

INFO PHYTOS n°3



Octobre 2004

Préambule

Compte-tenu de la dégradation des eaux souterraines destinées en particulier à l'alimentation en eau potable, il est apparu nécessaire de disposer d'outils de diagnostic et de suivi afin d'élaborer des politiques de préservation de la ressource.

Les eaux superficielles ont pour caractéristiques d'être impactées préalablement aux eaux souterraines et de présenter une forte réactivité aux contaminations.

La nécessité d'une surveillance de la qualité des eaux superficielles s'est imposée et a conduit à la mise en place d'un réseau régional dont les objectifs sont les suivants :

- révéler une image de la contamination à un instant t ;
- élaborer un indicateur de qualité annuelle à partir de 4 campagnes par an ;
- participer à la définition des politiques publiques.

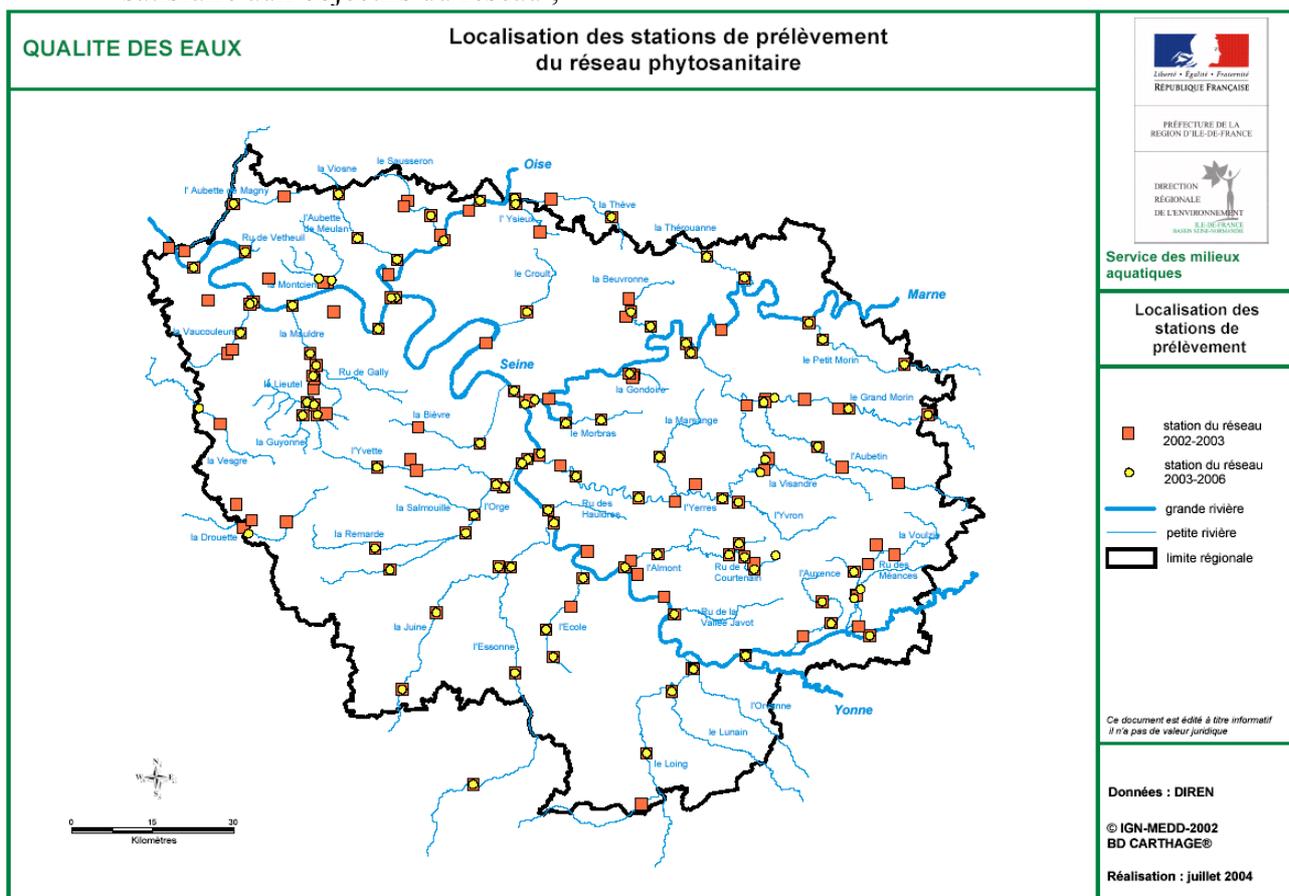
L'Info-Phytos n°3, outil de valorisation des données collectées, rappelle tout d'abord l'évolution du dispositif régional de surveillance phytosanitaire, puis présente les niveaux de contamination des eaux superficielles sur le cycle hydrologique de septembre 2003 à août 2004, ainsi qu'une exploitation des données sur les périodes 2002/2003 et 2003/2004.

Plus spécifiquement, un bilan est réalisé sur l'atrazine consécutivement à son interdiction d'utilisation (avis extrait du JO n° 275 du 21 novembre 2001) afin de mesurer ses effets.

Evolution du dispositif de connaissance

Le réseau régional « phyto » initié en 2002 comportait 150 stations de prélèvements réparties sur l'ensemble du territoire afin d'avoir une photographie de l'état de la contamination au niveau de la région et de permettre une ségrégation des stations du réseau les plus pertinentes. Pour la période 2003-2006 il convient de préciser que :

- le nombre de points du réseau a été réduit de 50 stations ; les 100 stations doivent satisfaire aux objectifs du réseau ;



- les analyses demeurent effectuées par le même laboratoire ce qui devrait limiter l'incertitude liée à la diversité des procédures et des méthodes analytiques ;
- la grande diversité des molécules phytosanitaires recherchées est un point fort du réseau régional : elle permet un diagnostic spatial des contaminations mais également une détection des molécules à la présence plus furtive traduisant néanmoins les pratiques culturales.

La liste des molécules recherchées (présentée ci-dessous) s'est appuyée sur les résultats de l'enquête « Pratiques culturales 2001 » réalisée par le SCEES (Service central des enquêtes et études statistiques) du ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales. L'exploitation des résultats au niveau de la région d'Ile-de-France a permis de confirmer le choix des molécules suivies.

La liste des substances recherchées dans le réseau régional phytosanitaire est régulièrement adaptée en lien avec la connaissance des pratiques phytosanitaires.

A partir de 2003, 9 molécules supplémentaires ont été recherchées :

- le chlorfenvinphos et le chlorpyriphos-éthyl, permettant de compléter le suivi des substances prioritaires pesticides de la directive cadre sur l'eau (n° 2000/60/CE) ;
- l'acétochlore, le métosulam, la mésotrione, le prosulfuron, le nicosulfuron et le diméthénamide, faisant partie des molécules de substitution de l'atrazine ;
- le diquat (herbicide sur toutes cultures).

