

# Qualité des cours d'eau dans la région des Pays de la Loire

## Éléments marquants de l'année 2007



Ressources, territoires et habitats  
Énergie et climat  
Prévention des risques  
Développement durable  
Infrastructures et transports

**Présent  
pour  
l'avenir**



PRÉFECTURE  
DE LA RÉGION  
PAYS DE LA LOIRE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement  
et du Logement Pays de la Loire

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et l'Aménagement du territoire

## Préambule

La DIREN des Pays de la Loire réalise chaque année un rapport sur la qualité des eaux des cours d'eau de la région, à partir des données mesurées sur un réseau patrimonial de stations représentatives.

Avec la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE), un nouveau système s'est mis en place. L'année 2007 est l'année d'un changement profond de référentiel en matière de connaissance de la qualité des eaux.

Le présent document est donc un document de transition qui vise à poursuivre l'évaluation de l'état général des cours d'eau en s'appuyant sur l'historique disponible et à préparer l'évaluation selon le nouveau cadre. Il se veut donc aussi une explication des changements de référentiels à venir.

# SOMMAIRE

SOMMAIRE .....	2
Introduction .....	3
1 Du RNB au RCS .....	4
1.1 Les stations du réseau .....	4
1.2 Répartition spatiale des réseaux .....	5
1.3 Comparaison globale entre les résultats de l'ancien RNB et du nouveau RCS .....	6
2 Hydrométéorologie de l'année 2007 .....	7
2.1 La pluviométrie (source : Météo France) .....	7
2.2 L'hydrologie .....	9
3 Les résultats de biologie .....	11
3.1 La forte densification du réseau .....	12
3.2 Le réseau de référence .....	13
3.3 Modifications des protocoles (invertébrés et diatomées) .....	14
3.4 Les macroinvertébrés .....	15
3.4.1 Présentation des stations par habitat dominant (Invertébrés) .....	16
3.4.2 Exemples d'habitats dominants observés sur les sites de la région des pays de la Loire .....	17
3.4.3 Variété taxonomique et groupe indicateur .....	18
3.5 Les diatomées .....	19
3.6 Les macrophytes .....	21
3.7 Les poissons .....	22
4 Résultats de physico-chimie .....	24
4.1 Les Matières Organiques et Oxydables (MOOX) .....	25
4.2 Les Matières Azotées (hors nitrates) .....	27
4.3 Les Nitrates .....	29
4.4 les Matières Phosphorées .....	31
4.5 Le Phytoplancton .....	33
5 Estimation des flux d'azote .....	35
6 Estimation des flux de phosphore .....	36
7 Pesticides .....	37
7.1 La contamination phytosanitaire .....	37
7.2 L'évolution du réseau .....	37
7.3 Evaluation des classes de qualité .....	38
7.4 Comparaison 2006/2007 .....	39
7.5 Taux de quantification .....	40
8 Les températures des cours d'eau .....	41
CONCLUSION .....	42
Annexes .....	43

# Introduction

Le Parlement et le Conseil de l'Europe ont adopté en 2000 une Directive Cadre sur l'Eau (DCE), laquelle impose aux Etats membres d'adopter une stratégie visant à améliorer l'état des écosystèmes aquatiques et des eaux souterraines, et à prévenir toute nouvelle dégradation.

L'objectif est notamment de parvenir en 2015 à un « bon état écologique » des eaux de surface ou à un « bon potentiel écologique » pour les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées.

Par « masse d'eau », il faut entendre, pour les eaux de surface, une rivière ou une partie distincte et significative de rivière, un lac, un réservoir, un canal...

Pour atteindre ce bon état, des plans de gestion doivent être définis à l'échelle des « districts hydrographiques » tels que le Bassin Loire-Bretagne pour ce qui nous concerne : ce sera le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et le programme de mesures associé, qui seront adoptés avant la fin de 2009.

Cet objectif de bonne gestion nécessite une bonne connaissance de l'état initial et le suivi de l'évolution de cet état au travers d'un « programme de surveillance ». En Loire-Bretagne, l'état des lieux du bassin a été adopté en décembre 2004 et le programme de surveillance de l'état des eaux du bassin approuvé en décembre 2006.

Conformément à la DCE, la surveillance de l'état des eaux comprend différents niveaux de contrôle. Ainsi, pour les eaux superficielles :

- le contrôle de surveillance est destiné à fournir une image globale de l'état des masses d'eau ;
- le contrôle opérationnel permettra de suivre, sur les cours d'eau nécessitant des actions renforcées, l'effet des mesures adoptées et le retour au bon état ;
- des contrôles d'enquête et contrôles additionnels permettront par ailleurs de suivre certaines pollutions ou certains usages particuliers.

Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) est en place depuis 2007. Il prend la suite du réseau national de bassin :

En 1971, a été mis en place un « inventaire national du degré de pollution des eaux superficielles, rivières et canaux », dispositif de suivi auquel a succédé, en 1987, le réseau national de bassin (RNB). Ce réseau était constitué de stations fixes où étaient effectués divers prélèvements mensuels pour des paramètres physico-chimiques, permettant de donner une indication sur la qualité des eaux. Le RCS s'est donc mis en place sur la base du RNB préexistant mais avec toutefois des adaptations notables du système dans son ensemble :

- une augmentation du nombre de points de suivi, avec en particulier un suivi des plus petites masses d'eau ;
- le suivi de tous les paramètres, en particulier des paramètres biologiques, sur l'ensemble des stations. Ces paramètres biologiques deviennent en effet prépondérants, selon les termes de la DCE qui visent désormais l'atteinte d'un bon état « écologique » et non plus seulement chimique ou physico-chimique ;
- l'adaptation des protocoles de mesure aux exigences de la DCE, ce qui a conduit à l'adoption dès cette première année 2007 d'un nouveau protocole pour les macro-invertébrés, et d'une nouvelle norme pour les diatomées qui prendra effet quant à elle pour les résultats de la campagne 2008 ;
- la logique d'écart à la référence, qui consiste à définir pour un type de masse d'eau, à partir d'un ensemble de sites de référence, un grille d'états de référence pour chaque paramètre biologique ;
- la définition de la notion de bon état, qui a fait l'objet d'une définition provisoire en 2005 et sera finalisée prochainement avec la mise en place du système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE).

Le SEQ est un système d'évaluation de la qualité physico-chimique des eaux par « altérations » : il s'agit de groupes de paramètres de même nature ou de même effet permettant de décrire les types de dégradation de la qualité de l'eau ; les altérations examinées dans ce document sont :

- les matières organiques et oxydables (MOOX), comprenant notamment les paramètres d'oxygène dissous, de carbone organique dissous (COD), de demande chimique en oxygène (DCO), l'ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)...
- les matières azotées (hors nitrates), comprenant les nitrites (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), l'ammonium...
- les nitrates, comprenant seulement la concentration en nitrates ;
- les matières phosphorées, comprenant les paramètres orthophosphates (PO<sub>4</sub><sup>---</sup>) et phosphore total ;
- le phytoplancton, comprenant la saturation en oxygène, la chlorophylle a...
- 

Pour chaque altération, sont déterminés un indice de qualité de 0 à 100 et une classe de qualité de très mauvaise à très bonne, symbolisée par un code couleur de rouge à bleu, selon la correspondance suivante

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

En matière de biologie, des classes de qualité étaient définies de la même façon, selon les normes applicables à chaque paramètre -Exemple de l'IBGN : classe de qualité selon la valeur de l'indice  $i$  calculé

Note IBGN	$i \geq 17$	$17 > i \geq 13$	$13 > i \geq 9$	$9 > i \geq 5$	$i < 5$
Classe de qualité	<b>Très bonne</b>	<b>bonne</b>	<b>passable</b>	<b>mauvaise</b>	<b>Très mauvaise</b>

Afin de permettre la comparaison des résultats des différentes méthodes nationales au sein de l'Union Européenne, la DCE prévoit d'exprimer ces résultats sous la forme d'écart à une référence, dits ratios de qualité écologique (EQR), définis par types de masses d'eau.

La définition d'états de référence s'appuie sur un réseau de sites choisis pour l'absence ou la faiblesse supposée des pressions anthropiques subies par la masse d'eau. Dans la réalité, cette configuration est particulièrement difficile à trouver en région Pays de la Loire.

Ce système dans son ensemble ne sera totalement en vigueur qu'avec la mise en place du SEEE, qui devrait intervenir à partir de l'année 2010 ; le présent document est construit selon l'ancien modèle du SEQ, mais présente un certain nombre d'exploitations des données dans une forme proche du futur système.

## 1 Du RNB au RCS

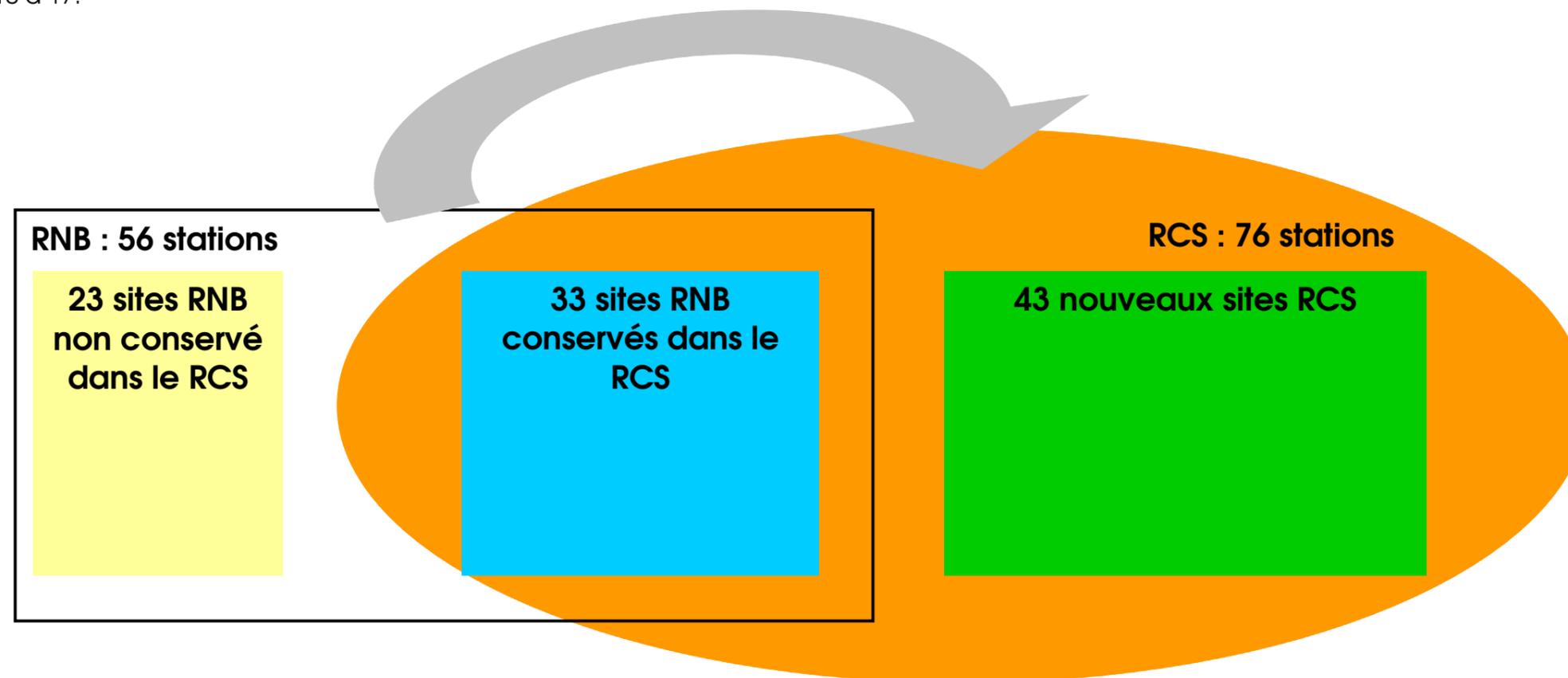
### 1.1 Les stations du réseau

Le passage du RNB au RCS s'est traduit notamment, pour la région des Pays de la Loire par l'augmentation importante du nombre de stations (la plus forte enregistrée sur le bassin Loire-Bretagne)

Les nouveaux sites ont été choisis à partir de réseaux locaux existants d'une part (réseaux des conseils généraux), et de façon à compléter le maillage, selon le découpage en « masses d'eau » issu de la directive cadre sur l'eau. Les plus petites masses d'eau notamment n'étaient pas ou peu mesurées dans le RNB.

En outre, tous les paramètres (physico-chimiques et biologiques) n'étaient pas systématiquement mesurés sur l'ensemble des stations du RNB ni des réseaux locaux ; la mise en place du RCS constitue donc une densification, une meilleure représentation des différents types de masses d'eau, et une homogénéisation des paramètres mesurés.

Selon les départements, cette extension de réseau est plus ou moins sensible : seule la Loire-Atlantique a moins de sites RCS que RNB (passage de 15 à 13) ; pour la Sarthe, inversement le nombre passe de 10 à 17.

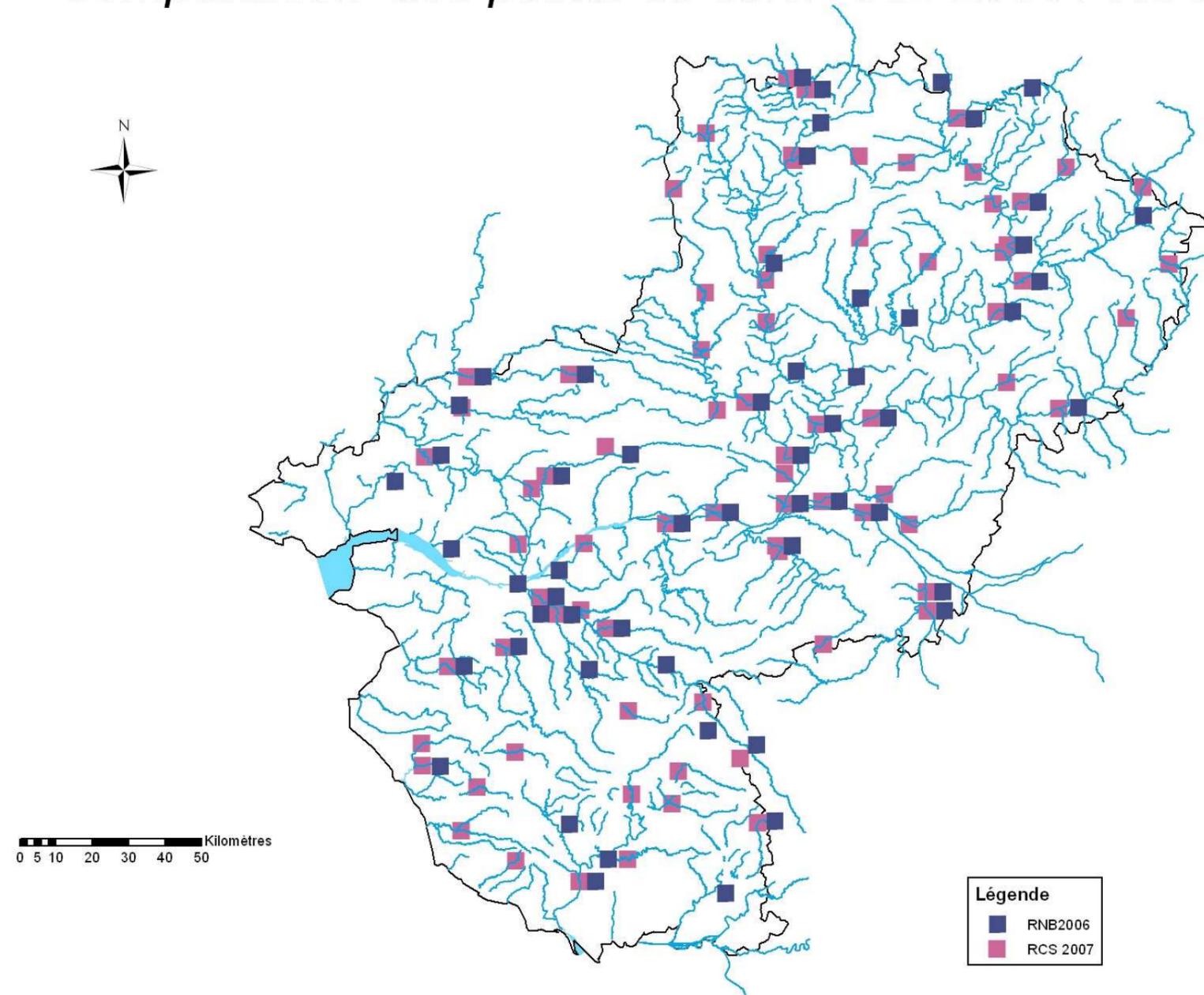


## 1.2 Répartition spatiale des réseaux

En comparaison des stations du RNB, les stations du RCS couvrent davantage les petits cours d'eau (affluents, têtes de bassin).

Le RCS ne vise pas tant l'analyse masse d'eau par masse d'eau que la bonne représentativité d'ensemble.

