



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTIVE NITRATES

Compte-rendu de la quatrième campagne de surveillance (2004-2005) de la teneur en nitrates des eaux douces

(Directive n°91/676/CEE du 12 décembre 1991)

- REGION ILE-DE-FRANCE -

Juin 2006



*Direction régionale de l'environnement d'Ile-de-France
Service des milieux aquatiques*



Direction Régionale de l'Environnement

**ILE-DE-FRANCE
BASSIN SEINE-NORMANDIE**



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'EMPLOI, DU TRAVAIL
ET DE LA COHÉSION SOCIALE

MINISTÈRE DES SOLIDARITÉS,
DE LA SANTÉ ET DE LA FAMILLE

SOMMAIRE

1. Introduction	4
2. Dispositif de surveillance	5
2.1. <i>En eaux superficielles</i>	<i>5</i>
2.2. <i>En eaux souterraines</i>	<i>5</i>
3. Situation hydrologique des campagnes de surveillance entre 1992 et 2005	7
3.1. <i>Première campagne (1992-1993)</i>	<i>8</i>
3.2. <i>Deuxième campagne (1997-1998)</i>	<i>8</i>
3.3. <i>Troisième campagne (2000-2001)</i>	<i>9</i>
3.4. <i>Situation hydrologique lors de la quatrième campagne</i>	<i>9</i>
4. Elaboration des cartes de synthèse	11
5. Résultats de la surveillance 2004-2005	12
5.1. <i>Résultats dans les eaux superficielles</i>	<i>12</i>
Les teneurs moyennes	12
Les teneurs maximales	14
Les teneurs estivales et hivernales	17
5.2. <i>Résultats dans les eaux souterraines</i>	<i>20</i>
6. Evolution des teneurs en nitrates par rapport aux campagnes précédentes	25
6.1. <i>En eaux superficielles</i>	<i>25</i>
6.2. <i>En eaux souterraines</i>	<i>33</i>
7. L'eutrophisation	41
7.1. <i>Généralités</i>	<i>41</i>
7.2. <i>L'eutrophisation en Ile-de-France</i>	<i>42</i>
8. Conclusion	44

1. Introduction

La directive européenne n°91/676/CEE du 12 décembre 1991, concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir des sources agricoles, impose par son article 6 la surveillance de la teneur en nitrates des eaux douces superficielles et souterraines.

Quatre campagnes de surveillance ont été conduites sur le territoire francilien en 1992-1993, 1997-1998, 2000-2001 et la dernière en 2004-2005. La circulaire MEDD/DE n°12/SPDEE/BGRE du 5 juillet 2004 fixe les modalités de mise en place de cette quatrième campagne de surveillance de la teneur en nitrates des eaux douces au titre de la directive nitrates.

Cette nouvelle campagne vise à évaluer l'évolution de la qualité de l'eau en matière de teneur en nitrates par rapport aux trois campagnes antérieures et à préparer le réexamen de la délimitation des zones vulnérables également prévu par la directive nitrates avant le 31 mars 2007.

La quatrième campagne de surveillance a utilisé le plus possible les outils informatisés mis en place à l'issue de la troisième campagne avec notamment les banques de données ADES (Accès aux Données des Eaux Souterraines) et BNDE (Banque Nationale de Données sur l'Eau).

Le présent rapport s'intéresse principalement à cette dernière campagne et présente notamment la synthèse des résultats pour 2004-2005. Il a été réalisé par la DIREN avec le concours de la direction régionale des affaires sanitaires et sociales (DRASS) et de l'Office international de l'eau (OIE) pour la production et l'exploitation cartographique des données.

2. Dispositif de surveillance

2.1. En eaux superficielles

En 2004-2005, le dispositif a porté sur 83 points appartenant au réseau national de bassin (RNB), 48 sont situés sur les petits cours d'eau et 35 sur les grands cours d'eau. En 2000-2001, le nombre de points était de 82.

Les points se répartissent comme suit dans la *tableau 1* :

Tableau 1 : Points de surveillance du réseau eaux superficielles pour les campagnes 2004-2005 et 2000-2001

Département	77	78	91	95	94	93	92	75	45	Total
Nombre en 2004-2005	24	18	18	8	7	2	4	2	0	83
Nombre en 2000-2001	24	17	17	7	8	2	4	2	1	82

Par rapport à la campagne précédente, le RNB a subi quelques ajustements principalement sur les petits cours d'eau, 4 stations ont été supprimées et 5 ont été ajoutées :

- stations supprimées :

- 3055000 : le Loing à Moret-sur-Loing
- 3172001 : la Vaucouleurs à Mantes-la-Jolie
- 3080580 : la Seine à Ivry-sur-Seine
- 3065000 : l'œuf à Bondaroy

- stations ajoutées :

- 3078110 : l'Yerres à Courtomer
- 3189490 : la Drouette à Emancé
- 3126055 : l'Aubette de Meulan à Meulan
- 3071080 : l'Orge à Sermaise
- 3177760 : l'Aubette de Magny à Omerville

Sur les petits cours d'eau, le nombre de passages est de 12. La fréquence de prélèvement sur les grands cours d'eau varie de 6 à 24.

2.2. En eaux souterraines

Le dispositif de surveillance en eaux souterraines est fondé sur les réseaux de suivi des directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS). Pour la campagne de 2004-2005, 54 points sont utilisés pour surveiller la situation vis-à-vis des teneurs en nitrates. La campagne précédente (2000-2001) portait quant à elle sur 119 points.

Le *tableau 2* présente la répartition des points de surveillance sur les eaux souterraines pour les campagnes 2000-2001 et 2004-2005.

Tableau 2 : Points de surveillance du réseau eaux souterraines pour les campagnes 2004-2005 et 2000-2001

Département	77	78	91	95	94	Total
Nombre en 2004-2005	20	5	10	17	2	54
Nombre en 2000-2001	46	32	10	27	4	119

Conformément à la circulaire MEDD/DE n°12/SPDEE/BGRE du 5 juillet 2004, fin 2004, le dispositif de suivi a été soumis pour validation et propositions de modifications aux différentes DDASS de la région.

Pour des raisons indépendantes de la bancarisation des données obtenues dans le cadre de la surveillance des eaux brutes par les DDASS, il s'avère que lors de l'exportation réalisée par l'OIE, seuls 54 captages ont pu être renseignés.

Face à ce déficit d'information sur les eaux souterraines en Ile-de-France et à l'évolution des réseaux de surveillance en cours dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne cadre sur l'eau (DCE), il est apparu opportun de s'appuyer sur le réseau patrimonial de l'agence de l'eau Seine-Normandie (RES) afin de consolider le diagnostic sur les eaux souterraines.

Il est important de noter que ce réseau alimente également ADES et qu'à terme, le réseau de surveillance eaux souterraines pourra satisfaire aux exigences de la directive Nitrates.

Aussi cette exploitation permettra-t-elle d'assurer une transition entre les deux réseaux.

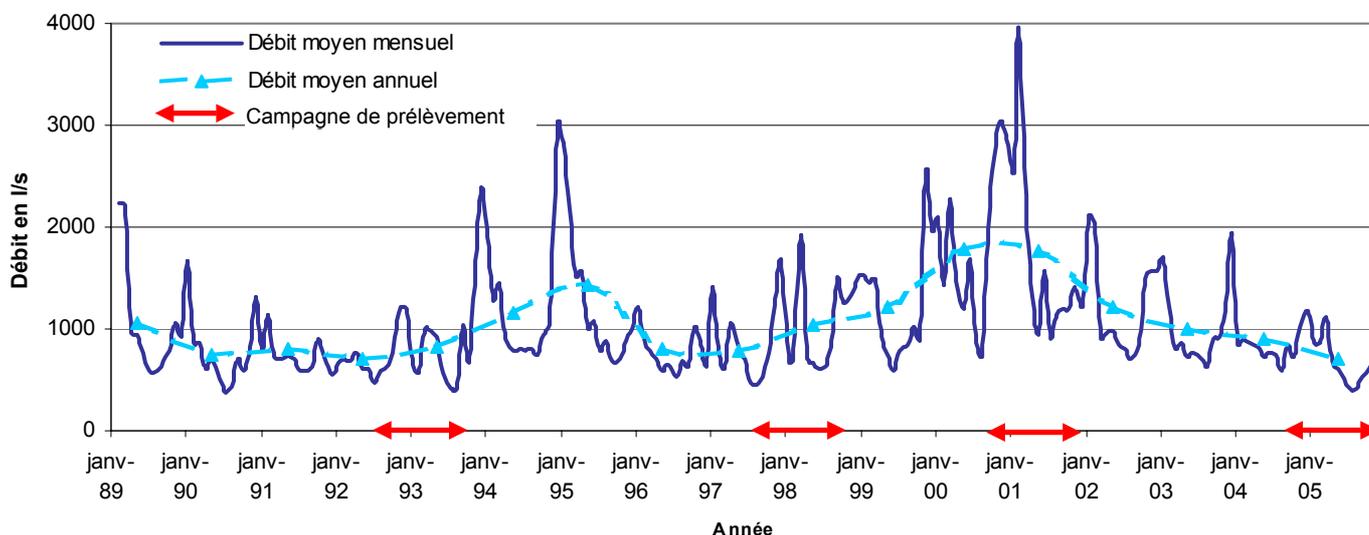
3. Situation hydrologique des campagnes de surveillance entre 1992 et 2005

Globalement, la période est marquée par des alternances d'hydraulicité faible ou importante : étiages sévères de 1991 à 1993, puis de 1996 à 1998 et de 2002 à 2005 et étiages soutenus avec des crues importantes en 1994-1995 et 1999 à 2001.

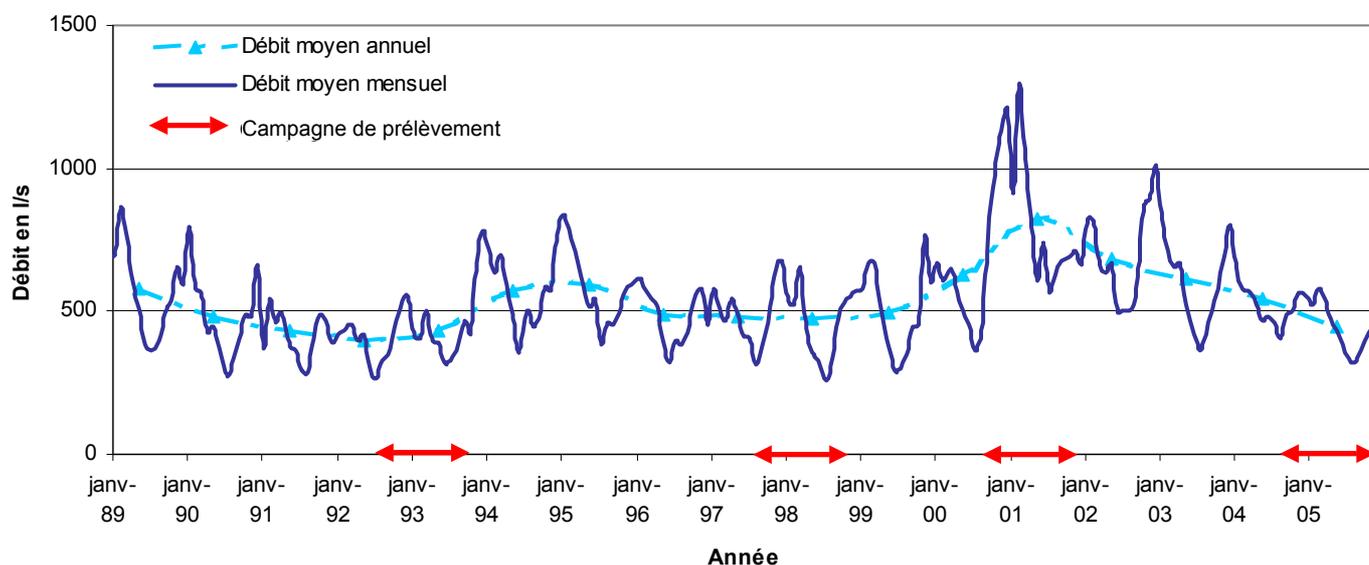
On constate donc que les deux premières campagnes de suivi ainsi que la dernière ont été réalisées dans des périodes ayant subi une situation hydrologique déficitaire, alors que la troisième campagne (2000-2001) a été réalisée dans une situation inverse.

Les *graphiques 1 à 4* présentent l'évolution hydrologique sur les petites rivières de la région d'Ile-de-France sur la période 1989-2005 (débits moyens mensuels et débits moyens annuels).

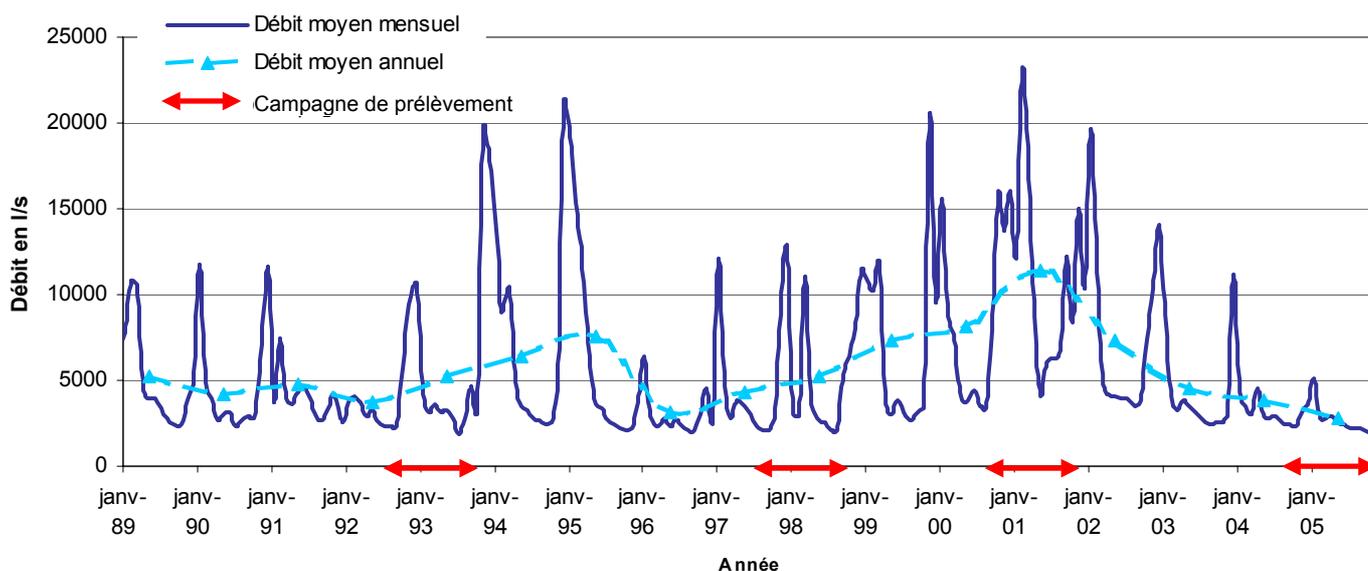
Graphique 1 : débit sur la Mauldre à Beynes entre 1989 et 2005



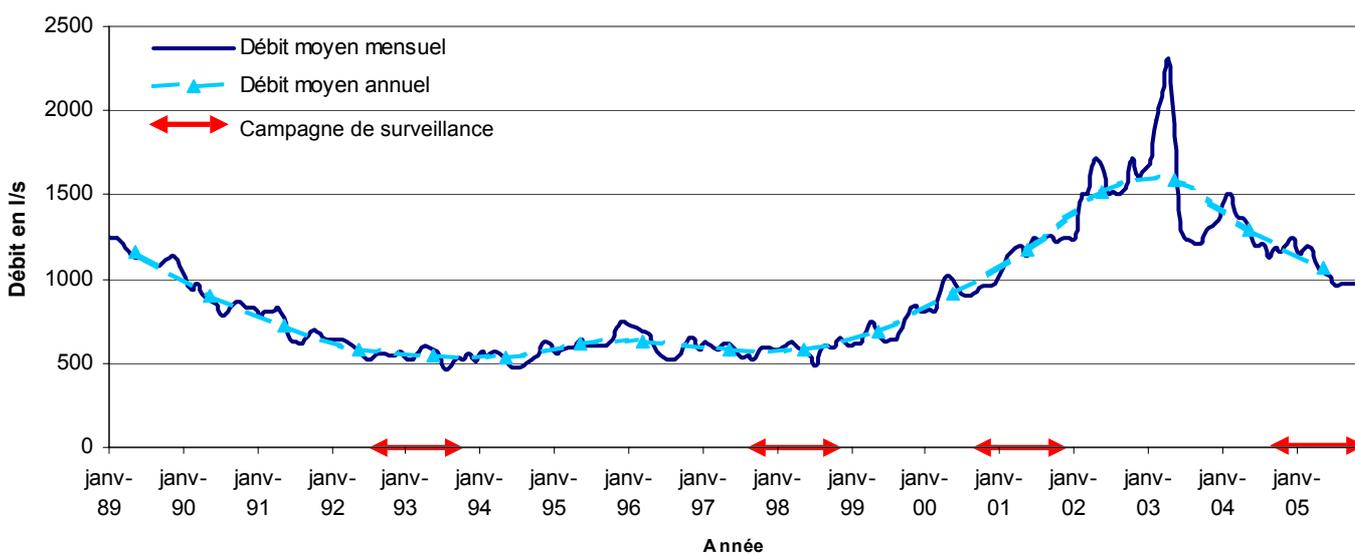
Graphique 2 : débit sur le Sausseron à Nesles entre 1989 et 2005



Graphique 3 : débit sur le Grand Morin à Pommeuse de 1989 à 2005



Graphique 4 : débit sur la Juine à Méréville entre 1989 et 2005



3.1. Première campagne (1992-1993)

La première campagne s'est inscrite dans le prolongement de la période d'étiage sévère ayant débuté en 1990 avec des crues hivernales d'intensité faible sur l'ensemble de la région et une baisse significative du niveau des nappes d'eaux souterraines ; les cours d'eau assujettis à ces nappes, tels que la Juine, l'amont de l'Essonne ou l'Yerres, n'ont ainsi plus été alimentés.