Molécules recherchées dans le réseau phytosanitaire en 2003/2004

matière active	matière active	matière active	matière active
2,4 D	clodinafop-propargyl	glyphosate (+ AMPA)	parathion-méthyl
2,4 DP (dichlorprop)	clomazone	hexaconazole	pendiméthaline
2,4 MCPA	clopyralid	imazamethabenz	prochloraze
acéphate	cyazine	imazapyr	prométhryn
acétochlore	cyproconazole	ioxynil	propazine
aclonifen	cyprodinil	iprodione	prosulfocarbe
alachlore	dalapon	isoproturon	prosulfuron
aldicarbe	deltaméthrine	krésoxym-méthyl	pyridate
amétryne	desmétryn	lambda-cyhalothrine	pyrimicarbe
aminotriazole	dicamba	lénacile	quinmérac
asulame	difénoconazole	lindane	secbuméton
atrazine (+ métabolites*)	diflufénicanil	linuron	simazine
azoxystrobine	diméfuron	mécoprop (MCPP)	sulcotrione
benoxacor	diméthénamide	mécoprop-p	sulfosate
bentazone	diméthoate	mépiquat chlorure	tau-fluvalinate
bifénox	diquat	mercaptodiméthur	tébuconazole
bromoxinyl	diuron (+ métabolites)	mésotrione	tébutame
bromure de méthyl	endosulfan	métamitrone	terbuméton
captane	époxyconazole	metam-sodium	terbutylazine
carbendazime	éthephon	métazachlore	terbutryne
carbétamide	éthofumesate	metconazole	thiodicarb
carbofuran	fenpropidine	méthabenzthiazuron	thiofanox
chlorfenvinphos	fenpropimorphe	métolachlor	thiométon
chloridazone	féntine-hydroxyde	métosulam	thirame
chlorméquat chlorure	flurochloridone	métribuzine	triallate
chlorothalonil	fluroxypyr	metsulfuron méthyl	triazamate
chlorprophame	flutriafol	néburon	tricyclopyr (sel d'amine);ester utilisé
chlorpyriphos-éthyl	fluzilazole	nicosulfuron	tridémorphe
chlortoluron	folpel	oxadixyl	trifluraline
chlorure de choline	fosetyl-aluminium	oxydéméton-méthyl	
cimectacarb-éthyl	glufosinate	paraquat	

* : dont déséthylatrazine,
2 hydroxyatrazine
et désisopropylatrazine

Rappel des conditions climatiques et hydrologiques 2003/2004

Compte-tenu des mécanismes de transferts des produits phytosanitaires, les résultats des analyses phytosanitaires sont interprétés par rapport à un cycle hydrologique et aux pratiques culturales.

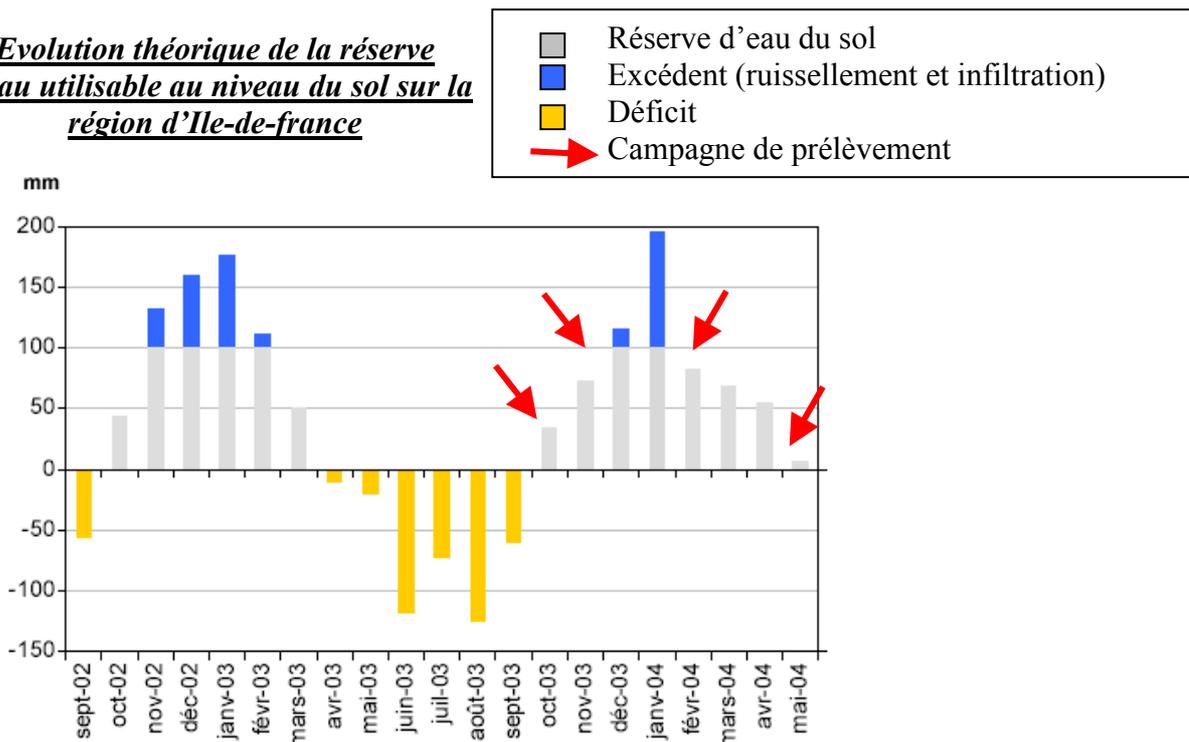
Après la sécheresse du printemps et les températures caniculaires de l'été 2003, on observe sur les graphiques ci-dessous une pluviométrie proche des normales saisonnières pour les mois d'octobre et de novembre 2003. Ces pluies ont coïncidé avec les dates de prélèvement des échantillons d'eaux superficielles (première décade d'octobre et dernière décade de novembre). Les débits des petits et grands cours d'eau de la région ont été, quant à eux, plus faibles que la normale, la réserve en eau du sol se refaisant peu à peu suite au déficit de l'été.

Le mois de février 2004 a été caractérisé par un déficit pluviométrique très important (près de 90%). Malgré les fortes pluies du mois de janvier, la fin du mois de février (période des prélèvements de cette campagne) présentait des débits bien inférieurs aux normales.