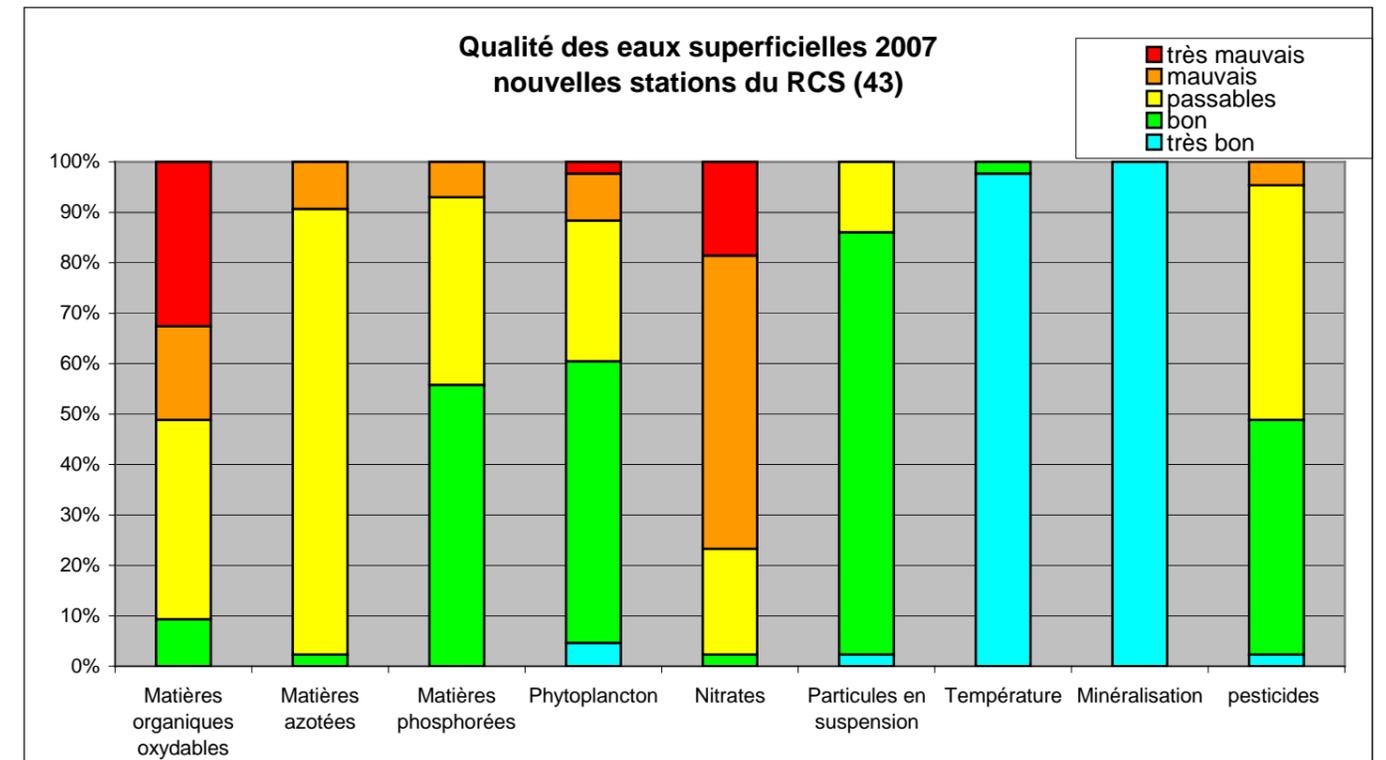
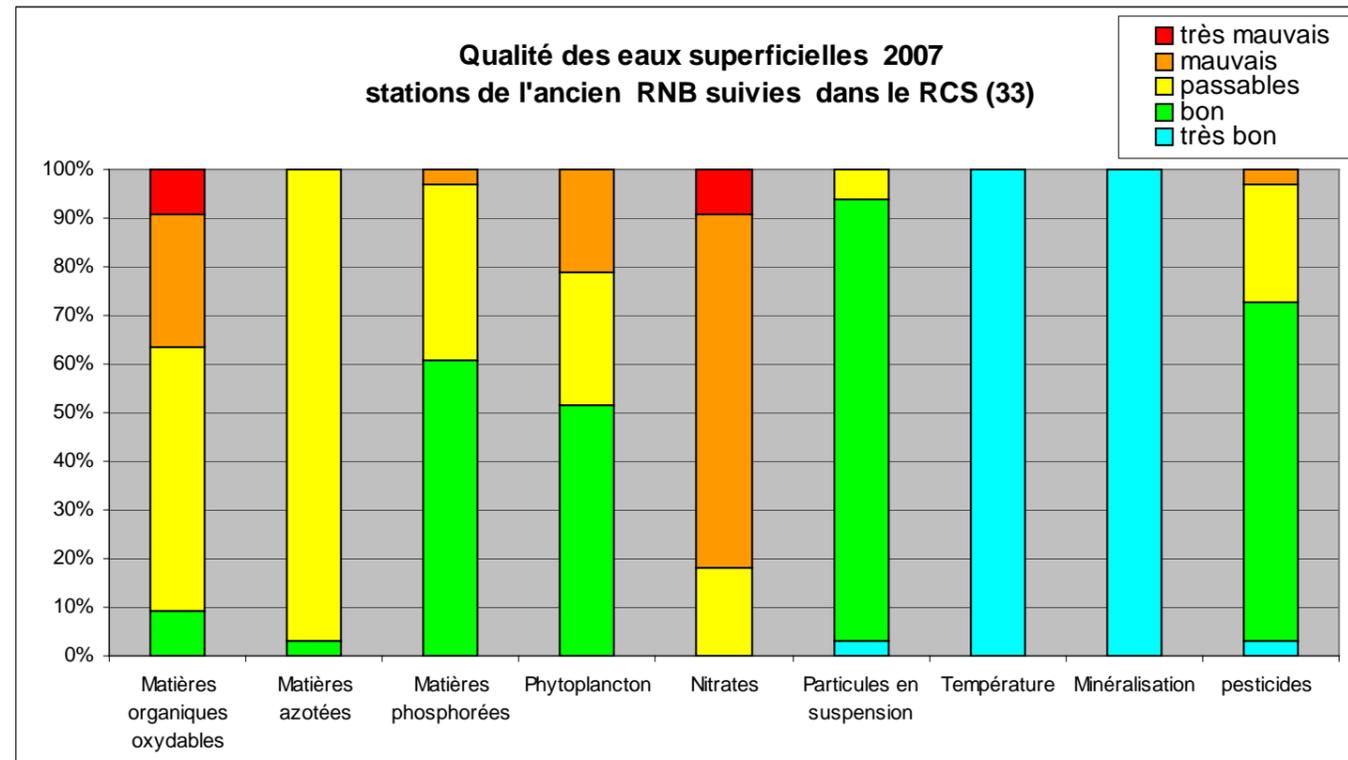
### Comparaison des points de suivi RNB 2006 / RCS 2007



Source: Agence de l'eau Loire Bretagne  
DIREN Pays de Loire

### 1.3 Comparaison globale entre les résultats de l'ancien RNB et du nouveau RCS

Le changement du nombre et de la répartition des stations de mesure pose la question de la continuité entre l'état estimé avant 2006 et celui qui sera issu du nouveau réseau. Sans avoir mené une analyse approfondie, une première comparaison synthétique entre les résultats sur l'ancien réseau (33 stations issues de l'ancien RNB) et le nouveau (43 stations nouvelles du RCS) a montré une certaine similitude des échantillons sur l'ensemble des altérations physico-chimiques, avec toutefois pour certains paramètres, une tendance à de moins bons résultats.



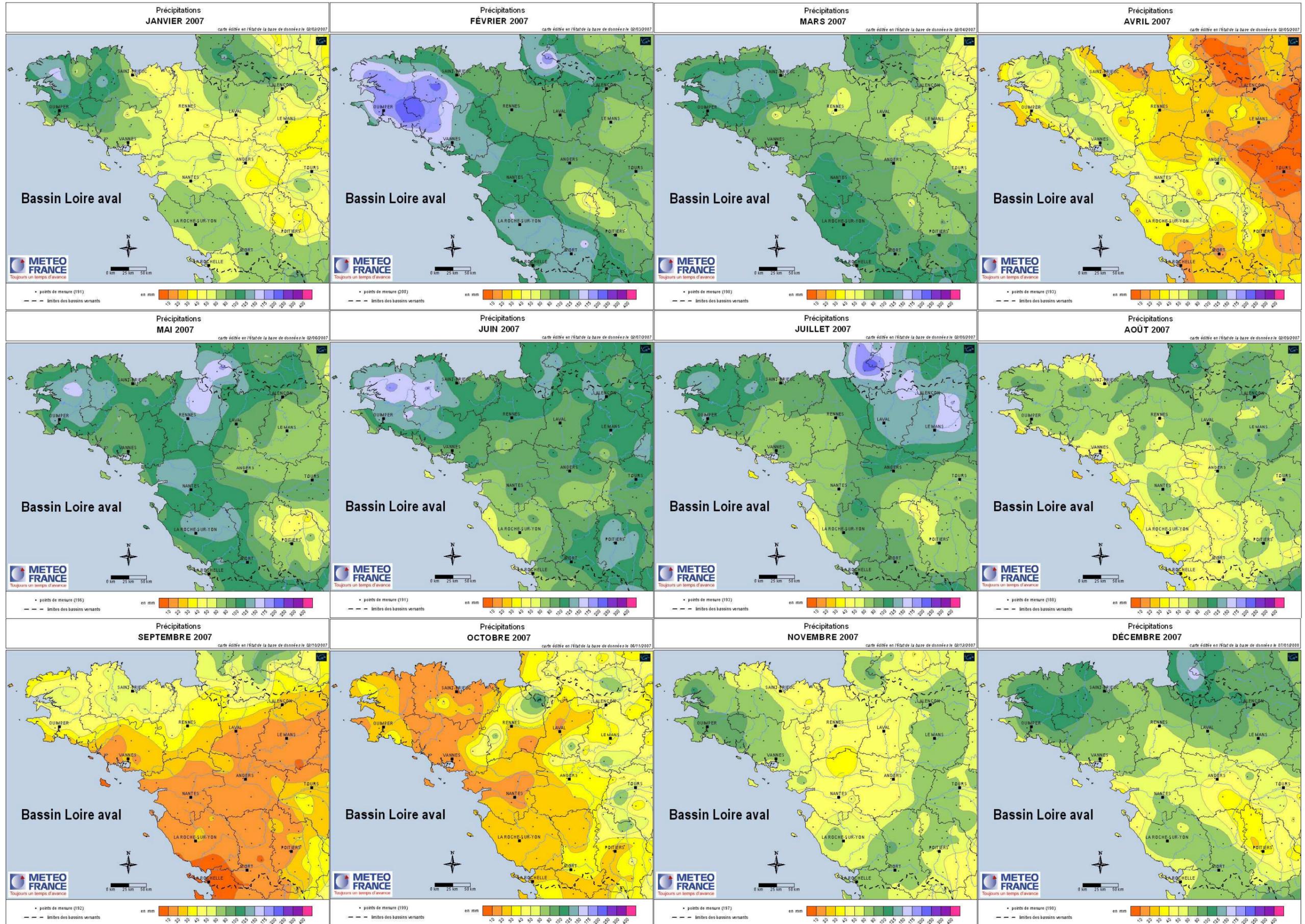
Sur les 76 stations RCS, l'analyse des « altérations » montre une certaine similitude des résultats entre les anciennes stations et les nouvelles. Pour certains paramètres toutefois (matières phosphorées, particules en suspensions, nitrates), la part des résultats dans les meilleures classes baisse de quelques pourcents. En Pays de la Loire, les résultats ne sont donc pas globalement bouleversés par le passage du RNB au RCS, mais le rééquilibrage par l'incorporation de stations sur petites masses d'eau tendrait à faire un bilan moins favorable qu'avant des cours d'eau de la région.

## 2 Hydrométéorologie de l'année 2007

### 2.1 La pluviométrie (source : Météo France)

les cartes p.9 donnent l'écart à la référence d'une moyenne mensuelle. La couleur vert foncé (100%) se retrouve lorsque la pluviométrie observée en 2007 correspond à cette moyenne. Avril, septembre et octobre sont les mois les plus secs observés de cette année. Ils sont intercalés par des périodes globalement pluvieuses, notamment en été.

Mois de janvier 2007	Mois de février 2007	Mois de mars 2007	Mois d'avril 2007
<p>Le temps perturbé de Sud-Ouest apporte beaucoup de nuages durant les deux premières décades mais finalement peu de pluie. La fin de mois connaît une période anticyclonique assez froide et sèche. A noter, un épisode neigeux le 24, il concerne toute la région à l'exception de l'ouest-Bretagne.</p> <p><b>La pluviométrie se situe entre 40 et 80 millimètres, mais mois de 40 mm dans le Saumurois.</b> Le déficit se situe entre 25 et 50 % mais il reste limité à moins de 20 % sur la majeure partie de la Vendée.</p>	<p>Les conditions anticycloniques de début de mois laissent place à un temps pluvieux, perturbé de Sud-Ouest du 7 au 14. Après une accalmie, la dernière décade redevient pluvieuse.</p> <p>Les précipitations sont de 80 à 150 millimètres sur quasiment toute la région mais moins de 80 mm à l'Est du Mans et surtout moins de 60 mm sur le « Layon » : ces dernières valeurs sont dans la norme et le reste de la région affiche un excédent de 10 à 50 %.</p>	<p>Dans un flux de Nord-Ouest, la première décade est pluvieuse. Après quelques jours de conditions anticycloniques de Nord-Est, la pluie revient dans un régime perturbé de Sud-Ouest autour du 20 mars, puis en fin de mois.</p> <p>Les précipitations sont abondantes sur la façade atlantique avec plus de 100 millimètres, soit le double de la normale. En Mayenne et Sarthe elles sont le plus souvent un peu excédentaire mais l'extrême est de la région montre un nouveau déficit.</p>	<p>Ce mois est exceptionnellement chaud et ensoleillé ; les records sont dépassés de 2 à 4 °C. Les vents viennent majoritairement du secteur Nord-Est et les perturbations ne traversent pas la région. L'essentiel des pluies se concentre en fin de mois sous forme orageuse.</p> <p>Les pluies sont assez hétérogènes, le cumul pluviométrique met en évidence les secteurs où se sont produits des orages (42 mm aux Landes Génusson (85) le 27, 25 mm à St Même le Tenu (44) et 32 mm à St Joachim (44) le 30, 20 mm le 13 et 22 mm le 30 à Martigné-Briand (49)). Le nord de la Loire recueille peu de pluie, de l'ordre de 30% de la normale.</p>
<p><b>Mois de mai 2007</b></p> <p>Après un mois d'avril 'estival', ce mois de mai connaît de nombreux épisodes instables et quelques passages perturbés. La pluviométrie est supérieure à la normale en tout point; plus de trois fois la normale par endroits, sur l'axe Vendée-Ille et Vilaine. Le nombre de jours de pluie supérieurs à 10 millimètres est souvent le double de la normale ; des épisodes pluvieux remarquables se produisent les 1<sup>er</sup>, 13, 20 ou 27, avec quelques hauteurs de pluies quotidiennes au moins décennales</p> <p>Vendée et Loire-Atlantique se trouvent ce mois sur les trajectoires instables (144 mm à Pouzauges-85) tandis que l'est des Pays de Loire, un peu à l'écart, ne recueille que des quantités ordinaires, le minimum étant à Marcé (64 mm). C'est le 20 que la Vendée est particulièrement touchée par des précipitations abondantes, avec une lame d'eau de l'ordre de 40 mm et un maximum de 47 mm à St Fulgent</p>	<p><b>Mois de juin 2007</b></p> <p>Mois à nouveau maussade et très pluvieux. Des foyers orageux ponctuels mais assez intenses ont sévit la première décade puis le défilé de perturbations a commencé, ne laissant que de courts répit, autour du vingt et en fin de mois.</p> <p>Les précipitations sont relativement faibles sur la frange littorale, de l'estuaire de la Loire au sud Vendée, mais elles sont quand même supérieures à la normale. Sarthe et Maine et Loire reçoivent plus du double de la normale. Notons d'importantes précipitations le 4 avec fréquemment plus de 30 mm dans la journée ; le record revenant à St Germain sur Sarthe où près de 60 mm sont tombés dans la matinée.</p>	<p><b>Mois de juillet 2007</b></p> <p>C'est le troisième mois à suivre, maussade et très pluvieux</p> <p>Les précipitations sont relativement faibles sur la frange littorale, de l'estuaire de la Loire au sud Vendée, mais elles sont quand même supérieures à la normale. Sarthe et Maine et Loire reçoivent plus du double de la normale. Notons d'importantes précipitations le 4 avec fréquemment plus de 30 mm dans la journée ; le record revenant à St Germain sur Sarthe où près de 60 mm sont tombés dans la matinée.</p>	<p><b>Mois de août 2007</b></p> <p>Excepté les pluies instables des 7 et 8, le début de mois est clément. Une tempête arrive le 13 août et le temps se gâte. Des pluies se produisent jusqu'au 23, elles sont particulièrement fortes le 20. La fin de mois est clémente</p> <p>Les départements côtiers recueillent une pluviométrie proche de 50 mm, tandis que la Mayenne, la Sarthe et l'est du Maine et Loire mesurent plus de 60 millimètres C'est une pluviométrie normale sur le sud Vendée, excédentaire ailleurs. On note environ 1,5 fois la normale sur la Loire Atlantique et plus de 2 fois la normale en certains points de Sarthe et Mayenne qui ont subit l'épisode instable du 20.</p>
<p><b>Mois de septembre 2007</b></p> <p>Les départements côtiers recueillent une pluviométrie proche de 50 mm, tandis que la Mayenne, la Sarthe et l'est du Maine et Loire mesurent plus de 60 millimètres C'est une pluviométrie normale sur le sud Vendée, excédentaire ailleurs. On note environ 1,5 fois la normale sur la Loire Atlantique et plus de 2 fois la normale en certains points de Sarthe et Mayenne qui ont subit l'épisode instable du 20.</p>	<p><b>Mois d'octobre 2007</b></p> <p>Les conditions anticycloniques ont dominé, limitant les épisodes pluvieux sur la région.</p> <p>Forte instabilité localement en Mayenne et Sarthe en début et fin de mois, d'où une pluviométrie contrastée (de 20 à 80 mm).</p> <p>La normale est atteinte par endroit mais pour l'essentiel le déficit affiche 25 à 50 %. La pluviométrie est inférieure à 30 mm sur la moitié du Maine et Loire, la Loire – Atlantique et la Vendée ; le déficit atteint là 50 à 75 %</p>	<p><b>Mois de novembre 2007</b></p> <p>Les conditions anticycloniques dominant en première quinzaine; les pluies sont alors rares et faibles. L'essentiel des pluies est concentré autour du 20 avec des hauteurs quotidiennes atteignant 30 mm. La fin de mois est passagèrement pluvieuse.</p> <p>Le cumul se situe entre 40 et 60 mm sur tous les départements sauf celui de la Sarthe et quelques zones limitées où le cumul dépasse 60 mm mais reste inférieur à 80 ; cela correspond à un déficit de 25 à 50%. Notons que dans le triangle Nort sur Erdre –Guemené Penfac-Château-Briand, les précipitations sont inférieures à 40 millimètres, ce qui représente un déficit supérieur à 50%, ainsi que sur le pourtour de la baie de Bourgneuf. La pluviométrie est normale sur l'est du Maine et Loire et sur la Sarthe, voire excédentaire dans sa partie nord, jusque 50%.</p>	<p><b>Mois de décembre 2007</b></p> <p>L'essentiel de la pluie se produit la première décade puis à partir du 25. Entre ces deux périodes pluvieuses s'est produit un épisode anticyclonique froid et sec.</p> <p>Sarthe, Mayenne et Vendée reçoivent 60 à 80 mm de pluie, voire plus de 100 au nord de Laval. Aux abords de la Loire la pluviométrie est plus faible, autour de 50 mm, un peu moins au sud d'Angers entre Layon et Loire.</p> <p>Cette pluviométrie est normale au nord d'une ligne Laval-Le Mans mais déficitaire au sud. Le déficit est général, entre 25 et 50 % sur les trois départements les plus au sud ,Maine et Loire, Loire–Atlantique et Vendée.</p>

