



**QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES  
DES PAYS DE LA LOIRE  
ANNEE 2006  
Réseau National de Bassin**





# SOMMAIRE

<u>I- PRESENTATION</u> .....	<b>p3</b>
------------------------------	-----------

<u>II- LES CONDITIONS HYDROLOGIQUES DE 2006</u> .....	<b>p4</b>
---	-----------

- La Loire
- Le Bassin du Loir
- Le Bassin de la Sarthe
- Le Bassin de la Mayenne
- Le Bassin du Layon
- Le Bassin de la Sèvre Nantaise
- Le Bassin de la Logne
- Le Bassin de l'Erdre
- Le Bassin du Don
- Le Bassin du Lay

<u>III- LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES EN PAYS DE LA LOIRE</u> .....	<b>p14</b>
--	------------

## *1- Qualité physico-chimique*

- Altération Matières Organiques et Oxydables
- Altération Matières Azotées (hors nitrates)
- Altération Nitrates
- Altération Matières Phosphorées
- Altération Phytoplancton
  - Altération Particules en suspension
- Altération Températures
- Altération Minéralisation
- Evolution des points nodaux

## *2- Qualité Biologique*

- Macro invertébrés : Indice IBGN
- Diatomées : Indice IBD et IPS

## *3 - Contamination phytosanitaire*

<u>CONCLUSION</u> .....	<b>p51</b>
-------------------------	------------

<u>ANNEXES</u> .....	<b>p52</b>
----------------------	------------

## I- PRESENTATION

Le Réseau National de Bassin (RNB), créé en octobre 1987, succède au dispositif de suivi nommé « inventaire national du degré de pollution des eaux superficielles, rivières et canaux » (1971). Ce réseau est constitué de stations (points de mesures localisés précisément) sur lesquelles sont effectués divers prélèvements au cours de l'année qui permettront, par leur analyse (physico-chimie et biologie), d'avoir une vision globale sur la qualité des eaux superficielles.

Le bassin Loire-Bretagne comporte un réseau de 232 stations dont 56 sont situées en région Pays de la Loire. Ces dernières sont réparties de la manière suivante :

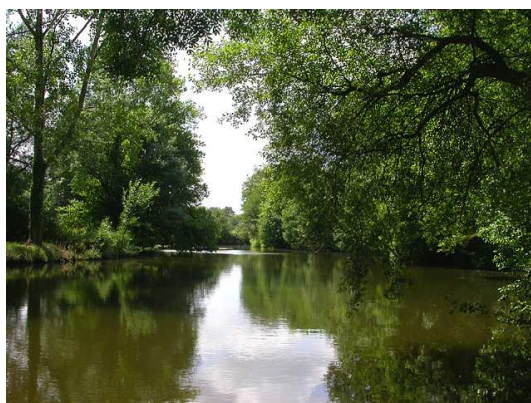
- ✓ 15 en Loire Atlantique
- ✓ 14 en Maine et Loire
- ✓ 8 en Mayenne
- ✓ 9 en Sarthe
- ✓ 10 en Vendée

les principales analyses sont réalisées sur l'ensemble des points de mesures. Néanmoins, certains paramètres ne sont mesurés que sur un nombre restreint de stations : les macroinvertébrés( 23 points de mesures), les diatomées (52) les produits phytosanitaires (30).

Pour une meilleure lisibilité des résultats, les données de physico-chimie produites sont évaluées par le logiciel SEQ-Eau version 1 (version 2 pour les phytosanitaires). Pour l'hydrobiologie un référentiel propre à chaque méthode permet de qualifier les prélèvements réalisés. Ainsi traité, l'ensemble des données est disponible, sous forme de fiches sur le site Internet de la Direction Régionale de l'Environnement des Pays de la Loire, rubrique données environnementales/ Qualité des eaux : <http://www.pays-de-loire.ecologie.gouv.fr/>.

Le présent rapport fait la synthèse des données provenant des stations du RNB pour l'année 2006. Dans un premier temps, seront observées les variations hydrologiques annuelles. En effet, ce critère régira le comportement de nombreux paramètres étudiés, notamment par le principe de lessivage et de dilution.

Dans un deuxième temps, seront évalués les résultats relatifs aux macro-polluants de l'année 2006, suivi de leur comparaison avec les valeurs obtenues les années précédentes. On étudiera, de la même manière, les données hydrobiologiques et phytosanitaires.



## II- LES CONDITIONS HYDROLOGIQUES DE 2006

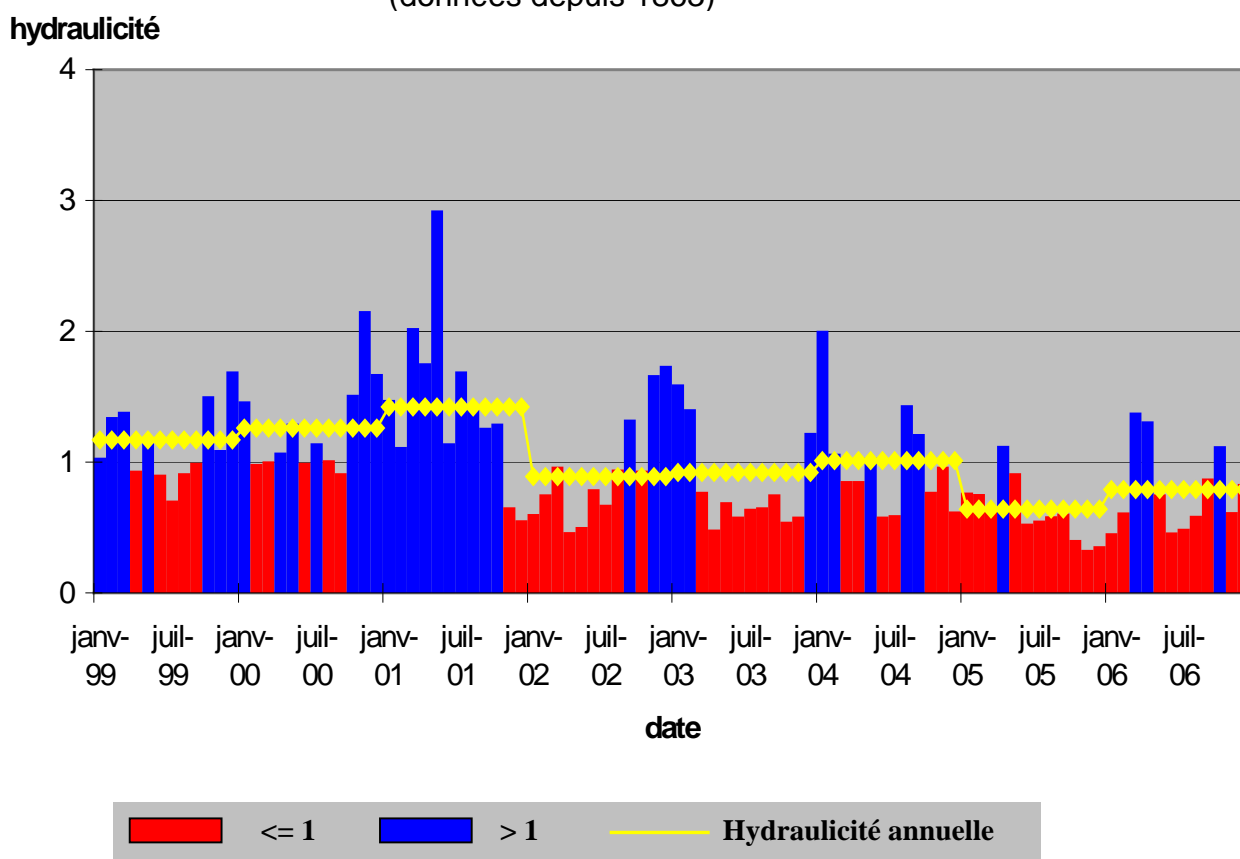
Les graphiques présentés dans les pages suivantes représentent l'évolution sur la période 1999-2006 de l'hydraulicité annuelle et mensuelle de 10 stations hydrométriques représentatives des grandes unités hydrographiques de la région des Pays de la Loire. Les stations retenues disposent toutes d'au moins 10 ans de données.

**L'hydraulicité annuelle** se définit comme étant le rapport du débit moyen annuel de l'année considérée sur le module interannuel (c'est à dire la moyenne des débits moyens annuels sur la période de référence de la station).

**L'Hydraulicité mensuelle** se définit comme étant le rapport du débit moyen mensuel de l'année considérée sur la moyenne des débits moyens mensuels du même mois calculée sur la période de référence de la station.

### La Loire

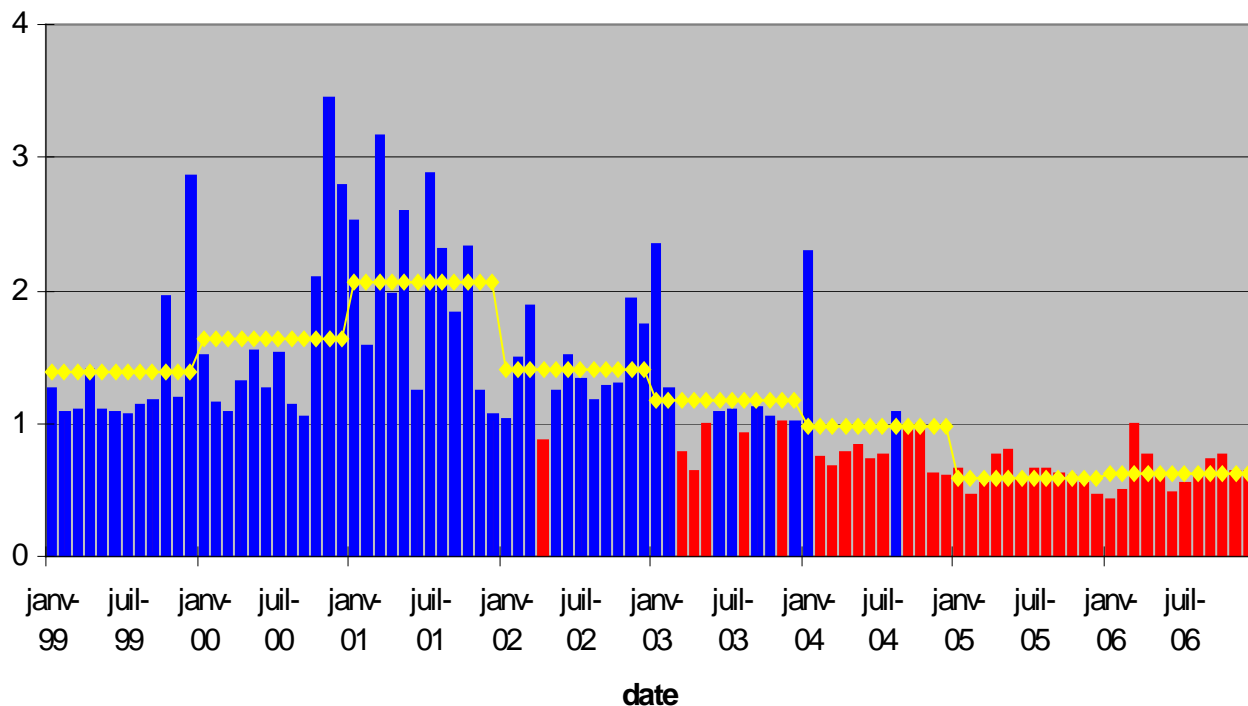
**La Loire à Montjean-sur-Loire (49)**  
(données depuis 1863)



Après 3 années nettement excédentaires (1999, 2000 et 2001), la Loire avait connu une situation légèrement déficitaire en 2002 puis une situation proche de la normale en 2003. En 2004, la situation hydrologique de la Loire à Montjean sur Loire est elle aussi dans la normale. Il est à relever toutefois un mois de janvier nettement excédentaire, de par la survenue d'une crue autour du 20 janvier (période de retour plus que quinquennale). De plus, le mois d'août a été nettement excédentaire du fait de la succession au cours du mois de plusieurs épisodes orageux sur l'ensemble du bassin versant.

Les années 2005 et 2006 sont en revanche nettement déficitaires.

hydraulicité



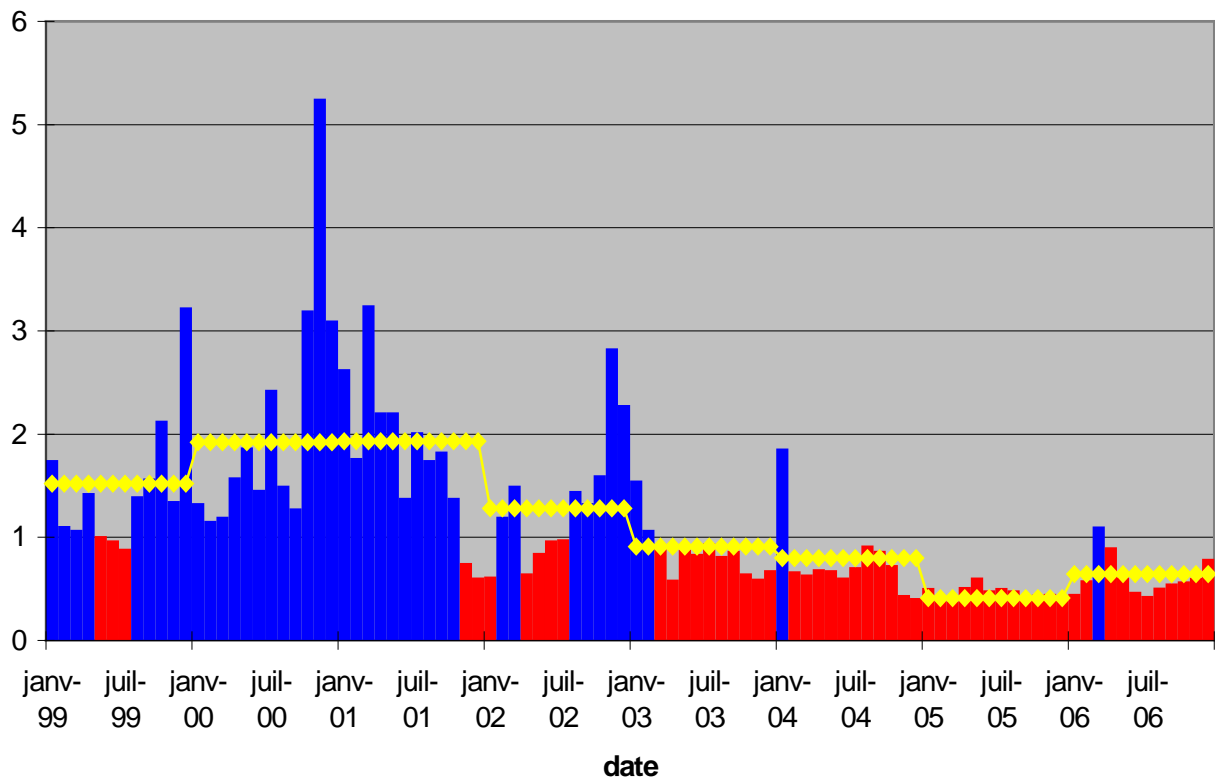
Après 4 années consécutives nettement excédentaires (1999, 2000, 2001 et 2002), l'année 2003 sur le Loir à Durtal avait présenté un excédent moins marqué, avec notamment plusieurs mois déficitaires. L'année 2004, elle, a été très proche de la normale. Mais cette situation doit être relativisée car d'une part, le mois de janvier a été très nettement excédentaire, du fait de la survenue d'un important épisode de crue à la mi-janvier. Le pic de crue observé à Durtal a une période de retour estimée plus que vicennale. D'autre part, le mois d'août a été, lui aussi, légèrement excédentaire du fait d'une pluviométrie importante. Ces 2 mois ont ainsi compensé un reste d'année plutôt déficitaire. Le déficit sur les autres mois a cependant été moins marqué qu'ailleurs dans la région de par l'influence des nappes souterraines, la nappe de Beauce notamment.

Les années 2005 et 2006 ont été nettement déficitaires, puisque aucun mois n'a dépassé les moyennes mensuelles interannuelles.

## Le Bassin de la Sarthe

### La Sarthe à Saint Denis d'Anjou (53) (mise en service en 1969)

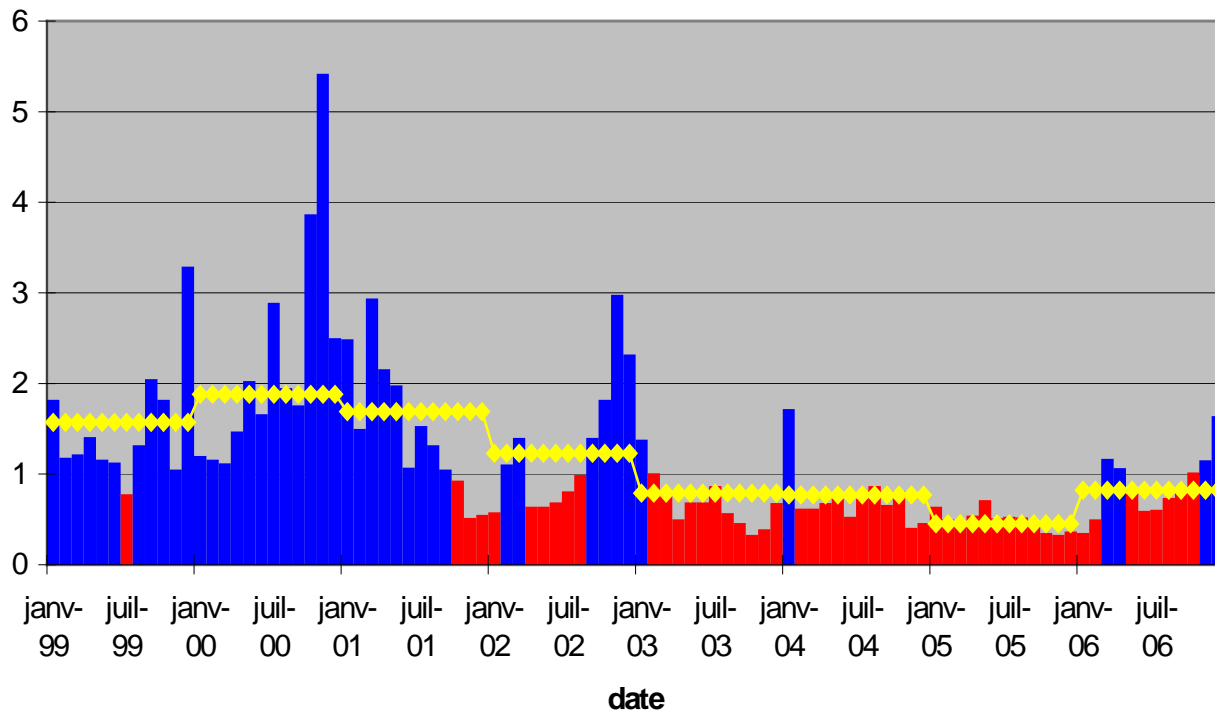
hydraulicité



A l'exception du mois de janvier 2004, nettement excédentaire du fait d'un important épisode de crue survenue à la mi-janvier (période de retour à Saint Denis d'Anjou compris entre 5 et 10 ans), et de mars 2006, faiblement excédentaire, tous les mois depuis mars 2003 sont déficitaires. Le déficit reste limité de par les apports de l'Huisne, soutenue par la nappe du Cénomaniens, même si le déficit de 2005 fut plus important (59%).

**La Mayenne à Château Gontier  
(53)**  
(mise en service en 1969)

hydraulicité



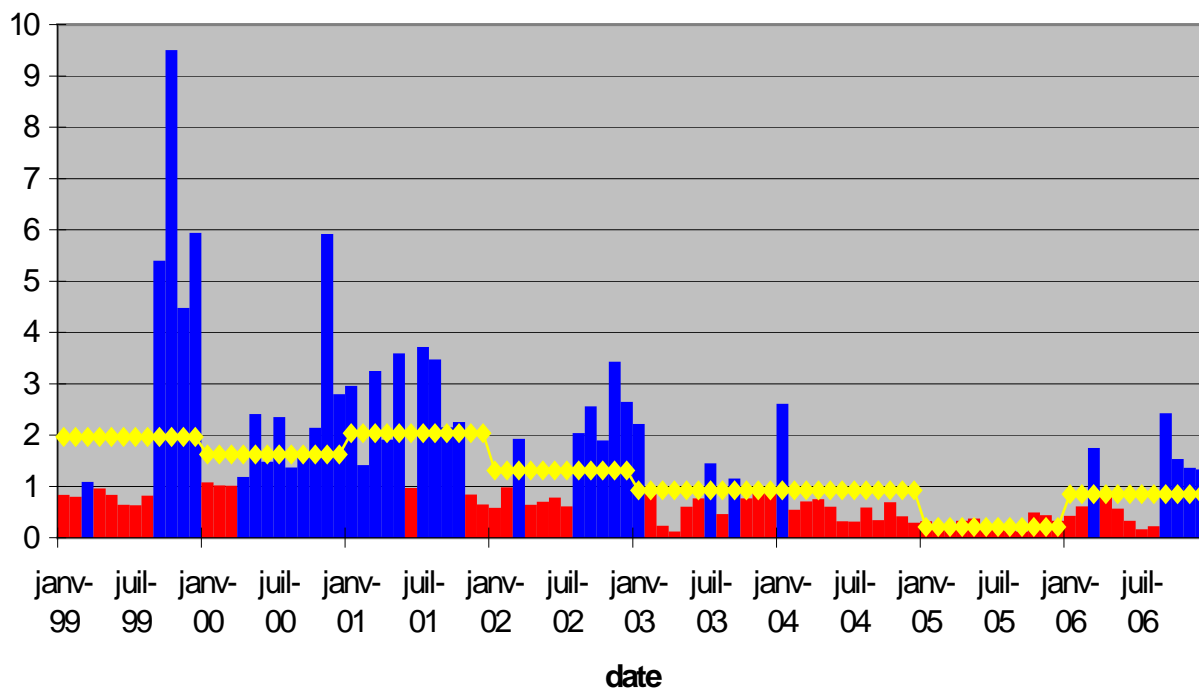
L'hiver 2001-2002 avait marqué une rupture avec la période à dominance très nettement excédentaire des années 1999, 2000 et 2001. En effet, tous les mois depuis février 2003, à l'exception du mois de janvier 2004 (crue de période de retour estimée quadriennale mi-janvier), puis mars et avril 2006 sont déficitaires, avant une reprise pour l'hiver 2006-2007. L'année 2005 a été particulièrement sèche (hydraulicité proche de 0.5).



## Le Bassin du Layon

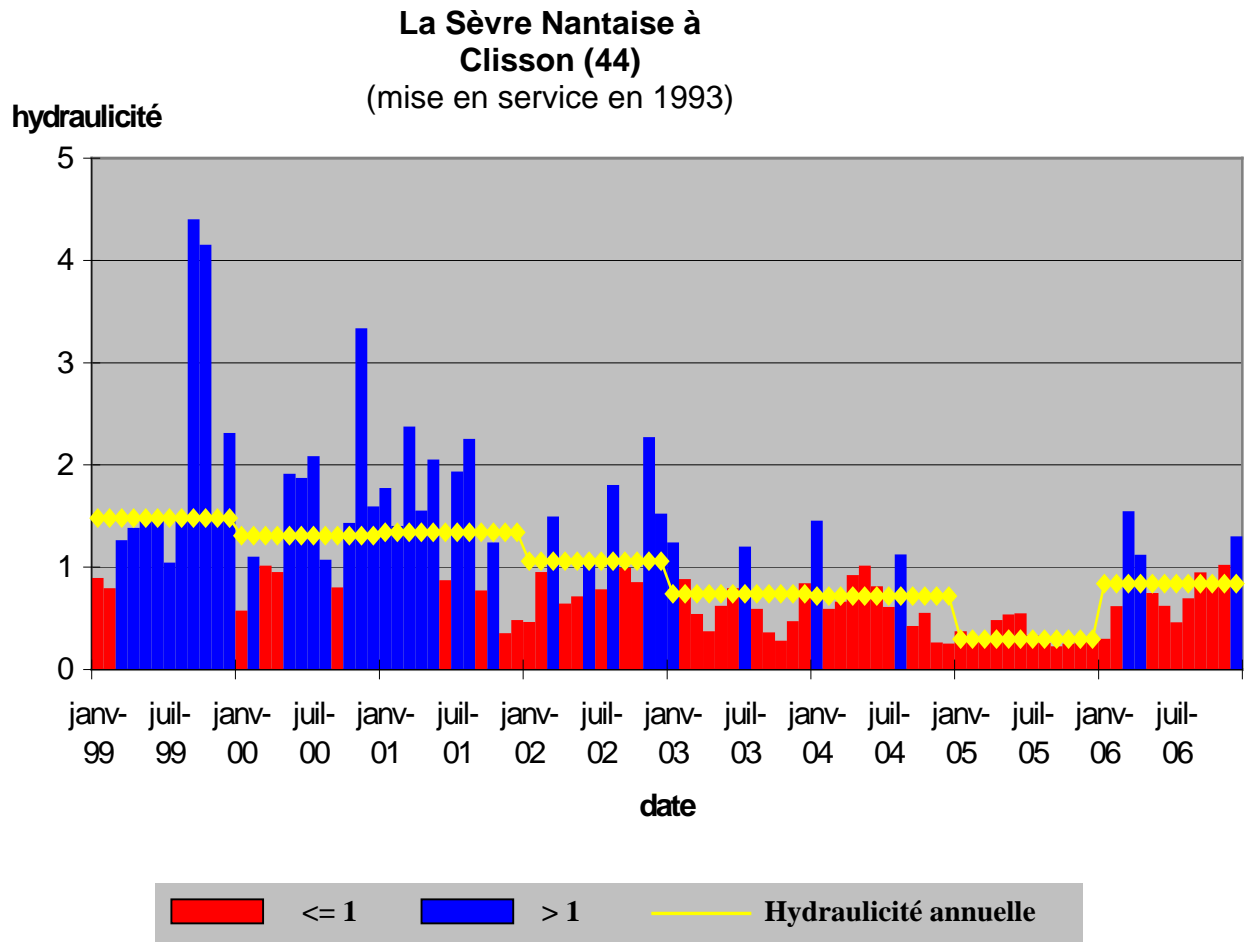
### Le Layon à Saint-Lambert du Lattay (49) (mise en service en 1969)

#### hydraulicité



Si l'année 2004 a été proche de la normale en moyenne sur le Layon (hydraulicité de 0.92), cela est à relativiser par rapport à la très forte hydraulicité (2.52) du mois de janvier, compensant un reste d'année, lui, nettement déficitaire. L'année 2005 a été fortement déficitaire (hydraulicité annuelle 0,2) avec un étiage entre quinquennal et décennal. L'année 2006 est légèrement déficitaire, grâce notamment à une bonne reprise en fin d'année, puisque l'étiage a été fortement marqué.

## Le Bassin de la Sèvre Nantaise



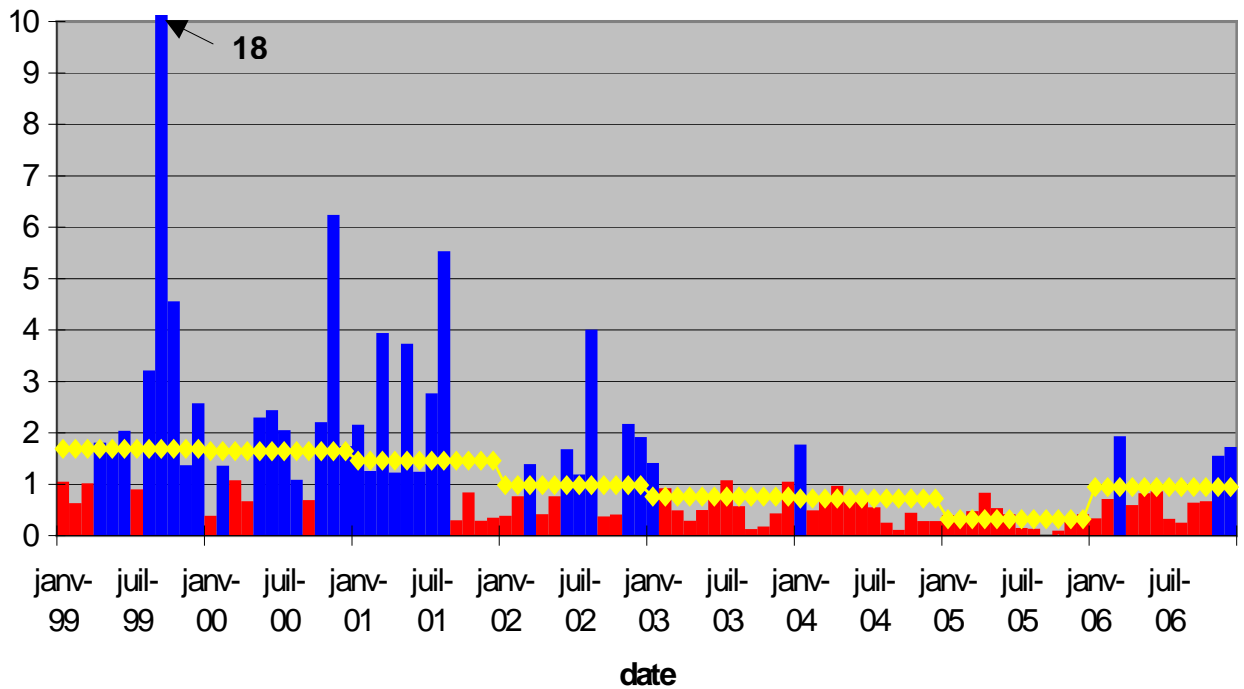
Après des années 2003 et 2004 déficitaires, 2005 a été une année fortement déficitaire (étiage quinquennal). L'année 2006 se rapproche de la moyenne, tout en restant déficitaire, notamment grâce à une pluviométrie importante en fin d'année.