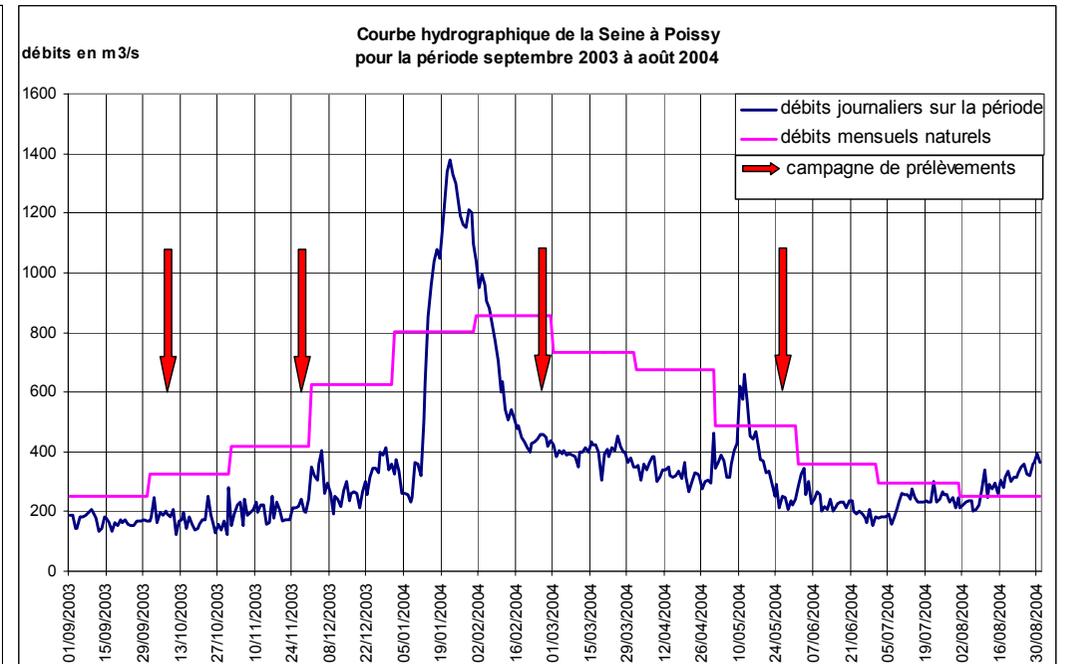
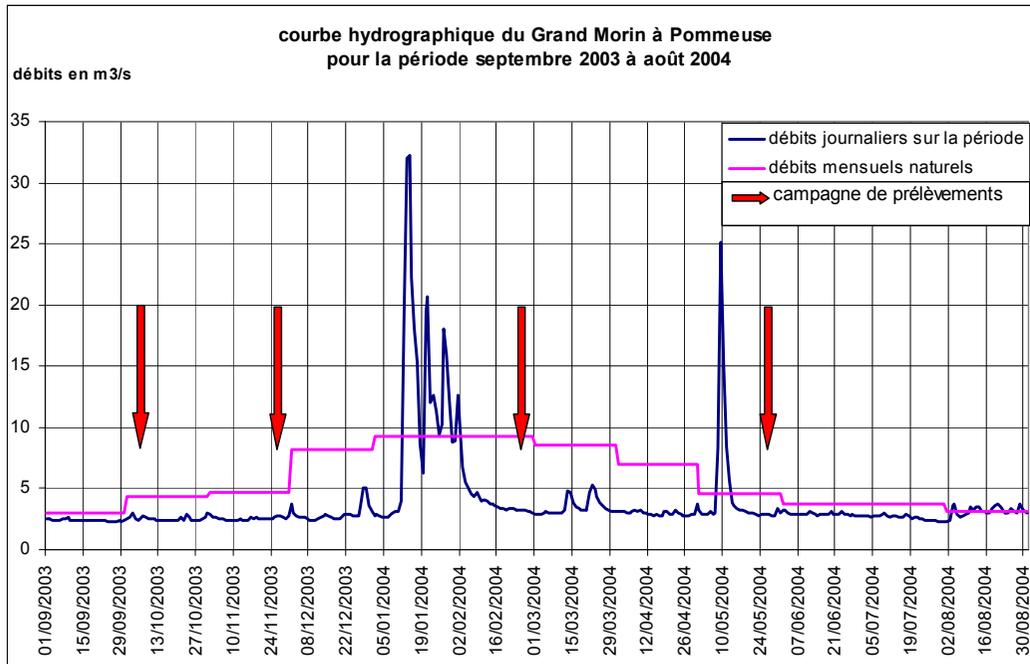
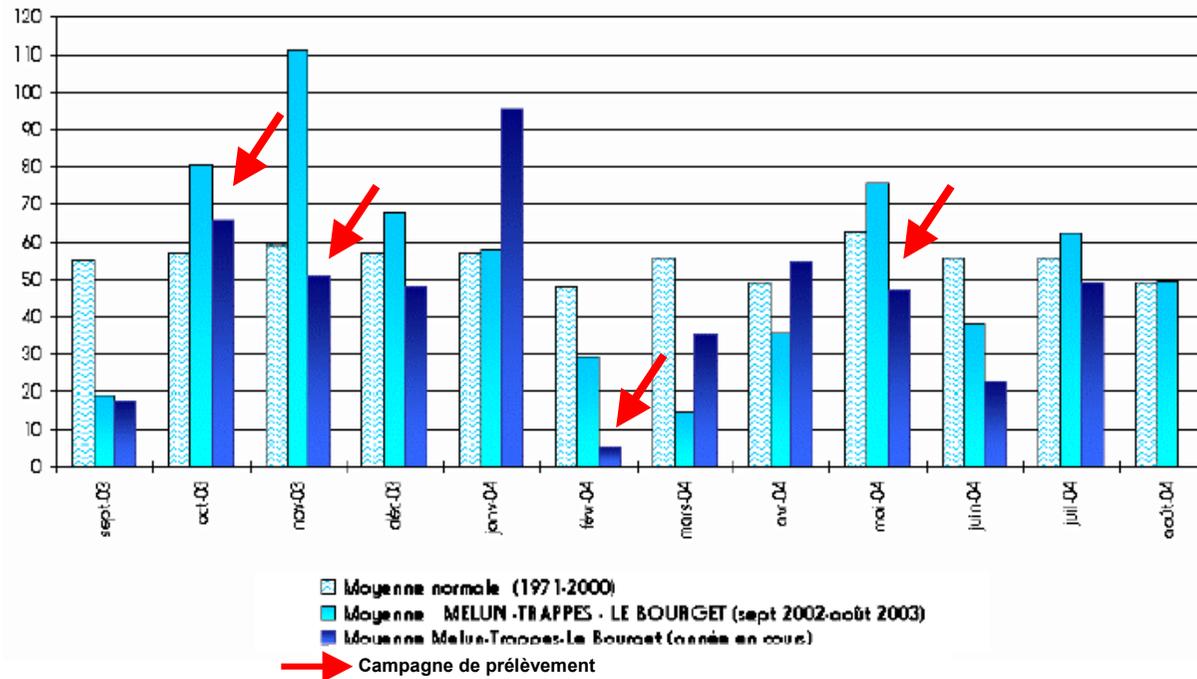
La quatrième campagne, réalisée au printemps, rend habituellement compte de l'impact des pratiques sur le milieu : en effet, à cette période a lieu la majeure partie des traitements tant en zones agricole que non agricole. Or le mois de mai 2004 présentait une pluviométrie également déficitaire. Deux épisodes pluvieux ont eu lieu en début et fin de mois, mais les prélèvements ont été effectués entre ces deux épisodes. Les débits des rivières étaient à ce moment assez faibles. La réserve en eau du sol était pratiquement épuisée, l'évapotranspiration du mois étant presque deux fois supérieure aux pluies.

Les mesures effectuées dans ces conditions ne permettent donc pas de tirer des conclusions aussi fines.

Evolution théorique de la réserve d'eau utilisable au niveau du sol sur la région d'Ile-de-france