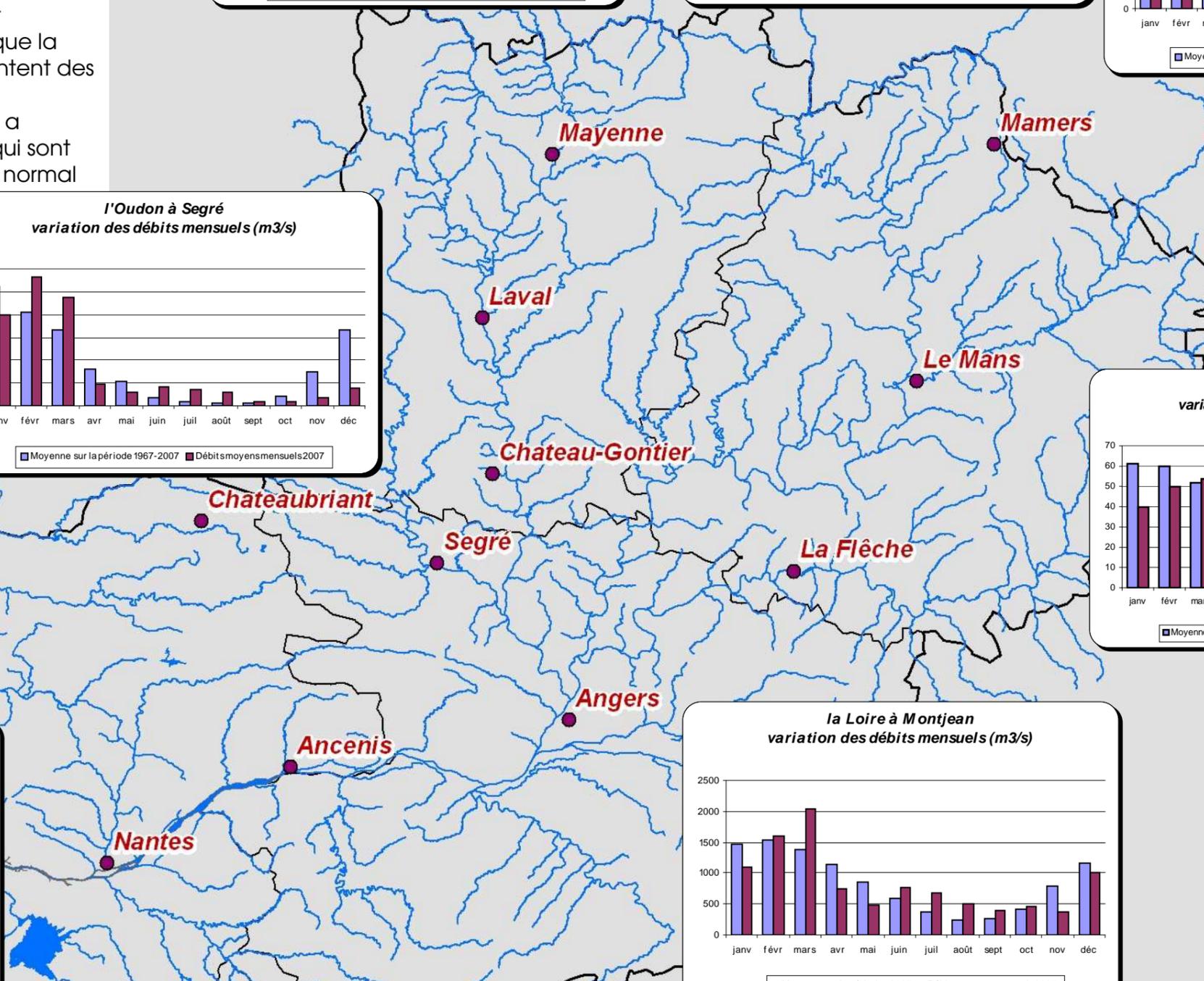
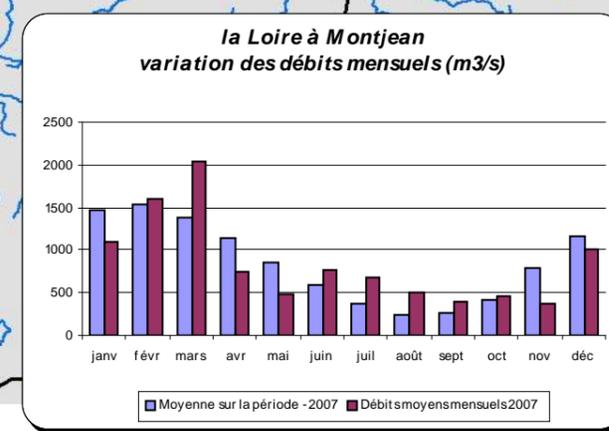
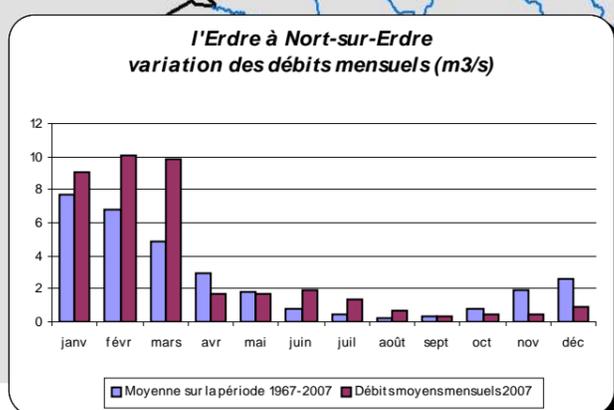
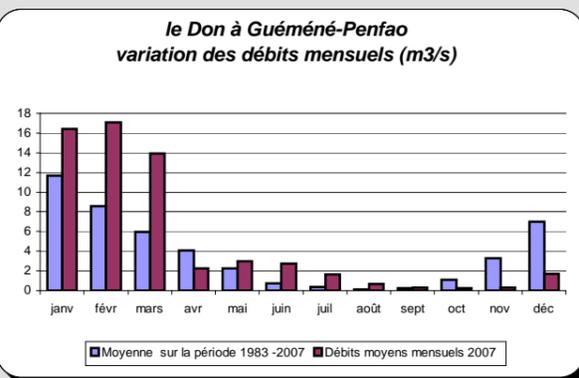
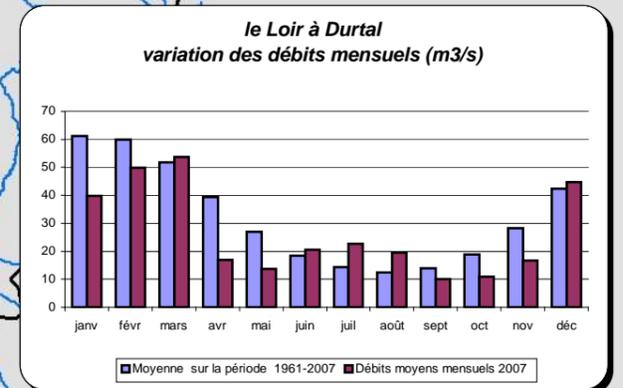
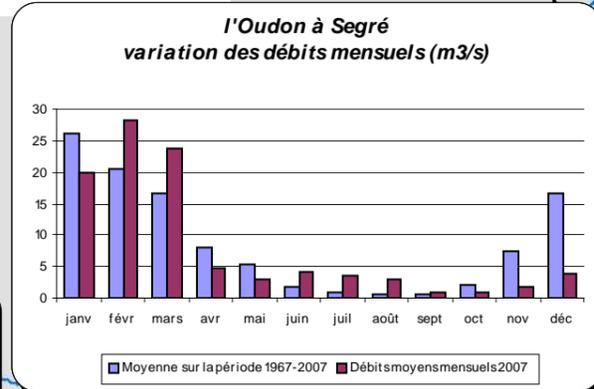
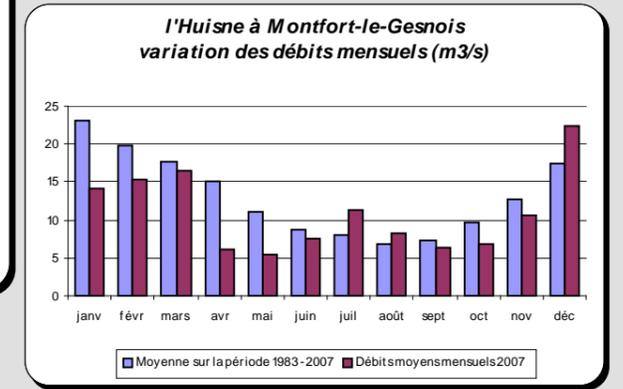
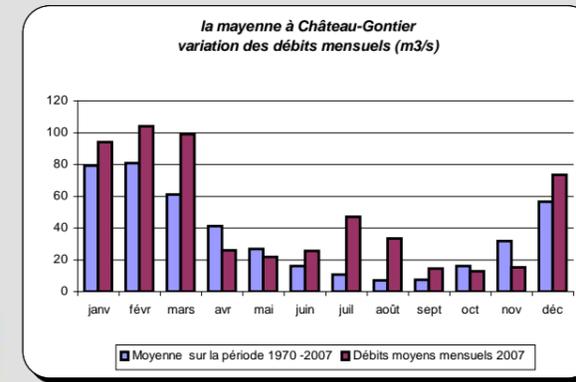
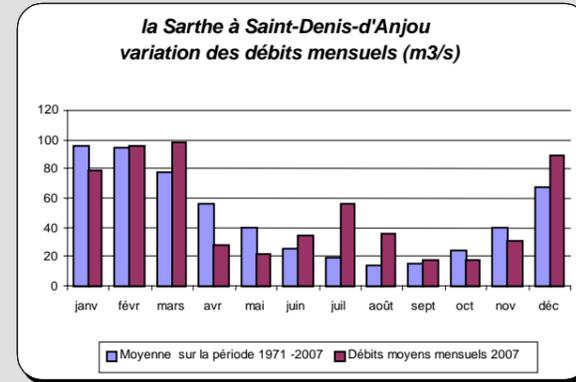


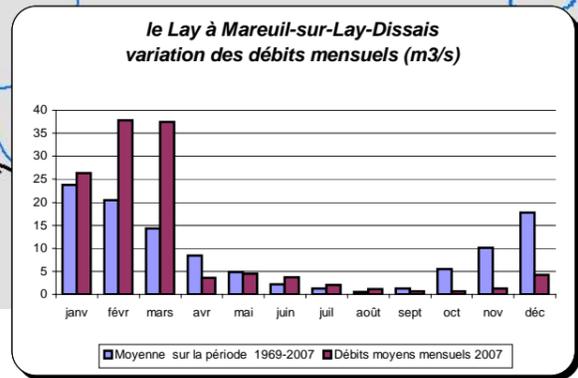
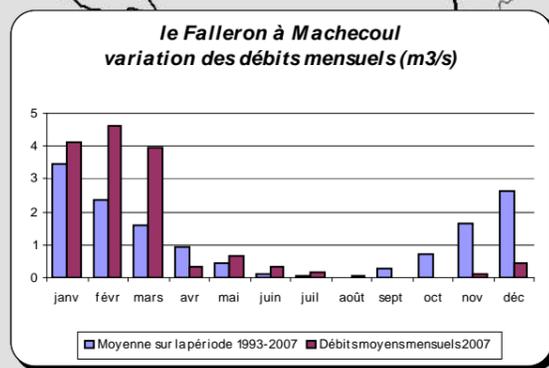
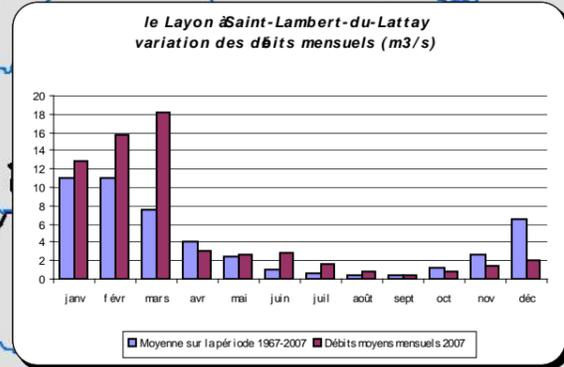
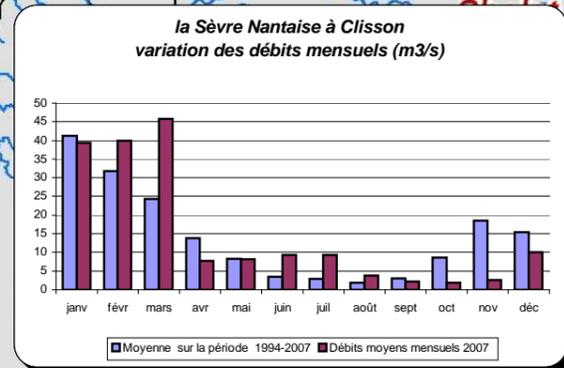
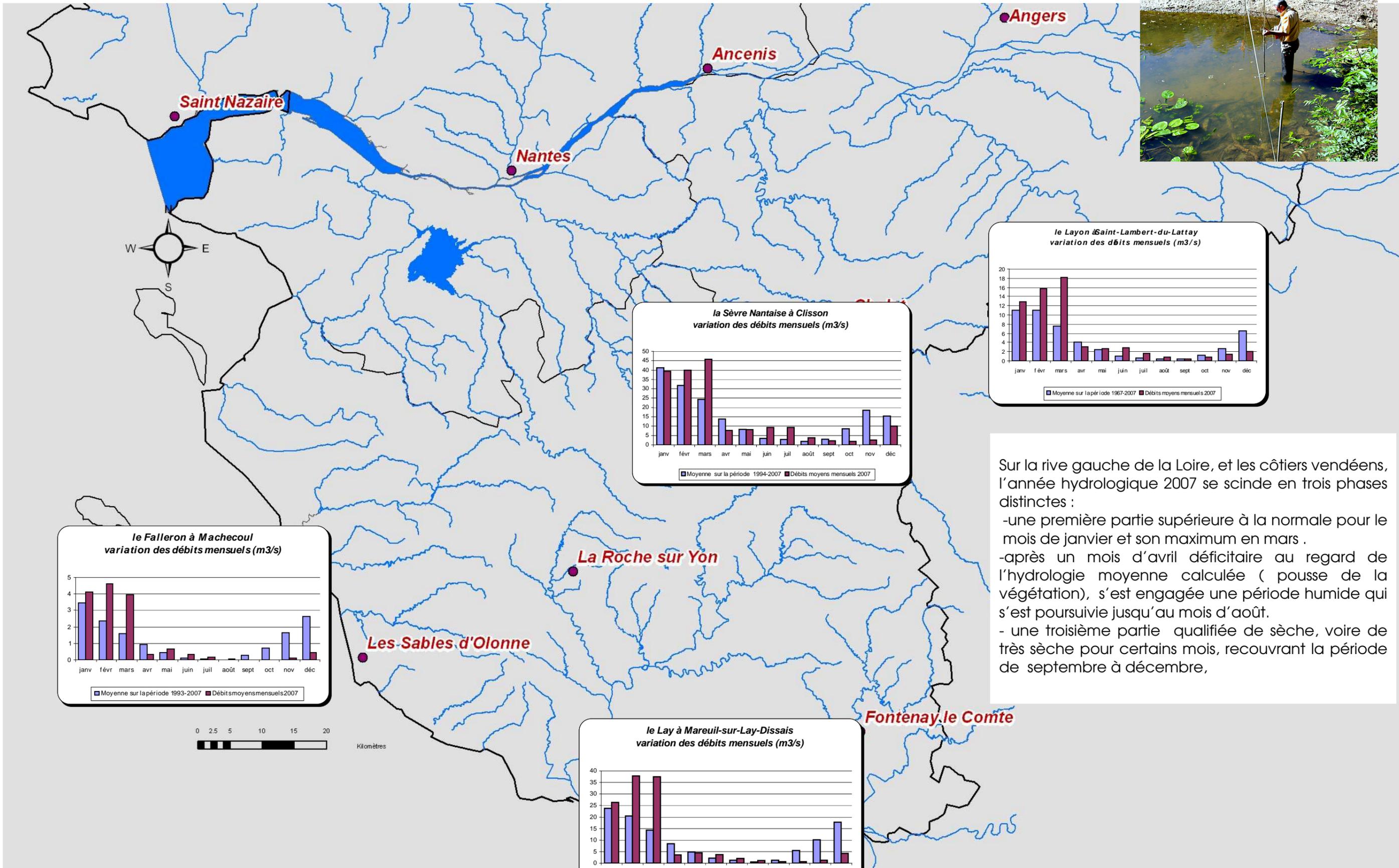
## 2.2 L'hydrologie

Sur 12 stations hydrométriques, les débits mensuels observés (en rouge) sont comparés aux moyennes (en bleu) calculées sur chaque site du début de son exploitation à 2007

Au Nord de la région, l'année débute avec des débits inférieurs ou équivalents aux moyennes observées, sauf pour le bassin du Loir. Elle se poursuit par un déficit printanier, compensé immédiatement par un été humide et un hiver excédentaire sur les petits bassins de la partie ouest.

Pour la Loire à Montjean, le mois de mars est nettement plus fort (supérieur à 2000 m<sup>3</sup>/s) que la moyenne mensuelle et les mois d'été présentent des débits maintenus élevés. L'hydraulicité particulièrement forte de l'été a perturbé les prélèvements d'hydrobiologie qui sont intervenus beaucoup plus tard qu'en temps normal





Sur la rive gauche de la Loire, et les côtières vendéens, l'année hydrologique 2007 se scinde en trois phases distinctes :

- une première partie supérieure à la normale pour le mois de janvier et son maximum en mars .
- après un mois d'avril déficitaire au regard de l'hydrologie moyenne calculée (pousse de la végétation), s'est engagée une période humide qui s'est poursuivie jusqu'au mois d'août.
- une troisième partie qualifiée de sèche, voire de très sèche pour certains mois, recouvrant la période de septembre à décembre,

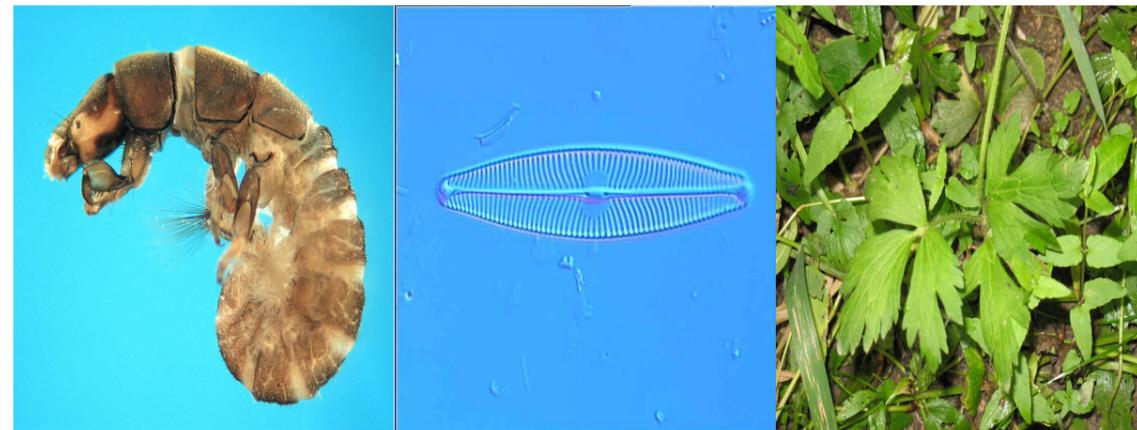
### 3 Les résultats de biologie

Le suivi des cours d'eau par les méthodes biologiques est fondé sur le principe de bioindication, qui se réfère à la capacité d'un organisme ou d'un ensemble d'organismes à révéler les caractéristiques et l'évolution du milieu. Ces méthodes ont un caractère intégrateur par rapport aux perturbations subies par le milieu. Ces méthodes variées qui présentent des résultats parfois difficiles à interpréter séparément pour qualifier la bonne « santé biologique » des eaux, sont encore en évolution, notamment en vue de les rendre compatibles avec les principes de la DCE.

Les 4 indices biologiques les plus couramment utilisés pour les rivières de la région sont relatifs aux groupes suivants: Les macro invertébrés (IBGNe), les poissons (IPR), les diatomées (IBD) et les macrophytes (IBMR),

Le premier et le dernier s'attachent à la faune, les deux autres à la flore. Ces méthodes sont au cœur de la DCE dont l'un des objectifs majeurs est le bon état écologique à atteindre en 2015.