3.2. Deuxième campagne (1997-1998)

La seconde campagne a été précédée par une période de forte crue entre la fin de l'année 1993 et le début de 1996, notamment en Seine-et-Marne, puis par une période d'étiage sévère de 1996 à la fin 1997.

3.3. Troisième campagne (2000-2001)

Depuis la fin de 1998, on observe une remontée progressive des débits sur l'ensemble des départements de la région, avec des crues importantes en début d'année 2001.

Il est à noter que les débits moyens annuels ont doublé voire triplé entre 1998 et 2001 ; la résurgence des nappes d'eaux souterraines sur certains cours d'eau (Yerres, Essonne, Juine), associée à la forte pluviosité depuis 1999 peuvent expliquer ce phénomène.

3.4. Situation hydrologique lors de la quatrième campagne

Pour les eaux superficielles

La quatrième campagne de surveillance des teneurs en nitrates a eu lieu du 1 octobre 2004 au 31 septembre 2005.

Malgré les pluies largement excédentaires de janvier 2004, les débits des rivières n'ont fait que baisser, plus ou moins rapidement suivant l'aquifère qui les ont soutenu. Les pluies d'avril 2004 ont ralenti cette baisse mais les débits sont demeurés faibles.

Début mai 2004, les précipitations ont rétabli en partie la situation hydrologique, toutefois la recharge limitée des nappes devait rapidement ramener les cours d'eau à des valeurs plus modestes.

La pluviométrie excédentaire de l'été, notamment en août 2004, a permis de limiter les impacts du déficit hydrique hivernal et d'éviter une sécheresse hydrologique qui aurait pu devenir exceptionnelle. Les rivières ont bien réagi aux pluies estivales, les débits ont remonté nettement et, fin août, la situation était plutôt satisfaisante. L'excédent pluviométrique d'août a humidifié largement les sols.

Néanmoins, le déficit pluviométrique cumulé de septembre 2004 à janvier 2005 a fragilisé les rivières qui n'ont pas connu de vraie crue au cours de l'hiver. A la sortie de l'hiver 2004/2005, les rivières ont présenté partout des débits inférieurs à la normale saisonnière, et inférieurs à ceux rencontrés l'année dernière à pareille époque.

Une situation hydrologique tendue a persisté malgré les pluies excédentaires d'avril 2005. Les pluies rencontrées en mai et juillet 2005 ont permis de ralentir la baisse des débits, voire d'améliorer ceux-ci, sans toutefois renverser la tendance. Début septembre, les débits ont recommencé à chuter rapidement.

Pour les eaux souterraines

Rappelons que fin octobre 2001, le niveau des nappes sur la région était supérieur, voire très supérieur, à la normale.

Au printemps 2002, après une recharge tardive et plus modérée des nappes, les niveaux étaient toujours supérieurs aux normales mais commencent à baisser. Cette baisse s'est poursuivie à l'automne 2002 mais l'hiver 2002/2003 a suffi à remplir les nappes et avoir un niveau nettement supérieur à la normale. En été 2003, les niveaux ont été fortement en baisse en raison d'un été chaud et sec sans pour autant atteindre les niveaux de restriction.

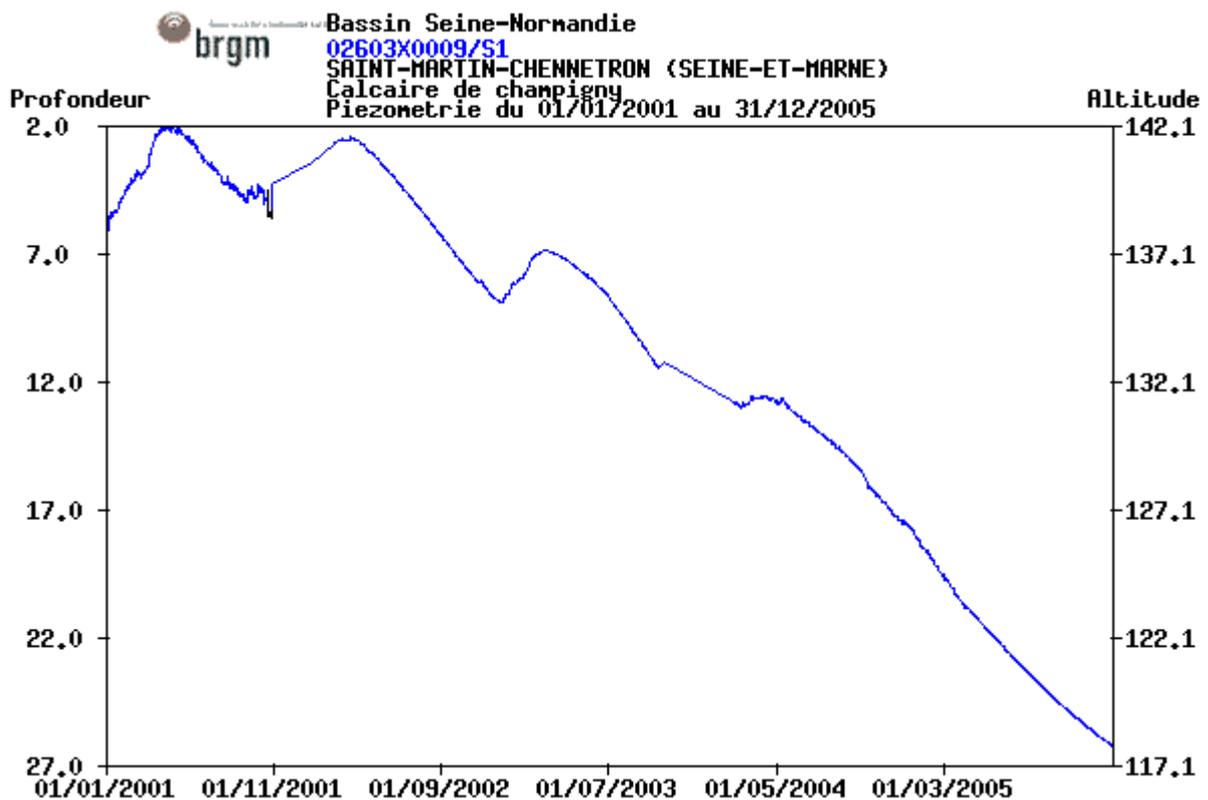
Durant l'hiver 2003/2004, la recharge des nappes a pris beaucoup de retard et entraîné potentiellement des répercussions négatives sur le soutien de ces nappes aux rivières lors de l'étiage 2004. Au printemps 2004, le niveau des nappes était toujours en baisse mais restait supérieur à la normale. Néanmoins, la poursuite de cette baisse depuis juin 2003 a entraîné un étiage sévère.

En décembre 2004, toutes les nappes hormis la nappe de Beauce présentaient un niveau inférieur à la normale en raison de l'absence de pluies efficaces. Les nappes étaient basses à très basses et leur niveau a diminué jusqu'en février en raison du déficit pluviométrique

En été 2005 les nappes ont atteint un niveau critique et n'ont pas amorcé de recharge efficace à l'automne.

Le *graphique 5* présente l'évolution piézométrique sur un captage de Seine-et-Marne dans le calcaire de Champigny et montre que depuis 2001 les niveaux de cette nappe sont en baisse.

**Graphique 5 : Evolution piézométrique sur le captage de Saint Martin Chennetron (77)
entre le 01/01/2001 et le 31/12/2005**



4. Elaboration des cartes de synthèse

Pour la campagne 2004-2005, les données issues des réseaux décrits précédemment ont permis la réalisation de tableaux de synthèse, en concertation avec l'Office international de l'eau.

Ces tableaux ont ensuite été transmis à l'OIE en vue du traitement de ces données sous la forme de cartes de synthèse. Les cartes fournies par l'OIE sont présentées tout au long de ce rapport.

Pour la réalisation des cartes, les classes et couleurs suivantes ont été utilisées :

Eaux superficielles :

Eaux souterraines :

<i>Teneurs en mg/l de NO₃</i>	<i>Couleur associée</i>
[0 - 2]	Bleu
]2 - 10]	Vert
]10 - 25]	Jaune
]25 - 40]	Orange
]40 - 50]	Rose
> 50	Rouge

<i>Teneurs en mg/l de NO₃</i>	<i>Couleur associée</i>
[0 - 10]	Bleu
]10 - 25]	Vert
]25 - 40]	Jaune
]40 - 50]	Orange
> 50	Rouge

Les classes de qualité retenues pour la présentation des données sont en adéquation avec les classes de qualité du SEQ-Eau vis-à-vis de la fonction Biologique et des usages tels que la production d'eau potable, avec cependant l'ajout d'un seuil à 40 mg/l, correspondant à la teneur d'alerte pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

L'évolution des teneurs en nitrates des eaux superficielles et souterraines entre 1992 et 2005 est appréciée de la manière suivante :

<i>Evolution de la teneur (mg/l)</i>	<i>Symbole</i>	<i>Signification</i>
Diminution > ou = à 5 mg/l NO ₃		Forte amélioration
Diminution de 1 à 5 mg/l NO ₃		Faible amélioration
Stabilité entre -1 et +1 mg/l NO ₃		Stable
Augmentation de 1 à 5 mg/l NO ₃		Faible dégradation
Augmentation > ou = à 5 mg/l NO ₃		Forte dégradation

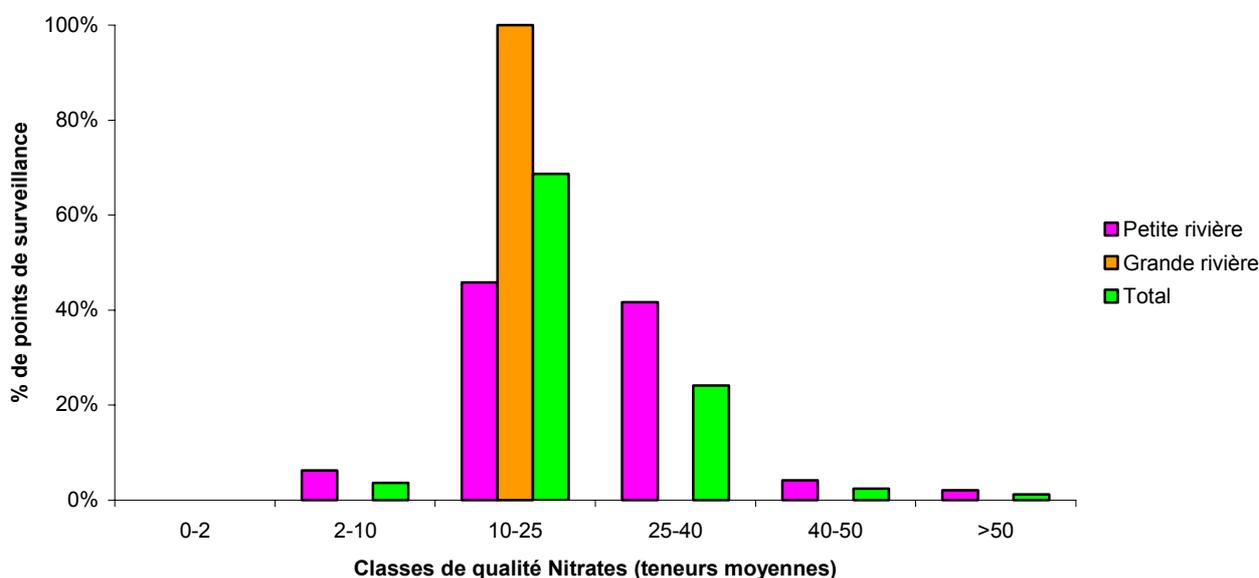
5. Résultats de la surveillance 2004-2005

5.1. Résultats dans les eaux superficielles

Les teneurs moyennes

Le *graphique 6* présente la répartition des points de surveillance pour les eaux superficielles en fonction des différentes classes de qualité pour les nitrates (teneur moyenne) pour 2004-2005, en distinguant les grandes rivières des petites rivières, et le total des stations.

Graphique 6 : Répartition des points de surveillance par classes de qualité (teneurs moyennes) en 2004-2005



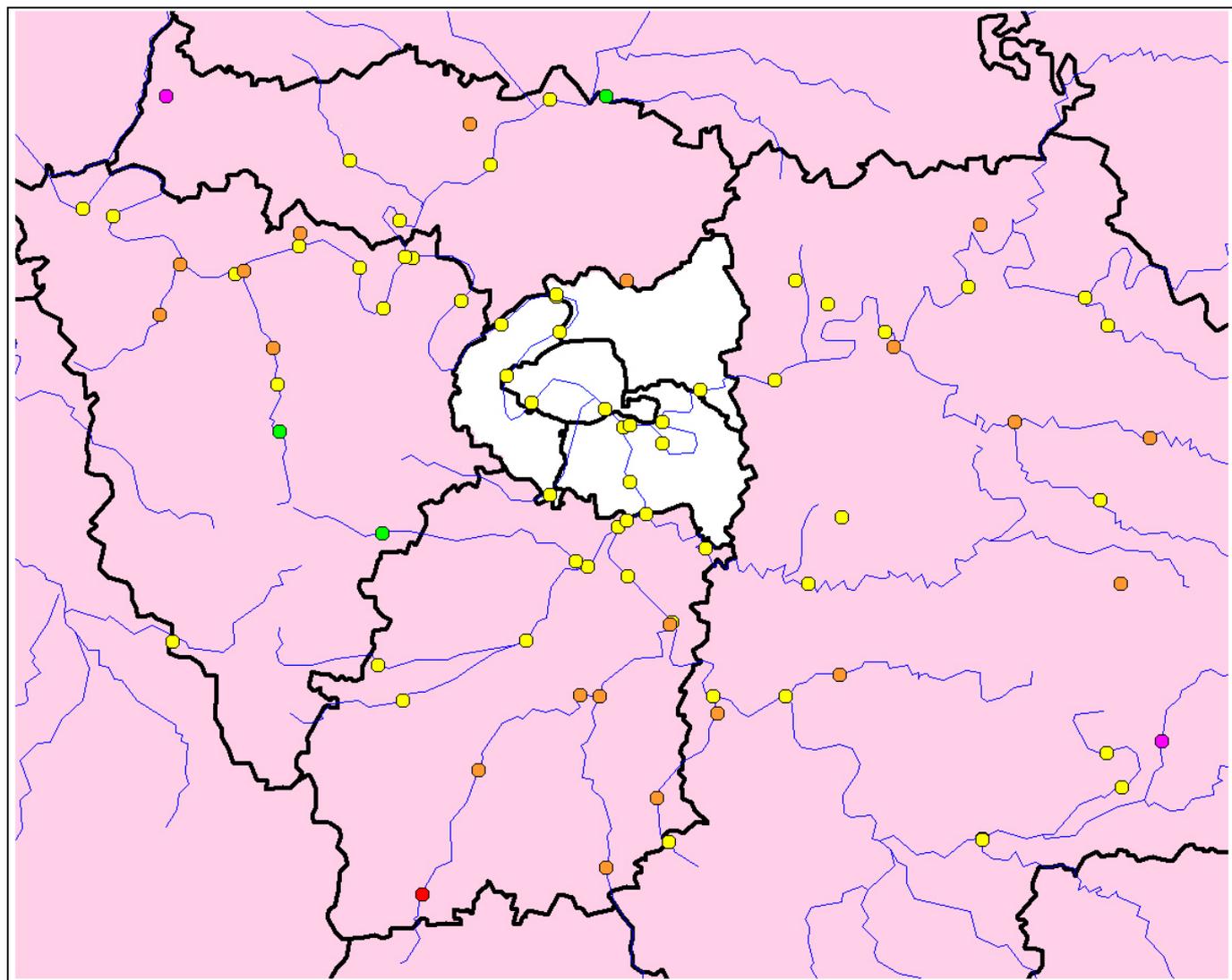
D'après ce graphique, 98,4% des stations réparties sur les cours d'eau franciliens ont une teneur moyenne inférieure au seuil de 50 mg/l. **Néanmoins, sur les petits cours d'eau, 23 stations présentent des teneurs moyennes supérieures à 25 mg/l, soit environ 50% des stations de ces cours d'eau.**

En terme de répartition géographique (cf. *carte 1*), plusieurs secteurs présentent de fortes dégradations (25 à > 50 mg/l) : Grand Morin, Almont, Juine-Essonne-Ecole ainsi que le secteur de la Mauldre-Vaucouleurs, la Voulzie et l'Aubette de Magny. Les teneurs moyennes dépassent les 40 mg/l pour la Voulzie à Jutigny et l'Aubette de Magny à Ambleville et même les 50 mg/l pour l'amont de la Juine à Méréville.

L'ensemble des stations situées sur les grandes rivières enregistre des teneurs moyennes comprises entre 10 et 25 mg/l. La Marne et l'Oise enregistrent les valeurs les plus faibles (16,95 à 18,7 mg/l). La Seine, quant à elle, mesure des teneurs moyennes plus importantes mais n'excède pas les 24,3 mg/l.