## Le Bassin de la Logne

### La Logne à Saint-Colomban (44)

(mise en service en 1981)

hydraulicité

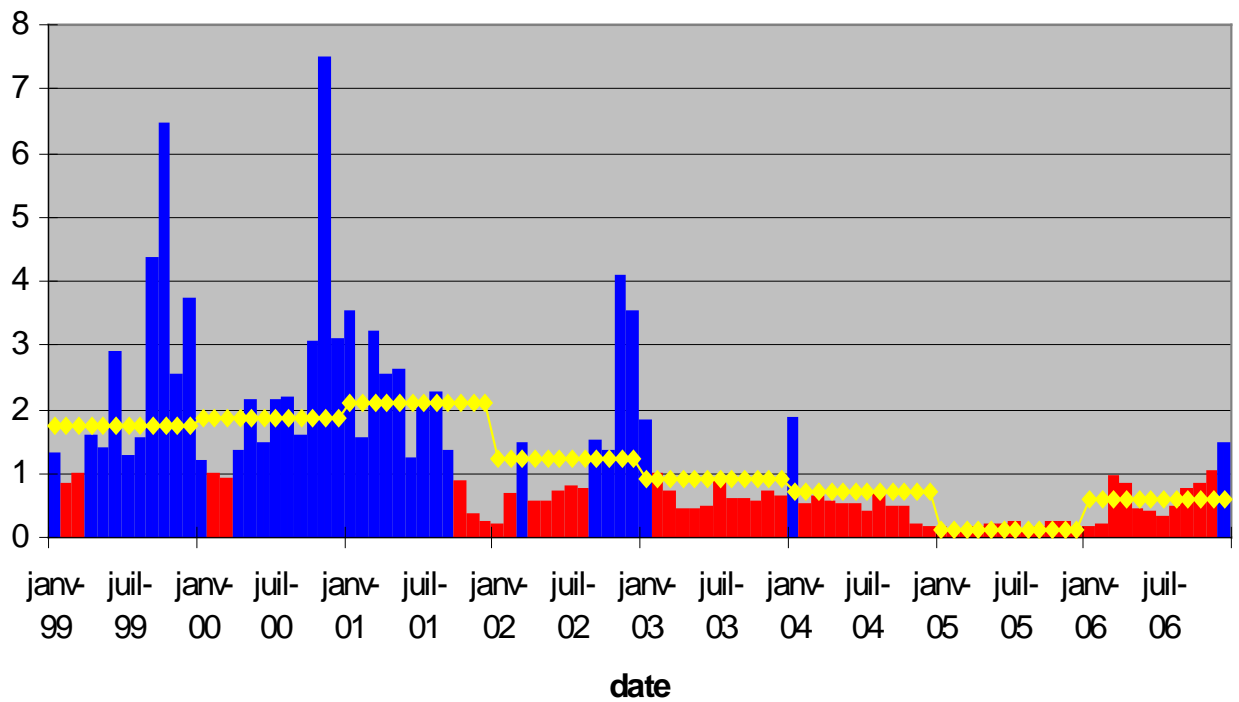


La situation hydrologique de l'année 2005 sur la Logne est très fortement déficitaire, avec un assec en septembre (étiage plus que vicennal). La situation en 2006 est plus favorable en moyenne, principalement dû à un mois de mars excédentaire et une bonne reprise en fin d'année.

## Le Bassin de l'Erdre

L'Erdre à Nort-sur-Erdre  
(44)  
(mise en service en 1967)

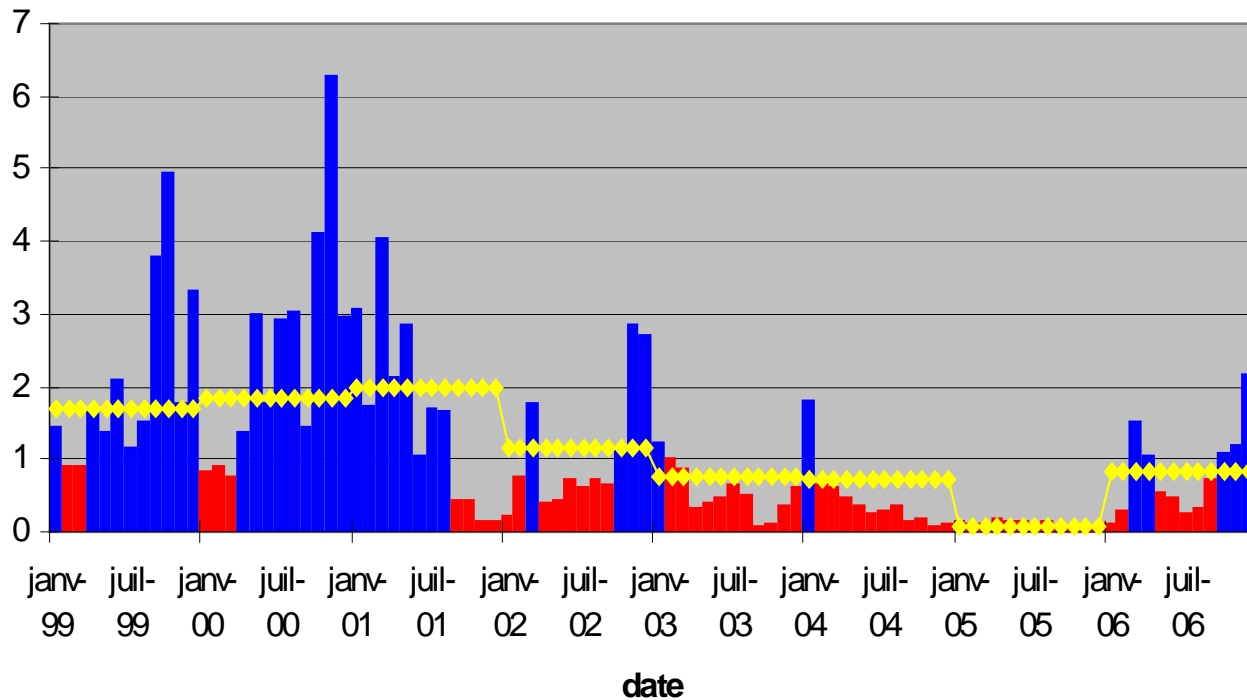
hydraulicité



À l'exception du mois de janvier 2004 et décembre 2006, tous les mois depuis février 2003 sont déficitaires. L'année 2005 est particulièrement critique, avec 89% de déficit en moyenne et un étiage plus que vicennal. Ici encore, la fin de l'année 2006 redevient proche de la moyenne.

**Le Don à Guémené  
Penfao (44)**  
(mise en service en 1983)

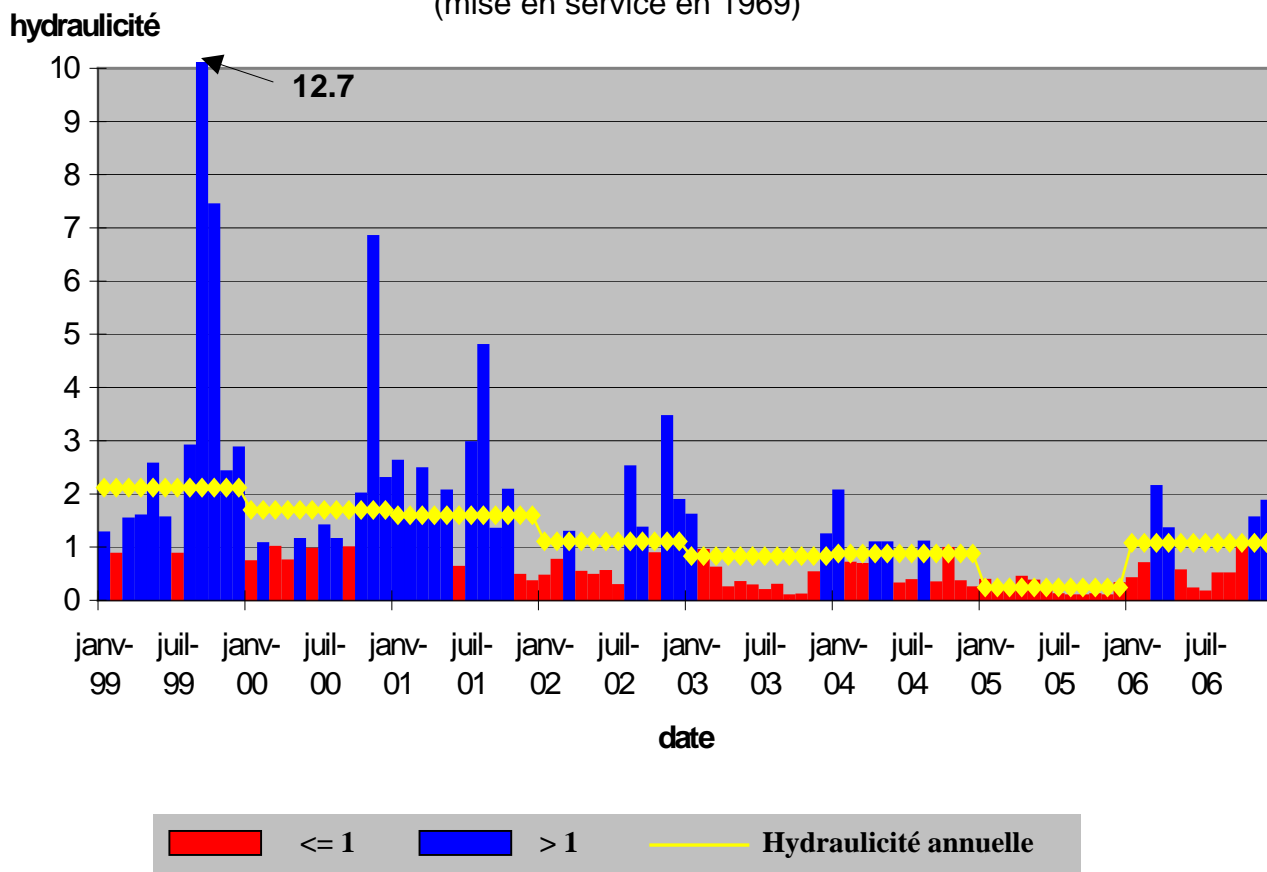
hydraulicité



Après des années 2003 et 2004 déficitaires, 2005 est particulièrement critique avec un déficit annuel de 92 % régulièrement réparti sur l'année (étiage environ quadriennal). En 2006 les valeurs se rapprochent de la moyenne, avec un étiage environ triennal, et une bonne reprise en fin d'année.

**Le Lay à Mareuil sur Lay-Dissais (85)**

(mise en service en 1969)



Le bassin versant du Lay, très influencé par les prélèvements et les soutiens d'étiage, présente en 2005 une année très déficitaire (76 % annuel) et **une année 2006 proche de la moyenne.**

Comme évoqué précédemment, l'hydraulicité est un facteur déterminant dans la qualité des eaux. Elle est liée étroitement à la pluviométrie. Lorsqu'on recense des débits importants, ils sont principalement dus aux averses tombées précédemment. Or ces pluies induisent également un lessivage des terres. Ce lessivage est une des causes de pollutions des eaux par certaines substances. D'un autre côté, une hydraulicité importante permettra une dilution des pollutions présentes dans les eaux.

On peut constater selon ces différents graphiques que les mois présentant un déficit hydraulique sont de plus en plus présents depuis 2002 en région Pays de la Loire. L'année 2006 est marquée globalement par une forte insuffisance. Plus de la majorité des mois en 2006 sont en dessous de l'hydraulicité annuelle. Cependant, on remarque que la situation s'est améliorée entre 2005 et 2006 notamment grâce à un hiver plus pluvieux. On retrouve également sur la quasi totalité des stations un mois de mars supérieur à l'hydraulicité annuelle.

Selon des données de météo France, les mois de mars et de fin d'années (novembre, décembre) sont les mois les plus marqués par les pluies en région Pays de la Loire.

# III- LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES EN PAYS DE LA LOIRE :

## 1- Qualité physico-chimique

La qualité physico-chimique est évaluée par la mesure de différents paramètres. Des prélèvements sont effectués à des fréquences variables selon les stations, suivant un calendrier de campagnes. Dans la plupart des cas, un prélèvement est effectué chaque mois, soit une fréquence de 12. Deux stations présentent cependant des fréquences supérieures. Il s'agit du Loir à Lézigné avec un fréquence de 24 prélèvements et la station de Montjean avec une fréquence de 28 prélèvements annuels.

Les résultats obtenus sont ensuite analysés par le logiciel SEQ-Eau qui attribue à chaque valeur une classe de qualité. L'ensemble de ces paramètres se regroupent en sept altérations étudiées dans le présent rapport.

Depuis 1971, la qualité des cours d'eau est évaluée selon des paramètres physico-chimiques et hydrobiologiques. Leur analyse s'effectue par un code de 5 couleurs (bleu, vert, jaune, orange, rouge) auxquels est attribuée une signification.

Les agences de l'eau et le ministère de l'environnement ont souhaité, dans les années 90, harmoniser et perfectionner ce système d'évaluation. Les connaissances en matière de qualité de l'eau ayant évoluées, il était impératif que le système d'analyse s'actualise. Ainsi, dans un souci de modernisation, de nouveaux principes ont été intégrés au système d'évaluation. C'est ainsi que sont nés les Systèmes d'Evaluation de la Qualité (SEQ) des milieux aquatiques. Le logiciel SEQ-Eau version 1, préconisé par la Direction de l'eau du Ministère de l'Ecologie et du Développement et de l'Aménagement Durables, est donc un outil informatique qui permet d'évaluer la qualité des eaux. En physico-chimie, les paramètres de même nature ou de même effet sont regroupés en 15 altérations qui reflètent la qualité des eaux.. A chaque paramètre étudié, puis à chaque altération correspondante, le SEQ-Eau attribue un indice de qualité qui représente une note variant de 0 à 100. La note maximale, 100, correspond au meilleur indice de qualité, pour la valeurs retenues lors des prélèvements. Enfin, un code couleur permet le classement de chaque intervalle .

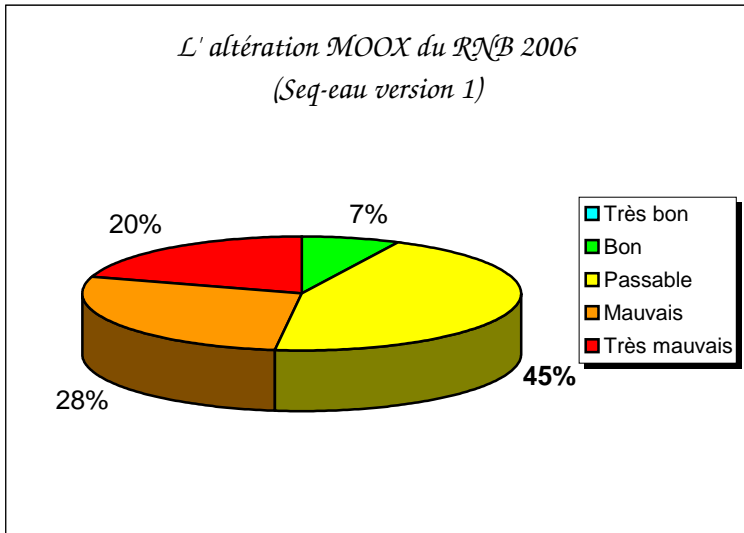
Indice de qualité	Classe de qualité	Qualité
80 à 100	<b>Bleu</b>	Très bonne
60 à 80	<b>Vert</b>	Bonne
40 à 60	<b>Jaune</b>	Passable
20 à 40	<b>Orange</b>	Mauvaise
0 à 20	<b>Rouge</b>	Très mauvaise



## Altération Matières Organiques et Oxydables

Les matières organiques et oxydables (MOOX) ont pour origine les rejets urbains (eaux usées), agricoles (déjections animales...) et industriels (rejets des eaux de process, des eaux de lavage...). Ces matières organiques s'oxydent en consommant de l'oxygène. Ainsi, évalue-t-on leurs concentrations par l'étude de la Demande Biologique en Oxygène (DBO) ou de la Demande Chimique en Oxygène (DCO).

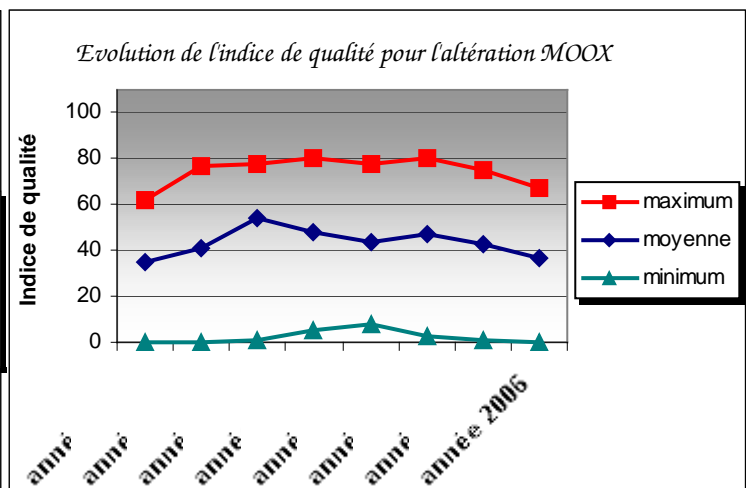
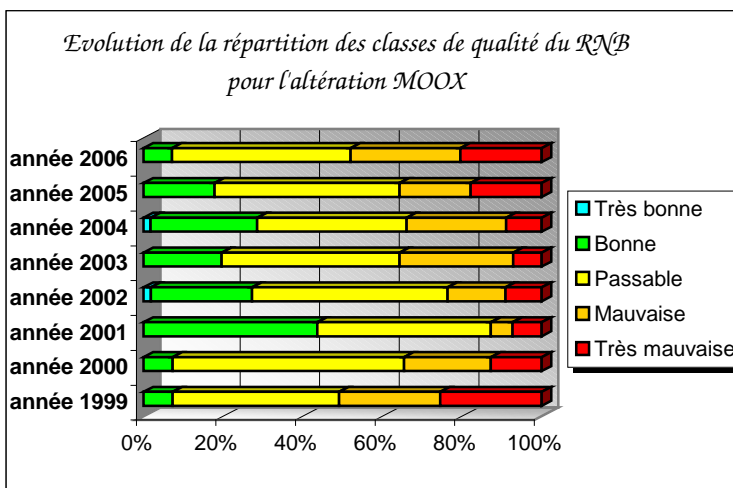
- Données 2006



Selon la répartition des classes de qualité sur le RNB 2006, la **classe dominante** est « **passable** ». Cependant, les classes de qualité « **mauvaises** » et « **très mauvaises** » représentent **48% du RNB**. Par ailleurs, seulement 7% des stations possèdent une qualité « **bonne** ».

La carte ci-contre présente la classe de qualité, définie selon le SEQ-Eau version 1, pour chaque station du RNB. On constate que l'ensemble des cours d'eau du département de **Loire-Atlantique** présente une **contamination importante**.

- Evolution



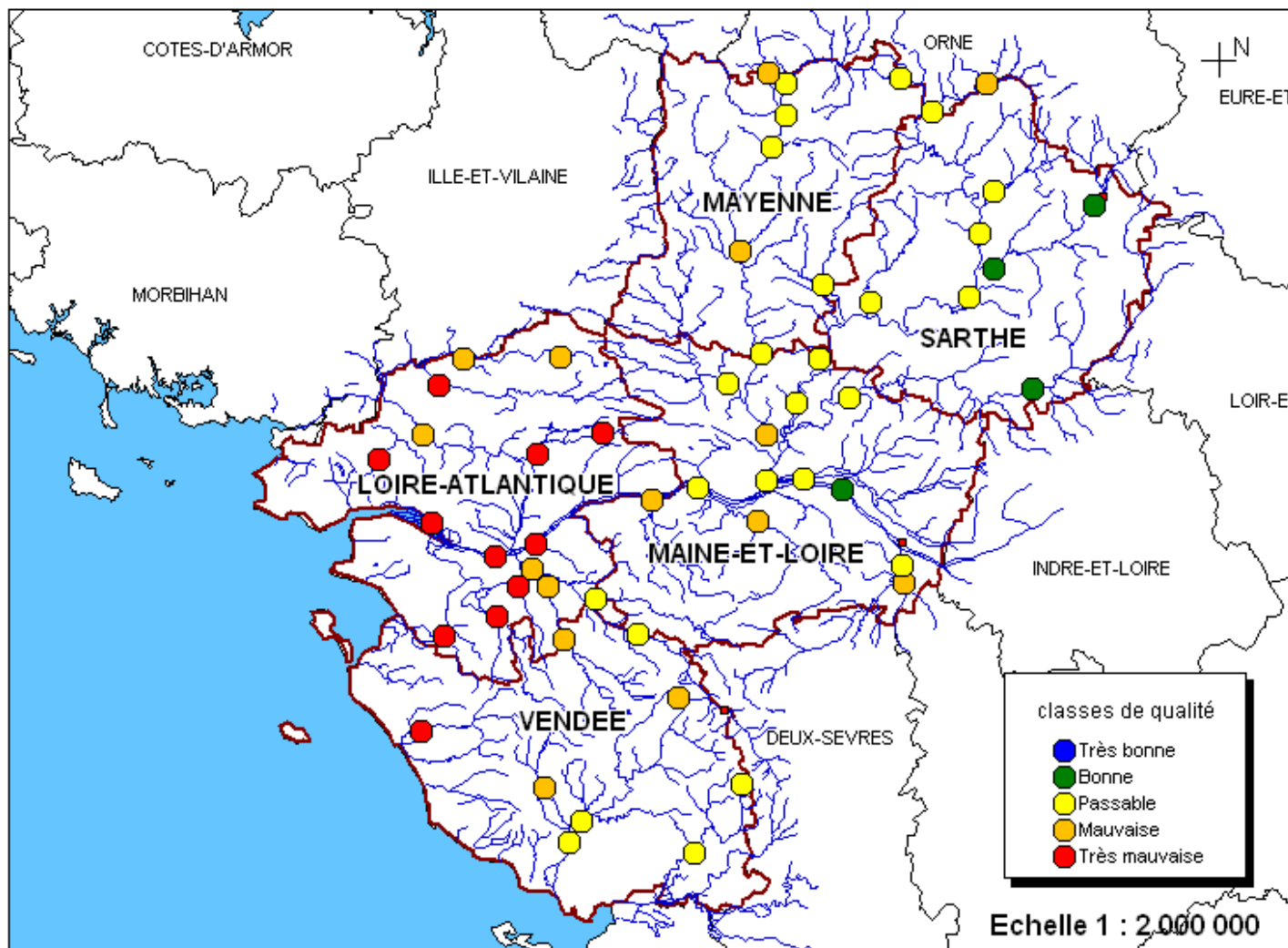
L'évolution de la répartition des classes de qualité sur l'ensemble du RNB indique une **dégradation générale** de cette altération au cours des trois dernières années. Elle se caractérise par une augmentation sensible de la classe de qualité « **très mauvaise** », , aux dépens de la classe de qualité « **bonne** ». De plus, **la classe de qualité « très bonne »** n'est plus représentée depuis deux ans.

A chaque classe correspond des indices de qualité regroupés en intervalles définis selon le SEQ-Eau v1. Ainsi, au sein d'une même classe, l'indice de qualité peut être différent. Il est donc intéressant d'étudier également leur comportement dans le temps afin d'avoir une analyse plus précise de l'évolution de la qualité des eaux pour une altération. Pour cela, sont calculés la moyenne et les extrêmes (indice maximal et minimal) annuels de l'indice de qualité en prenant en compte l'ensemble des stations. Les résultats sont représentés sous la forme du graphique situé ci-dessus.

L'évolution de l'indice de qualité, fait apparaître **une diminution** tant **de l'indice** moyen que des maximums et minimums. Ceci confirme le fait qu'il y ait dégradation de la qualité. Le même type de graphique sera réalisé pour les altérations suivantes.



# Altération Matières Organiques et Oxydables pour le RNB 2006



Source DIREN Pays de la Loire, fond cartographique BDCarthage®, ©Ign 2005  
© MEDD-DIREN Pays de la Loire, Nantes, mai 2007

*Classes de qualité définies selon le Seq-eau v1 et répartition des paramètres dans les classes de qualité :*

Classe de qualité	Très Bonne		Bonne		Passable		Mauvaise		Très Mauvaise	
	%	Indice	%	Indice	%	Indice	%	Indice	%	Indice
Répartition / Indice de qualité		80		60		40		20		
Oxygène dissous (mg/l)	15 %	8	45 %	6	33 %	4	5 %	3	2 %	
Taux saturation en O <sub>2</sub> (%)	4 %	90	53 %	70	31 %	50	11 %	30	2 %	
DBO5 (mg/l O <sub>2</sub> )	38 %	3	58 %	6	4 %	10	0 %	25	0 %	
DCO (mg/l O <sub>2</sub> )	9 %	20	36 %	30	38 %	40	13 %	80	4 %	
KmnO <sub>4</sub> (mg/l O <sub>2</sub> )		3		5		8		10		
COD (mg/l C)	0 %	5	15 %	7	55 %	10	18 %	12	13 %	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l NH <sub>4</sub> )	80 %	0.5	16 %	1.5	4 %	2.8	0 %	4	0 %	
NKJ (mg/l N)	2 %	1	71 %	2	25 %	4	2 %	6	0 %	

## Altération Matières Azotées (hors nitrates)

### • Présentation

L'azote peut se retrouver sous différentes formes dans les eaux. Sont ainsi regroupés sous le terme de matières azotées, l'ensemble des molécules suivantes : ammonium, nitrites, nitrates et azote organique. Les nitrates faisant l'objet d'une étude plus approfondie, sont considérés comme une altération à part entière et seront donc évalués séparément.

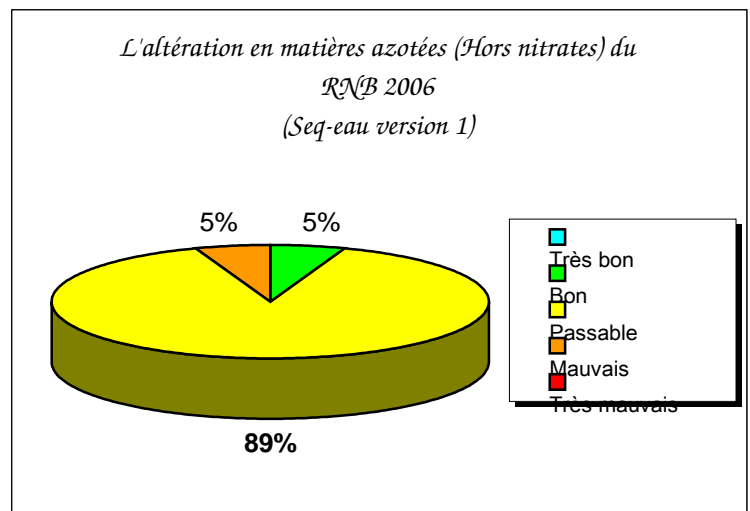
La présence de matières azotées indiquent, une difficulté du milieu à assimiler la pollution, présente dans les cours d'eau. En excès, elles entraînent un développement de la végétation, ce qui peut conduire à un phénomène d'eutrophisation artificielle.

L'origine d'une pollution azotée est principalement liée aux rejets urbains, aux déjections animales et aux activités agroalimentaires.

### • Données 2006

La répartition des classes de qualité sur le RNB en 2006 montre que la **classe dominante** est la qualité « **passable** ». certaines classes ne sont pas représentées et seulement 5% des stations du RNB présentent une qualité bonne.