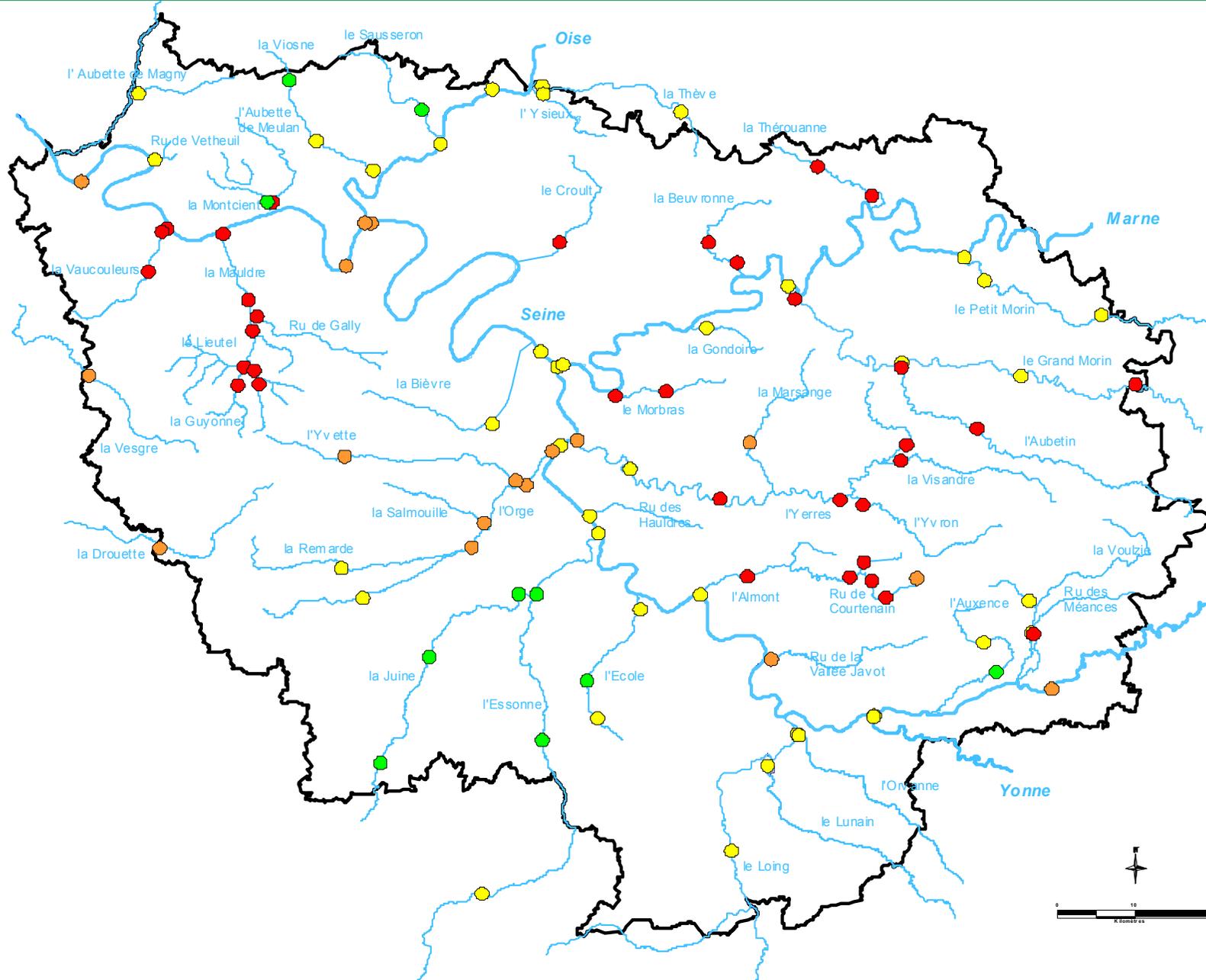
**PLUIE MENSUELLE
ILE-DE-FRANCE
Moyenne sur 3 stations**



Carte 1

QUALITÉ DES EAUX

Contamination des eaux superficielles par les produits phytosanitaires:
résultats des 4 campagnes du Réseau phyto d'octobre 2003 à mai 2004 (100 stations)



PRÉFECTURE DE LA
SEINE-SAINE-DIENNE



Service des
Milieux Aquatiques

Contamination des eaux superficielles par les produits phytosanitaires

Qualité globale, seuils SEQ-EAU
et nombre de point concernés

- très bonne qualité (0)
- bonne qualité (10)
- qualité moyenne (39)
- qualité médiocre (17)
- mauvaise qualité (34)

AMPA, total des substances
et autres substances pris en
compte

- petite rivière
- grande rivière
- limite régionale

*Ce document est édité à titre informatif
il n'a pas de valeur juridique*

Données : DIREN

© IGN-MEDD-2002
BD CARTHAGE®

Réalisation : août 2004
6/15

Etat de la contamination des eaux superficielles en 2003/2004

L'évaluation de la qualité de l'eau d'un point d'observation repose sur l'agrégation de tous les résultats d'analyses effectuées sur la période considérée (2003/2004). Chaque prélèvement est qualifié à partir du résultat d'analyse le plus déclassant, c'est-à-dire celui qui définit la classe la moins bonne selon les seuils du SEQ-Eau pour l'altération « pesticide ». Puis, à partir de ce classement, la qualité annuelle est déterminée en prenant la classe du prélèvement le plus mauvais.

La *carte 1* présente la qualité des eaux superficielles pour la deuxième année du suivi 2003/2004.

Pour cette période d'observation 2003/2004, on constate que 49% des stations appartiennent aux classes de qualité médiocre et mauvaise. Si on reprend les résultats pour la période précédente (cf graphiques ci-dessous), il est à noter une diminution de 10% du nombre de stations pour ces mêmes classes.

Répartition du nombre de stations en fonction de leur qualité

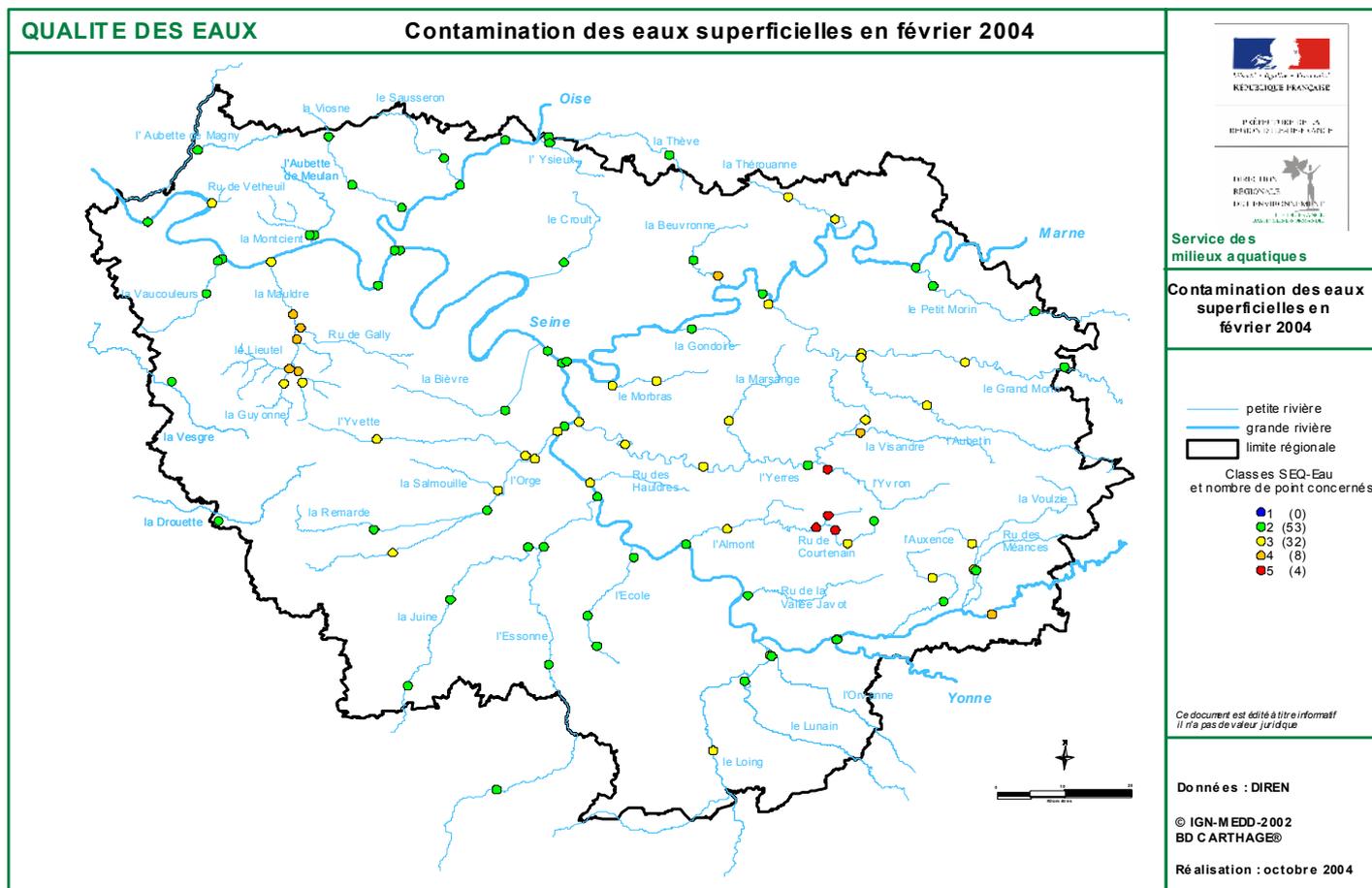


Les bassins versants les plus contaminés restent ceux de l'Almont, de l'Yerres, de la Beuvronne, de la Théroutte, du Morbras, de la Mauldre, du Grand Morin et de l'Aubetin.