Au vue de ces résultats, on constate que les petits cours d'eau ont une sensibilité plus forte à la pollution par les nitrates d'origine agricole.

Carte 1 : Teneurs moyennes en nitrates des eaux superficielles pour la campagne de surveillance 2004-2005



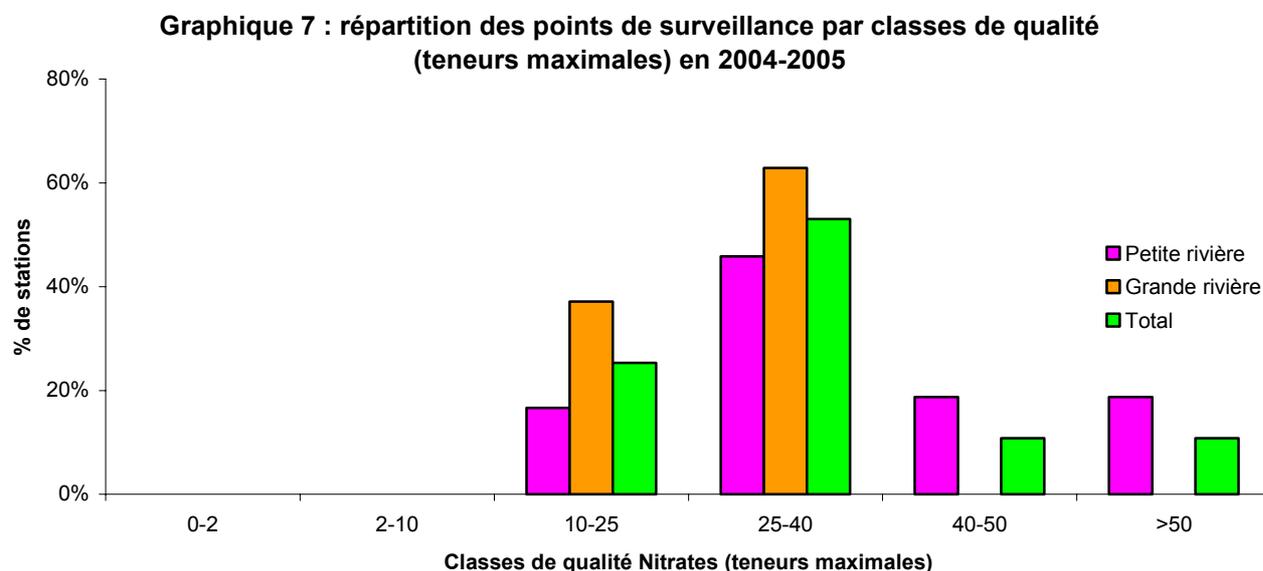
 Zones vulnérables

Teneur moyenne eau superficielle en 2004-2005

-  [0 - 2] (0)
- ]2 - 10] (3)
- ]10 - 25] (57)
- ]25 - 40] (20)
- ]40 - 50] (2)
- ]50 mg/l (1)

Les teneurs maximales

Le *graphique 7* renseigne sur la répartition des points de surveillance pour les eaux superficielles en fonction des différentes classes de qualité pour les nitrates (teneur maximale) pour 2004-2005. Les grandes rivières et les petites sont différenciées ainsi que le total des stations.



D'après ce graphique, sur l'ensemble des cours d'eau franciliens, 75% des stations ont une teneur maximale en nitrates supérieure à 25 mg/l. Pour rappel, la proportion de stations ayant une teneur moyenne supérieure à 25 mg/l est de 27,7%.

Le *graphique 7* illustre le fort niveau de contamination atteint en certaines périodes de l'année (environ 22% des teneurs maximales sont supérieures à 40 mg/l).

Pour les grands axes, **les teneurs maximales ne dépassent pas 40 mg/l mais 63% des stations ont une teneur maximale comprise entre 25 et 40 mg/l**. La valeur maximale la plus élevée est identifiée sur la Seine à Colombes avec 32,5 mg/l et la plus faible est sur l'Oise à Beaumont-sur-Oise avec une teneur de 21,6 mg/l.

La Seine présente des maximales supérieures à celles de l'Oise et de la Marne. Sur l'Oise et la Marne, les teneurs maximales mesurées sont respectivement à Mériel, station amont avec 22,4 mg/l et à Charenton, station aval avec 26 mg/l. Sur la Seine, ces valeurs varient de 24,7 mg/l à Poissy à 32,5 mg/l à Colombes.

Pour les petits cours d'eau, les teneurs maximales s'échelonnent de 10,8 mg/l sur la Thève à Asnières sur Oise à 62 mg/l sur l'Yerres à Courtomer. **Les teneurs maximales observées pour cette campagne sur les petits cours d'eau sont supérieures à 40 mg/l pour 38% des stations dont la moitié comprises entre 50 et 62 mg/l**.

Géographiquement, les quatre départements de la grande couronne sont touchés (cf. *carte 2*). Cependant les cours d'eau les plus impactés sont :

- Seine-et-Marne : le Grand Morin, l'Yerres, l'Almont, l'Auxence et la Voulzie ;
- Essonne : l'Essonne ;
- Yvelines : la Vaucoeurs ;
- Val d'Oise : l'Aubette de Magny.

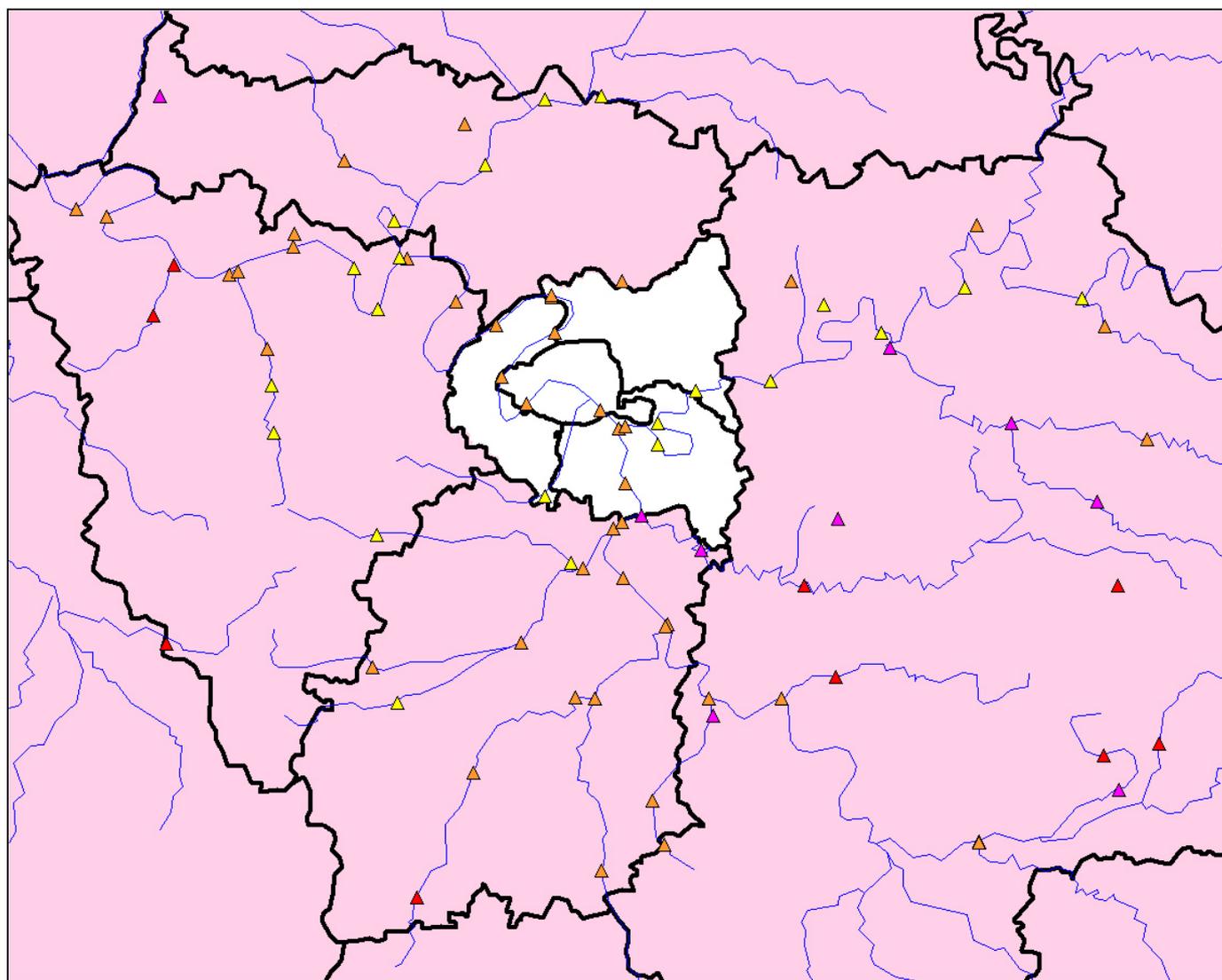
L'analyse des teneurs maximales et minimales permet d'informer sur la période concernée pour mesurer ces valeurs extrêmes :

- de janvier 2005 à mars 2005 pour 79% des teneurs maximales ;
- de juin 2005 à septembre 2005 pour 67% des teneurs minimales.

Ces deux situations extrêmes correspondent à deux exportations de la charge nitrée :

- la première allant du sol vers les eaux superficielles (lessivage des sols) ;
- la seconde résultant de l'assimilation par les végétaux des nitrates.

Carte 2 : Teneurs maximales en nitrates des eaux superficielles pour la campagne de surveillance 2004-2005



 Zones vulnérables

Teneur maximale eau superficielle en 2004 - 2005

-  [0 - 2] (0)
- ]2 - 10] (0)
- ]10 - 25] (21)
- ]25 - 40] (44)
- ]40 - 50] (9)
- ]50 mg/l (9)

Les teneurs estivales et hivernales

Afin de cerner dans le temps les impacts des apports en nitrates d'origine agricole sur les cours d'eau, les teneurs moyennes hivernales et estivales ont été calculées pour chaque station.

Les *tableaux 3 et 4* présentent sous forme de synthèse la répartition des stations selon leur classe de qualité.

Tableau 3 : Teneurs moyennes hivernales observées lors de la quatrième campagne

Points de surveillance 2004-2005		Points de surveillance où la teneur hivernale moyenne est comprise entre					
		0-2	2-10	10-25	25-40	40-50	>50
Nombre	83	0	1	44	33	4	1
Pourcentage	100	0.00	1.20	53.01	39.76	4.82	1.20

Tableau 4 : Teneurs moyennes estivales observées lors de la quatrième campagne

Points de surveillance 2004-2005		Points de surveillance où la teneur estivale moyenne est comprise entre					
		0-2	2-10	10-25	25-40	40-50	>50
Nombre	83	0	6	58	16	2	1
Pourcentage	100	0.00	7.23	69.88	19.28	2.41	1.20

Par l'approche « valeur moyenne » présentée précédemment, on constatait que 69% des stations ont une teneur moyenne appartenant à la classe 10-25 mg/l et 24% à la classe 25-40 mg/l. Si l'on considère la teneur moyenne hivernale, le nombre de stations appartenant à la classe 10-25 mg/l diminue au profit de la classe 25-40 mg/l résultant des transferts de nitrates vers les eaux.

Pour la teneur moyenne estivale, la proportion du nombre de stations appartenant à la classe 10-25 mg/l augmente fortement traduisant le phénomène d'eutrophisation des cours d'eau (mobilisation des nitrates présents dans l'eau par les végétaux).

Si on compare les moyennes hivernales de la quatrième campagne à celle de la troisième (cf. *tableau 5*), on constate une augmentation du nombre de stations appartenant à la classe 25-40 mg/l. Ce phénomène peut s'expliquer par la faible hydraulicié des cours d'eau en 2004-2005 impliquant une dilution moindre des apports nitrates résultant du lessivage des sols.

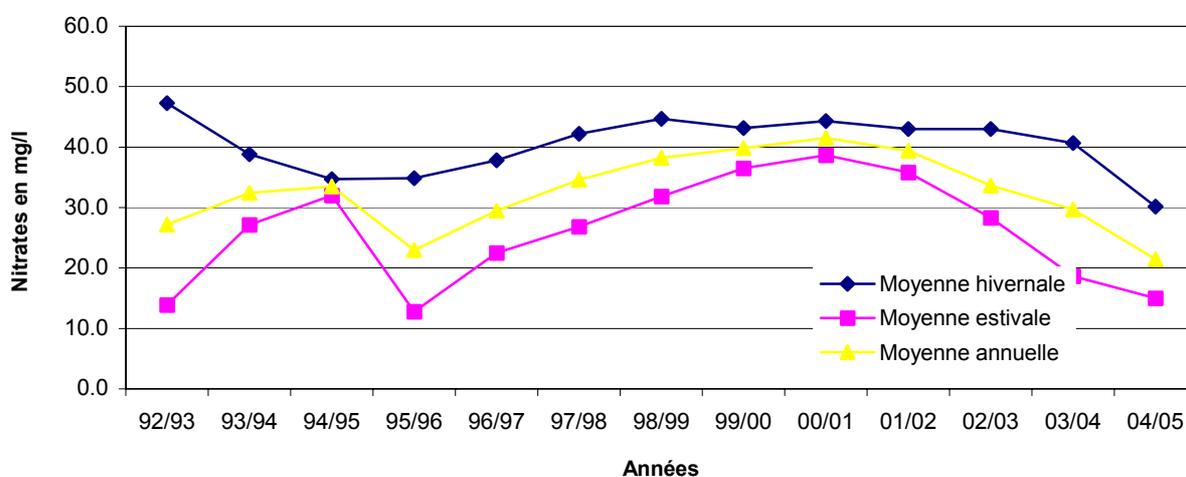
Tableau 5 : Teneurs moyennes hivernales lors de la troisième campagne (2000-2001)

Points de surveillance 2000-2001		Points de surveillance où la teneur hivernale moyenne est comprise entre					
		0-2	2-10	10-25	25-40	40-50	>50
Nombre	80	0	3	48	25	3	2
Pourcentage	100	0.00	3.75	60.00	31.25	3.75	2.50

Par ailleurs, si l'on observe pour 2004-2005 l'amplitude entre la teneur moyenne hivernale et la teneur moyenne estivale, on note que sur les grandes rivières, cette amplitude varie de 2 à 6,5 mg/l. Ces deux extrêmes apparaissent sur la Seine. La Marne a une amplitude allant de 4 à 5,5 mg/l et l'Oise, de 3,5 à 4 mg/l.

Pour les petits cours d'eau, on note que 33% des points de surveillance ont une teneur estivale inférieure de 3 à 6 mg/l aux teneurs hivernales et pour 25%, cette amplitude dépasse les 6 mg/l (cf. graphique 8). On observe par exemple sur l'Yerres une amplitude pouvant aller de 11 à 29 mg/l entre les teneurs moyennes hivernales et les teneurs moyennes estivales, ou encore 15 mg/l pour la Marsange, 14 mg/l pour l'Aubetin ou bien 7 mg/l à l'aval du Grand Morin.

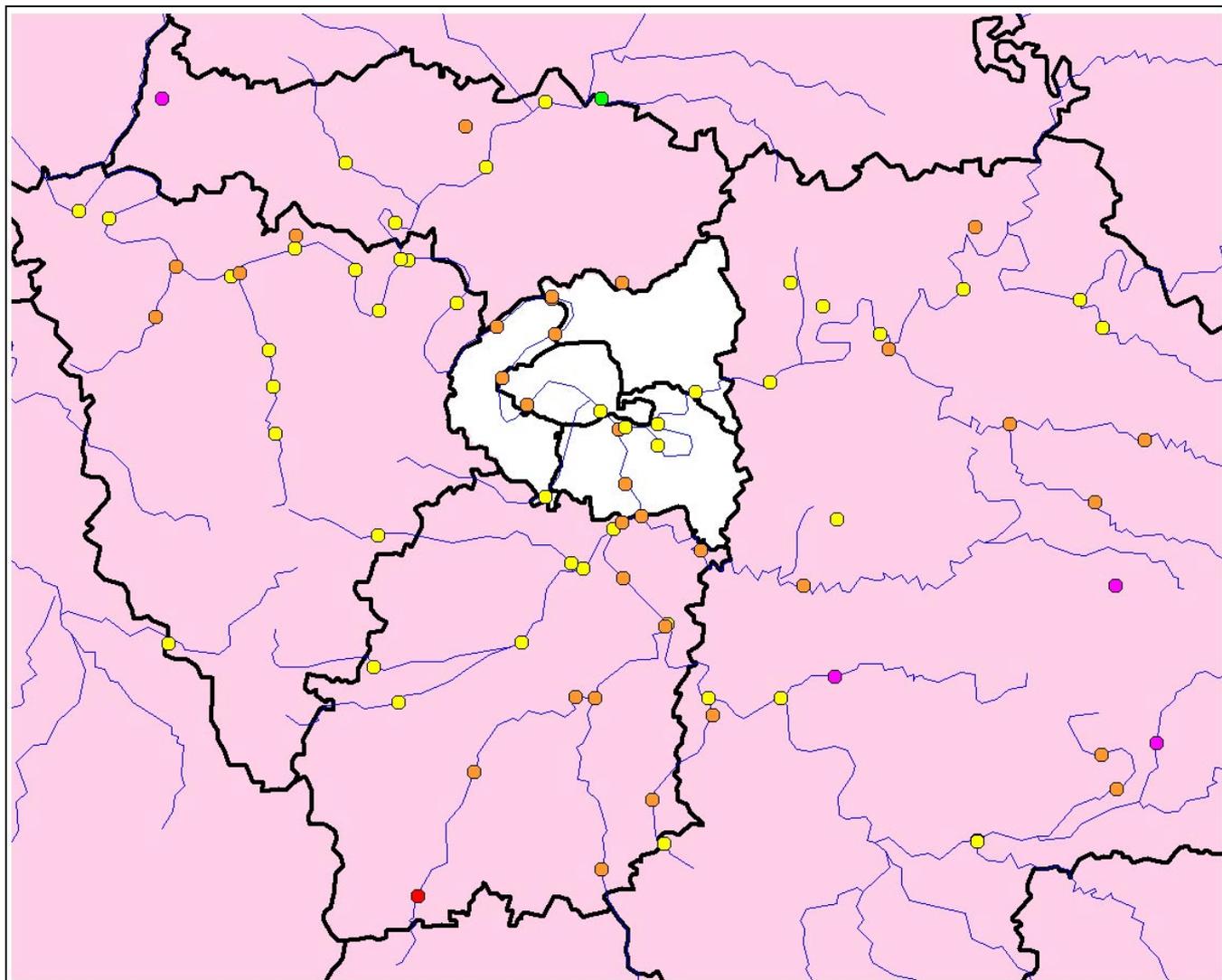
Graphique 8 : amplitude saisonnière des teneurs moyennes en nitrates sur l'Aubetin à Amillis



Au cours de cette campagne, les **petits cours d'eau sont plus impactés que les grands axes** : en effet, la moitié des petits cours d'eau présente des teneurs moyennes supérieures à la valeur guide de **25 mg/l**. D'après le SEQEau pour l'altération nitrates, les eaux dépassant ce seuil sont considérées comme de « mauvaise qualité » (de 25 à 50 mg/l) ou de « très mauvaise qualité » (au delà de 50 mg/l).