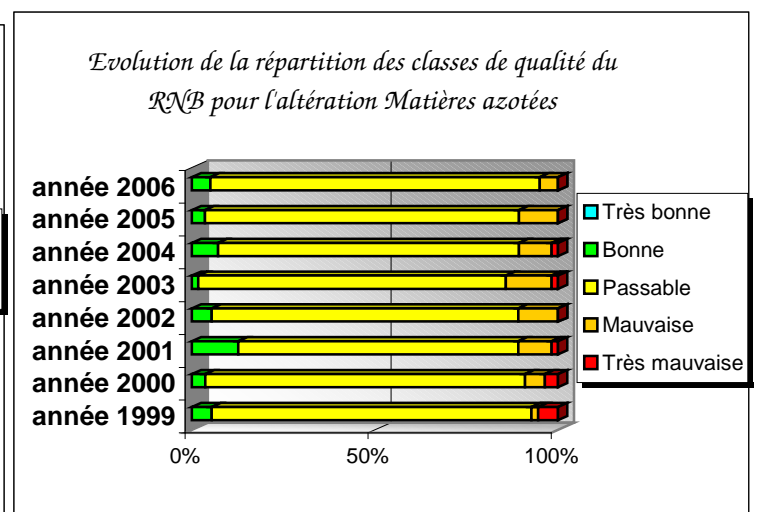
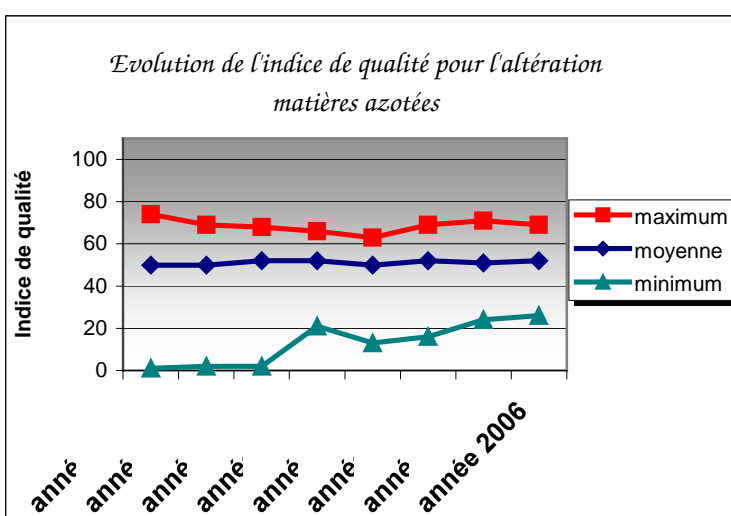
La carte ci-contre confirme la dominance de la classe de qualité passable sur l'ensemble du RNB. Les stations présentant **les classes de qualité les plus mauvaises** sont situées en **Loire Atlantique**.



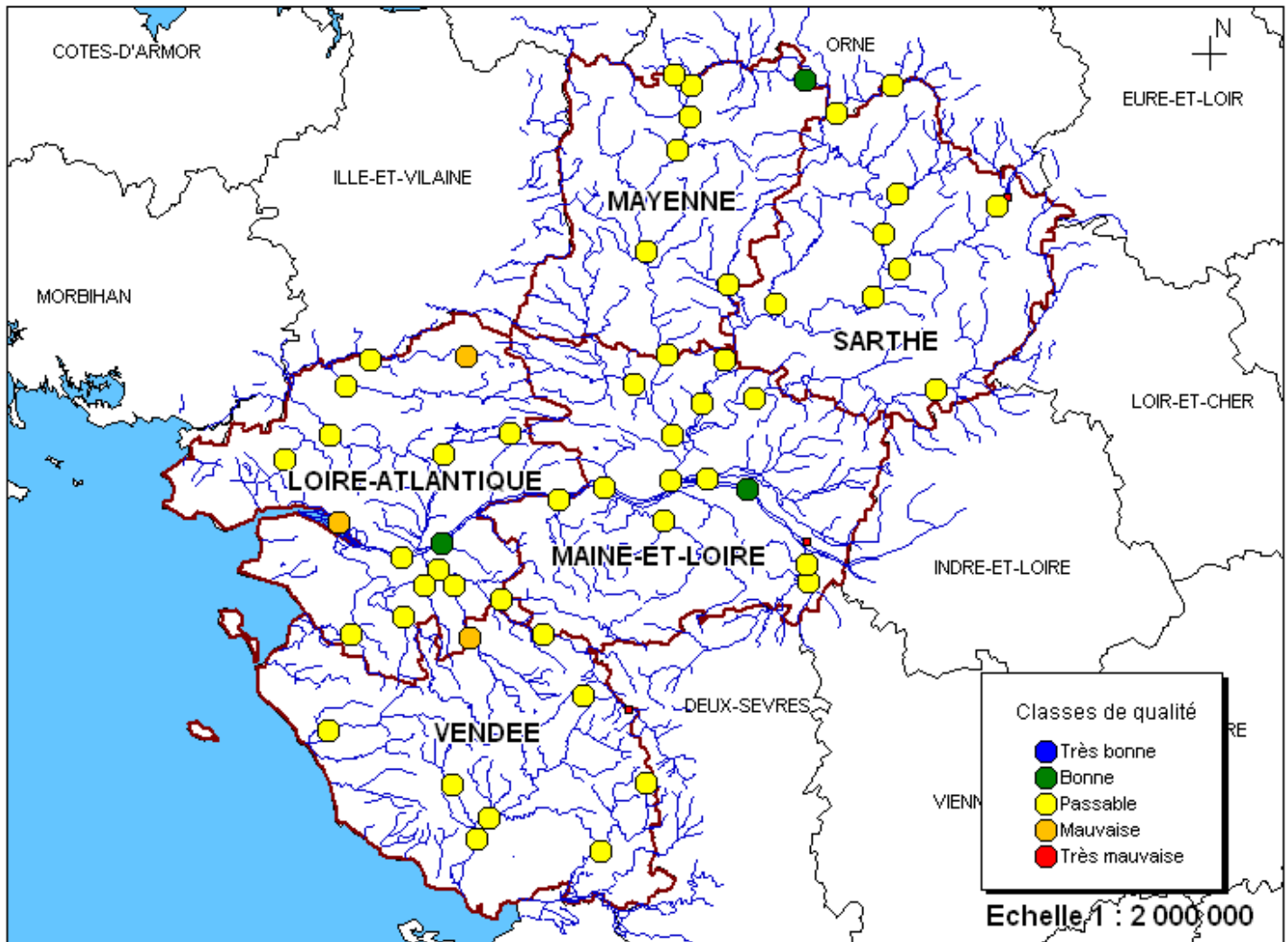
### Evolution

La répartition des classes de qualité évolue positivement et s'exprime par : une diminution des stations classées en qualité « mauvaise » et une augmentation des classes de qualité « passable » et « bonne ». Cependant, la classe de qualité « très bonne » n'est pas encore apparue sur les stations du RNB.

L'évolution de l'indice de qualité montre des moyennes et des maximums qui stagnent depuis 2004, alors que **l'indice minimal** tend plutôt vers une **amélioration**.



# Altération matières azotées (hors nitrates) pour le RNB 2006



Source DIREN Pays de la Loire, fond cartographique BD Carthage®, ©IGN 2005  
© MEDD-DIREN Pays de la Loire, Nantes, mai 2007

## Classes de qualité définies selon le Seq-eau v1 :

Classe de qualité	Très Bonne	Bonne	Passable	Mauvaise	Très Mauvaise
Indice de qualité	80	60	40	20	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l NH <sub>4</sub> )	0.1	0.5	2	5	
NKJ (mg/l N)	1	2	4	10	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l NO <sub>2</sub> )	0.03	0.1	0.5	1	

## Répartition des paramètres dans les classes de qualité :

Classe de qualité	Très Bonne	Bonne	Passable	Mauvaise	Très Mauvaise
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l NH <sub>4</sub> )	0 %	80 %	20 %	0 %	0 %
NKJ (mg/l N)	2 %	69 %	27 %	2 %	0 %
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l NO <sub>2</sub> )	0 %	5 %	91 %	4 %	0 %

## Altération Nitrates

### • Présentation

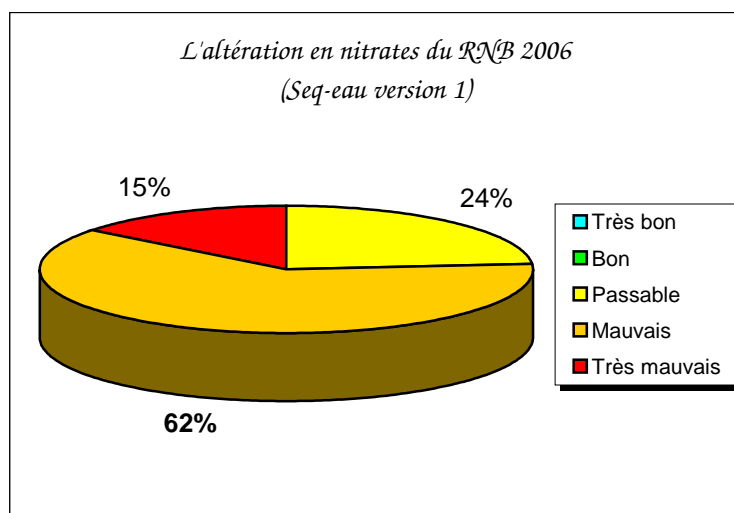
Les nitrates proviennent de la transformation, principalement par les bactéries, de l'azote atmosphérique ou des nitrites, eux-mêmes provenant de l'ammonium. Les nitrates ainsi formés selon le cycle de l'azote sont assimilés par les plantes. Les nitrates sont utilisés en agriculture pour l'amendement des sols. Ils se retrouvent également dans les rejets industriels ou urbains.

Un apport excessif de nitrates dans les eaux entraîne un développement végétal pouvant aller jusqu'à une eutrophisation artificielle. Cependant, le facteur limitant pour le développement des algues dans les eaux douces n'est pas l'azote mais le phosphore. Il devient limitant dans les eaux salées.

### • Données 2006

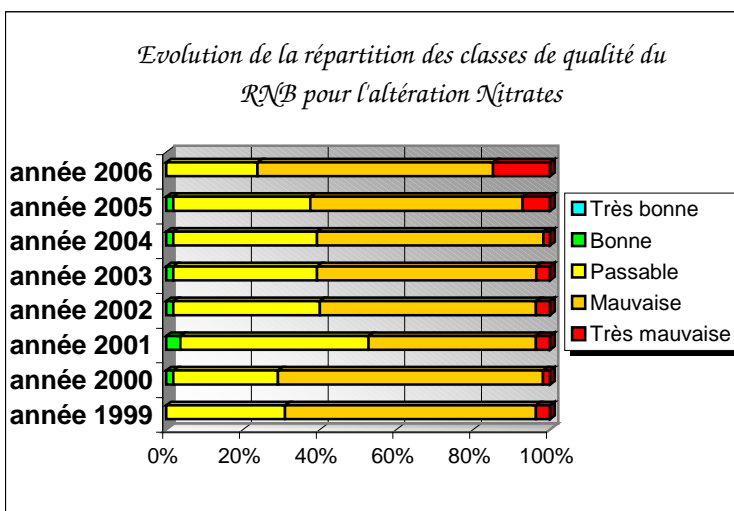
La classe dominante sur le RNB 2006 est de qualité « **mauvaise** ». Seulement un quart des stations présente une qualité « passable ». Les classes de qualité supérieures n'apparaissent même pas sur le RNB. Des améliorations sont donc à apporter dans ce domaine.

La carte ci-contre indique une mauvaise qualité sur tous le RNB. Cependant la classe de **qualité très mauvaise domine** sur la zone **sud de la Loire-Atlantique**.

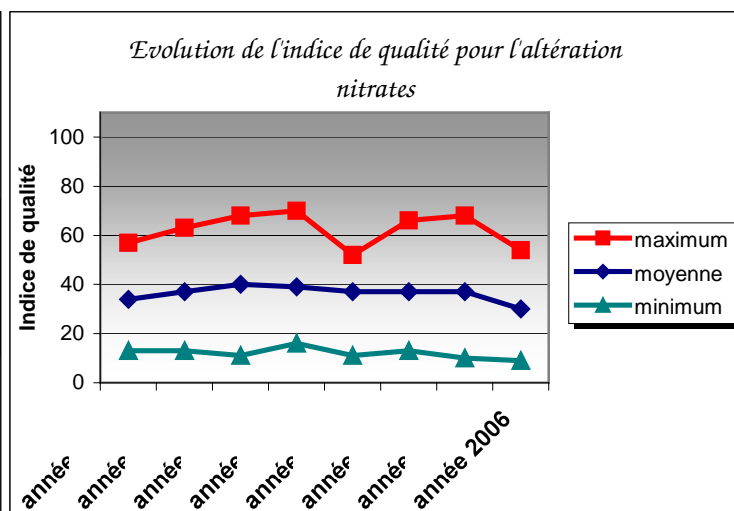


### • Evolution

*Evolution de la répartition des classes de qualité du RNB pour l'altération Nitrates*



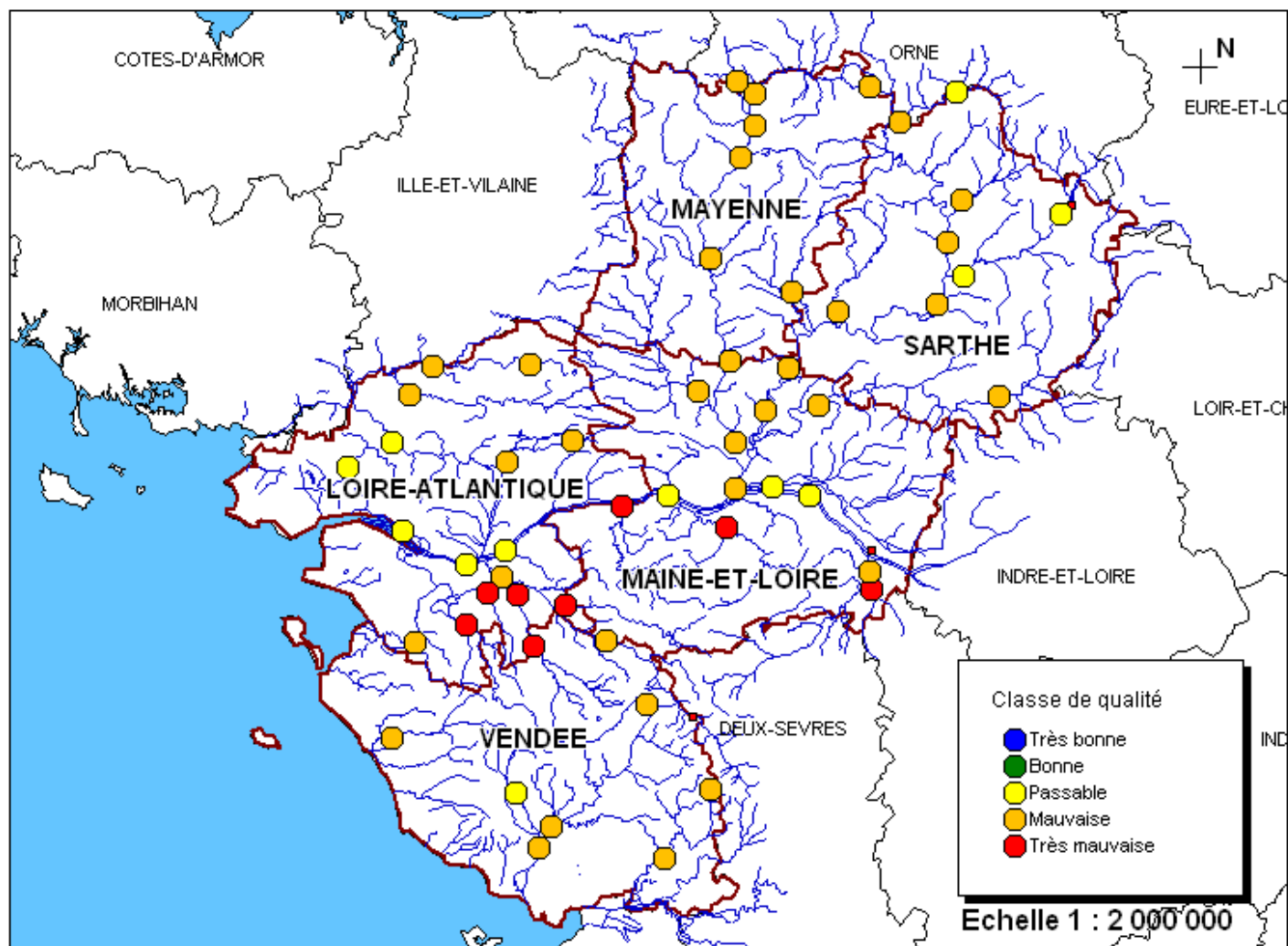
*Evolution de l'indice de qualité pour l'altération nitrates*



La pollution des stations RNB par les nitrates est importante en 2006. Les classes de qualité « mauvaise » et « très mauvaise » sont beaucoup plus présentes, alors que les classes de qualité supérieures régressent jusqu'à disparaître pour la classe de qualité « bonne ».

L'indice de qualité reste assez faible avec des valeurs maximales inférieures à 70. On note par ailleurs une régression des maximums et des moyennes observés en 2006. La moyenne recensée n'a jamais été aussi basse. On est amené à penser qu'il y aurait donc dégradation de la qualité des eaux,

# Altération Nitrates pour le RNB 2006



Source DIREN Pays de la Loire, fond cartographique BDCarthage®, ©Ign 2005  
 © MEDD-DIREN Pays de la Loire, Nantes, mai 2007

cependant, ce paramètre est à mettre en relation avec l'hydrologie. En effet, un hiver pluvieux en 2006 explique ces résultats.

*Classes de qualité définies selon le Seq-eau v1 :*

Classe de qualité	Très Bonne	Bonne	Passable	Mauvaise	Très Mauvaise
Indice de qualité	80	60	40	20	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l NO <sub>3</sub> )	2	10	25	50	

## Altération Matières Phosphorées

- Présentation

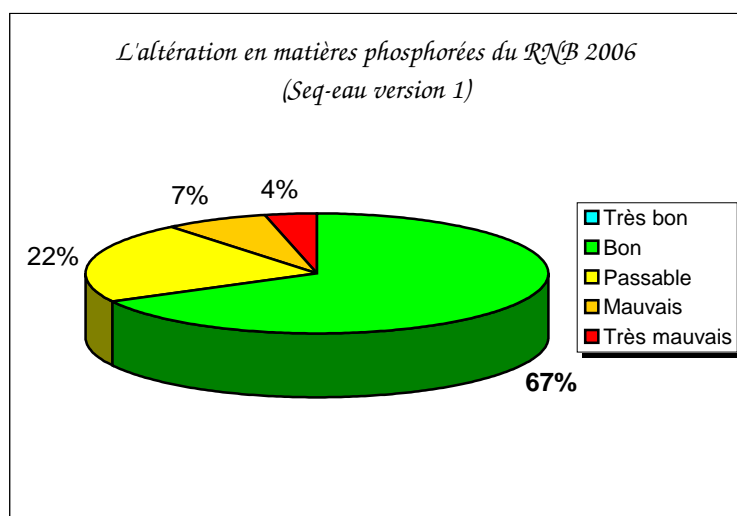
Le phosphore est présent à l'état naturel dans les roches, le sol, les déjections d'origine animale et les matières végétales. Il est, comme les matières azotées et les nitrates, cause d'eutrophisation des cours d'eau. Son origine peut également être d'origine domestique, agricole ou industrielle. En agriculture le phosphore est utilisé en engrais, en tant qu'élément nutritif pour les plantes, au même titre que l'azote.

On étudie la concentration en phosphore dans les eaux par la présence de phosphates.

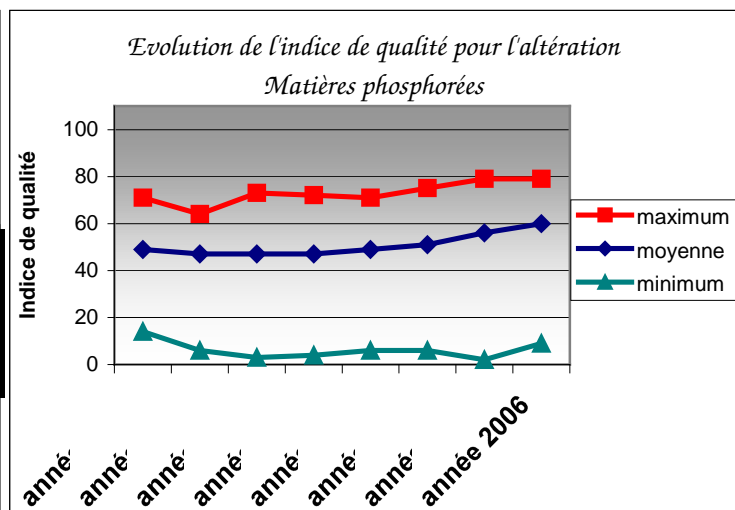
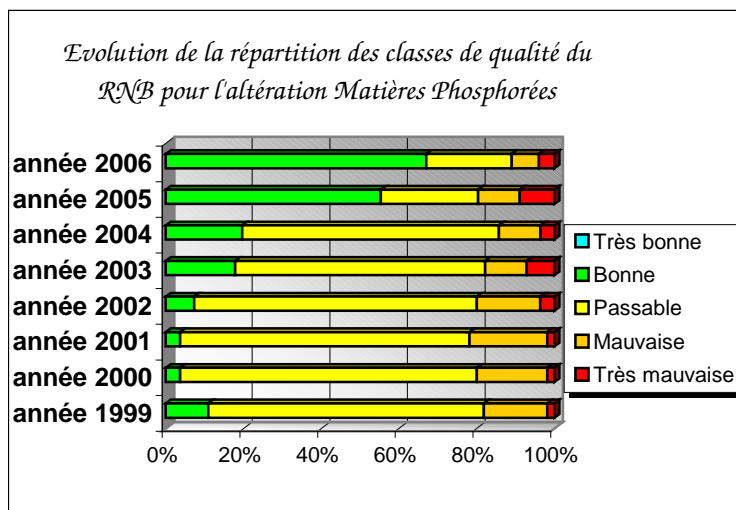
- Données 2006

La **classe de qualité dominante** sur le RNB en 2006 pour l'altération matières phosphorées est « **bonne** ». Cependant, plus du quart des stations ont encore une qualité de l'eau insuffisante, présentant une classe de qualité « mauvaise » et « très mauvaise ».

La carte ci-contre indique que **deux stations** se situent en classe de **qualité « très mauvaise »** : la **Loire à Cordemais** et le **Falleron à Machecoul**. On peut également noter la présence d'une zone dans le sud de la Loire-Atlantique où la qualité est moins bonne.



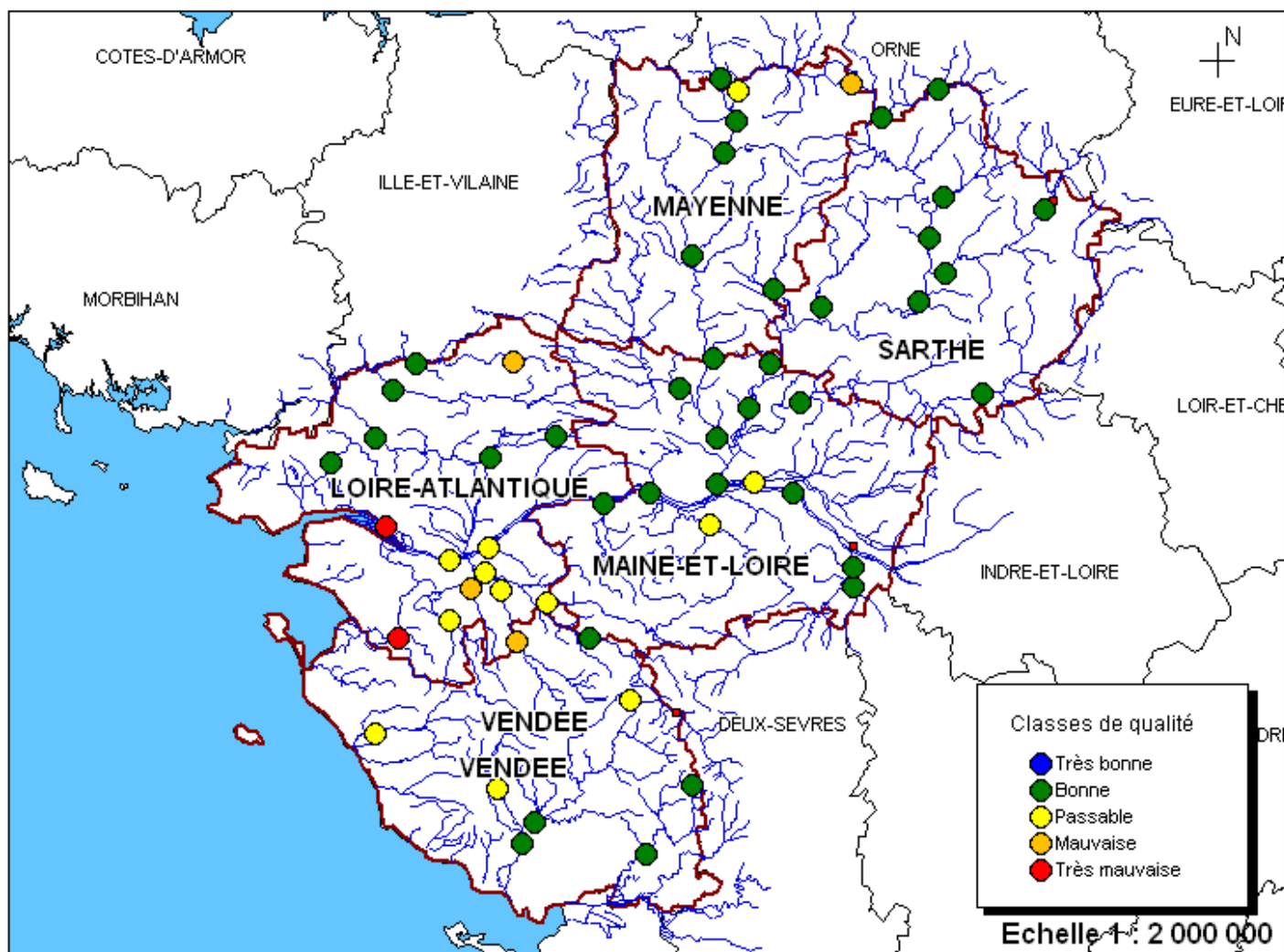
- Evolution



L'Evolution observée depuis 1999 montre une **amélioration** de la qualité de l'eau sur le RNB. La classe de qualité « bonne » devient chaque année de plus en plus importante. Après une légère augmentation de la classe de qualité « très mauvaise » en 2005, celle-ci diminue en 2006. Cependant, la classe de qualité « très bonne » n'est pas encore apparue sur le RNB pour cette altération.

L'Evolution de l'**indice de qualité** montre une tendance à l'**amélioration** avec une augmentation des moyennes et minimums depuis 2005.

# Altération matières phosphorées pour le RNB 2006



## Classes de qualité définies selon le Seq-eau v1 :

Classe de qualité	très bonne	bonne	passable	mauvaise	très mauvaise
Indice de qualité	80	60	40	20	
Phosphore total (mg/l P)	0.05	0.2	0.5	1	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l NO <sub>4</sub> )	0.1	0.5	1	2	

## Répartition des paramètres dans les classes de qualité :

Classe de qualité	Très Bonne	Bonne	Passable	Mauvaise	Très Mauvaise
Phosphore total (mg/l P)	0 %	67 %	27 %	4 %	2 %
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l NO <sub>4</sub> )	2 %	85 %	5 %	5 %	2 %

## Altération Phytoplancton

### • Présentation

On définit sous le terme de phytoplancton les algues microscopiques en suspension dans l'eau. C'est un indice indicateur d'eutrophisation artificielle. Sa présence dans les eaux est mesurée par la teneur en chlorophylle et en phéopigments. Le développement en phytoplancton est favorisé par un apport en nutriments (azote, phosphore...), des eaux calmes et un ensoleillement suffisant pour la réalisation de la photosynthèse.