L'exploitation des résultats par campagne permet de conclure que, compte-tenu des conditions météorologiques exceptionnelles de février 2004 (déficit pluviométrique de 90%) et de l'absence de traitement phytosanitaire à cette période de l'année, la campagne de février a été réalisée dans des conditions défavorables aux transferts de phytosanitaires vers les eaux superficielles (pas d'écoulement de surface) permettant d'estimer le « bruit de fond » pour les contaminants des rivières franciliennes.

D'après la *carte 2*, renseignant sur l'état de contamination des eaux superficielles en février 2004, on observe que 85 % des stations sont de bonne ou de moyenne qualité en l'absence de pressions anthropiques.

Carte 2



Ce constat milite pour la combinaison d'actions visant à limiter les transferts vers le milieu en zone agricole et à réduire l'utilisation des produits phytosanitaires en zone non agricole.

Molécules retrouvées en 2003/2004

Par rapport à la liste des molécules recherchées (cf. p.3) en 2003/2004 contenant 126 molécules, 58 ont été retrouvées. Cela signifie que pour les 68 autres molécules, les concentrations mesurées étaient inférieures au seuil de quantification.

Quelles sont les évolutions entre les deux suivis : 2002/2003 et 2003/2004 ?

Ces deux suivis analytiques mettent en évidence :

- l'absence de quantification de 10 molécules par rapport à 2002/2003 : carbendazime, 2-hydroxyatrazine, imazaméthabenz, prométhryne, propazine, méthabenzthiazuron, parathion-méthyl, terbuméton, triclopyr, tridémorphe ;
- l'apparition de 9 molécules en 2003/2004 : aminotriazole, benoxacor, bromure de méthyl, chlorothalonil, endosulfan, fenpropidine, fluzilazole, krésoxym-méthyl, oxadixyl. Ces molécules n'avaient pas été quantifiées en 2002/2003.

Parmi ces molécules, certaines se dégradent rapidement dans l'eau (carbendazime, bromure de méthyl). D'autres au contraire présentent une stabilité importante (triclopyr, tridémorphe, fenpropidine). D'autres encore comme l'imazaméthabenz ou le krésoxym-méthyl ont un temps de demi-vie long à très court selon le pH de l'eau (d'après les données de la base Agritox).

Cependant la non-quantification de certaines molécules au niveau de ce réseau peut résulter des protocoles de suivi reposant sur seulement 4 campagnes réparties par saison sur un cycle hydrologique.

La **figure 1** présente la hiérarchisation des substances présentes selon 2 approches : le niveau de quantification et le niveau de concentration sur les 4 campagnes en 2002/2003 et 2003/2004, toutes stations confondues.

Le taux de quantification renseigne sur le nombre de fois où a été quantifiée la molécule par rapport au nombre total de recherches (388 recherches pour chacune des molécules en 2003/2004) et traduit sa présence dans les eaux superficielles.

Molécules les plus quantifiées :

- pour l'année 2002/2003 : atrazine, DEA, AMPA, diuron, glyphosate, bentazone, mécoprop, simazine et isoproturon ;
- pour l'année 2003/2004 : atrazine, DEA, AMPA, diuron, glyphosate et isoproturon.

L'atrazine et la DEA ont un taux de quantification très proche de 100%, ce qui signifie que ces molécules sont présentes pour l'ensemble des prélèvements réalisés.

Molécules retrouvées aux plus fortes concentrations :

Pour ce faire, nous avons utilisé comme indicateur le niveau de concentration obtenu lors des 4 campagnes par substance, toutes stations confondues.

- pour l'année 2002/2003 : AMPA, glyphosate, 2,4-D, 2,4-MCPA, chlorprophame, carbendazime, chloridazone et méthabenzthiazuron ;
- pour l'année 2003/2004 : AMPA, glyphosate, isoproturon, chlortoluron, 2,4-D, linuron, chloridazone, métamitron et bromure de méthyl.

En observant ce graphique, on constate de forts pics de concentrations obtenus pour une année alors qu'ils sont absents sur l'autre année. C'est le cas notamment pour le bromure de méthyl, le méthabenzthiazuron ou encore la métamitron.

Dans les situations où l'on a des pics de pollutions, on peut penser que l'on est soit face à une pollution ponctuelle suite à un rejet avant le prélèvement, soit face à un lessivage rapide de la molécule après un traitement.

