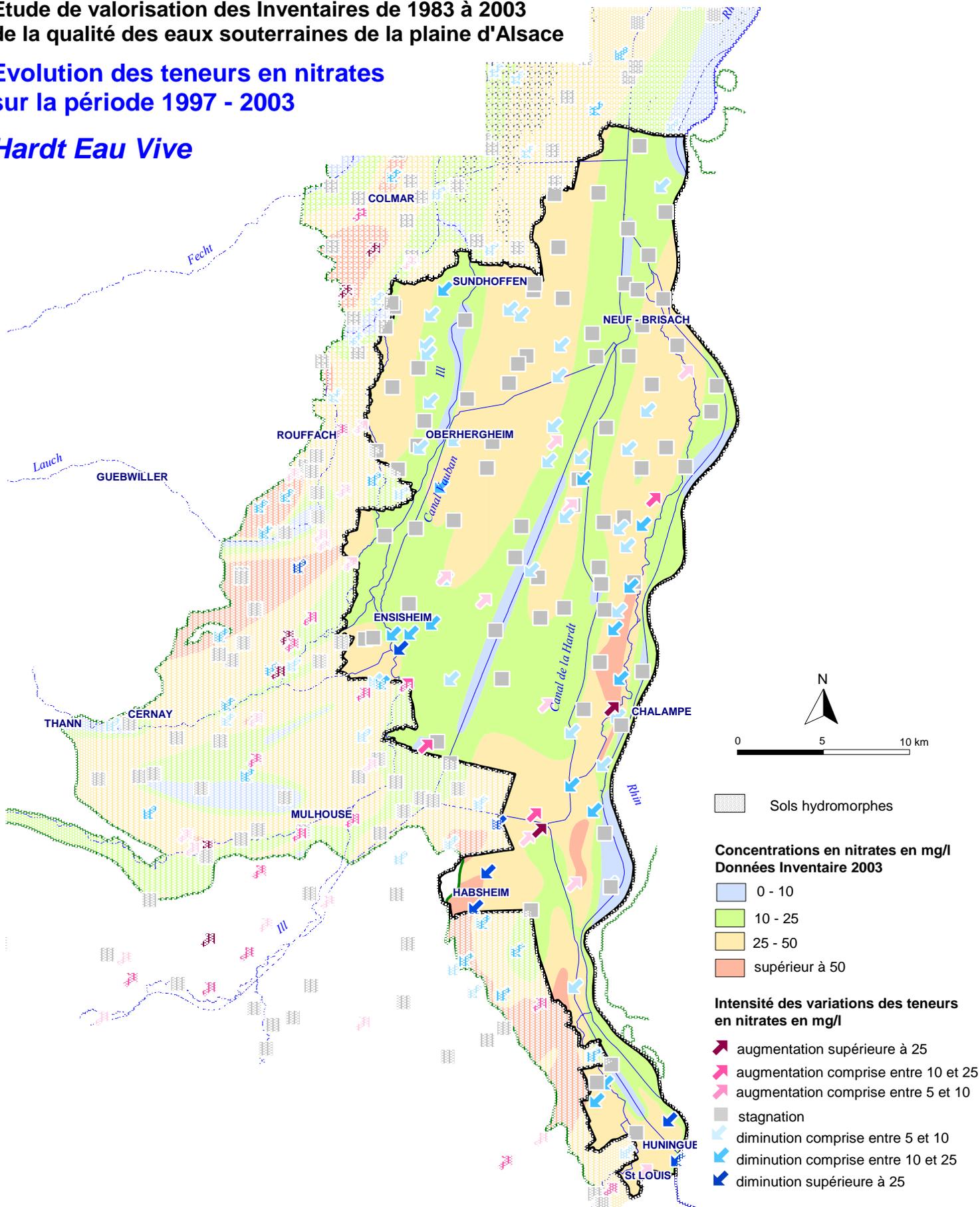
Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Régionale de l'Environnement

Etude de valorisation des Inventaires de 1983 à 2003 de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace

Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997 - 2003

Hardt Eau Vive



Conception : APRONA

Réalisation : APRONA

Données :

Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Inventaires 1997 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Fond hydrogéologique : BRGM

Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Sources sols hydromorphes : base de données régionale sur les sols d'Alsace - IGCS données
issues des guides des sols d'Alsace et interprétation hydromorphie financée par la LFU Baden-Wurtemberg
dans le cadre du projet MoNit (programme EU Interreg IIIa)

Décembre 2006

Maitrise d'ouvrage :



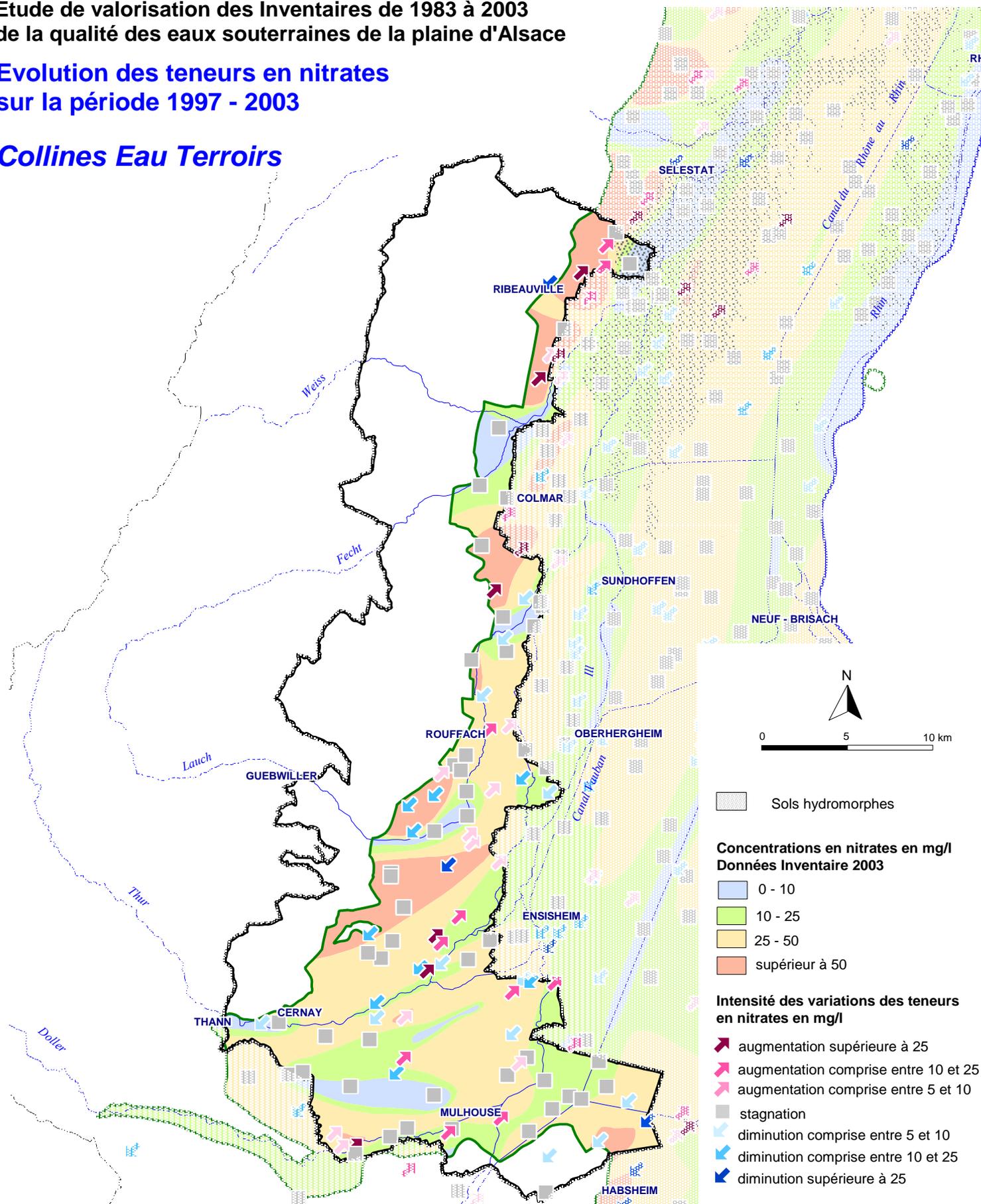
Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Regionale de l'Environnement