Par ailleurs, ces teneurs en nitrates influent le niveau trophique des cours d'eau. Ces niveaux en nutriments sont très favorables aux développements de végétaux aquatiques engendrant une banalisation des milieux.

Carte 3 : Teneurs moyennes hivernales en nitrates des eaux superficielles pour la campagne de surveillance 2004-2005



 Zones vulnérables

Teneur hivernale en 2004-2005

-  [0 - 2] (0)
- ]2 - 10] (1)
- ]10 - 25] (44)
- ]25 - 40] (33)
- ]40 - 50] (4)
- ]50 mg/l (1)

5.2. Résultats dans les eaux souterraines

Rappelons que pour la campagne 2004-2005 l'extraction des données du dispositif de surveillance n'a pu être réalisée que sur 54 points, réduisant l'effectif de moitié. Afin de consolider les conclusions sur les eaux souterraines l'interprétation va également s'appuyer sur les résultats du suivi de la qualité du réseau patrimonial de l'Agence de l'eau Seine-Normandie, soit 88 captages.

Dans un premier temps les résultats portent sur les 54 captages du dispositif en place dans le cadre de la surveillance.

La répartition par classe de teneurs moyennes et maximales en nitrates des points de mesures est présentée dans les *tableaux 6 et 7* ainsi que sur les *cartes 4 et 5*. Ces tableaux mettent en évidence de faibles différences dans la répartition des teneurs moyennes et maximales en raison du nombre restreint d'analyse sur ces captages.

Tableau 6 : Répartition des captages pour les eaux souterraines par classe de teneurs moyennes en nitrates

Points de surveillance 2004-2005		Points de surveillance où la teneur moyenne est comprise entre				
		0-10	10-25	25-40	40-50	>50
Nombre	54	2	8	18	11	15
Pourcentage	100	3.70	14.81	33.33	20.37	27.78

Tableau 7 : Répartition des captages pour les eaux souterraines par classe de teneurs maximale en nitrates

Points de surveillance 2004-2005		Points de surveillance où la teneur maximale est comprise entre				
		0-10	10-25	25-40	40-50	>50
Nombre	54	2	8	17	11	16
Pourcentage	100	3.70	14.81	31.48	20.37	29.63

De cette répartition par classe de concentration, il ressort les chiffres suivants pour la campagne 2004-2005 :

- 81% des captages d'eau souterraines présente une teneur moyenne en nitrates supérieure à 25 mg/l ;
- 48% des captages ont des teneurs moyennes supérieures à 40 mg/l dont 28% des captages ont des teneurs moyennes supérieures à 50 mg/l, limite de la potabilité.

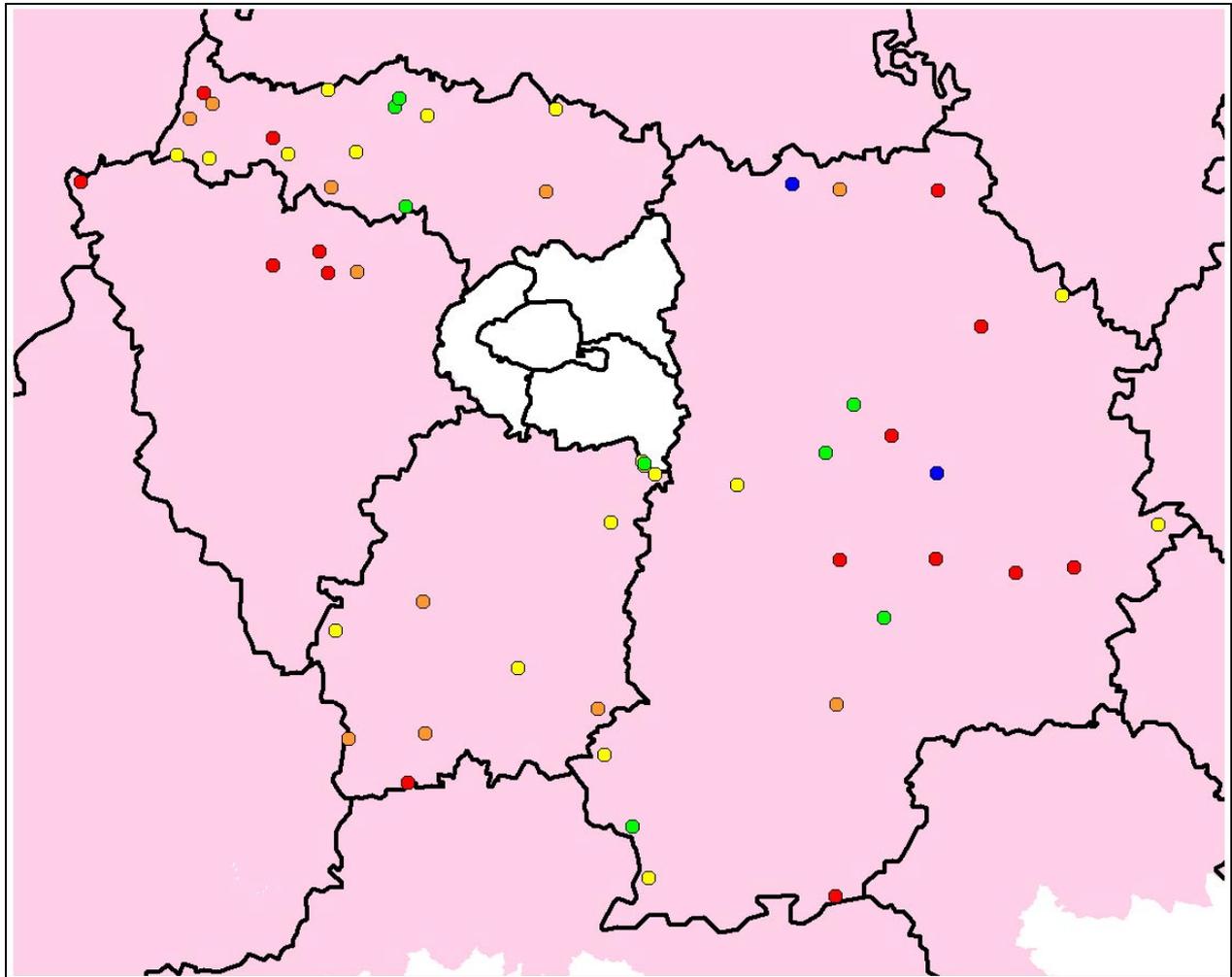
Parmi les 28% de captages mesurant des teneurs moyennes supérieures à 50 mg/l, on observe des stations à fortes teneurs comme le captage de Nezel dans les Yvelines avec 128 mg/l ou encore celui d'Ambleville dans le Val d'Oise avec 72 mg/l.

Afin de confirmer ce constat, il est apparu intéressant de valoriser les données du réseau patrimonial eaux souterraines. Il est à savoir que la finalité de ce réseau est d'être pérenne dans le temps. De ce fait, le choix des captages intègre la notion de durée de vie du captage et donc du niveau de contamination. A contrario le dispositif de surveillance nitrates devait être, lui, représentatif de la situation au moment de sa création en 1992, intégrant les captages fortement contaminés.

Malgré ces différences, on peut constater d'après les données de 2004 du réseau eaux souterraines (cf. *carte 6*) que 62% des captages ont une teneur en nitrates supérieures à 25 mg/l dont 14% ont une teneur supérieure à 50 mg/l confirmant également la contamination des eaux souterraines.

La situation est assez **alarmante** : malgré une diminution de la teneur en nitrates entre les deux dernières campagnes, **50% des captages du dispositif ont une teneur moyenne supérieure à 40 mg/l**, seuil d'alerte pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

Carte 4 : Teneurs moyennes en nitrates des eaux souterraines pour la campagne de surveillance 2004-2005

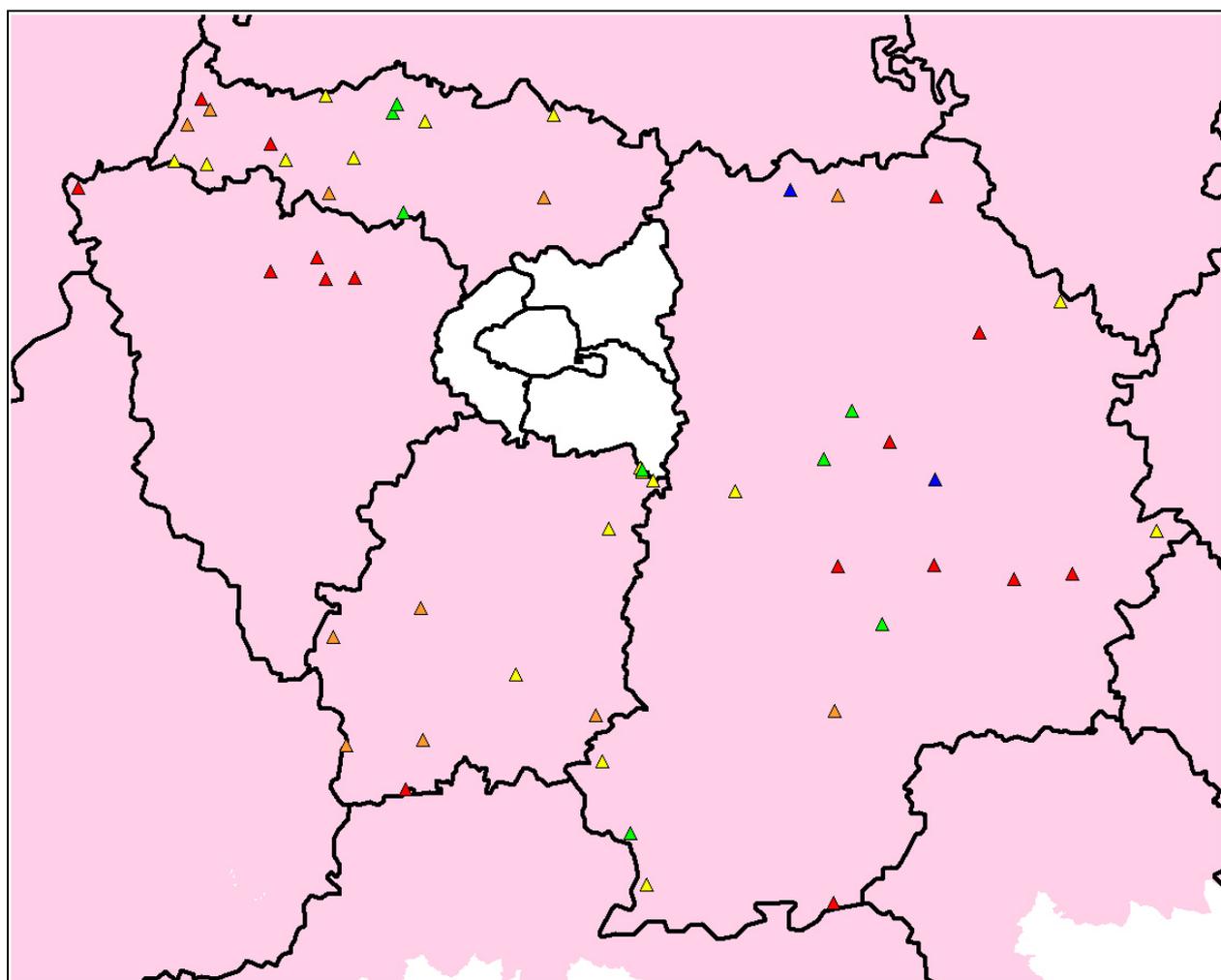


 Zones vulnérables

Teneur moyenne en 2004-2005

-  [0 - 10] (2)
- ]10 - 25] (8)
- ]25 - 40] (18)
- ]40 - 50] (11)
- ]50 mg/l (15)

Carte 5 : Teneurs maximales en nitrates des eaux souterraines pour la campagne de surveillance 2004-2005



 Zones vulnérables

Teneur maximale en 2004-2005

-  [0 - 10] (2)
- ]10 - 25] (8)
- ]25 - 40] (17)
- ]40 - 50] (11)
- ]50 mg/l (16)

Carte 6 : Evolution de la teneur moyenne en nitrates de 2000 à 2004 – Réseau eaux souterraines de l'agence de l'eau Seine-Normandie



6. Evolution des teneurs en nitrates par rapport aux campagnes précédentes

6.1. En eaux superficielles

Au cours de la période 1992/2005, 4 campagnes de prélèvement se sont déroulées : 1992/1993, 1997/1998, 2000/2001 et 2004/2005.

Rappelons que les deux premières campagnes ainsi que la dernière ont eu lieu en régime hydrologique faible résultant d'hiver peu pluvieux alors que la troisième a été réalisée dans des conditions plus humides avec la présence de nombreuses crues.

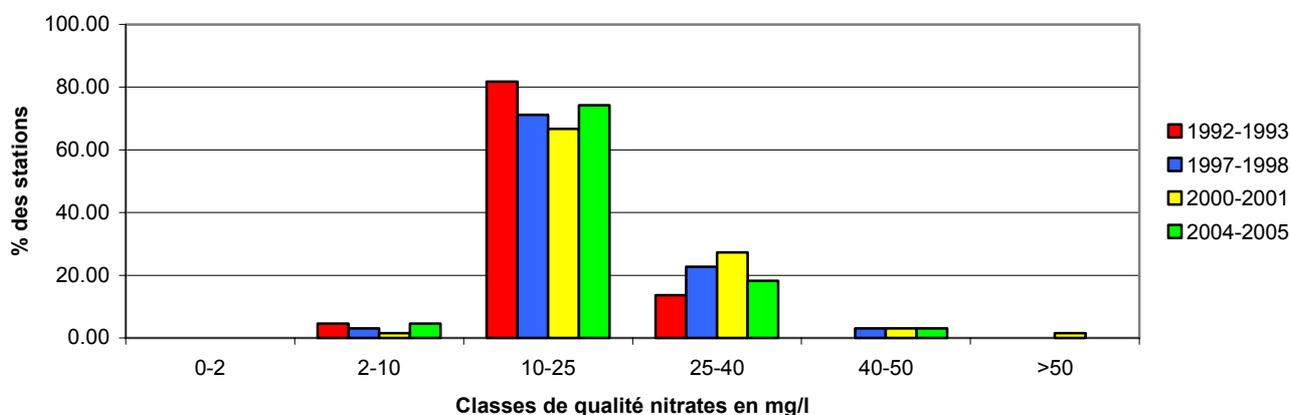
Les *cartes 7, 8 et 9* présentent les teneurs moyennes en nitrates pour les trois premières campagnes.

Sur les stations communes aux 4 campagnes, les cartes montrent que certains secteurs fortement touchés en 1992-1993 (classe de qualité 25-40 mg/l – orange) restent particulièrement touchés 10 ans plus tard.