Remarques

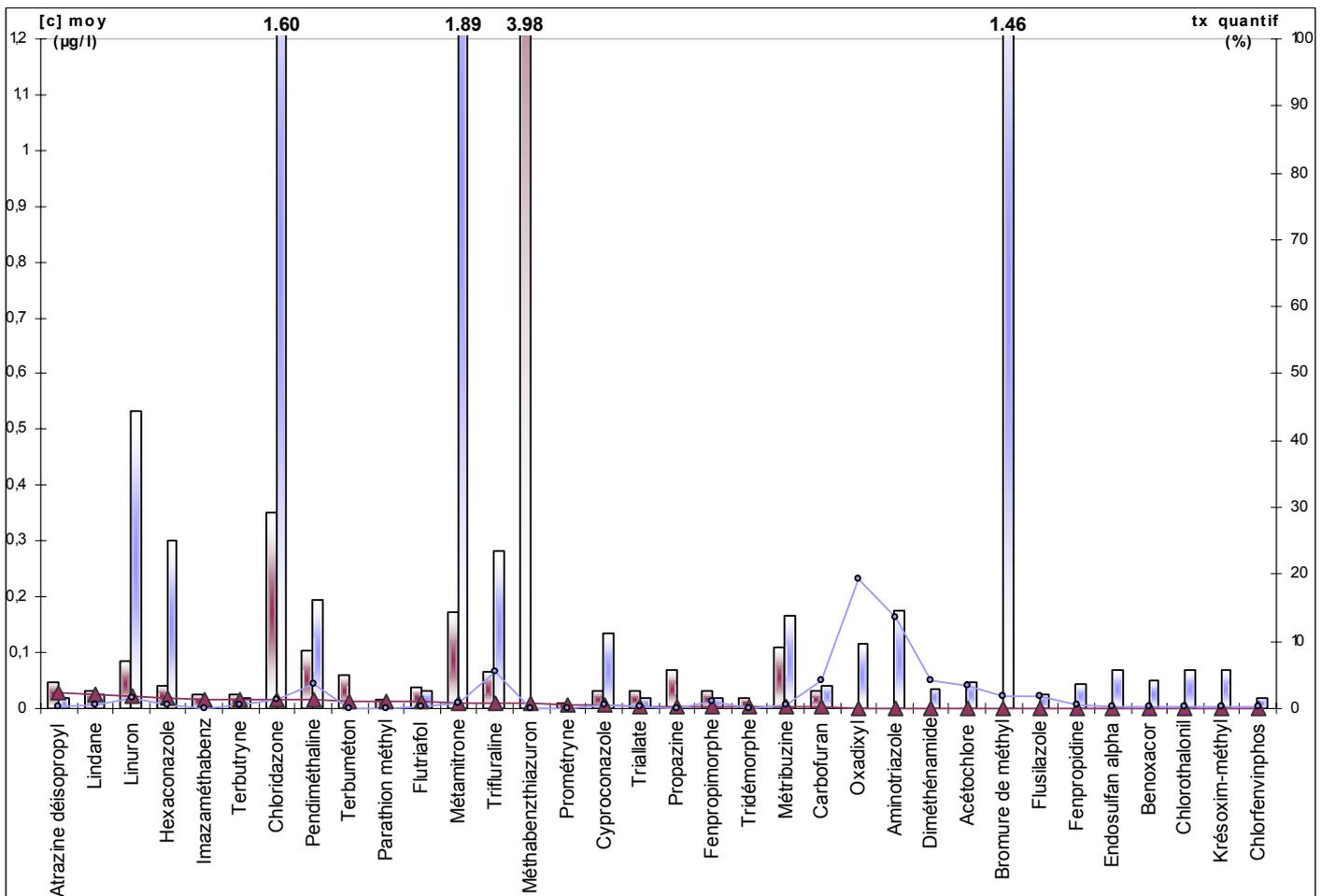
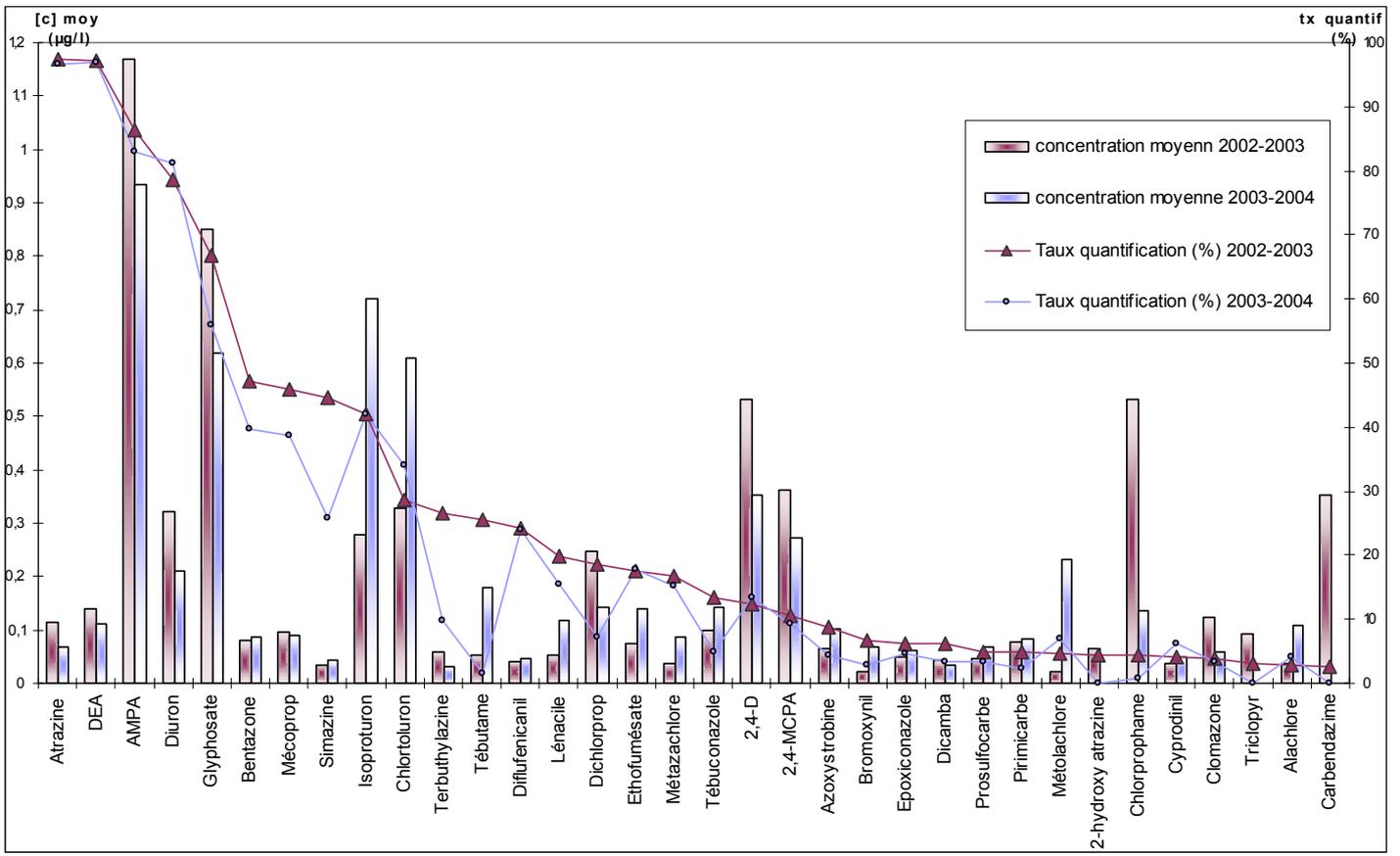
On peut retrouver une molécule à la fois fortement quantifiée et ayant une concentration moyenne assez importante. Par exemple, l'AMPA et le glyphosate pourraient être considérés comme étant des contaminants importants.

Un taux de quantification élevé ne signifie pas pour autant que la molécule est présente en forte concentration.

Exemple : l'atrazine.

Cette molécule est quantifiée dans les eaux 375 fois sur 388 recherches. Or on retrouve l'atrazine à une concentration moyenne faible de l'ordre de 0,07 µg / l pour l'année 2003/2004. Afin d'examiner plus en détails le cas de l'atrazine, nous avons cherché à caractériser l'évolution de cette molécule dans les eaux superficielles.

Figure 1 : Hiérarchisation des substances présentes selon 2 approches : niveau de quantification et niveau de concentration sur les 4 campagnes en 2002/2003 et 2003/2004



Devenir de l'atrazine dans les eaux superficielles

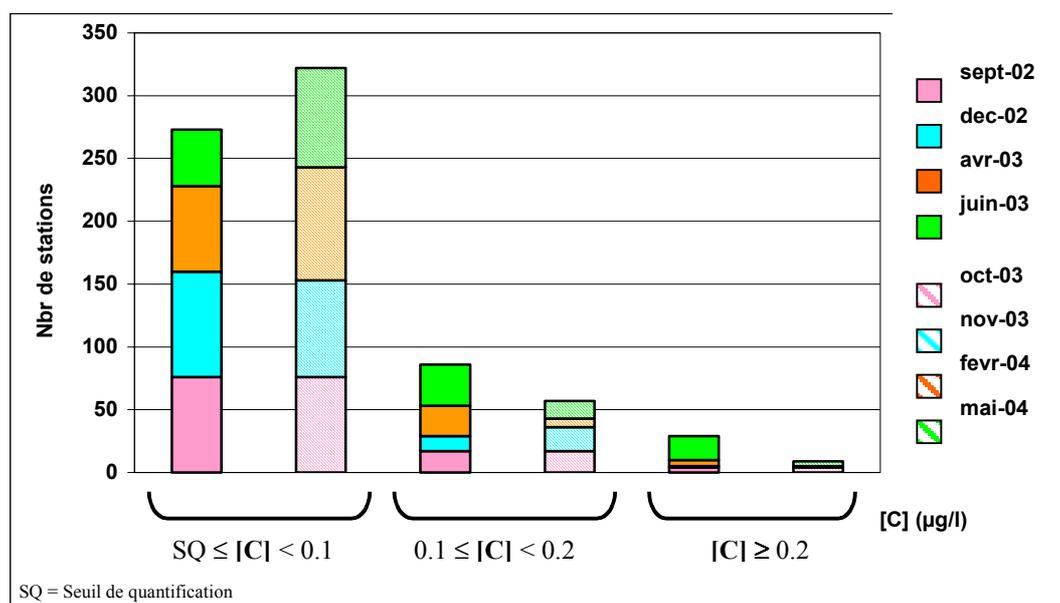
Compte-tenu de la limitation de l'utilisation des stocks d'atrazine effective fin septembre 2003 (cf. avis du JO n° 275 du 21 novembre 2001), il apparaissait intéressant de mesurer les effets de cette décision sur la qualité des eaux superficielles.