Etude de valorisation des Inventaires de 1983 à 2003 de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace

Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997 - 2003

Collines Eau Terroirs



Conception : APRONA

Réalisation : APRONA

Données :

Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Inventaires 1997 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Fond hydrogéologique : BRGM

Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Sources sols hydromorphes : base de données régionale sur les sols d'Alsace - IGCS données
issues des guides des sols d'Alsace et interprétation hydromorphie financée par la LFU Baden-Wurtemberg
dans le cadre du projet MoNit (programme EU Interreg IIIa)

Décembre 2006

Maitrise d'ouvrage :



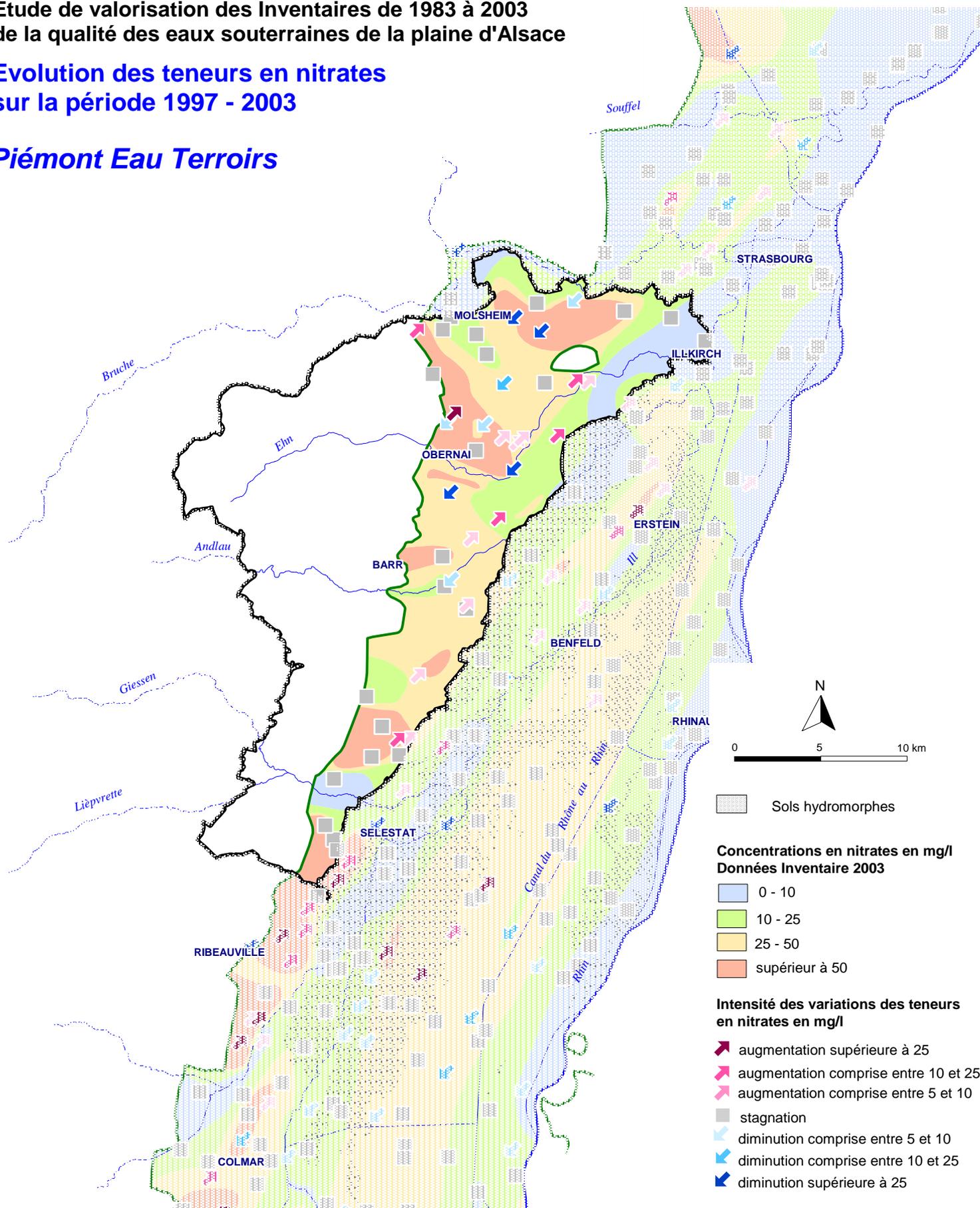
Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Régionale de l'Environnement

Etude de valorisation des Inventaires de 1983 à 2003 de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace

Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997 - 2003

Piémont Eau Terroirs



Conception : APRONA

Réalisation : APRONA

Données :

Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Inventaires 1997 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Fond hydrogéologique : BRGM

Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Sources sols hydromorphes : base de données régionale sur les sols d'Alsace - IGCS données
issues des guides des sols d'Alsace et interprétation hydromorphie financée par la LFU Baden-Wurtemberg
dans le cadre du projet MoNit (programme EU Interreg IIIa)

Décembre 2006

Maitrise d'ouvrage :