La DREAL des Pays de la Loire effectue une partie des prélèvements sur le terrain et des analyses dans son laboratoire des macro invertébrés et des diatomées. Cette activité de terrain et de laboratoire, lui permet d'accéder à l'expertise dans ces 2 domaines, et lui confère ainsi cette compétence pour les choix géographiques des sites de mesure, par exemple, mais aussi pour le conseil et le contrôle de la bonne exécution des évaluations de terrain par les prestataires de service



*Hydropsyche incognita*

*Navicula lanceolata*

*Ranunculus repens*

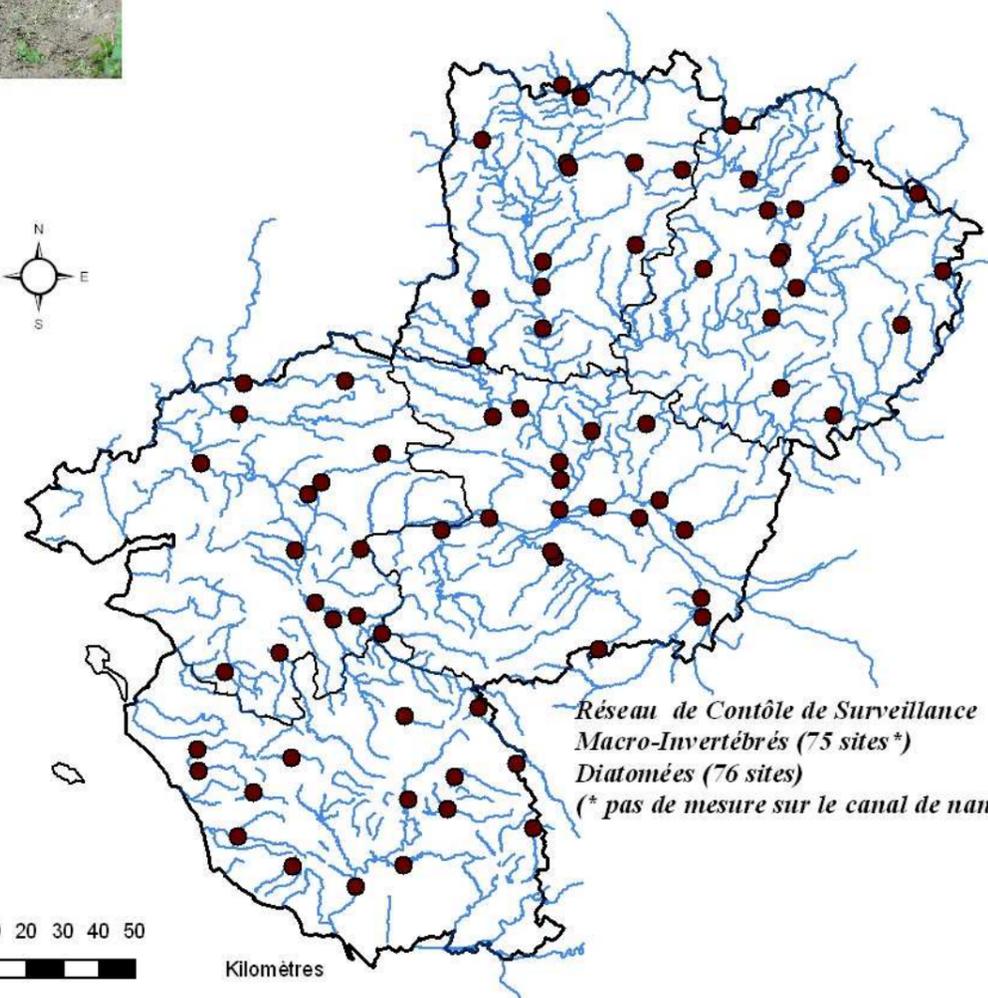
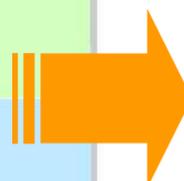
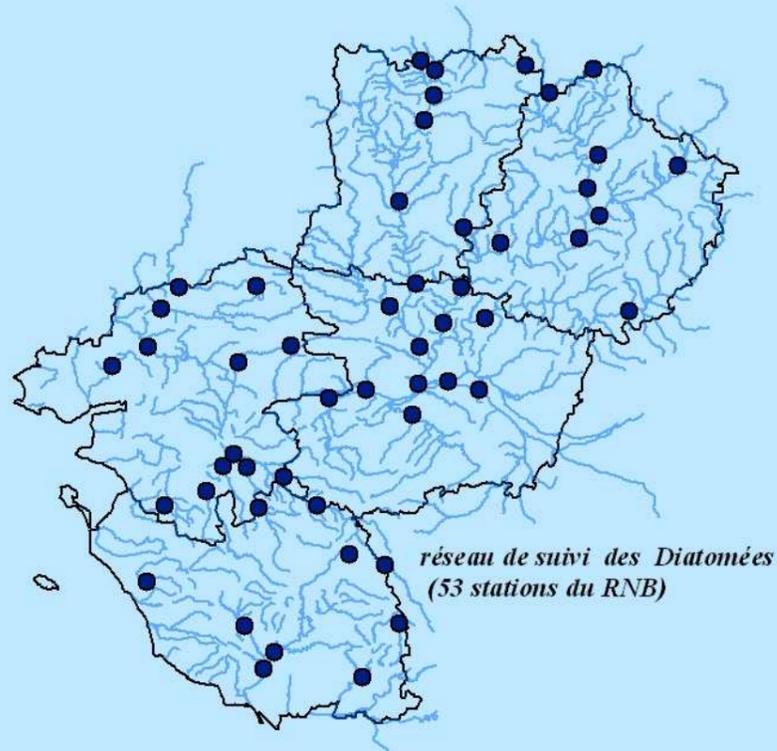
### 3.1 La forte densification du réseau

## Evolution du réseau de suivi des paramètres biologiques



## RCS 2007

## RNB 2006



0 5 10 20 30 40 50



Kilomètres



## 3.2 Le réseau de référence

### Evolution inter annuelle des stations de référence pour trois indices biologiques

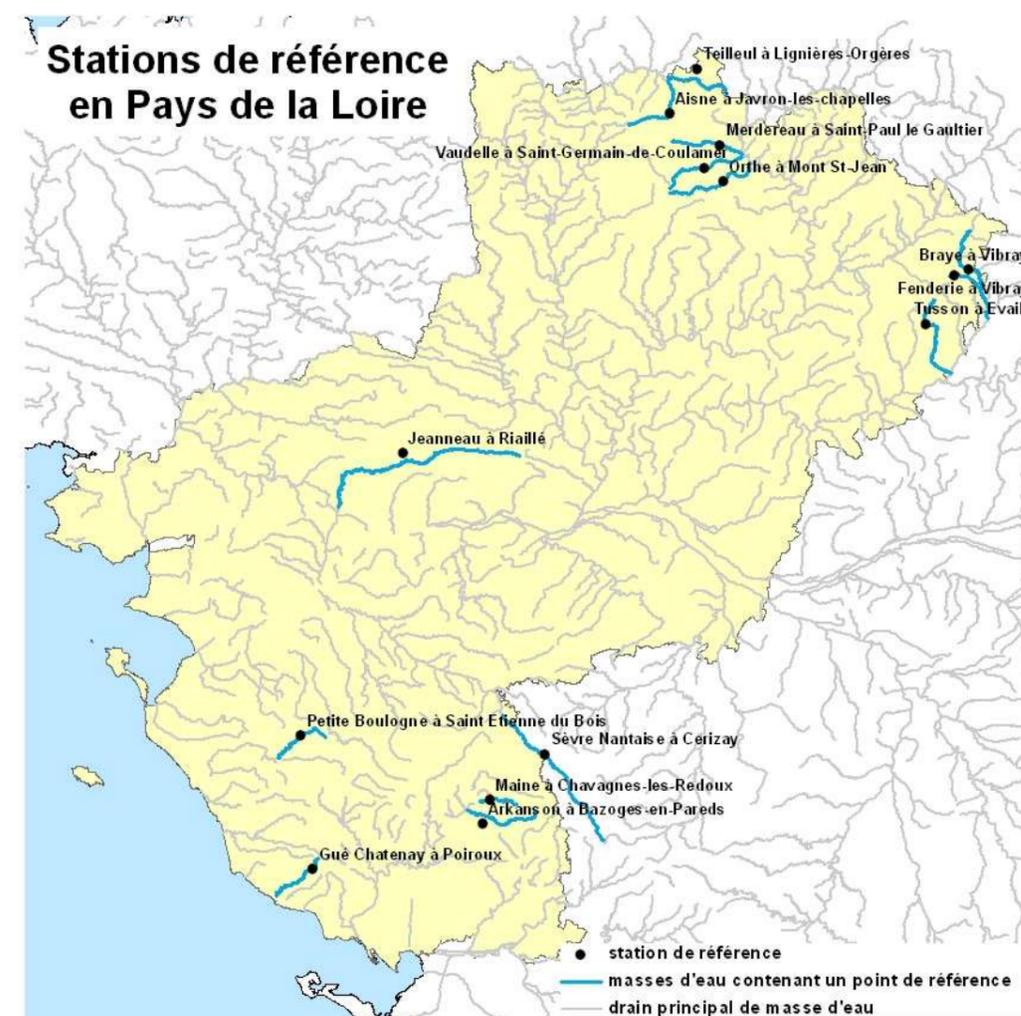
La définition de l'état de référence s'appuie sur un réseau de sites choisis pour l'absence ou la faiblesse supposée des pressions anthropiques subies par la masse d'eau

Treize stations, ont été choisies comme des sites de référence dans la région. Cinq d'entre elles sont par ailleurs des points de mesure pour le réseau de contrôle de surveillance

Répartis sur le territoire régional, ces sites représentent une valeur guide de qualité biologique pour une hydroécocorégion (HER) donnée et un type de cours d'eau.

Les données en sont agrégées au niveau national pour fournir les futurs références choisies par la cellule qualité des eaux de la DREAL des Pays de la Loire en lien avec l'ONEMA, ces stations reflètent le meilleur de la qualité biologiques des eaux superficielles dans la Région.

Néanmoins, les graphiques ci-dessous mettent en évidence la difficulté de trouver des sites faiblement anthropisés. L'exemple des diatomées est à ce titre très significatif de la mauvaise qualité globale des cours d'eau de la région et de la difficulté à établir des sites de référence



**Indice macro-invertébrés (équivalent IBGN)**  
résultats aux stations de référence

Station	mai 2005	été 2005	mai 2006	été 2006	mai 2007	été 2007
1 Braye	16	15	18	16	18	15
2 Fenderie	14	13	15	13	14	16
3 Tusson	15	13	13	13	8	15
4 Aisne	19	18	17	18	18	16
5 Teilleul	18	20	20	19	19	19
6 Orthe	20	19	19	19	19	18
7 Vaudelle	20	19	19	20	18	18
8 Merdereau	18	18	19	18	19	17
9 Jeanneau	16	18	14	17	15	15
10 Arkanson	9	10	12	11	9	10
11 Maine	16	18	18	16	16	12
12 Petite Boulogne	15	13	14	10	15	9
13 Gué Chatenay	16	17	17	18	17	15

**Indice diatomées (norme 2000)**  
résultats aux stations de référence

Station	2005	2006	2007
1 Braye	11,4	11,7	11,3
2 Fenderie	18,2	17,8	17,8
3 Tusson	10,8	10,5	10,4
4 Aisne	12,2	11,8	13,4
5 Teilleul	14,2	13,6	13,1
6 Orthe	11,4	11,9	11,5
7 Vaudelle	11,4	11,8	11,7
8 Merdereau	12,3	11,9	12,7
9 Jeanneau	16,5	14,5	13,5
10 Arkanson	12,3	14,5	12,5
11 Maine	10,7	10,8	12,3
12 Petite Boulogne	12,4	12,5	12,1
13 Gué Chatenay	12	11,6	11,4

**Indice macrophytes**  
résultats 2007(\*)  
aux stations de référence

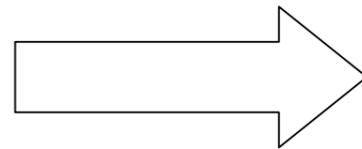
Station	2007
1 Braye	9,89
2 Fenderie	13,73
3 Tusson	12
4 Aisne	11,15
5 Teilleul	13,39
6 Orthe	10,5
7 Vaudelle	12,29
8 Merdereau	13,41
9 Jeanneau	11,05
10 Arkanson	10,58
11 Maine	9,19
12 Petite Boulogne	10,96
13 Gué Chatenay	13,53

\* mesures 2008 pour stations 2 et 3

### 3.3 Modifications des protocoles (invertébrés et diatomées)

les paramètres biologiques suivis en régie à la DIREN des Pays de Loire sont les macro invertébrés et les diatomées. Dans la perspective de la DCE de nouvelles procédures méthodologiques ont été mises en place. Pour le premier ces modification concernent principalement les prélèvements pour les seconds la modification visent les analyses

IBGN
- 8 prélèvements - détermination à la famille



PROTOCOLE RCS
- 12 prélèvements - en fonction des pourcentages de recouvrement - détermination au genre

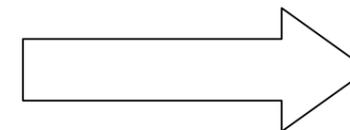


*Ephemerella ignita*



*Encyonema triangulum*

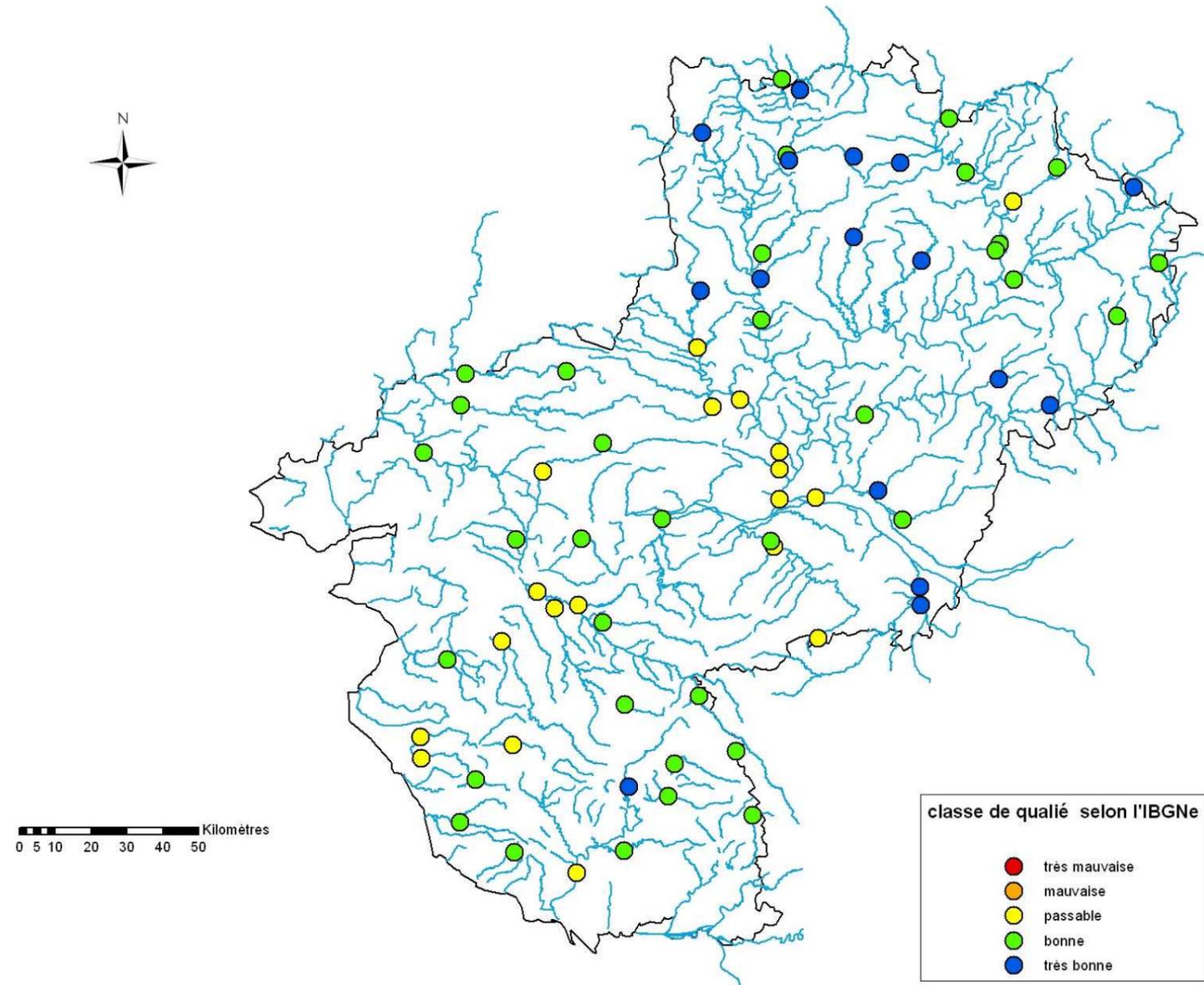
IBD 2000
- 209 taxons pris en compte



IBD 2007 (application 2008)
- environ 1500 taxons pris en compte - formes tératogènes prises en compte

### 3.4 Les macroinvertébrés

#### Indice biologique global normalisé équivalent (IBGNe) - RCS 2007 -



Source: DIREN Pays de Loire

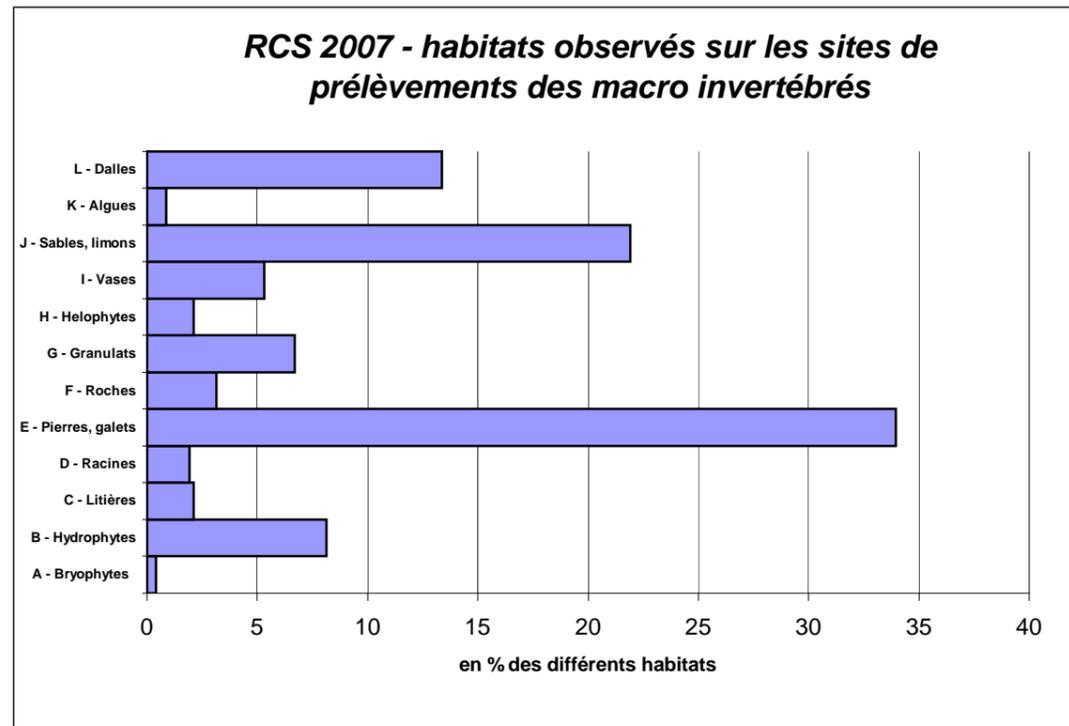
L'indice Biologique Global Normalisé (IBGN) est une méthode d'évaluation de la qualité des cours d'eau à travers l'étude des invertébrés (larves d'insectes, mollusques, vers, crustacés...). Son application est normalisée (Norme NF T90-350 de mars 2004). A partir de 2007, a été mis en place un nouveau protocole de prélèvement et d'analyse qui conduit au calcul d'un indice (provisoire) équivalent à l'IBGN, noté ici IBGN équivalent ou IBGNe. Les invertébrés sont sensibles aux perturbations de leurs milieux de vie. Par cette caractéristique, ils sont donc des indicateurs de l'état du milieu aquatique (diversité et nature du milieu physique, qualité physico-chimique de l'eau). Une perturbation du milieu favorisera le développement de certaines espèces plutôt que d'autres.

La carte des résultats de 2007 montre de bons voire de très bons résultats sur tout le nord de la région (Mayenne et Sarthe). Le bilan est plus contrasté sur le reste de la région, où l'on retrouve un bon bilan notamment sur le sud de la Vendée et le nord de la Loire Atlantique. Aucun site n'est qualifié de mauvais ou de très mauvais.