Les algues peuvent modifier significativement la qualité des cours d'eau dans lesquels elles se trouvent. Une prolifération trop importante entraîne des nuisances à différents niveaux :

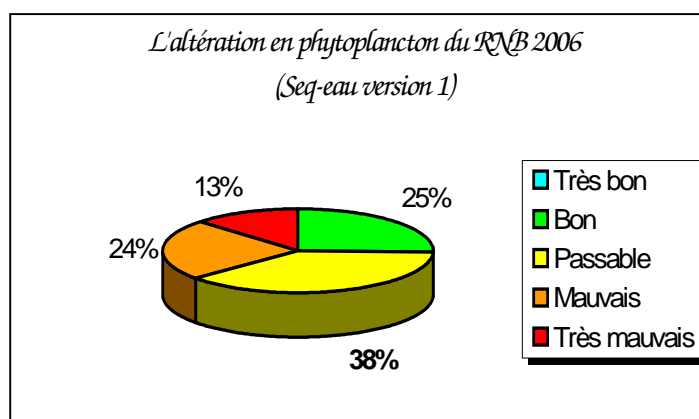
- Une consommation en oxygène pouvant entraîner une eutrophisation du milieu.
- Une forte teneur en matières organiques et oxydables due à la décomposition des algues
- Une absence d'ensoleillement pour les niveaux inférieurs au sein des cours d'eau

Tous ces facteurs auront évidemment des conséquences sur la faune et la flore aquatique.

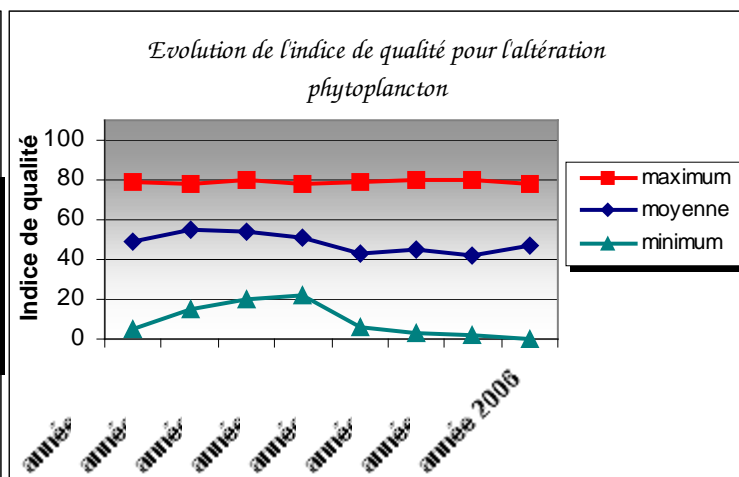
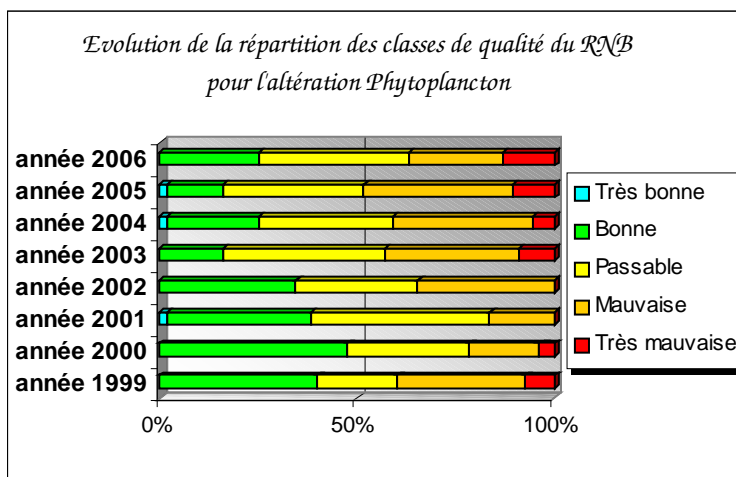
### • Données 2006

La **classe de qualité dominante** pour ce paramètre en 2006 est la qualité « **passable** ». Le quart des cours d'eau présente une qualité « **bonne** ». Cependant, 37% des cours d'eau présentent une qualité « **mauvaise** » à « **très mauvaise** ».

La carte ci-contre montre une répartition des classes de qualité aléatoire. Il n'y a pas de zones particulièrement atteintes. Parmi les stations de qualité « **très mauvaise** », trois se situent en Loire-Atlantique, deux en Vendée, une en Mayenne et une en Sarthe.



### • Evolution

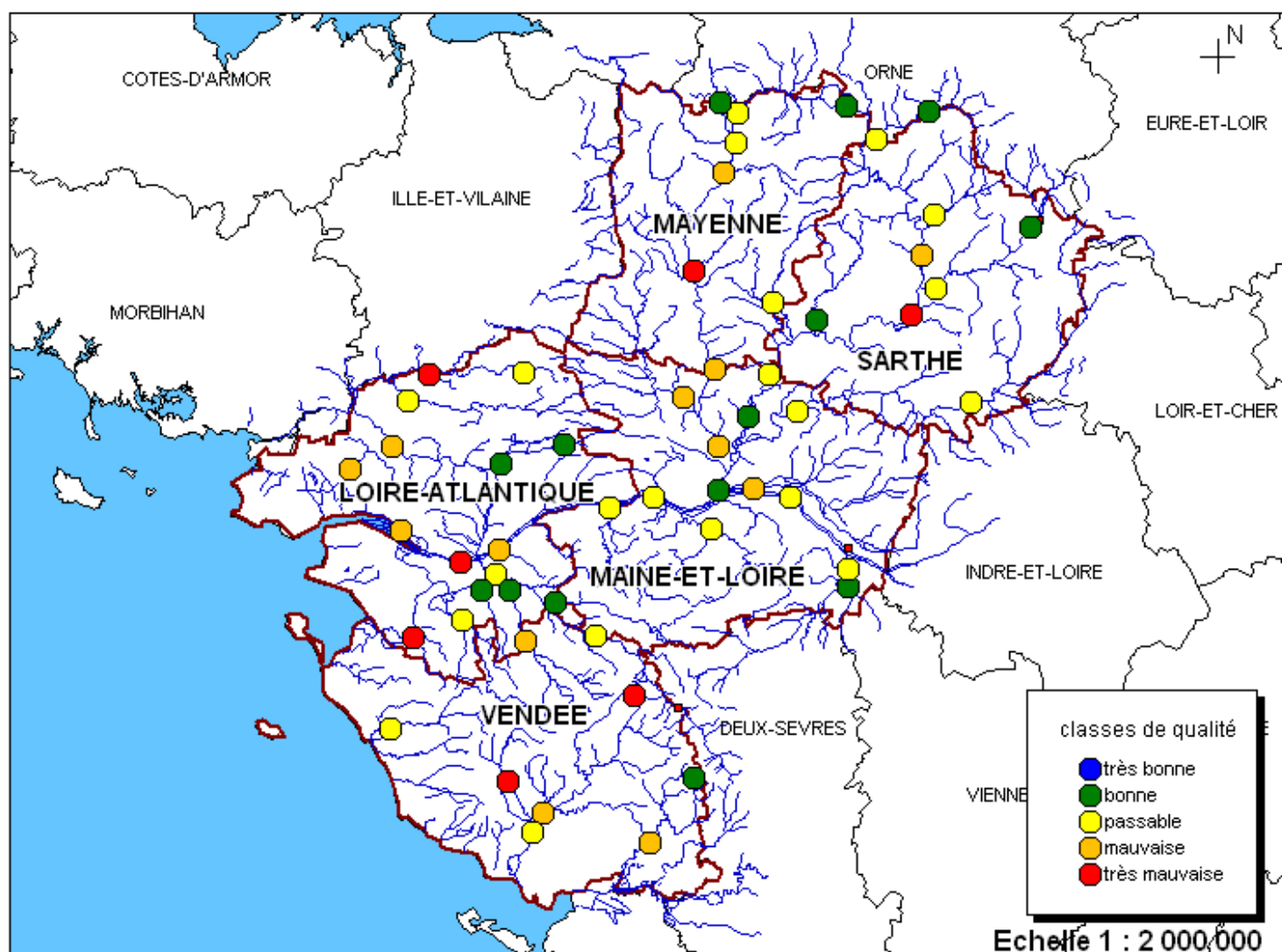


Une **évolution positive** est à noter pour cette altération : on constate une **augmentation** des stations à classe de qualité « **bonne** » et « **passable** », ainsi qu'une diminution de la classe de qualité « **mauvaise** ». Cependant, on note une **augmentation** de la présence de la « **très mauvaise** » ainsi qu'une disparition de la classe de qualité « **très bonne** ».

L'étude de l'évolution de l'indice de qualité montre que l'indice minimum diminue depuis 2002. L'indice moyen, augmente légèrement entre 2005 et 2006 mais reste inférieur à ce qu'il a été en 2000. Quant à l'indice maximum, il stagne depuis 1999. Ces différents éléments montrent une dégradation de la qualité des eaux superficielles pour l'altération « phytoplancton ».



# Altération phytoplancton pour le RNB 2006



*Classes de qualité définies selon le Seq-eau v1:*

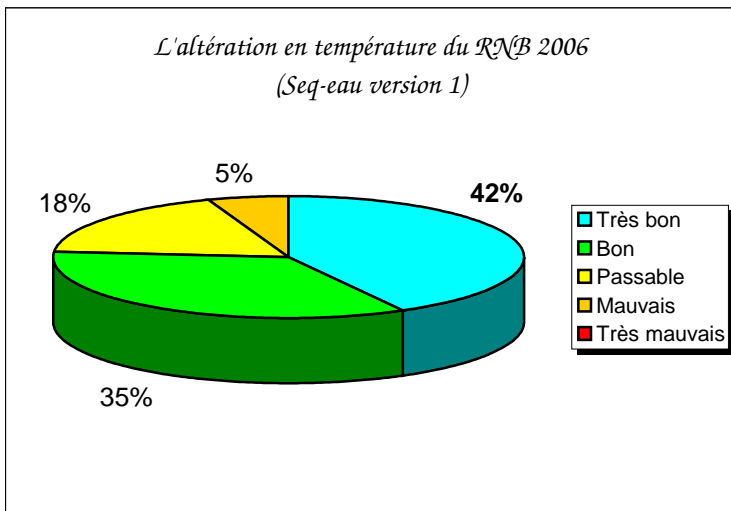
Classe de qualité	très bonne	bonne	Passable	Mauvaise	très mauvaise
Indice de qualité	80	60	40	20	
Taux saturation en O <sub>2</sub> (%)	110	130	150	200	
pH	8	8.5	9	9.5	
Chlorophylle A + phéopigments (µg/l)	10	60	120	240	

## Altération Températures

### • Présentation

La température des cours d'eau est un facteur influent sur la diversité de la faune et de la flore aquatique. En effet, chaque espèce, qu'elle soit végétale ou animale, possède un intervalle de température - et une température optimale - dans lequel elle peut se développer normalement pour chacune d'elle. Une température d'eau trop élevée peut constituer une barrière thermique infranchissable pour certaines espèces de poissons. En outre, la concentration en oxygène dans les eaux dépend beaucoup de la température. Plus la température de l'eau est chaude, moins le milieu aquatique sera oxygéné.

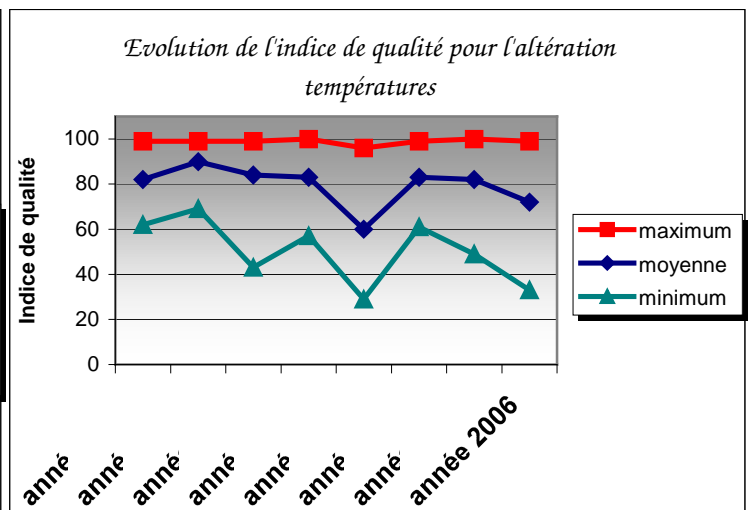
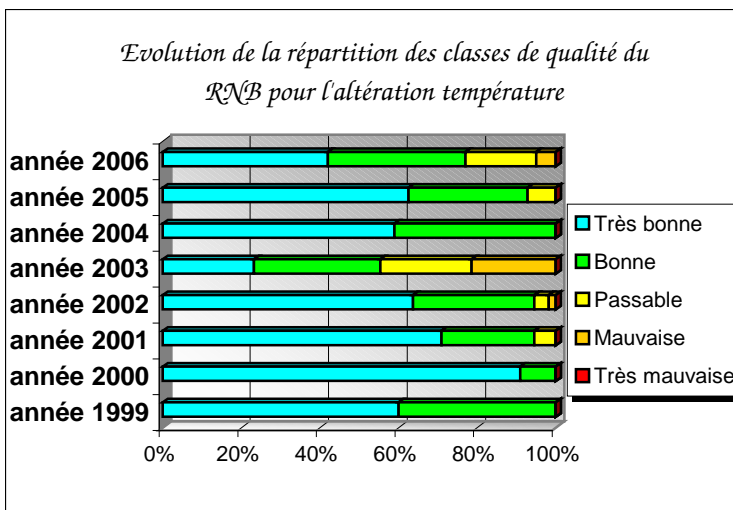
### • Données 2006



**La température** des eaux du RNB est, dans l'ensemble, **optimale au bon fonctionnement des écosystèmes**. Seules 23% des stations présentent une température plus défavorable.

La carte ci-contre montre que les trois stations présentant une classe de qualité « mauvaise » se situent en Maine et Loire et en Vendée.

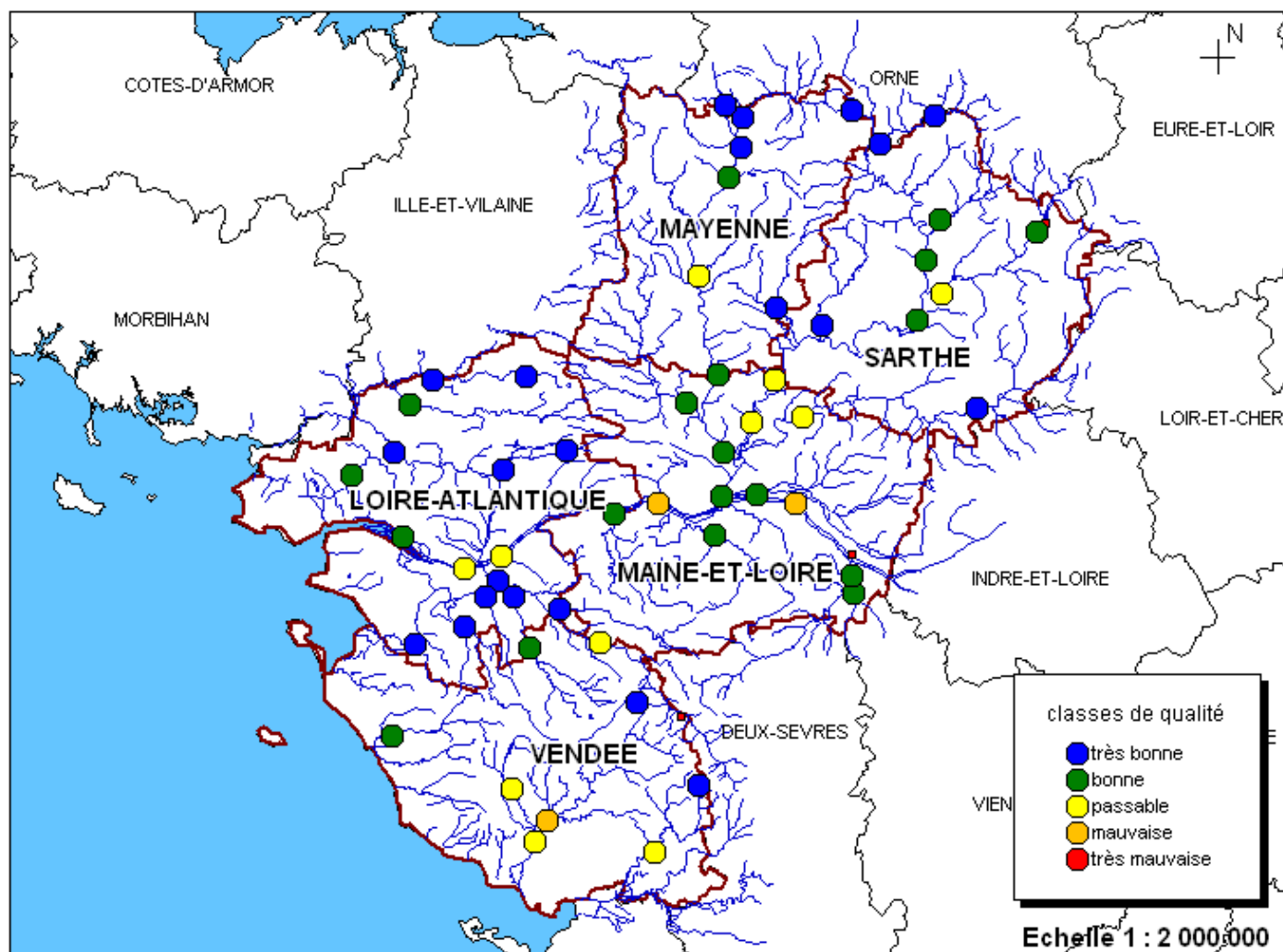
### • Evolution



L'altération « température » est qualifiée de **bonne** depuis 1999. Seule l'année 2003 (canicule) présente une détérioration notable. En 2006 une légère dégradation de la qualité apparaît avec une baisse des effectifs de la classe de qualité « très bonne » et une réapparition de la classe de qualité « mauvaise ».

L'année 2003 est représentative d'une année dégradée pour le paramètre température (maximum, moyenne, minimum). Il en est de même pour le profil du diagramme de 2006 qui s'en rapproche. La situation la plus favorable demeure celle observée en 2000.

# Altération température pour le RNB 2006



Source DIREN Pays de la Loire, fond cartographique BDCarthage®, ©Ign 2005  
 © MEDD-DIREN Pays de la Loire, Nantes, mai 2007

*Classes de qualité définies selon le Seq-eau v1:*

Classe de qualité	Très bonne	bonne	Passable	Mauvaise	très mauvaise
Indice de qualité	80	60	40	20	
Température (°C)	21.5	23.5	25	28	

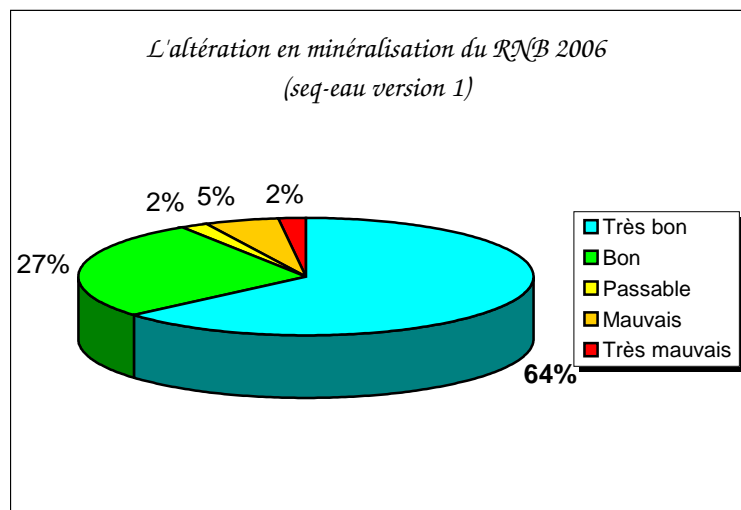
## Altération Minéralisation

### • Présentation

La minéralisation représente le taux de sels minéraux présents dans les eaux. On l'évalue par la mesure de la conductivité et par la teneur en ions chlorures. Une conductivité élevée indique une salinité élevée. Si une zone comporte des couches salées drainées par les eaux, les concentrations en ions chlorures sont naturellement élevées.

Une pollution par ces éléments est principalement dû à l'industrie.

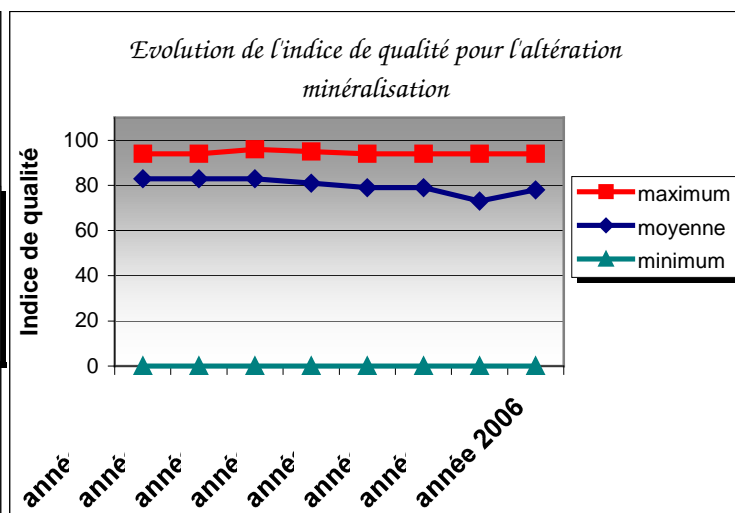
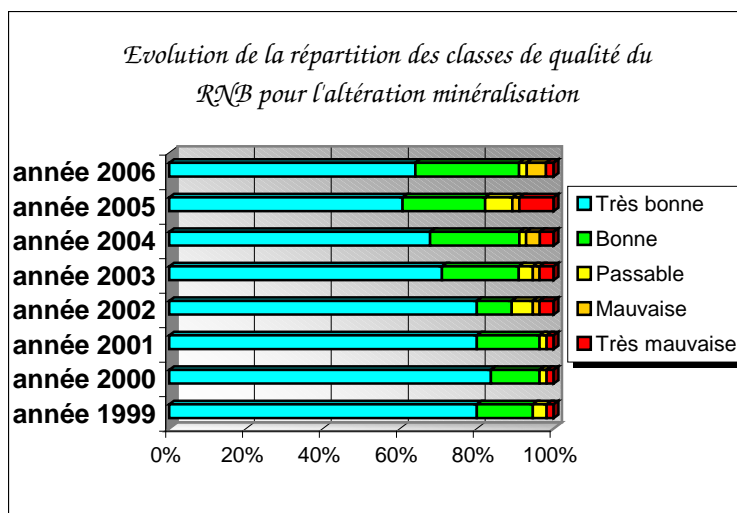
### • Données 2006



**La qualité** en sels minéraux présents dans les eaux du RNB 2006 est majoritairement « **très bonne** ». Cependant 9% des stations présente une qualité insuffisante.

La carte ci-contre indique qu'**une seule station** présente une qualité « **très mauvaise** ». Il s'agit de la station prélevant dans **la Loire au niveau de Cordemais**. Or le bouchon vaseux présent dans cette zone peut être à l'origine de la forte concentration en minéraux et une classe de qualité très mauvaise. En outre, les stations présentant les classes de qualité les plus médiocres se localisent en Loire-Atlantique.

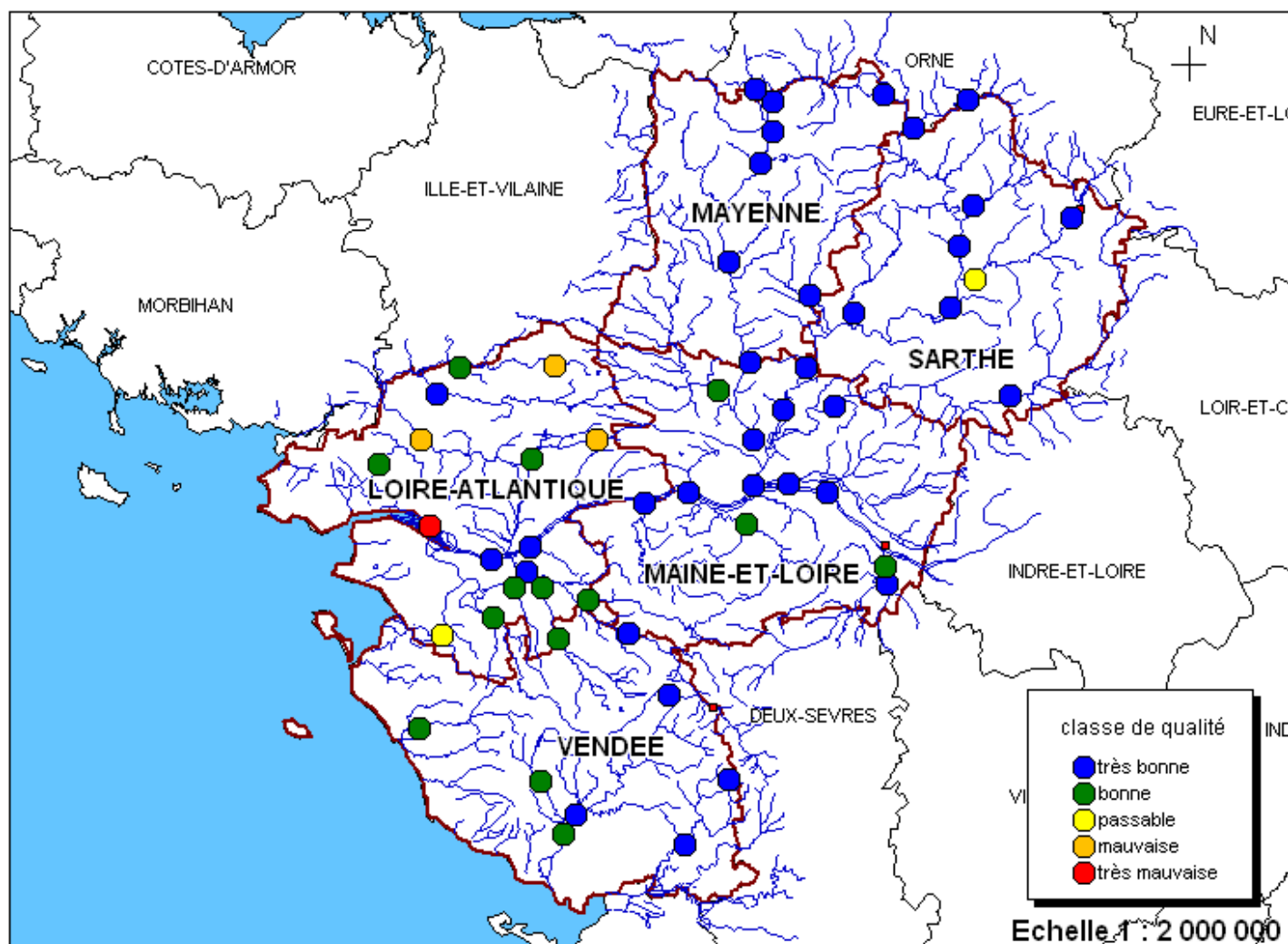
### • Evolution



Depuis 1999, **la qualité du RNB est majoritairement très bonne**. L'année 2006 indique une **amélioration** sur l'ensemble du réseau par rapport à l'année précédente avec une diminution significative de la classe de qualité « très mauvaise » et une augmentation dans les autres classes, mais dans une tendance globale à la dégradation

L'indice de qualité obtenu sur le RNB évolue peu depuis 1999. Seules les moyennes ont subi une baisse de l'indice obtenu en 2005.

# Altération minéralisation pour le RNB 2006



Source DIREN Pays de la Loire, fond cartographique BDCarthage®, ©Ign 2005  
© MEDD-DIREN Pays de la Loire, Nantes, mai 2007

## Classes de qualité définies selon le Seq-eau v1 :

Classe de qualité	Très bonne	bonne	Passable	Mauvaise	très mauvaise
Indice de qualité	80	60	40	20	
Conductivité ( $\mu\text{S/cm}$ )	2500	3000	3500	4000	
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	62.5	125	190	250	

## Répartition des paramètres dans les classes de qualité :

Classe de qualité	Très bonne	bonne	Passable	Mauvaise	très mauvaise
Conductivité ( $\mu\text{S/cm}$ )	98 %	0 %	0 %	0 %	2 %
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	64 %	25 %	4 %	5 %	2 %

## Evolution des points nodaux

Le SDAGE Loire-bretagne, adopté en 1996, définit des points nodaux pour l'évaluation de la qualité des cours d'eau. Ceux-ci sont des points clé pour la gestion des eaux. Leur localisation s'appuie sur des critères de cohérence hydrographique, écosystémique, hydrogéologique et socio-économique. 18 des 86 points nodaux déterminés sur le bassin Loire-Bretagne sont localisés en région Pays de la Loire.

Pour chacun d'eux sont attribués des objectifs de qualité à atteindre pour différents paramètres physico-chimiques :

- Demande Biologique en Oxygène (DBO5)
- Demande Biochimique en Oxygène (DCO)
- Carbone Organique Dissous (COD)
- Azote Kjeldhal (NKJ)
- Nitrates (NO<sub>3</sub>-)
- Nitrites (NO<sub>2</sub>-)
- Chlorophyle a totale (Chloro. AT)
- Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)
- Phosphore total (Pt)

Pour chacun des paramètres et chacune des stations, on applique la règle des 90% .