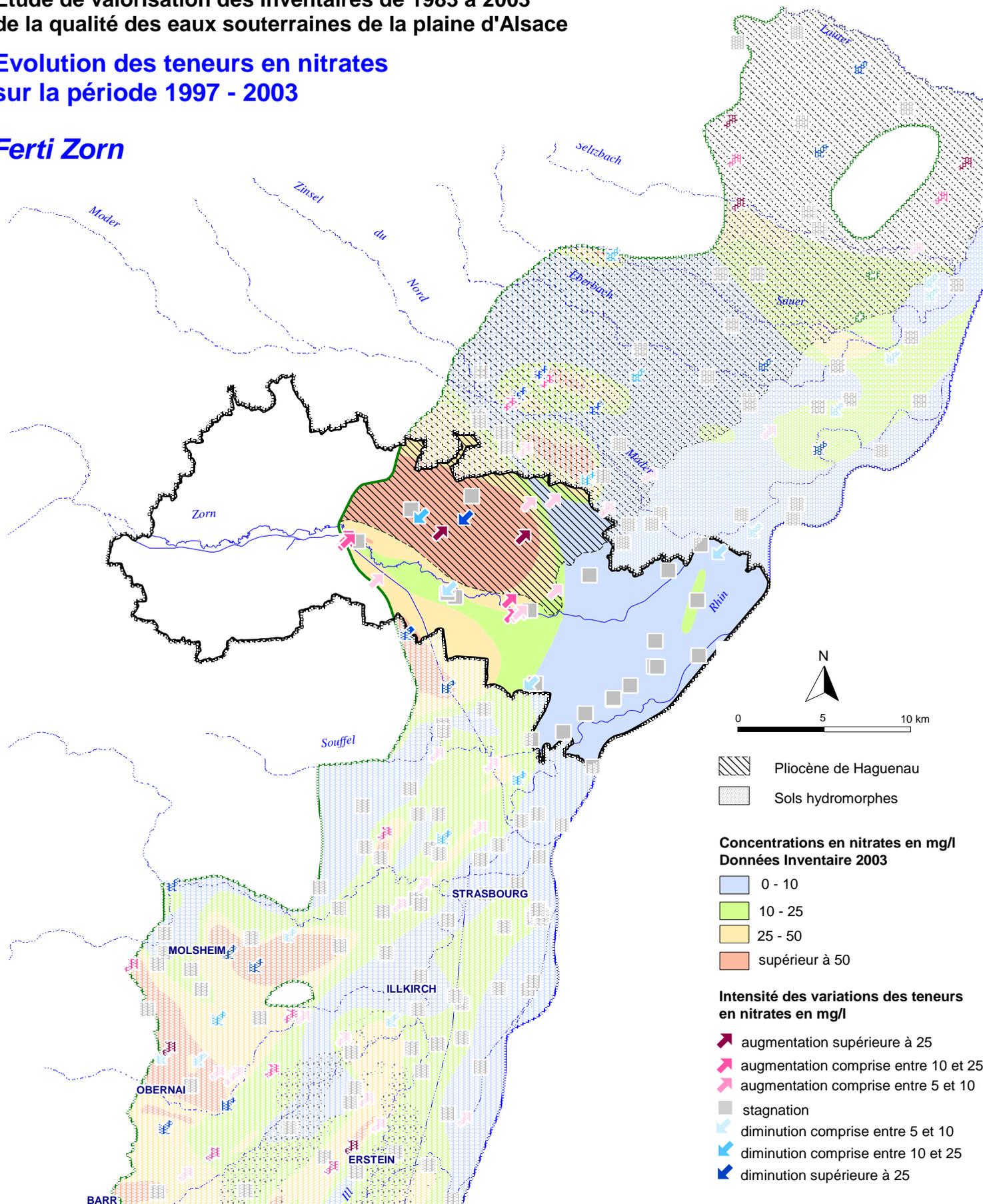
Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Régionale de l'Environnement

Etude de valorisation des Inventaires de 1983 à 2003 de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace

Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997 - 2003

Ferti Zorn



Conception : APRONA
Réalisation : APRONA
Données :

Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)
Inventaires 1997 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)
Fond hydrogéologique : BRGM

Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Sources sols hydromorphes : base de données régionale sur les sols d'Alsace - IGCS données
issues des guides des sols d'Alsace et interprétation hydromorphie financée par la LFU Baden-Wurtemberg
dans le cadre du projet MoNit (programme EU Interreg IIIa)

Décembre 2006

Maitrise d'ouvrage :



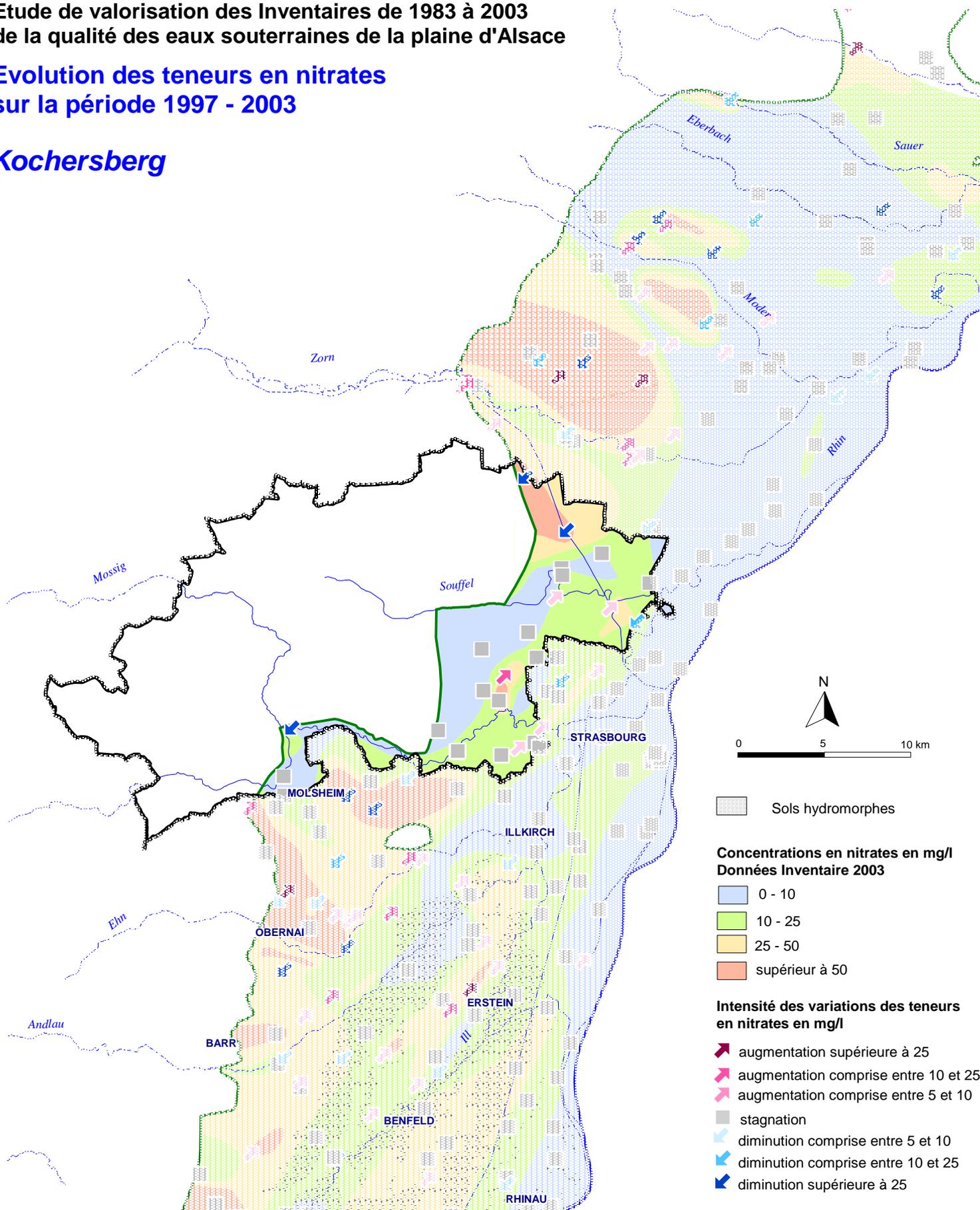
Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Régionale de l'Environnement

Etude de valorisation des Inventaires de 1983 à 2003 de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace

Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997 - 2003

Kochersberg



Conception : APRONA

Réalisation : APRONA

Données :

Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Inventaires 1997 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Fond hydrogéologique : BRGM

Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Sources sols hydromorphes : base de données régionale sur les sols d'Alsace - IGCS données
issues des guides des sols d'Alsace et interprétation hydromorphie financée par la LFU Baden-Wurtemberg
dans le cadre du projet MoNit (programme EU Interreg IIIa)