Les trois pages suivantes permettront de mieux appréhender les résultats fournis par cet indice dans la région

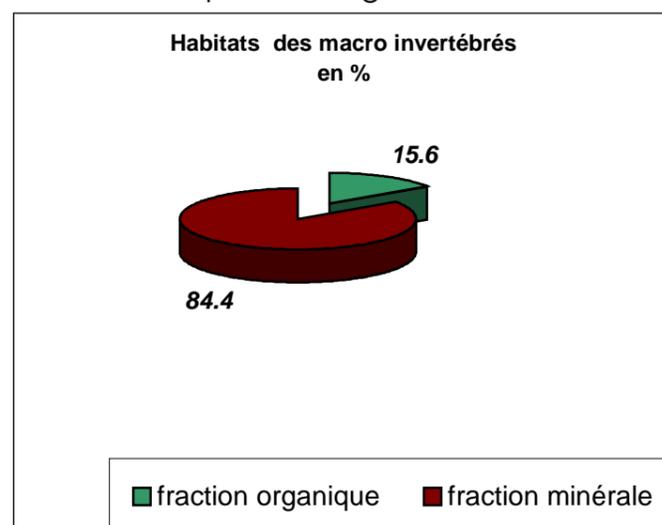
### 3.4.1 Présentation des stations par habitat dominant (Invertébrés)

Les habitats sont répartis dans le nouveau protocole de prélèvement, en 12 types classés selon leur niveau d'habitabilité. A partir des observations de terrain, il est possible de déterminer des pourcentages de recouvrement moyens pour chaque habitat, ce qui permet d'une part de définir la station moyenne et d'autre part de caractériser les stations par rapport à cette moyenne.



Echinogammarus

Par ailleurs, le pourcentage des habitats rencontrés vivants ( briophytes, hydrophytes, ...) peut servir d'indice au suivi du développement végétal sur une station

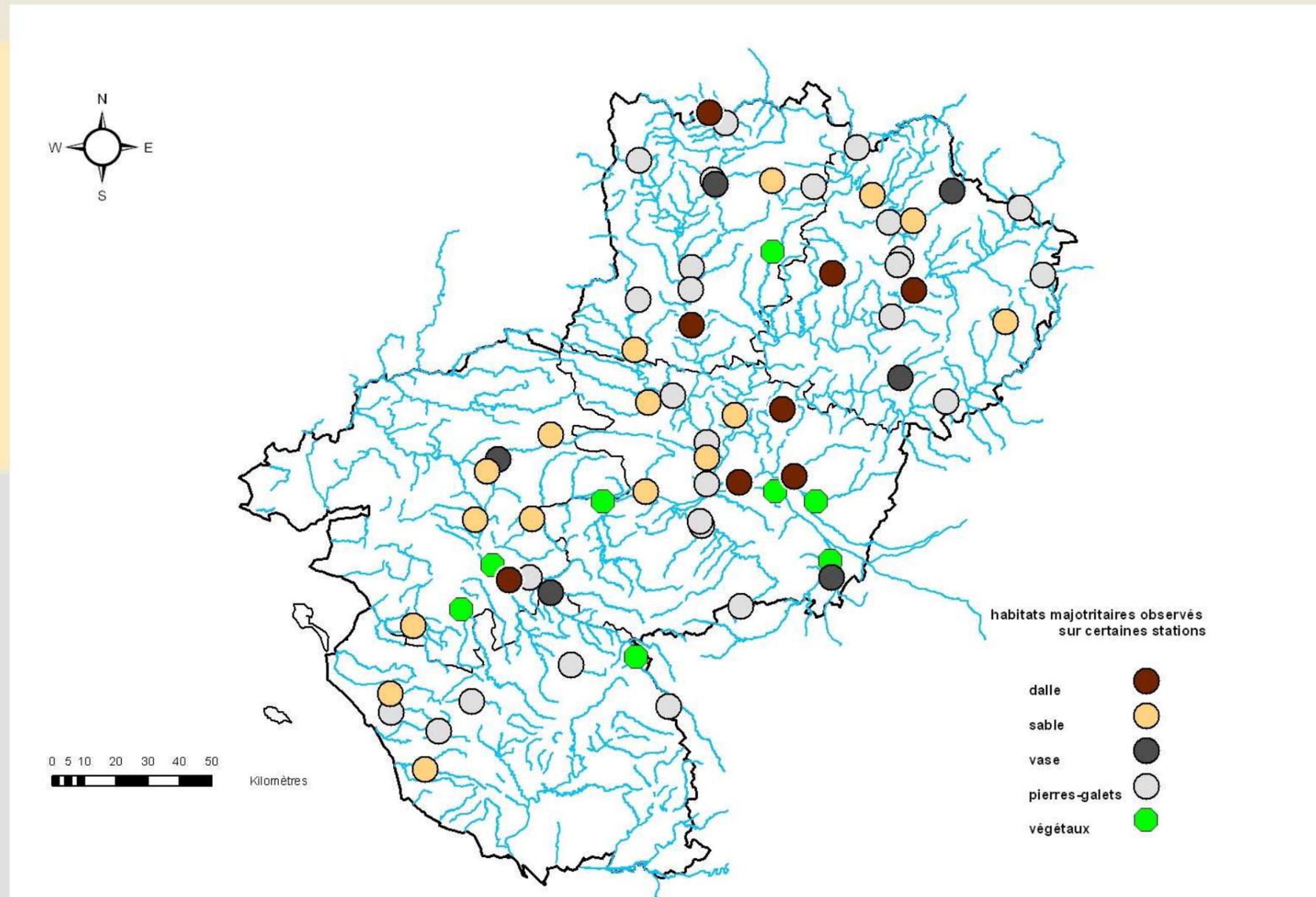


La Vie au Poiré-sur-Vie

### 3.4.2 Exemples d'habitats dominants observés sur les sites de la région des pays de la Loire

cette carte est créée en partant des valeurs obtenues précédemment

#### répartition des habitats dominants sur des sites de mesure des macro invertébrés



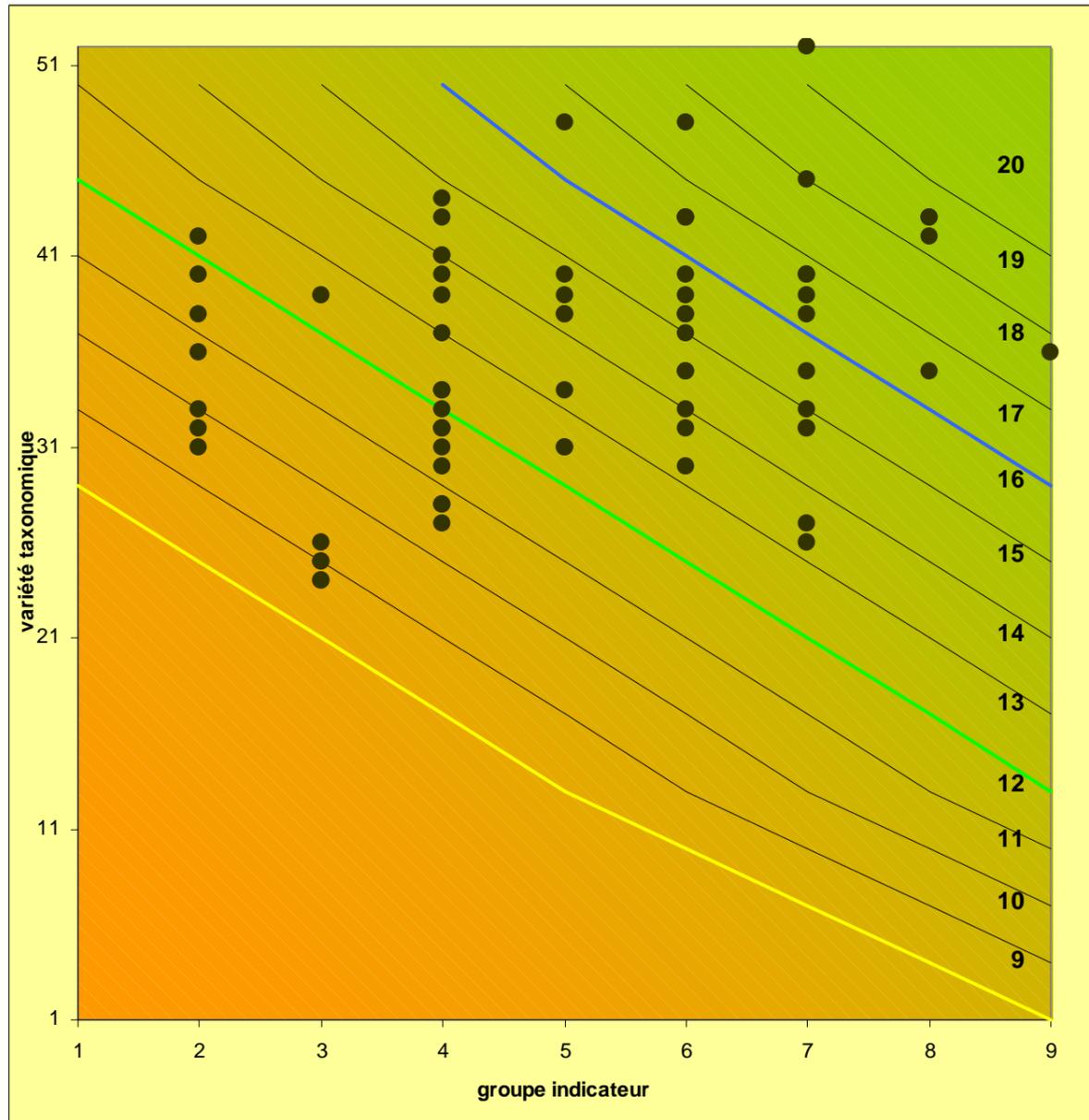
La carte ci-contre est élaborée à partir des valeurs moyennes de recouvrement pour chaque habitat ; un habitat est ici considéré comme « majoritaire » sur une station lorsque son pourcentage de recouvrement dépasse 2 fois la valeur de la moyenne ( Ex : pour les dalles,  $2 \times 13\%$  soit 26%).

Si plusieurs habitats sont dans ce cas , on retient le plus fort dépassement. Pour des raisons de lisibilité, les végétaux ont été regroupés au sein d'un même groupe des végétaux.

La répartition spatiale des habitats apparaît ainsi : les pierres et galets habitat le plus nombreux sur l'ensemble des stations, dominant sur beaucoup de stations de la région, sauf en Loire Atlantique. Le sable est l'habitat prédominant autour des bassins de l'Oudon, de l'Erdre et des côtières vendéens.

Les habitats végétaux dominent essentiellement en Maine-et-Loire. Quant à l'habitat « vases », on le retrouve de façon indifférenciée dans les quatre départements les plus septentrionaux des Pays de la Loire.

### 3.4.3 Variété taxonomique et groupe indicateur



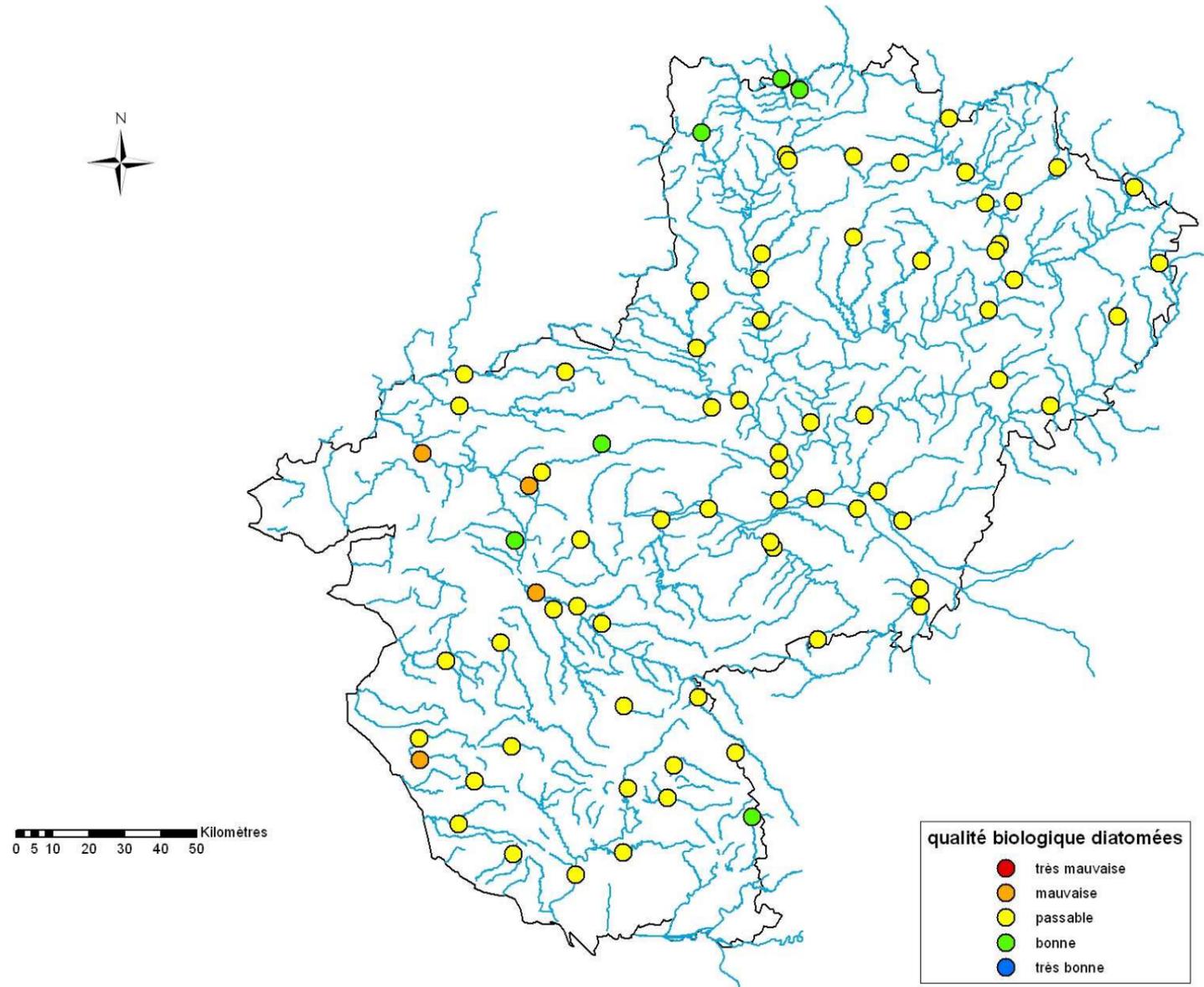
L'indice invertébrés (IBGN ou indice équivalent) est constitué de 2 grandeurs : la variété taxonomique et le groupe indicateur. La variété indique plutôt la diversité des habitats rencontrés, le groupe indicateur étant plus sensible à la qualité de l'eau.

Une note de 13 (limite de la classe bon selon le SEQ ou du « bon état » pour certaines masses d'eau) peut provenir d'un groupe indicateur élevé, c'est-à-dire sensible, ou bien d'une relative variété des groupes trouvés. L'analyse selon ces deux axes permet donc d'interpréter plus précisément les indices : pour les plus basses notes, mais surtout jusqu'à 13 inclus, on constate que c'est essentiellement la variété qui tire la note vers le haut : il peut s'agir autant de la nature du protocole qui vise à rechercher, par construction, des habitats variés, mais aussi d'un effet « opérateur », qu'il faudra examiner avec plusieurs séries de résultats

Cela confirme la relative médiocrité de la qualité de l'eau, davantage représentée par le groupe indicateur : alors qu'une grande majorité de points se trouvent dans la classe bonne qualité (et en bon état ou très bon état dans la logique DCE). On ne trouve pas plus de groupes indicateurs sensibles que de groupes résistants alors que la variété taxonomique est systématiquement élevée.

### 3.5 Les diatomées

#### Indice biologique diatomées - RCS 2007 -



Source: DIREN Pays de Loire

Les diatomées sont des algues unicellulaires, identifiables à la forme de leur squelette. 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 intéressant. L'Indice Biologique Diatomées (IBD) a été normalisé en 2000 (AFNOR NFT 90-354). C'est un indice directement corrélé à la qualité physico-chimique de l'eau.

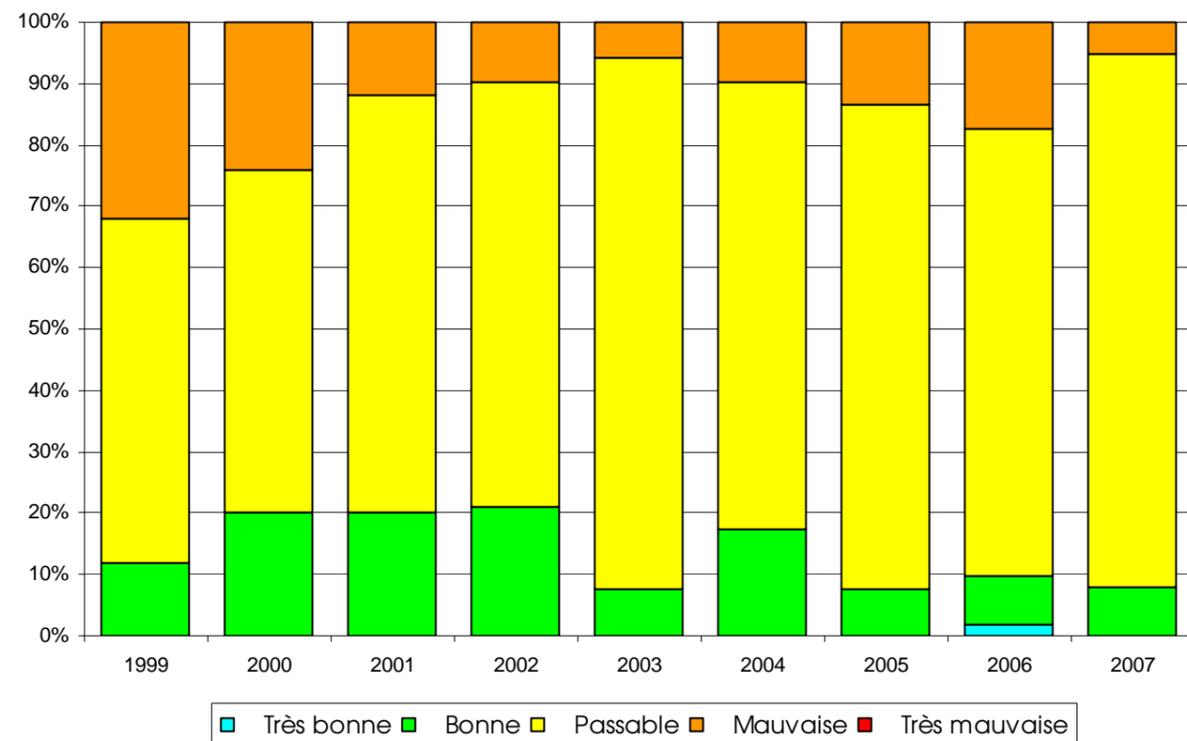
Cet indice repose sur l'abondance relative des taxons et leur sensibilité à la pollution.

En 2007, une grande majorité des sites sont classés en passable. Seules 6 stations sur 75 sont de bonne qualité sans être celle de référence au sens de la DCE. A l'opposé, il n'y a pas de site en très mauvaise qualité et seulement 4 points en classe mauvaise. Le niveau moyen de l'indice révèle toutefois une stabilisation de la qualité des cours d'eau pour la biologie, voire d'une très légère amélioration.

Une norme plus adaptée à la DCE existe depuis décembre 2007 (cf p. 17). Elle permet, grâce à une prise en compte d'un plus grand nombre de taxons d'affiner l'indice en fonction de l'écologie des espèces.

## Evolution inter annuelle

**IBD - Evolution interannuelle des classes de qualité  
en Pays de la Loire**



Exprimés en pourcentage des stations par classes de qualité, les résultats depuis 1999 montre une augmentation de la classe passable au détriment de la classe mauvaise et dans une moindre mesure de celle de bonne qualité.