Les *cartes 3 et 4* renseignent sur les concentrations relevées sur chacune des 97 stations communes aux deux périodes d'observation, soit 2002/2003 correspondant à la période de pré-interdiction de l'atrazine et 2003/2004 à celle de post-interdiction.

Si l'on compare ces deux cartes, on constate :

- en 2002/2003, les 2 phénomènes habituels : à savoir, des valeurs de bruit de fond en hiver et des pics de pollutions au printemps concomitant à l'utilisation de cette matière active ; les concentrations mesurées sur certaines stations sont très élevées et pourraient être consécutives à la limitation de l'utilisation des stocks ;
- en 2003/2004, disparition des pics de pollution printaniers traduisant *a priori* l'absence d'utilisation des désherbants à base d'atrazine ; pour cette période, le niveau de contamination des eaux superficielles en Seine-et-Marne demeure cependant encore élevé par rapport à ceux des autres rivières d'Ile-de-France.

Figure 2 : Répartition des stations en fonction des concentrations en atrazine en 2002/2003 et 2003/2004



La *figure 2* nous permet de connaître pour les 8 campagnes de prélèvements la répartition des stations en fonction de leur concentration.

Trois classes de concentration ont été déterminées à partir des seuils suivants :

- seuil de quantification : seuil à partir duquel on peut donner une valeur fiable de la concentration de la molécule dans l'eau ;
- < 0,1 µg / l : seuil pour l'eau destinée à la consommation humaine (valeur maximale réglementaire par substance active) ;
- 0,2 µg / l : double de la valeur réglementaire, signifiant une contamination franche de la ressource.

Concentration en atrazine sur les campagnes de septembre 2002 à juin 2003

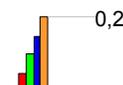


Service des milieux aquatiques

Concentration en atrazine sur les campagnes de septembre 2002 à juin 2003

- station de prélèvement
- grande rivière
- petite rivière
- limite de région

Concentration en atrazine (µg/l)



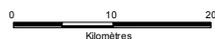
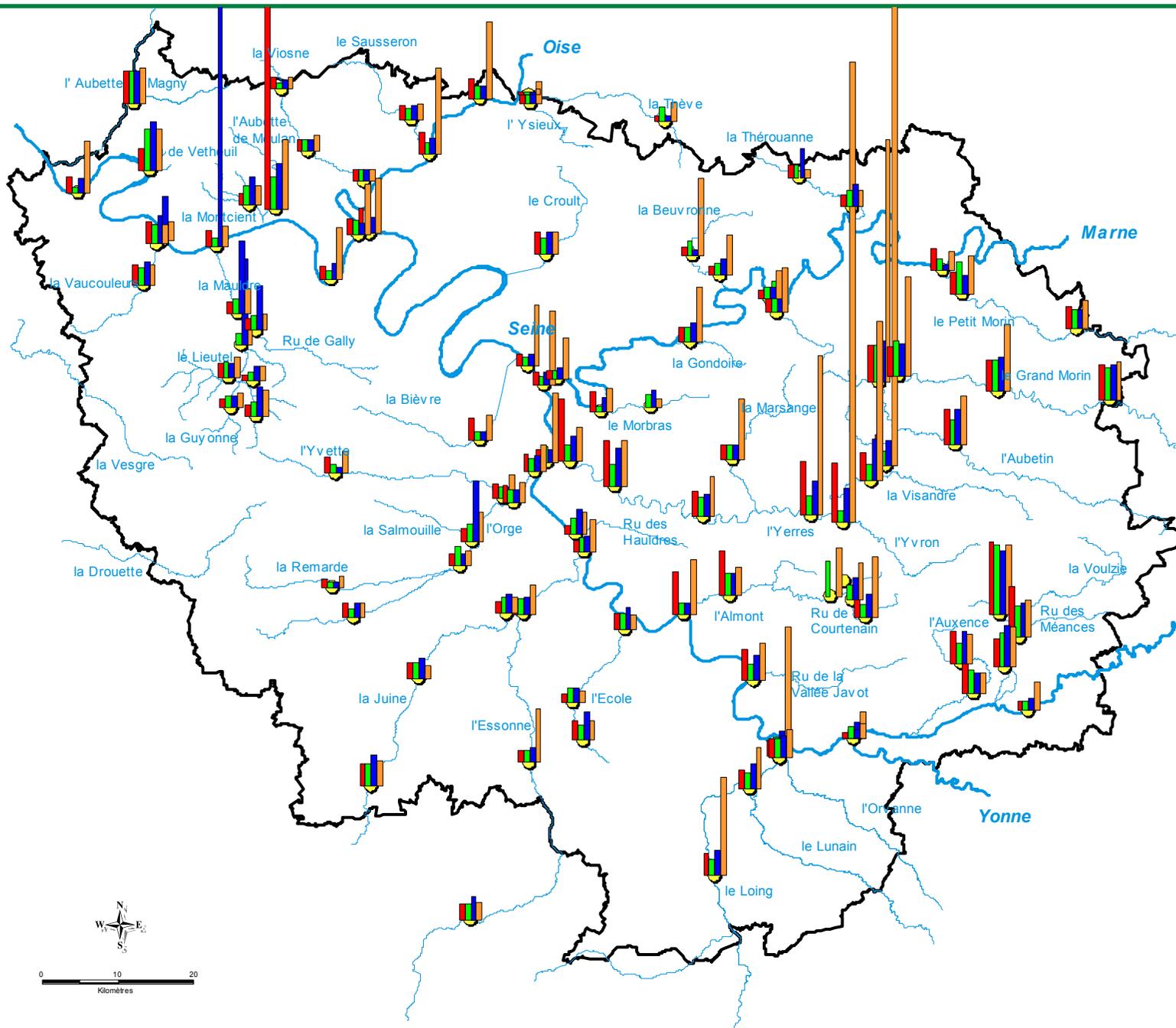
- septembre 2002
- décembre 2002
- avril 2003
- juin 2003