Décembre 2006

Maitrise d'ouvrage :



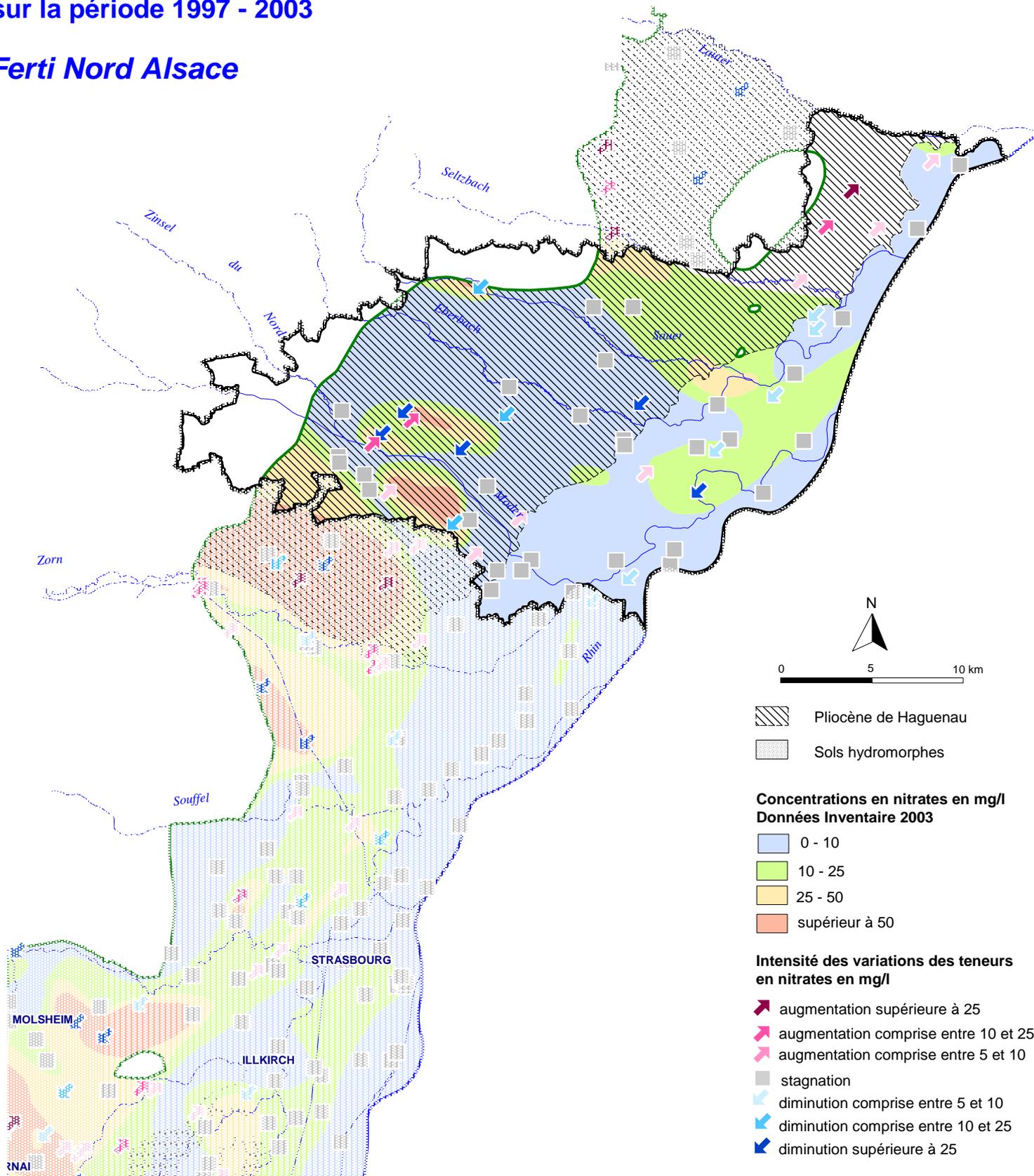
Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Regionale de l'Environnement

Etude de valorisation des Inventaires de 1983 à 2003 de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace

Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997 - 2003

Ferti Nord Alsace



Conception : APRONA

Réalisation : APRONA

Données :

Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Inventaires 1997 de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Fond hydrogéologique : BRGM

Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Sources sols hydromorphes : base de données régionale sur les sols d'Alsace - IGCS données
issues des guides des sols d'Alsace et interprétation hydromorphie financée par la LFU Baden-Wurtemberg
dans le cadre du projet MoNit (programme EU Interreg IIIa)

Décembre 2006

Maitrise d'ouvrage :