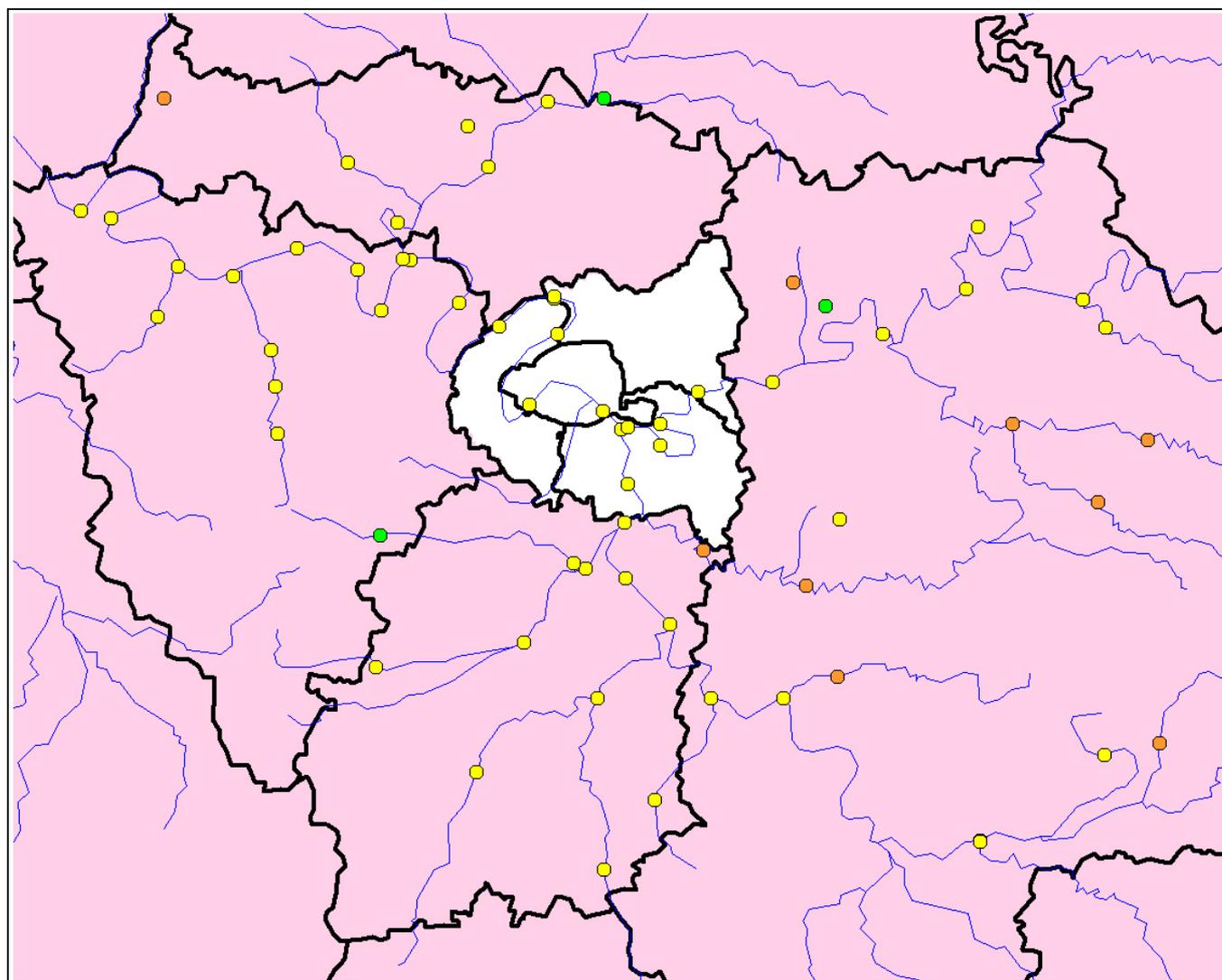
En effet, en 1992-1993, les bassins versants de l'Aubette de Magny, de la Beuvronne, du Grand Morin, de l'Yerres, de l'Almont ou de la Voulzie enregistrent des teneurs comprises entre 25 et 40 mg/l. Au cours des campagnes suivantes, ces bassins versants présentent cette même classe de qualité voire une classe de qualité moindre (40-50 mg/l). De plus, à partir de 1997-1998, d'autres bassins versants apparaissent dans la classe 25-40 mg/l et le reste jusqu'en 2004-2005 : bassins versants de la Vaucouleurs, de la Mauldre, du Croult, de la Juine-Essonne-Ecole.

Le *graphique 9* présente la répartition des points de surveillance pas classe de qualité (teneur moyenne) pour les quatre campagnes. D'après ce graphique, on note une dégradation marquée sur l'ensemble des cours d'eau franciliens entre 1992 et 2001. Les résultats de la campagne 2004-2005 ne confirme pas cette tendance à la dégradation.

Graphique 9 : Répartition des points de surveillance par classe de qualité (teneur moyenne) pour les campagnes 1992-1993, 1997-1998, 2000-2001 et 2004-2005



Carte 7 : Teneurs moyennes en nitrates des eaux superficielles pour la campagne de surveillance 1992-1993

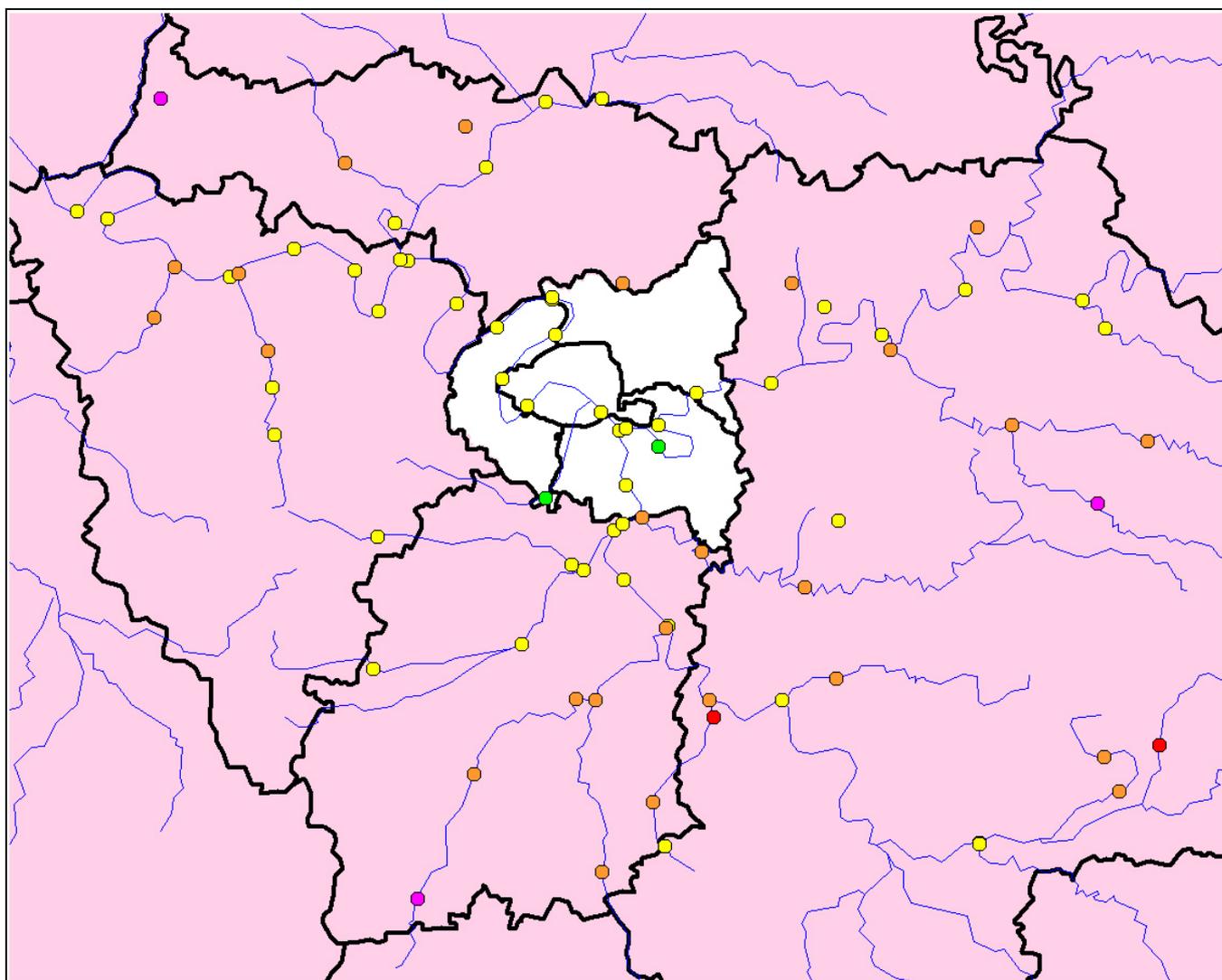


 Zones vulnérables

Teneur moyenne eau superficielle en 1992-1993

	[0 - 2]	(0)
	[2 - 10]	(3)
	[10 - 25]	(54)
	[25 - 40]	(9)
	[40 - 50]	(0)
	>50 mg/l	(0)

Carte 8 : Teneurs moyennes en nitrates des eaux superficielles pour la campagne de surveillance 1997-1998

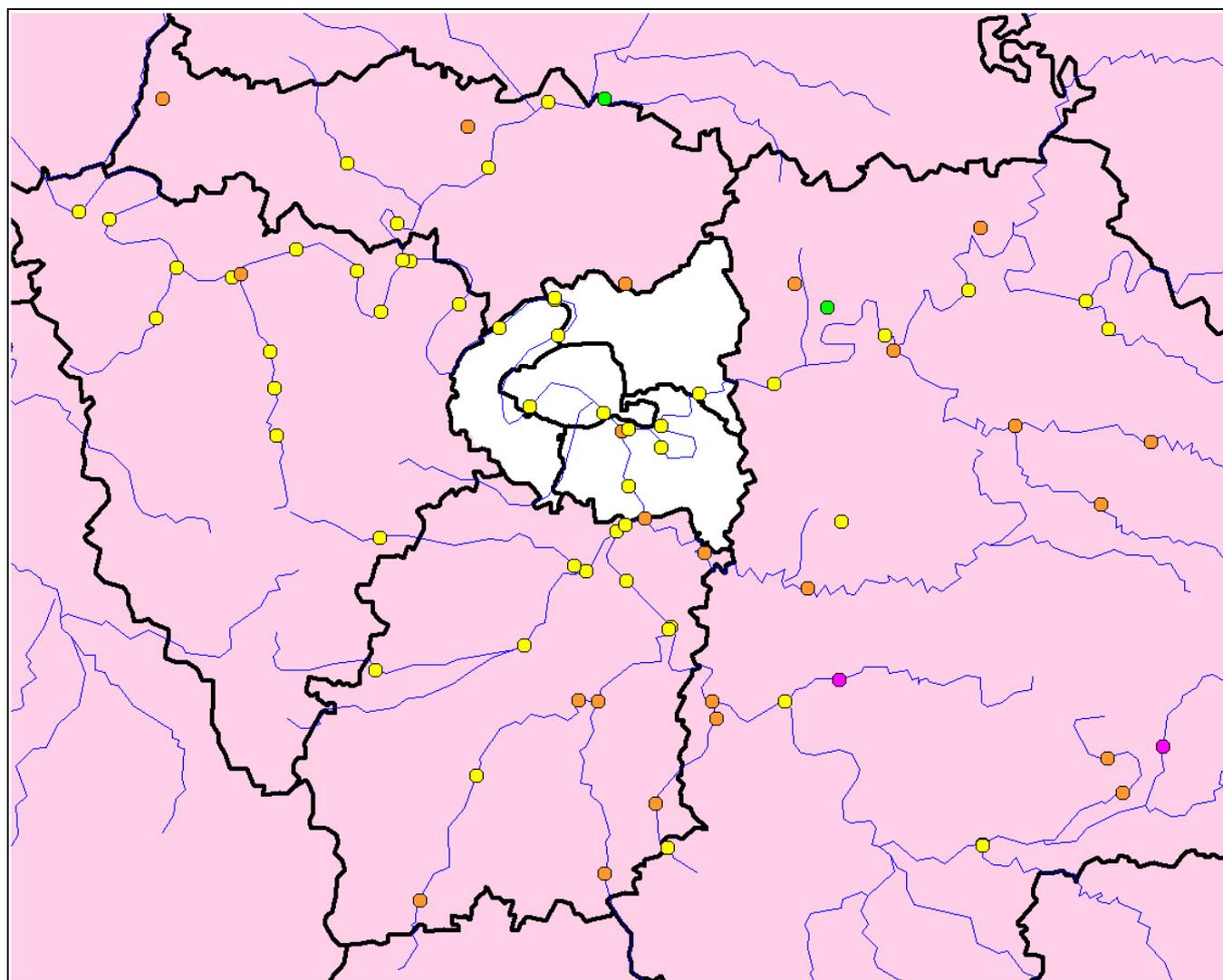


 Zones vulnérables

Teneur moyenne eau superficielle en 1997-1998

-  [0 - 2] (0)
- ]2 - 10] (2)
- ]10 - 25] (50)
- ]25 - 40] (23)
- ]40 - 50] (2)
- ]50 mg/l (0)

Carte 9 : Teneurs moyennes en nitrates des eaux superficielles pour la campagne de surveillance 2000-2001



 Zones vulnérables

Teneur moyenne eau superficielle en 2000-2001

-  [0 - 2] (0)
- ]2 - 10] (2)
- ]10 - 25] (47)
- ]25 - 40] (25)
- ]40 - 50] (3)
- ]50 mg/l (2)

La *carte 10* présente les évolutions des teneurs en nitrates entre la campagne de 1992-1993 et la campagne 2004-2005. Cette carte montre que 80% des stations communes aux deux campagnes présentent une augmentation faible à importante de leur teneur moyenne en nitrates.

Géographiquement, on retrouve beaucoup de fortes augmentations dans la partie ouest de la région : amont des principaux cours d'eau de l'Essonne (Orge, Juine, Essonne et Ecole), la Seine en aval de Paris sur la petite couronne, la Vaucouleurs, l'Aubette de Magny, l'Aubette de Meulan ou encore le Sausseron.

Afin de confirmer ces tendances d'évolution, les chroniques de données ont été exploitées entre 1992 et 2005. Quatre profils d'évolution se distinguent (cf. *tableau 7*) :

- dégradation régulière avec amorce de stabilité ou d'amélioration à partir de 1998 ;
- dégradation lente et progressive avec une tendance à la stabilité ou à l'amélioration à partir de 2000-2001 ;
- dégradation régulière entre 1992 et 2001 puis amorce d'amélioration à partir de 2001 ;
- dégradation en dent de scie avec une alternance d'augmentation et de diminution des concentrations.

L'étude des comportements montre qu'une majorité des cours d'eau enregistre une diminution plus ou moins importante des teneurs entre la troisième et la quatrième campagne.

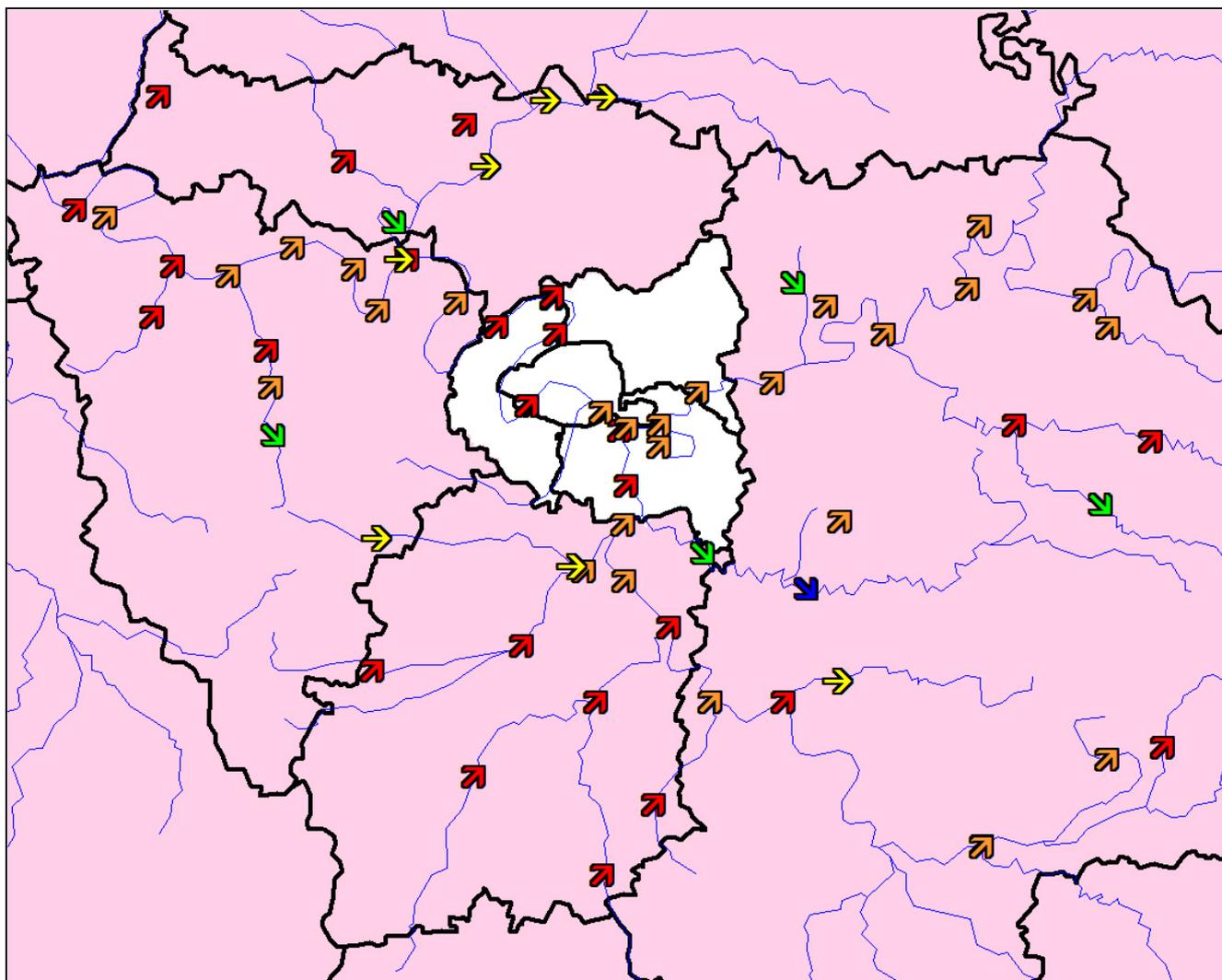
La *carte 11* illustre bien les évolutions des teneurs en nitrates entre 2000-2001 et 2004-2005. D'après cette carte, les teneurs moyennes de 73% des stations communes à ces deux campagnes sont stables ou en diminution.