Les valeurs retenues sont ensuite comparées au seuil fixé et on déterminera le taux de satisfaction des objectifs selon le principe suivant :

<b>Satisfait : valeur au moins 20% meilleure que l'objectif</b>
<b>à surveiller : valeur à plus ou moins 20% de l'objectif</b>
<b>non satisfait : valeur au moins 20% moins bonne que l'objectif</b>

Les point nodaux en région Pays-de-la-Loire :

<i>Département</i>	<i>Rivière</i>	<i>Code station</i>	<i>Localisation</i>
44	<b>Loire</b>	137000	Nantes, au pont de « Bellevue »
44	<b>Sèvre-Nantaise</b>	146000	Pont du « Chêne » à Vertou
44	<b>Erdre</b>	146500	Vault, en amont de Nort-sur-Erdre
44	<b>Loire (estuaire)</b>	148500	Cordemais
49	<b>Thouet</b>	102500	Chacé, au pont de la D.205
49	<b>Authion</b>	104500	Au pont de Sorges, D.952 au « Ponts-de-Cé »
49	<b>Loir</b>	110000	A la prise d' alimentation en eau potable (A.E.P), sur la D.135 à Lézigné
49	<b>Sarthe</b>	123000	A la prise A.E.P à Cheffes, sur la D.74
49	<b>Oudon</b>	132000	Andigné, « la Jaillette », sur la D.216
49	<b>Maine</b>	133000	A l'embarcadère de Bouchemaine
49	<b>Layon</b>	134000	St-Lambert-du-Lattay à « Bézigon », sur la D.209
53	<b>Mayenne</b>	124200	Prise A.E.P, en aval du barrage de St Fraimbault
53	<b>Mayenne</b>	130000	Pont de Daon, sur la D.213
72	<b>Sarthe</b>	115200	Neuville-sur-Sarthe sur la D.213
72	<b>Huisne</b>	118000	Prise « AEP » à « l'Abbaye de l'Epau » sur la RD.152 au Mans
85	<b>Vie</b>	152000	Au Fenouiller « le Pas Opon » sur la D.754
85	<b>Lay</b>	155500	Le « port de la Claye » sur la D.949
85	<b>Vendée</b>	158000	Au pont de la rocade en aval de Fontenay le Comte

Point nodal	code	station RNB	fréquence	paramètre	seuil	valeur retenue (selon la règle des 90%)	Respect de l'objectif en 2005	Respect du seuil en 2005	Respect de l'objectif en 2006	Respect de seuil en 2006
Authion aval	At	104500	12	NKJ	3mg/l	1,53	satisfait	oui	satisfait	oui
				DCO	40mg/l	24,8	satisfait	oui	satisfait	oui
				chloro. aA	120µg/l	48,9	non satisfait	non	satisfait	oui
Erdre	Er	146500	12	NO3-	25mg/l	41,5	à surveiller	non	non satisfait	non
				Pt	0,4mg/l	0,17	satisfait	oui	satisfait	oui
Huisne	Hs	118000	12	NO3-	20mg/l	19,5	à surveiller	oui	à surveiller	oui
				Pt	0,4mg/l	0,14	satisfait	oui	satisfait	oui
Lay aval	Ly	1555000	12	NO3-	25mg/l	45,1	à surveiller	non	non satisfait	non
				Pt	0,3mg/l	0,11	satisfait	oui	satisfait	oui
				DBO5	5mg/l	4,8	satisfait	oui	à surveiller	oui
				NH4+	0,5mg/l	0,17	satisfait	oui	satisfait	oui
Layon	Lyn	134000	12	NO3-	25mg/l	54,9	non satisfait	non	non satisfait	non
				Pt	0,3mg/l	0,22	à surveiller	non	satisfait	oui
				chloro. aT	60µg/l	54,1	non satisfait	non	à surveiller	oui
				DBO5	5mg/l	3,2	à surveiller	non	satisfait	oui
				COD	6mg/l	9,4	non satisfait	non	non satisfait	oui
				NH4+	0,5mg/l	0,24	satisfait	oui	satisfait	oui
Loir aval Durtal	Lr	110000	24	NO3-	25mg/l	40,8	non satisfait	non	non satisfait	non
				Pt	0,2mg/l	0,14	satisfait	oui	satisfait	oui
				chloro. aT	120µg/l	56	non satisfait	non	satisfait	oui
				COD	6mg/l	6,3	satisfait	oui	à surveiller	non



Loire à Mauves	Lr2	137000	12	NO3-	25mg/l	20,4	satisfait	oui	à surveiller	oui	
				Pt	0,2mg/l	0,45	non satisfait	non	non satisfait	non	
				chloro. aT	120µg/l	95,2	satisfait	oui	satisfait	oui	
				DBO5	5mg/l	4,3	satisfait	oui	à surveiller	oui	
				COD	6mg/l	7,5	satisfait	oui	non satisfait	non	
				O2	5mg/l	8	non satisfait	non	satisfait	non	
Loire estuaire	Lr1	148500	12	DBO5	10mg/l	3	satisfait	oui	satisfait	oui	
				COD	8mg/l	8,3	satisfait	oui	à surveiller	non	
				NH4+	2mg/l	0,31	satisfait	oui	satisfait	oui	
				O2	3mg/l	1,9	à surveiller	oui	non satisfait	oui	
Maine aval Angers	Mn	133000	12	Pt	0,25mg/l	0,16	à surveiller	oui	satisfait	oui	
				chloro. aT	120µg/l	7,9	satisfait	oui	satisfait	oui	
Mayenne amont confluence Oudon	My1	130000	12	NO3-	40mg/l	40,2	à surveiller	oui	à surveiller	non	
				Pt	0,25mg/l	0,19	satisfait	oui	satisfait	oui	
				Chloro. aT	120µg/l	78,1	non satisfait	non	satisfait	oui	
Mayenne	My2	124200	12	Pt	0,25mg/l	0,12	satisfait	oui	satisfait	oui	
				Chloro. aT	120µg/l	71,7	satisfait	oui	satisfait	oui	
Oudon aval	Od	132000	12	NO3-	40mg/l	48,4	à surveiller	oui	non satisfait	non	
				Pt	0,5mg/l	0,16	satisfait	oui	satisfait	oui	
				chloro. aT	120µg/l	79,3	à surveiller	oui	satisfait	oui	
Sarthe amont du Mans	Sr2	115200	12	NO3-	25mg/l	39,7	non satisfait	non	non satisfait	non	
				Pt	0,3mg/l	0,14	satisfait	oui	satisfait	oui	
				chloro. aT	120µg/l	110	à surveiller	non	satisfait	oui	
				DBO5	6mg/l	3,3	satisfait	oui	satisfait	oui	

Sarthe aval	Sr1	123000	18	NO3-	25mg/l	35,4	à surveiller	non	non satisfait	non
				Pt	0,5mg/l	0,14	satisfait	oui	satisfait	oui
				chloro. aT	120µg/l	23,7	satisfait	oui	satisfait	oui
				DBO5	6mg/l	1,3	satisfait	oui	satisfait	oui
				NH4+	1mg/l	0,62	satisfait	oui	satisfait	oui
Sèvre Nantaise aval	Sna	146000	12	Pt	0,2mg/l	0,21	non satisfait	non	à surveiller	non
				chloro. aT	120µg/l	64,9	satisfait	oui	satisfait	oui
Thouet aval	Th	102500	12	NO3-	25mg/l	45,7	non satisfait	non	non satisfait	non
				NO2-	0,3mg/l	0,17	satisfait	oui	satisfait	oui
				Pt	0,3mg/l	0,2	satisfait	oui	satisfait	oui
				chloro. aT	60µg/l	57,6	non satisfait	non	satisfait	oui
				DBO5	5mg/l	2,4	à surveiller	oui	satisfait	oui
				NH4+	0,5mg/l	0,23	satisfait	oui	satisfait	oui
Vendée aval	Vnd	158000	12	NO3-	25mg/l	37,4	à surveiller	non	non satisfait	non
				NO2-	0,3mg/l	0,18	satisfait	oui	satisfait	oui
				Pt	0,3mg/l	0,17	non satisfait	non	satisfait	oui
				chloro. aT	60µg/l	66	satisfait	oui	à surveiller	non
				NH4+	0,5mg/l	0,2	satisfait	oui	satisfait	oui
Vie aval	Vie	152000		NO3-	25mg/l	38,5	à surveiller	non	non satisfait	non
				NKJ	2mg/l	2,26	non satisfait	non	à surveiller	non
				Pt	0,3mg/l	0,28	satisfait	oui	à surveiller	oui
				chloro. aT	120µg/l	59,7	à surveiller	non	satisfait	oui
				DBO5	25mg/l	4,3	satisfait	oui	satisfait	oui

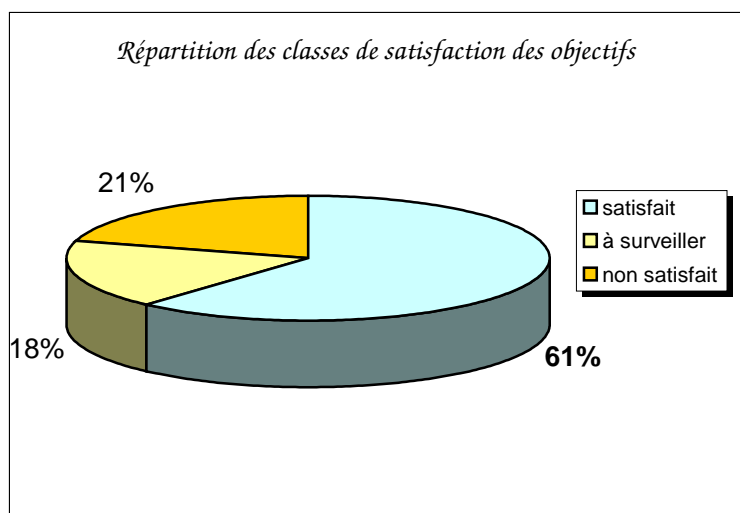
### Respect du seuil :

- **24%** des données sont passées au respect du seuil fixé ramenant à 72% le pourcentage de valeurs respectant ce seuil.
- **9%** ont basculé à un non respect du seuil ramenant à 28% le pourcentage de valeurs répondant à ce critère.
- **75%** sont restées stables.

### Respect des objectifs :

- **24%** des données sont passées à une meilleure atteinte de l'objectif fixé.
- **22%** ont subi un éloignement par rapport à l'objectif.
- **54%** sont restées stables.

L'ensemble de ces observations indique donc une amélioration de la qualité des eaux sur les points nodaux.



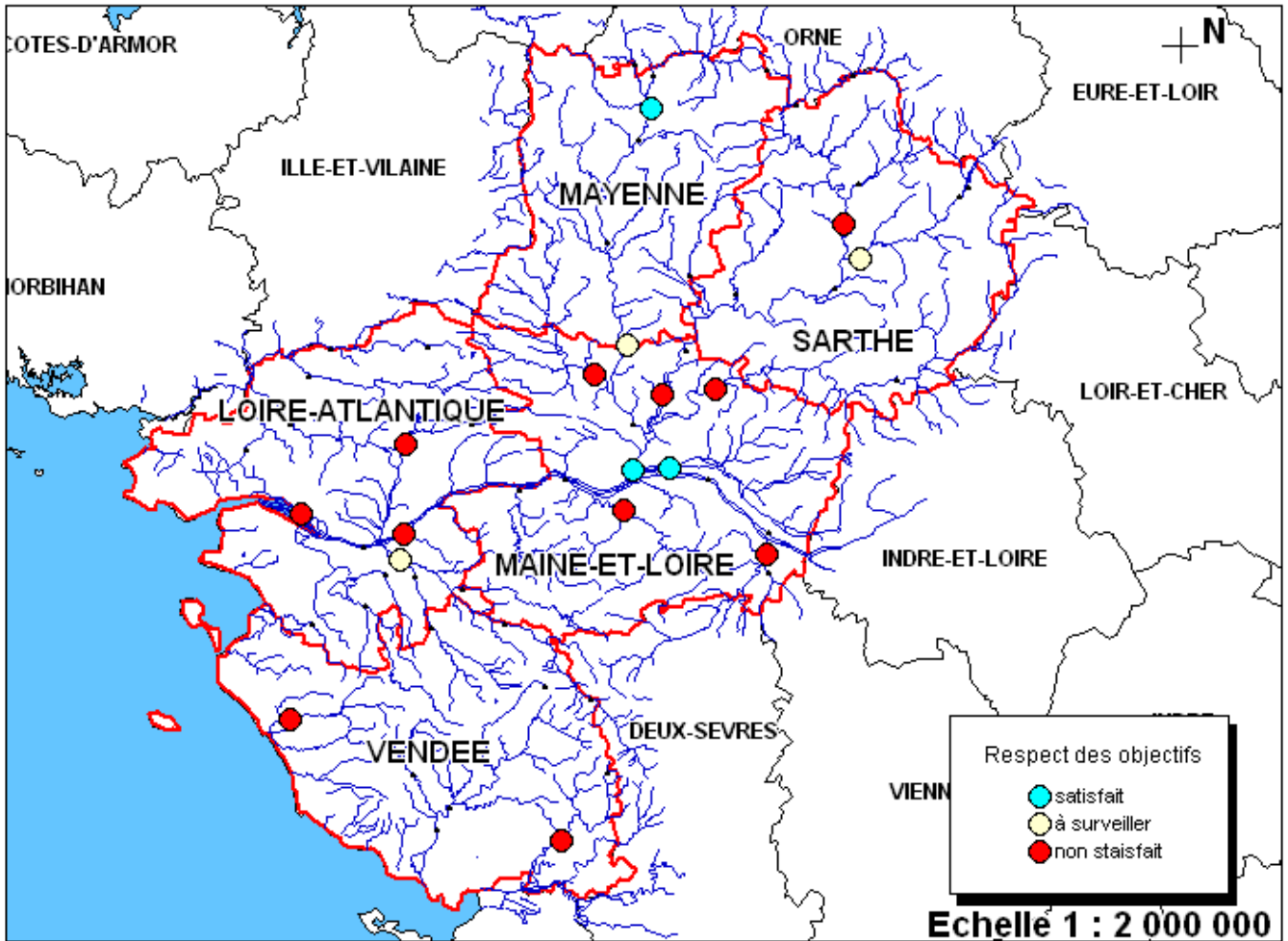
Le graphique ci-contre indique l'importance des classes de respect d'objectifs :

La majorité des valeurs respecte les objectifs fixés par le SDAGE. Cependant, le quart des données ne les a pas encore atteints.

La principale amélioration porte sur la chlorophylle. La détérioration la plus remarquable concerne les nitrates .

On note donc une dégradation de la qualité des eaux par les nitrates en évaluant les points nodaux du SDAGE. Cette observation confirme celle déjà constatée sur les points du RNB

# Respect des objectifs fixés par le SDAGE pour les points nodaux en 2006



Source DIREN Pays de la Loire, fond cartographique BDCarthage®, ©Ign 2005  
© MEDD-DIREN Pays de la Loire, Nantes, mai 2007

## 2- Qualité Biologique

La qualité biologique des cours d'eau du RNB est évalué par trois indices :

- L'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) qui étudie les macroinvertébrés
- L'Indice Biologique Diatomique (IBD) qui étudie les diatomées
- L'Indice de Polluo-Sensibilité (IPS) qui est calculé en même temps que l'IBD.

Les résultats obtenus par ces indices sont analysés par le logiciel SEQ-Eau version 1 qui attribuera, à nouveau, une classe de qualité à la note obtenue selon les paramètres suivants :

Note	$N \geq 17$	$17 > N \geq 13$	$13 > N \geq 9$	$9 > N \geq 5$	$N < 5$
Qualité	Très bonne	Bonne	Passable	Mauvaise	Très mauvaise

### Peuplement Macroinvertébrés : Indice IBGN

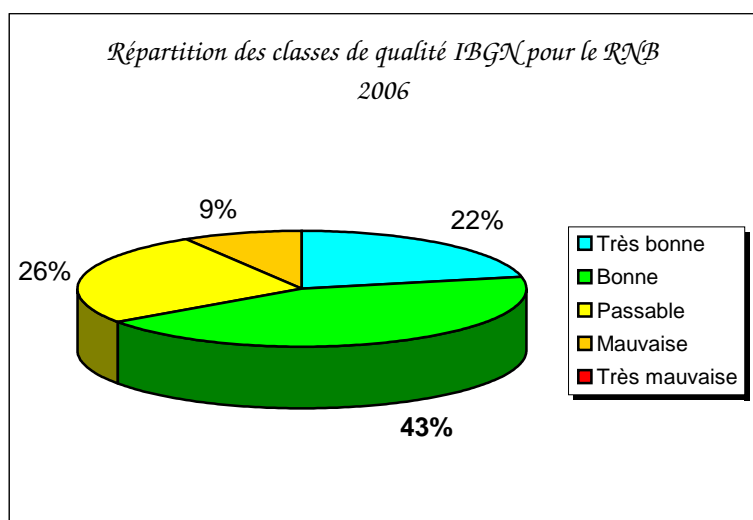
#### • Présentation

L'indice Biologique Global Normalisé (IBGN) est une méthode d'évaluation de la qualité des cours d'eau à travers l'étude des invertébrés (larves d'insectes, mollusques, vers, crustacés...). Son application est normalisée (Norme NF T90-350). Les invertébrés sont sensibles aux perturbations de leurs milieux de vie. Par cette caractéristique, ils sont donc d'excellents indicateurs de pollution. Une perturbation du milieu favorisera le développement de certaines espèces plutôt que d'autres.

Les prélèvements se font dans des conditions précises et sur différents substrats localisés sur le cours d'eau. Par le biais d'un filet appelé « Surber », on y prélève tous les organismes présents afin de les trier et de les identifier. A la suite de cette identification, on calcule une note sur 20, avec une note maximale de 20/20 qualifiant une eau saine..

Le calcul IBGN est réalisé sur 23 des 56 stations du RNB, les autres ne réunissant pas les conditions pour effectuer le prélèvement.

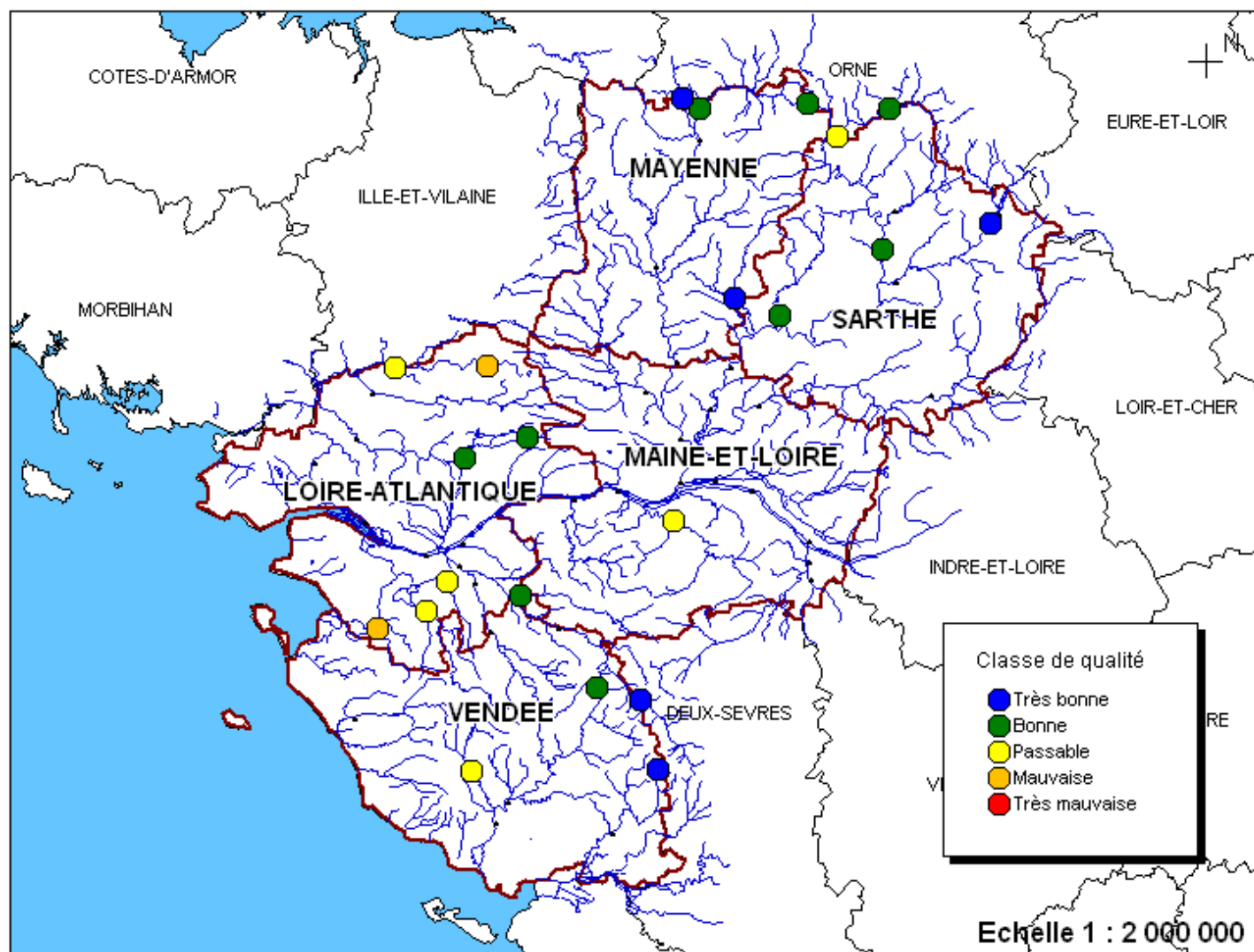
#### • Données 2006



**La classe de qualité dominante** est la qualité « **bonne** ». 91% du RNB possède une qualité « passable » à « très bonne ». Ce qui est un bilan plutôt positif. Seulement 9% des stations possèdent une qualité « mauvaise ». La qualité « très mauvaise » n'est pas présente sur le RNB 2006

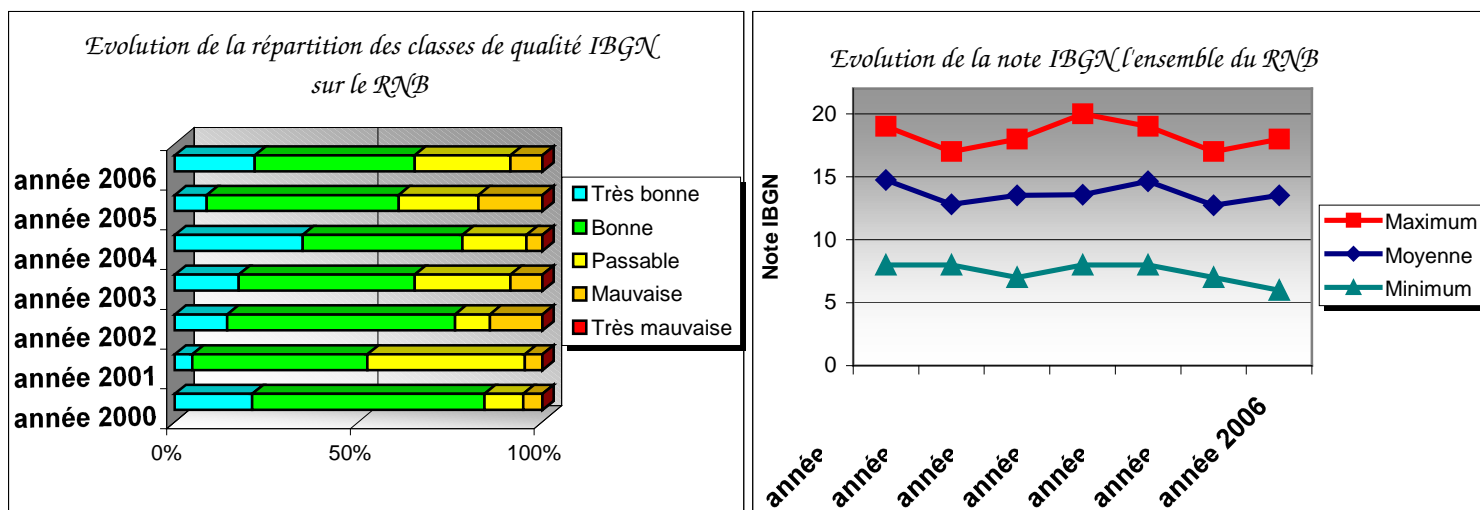
La carte ci-après montre que seules **deux stations** ont une qualité « **mauvaise** » : Il s'agit du **Falleron à Machecoul et de la Chère à Chateaubriand**.

# IBGN pour le RNB 2006



Source DIREN Pays de la Loire, fond cartographique BDCarthage®, ©Ign 2005  
© MEDD-DIREN Pays de la Loire, Nantes, mai 2007

- Evolution



La qualité des cours d'eau du RNB est globalement « bonne » pour le paramètre IBGN depuis 2000, la meilleure année étant celle de 2004. On note une amélioration de la qualité en 2006 par rapport à 2005 avec une augmentation du nombre de stations en classe de qualité « très bonne » et « bonne », ainsi que par une diminution du nombre de stations en classe de qualité « mauvaise ». Cependant, les résultats obtenus en 2006 sont inférieurs à ceux obtenus en 2000 ou 2004. La qualité des cours d'eau du RNB a donc été meilleure les années précédentes, pour le paramètre IBGN.

Au cours des 6 dernières années, la note IBGN subit certaines fluctuations. Une amélioration est notée au niveau des maximums et de la moyenne entre l'année 2005 et 2006 mais les minimums diminuent depuis 2004. C'est un paramètre très sensible aux conditions hydro météorologiques

### Peuplement Diatomiques : Indice IBD et IPS

- Présentation

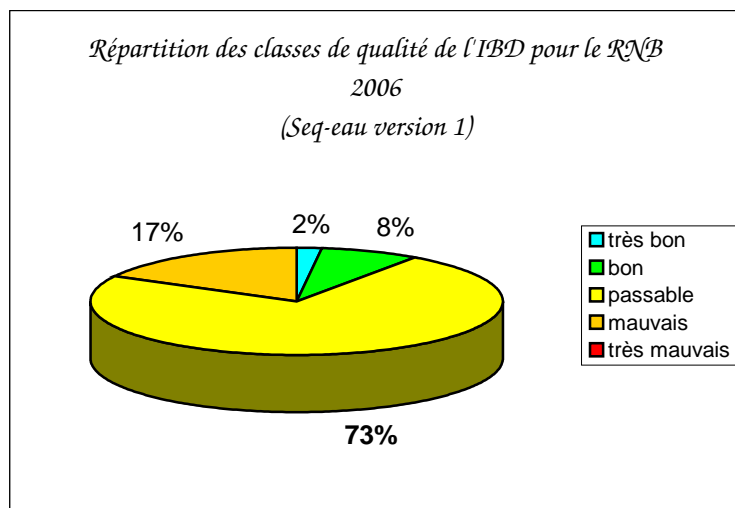
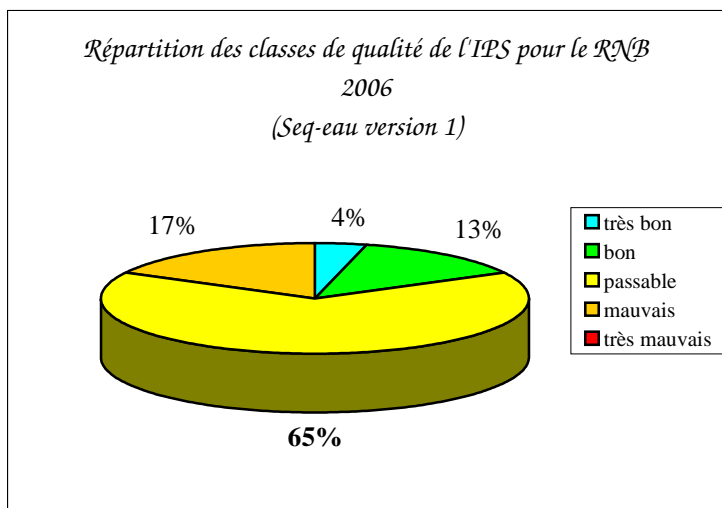
Les diatomées sont des algues unicellulaires, identifiables à la forme de leur squelette. Elles sont constituées de deux valves emboîtées et protégées par une enveloppe siliceuse appelée « frustules ». Elles sont omniprésentes dans nos rivières et nos lacs et sont ainsi un indicateur de pollution significatif. L'Indice Biologique Diatomées (IBD) a été normalisé en 2000 (AFNOR NFT 90-354).