Ce document est édité à titre informatif
il n'a pas de valeur juridique

Données : DIREN

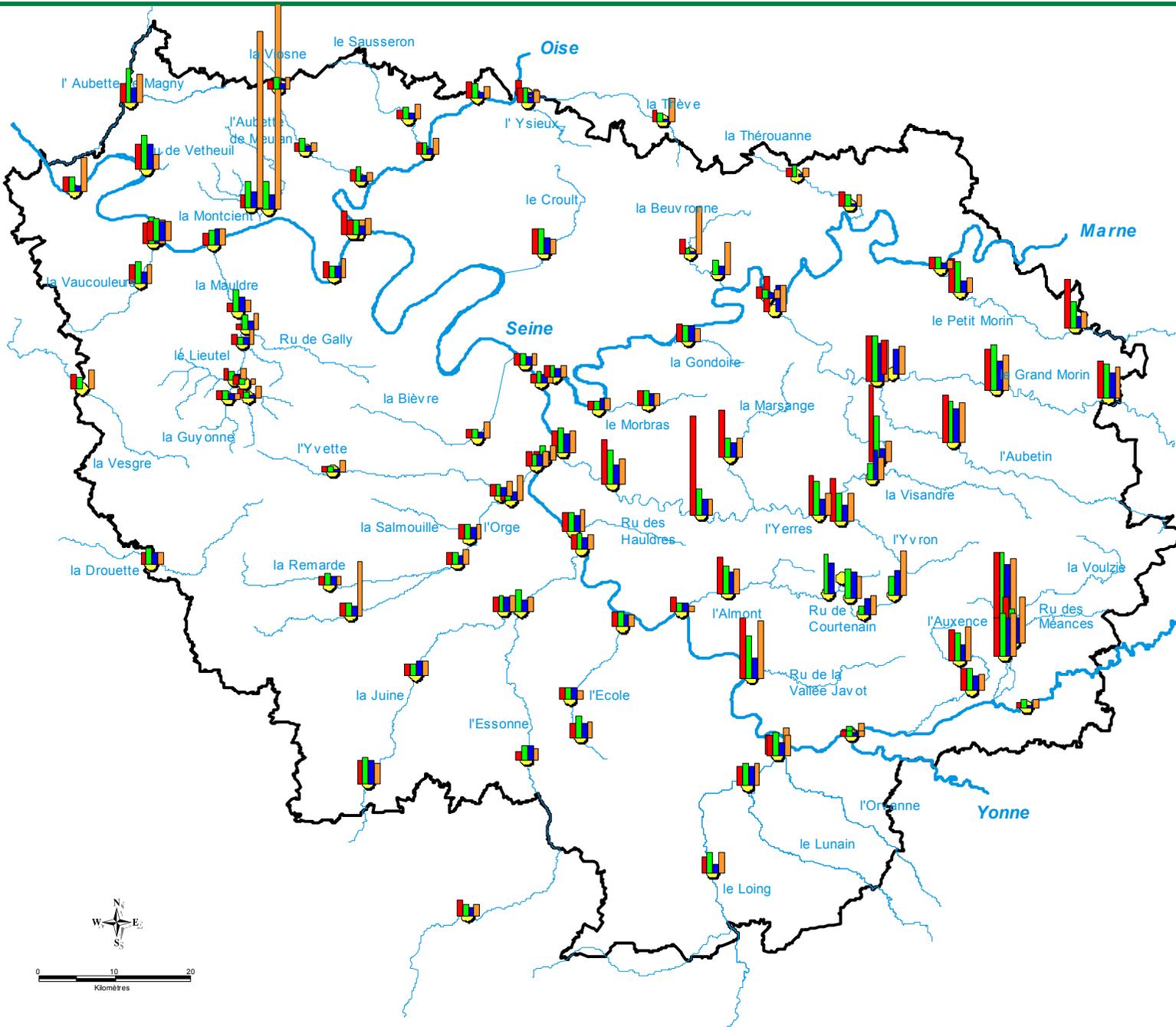
© IGN-MEDD-2002
BD CARTHAGE®

Réalisation : mois année



QUALITE DES EAUX

Concentration en atrazine sur les campagnes
d'octobre 2003 à mai 2004

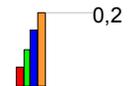


Service des
milieux aquatiques

Concentration en atrazine
sur les campagnes de
d'octobre 2003 à mai 2004

- station de prélèvement
- grande rivière
- petite rivière
- limite de région

Concentration en atrazine (µg/l)



- octobre 2003
- novembre 2003
- février 2004
- mai 2004

*Ce document est édité à titre informatif
il n'a pas de valeur juridique*

Données : DIREN

© IGN-MEDD-2002
BD CARTHAGE®

Réalisation : septembre 2004

Pour les 8 campagnes de prélèvement, la totalité des 97 stations présente des teneurs en atrazine supérieures au seuil de quantification, soit 0,01 µg/l, confirmant le statut de l'atrazine comme contaminant des eaux superficielles en Ile-de-France.

Sur la première classe de concentration, on observe, d'une part qu'un grand nombre de stations (environ 75%) a une concentration comprise entre le seuil de quantification et 0,1 µg/l et, d'autre part, que pour la seconde année de prélèvement on trouve plus de stations ayant une concentration faible que sur la première année.

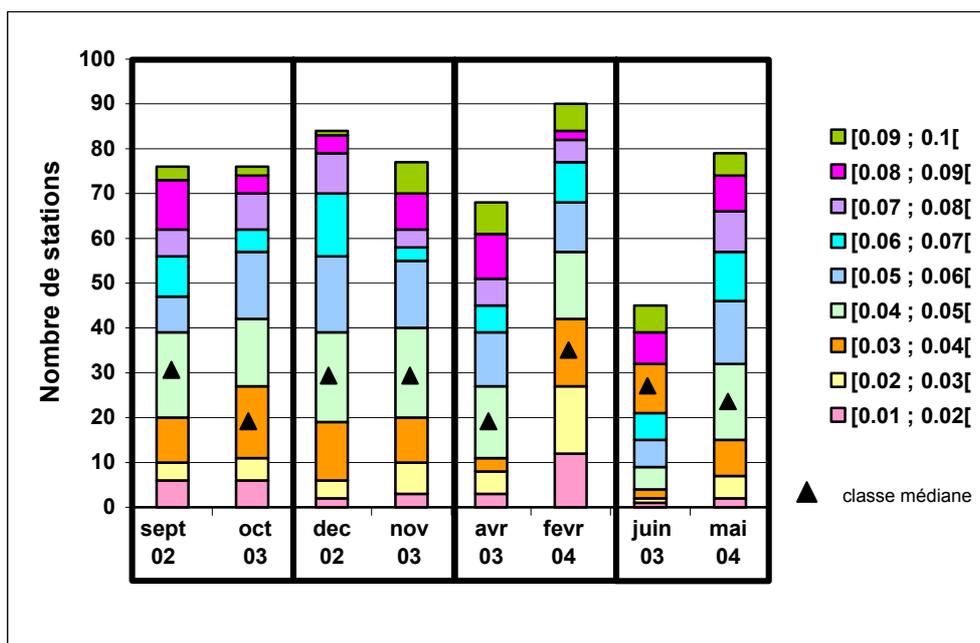
Parallèlement, les deux autres classes voient leur nombre de stations décroître, et notamment celles présentant des concentrations supérieures à 0,2 µg / l.

Par exemple, en mai 2004, seules 4 stations sont concernées dont 2 caractérisant *a priori* des pollutions ponctuelles.

Ces observations permettent de conclure à l'impact immédiat de l'interdiction de l'atrazine sur la teneur des eaux superficielles.

Afin d'étudier la première classe de concentration ($SQ \leq [C] < 0,1 \mu\text{g/l}$), nous avons réalisé le graphique de la **figure 3**. Cette figure présente la répartition des stations appartenant à la première classe en fonction de leur concentration.

Figure 3 : Répartition des stations en fonction des concentrations en atrazine



La figure 3 montre que le « bruit de fond » est majoritairement composé de concentrations comprises entre 0,03µg / l et 0,05 µg / l avec une diminution des classes médianes pour chaque campagne de l'année 2003/2004 confirmant l'impact de l'interdiction de l'utilisation de l'atrazine.



Direction Régionale de l'Environnement
79, rue Benoît Malon
94 257 Gentilly Cedex