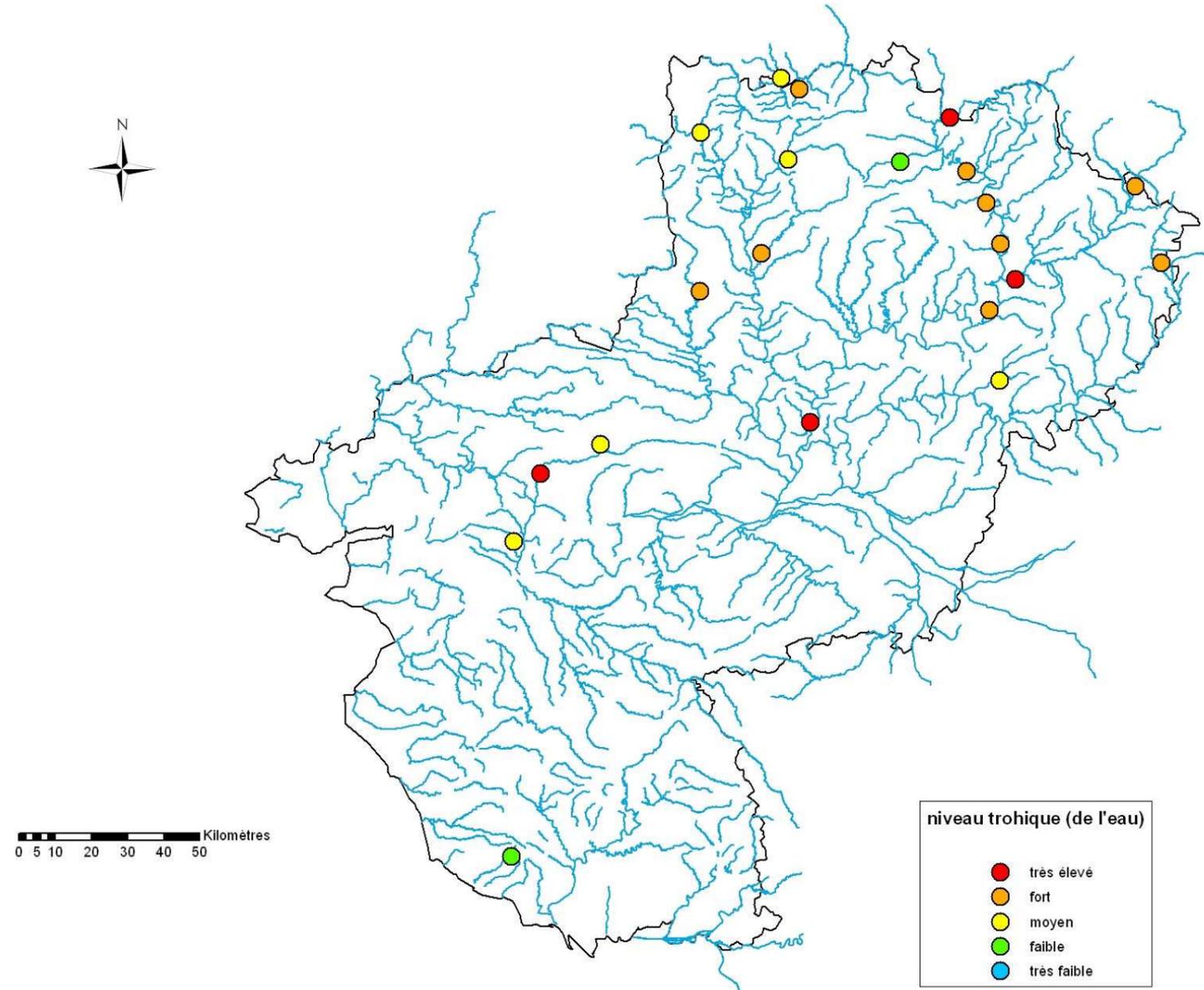
Pour autant, le nombre de stations où s'effectue une mesure n'a pas d'incidence majeure sur l'évolution de cette qualité des eaux déterminée par l'indice diatomées dans le cadre d'un contrôle régulier. Si en 1999, 50 stations du réseau national de bassin, puis 52 à partir de 2002 étaient mesurées, l'indice diatomées est désormais réalisé sur 76 stations du réseau de contrôle de surveillance de la DCE. Comme pour les altérations en physico-chimie (cf p.9) le nouveau réseau mis en place ne modifie pas la représentativité des résultats observés en 2007.

Durant cette dernière année une amélioration est lisible sur le graphe ci-contre, car la classe mauvaise qualité, diminue sensiblement par rapport à l'année 2006. Elle baisse en effet de plus de moitié, ce qui peut correspondre aux crues observées pendant la période estivale de 2007. Certains prélèvements prévus en juin ont d'ailleurs dus être décalés à la fin août.

Cet excès pluviométrique (cf l'hydrométéorologie p.10 et suivantes) a permis de diluer la pollution des cours d'eau de la région, ce qui pourrait expliquer cette amélioration importante détectée par cet indice biologique.

### 3.6 Les macrophytes

#### Indice biologique macrophytique en rivière (IBMR) - RCS 2007 -



Source: Agence de l'eau Loire Bretagne  
DIREN Pays de Loire

L'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR) permet de déterminer l'état trophique des cours d'eau au regard des végétaux dénombrés visuellement sur site.

Il met en évidence les teneurs en ammonium et en orthophosphates, ainsi que les autres pollutions organiques les plus importantes.

La note obtenue par le calcul de l'IBMR, variant de 0 à 20, dépend aussi fortement de certaines caractéristiques physique du milieu comme l'intensité de l'éclaircissement et la vitesse du courant.

En 2007, 21 sites sont mesurés dans la région, principalement au nord. Les résultats mettent en évidence un niveau trophique fort sur 9 sites et très élevé sur 4 sites.

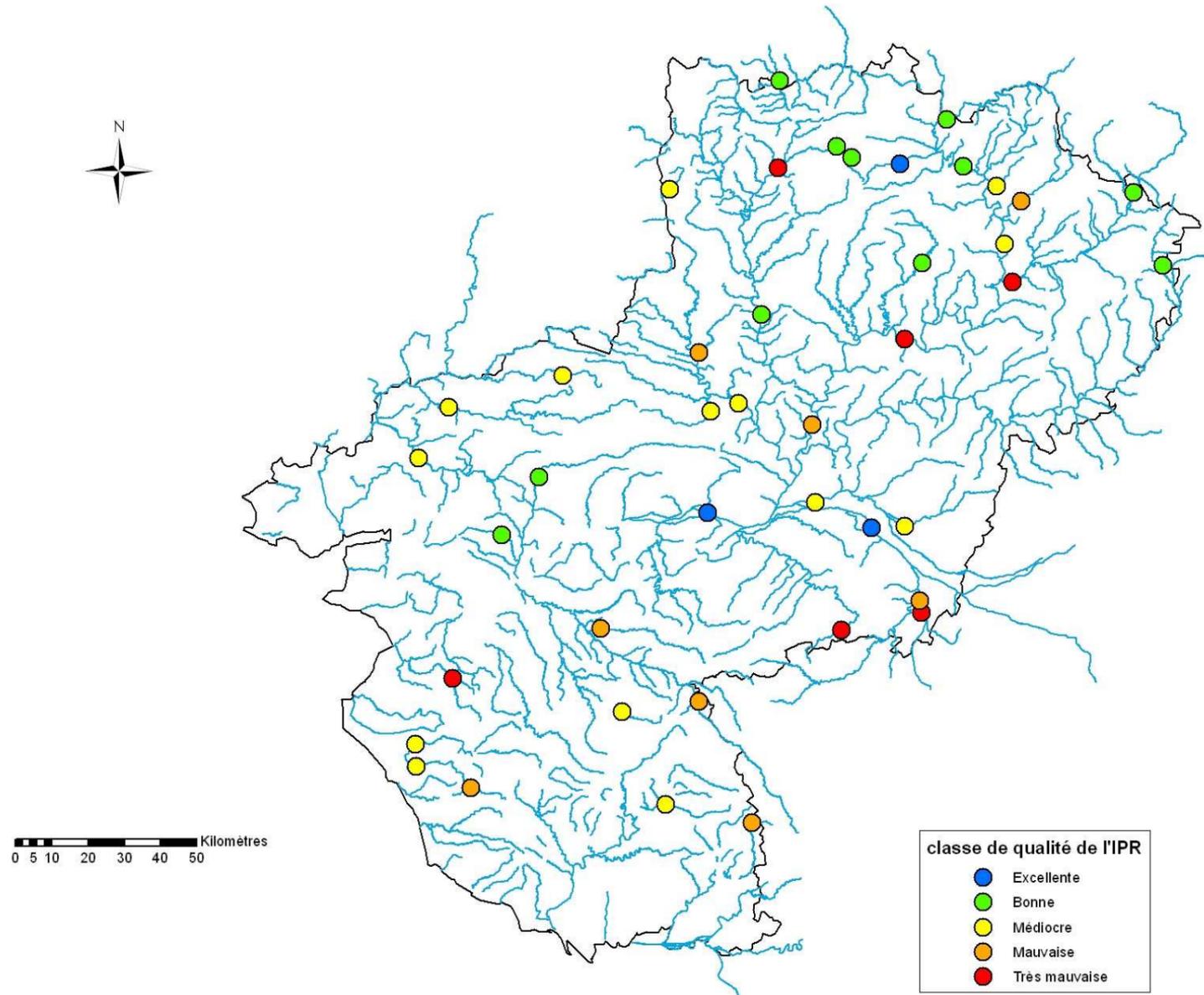
L'application de la DCE prévoit 3 campagnes par période de 6 ans sur les cours d'eau pour lesquels cette méthode est pertinente. En 2008, 40 autres stations ont été analysées pour compléter cette première mesure.



Galium palustre

### 3.7 Les poissons

#### Indice poisson en rivière (IPR) - 2007 -



Source: ONEMA

L'indice poisson mesure l'écart observé entre un échantillonnage effectué par pêche électrique et le peuplement attendu théoriquement sur ce même site. Cet indice est dégradé en milieu anthropisé

Dans les rivières de la région 2/3 des sites sont médiocres voire très mauvais. L'excellence ne se retrouve que sur 3 stations, dont 2 sont implantées sur la Loire.

La répartition spatiale peut schématiquement être divisée en quatre secteurs distincts. Dans le nord de la région des sites naturels en tête de bassin versant présentant une bonne qualité avec néanmoins des dégradations importantes autour des grandes agglomérations. Un secteur intermédiaire au nord de la Loire Atlantique et du Maine et Loire où les sites sont de qualité médiocre. Un tronçon de Loire d'excellente qualité et enfin une dégradation plus marquée au sud de la région en Maine et Loire et en Vendée.

Cet indice biologique, est notamment corrélé aux principaux paramètres de physico chimie que nous détaillons dans les pages suivantes.

NB données ONEMA 2007 en cours de validation



## 4 Résultats de physico-chimie

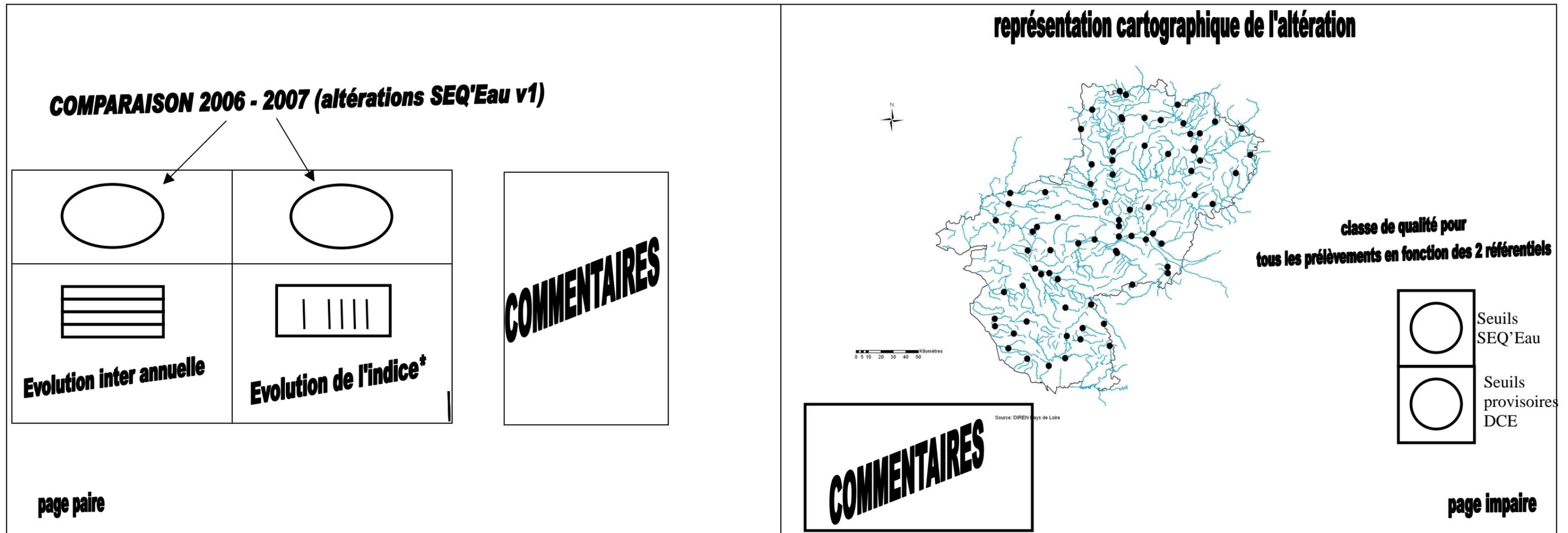
Dans le nouveau référentiel « DCE », la physico-chimie sous tendant la biologie permet de confirmer le bon état écologique. Cette évaluation sera effectuée avec un outil ( système d'évaluation de l'état des eaux ou S3E) prévue pour la fin d'année 2009. En attendant, les données sont traitées ici avec le SEQ (version 1), outil actuellement en vigueur et qui permet des comparaisons annuelles.

Les altérations calculées sont dans un premier temps comparées à celle de 2006, et mises en perspective de façon inter annuelle, depuis l'année 1999. Par ailleurs, chaque indice calculé avec le SEQ fait l'objet d'une présentation sur l'année 2007, comportant la moyenne de toutes les stations ainsi que les écarts- l'indice maxi et mini

Sur la deuxième page, une carte représente les stations l' altération pour l'année 2007. Enfin, disposés dans la partie droite, 2 graphiques « camembert »évaluent le pourcentage des résultats sur l'ensemble des analyses relevant des classes de qualité du SEQ d'une part, et des nouveaux seuils de la DCE d'autre part.

Il faut noter que, dans le cadre de la DCE, comme deux analyses mauvaises suffisent à déclasser la station, le pourcentage de stations en mauvais état est susceptible d'être plus fort que celui des analyses prises globalement.

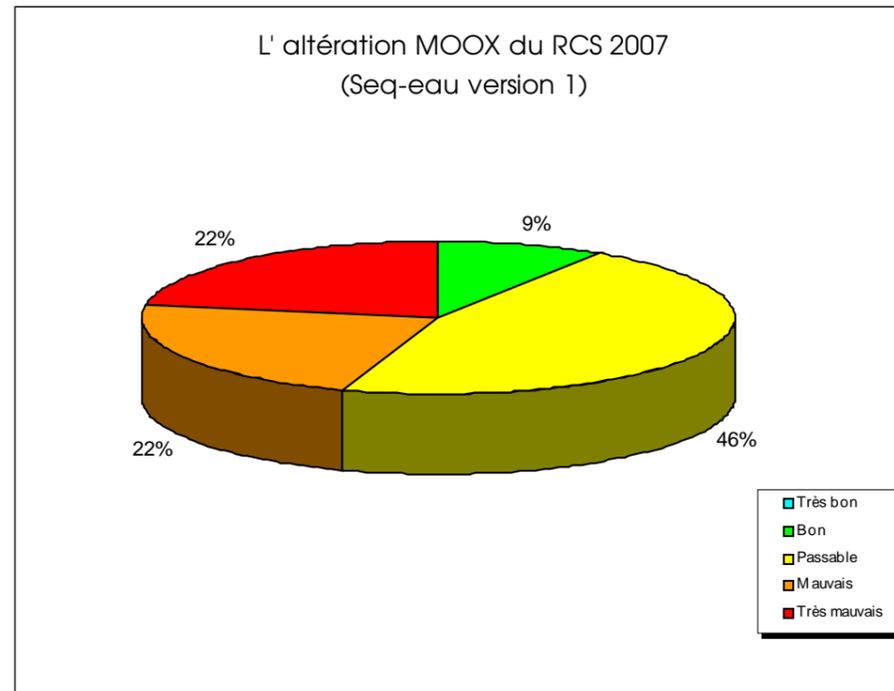
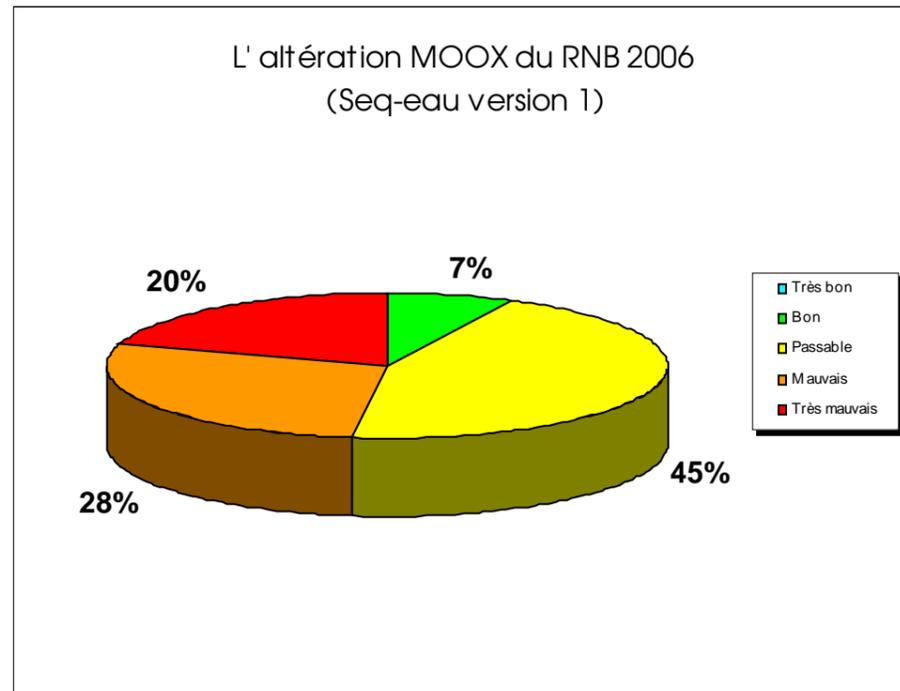
Présentation des pages suivantes pour chaque altération



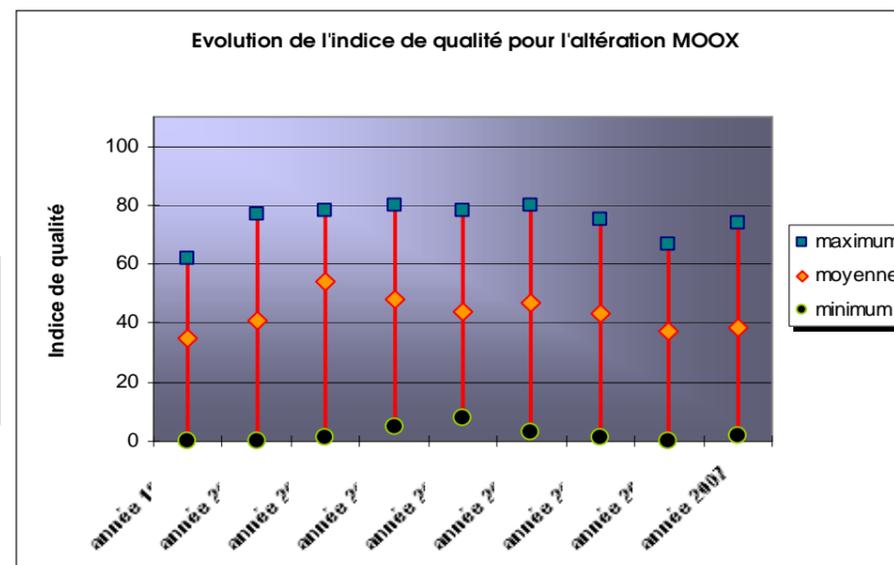
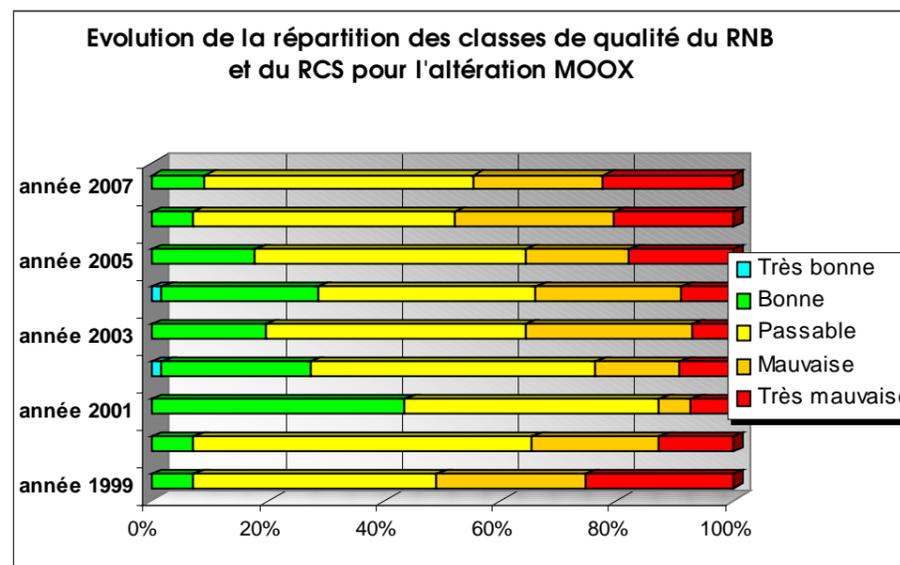
\*l'évolution inter annuelle de l'indice SEQ'Eau sur l'ensemble des prélèvements du réseau (maximum, moyenne et minimum)

## 4.1 Les Matières Organiques et Oxydables (MOOX)

Les MOOX ont pour origine les rejets urbains (eaux usées), agricoles (déjections animales...) et industriels (rejets eaux de process, 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<sub>5</sub>) ou de la Demande Chimique en Oxygène (DCO).