Après avoir récolté les diatomées benthiques par brossage des substrats durs (pierres, galets), l'échantillon est traité à l'eau oxygénée afin de pouvoir observer les frustules en microscopie optique. Les individus sont ensuite identifiés et comptés afin d'obtenir une note sur 20 (IBD).

Le calcul de l'Indice de Polluo-sensibilité Spécifique (IPS) prend en compte la totalité des espèces présentes dans les inventaires, contrairement à l'IBD qui ne prend en compte qu'un total de 209 taxons. Pour cela, l'IPS est considéré comme l'indice de référence. L'IPS se traduit également par une note sur 20 où 20/20 indique une eau pure.

Ces deux indices reposent alors sur l'abondance relative des taxons et leur sensibilité à la pollution. Ils sont réalisés sur la totalité des stations du RNB, excepté les eaux saumâtres de l'estuaire de la Loire.

- Données 2006

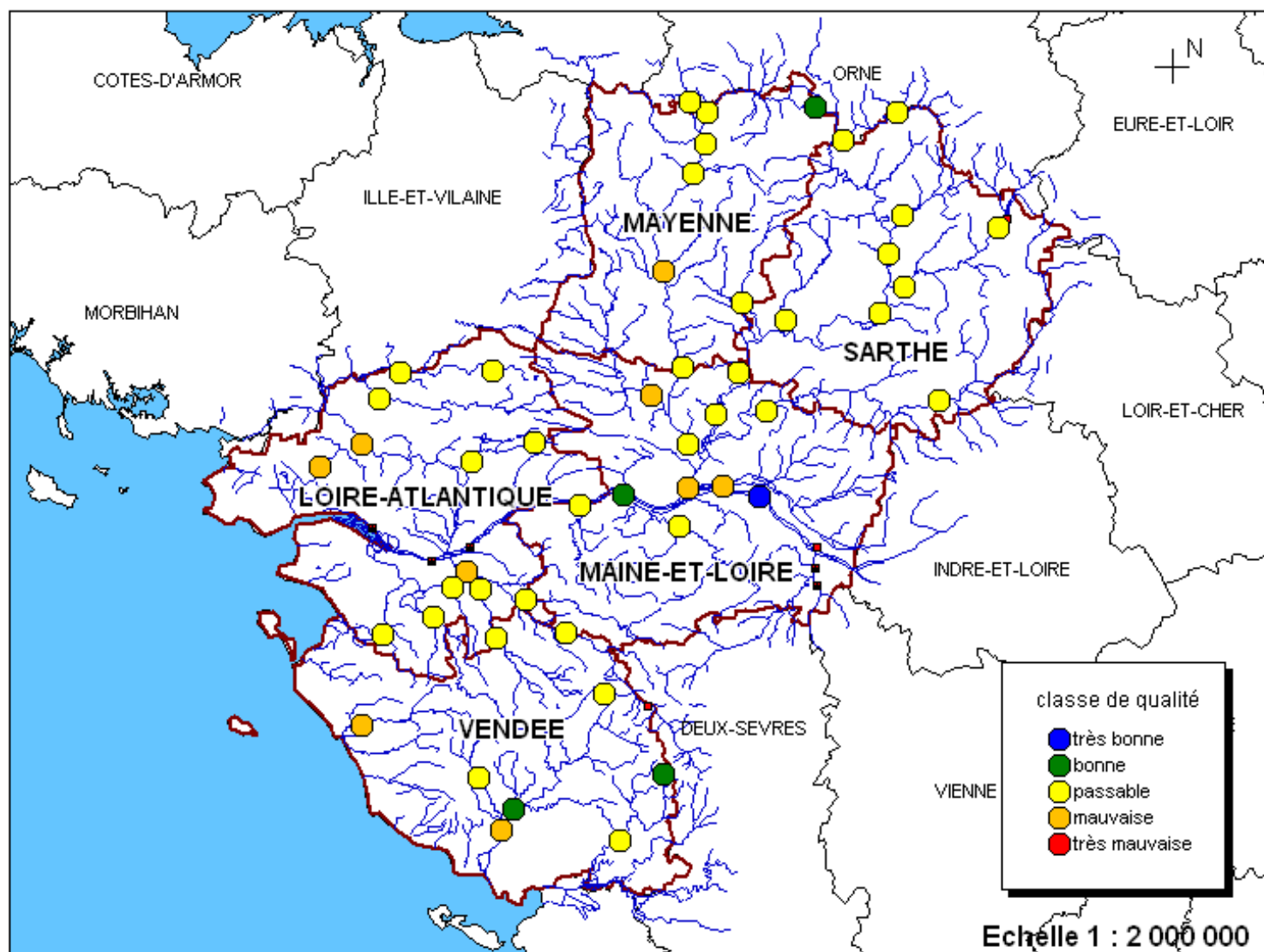


Pour les deux indices calculés, **la classe de qualité dominante est la qualité « passable ».**

Les deux cartes suivantes représentent la répartition de qualité des différentes stations. En prenant en compte les classes obtenues pour l'IPS, on constate que les deux stations présentant une classe de qualité « très bonne » se situent sur l'axe de la Loire, à savoir : la Loire à Saint-Mathurin-sur-Loire et la Loire à Montjean-sur-Loire.

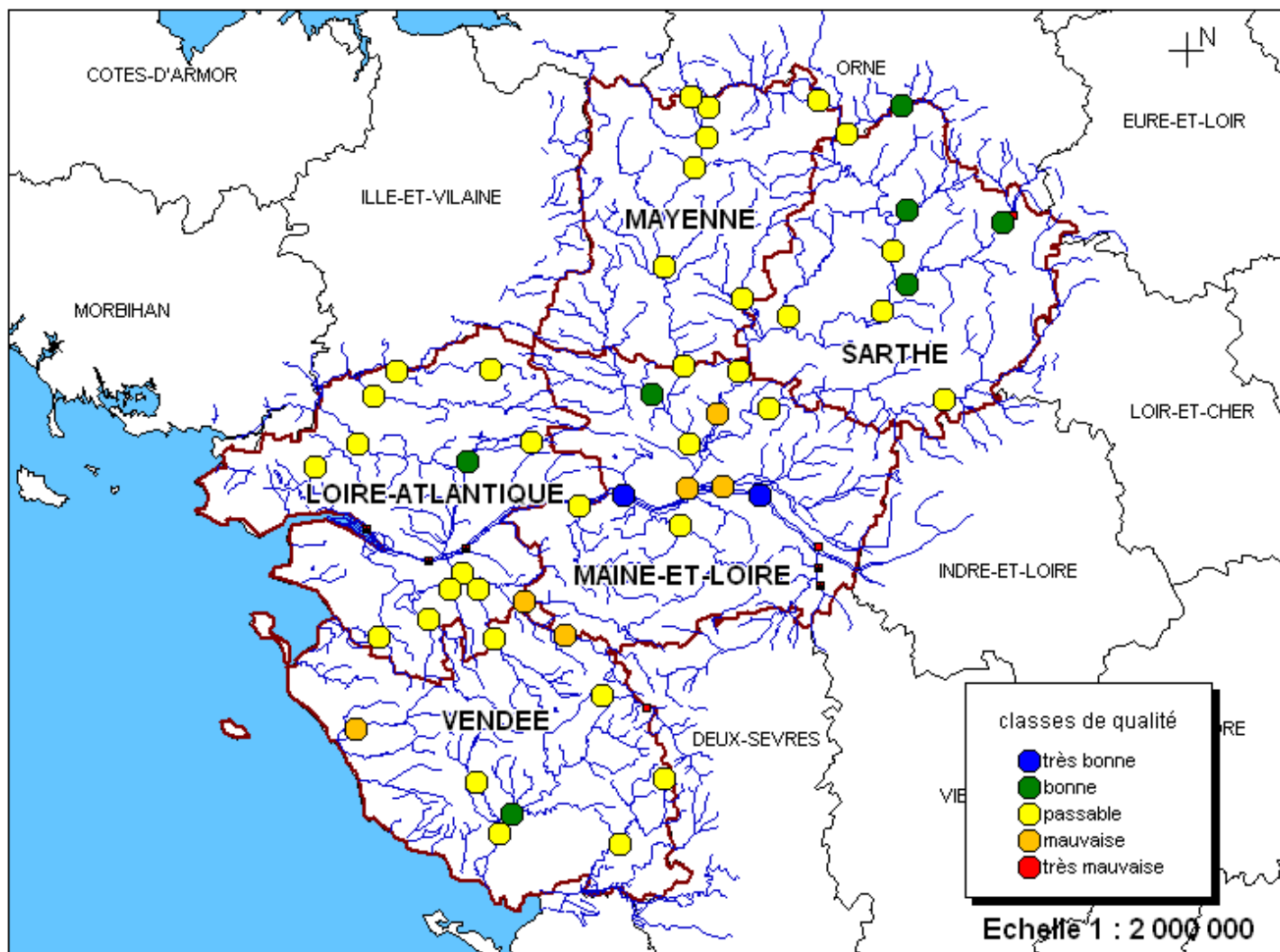


# Qualité hydrobiologique IBD du RNB 2006



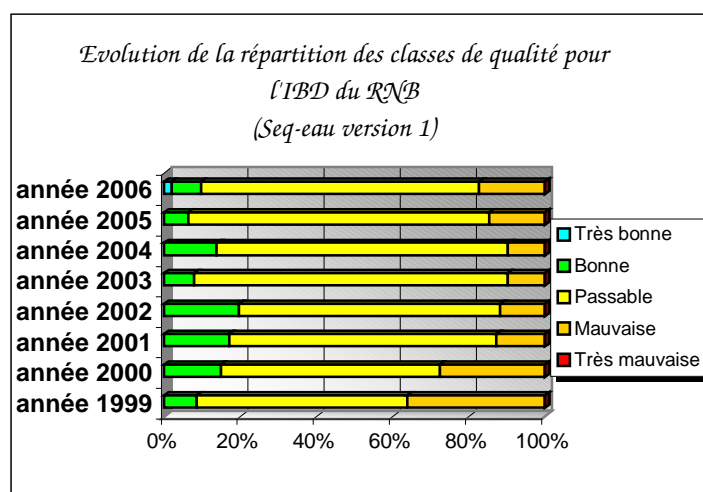
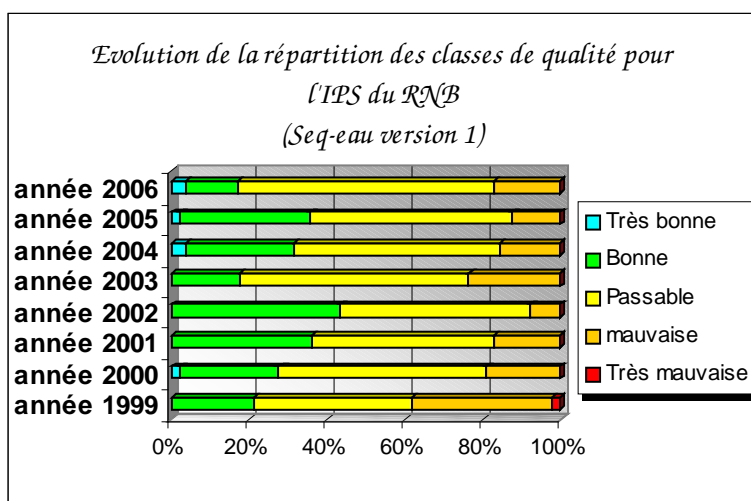
Source DIREN Pays de la Loire, fond cartographique BDCarthage®, ©Ign 2005  
© MEDD-DIREN Pays de la Loire, Nantes, mai 2007

# Qualité hydrobiologique IPS du RNB 2006



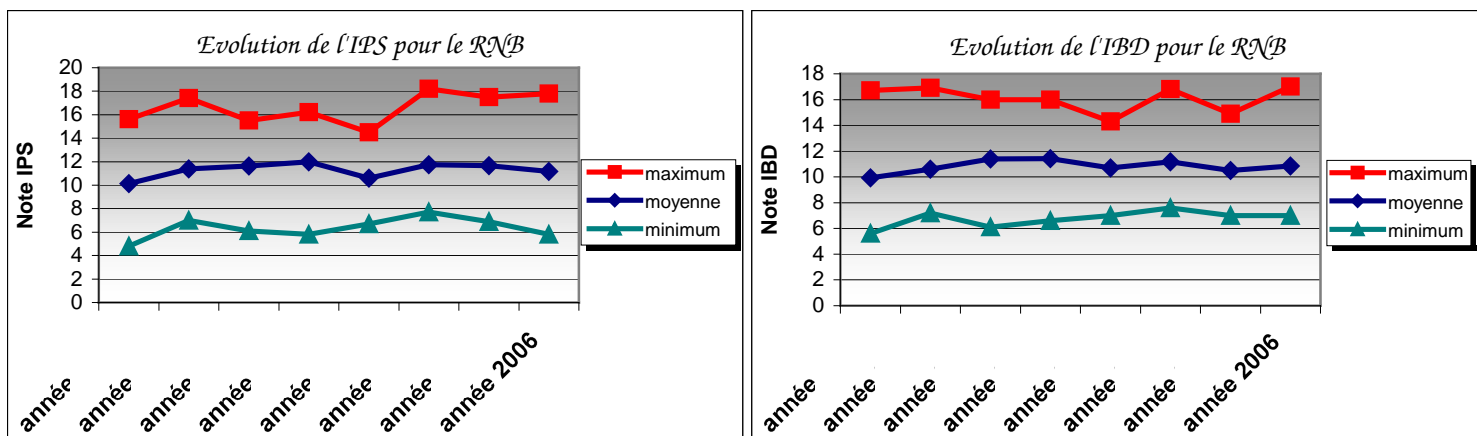
Source DIREN Pays de la Loire, fond cartographique BDCarthage®, ©Ign 2005  
© MEDD-DIREN Pays de la Loire, Nantes, mai 2007

## • Evolution



Pour l'IPS et l'IBD, l'augmentation de la classe de qualité « très bonne » est perceptible. Néanmoins, la classe de qualité « mauvaise » demeure prépondérante.

Les valeurs obtenues sont à relier aux conditions hydrologiques. En effet, on observe pour l'IBD et l'IPS une amélioration de la classe de qualité « bonne » entre 1999 et 2002, qui diminuera ensuite en 2003. L'année 2002 se caractérise par une baisse de l'hydraulicité mensuelle des mois d'été dont les effets se retrouvent l'année suivante sur les notes IBD et IPS. Sachant qu'une hydraulicité importante induit une dilution des pollutions, la qualité des eaux est meilleure avant 2002. En plus de la baisse d'hydraulicité, la dégradation de la qualité biologique en 2003 est due à l'altération du milieu par une importante concentration en matières organiques. A conditions hydrologiques similaires en 2003 et 2004, on observe une amélioration de la qualité en 2004. L'année 2005 se caractérise par un déficit hydrique plus important. Les pollutions présentes sont alors plus concentrées. Ceci se retrouve par une dégradation de la note IBD cette année. L'IPS reste quand à lui relativement stable en 2005. L'année 2006 présente un déficit hydraulique moins important ce qui peut expliquer une élévation du nombre de stations en classe de qualité bonne en qualité hydrobiologique IBD.



Globalement, les indices moyens de l'IPS et de l'IBD restent **stables** depuis 1999 avec des notes variant de 10 à 12.

L'exploitation des indices extrêmes IBD et IPS est complexe car ceux-ci dépendent de certains critères autres que la qualité des eaux.

En effet, l'IPS prenant en compte la totalité des taxons, une espèce définie comme polluo-sensible peut être comptée dans le calcul de l'IPS alors qu'elle ne le sera pas dans le calcul de l'IBD. On peut donc avoir une surévaluation ou une sous-évaluation de l'IBD.

De plus, les valeurs obtenues sont dépendantes des conditions d'échantillonnage. En effet, un prélèvement effectué en moyennes eaux plutôt qu'en étiage donnera une qualité meilleure car une pollution, si elle est présente, sera alors plus diluée. Là encore, la note obtenue sera sur-évaluée. Par conséquent, pour pouvoir tirer des conclusions sur les valeurs extrêmes trouvées, il faut prendre en compte à la fois le contexte de prélèvements et les taxons identifiés.

### 3 – La contamination phytosanitaire

#### Présentation

Le suivi de la qualité phytosanitaire en pays de la Loire a été lancé en 2002. Ce suivi s'effectue sur tous le réseau RNB ainsi que sur un réseau complémentaire. Le réseau d'analyse comprend ainsi 30 stations de prélèvements dans la région Pays de la Loire:

- ✓ 7 en Loire atlantique
- ✓ 5 en Vendée
- ✓ 9 en Maine et Loire
- ✓ 4 en Sarthe
- ✓ 5 en Mayenne.

A chaque station est attribué un nombre de prélèvements. Celui-ci varie de 7 à 14 selon la typologie de la station, exceptée une station particulière à Montjean-sur-Loire qui comprend 24 prélèvements. La première campagne a été effectuée en mars 2006.

Une fois les prélèvements effectués, ils sont évalués par le système SEQ-Eau version 1 qui attribuera alors une classe de qualité pour chaque prélèvement. On pourra ensuite déterminer la classe de qualité annuelle selon la règle des 90% pour chaque station. Le SEQ-Eau version 2 permet d'obtenir une somme des pesticides pour chaque campagne effectuées et de lui attribuer une classe de qualité.

**La qualité phytosanitaire** des cours d'eau est directement **liée** aux **pratiques agricoles**. En effet pour chaque culture correspond un calendrier de traitement et un nombre de passages différents. Par exemple, les céréales demandent six passages alors que les vignes en demandent vingt. A cela s'ajoute la pluviométrie qui influencera la migration des pesticides vers les cours d'eau.

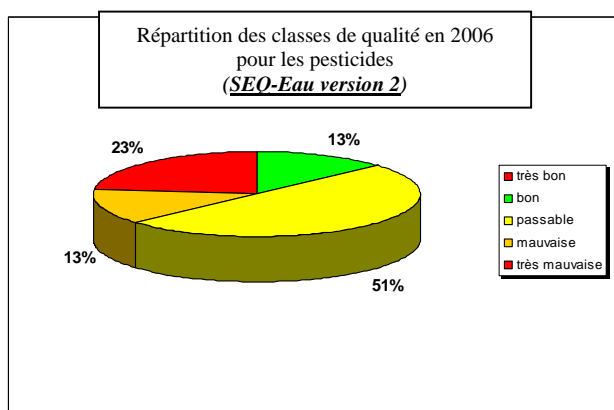
La pollution agricole peut être de différentes nature selon la filière animale ou végétale. Ainsi on observe différentes causes agricoles possibles, responsables d'une détérioration de la qualité phytosanitaire des eaux :

- Une concentration des élevages entraîne un excédent de déjections animales qui peuvent être, dès lors où elles rejoignent les cours d'eau, source de pollution bactériologique et organique.
- Une utilisation des engrais chimiques pour améliorer la qualité des sols peut entraîner une pollution des eaux, notamment en nitrates et en phosphates.
- Une utilisation des pesticides pour lutter contre tout organisme indésirable (adventices, animaux, champignons...) peut être à l'origine de la présence de substances toxiques dans les eaux.

Il est donc important de contrôler les pratiques agricoles et de suivre en parallèle la qualité phytosanitaire des cours d'eau. Ceci, dans le but d'évaluer l'impact agricole et de prendre les dispositions nécessaires pour atteindre les exigences de qualité des eaux fixée par la Directive Cadre sur l'Eau.

## La qualité des eaux en 2006

la version 2 du SEQ-Eau est mieux adaptée à la qualification des eaux pour le paramètre phytosanitaire. Cette deuxième version correspond à l'évolution du marché des pesticides (autorisation de mise sur le marché de certaines molécules, retrait du marché pour d'autres). Concrètement, les différences majeures qui existent entre ces deux versions portent sur le nombre de molécules classées ( 37 pour la v1 , 74 pour la v2), et sur la prise en compte de l'ensemble des molécules, notamment pour la somme totale des contaminants qui est un facteur déclassant.



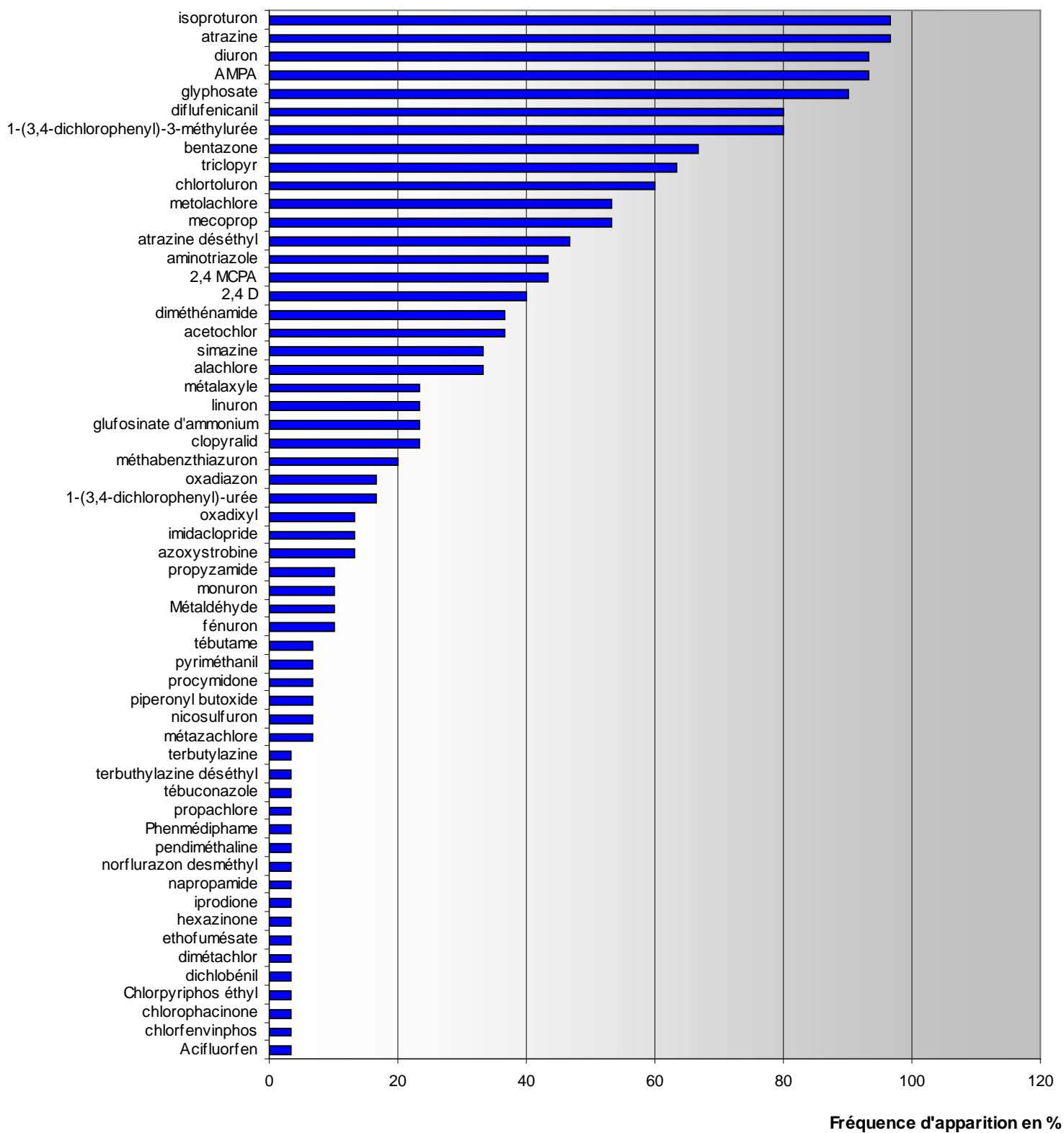
Selon la répartition des classes de qualité rencontrées sur le RNB, la **classe dominante est la qualité « passable »**.

Il faut noter que la version 1 du SEQ-Eau donne un taux de bonne qualité de 57%. Dans la version 2, cette part ne correspond plus qu'à 13 %.

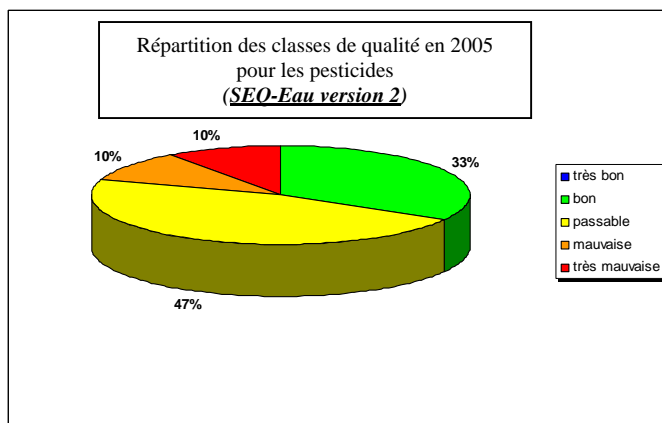
L'analyse de la fréquence d'apparition des molécules phytosanitaires rencontrées sur l'ensemble des stations constituant le RNB, indique que les pesticides les plus représentés sont : l'isoproturon, l'atrazine, le diuron, le glyphosate et l'AMPA, avec une fréquence d'apparition supérieure à 80%.



*Fréquence d'apparition de chaque pesticide sur le RNB et le réseau complémentaire  
2006*



## Evolution générale



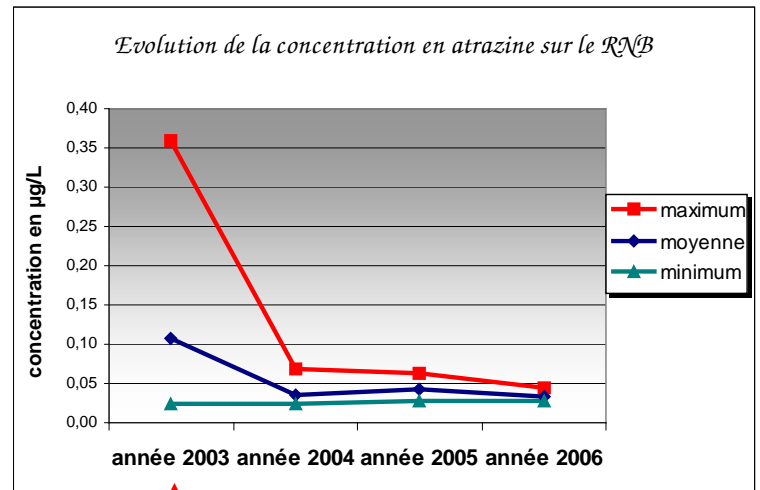
De 2005 ( graphique ci-contre) à 2006, **la qualité générale du réseau évalué par le SEQ-Eau v2 se dégrade**. Non seulement, la classe de qualité passable évolue de 47 à 51%, mais surtout le classe « bonne qualité » diminue de 20 points pour régresser à 13 % en 2006.