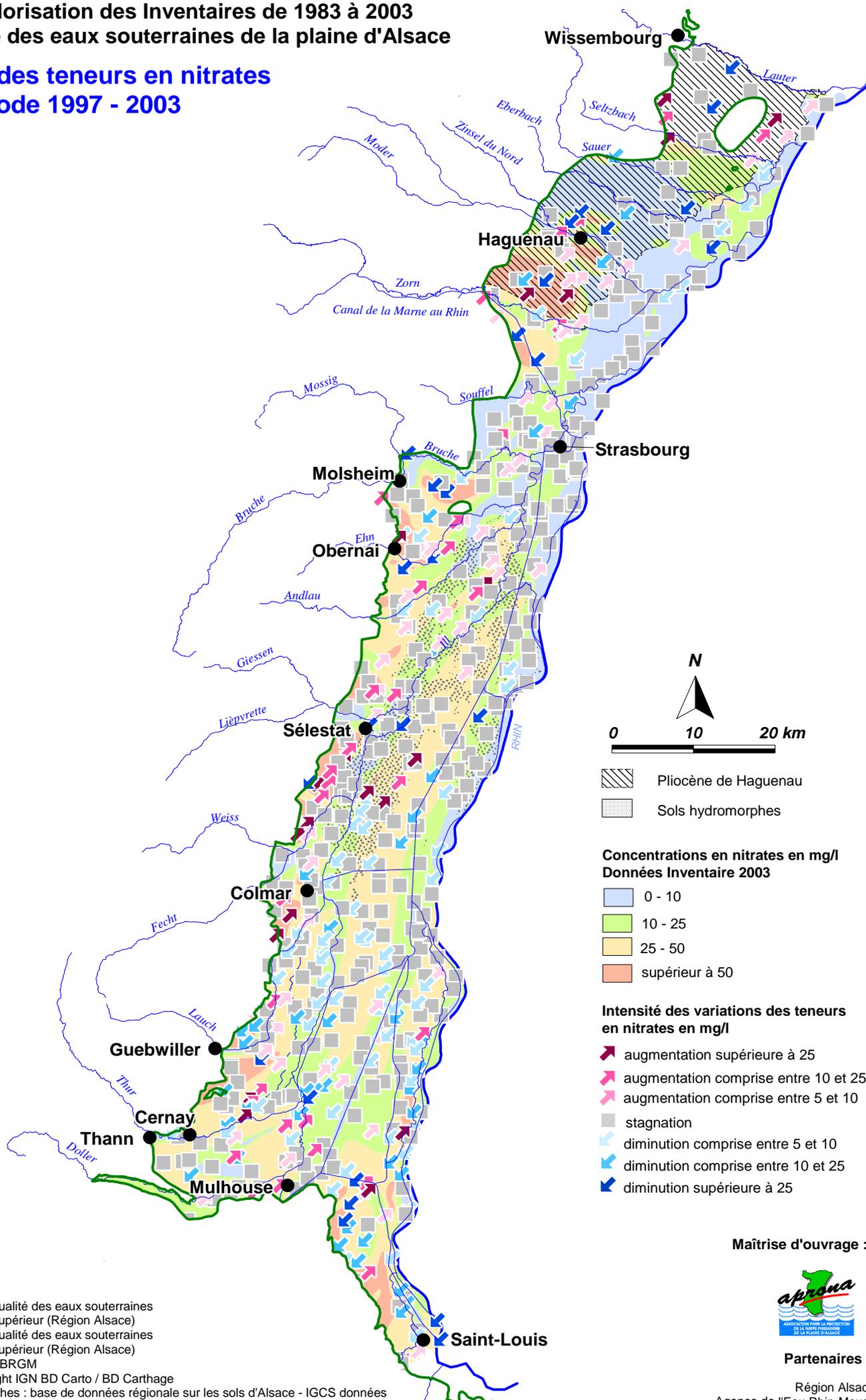


Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Régionale de l'Environnement

Etude de valorisation des Inventaires de 1983 à 2003 de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace

Evolution des teneurs en nitrates sur la période 1997 - 2003



Conception : APRONA

Réalisation : APRONA

Données :

Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Inventaires 1997 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)

Fond hydrogéologique : BRGM

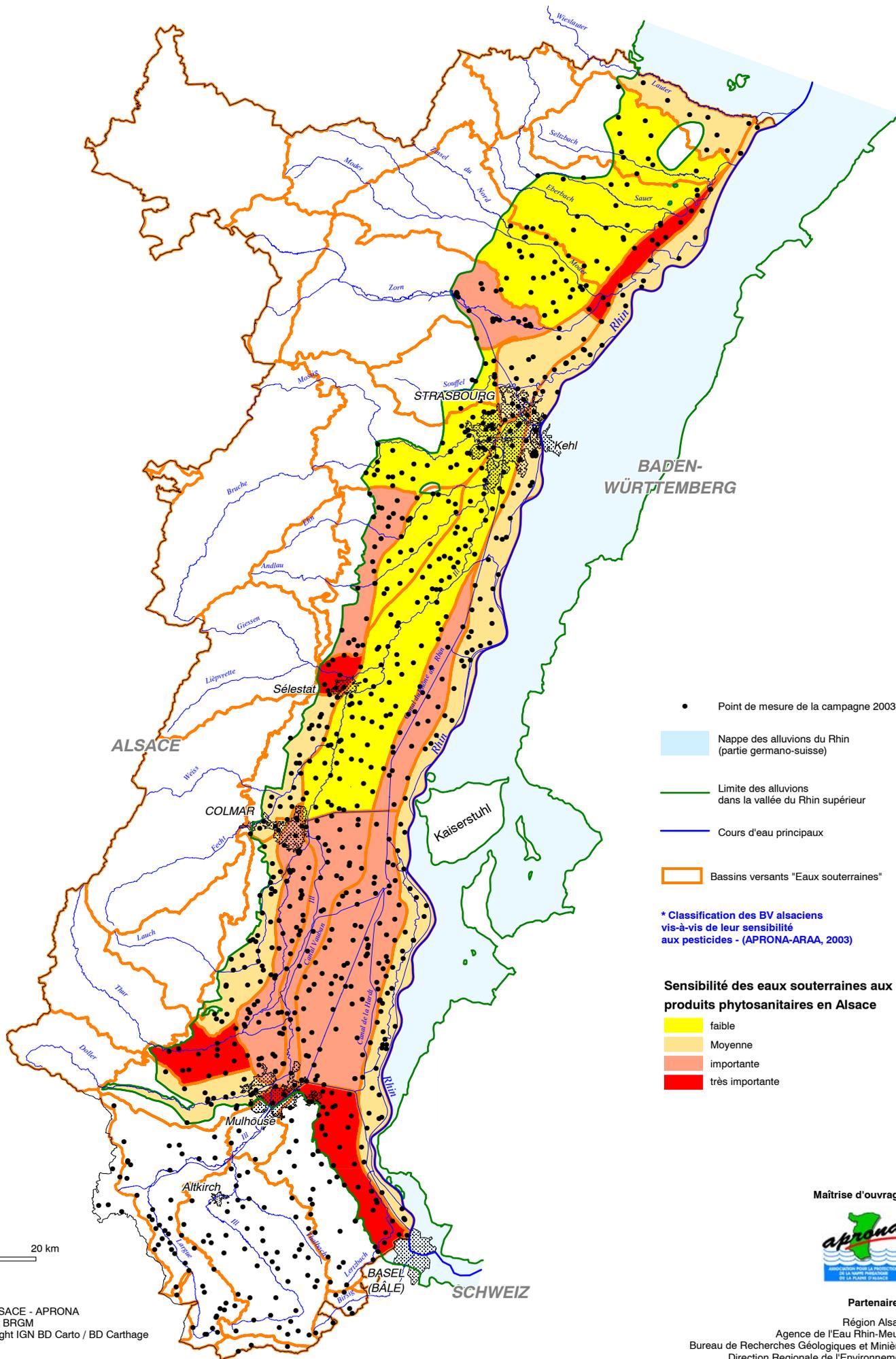
Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Sources sols hydromorphes : base de données régionale sur les sols d'Alsace - IGCS données issues des guides des sols d'Alsace et interprétation hydromorphie financée par la LFU Baden-Wurtemberg

dans le cadre du projet MoNit (programme EU Interreg IIIa)

Janvier 2009

Limites et sensibilités des bassins versants "Eaux souterraines" *



Conception : APRONA
Réalisation : APRONA
Données : REGION ALSACE - APRONA
Fond hydrogéologique : BRGM
Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Décembre 2006