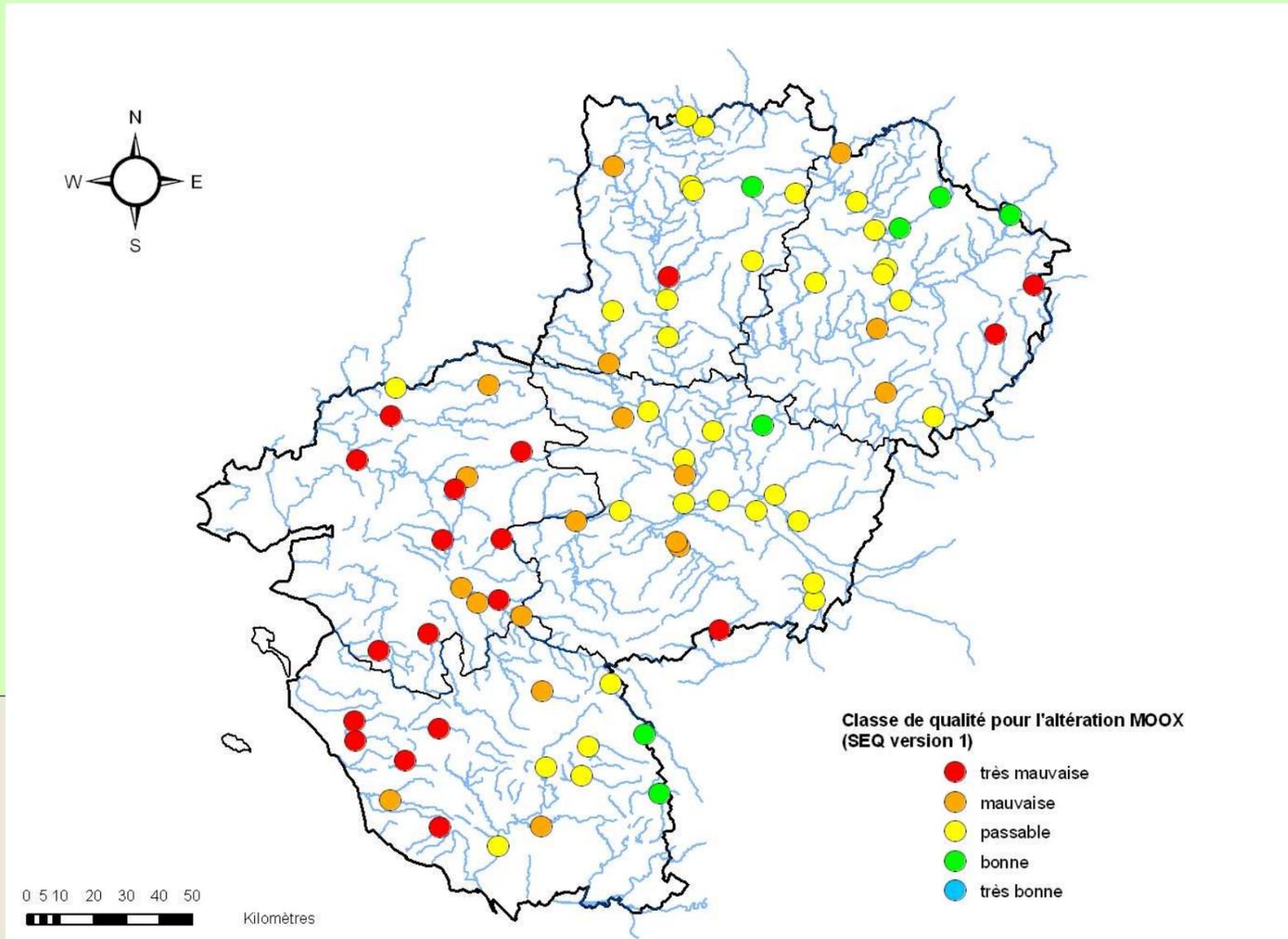
La comparaison de l'altération entre 2006 et 2007 montre une situation stable qui peut être qualifiée de mauvaise, puisque 90% des sites sont au moins qualifiés de passable pour cette altération.



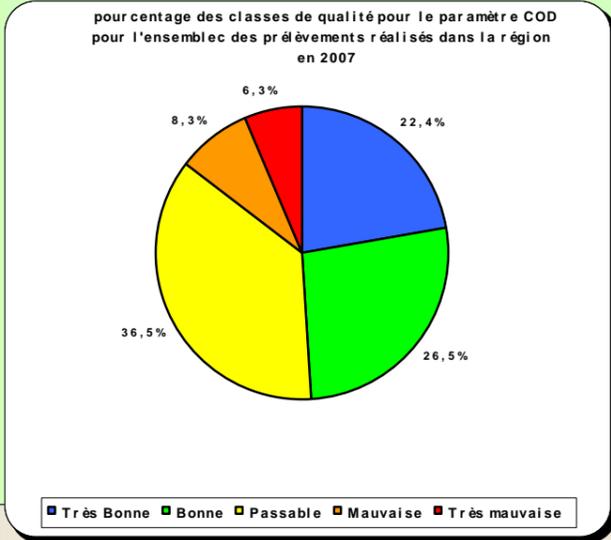
Le graphique de l'évolution inter annuelle, met en évidence une constante dégradation du milieu aquatique superficiel depuis l'année 2001, année qui fut hydrologiquement très humide. Seule l'année 2004 demeure en dehors de cette tendance.

L'indice de qualité, confirme par le calcul de l'indice moyen une évolution peu significative entre 2006 et 2007. Elle confirme aussi la dégradation observée depuis 2001 (indice moyen de 55 à 40).

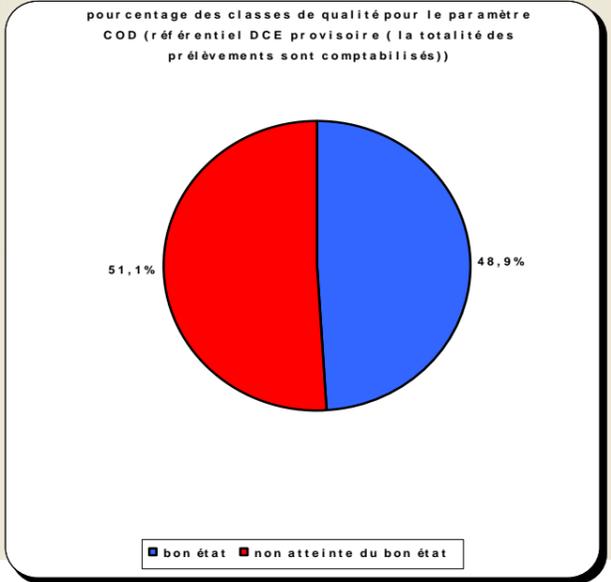
# Matières organiques oxydables dans les cours d'eau des Pays de la Loire en 2007



Une dégradation très prononcée d'Est en Ouest apparaît sur cette carte. De bonne qualité en tête de bassin versant, les stations sont qualifiées de mauvaise pour cette altération puis de très mauvaise qualité près de la zone côtière



Le paramètre COD ici isolé et pris sur l'ensemble des prélèvements effectués est soumis, (sans calcul de percentil 90), aux seuils d'une part du SEQ version 1 et de la DCE.



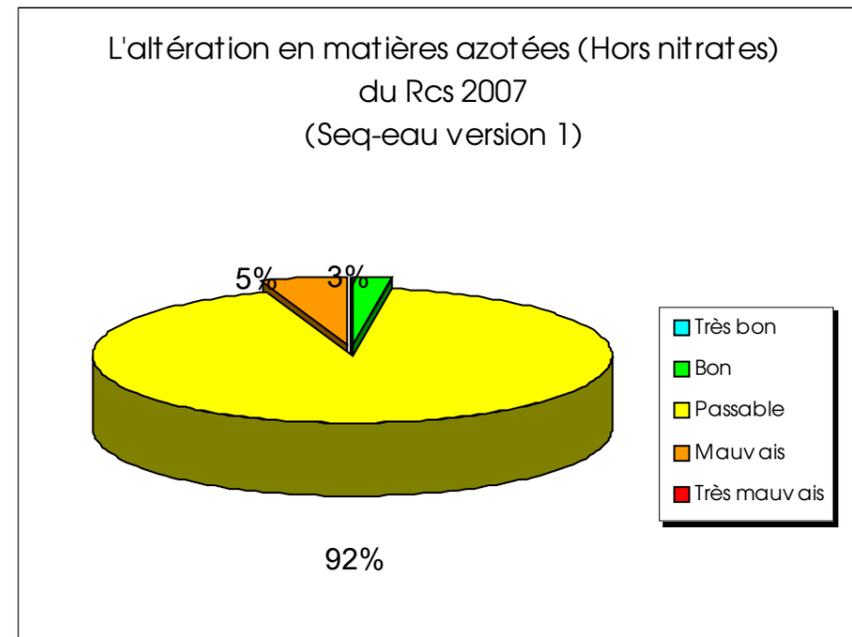
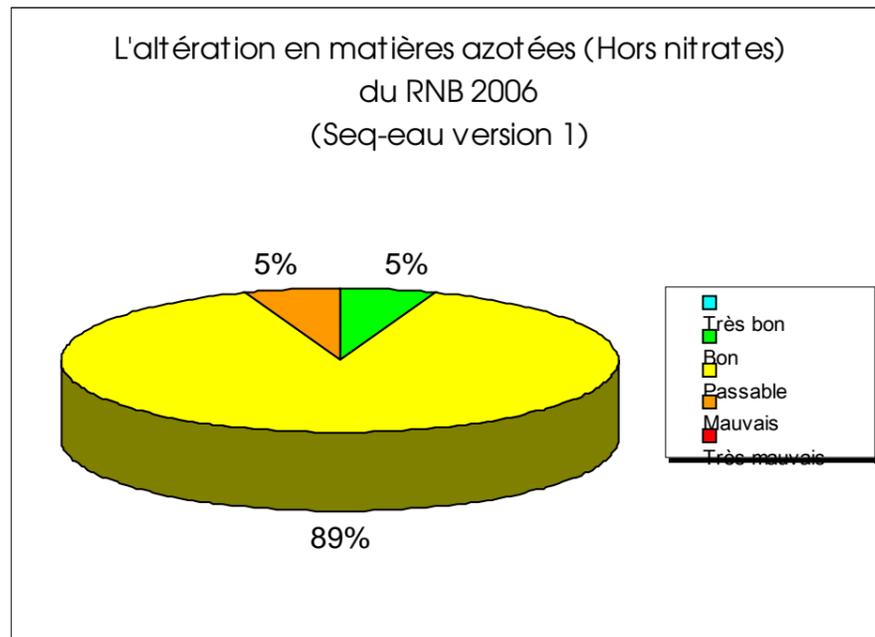
En utilisant les seuils (provisoires) de la DCE, il s'avère que plus de la moitié des analyses du COD ne sont pas conforme au bon état

## 4.2 Les Matières Azotées (hors nitrates)

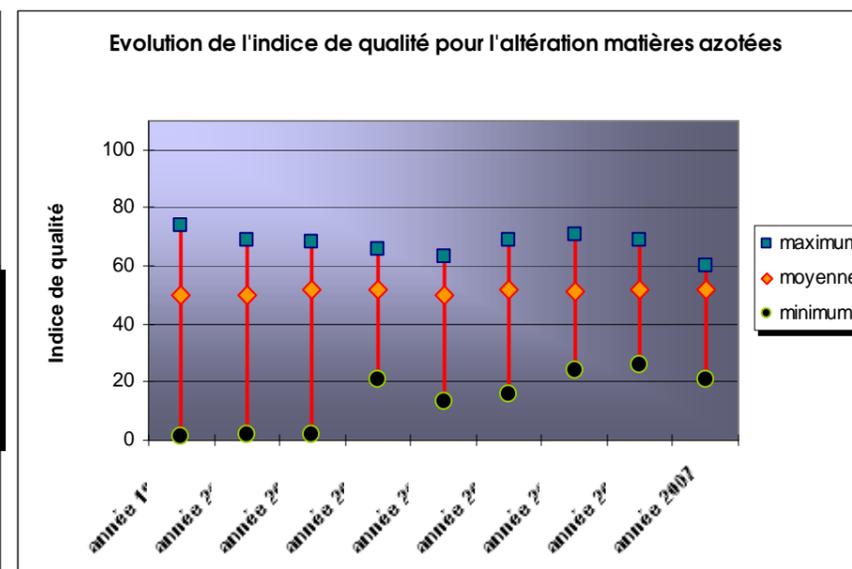
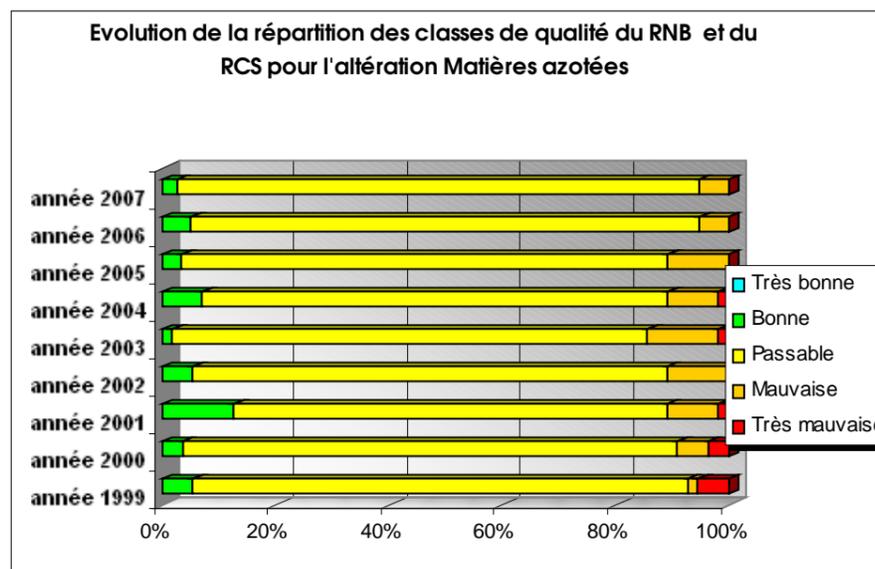
L'azote peut se retrouver sous différentes formes dans les eaux. Ainsi est regroupé sous le terme de matières azotées, l'ensemble de ces formes : ammonium, nitrites, nitrates et azote organique. Les nitrates faisant l'objet d'une altération à part entière et seront donc étudiés séparément.

Les matières azotées indiquent, par leur présence, une difficulté des cours d'eau à assimiler cette pollution. En excès, elles entraînent un développement de la végétation, ayant pour conséquence l'eutrophisation artificielle.

une pollution azotée trouve surtout son origine dans les rejets urbains, mais aussi dans les déjections animales et les activités agroalimentaires.



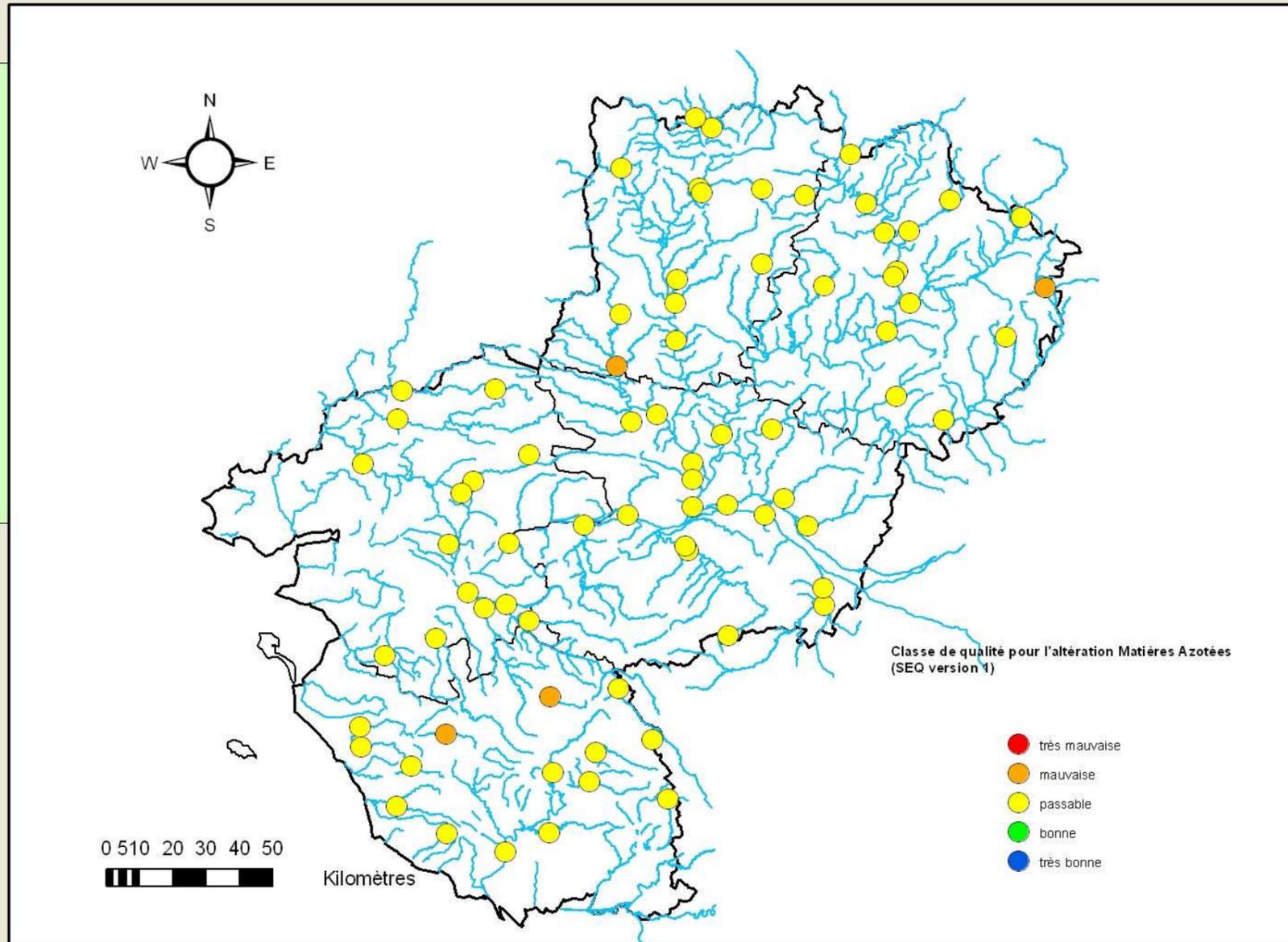
Peu d'évolution entre les 2 années avec une altération qualifiée de passable majoritairement



Le graphe représentant l'évolution interannuelle montre le fort pourcentage de la classe mauvaise depuis le début du comparatif en 1999. Par ailleurs la classe mauvaise qualité diminue sensiblement tous les 2 ans depuis 2003, ce qui pourrait laisser penser à une amélioration.