Le tableau ci-dessous montre l'évolution de la qualité entre 2005 et 2006, pour chaque station mesurée dans la région. Même si les conditions hydrologiques sont plus favorables au lessivage de ces molécules en 2006, la contamination par les pesticides demeure largement présente, avec des dégradations constatées sur certains cours d'eau ( Vendée, Lay)

département	code station	rivière	localisation	2005	2006	Nb de molécules différentes analysées	
						2005	2006
44	137000	LOIRE (la)	Sainte-Luce, pont de "Bellevue"			9	10
44	145000	MAINE (la) (de Vendée)	Châteauthébaud, "Pont Caffino"			17	27
44	146000	SÈVRE NANTAISE (la)	Vertou, "le Chêne"			20	28
44	146500	ERDRE (l')	Nort-sur-Erdre, "Vault"			19	18
44	148587	OGNON (l')	Les Sorinières "Villeneuve" pont de Viais			21	32
44	149400	BRIVET (le)	Pontchâteau, "Bressun"			8	4
44	215500	DON (le)	aval de Guéméné-Penfao			9	15
49	102400	DIVE (la)	Brézé, pont de "Saint-Just"			6	17
49	103200	LOIRE (la)	Saint-Mathurin, pont			7	10
49	110000	LOIR (le)	Lézigné, prise A.E.P.			18	17
49	123000	SARTHE (la)	Cheffes, prise A.E.P.			22	16
49	132000	OUDON (l')	Andigné, "la Jaillette"			22	18
49	133000	MAINE (la) (d'Anjou)	Bouchemaine			12	16
49	134000	LAYON (le)	Saint-Lambert-du-Lattay, "Bézigon"			27	35
49	134700	LOIRE (la)	Montjean-sur-Loire, pont			13	18
49	143000	MOINE (la)	Saint-Crespin-sur-Moine, "Fromont"			15	26
53	120000	ERVE (l')	Ballée, moulin de Ballée			16	8
53	123750	MAYENNE (la)	Cigné, château de Torcé			15	14
53	124200	MAYENNE (la)	Saint-Fraimbault-de-Prières, prise A.E.P.			16	16
53	126500	MAYENNE (la)	l'Huisserie, écluse de "Bonne"			18	13
53	130000	MAYENNE (la)	Daon, pont			15	15
72	108500	LOIR (le)	Château-du-Loir			16	15
72	110800	SARTHE (la)	Chassé			16	13
72	115200	SARTHE (la)	Neuville-sur-Sarthe			21	17
72	118000	HUISNE (l')	le Mans, prise A.E.P. de l'Epau			28	18
85	138000	SÈVRE NANTAISE (la)	aval de Cerizay			12	17
85	152000	VIE (la)	le Fenouiller, "le Pas Opton"			7	15
85	154300	LAY (le)	Mareuil			8	15
85	155500	LAY (le)	la Claye, "port de la Claye"			12	18
85	158000	VENDÉE (la)	Fontenay-le-Comte, pont de la rocade			12	13

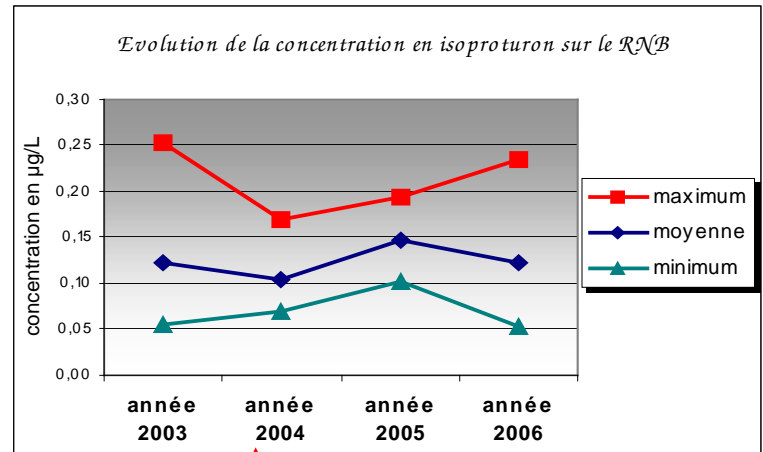
## Evolution par molécule ( quelques exemples)

Depuis l'interdiction de son utilisation en 2003, les concentrations maximales en atrazine observées sur le RNB baissent sensiblement en 2003 et 2004. Les années suivantes la diminution est beaucoup moins significative, avec **un produit toujours présent dans les eaux.**



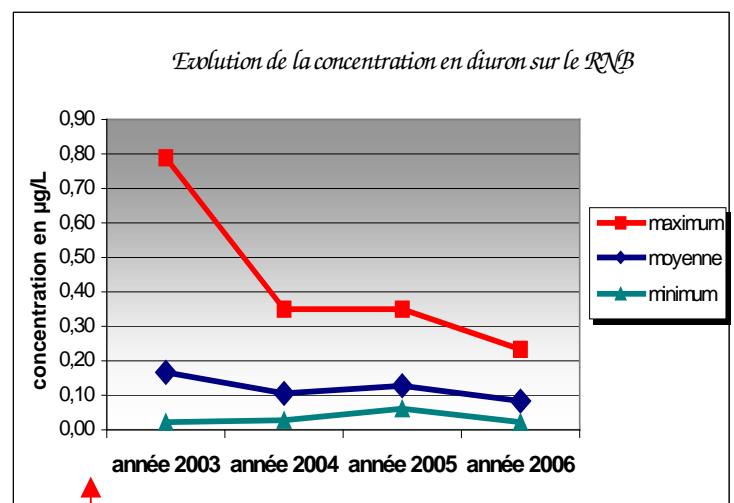
30 juin 2003 :  
interdiction d'utilisation

En 2004, l'utilisation de l'**isoproturon** est réglementé. De **2004 à 2005 une augmentation générale des concentrations** est observée dans les eaux. Les valeurs maximales continuent à augmenter alors qu'elles diminuent en **2006 pour les moyennes et les minimums.**



18 février 2004 :  
appel à une limitation d'utilisation

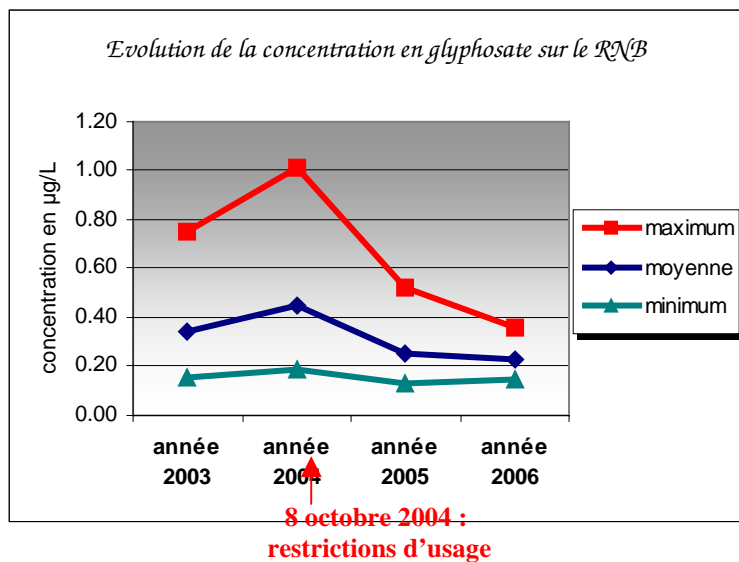
A la suite des restrictions d'usages prescrites en 2002, **les concentrations maximales en Diuron observées dans le réseau ont chuté jusqu'en 2004 puis se sont stabilisées.** Aujourd'hui, la **tendance globale est à la baisse**, mais cette molécule est toujours présente dans les eaux



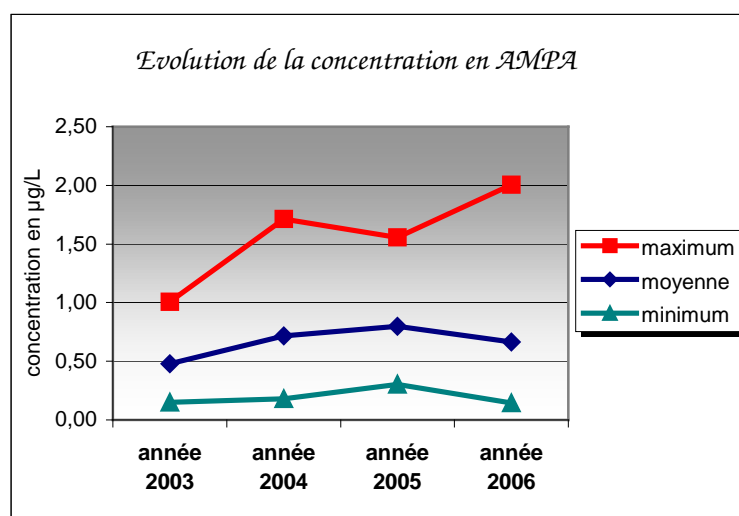
1<sup>er</sup> octobre 2002 :  
interdiction de  
vente du diuron



Depuis les restrictions d'usages imposées en 2004, les concentrations en **glyphosate** observées dans le réseau sont **à la baisse**, avec une diminution plus prononcée l'année suivant leurs mises en place. Le glyphosate est le principal principe actif du Roundup®.

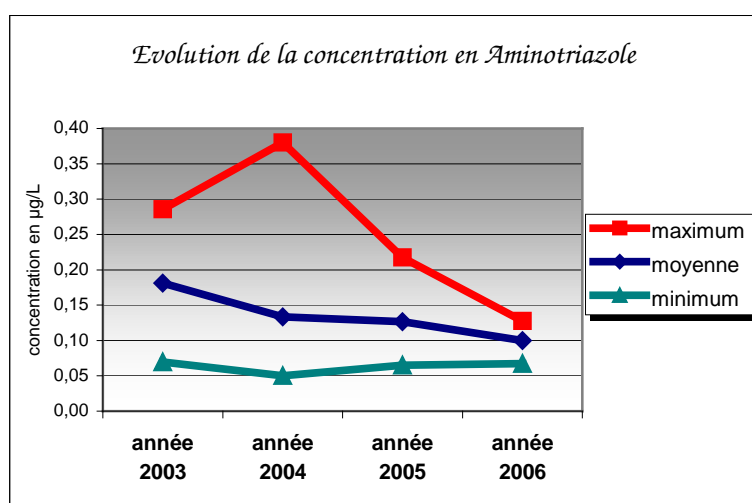


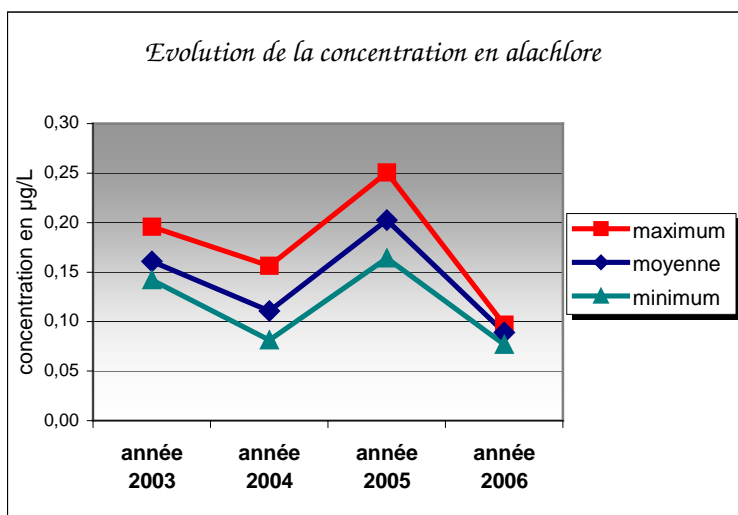
L'AMPA, produit de dégradation du glyphosate, évolue également vers une **diminution**. Cependant, on observe une **augmentation des concentrations maximales depuis 2005**. Cela peut s'expliquer par la dégradation du glyphosate contenu dans l'eau les années précédentes. Ce processus aurait été favorisé par des conditions climatiques chaudes en 2006, la température accélérant le processus de dégradation.



Deux autres molécules nécessitent un suivi particulier sur le réseau, même si celles ci ne sont pas présentes à des fréquences supérieures à 80%. Il s'agit de l'**aminotriazole** et de l'**alachlore**. L'**aminotriazole** est un **herbicide** défini comme particulièrement **toxique** et l'**alachlore**, herbicide utilisé en agriculture, est classé **substance prioritaire** selon la DCE.

Les concentrations moyennes, maximales et minimales en **aminotriazole** sont en **baisse** depuis 2004.





L'**alachlore** présente un pic des concentrations tant moyennes, maximales que minimales en 2005. S'en suit une diminution en 2006. On voit apparaître un semblant de cycle avec des concentrations plus importantes tous les deux ans.

De nombreux produits phytosanitaires sont observés dans les cours d'eau des Pays de la Loire. Cela a pour conséquences la prédominance de la classe de qualité passable sur une majorité des stations et un taux de bonne qualité réduit à 13 %. En outre, malgré des mesures de restrictions d'usages, de nombreuses molécules et leurs résidus sont encore présents dans les eaux .

## CONCLUSION

En 2006, la qualité générale des eaux superficielles, évaluée à l'aide du le SEQ-Eau v1 (v2 pour les pesticides), peut être qualifiée de « passable » pour la région. Des améliorations sont visibles pour certains paramètres, notamment pour le phosphore dont une tendance nette vers un meilleur état se poursuit. Elle est toutefois à minorer au regard des risques de pollution différée liée a la complexité des mécanismes de stockage et de « relargage » de cet élément.

Les nitrates sont mesurés en quantité importante dans les eaux de la région en 2006. Conséquence directe d'une situation hydrologique défavorable, mais dans une tendance de fond où peu d'amélioration se fait sentir. En effet, après trois années particulièrement sèches, les stocks de nitrates ont été lessivés rapidement par des pluies abondantes.

D'un point de vue biologique, l'IBGN présente de meilleurs résultats que l'IBD ou l'IPS. La méthode des macro invertébrés qualifie à la fois la physico-chimie des eaux et les habitats . Cependant l'IBD et l'IPS donnant des indications plus précises sur les individus, on remarque que les résultats obtenus ne sont pas aussi bons que ceux de l'IBGN. Ainsi, des sources de pollutions autres que la modification ou la perturbation de habitats aquatiques pourraient être à l'origine d'une perte de diversité de la faune aquatique.

L'étude des points nodaux fixés par le SDAGE montre une amélioration globale de la qualité de ceux-ci par une meilleure atteinte des objectifs fixés. La chlorophylle est le paramètre présentant l'amélioration la plus sensible entre 2005 et 2006. A contrario, durant la même période, les nitrates présentent la plus forte détérioration. Ceci rejoint les observations précédentes, renforçant ainsi l'idée que les nitrates sont un des paramètres principaux de déclassement de la qualité des cours d'eau de la région Pays de la Loire.

Pour ce qui concerne les produits phytosanitaires, évalués avec le SEQ-Eau v2, la situation est très dégradée. Elle reflète une contamination générale des eaux qu'aurait tendance à occulter l'application de la version 1 du SEQ-Eau. La détérioration de la qualité des eaux par ces molécules s'exprime principalement par la présence sur chaque station de plusieurs pesticides et leurs résidus.

En définitive, l'ensemble des efforts pour la restauration de la qualité des eaux doit être concentré sur les nitrates , les pesticides, sans oublier le phosphore. L'amélioration de ces paramètres favoriserait la biologie dont les indices actuels sont passables. Ces indices seront prépondérant dès 2007, avec la mise en place du réseau de contrôle de surveillance (RCS) de la Directive Cadre sur l'Eau. Ce nouveau réseau comprendra 76 stations de suivi pour les eaux superficielles, alors que celui du RNB en comportait 56. A terme, un nouveau système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE) sera mis en place et remplacera le SEQ-Eau à partir de 2009 ou 2010.

## ANNEXES

### • La Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE), adoptée par le Conseil et par le Parlement Européen le 23 octobre 2000, est parue au Journal Officiel le 22 décembre de cette même année. Sa transposition en droit français date du 21 avril 2004. Cette directive a pour but d'établir un cadre pour la gestion et la protection des ressources en eau. Elle fixe en effet des objectifs ambitieux pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines.

L'objectif principal, qui sera à la base de toute la politique de gestion des eaux qui suivra, est d'atteindre un « bon état écologique » des eaux d'ici 2015. Ce bon état est défini par des paramètres écologiques, chimiques et biologiques. A partir de cette directive, la France a du mettre en œuvre tout un programme de suivi de la qualité des eaux.

la Directive-Cadre sur l'Eau entend impulser une réelle politique européenne de l'eau, en posant le cadre d'une gestion et d'une protection des eaux par district hydrographique équivalent à nos "bassins hydrographiques" à savoir le bassin Loire-Bretagne pour la région Pays de la Loire.

Dans ce cadre, un planning a été mis en place afin d'aider à atteindre les objectifs dans l'échéance fixée. Un état des lieux doit être effectué dans chaque district d'ici fin 2004. Cette directive demande également qu'à cette date ait été réalisé un registre des zones protégées afin d'identifier l'ensemble des zones bénéficiant de protections spéciales.

Pour fin 2006, elle demande la mise en place, par les Etats membres, de réseaux de surveillance de l'état des eaux. Ce système permettra une comparaison de la qualité entre ces Etats.

Pour 2009, un « plan de gestion » doit définir les objectifs à atteindre en 2015 et une identification des actions à réaliser doit être effectuée.

La mise en place d'un document de planification par unité hydrographique se fait par l'élaboration et la révision des Schémas Directeur d'Aménagement et de gestion des Eaux (SDAGE)

Institué par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, le SDAGE établit les orientations de la gestion de l'eau dans le bassin. Le SDAGE Loire Bretagne a été élaboré en 1996 et comprend :

- un état de la connaissance et des lieux
- un diagnostic formulé à partir de cet état des lieux
- 7 objectifs vitaux que s'assigne le bassin pour rétablir la situation
- des préconisations générales intéressant tous les domaines de la gestion de l'eau et des préconisations locales pour atteindre les objectifs vitaux.

Ces 7 objectifs vitaux fixés par le SDAGE de 1996 sont les suivants :

- gagner la bataille de l'alimentation en eau potable
- poursuivre l'amélioration de la qualité des eaux de surface
- retrouver des rivières vivantes et mieux les gérer
- sauvegarder et mettre en valeur les zones humides
- préserver et restaurer les écosystèmes littoraux
- réussir la concertation, notamment avec l'agriculture
- savoir mieux vivre avec les crues.

En vue des nouveaux principes imposés par le DCE, une révision du SDAGE est actuellement en cours. Le futur SDAGE devra être adopté avant la fin 2009 et intégrera des objectifs environnementaux nouveaux définis par la directive.

- *Evolution par station et par altération*

Les tableaux suivant regroupent les indices et les classes de qualité de chaque station et pour chaque altération, depuis 1999. les stations sont localisées sur le carte ci-contre. 31 cours d'eau sont analysés en Région Pays de la Loire. La liste des stations et la localisation précise est la suivante :

### *Liste des stations du RNB en Pays de la Loire :*

<b>102400</b>	la DIVE à BREZE (49046) au moulin de Baffou, D.162
<b>102500</b>	le THOUET à CHACE (49060) au pont, D.205
<b>103000</b>	la LOIRE à SAUMUR (49328) au pont du Cadre Noir
<b>103200</b>	la LOIRE SAINT-MATHURIN-SUR-LOIRE (49307) au pont de SAINT-MATHURIN (ponton en rive gauche)
<b>104500</b>	l'AUTHION aux PONTS-DE-CE (49246) au pont de Sorges, D.952
<b>108500</b>	le LOIR à CHATEAU-DU-LOIR (72071) sur la D.10
<b>110000</b>	le LOIR à LEZIGNE (49174) à la prise A.E.P., D.135
<b>110700</b>	la SARTHE à MOULINS-LA-MARCHE (61297) sur la D.200, au "Moulin du Désert"
<b>110800</b>	la SARTHE à CHASSE (72069) sur la D.172
<b>112200</b>	la SARTHE à MOULINS-LE-CARBONNEL (72212) sur la D.200
<b>114500</b>	l'ORNE SAOSNOISE à BALLON (72023) sur la D.300
<b>115200</b>	la SARTHE à NEUVILLE-SUR-SARTHE (72217) sur la D.197
<b>117000</b>	l'HUISNE à LA FERTE-BERNARD (72132) au pré du Château (en aval S.E. de LA FERTE-BERNARD)
<b>117050</b>	l'HUISNE à LA FERTE-BERNARD (72132) au lieu-dit "Quincampoix", en aval de l'affluent
<b>118000</b>	l'HUISNE au MANS (72181) à la prise A.E.P. de l'Abbaye de l'Epau, RD.162
<b>119000</b>	la SARTHE à ARNAGE (72008) à l'aval de l'écluse de Spay
<b>119300</b>	la VEGRE à ASNIERES-SUR-VEGRE (72010) sur la D.22
<b>120000</b>	l'ERVE à BALLEE (53079) au moulin de BALLEE
<b>122100</b>	la SARTHE à MORANNES (49220) sur le pont de la D.26
<b>123000</b>	la SARTHE à CHEFFES (49090) à la prise A.E.P. sur la D.74
<b>123100</b>	la MAYENNE à LALACELLE (61213) au lieu-dit du Maine
<b>123750</b>	la MAYENNE à AMBRIERE-LES-VALLEES (53003) au château de Torcé à Cigné, sur la D.214
<b>123800</b>	la VARENNE à COUESMES-VAUCE (53079) au moulin d'Ambloux
<b>124200</b>	la MAYENNE à SAINT-FRAIMBAULT-DES-PRIERES (53216) à la prise A.E.P. à l'aval du barrage de SAINT-FRAIMBAULT
<b>124850</b>	la MAYENNE à SAINT-BAUDELLE (53200) au pont, D.217
<b>126500</b>	la MAYENNE à L'HUISSERIE (53119) à l'écluse de Bonne
<b>130000</b>	la MAYENNE à DAON (53089) au pont, sur la D.213
<b>132000</b>	l'OUDON à ANDIGNE (49005) à la Jaillette, D.216

<b>132500</b>	la MAYENNE à MONTREUIL-JUIGNE (49214) sur la D.768
<b>133000</b>	la MAINE à BOUCHEMAINE (49035) sur la D.112
<b>134000</b>	le LAYON à SAINT-LAMBERT-DU-LATTAY (49292) à Bézigon, sur la D.209
<b>134500</b>	la LOIRE à LA POSSONNIERE (49247) au pont SNCF à L'Alleud, sur la D.210
<b>134700</b>	la LOIRE à MONTJEAN-SUR-LOIRE (49212) au pont de la D.15
<b>135000</b>	l'ERVE à SAINT-FLORENT-LE-VIEIL (49276) à Notre-Dame-du-Marillais, sur la D.751
<b>137000</b>	la LOIRE à SAINTE-LUCE-SUR-LOIRE (44172) au pont de Bellevue
<b>138000</b>	la SEVRE NANTAISE à CERIZAY (79062) au pont entre Saint-Mesmin et Montravers
<b>140000</b>	la SEVRE NANTAISE à SAINT-AUBIN-DES-ORMEAUX (85198) en aval du barrage du Longeron
<b>142000</b>	la MOINE à CHOLET (49099) au Bas Guillauboin
<b>143000</b>	la MOINE à SAINT-CRESPIN-SUR-MOINE (49273) à "Fromont"
<b>144000</b>	la MAINE de VENDEE à SAINT-HILAIRE-DE-LOULAY (85224) sur la D.84a
<b>145000</b>	la MAINE de VENDEE à CHATEAU-THEBAUD (44037) à Pont-Caffino
<b>146000</b>	la SEVRE NANTAISE à VERTOU (44215) au pont du Chêne
<b>146400</b>	l'ERDRE à BONNOEUVRE (44017) au pont de la D.21
<b>146500</b>	l'ERDRE à NORT-SUR-ERDRE (44110) à Vault, en amont de NORT-SUR-ERDRE
<b>148000</b>	la LOIRE à NANTES (44109) à Cheviré, en aval de NANTES
<b>148500</b>	la LOIRE à CORDEMAIS (44045) à la centrale EDF
<b>148587</b>	l'OGNON aux SORINIERES (44198) à "Villeneuve", sur le pont de la D.178
<b>148590</b>	la BOULOGNE à SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU (44188) à la Viègue
<b>149400</b>	le BRIVET à PONTCHATEAU (44129) à la passerelle de Bressun
<b>150500</b>	le FALLERON à MACHECOUL (44087) sur la D.13, en amont MACHECOUL
<b>152000</b>	la VIE au FENOILLER (85088) au Pas Opton, sur la D.754
<b>154020</b>	le PETIT LAY à SAINT-MARS-LA-REORTHE (85242) à la Pillardière
<b>154300</b>	le LAY à MAREUIL (85135) au Champ Marc, sur la D.19
<b>154600</b>	l'YON à NESMY (85160) au gué de Rambourg
<b>155500</b>	le LAY à LA BRETONNIERE - LA CLAYE (85036) au port de LA CLAYE, sur la D.949
<b>156200</b>	la VENDEE à LA CHAPELLE-AUX-LYS (85053) sur la D.49
<b>158000</b>	la VENDEE à FONTENAY-LE-COMTE (85092) sous le pont de la rocade en aval de FONTENAY-LE-COMTE
<b>214000</b>	la CHERE à CHATEAUBRIAND (44017) au Moulin Neuf, en aval de CHATEAUBRIAND
<b>214495</b>	la CHERE à PIERRIC (44123) à "Triguel", sur le pont de la D.57
<b>215500</b>	le DON à GUEMENE-PENFAO (44067) au pont sur D.775, en aval de GUEMENE-PENFAO
<b>215800</b>	l'ISAC à GUENROUET (44068) au pont de Melneuf

**Matière Organiques et oxydables**

Code station	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
4102400	44	77	66	60	65	50	52	36
4102500	13	52	57	48	53	53	54	43
4103000	52	60	55					
4103200				62	55	69	66	64
4104500	46	36	58	65	48	55	45	45
4108500	58	56	64	73	60	67	56	60
4110000	44	46	56	62	52	71	60	46
4110800	30	45	70	40	42	64	64	26
4112200	34	45	52	40	26	30	59	47
4114500	54	55	66	57	73	73	70	56
4115200	54	61	66	57	52	66	66	56
4117000	60	45	66	46	68			
4117050						80	66	66
4118000	60	59	74	76	61	78	75	67
4119000	54	42	59	55	52	72	54	48
4119300	62	61	64	62	74	73	67	57
4120000	59	50	78		62	61	58	51
4122100	50	53	62	57	49	47	53	45
4123000	38	44	58	53	53	42	27	40
4123100	12	49	68	61	78	56	63	49
4123750	46	57	70	60	60	63	59	43
4123800	60	51	74	63	53	20	71	34
4124200	41	26	60	53	37	33	57	50
4124850	56	58	60	73	62	60	58	51
4126500	51	54	64	61	52	66	43	32
4130000	51	46	64	59	53	47	34	40
4132000	40	54	56	56	43	55	45	44
4132500	38	48	56	49	38	40	50	38
4133000	44	55	62	53	47	61	46	46
4134000	12	43	47	49	36	50	47	39
4134500	52	42	56					
4134700				57	49	55	69	46
4135000	30	47	51	46	39	33	43	36
4137000	36	46	60	63	31	59	45	19
4138000	19	45	64	53	40	51	49	
4140000	46	36	61	43	26	45	50	40
4142000	0	0	1					
4143000	33	28	47	44	39	37	45	43
4144000	12	35	45	38	32	28	15	23
4145000				30	41	34	23	37
4146000	12	40	38	38	47	43	38	36
4146400	20	16	43	7	16	39	29	16
4146500	20	26	45	24	47	42	35	17
4148000	32	35	52	26	23	20	8	8
4148500	7	10	7	12	8	8	13	5
4148587				26	25	18	20	7
4148590	4	30	41	42	26	32	13	16
4149400	4	9	27	8	8	5	1	0
4150500	1	4	9	12	9	4	1	2
4152000	31	38	33	39	30	22	5	5
4154020	41	50	47	31	21	26	33	32
4154300	51	48	62	56	52	55	48	47
4154600	5	36	55	51	30	47	30	27
4155500	20	52	64	57	55	55	50	43
4156200	59	31	57	80	68	78	57	57
4158000	53	43	65	56	40	33	9	55
4214000	12	43	48	40	30	3	44	29
4214495	20	33	58	60	44	39	17	25
4215500	20	9	55	53	44	51	2	9
4215800	5	5	9	5	20	40	28	28

Environ 40% des stations présentent une dégradation de leur qualité en MOOX.. Le nombre de stations classées en qualité « bonne » diminue en 2006

**Matières azotées (hors nitrates)**

Code station	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
4102400	52	56	56	56	54	57	54	50
4102500	54	58	58	58	58	58	56	56
4103000	62	63	60					
4103200				62	63	66	71	69
4104500	52	48	54	52	50	54	52	52
4108500	56	55	60	55	56	58	56	58
4110000	52	55	58	56	58	58	59	56
4110800	58	49	60	57	58	58	59	58
4112200	17	36	29	34	13	16	54	54
4114500	47	39	49	47	42	42	50	52
4115200	54	52	57	54	54	56	58	56
4117000	54	47	52	52	57			
4117050						50	58	59
4118000	57	48	58	58	56	56	58	59
4119000	46	42	46	43	45	56	52	50
4119300	57	54	60	54	56	56	52	53
4120000	58	54	63		58	56	58	54
4122100	51	51	51	52	52	56	56	52
4123000	49	52	52	48	52	50	52	45
4123100	74	69	68	66	59	69	59	60
4123750	58	54	56	56	58	51	54	58
4123800	60	57	60	59	59	56	58	59
4124200	56	56	54	57	56	56	56	56
4124850	56	58	54	58	55	57	56	52
4126500	56	52	57	55	48	58	53	54
4130000	53	55	58	57	53	56	48	51
4132000	51	49	53	52	44	51	55	50
4132500	51	52	56	53	50	54	49	50
4133000	52	53	55	54	53	51	40	45
4134000	43	50	50	46	50	54	50	50
4134500	52	52	55					
4134700				59	58	58	63	57
4135000	50	48	50	48	50	54	56	49
4137000	56	60	58	59	57	63	45	60
4138000	53	52	53	55	47	52	53	
4140000	55	53	56	56	50	54	55	54
4142000	1	2	2					
4143000	17	13	40	48	42	45	52	48
4144000	44	44	44	33	37	39	24	36
4145000				43	41	48	34	46
4146000	50	50	52	52	50	51	52	53
4146400	51	50	52	52	54	50	50	50
4146500	56	56	57	53	58	54	54	52
4148000	42	57	52	43	36	34	36	50
4148500	38	29	24	35	38	30	33	35
4148587				39	37	41	44	48
4148590	46	44	46	50	40	46	42	46
4149400	47	47	36	61	57	54	41	51
4150500	47	48	39	50	31	46	24	43
4152000	50	48	52	51	44	48	44	52
4154020	47	52	47	39	38	49	53	41
4154300	54	50	54	54	49	56	52	54
4154600	53	48	54	48	52	33	46	50
4155500	58	52	56	55	55	56	52	56
4156200	49	40	59	59	55	59	57	59
4158000	54	50	54	56	53	58	54	55
4214000	46	54	39	21	36	39	48	26
4214495	51	54	57	56	46	54	33	55
4215500	55	52	57	52	49	56	52	50
4215800	60	58	55	55	52	69	58	58

La disparition de la classe de qualité très mauvaise est progressive sur les stations du RNB. Cependant, la majorité des stations ne connaissent pas d'évolution significative depuis 1999 et la tendance demeure passable.