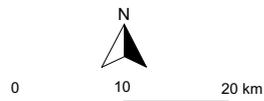
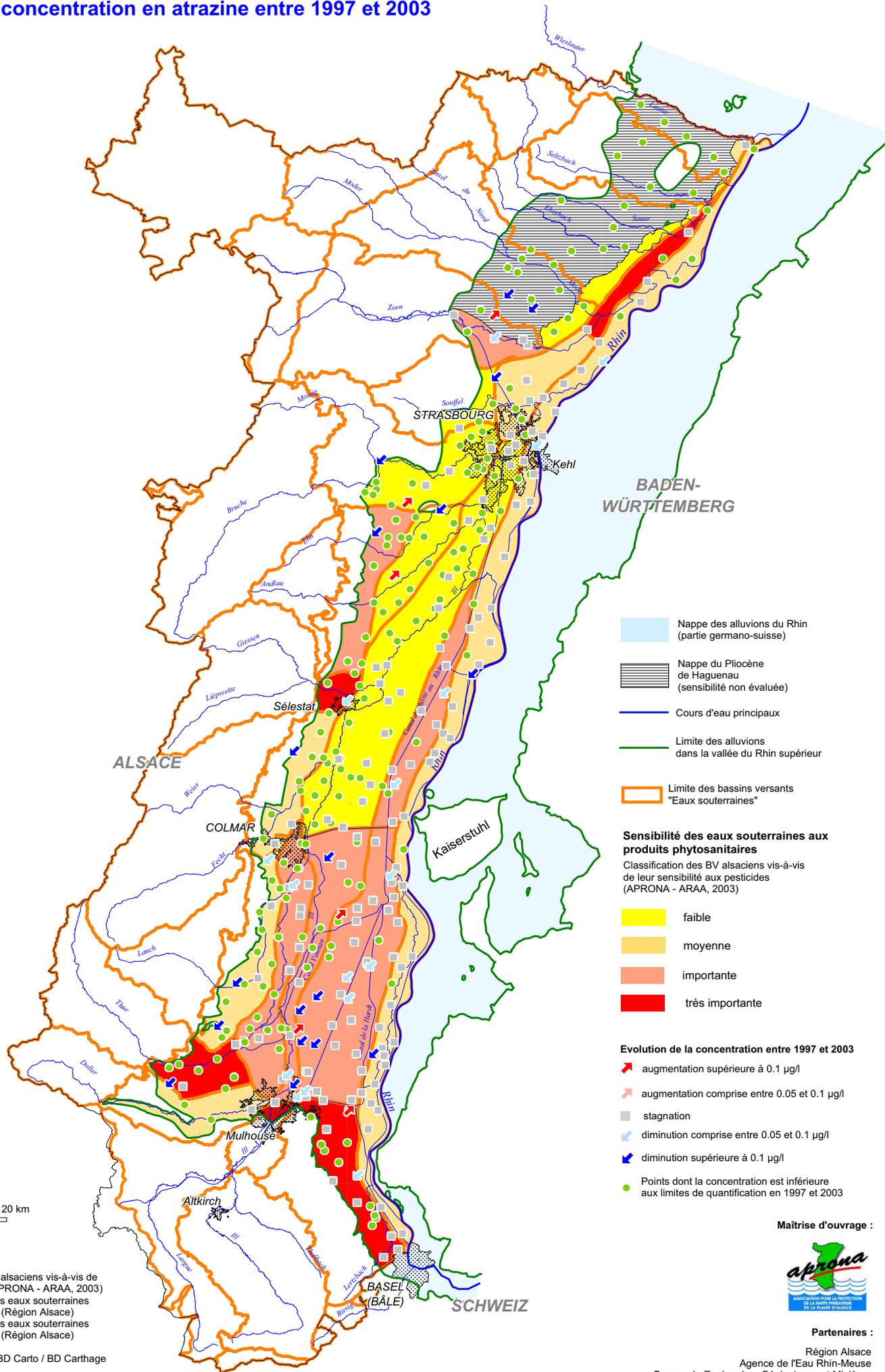
Maitrise d'ouvrage :



Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Régionale de l'Environnement

Evolution de la concentration en atrazine entre 1997 et 2003



Conception : APRONA
Réalisation : APRONA
Données : Classification des BV alsaciens vis-à-vis de leur sensibilité aux pesticides (APRONA - ARAA, 2003)
Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)
Inventaires 1997 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)
Fond hydrogéologique : BRGM
Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Décembre 2006

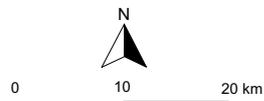
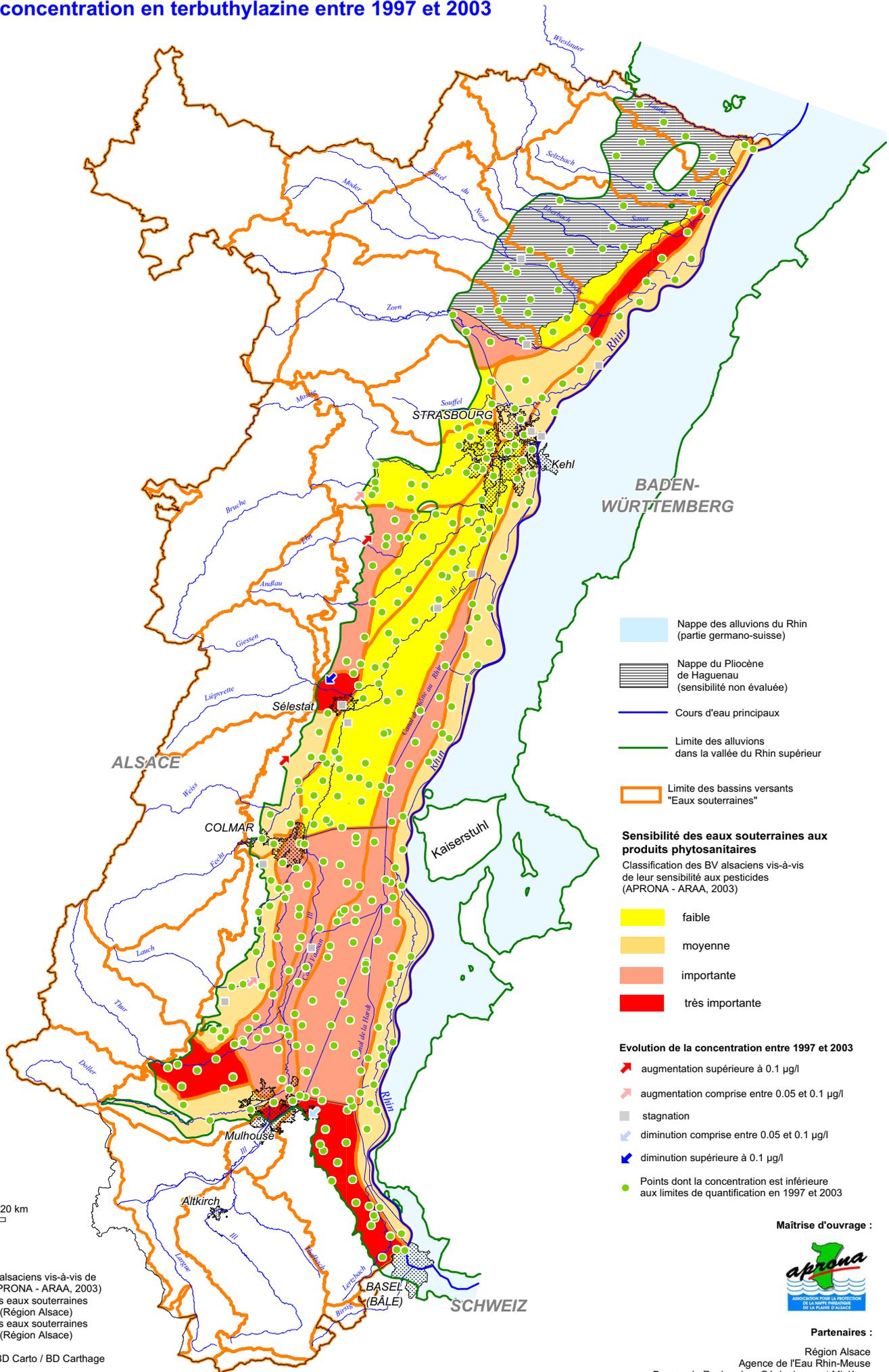
Maitrise d'ouvrage :



Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Régionale de l'Environnement

Evolution de la concentration en terbuthylazine entre 1997 et 2003



Conception : APRONA
Réalisation : APRONA
Données : Classification des BV alsaciens vis-à-vis de leur sensibilité aux pesticides (APRONA - ARAA, 2003)
Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)
Inventaires 1997 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)
Fond hydrogéologique : BRGM
Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