Cette tendance à l'amélioration ou à la stabilisation est encourageante mais elle doit être mise en perspective avec les conditions météorologiques et hydrologiques particulière de cette période (hiver peu pluvieux, et faibles débits) générant de faibles lessivages de nitrates.

En revanche cette carte montre également que 27% des stations ont des teneurs toujours en évolution : augmentation faible (1 à 5 mg/l) pour les stations situées sur la Seine dans la petite couronne, la Marne, l'Aubette de Magny, le Sausseron, la Bièvre la Marsange la Juine moyenne et l'Orge et augmentation fortes (> à 5 mg/l) pour les stations présentes à l'aval de la Marne, à l'amont de la Juine et à l'amont de l'Ecole.

La dégradation des eaux superficielles de 1992 à 2001 n'a cessé de se poursuivre. Cependant un **amortissement de la tendance** est observé globalement sur les petits cours d'eau **en 2004-2005**. Ce constat est à mettre en relation avec les conditions météorologiques et hydrologiques particulières peu favorables au lessivage des nitrates sur cette période.

Carte 10 : Evolution des teneurs moyennes en nitrates des eaux superficielles entre 1992-1993 et 2004-2005

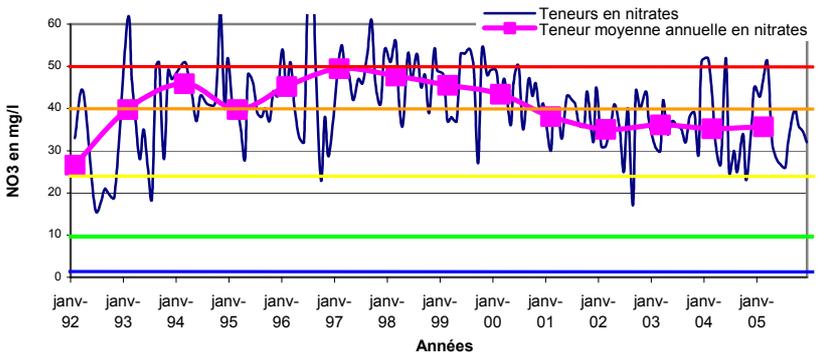
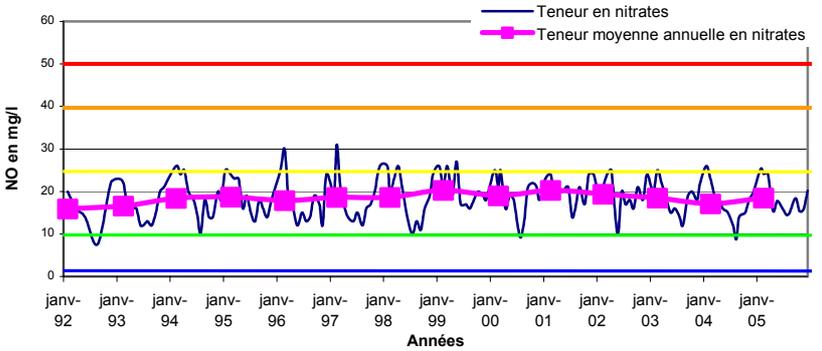
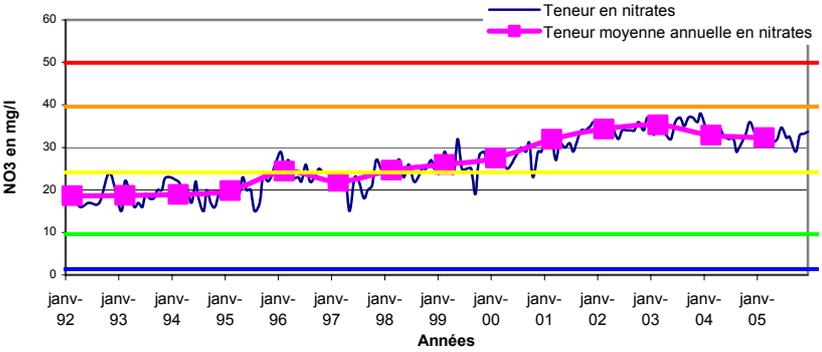
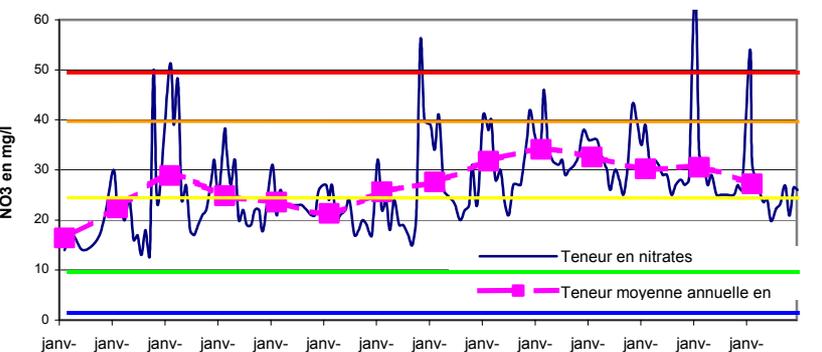


 Zones vulnérables

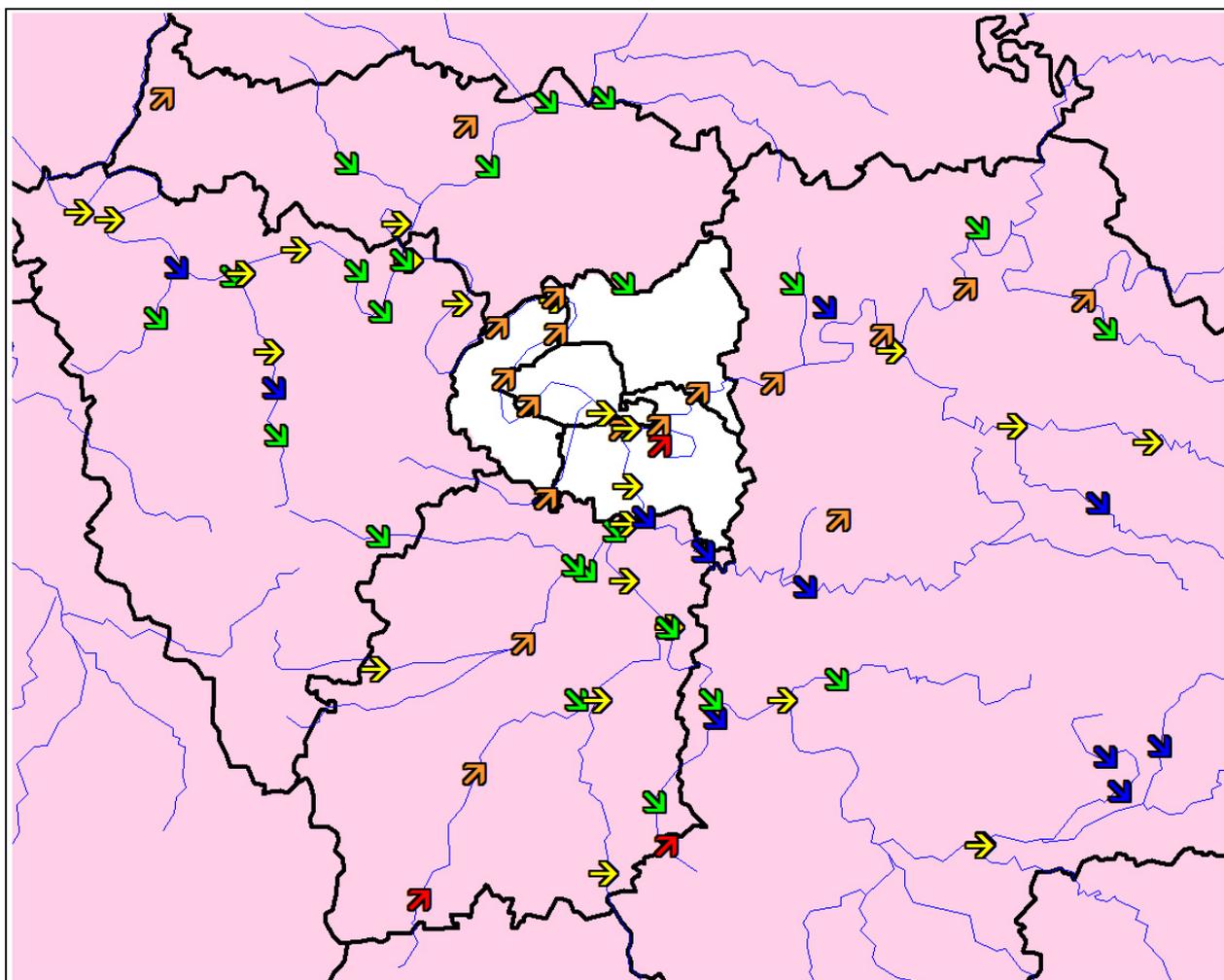
Evolution des nitrates eaux superficielles 1992-2004

-  Diminution forte $x \leq -5$ mg/l (1)
-  Diminution faible $-1 > x > -5$ mg/l (5)
-  Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l (7)
-  Augmentation faible $1 < x < 5$ mg/l (27)
-  Augmentation forte $x \geq 5$ mg/l (26)

Tableau 7 : les différents profils d'évolution des teneurs en nitrates entre 1992 et 2005

Profil d'évolution sur 1992-2005	Illustrations	Cours d'eau concernés
<p>Dégradation régulière avec amorce de stabilité ou d'amélioration à partir de 1998</p>	 <p>Evolution des nitrates sur l'Almont à Moisenay</p>	<p>Yvette, Ecole amont, Grand Morin, Petit Morin, Mauldre amont et Almont, Oise, Seine en aval de Poissy</p>
<p>Dégradation lente et progressive avec une tendance à la stabilité ou à l'amélioration à partir de 2000-2001</p>	 <p>Evolution des nitrates sur Orge à Savigny-sur-Orge</p>	<p>Mauldre en aval de Beynes, Orge et Rémard, Seine en amont de Paris, Marne</p>
<p>Dégradation régulière entre 1992 et 2001 puis amorce d'amélioration à partir de 2001</p>	 <p>Evolution des nitrates sur la Juine à Morigny</p>	<p>Viosne, Thève, Sausseron, Beuveronne, Théroouanne, Juine, Essonne, Ecole aval, Auxence et Voulzie Seine au niveau de la petite couronne</p>
<p>Dégradation en dent de scie avec une alternance d'augmentation et de diminution des concentrations</p>	 <p>Evolution des nitrates sur la Vaucoeurs à Mantes</p>	<p>Aubetin, Yerres, Marsange, Vaucoeurs</p>

Carte 11 : Evolution des teneurs moyennes en nitrates des eaux superficielles entre 2000-2001 et 2004-2005



 Zones vulnérables

Evolution des nitrates eaux superficielles 2000-2004

-  Diminution forte $x \leq -5$ mg/l (11)
-  Diminution faible $-1 > x > -5$ mg/l (23)
-  Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l (24)
-  Augmentation faible $1 < x < 5$ mg/l (18)
-  Augmentation forte $x \geq 5$ mg/l (3)

6.2. En eaux souterraines

Afin d'apprécier les évolutions intervenues entre la présente surveillance et la première réalisée en 1992-1993, les résultats des points communs aux 3 campagnes ont été comparés : 48 captages sont pris en compte. Les résultats sont présentés dans les *tableaux 8 et 9*.

Rappelons auparavant que le mécanisme de lessivage des nitrates vers les eaux souterraines est complexe. Cependant, il est fort dépendant de la pluviométrie qui entraîne les nitrates du sol vers la nappe. Pour exploiter au mieux les résultats des différentes campagnes, il est intéressant de rappeler la situation des nappes lors de ces campagnes.

Si l'on regarde les niveaux piézométriques des nappes depuis la première campagne de surveillance, on note une alternance de périodes de baisse puis de remontées. Les deux premières campagnes ont eu lieu lors de niveaux bas résultant d'hivers peu pluvieux. A l'inverse, la campagne 2000-2001 a été réalisée lors d'une recharge exceptionnelle de la nappe qui faisait suite à une remontée progressive depuis 1997 liée à des hivers pluvieux. Et enfin, depuis juin 2003, les déficits pluviométriques cumulés entraînent l'absence de recharge efficace et un niveau critique des nappes.

Tableau 8 : Répartition des captages en eaux souterraines par classes de teneurs moyennes en nitrates pour les quatre campagnes de surveillance

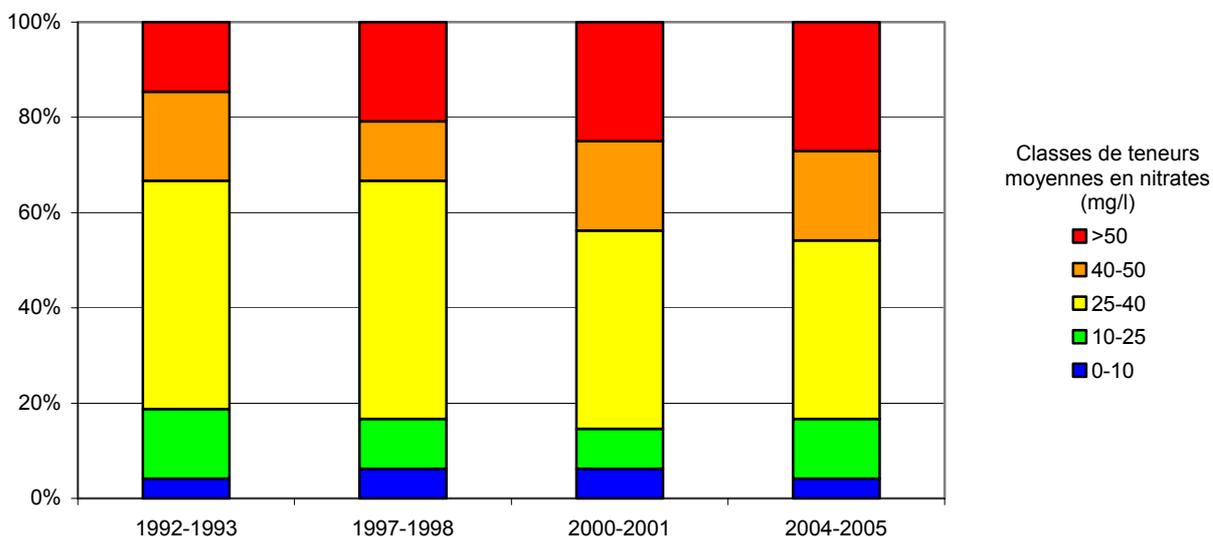
			Points de surveillance où la teneur moyenne (mg/l) est compris entre				
			0-10	10-25	25-40	40-50	>50
Campagne 1992-1993	Nombre	48	2	7	23	9	7
	Pourcentage	100	4.17	14.58	47.92	18.75	14.58
Campagne 1997-1998	Nombre	48	3	5	24	6	10
	Pourcentage	100	6.25	10.42	50.00	12.50	20.83
Campagne 2000-2001	Nombre	48	3	4	20	9	12
	Pourcentage	100	6.25	8.33	41.67	18.75	25.00
Campagne 2004-2005	Nombre	48	2	6	18	9	13
	Pourcentage	100	4.17	12.50	37.50	18.75	27.08

Tableau 9 : Répartition des captages en eaux souterraines par classes de teneurs maximales en nitrates pour les quatre campagnes de surveillance

			Points de surveillance où la teneur maximale (mg/l) est compris entre				
			0-10	10-25	25-40	40-50	>50
Campagne 1992-1993	Nombre	50	1	8	21	11	9
	Pourcentage	100	2.00	16.00	42.00	22.00	18.00
Campagne 1997-1998	Nombre	50	2	6	23	6	13
	Pourcentage	100	4.00	12.00	46.00	12.00	26.00
Campagne 2000-2001	Nombre	50	3	3	20	7	17
	Pourcentage	100	6.00	6.00	40.00	14.00	34.00
Campagne 2004-2005	Nombre	50	2	6	17	10	15
	Pourcentage	100	4.00	12.00	34.00	20.00	30.00

Le *graphique 10* compare pour chacune des campagnes de surveillance la répartition des captages par classes de teneurs moyennes en nitrates.