**Matières phosphorées**

Code station	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
4102400	52	60	73	64	71	75	68	72
4102500	43	55	61	59	64	64	65	60
4103000	52	53	55					
4103200				55	61	64	77	72
4104500	47	34	43	45	45	40	51	59
4108500	58	56	54	59	60	67	69	69
4110000	39	34	50	52	60	58	71	68
4110800	59	40	54	58	60	60	69	63
4112200	40	39	39	38	32	25	68	65
4114500	56	46	47	43	51	51	63	68
4115200	64	48	52	47	57	53	69	68
4117000	59	37	51	41	59			
4117050						59	60	69
4118000	56	43	47	48	57	57	56	67
4119000	49	46	47	51	55	57	64	69
4119300	61	59	56	55	65	63	67	71
4120000	71	59	53		68	68	72	72
4122100	57	48	51	45	55	59	69	69
4123000	44	43	45	43	57	55	58	65
4123100	69	64	59	72	68	67	79	33
4123750	52	55	53	53	51	49	53	59
4123800	52	45	45	63	60	58	68	73
4124200	45	52	50	58	52	54	68	71
4124850	57	53	53	55	55	57	69	72
4126500	51	35	50	54	52	52	68	64
4130000	54	52	51	55	51	59	67	61
4132000	45	43	54	52	50	57	63	65
4132500	47	56	50	49	51	57	53	63
4133000	43	57	53	53	49	52	59	65
4134000	32	43	36	38	45	48	43	59
4134500	49	44	46					
4134700				53	58	58	75	67
4135000	43	43	41	41	55	53	59	63
4137000	48	53	55	50	51	55	39	43
4138000	59	51	47	53	42	54	61	
4140000	54	48	47	51	49	53	63	68
4142000	34	42	45					
4143000	47	46	36	35	41	42	36	59
4144000	32	25	25	26	13	30	9	31
4145000				28	35	38	37	49
4146000	45	49	39	42	41	49	57	59
4146400	56	21	36	41	57	59	61	72
4146500	56	52	54	47	59	59	71	64
4148000	25	40	32	17	26	20	12	52
4148500	14	6	3	4	6	6	10	9
4148587				35	29	36	28	38
4148590	40	45	38	44	33	41	9	46
4149400	52	51	40	56	53	55	53	60
4150500	28	31	32	32	13	12	2	16
4152000	34	45	42	41	43	51	57	59
4154020	58	53	55	38	14	43	53	59
4154300	47	51	51	53	56	67	75	67
4154600	36	47	38	50	47	56	54	40
4155500	55	51	50	47	56	60	69	72
4156200	65	34	55	45	59	63	74	79
4158000	60	54	56	57	55	49	33	64
4214000	38	57	40	38	29	35	34	36
4214495	55	56	52	64	53	50	59	64
4215500	55	50	53	49	55	58	68	71
4215800	50	59	39	48	50	45	71	71

Globalement, la qualité des eaux pour le paramètre phosphore s'améliore depuis 2005 sur de nombreuses stations. Seules 4 stations pourraient présenter une dégradation de leur qualité.

## Phytoplankton

Code station	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
4102400	68	69	72	77	45	79	52	75
4102500	36	31	49	49	49	49	43	50
4103000	32	19	24					
4103200				40	44	40	41	52
4104500	49	47	68	34	9	32	28	38
4108500	32	15	46	32	35	48	6	52
4110000	28	33	32	31	35	38	31	54
4110800	64	59	60	64	42	60	51	71
4112200	52	64	64	72	45	37	28	55
4114500	68	64	68	67	64	64	66	56
4115200	60	56	46	46	6	24	39	21
4117000	68	68	64	68	57			
4117050						64	57	72
4118000	60	60	68	60	39	64	59	59
4119000	59	60	47	51	52	46	28	18
4119300	68	64	68	64	64	68	50	66
4120000	76	72	57		55	76	56	52
4122100	5	52	53	22	28	25	36	41
4123000	7	43	54	48	31	40	55	62
4123100	79	78	78	70	79	80	80	76
4123750	69	74	75	72	42	58	41	54
4123800	78	76	78	74	69	72	74	75
4124200	48	74	70	64	50	54	48	47
4124850	32	72	52	62	46	55	56	23
4126500	36	70	48	52	24	39	34	6
4130000	20	44	28	28	22	13	12	39
4132000	29	35	52	39	13	31	41	39
4132500	11	60	60	24	11	3	13	36
4133000	35	44	50	56	38	56	60	75
4134000	54	53	40	28	35	25	11	52
4134500	36	36	32					
4134700				44	50	48	44	47
4135000	40	50	24	36	37	42	38	59
4137000	31	24	28	54	38	33	46	30
4138000	54	63	58	54	32	43	36	
4140000	36	55	53	48	10	32	43	41
4142000	75	75	80					
4143000	42	61	54	65	26	32	32	61
4144000	64	44	53	59	36	27	34	39
4145000				38	35	56	50	63
4146000	59	56	20	36	43	25	46	44
4146400	60	73	44	38	47	39	24	77
4146500	70	67	72	73	46	48	32	74
4148000	21	36	26	38	35	23	36	19
4148500	29	25	21	35	33	16	31	35
4148587				62	53	60	35	64
4148590	64	58	73	66	69	44	44	58
4149400	33	53	22	57	58	43	3	39
4150500	78	75	55	54	34	52	37	16
4152000	37	36	59	48	42	38	31	43
4154020	58	64	59	26	52	44	53	0
4154300	32	35	49	30	24	28	30	27
4154600	68	55	57	60	58	35	62	11
4155500	32	38	47	32	40	28	29	48
4156200	72	55	75	78	78	78	76	78
4158000	71	54	52	34	42	27	78	35
4214000	55	76	78	76	74	64	73	55
4214495	61	66	69	77	68	66	2	12
4215500	11	64	62	45	41	50	67	50
4215800	68	74	65	49	74	60	35	35

Pour cette altération, il n'y a pas de réelle tendance qui se dégage.

### Nitrates

Code station	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
4102400	13	13	11	16	14	13	22	15
4102500	32	31	26	35	27	27	35	23
4103000	52	53	52					
4103200				53	52	48	53	50
4104500	36	38	42	43	46	40	44	45
4108500	23	31	31	30	35	26	28	24
4110000	25	31	34	34	34	29	32	27
4110800	48	47	43	50	51	45	49	40
4112200	44	44	43	49	45	48	43	39
4114500	20	27	29	33	22	22	34	21
4115200	30	31	31	37	37	30	36	28
4117000	45	47	43	43	46			
4117050						46	43	45
4118000	44	44	43	46	47	43	47	47
4119000	36	37	38	41	42	36	43	39
4119300	20	20	15	22	22	22	29	28
4120000	33	36	36		38	33	36	31
4122100	36	35	37	40	41	34	40	35
4123000	35	33	37	39	38	34	39	31
4123100	48	47	48	49	42	39	46	39
4123750	33	33	38	37	34	30	32	25
4123800	34	36	36	37	39	37	41	37
4124200	26	34	34	33	40	35	35	30
4124850	32	31	33	33	37	29	34	29
4126500	31	31	32	36	35	29	33	30
4130000	32	32	35	36	37	30	32	28
4132000	21	21	27	25	34	20	25	21
4132500	23	25	34	35	34	23	32	22
4133000	30	34	37	38	38	32	35	33
4134000	30	32	39	39	36	41	32	17
4134500	35	36	38					
4134700				50	45	39	50	46
4135000	26	31	43	38	36	40	31	11
4137000	43	48	49	48	44	45	49	46
4138000	40	42	48	45	37	49	47	
4140000	41	39	45	40	39	46	39	32
4142000	41	50	40					
4143000	30	34	39	38	33	38	17	15
4144000	15	32	41	29	22	27	15	10
4145000				27	37	30	13	10
4146000	30	37	46	39	40	36	31	22
4146400	32	35	39	38	36	35	43	24
4146500	36	38	43	37	42	40	38	27
4148000	43	47	50	47	43	47	32	44
4148500	44	49	50	50	48	50	49	47
4148587				25	11	31	10	9
4148590	39	39	46	36	39	42	30	16
4149400	57	63	65	70	44	66	68	51
4150500	43	42	45	44	41	48	38	31
4152000	35	42	49	41	44	41	37	29
4154020	40	40	40	44	39	43	48	38
4154300	23	31	40	35	31	37	31	20
4154600	47	53	56	51	30	55	47	41
4155500	31	37	42	40	36	38	36	24
4156200	22	23	30	27	26	35	32	20
4158000	25	30	40	35	43	34	37	30
4214000	37	35	42	35	49	43	48	34
4214495	37	39	45	16	41	35	37	25
4215500	34	33	37	35	38	29	40	28
4215800	53	52	68	51	33	43	54	54

La classe de qualité « mauvaise » domine depuis le début du suivi de l'évaluation des eaux avec le SEQ-Eau v1. La classe de qualité « très mauvaise » est plus présente depuis 2 ans avec 8 stations en 2006.

**Particules en suspension**

Code station	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
4102400	68	66	70	69	64	72	75	77
4102500	63	66	65	66	67	67	69	68
4103000	52	55	58					
4103200				62	65	63	73	69
4104500	58	51	65	69	62	58	71	63
4108500	65	52	67	61	61	70	66	68
4110000	57	52	65	60	65	72	75	74
4110800	63	61	67	54	67	70	68	67
4112200	63	65	72	72	71	67	69	72
4114500	71	70	68	65	72	72	77	70
4115200	68	62	70	67	65	72	71	71
4117000	67	68	76	68	76			
4117050						76	78	76
4118000	69	64	70	68	71	74	76	73
4119000	63	62	69	68	66	70	68	70
4119300	74	72	75	73	79	77	81	78
4120000	74	71	76		75	79	79	80
4122100	67	63	73	63	67	70	73	71
4123000	61	65	69	64	69	71	78	72
4123100	80	75	78	80	79	78	78	77
4123750	73	69	74	69	71	69	73	73
4123800	75	73	73	70	75	75	74	76
4124200	69	69	67	63	69	61	76	74
4124850	70	71	69	70	70	69	74	71
4126500	70	64	71	67	67	74	71	74
4130000	67	66	71	65	65	74	73	70
4132000	69	65	71	67	68	70	74	75
4132500	65	66	69	61	66	69	75	71
4133000	66	63	68	64	62	67	74	69
4134000	67	54	69	62	69	70	69	71
4134500	57	61	63					
4134700				55	62	64	69	62
4135000	73	71	70	67	71	75	78	79
4137000	23	38	57	45	60	38	6	35,1
4138000	58	45	61	55	40	58	58	
4140000	68	65	68	64	62	67	72	72
4142000	69	62	71					
4143000	74	68	72	75	73	77	77	73
4144000	76	70	73	72	71	73	76	76
4145000				75	72	75	76	77
4146000	75	66	70	68	69	73	72	75
4146400	72	69	69	70	71	71	68	71
4146500	70	72	76	75	75	75	76	78
4148000	1	17	20	3	2	2	0	0,3
4148500	0	0	0	0	0	0	0	0
4148587				70	72	73	70	70
4148590	75	75	75	72	76	76	74	78
4149400	63	62	61	75	71	66	71	75
4150500	79	75	73	72	76	74	71	76
4152000	54	35	32	30	37	38	45	58
4154020	69	75	72	68	70	73	69	68
4154300	69	70	69	70	69	74	72	71
4154600	71	70	69	69	66	70	73	72
4155500	60	46	65	54	58	55	48	63
4156200	64	64	69	65	60	75	72	62
4158000	78	79	78	80	81	80	87	77
4214000	77	76	78	75	77	80	79	78
4214495	69	74	73	69	72	75	70	71
4215500	67	76	69	69	67	74	80	74
4215800	76	77	74	73	72	74	74	74

La classe de qualité est « bonne » depuis 1999 sur la majorité des stations et ce phénomène reste globalement stable. Seules 2 stations ont une classe de qualité « très mauvaise » qui persiste depuis 1999.

### Température

Code station	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
4102400	89	95	97	79	39	76	90	79
4102500	81	91	95	74	82	82	89	75
4103000	77	78	65					
4103200				81	39	73	69	35
4104500	75	75	91	71	29	61	77	68
4108500	79	93	93	92	67	97	94	88
4110000	70	90	90	68	37	62	58	53
4110800	92	87	95	97	69	98	96	89
4112200	91	92	91	89	40	63	94	83
4114500	90	93	94	90	92	92	92	77
4115200	84	90	85	87	35	89	80	67
4117000	92	95	98	94	43			
4117050						72	96	79
4118000	89	93	95	95	60	94	92	48
4119000	82	89	87	91	66	96	85	69
4119300	93	96	95	95	85	98	94	85
4120000	96	97	95		90	99	97	92
4122100	69	89	78	77	43	91	82	58
4123000	64	84	74	73	40	88	78	57
4123100	99	99	99	100	94	99	100	99
4123750	98	93	92	98	89	98	98	89
4123800	98	98	96	98	91	99	98	91
4124200	79	90	75	92	72	73	90	86
4124850	90	85	84	92	73	93	91	73
4126500	72	87	78	79	40	80	76	55
4130000	85	83	73	64	36	73	71	61
4132000	87	84	83	63	32	74	68	71
4132500	62	82	68	57	30	69	63	65
4133000	65	75	80	67	34	68	70	66
4134000	87	92	91	85	62	87	90	63
4134500	68	82	76					
4134700				81	55	88	70	35
4135000	77	90	93	91	48	86	69	67
4137000	66	81	70	66	29	67	52	47
4138000	90	93	95	88	63	79	69	
4140000	85	92	87	83	64	75	68	46
4142000	86	89	93					
4143000	86	97	92	88	65	88	84	91
4144000	91	94	86	93	72	83	74	60
4145000				84	70	89	86	93
4146000	75	92	78	80	48	75	73	84
4146400	73	96	87	65	65	90	93	95
4146500	94	96	93	89	80	88	92	95
4148000	67	76	72	64	35	71	49	59
4148500	76	84	74	75	48	78	63	73
4148587				92	86	94	91	93
4148590	97	98	94	90	86	91	91	93
4149400	66	95	53	76	35	80	81	61
4150500	96	99	96	98	68	95	94	88
4152000	75	69	80	79	59	70	61	68
4154020	89	84	91	84	83	78	99	83
4154300	83	93	62	85	65	63	66	33
4154600	90	94	91	81	67	83	71	53
4155500	75	85	43	73	44	67	51	45
4156200	98	99	98	98	96	97	98	98
4158000	84	96	88	88	66	92	92	51
4214000	68	94	98	90	52	66	97	82
4214495	96	98	98	79	92	98	97	88
4215500	71	96	53	93	69	95	95	73
4215800	62	93	51	77	41	63	83	83

L'année 2003 est une année plus dégradée que les autres (canicule). A noter également l'apparition de la classe de qualité « passable » en 2005 qui se confirme en augmentant en 2006.

## Minéralisation

Code station	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
4102400	80	84	85	84	84	84	83	82
4102500	84	86	86	83	84	84	73	75
4103000	91	93	93					
4103200				92	92	93	92	92
4104500	84	86	87	85	84	74	71	80
4108500	90	90	90	89	89	89	89	88
4110000	88	89	89	89	89	89	89	88
4110800	92	92	93	93		92	92	92
4112200	89	90	90	89	88	88	84	87
4114500	84	85	88	87	85	85	84	85
4115200	89	90	90	89	89	89	86	87
4117000	93	92	92	92	92			
4117050						92	92	92
4118000	90	90	91	89	90	89	88	50
4119000	88	89	89	88	88	88	84	86
4119300	89	89	90	89	89	89	86	87
4120000	90	91	91		90	90	88	88
4122100	88	89	88	87	87	87	84	85
4123000	87	88	88	87	86	85	80	85
4123100	94	94	96	95	94	94	94	94
4123750	88	90	85	84	71	82	80	84
4123800	91	92	91	91	90	90	90	89
4124200	88	91	88	88	88	88	86	88
4124850	89	91	90	89	87	88	84	88
4126500	89	90	89	89	87	89	87	88
4130000	88	90	88	87	86	87	85	86
4132000	82	83	83	82	80	82	81	79
4132500	86	89	88	88	85	88	84	87
4133000	87	88	89	88	88	86	84	85
4134000	74	70	72	68	75	77	75	76
4134500	89	90	91					
4134700				91	90	91	91	91
4135000	86	86	86	86	87	86	83	82
4137000	90	92	93	91	91	91	88	90
4138000	91	92	92	91	89	88	89	
4140000	89	90	91	89	86	89	87	88
4142000	59	72	76					
4143000	78	77	81	76	75	72	56	77
4144000	82	81	82	79	78	79	73	76
4145000				80	79	79	74	76
4146000	84	86	87	86	84	81	79	82
4146400	80	74	71	56	50	39	1	38
4146500	79	77	76	75	57	62	56	69
4148000	87	90	91	83	76	78	57	81
4148500	0	0	0	0	0	0	0	0
4148587				77	77	78	71	74
4148590	83	83	83	82	81	80	77	77
4149400	63	67	60	72	37	58	0	67
4150500	55	58	62	50	61	25	54	53
4152000	74	68	78	75	65	68	15	71
4154020	91	91	92	90	90	91	91	91
4154300	87	86	88	86	83	86	78	82
4154600	86	72	79	75	66	70	66	74
4155500	86	82	87	84	79	78	73	78
4156200	91	92	93	91	92	92	91	91
4158000	85	84	88	82	82	86	83	87
4214000	65	76	57	12	20	6	2	29
4214495	79	81	76	84	74	75	65	72
4215500	81	82	60	80	82	82	81	80
4215800	76	82	79	81	84	65	26	26

5 stations présentaient une classe de qualité « très mauvaise » en 2005 contre 1 en 2006. Seule la station de Cordemais reste avec une classe et un indice de qualité très mauvais puisqu'elle est perturbée par la présence du bouchon vaseux.

Pour les tableaux suivant, les données hydrobiologiques sont à mettre en relation avec les données physico-chimiques. On ne peut conclure sur l'évolution des indices en ne prenant en compte que ceux-ci.

IPS								
code station	année 1999	année 2000	année 2001	année 2002	année 2003	année 2004	année 2005	année 2006
04103200				13,1	12,9	17,2	15,8	17,7
04104500	11,6	11,6	13,7	13,5	10,4	10,1	9,6	5,8
04108500	13,6	9	15	15	13	15,2	14,8	11,0
04110000	12,2	11,5	12,3	11,6	10,8	9,7	13,1	12,0
04110800	14,7	14,7	14	13,5	13,3	13,7	14,2	13,4
04112200	9,6	14,3	11,3	13,1	6,7	8,6	10,8	10,6
04114500	13,4	15	14,3	14,1	13,9	14,2	13,8	13,2
04115200	9,7	12,2	14,1	12,8	11,3	12,5	13,4	12,7
04117050					13,7	15,3	13,8	14,0
04117000	13,6	14,4	15	14,8				
04118000	13,1	12,2	13,1	14,6	13,1	14,8	14,5	14,8
04119000	10,9	12,5	13,9	13	12,3	12,8	14	12,9
04119300	13,9	13,1	14,6	15	8,6	13,1	13,9	12,9
04120000	13,5	15,2	13,7	15,2	12,3	13,7	13,5	11,9
04122100	10,2	10,9	13	11,7	12,1	11,5		11,4
04123000	9,4	9,4	13,7	13,2	6,7	8	8,3	8,3
04123100	10	13,4	9,7	10,3	9,2	9,6	11,7	11,3
04123750	7,8	11,8	10,2	9,7	8,7	10,2	11,5	10,4
04123800	11,3	11,3	13,7	13	13,2	9,3	12,6	10,6
04124200	7,5	8,7	11,6	11,8	11,8	10,8	8,4	9,4
04124850	7,5	8,5	10,2	10,1	10,2	8,5	9,6	9,5
04126500	7,4	9,6	11,2	10,2	9	10,7	11,1	10,4
04130000	12,1	12,2	11,9	13,4	11,1	13	11,7	10,7
04132000	11,4	12,2	11,5	13	10,9	12,9	14,1	13,0
04132500	10,7	11	10,3	11,8	9,1	14,7	11,6	10,0
04133000	6,5	12,4	12,6	8,1	7,7	11,9	7,6	7,4
04134000	14,8	14	14,4	15	14,5	14,3	12,2	12,4
04134700				13,8	12,8	18,2	15,2	17,8
04135000	6,4	10,9	10,7	10,2	10,5	10,9		10,6
04137700								8,6
04138000	9,9	8,5	10,1	10,5	7,6	8,9	8,1	6,5
04140000	11,9	13	8,5	9,4	9,2	10,6	9,6	8,9
04143000	5,9	9,3	6,1	10,1	6,7	11,6	6,9	6,2
04144000	8,9	8,1	7,9	5,8	10,3	11	11,3	10,3
04145000				9,9	10,2	9,5	10,8	12,0
04146000	7	7,2	7,8	9,2	10,2	10	9,8	9,3
04146400	8,5	9,2	12,7	12,3	10,4	11,8	13,7	12,2
04146500	9,6	9,9	12,6	13,1	11,2	12,4	13,2	13,1
04148587				10,7	8,3	7,7	10,7	11,1
04148590	8,4	10,5	8,6	11,5	9,3	8,2	9,6	9,3
04149400	6,9	12	10,1	10	10,6	12,7	11,1	11,6
04150500	8,6	8,3	11,5	12,5	8,6	10,9	17,5	11,0
04152000	6,3	7,7	7,4	7,3	7,9	8,2	7,2	8,7
04154020	7,9	13,8	11,2	12,6	11,8	13,2		11,7
04154300	15,5	17,4	15,5	16	13,7	13,9	13,9	14,6
04154600	11,6	13,4	12	16,2	10,8	10,9	10,5	12,2
04155500	8,8	10,2	7,1	13	7,8	11,4	9,7	9,2
04156200	11	12,4	13	11,3	12,1	13,4	12,4	12,5
04158000	15,6	15,7	14,8	14,9	13,9	14	11,8	12,5
04214000	4,8	7	6,3	6,1	7,1	7,7	8,2	9,2
04214495	10	7,5	11,8	10,9	9,7	12,2	12,1	11,5
04215500	6,2	10,2	12,7	11,6	12,8	12,6	9,9	11,4
04215800	9,8	12,5	9,7	11,5	10,9	10,3	10,4	11,0

## IBD

code station	année 1999	année 2000	année 2001	année 2002	année 2003	année 2004	année 2005	année 2006
04103200				13	13,2	16,3	14,9	17,0
04104500	10,1	8,7	10,7	10,1	10	10,2	9,5	8,8
04108500	10,4	9,2	11,2	11,5	9,8	10,7	11	10,5
04110000	12	7,3	12,9	9,1	10,2	10,9	11,2	10,9
04110800	10,8	11,4	12,4	12,3	11,7	11,3	11,2	11,8
04112200	9,8	12,3	12,2	13,7	10,7	10,7	11,4	11,3
04114500	10,1	12,3	12,3	11,4	10,4	10,3	10,6	10,1
04115200	8,5	10,9	11,4	10,2	10,7	9,7	11	10,8
04117050					12	12,7	11,8	11,5
0417000	11,9	13	13	12,3				
04118000	12,1	11,3	11,4	11,5	11,2	11,4	11,1	10,8
04119000	9,5	9,4	10,9	10,7	10,4	10,7	10,5	10,7
04119300	11,9	12,6	12,3	12,8	11,8	12,3	11,5	11,7
04120000	13,2	11,8	13,4	14,3	12,5	12,7	12,2	11,9
04122100	9,2	9,6	10	9,1	10,6	10,8		9,8
04123000	9	8,7	10,7	10,4	10	7,6	8,9	9,4
04123100	12,8	13,7	12,7	14,8	12,7	13	14	13,8
04123750	9,8	13,7	12,9	10,9	10,2	11,9	9,6	11,6
04123800	10,3	12,2	15,9	14,4	13,3	11,3	12,4	12,8
04124200	8,2	9	10,2	10,1	9	11,3	11,3	11,1
04124850	8	7,2	9,5	10,8	9,6	7,6	10,3	10,9
04126500	7,8	8,1	9,7	8,4	9	9,4	10,1	8,4
04130000	6,9	8,2	10,3	9,6	9,9	9,4	8,5	9,4
04132000	11,6	10,8	10,2	10,3	11,8	10,6	10	8,1
04132500	8,2	8,9	9,7	8,8	10,7	10,4	9,4	9,8
04133000	6,5	12,4	12,6	8,1	7,7	10	8,2	8,3
04134000	10,8	10,2	11,2	12,1	10,3	10,7	10	10,5
04134700				12,5	12,8	16,8	14,5	16,8
04135000	8,4	11,7	10,9	12,2	10,7	11,2		11,0
04137700								12,5
04138000	9,9	8,5	10,1	10,5	7,6	11	10,2	10,0
04140000	10,3	10,2	8,3	9,2	9,1	9,2	9,4	9,1
04143000	10	9,4	8,8	12,6	8,9	9,7	8,3	9,9
04144000	8,7	9,1	8,2	10,2	9,6	9,8	10,6	10,1
04145000				12,1	10,7	8,1	9,3	10,4
04146000	5,6	8,3	7,3	8,8	10,3	9,7	9,3	8,1
04146400	9,9	9,2	12,7	10,2	11,1	12,3	10,2	11,5
04146500	9,1	8,7	12,3	11,5	11,4	11,8	11	10,7
04148587				14,3	11,7	10,2	10,4	10,9
04148590	7,6	9,8	9,8	11,1	10,7	11,1	11,3	11,5
04149400	8,4	7,8	7,6	7,9	8,4	8,9	8,8	8,4
04150500	11,9	10,4	15,6	16	10,8	12,2	9,3	11,3
04152000	6,1	8,1	6,1	6,6	7	7,8	7	7,0
04154020	10,2	11,3	12,4	14	12,8	14,1		12,2
04154300	16,1	16,9	16	15,1	10,8	16,3	9,3	14,3
04154600	13,5	13,1	11,7	11,5	10,2	11,7	10,9	10,1
04155500	7,6	10,7	9,1	11,2	10,1	13,1	9,7	8,2
04156200	12,9	12,4	13,5	12,2	13,5	13,8	12,7	13,9
04158000	16,7	15,2	15,9	13,5	12	11,6	9,7	10,5
04214000	9	12,3	12	12,6	9,6	11,7	11,9	11,8
04214495	9,5	10	12,9	12,1	10,7	11,8	10,7	12,2
04215500	8,6	8,7	14,4	12,8	14,3	13,2	10,7	11,3
04215800	7,6	13,4	10	10,5	11,3	9	7,8	8,2



## IBGN

Code station	année 2000	année 2001	année 2002	année 2003	année 2004	année 2005	année 2006
04110800	14	13	10	14	12	14	13
04112200	15	13	13	14	13	13	11
04115200	16	12	15	13	13	12	13
04117050				17	17	17	18
04119300	14	15	14	15	17	13	15
04120000		14	15	19	16	16	17
04123100	14	14	13	15	16	16	16
04123750	16	17	16	20	17	17	15
04123800	19	15	17	17	19	14	17
04134000	13	8	13	8	15	7	12
04137700		9	15	16	17	10	13
04138000	17	16	18	16	17	14	18
04143000	12	10	14	13	14	14	15
04146400	16	14	16	13	13	15	16
04146500	15	12	14	12	14	12	14
04148587				9	11	8	9
04148590	16	11	11	9	11	8	9
04150500	12	12	8	9	15	12	6
04154020	14	12	14	16	15	13	14
04154600	13	11	7	12	12	13	12
04156200	19	14	15	15	17	16	18
04214000	8	11	8	8	8	7	8
04214495	17	16	18	12	18	12	12