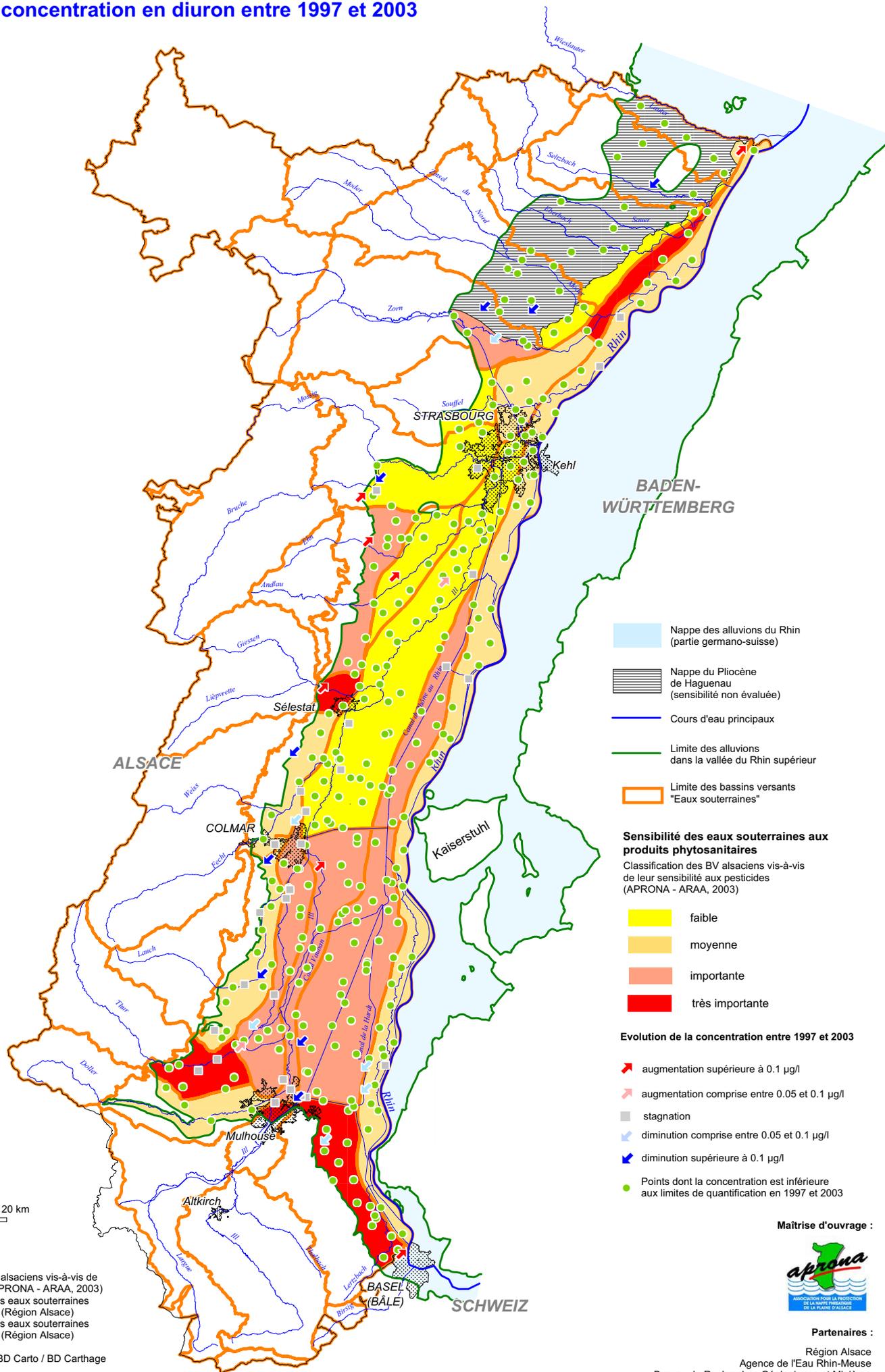
Maitrise d'ouvrage :



Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Régionale de l'Environnement

Evolution de la concentration en diuron entre 1997 et 2003



Conception : APRONA
Réalisation : APRONA
Données : Classification des BV alsaciens vis-à-vis de leur sensibilité aux pesticides (APRONA - ARAA, 2003)
Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)
Inventaires 1997 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)
Fond hydrogéologique : BRGM
Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Décembre 2006

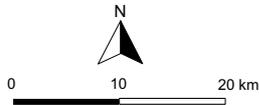
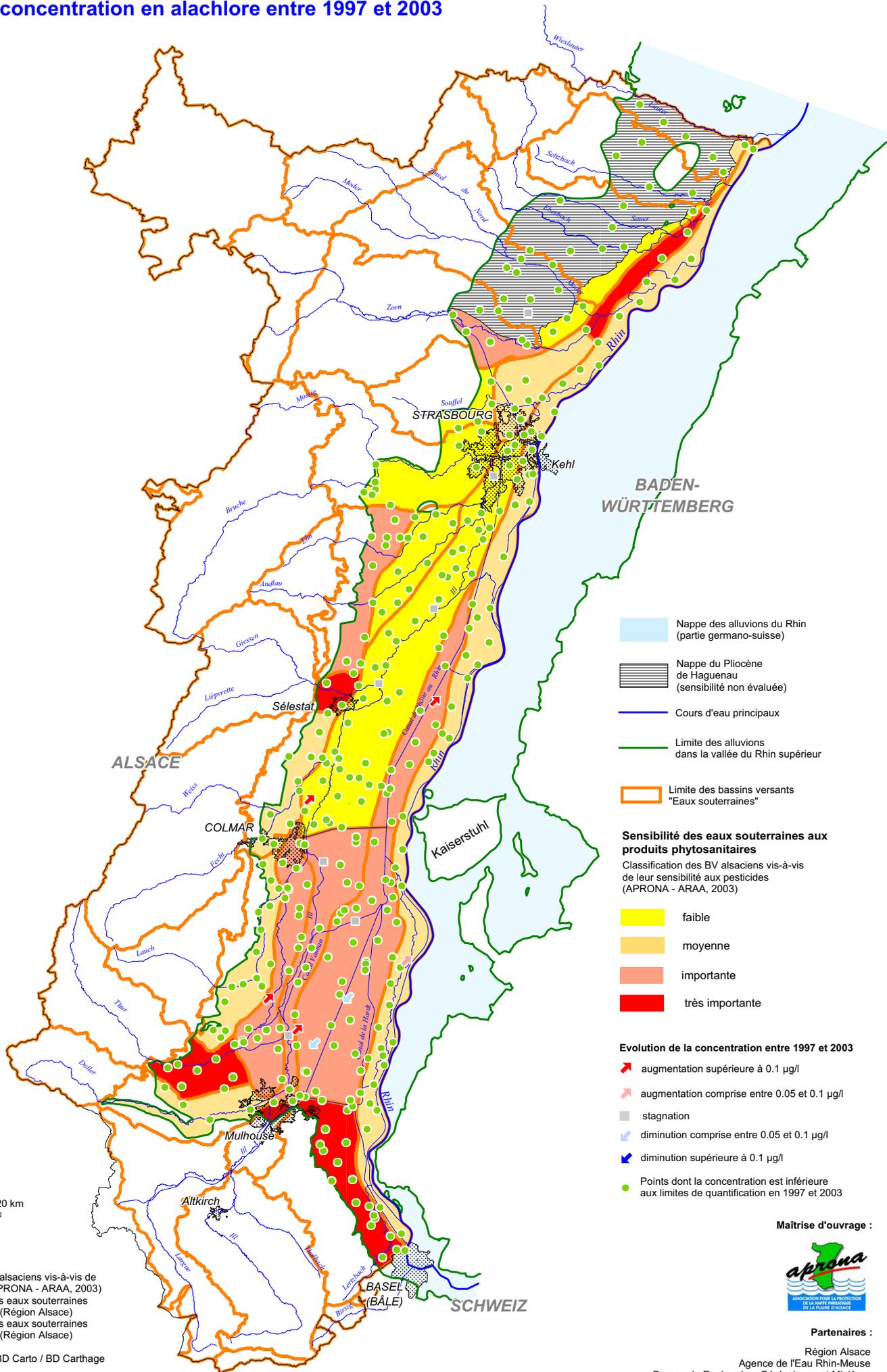
Maitrise d'ouvrage :



Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Régionale de l'Environnement

Evolution de la concentration en alachlore entre 1997 et 2003



Conception : APRONA
Réalisation : APRONA
Données : Classification des BV alsaciens vis-à-vis de leur sensibilité aux pesticides (APRONA - ARAA, 2003)
Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)
Inventaires 1997 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)
Fond hydrogéologique : BRGM
Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Maitrise d'ouvrage :

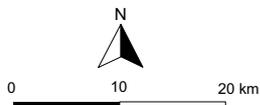
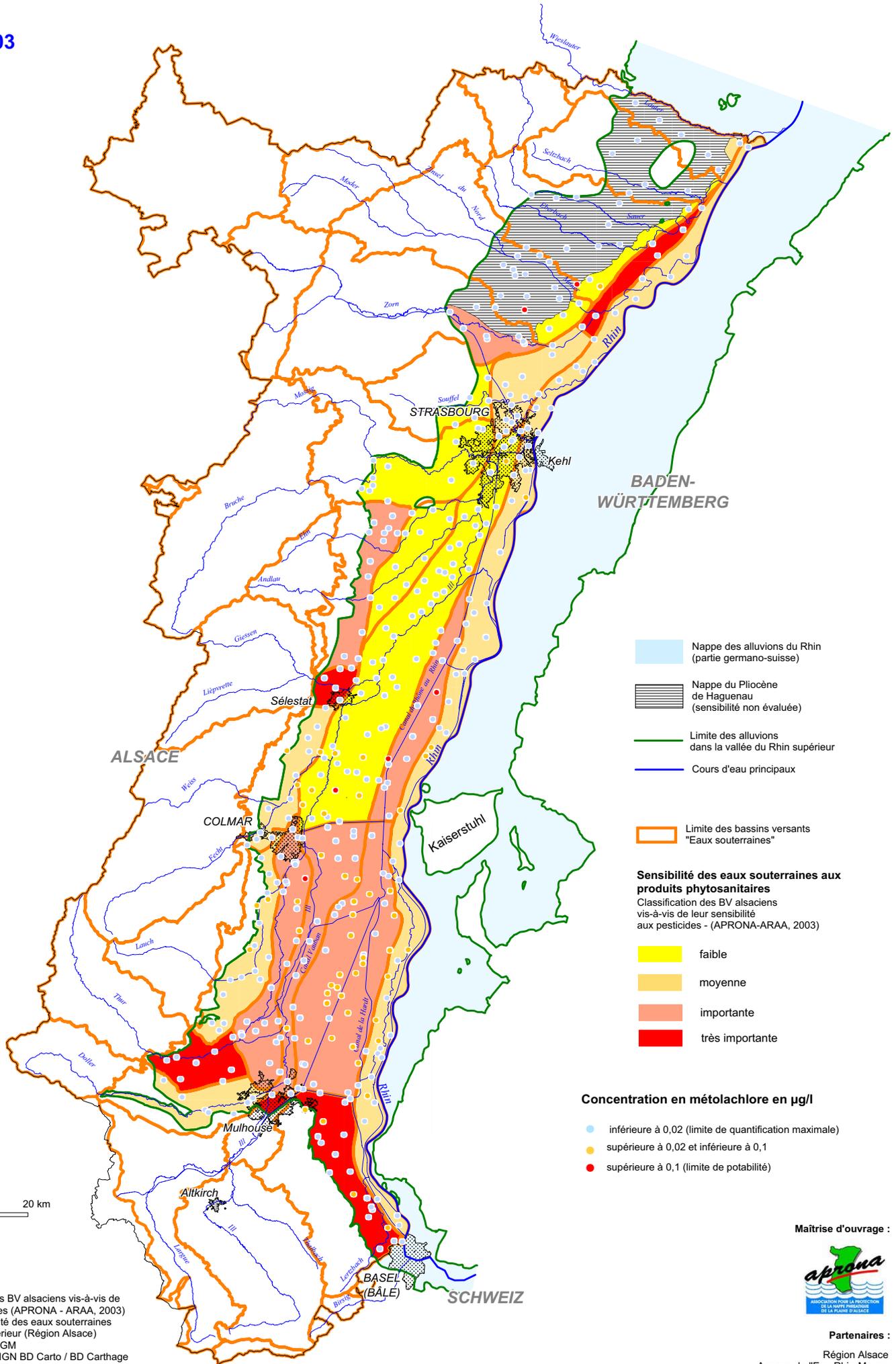


Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Régionale de l'Environnement

Etude de valorisation des Inventaires de 1983 à 2003
de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace

Métolachlore
Résultats 2003



Conception : APRONA
Réalisation : APRONA
Données : Classification des BV alsaciens vis-à-vis de leur sensibilité aux pesticides (APRONA - ARAA, 2003)
Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur (Région Alsace)
Fond hydrogéologique : BRGM
Fonds de carte : Copyright IGN BD Carto / BD Carthage

Décembre 2006

Maitrise d'ouvrage :



Partenaires :

Région Alsace
Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Direction Régionale de l'Environnement

Etude de valorisation des Inventaires de 1983 à 2003 de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace - Synthèse

Résumé

Les deux problématiques de la contamination de la nappe de la plaine d'Alsace par les nitrates et par les produits phytosanitaires sont étudiées à l'échelle de la nappe et également à l'échelle infra-régionale.

Les variations de concentrations entre les différents Inventaires sont analysées et reliées, dans la mesure du possible, aux évolutions des pratiques agricoles.

La stagnation des concentrations en nitrates est la tendance dominante à l'échelle de toute la nappe depuis 1997. Les zones de piémont fortement impactées enregistrent encore des augmentations de teneurs tandis que des débuts d'amélioration apparaissent le long de quelques cours d'eau.

La problématique des produits phytosanitaires est plus complexe du fait de la diversité des molécules. Il semble toutefois se dessiner depuis 1997 une stabilisation des teneurs, à l'exception de l'alachlore dont les teneurs augmentent. Pour les molécules les plus fréquemment détectées, cette étude met en évidence une corrélation entre le nombre de détections et la sensibilité des bassins versants aux produits phytosanitaires.

Mots clés

Nappe d'Alsace, Inventaires, qualité, historique.



**Association pour la protection de
la nappe phréatique de la plaine d'Alsace**

140 rue du Logelbach F-68000 COLMAR

Tél : 03 89 80 40 10 - Fax : 03 89 80 40 11

contact@aprona.net

www.aprona.net