Graphique 10 : Comparaison des répartitions des captages par classes de teneurs moyennes en nitrates pour les 4 campagnes de surveillance

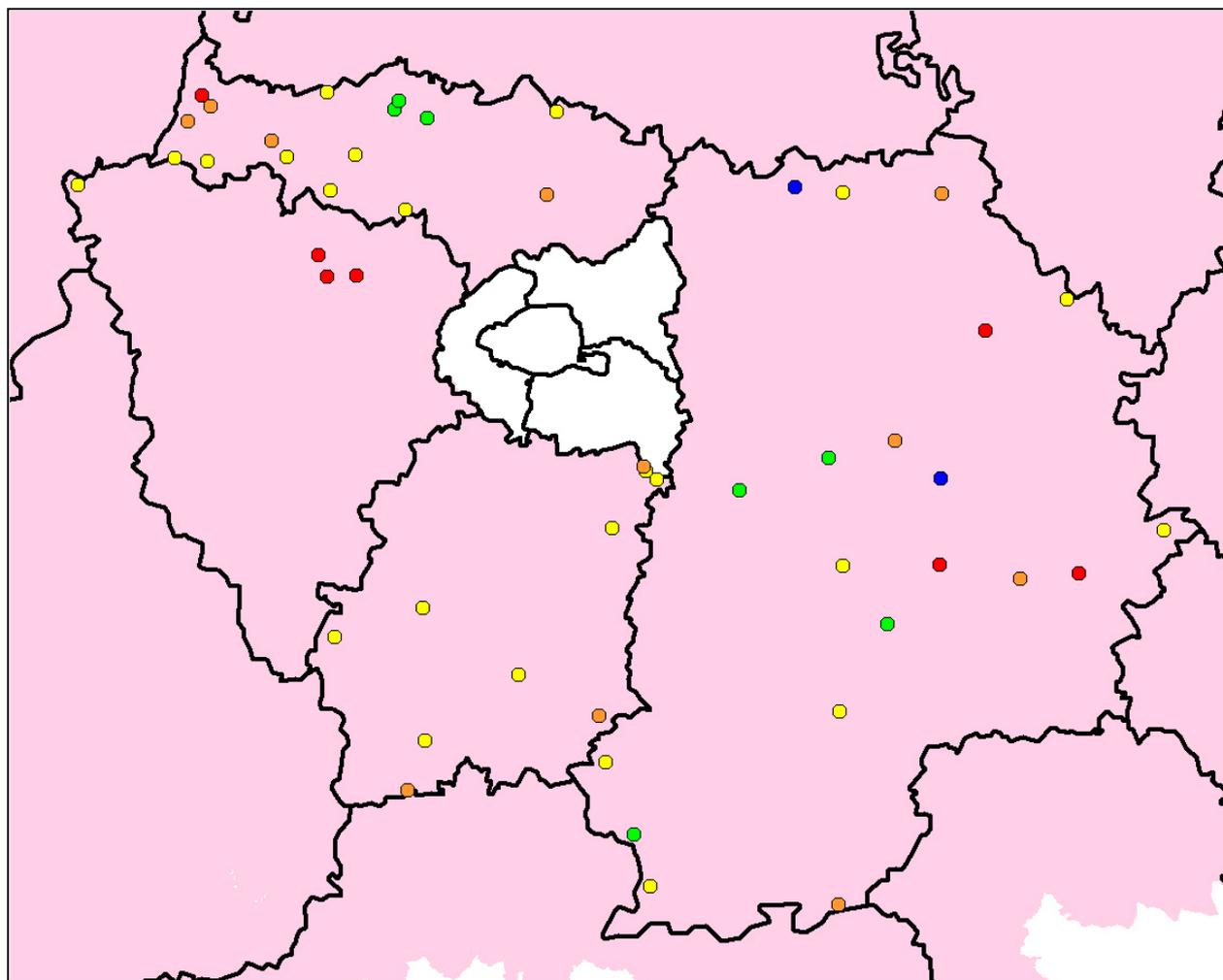


D'après ce graphique, on constate une dégradation progressive de la qualité des eaux souterraines au regard des nitrates entre 1992-1993 et 2004-2005 :

- diminution du nombre de captages appartenant à la classe 25-40 mg/l au profit des classes 40-50 mg/l et supérieur à 50 mg/l ;
- augmentation de 13% des captages dont la teneur moyenne est supérieure à 50 mg/l.

Les cartes suivantes, *cartes 12, 13 et 14*, présentent les teneurs moyennes en nitrates pour les campagnes de 1992-1993, 1997-1998 et 2000-2001 et la *carte 15* présente les évolutions des teneurs moyennes en nitrates entre 1992-1993 et 2004-2005, confirmant cette dégradation sur l'ensemble du territoire francilien.

Carte 12 : Teneurs moyennes en nitrates des eaux souterraines pour la campagne de surveillance 1992-1993

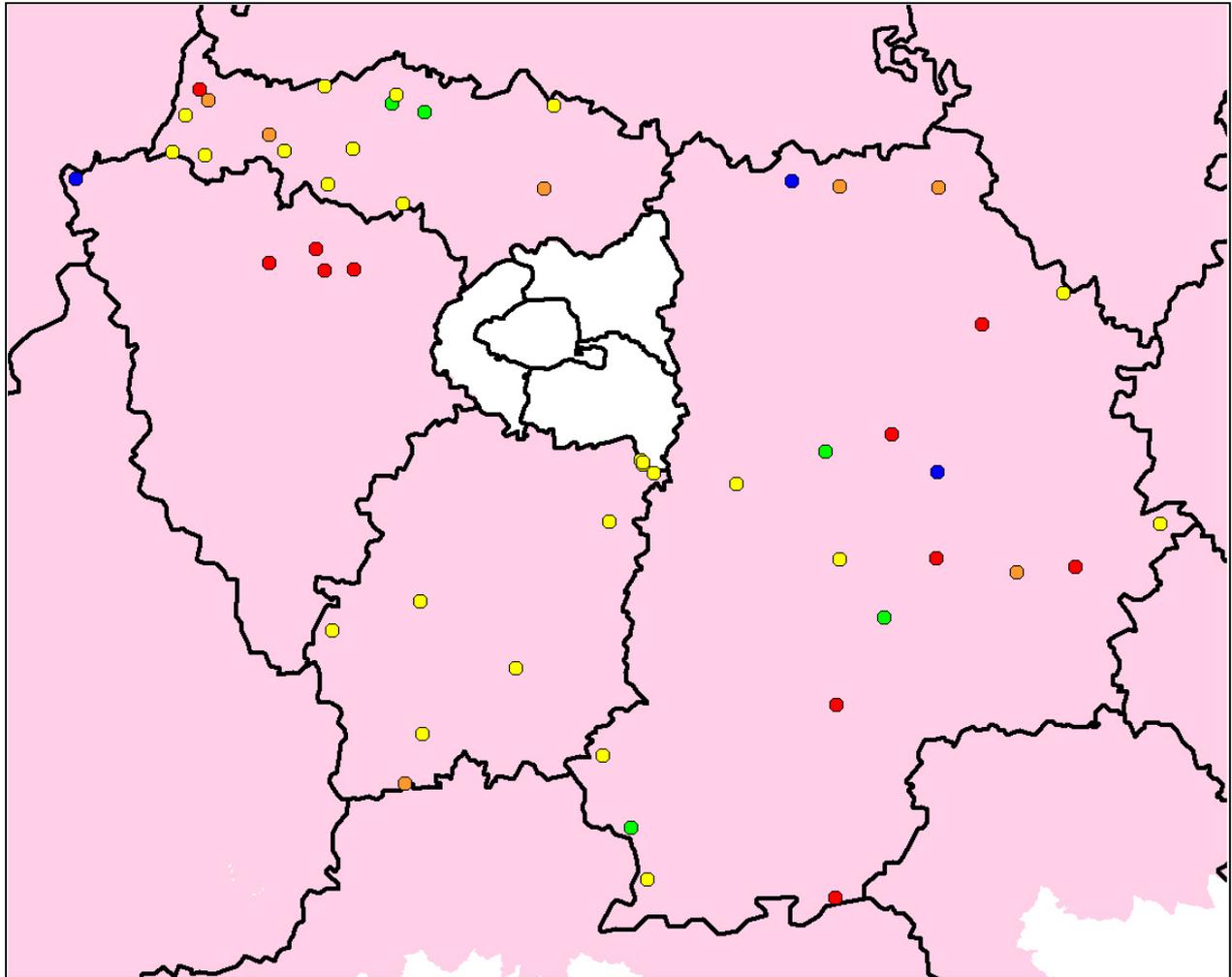


 Zones vulnérables

Teneur moyenne en 1992-1993

-  [0 - 10] (2)
- ]10 - 25] (7)
- ]25 - 40] (23)
- ]40 - 50] (11)
- ]50 mg/l (7)

Carte 13 : Teneurs moyennes en nitrates des eaux souterraines pour la campagne de surveillance 1997-1998

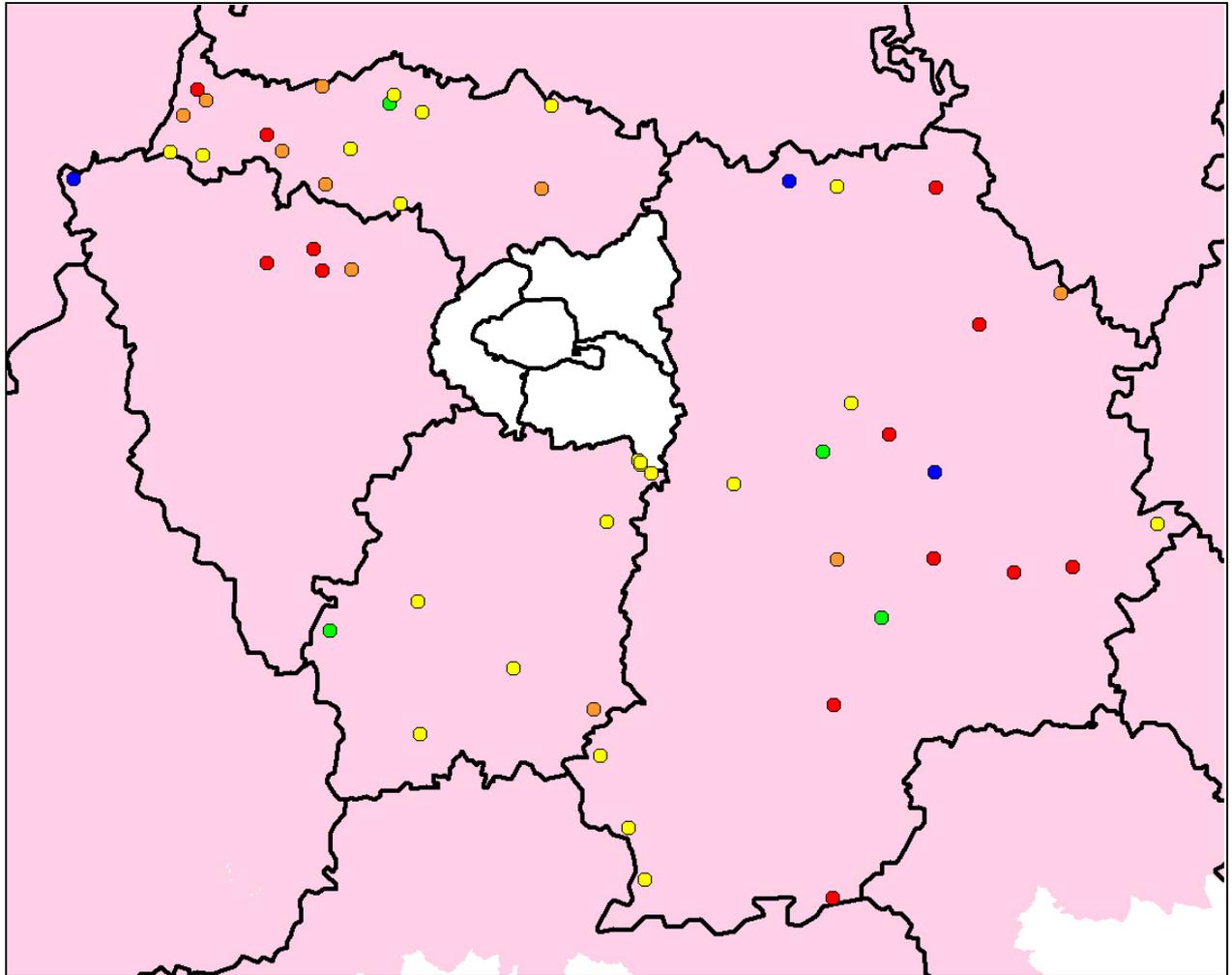


 Zones vulnérables

Teneur moyenne en 1997-1998

-  [0 - 10] (3)
- ]10 - 25] (5)
- ]25 - 40] (25)
- ]40 - 50] (7)
- ]50 mg/l (11)

Carte 14 : Teneurs moyennes en nitrates des eaux souterraines pour la campagne de surveillance 2000-2001

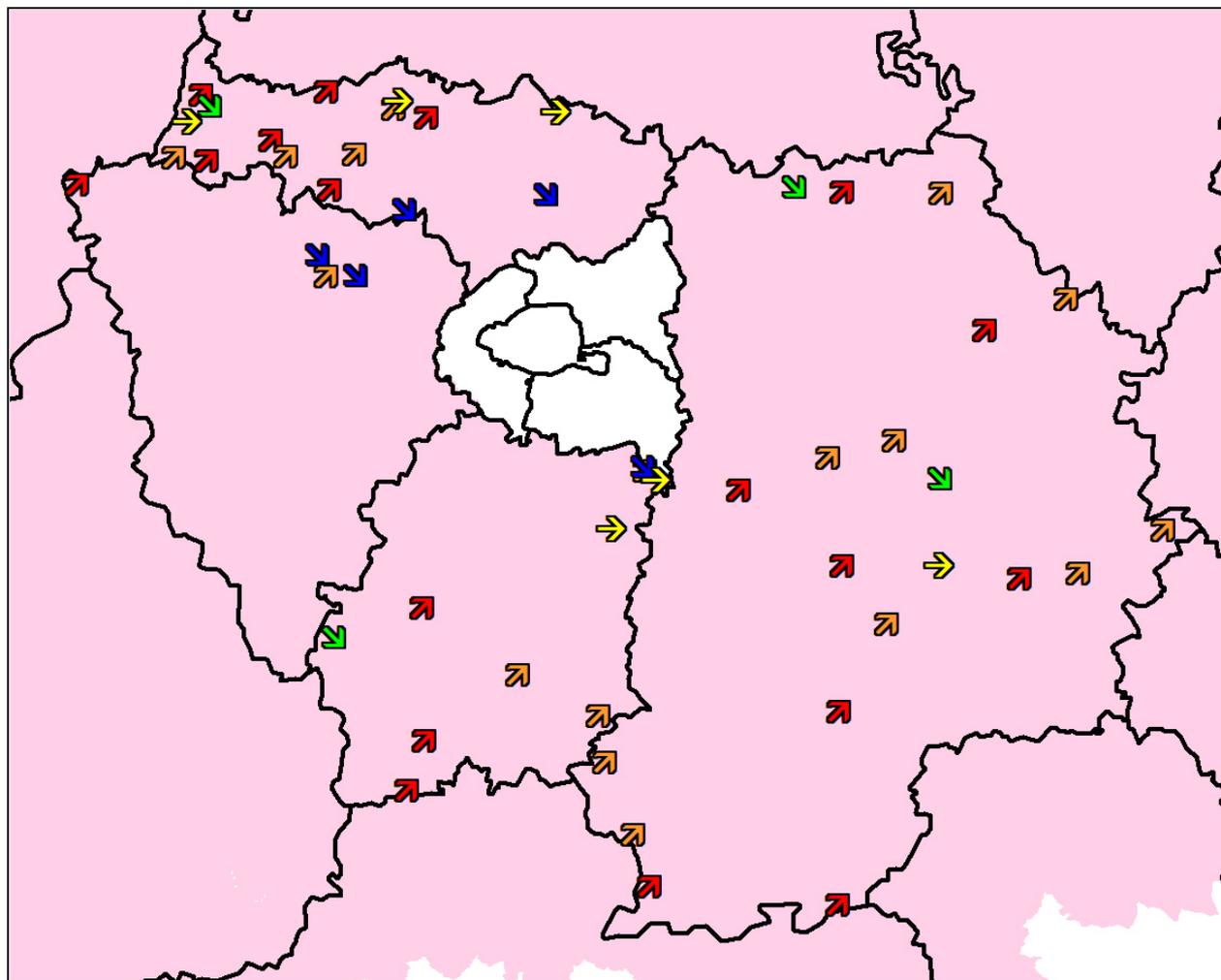


 Zones vulnérables

Teneur moyenne en 2000-2001

-  [0 - 10] (3)
- ]10 - 25] (4)
- ]25 - 40] (22)
- ]40 - 50] (10)
- ]50 mg/l (13)

Carte 15 : Evolution des teneurs moyennes en nitrates des eaux souterraines entre la campagne 1992-1993 et 2004-2005



 Zones vulnérables

Evolution des nitrates eaux souterraines 1992-2004

-  Diminution forte $x \leq -5$ mg/l (5)
-  Diminution faible $-1 > x > -5$ mg/l (4)
-  Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l (6)
-  Augmentation faible $1 < x < 5$ mg/l (17)
-  Augmentation forte $x \geq 5$ mg/l (18)

Afin d'apprécier sous un autre angle l'évolution des qualités moyennes en nitrates, les captages peuvent être classés selon leur variation par rapport à la campagne précédente.

Le *tableau 10* présente sur l'échantillon de captages communs aux campagnes 2000-2001 et 2004-2005 (52 captages), leur répartition selon l'ampleur de la variation enregistrée.

Tableau 10 : Répartition des captages d'eau souterraine selon la variation de leur teneur moyenne en nitrates entre les campagne 2000-2001 et 2004-2005

Variation de la teneur moyenne entre les deux campagnes (2000-2001 et 2004-2005)	Diminution supérieure ou égale à 5 mg NO3/l	Diminution entre 5 et 1 mg NO3/l	Stabilité de plus ou moins 1 mg NO3/l	Augmentation entre 1 et 5 mg NO3/l	Augmentation supérieure à 5 mg NO3/l
Nombre de points de surveillance communs	16	12	10	7	7

L'observation des variations de cet indicateur montre une hétérogénéité dans les tendances d'évolutions des captages confirmant la complexité dans les écoulements.

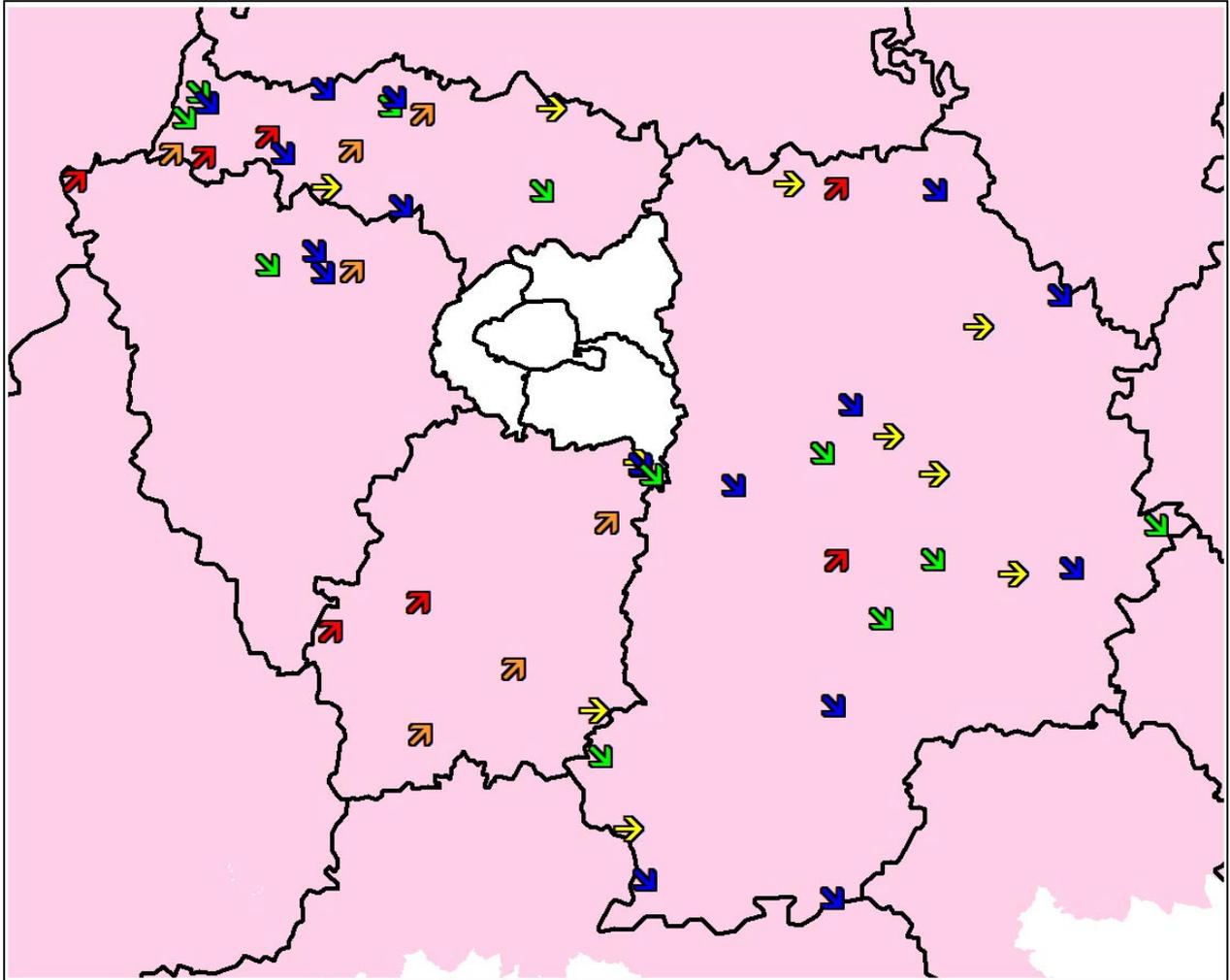
Néanmoins, et de façon générale, les fluctuations de concentrations se corrént aux battements de la nappe, notamment avec une augmentation des teneurs en nitrates en période de recharge et une diminution en période vidange de nappe.

Compte-tenu de la piezométrie très basse des nappes pendant cette dernière période, il semble nécessaire d'être réservé sur l'amélioration observée pour 50% des captages.

Cependant, la *carte 16* illustrant l'évolution des teneurs en nitrates entre la campagne 2000-2001 et la campagne 2004-2005 met en évidence une nette dégradation des eaux souterraines en Essonne.

Une **dégradation progressive** de la qualité des eaux souterraines est à souligner entre 1992 et 2005. Néanmoins, une **amélioration de la qualité est observée entre les deux dernières campagnes**. Cette amélioration reste à confirmer compte tenu des conditions hydriques de la dernière campagne : les faibles précipitations n'ont pas suffi à la recharge des nappes et ont peu favorisé le lessivage des nitrates

Carte 16 : Evolution des teneurs moyennes en nitrates des eaux souterraines entre la campagne 2000-2001 et 2004-2005



 Zones vulnérables

Evolution des nitrates eaux souterraines 2000-2004

-  Diminution forte $x \leq -5$ mg/l (16)
-  Diminution faible $-1 > x > -5$ mg/l (12)
-  Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l (10)
-  Augmentation faible $1 < x < 5$ mg/l (7)
-  Augmentation forte $x \geq 5$ mg/l (7)

7. L'eutrophisation

7.1. Généralités

Le terme d'eutrophisation désigne l'enrichissement général d'un milieu, recouvrant l'augmentation de la richesse en nutriments, et celle, consécutive, de la production primaire. Tel qu'il est utilisé actuellement, le terme eutrophisation correspond à une expression accélérée et amplifiée des phénomènes naturels, par suite des activités humaines.

L'expression des phénomènes d'eutrophisation résulte d'un ensemble de facteurs multiples, qu'ils soient nutritionnels ou autres, comme l'énergie lumineuse disponible, la température, l'hydraulicité du cours d'eau, le type d'écoulement, la nature du substrat, ... L'eutrophisation résulte donc d'un ensemble de phénomènes et s'exprime en fonction du contexte, de façon saisonnière, et sous des formes différentes selon les cas, et qu'il faut donc caractériser par les nuisances induites.

La prolifération végétale est la manifestation principale de l'eutrophisation. Elle peut revêtir plusieurs formes, en fonction du type de cours d'eau et des facteurs de milieu. On observera essentiellement des développements d'algues et/ou de plantes supérieures.

En ce qui concerne les algues, dans les cours d'eau lents et plutôt profonds, on observera essentiellement un développement de phytoplancton, la quantité d'algues en suspension étant alors mesurée par les teneurs en pigments chlorophylliens. Dans les rivières plus rapides à faible profondeur, on observera plutôt des proliférations d'algues filamenteuses, dont le pouvoir de colonisation est très élevé (développement très rapide, taux de recouvrement et biomasse pouvant être très importants et éliminer les autres formes).

Au niveau des plantes supérieures (ou macrophytes), la notion d'eutrophisation est plus délicate à cerner. Elle se traduit essentiellement par une prolifération d'espèces à forte dynamique, éliminant les autres espèces et produisant une biomasse excessive pour l'équilibre trophique du milieu, témoignant d'une dégradation de l'équilibre biologique général.

Les nuisances induites par les problèmes d'eutrophisation affectent aussi bien le fonctionnement du milieu (effets multiples sur la qualité de l'eau) que les activités humaines.

En ce qui concerne le milieu, les effets principaux que l'on peut citer concernent la rupture de l'équilibre biologique : la nuit, les végétaux consomment l'oxygène de l'eau (par respiration, en l'absence de photosynthèse), pouvant induire des déficits importants, préjudiciables au maintien de la faune aquatique. A l'inverse, en cours de journée, la production d'oxygène par photosynthèse peut atteindre un niveau tel que cet élément devient toxique pour les organismes animaux, soit directement, soit par effets induits. On peut également citer l'apparition potentielle de problèmes hydrauliques sur certains cours d'eau, l'écoulement pouvant être fortement perturbé par les quantités de végétaux accumulés.

Les activités humaines peuvent être également affectées par ce phénomène d'eutrophisation. Parmi les nuisances possibles, on notera la limitation des usages (production d'eau potable difficile et coûteuse, production de toxines pouvant limiter l'utilisation, eau trouble incompatible avec la baignade, pêche difficile, ...), des problèmes mécaniques (colmatage de crépines et grilles de protection de prises d'eau, ...), hydrauliques (risque de débordement), des nuisances visuelles ou olfactives (lors de la décomposition des végétaux).

Ainsi, les phénomènes d'eutrophisation ont des répercussions importantes sur le plan écologique (fonctionnement et qualité des cours d'eau, perte de qualité écologique) mais également sur le plan économique, de par les coûts induits des dommages annuels dus à l'eutrophisation (faucardage des cours d'eau, entretien, traitement de l'eau potable, tourisme, pêche, ...).

7.2. L'eutrophisation en Ile-de-France

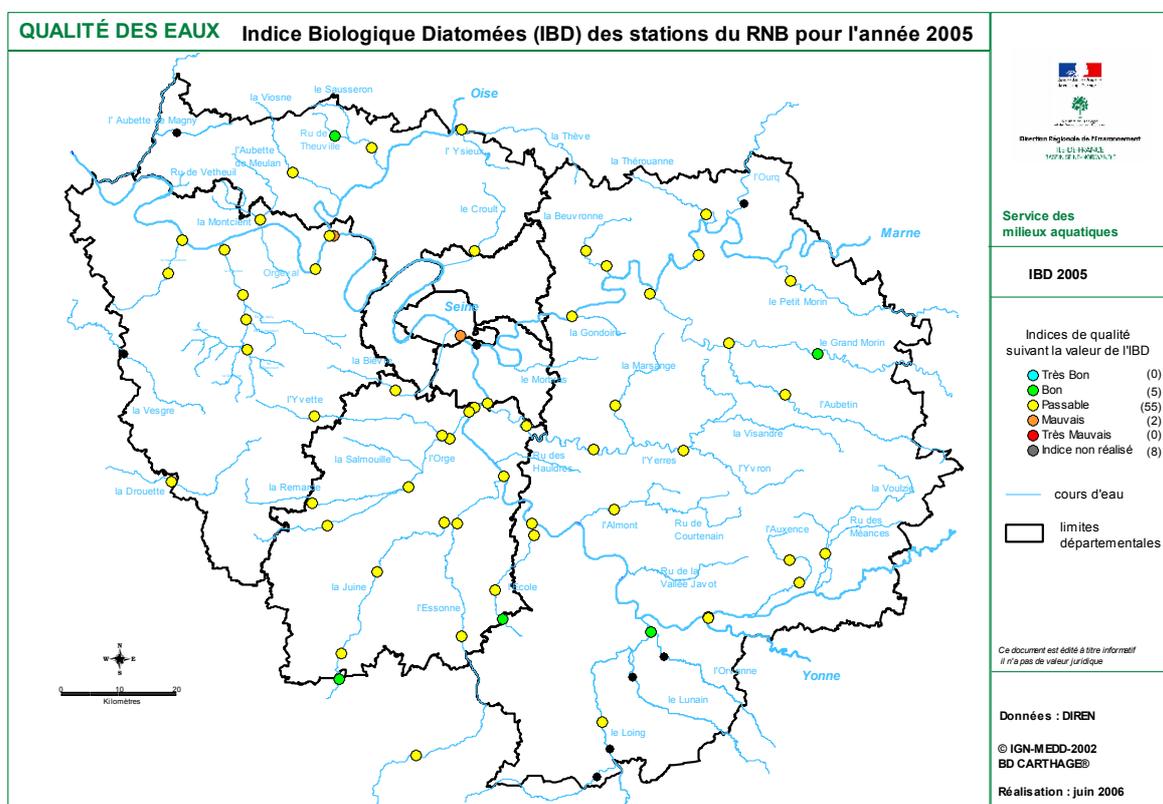
L'Indice Biologique Diatomées (IBD) est un outil d'investigation pratique de l'évaluation de la qualité des eaux. En raison de leur grande diversité (plusieurs milliers d'espèces en eau douce), de leur caractère cosmopolite et de leur sensibilité variable à la pollution, les diatomées benthiques, c'est-à-dire vivant fixées sur le lit des rivières, sont parmi les indicateurs biologiques végétaux les plus fréquemment utilisés en Europe pour l'évaluation de la qualité de l'eau.

L'évaluation de la qualité biologique globale par le calcul de l'IBD repose sur l'abondance des espèces inventoriées dans un catalogue de 209 taxons appariés, leur sensibilité à la pollution (organique, saline ou eutrophisation) et leur faculté à être présentes dans des milieux très variés.

L'IBD intègre, davantage que d'autres indices, le niveau trophique du milieu c'est à dire des milieux chargés en nutriments.

La carte 17 présente les IBD pour les stations du RNB pour l'année 2005.

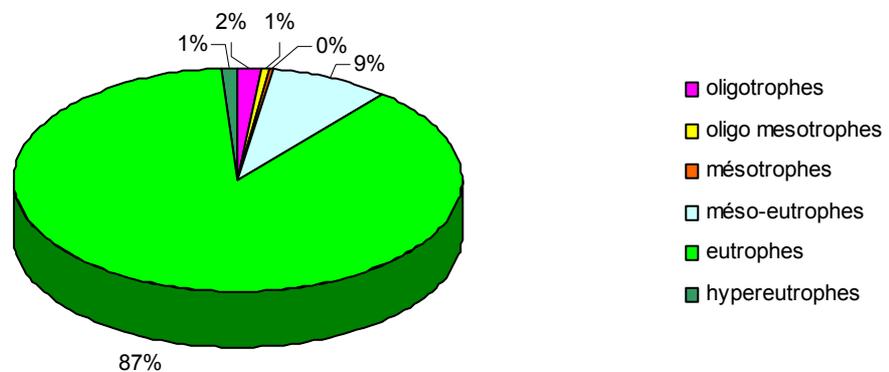
Carte 17 : Indice Biologique Diatomées (IBD) des stations du RNB pour l'année 2005



D'après cette carte, 89% des stations ont un IBD passable c'est à dire compris entre 9 et 12,9.

Or la majorité des espèces de diatomées rencontrées dans la région d'Ile-de-France sont *alcaliphiles* (c'est à dire vivant dans une eau neutre à légèrement alcaline) et caractérisent des milieux *eutrophes* (c'est à dire des milieux chargés en nutriments, et notamment en azote et en phosphore). Le *graphique 11* renseigne sur la répartition des diatomées selon leur statut trophique (Van Dam 1994) pour les bassins versant de l'Yerres, de la Viosne, du Grand Morin et de la Juine. Or cette répartition de diatomées est constatée sur l'ensemble des cours d'eau franciliens, ce qui souligne le niveau important d'eutrophisation sur la région et donc la forte charge nitratée.

Graphique 11 : Répartition des diatomées selon leur statut trophique (Van Dam 1994) pour les bassins versant de l'Yerres, de la Viosne, du Grand Morin et de la Juine.



Les valeurs des indices biologiques diatomiques dépendent de la charge en nutriments caractérisant ainsi le niveau trophique des milieux. Pour l'Ile-de-France, ces valeurs, comprises entre 9 et 12,9 (niveau passable), témoignent d'un **milieu chargé en nutriments** et démontrent le caractère **eutrophe** des rivières franciliennes.

8. Conclusion

La nouvelle campagne de surveillance des nitrates d'origine agricole dans les eaux pour 2004-2005 rappelle à quel point notre région est concernée par cette pollution :

- la teneur moyenne des eaux superficielles est de 23 mg/l
- la teneur moyenne en eaux souterraines est de 40 mg/l.

Les petits cours d'eau demeurent plus impactés que les grands cours d'eau :

- l'ensemble des stations situées sur les grands cours d'eau ont des teneurs moyennes comprises entre 10 et 25 mg/l et les valeurs maximales ne dépassent pas les 40 mg/l
- pour les petites rivières, 50% des stations ont des teneurs moyennes supérieures à 25 mg/l avec des valeurs maximales supérieures à 40 mg/l pour 38% des cas.

Depuis 1992, date de la première campagne de surveillance, une dégradation marquée des cours d'eau franciliens est identifiée avec un amortissement de la tendance en 2004-2005. Cependant, il ne faut pas omettre les conditions météorologiques et hydrologiques particulières depuis juin 2003 et peu favorables au lessivage des nitrates.

Pour les eaux souterraines, on remarque que près de 50% des captages du dispositif de surveillance ont une teneur supérieure à 40 mg/l. Les teneurs moyennes en nitrates observées entre les deux dernières campagnes ont diminué : parmi les 52 captages communs aux deux périodes, 28 ont observé une diminution, 10 sont stables et 14 sont en augmentation. Ces constatations sont évidemment à mettre en relation avec l'absence de recharge efficace des nappes de ces dernières années et demandent à être confirmées. Cependant, dans le département de l'Essonne, la qualité des eaux de la nappe des calcaires de Beauce se dégrade pour l'élément nitrate.

En revanche sur une plus longue période, soit depuis 1992, la situation ne cesse de se dégrader puisque 70% des captages ont vu leur teneur augmenter depuis cette date.

En Ile-de-France, les indices diatomiques sont compris entre 9 et 12,9, caractérisant la banalisation des milieux aquatiques et le niveau trophique élevé des rivières. Cette eutrophisation doit être maîtrisée pour atteindre le bon état écologique.

Compte tenu de ces remarques et de la répartition géographique de la contamination par les nitrates sur la région, d'une part, la remise en cause de la délimitation actuelle des zones vulnérables n'est pas envisagée et, d'autre part, ces données confirment la nécessité de poursuivre les actions déjà engagées afin de respecter les objectifs environnementaux définis par la Directive Cadre sur l'Eau.