L'indice de qualité minimum observé est meilleur depuis 2001. Ce qui laisse supposer qu'il y a moins de pollution ponctuelles et des stations d'épuration plus performantes.

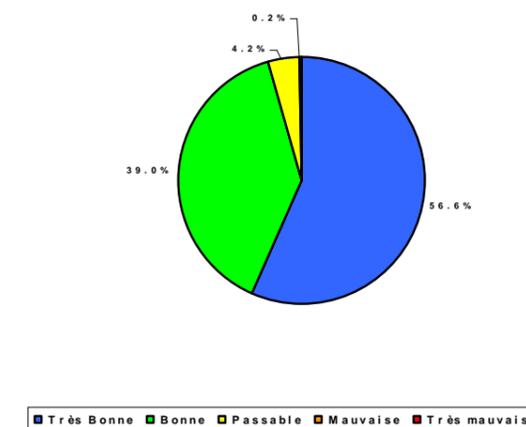
# Matières azotées (hors nitrates) dans les cours d'eau des Pays de la Loire en 2007



La classe de qualité passable est de loin la plus représentée. La classe mauvaise qualité n'est que ponctuellement observée sur le Chérencé (53), la Braye (72), et deux autres cours d'eau vendéens : la Grande Maine et la Vie.

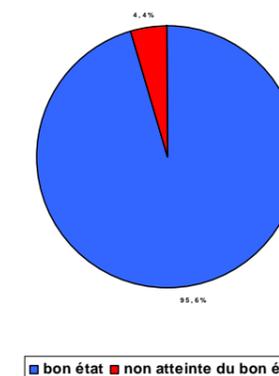


pourcentage des classes de qualité pour le paramètre NH4 pour l'ensemble des prélèvements réalisés dans la région en 2007



Pris individuellement, le paramètre NH4, n'est pas déclassant pour le SEQ et la DCE ; dans ce dernier ; plus de 95% des prélèvements sont conformes aux exigences du bon état

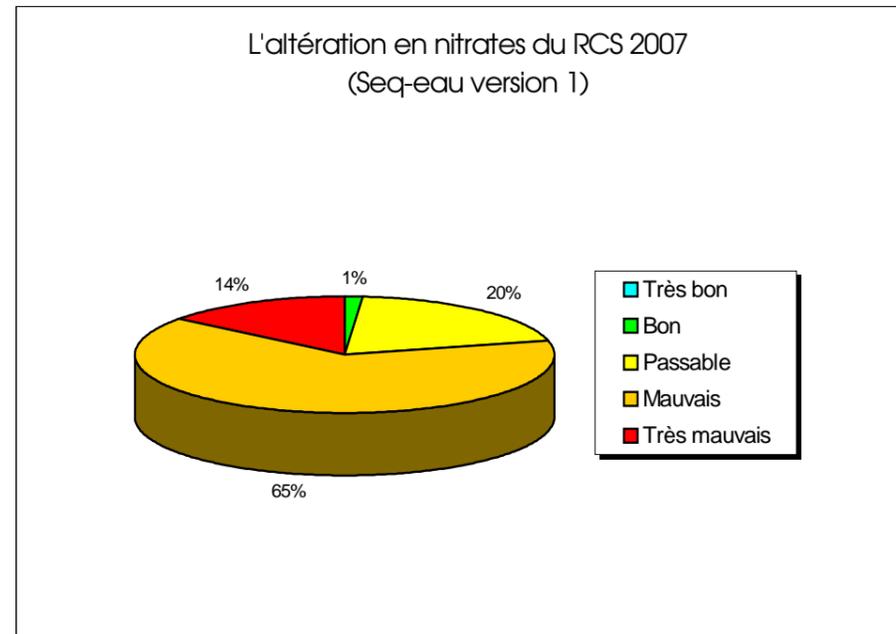
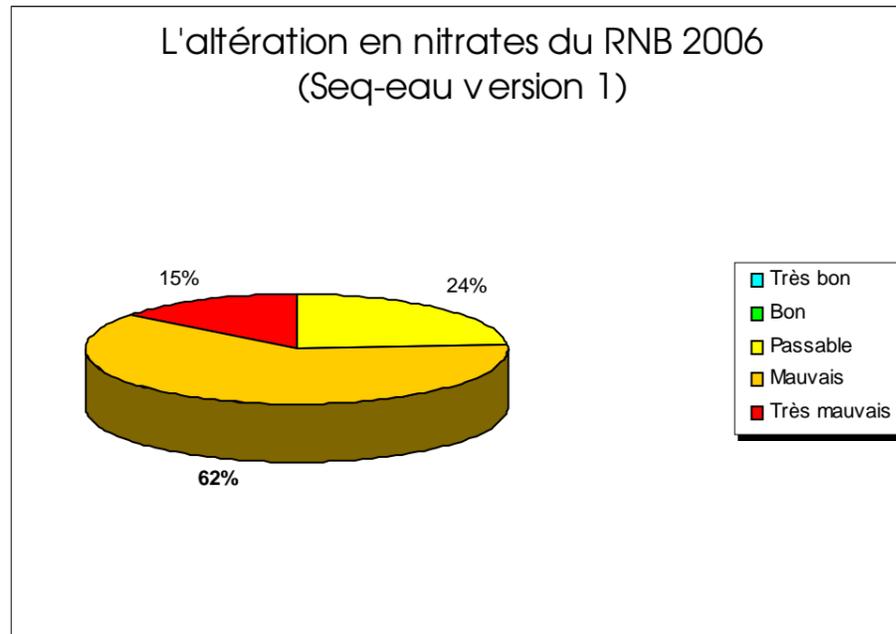
pourcentage des classes de qualité pour le paramètre NH4 (référentiel DCE provisoire (la totalité des prélèvements sont comptabilisés))



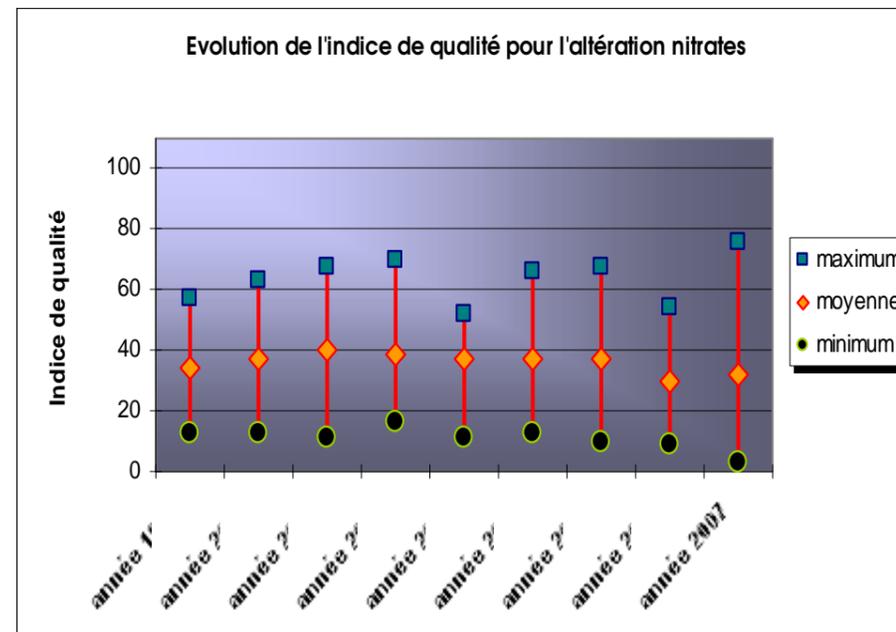
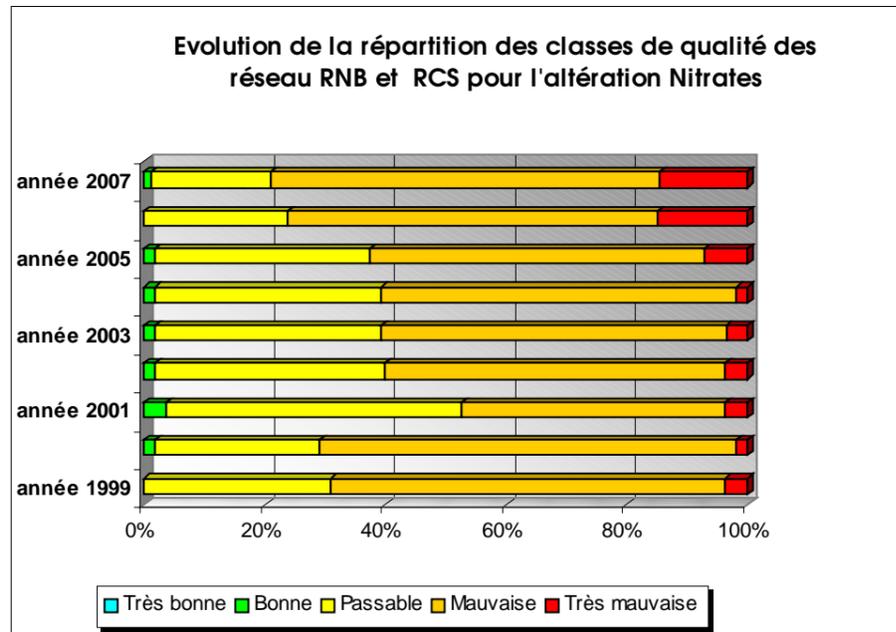
## 4.3 Les Nitrates

On utilise les nitrates en agriculture pour l'amendement des sols. Utilisés comme engrais, les nitrates font partie des éléments nutritifs nécessaires au bon développement des plantes. Les engrais utilisés en agriculture, comme le lisier par exemple, contiennent des matières azotées sous forme minérale et organique. Les bactéries alors présentes dégradent cette matière et la transforment en ammoniac, puis en nitrites et enfin en nitrates qu'on retrouve dans les eaux. C'est le processus de minéralisation.

Les rejets en nitrates sont également d'origine industrielle et urbaine mais leurs apports dans le milieu aquatique est moindre. Leur apport excessif 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. Par contre les nitrates le sont dans les eaux salées.



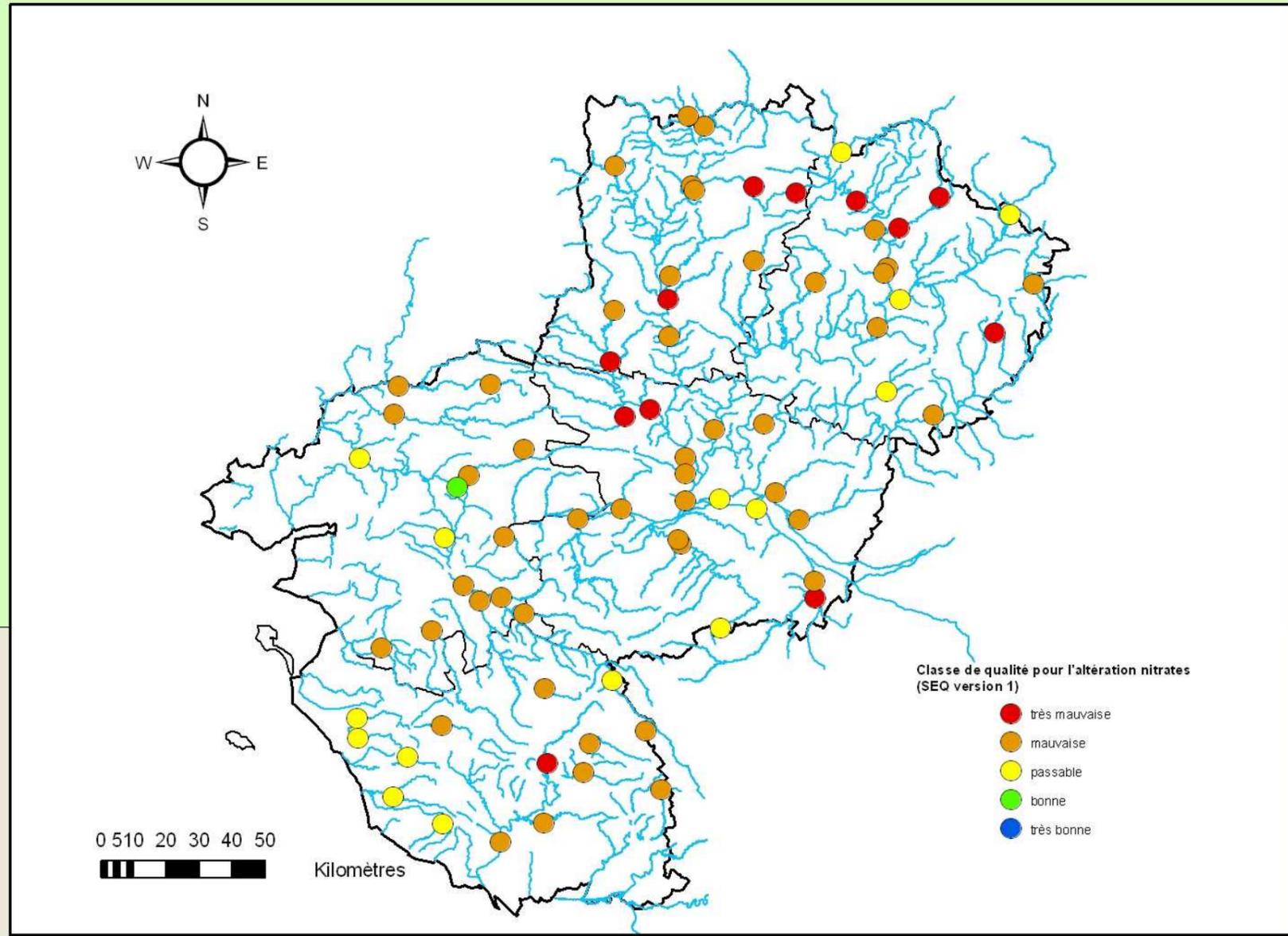
Si les conditions hydrologiques des 2 années sont globalement comparables, la comparaison des 2 années montre une légère dégradation de la qualité pour ce paramètre



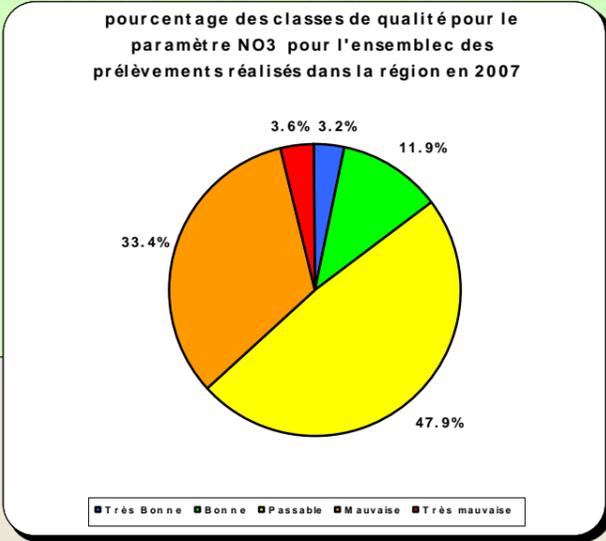
L'analyse inter annuelle montre une dégradation notable depuis 2005

Les indices maximum et minimum observés sur les stations du RCS en 2007, constituent le plus grand écart à la moyenne jamais atteint depuis l'année 1999

# Nitrates dans les cours d'eau des Pays de la Loire en 2007



Le calcul de l'altération nitrate, par site de mesure et en utilisant le percentil 90 montre une dégradation des sites septentrionaux. Ceci s'explique en partie par une activité agricole dominée par l'élevage intensif au nord de la Sarthe et en Mayenne. Seules les eaux du canal de Nantes à Brest mesurées à Nort-sur-Erdre sont de bonne qualité pour cette altération.



Le pourcentage de prélèvements de bonne qualité n'est que de 15% dans le référentiel SEQ.



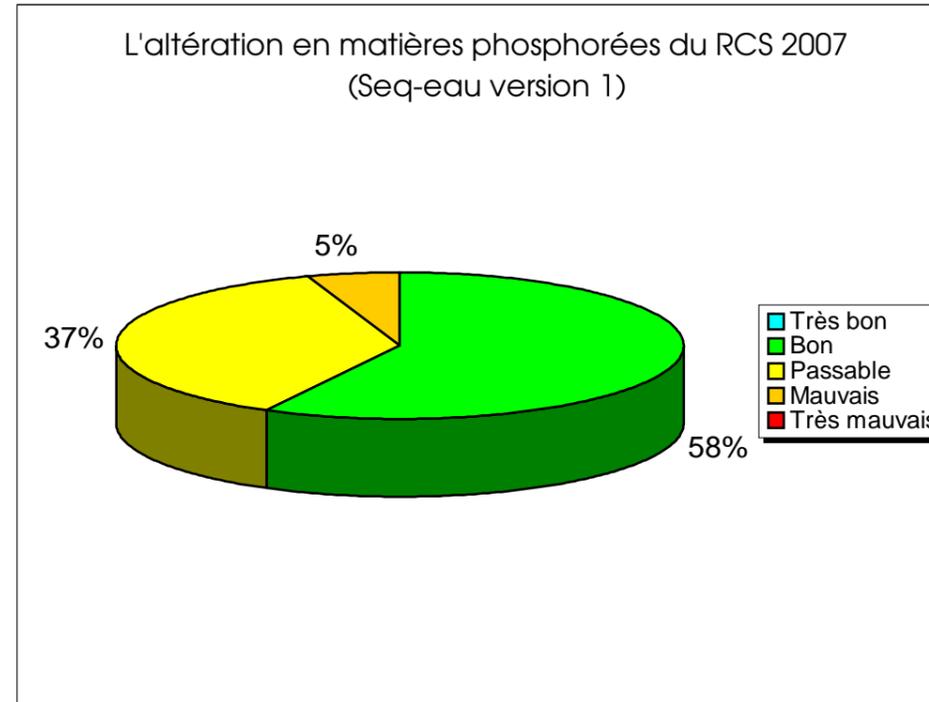
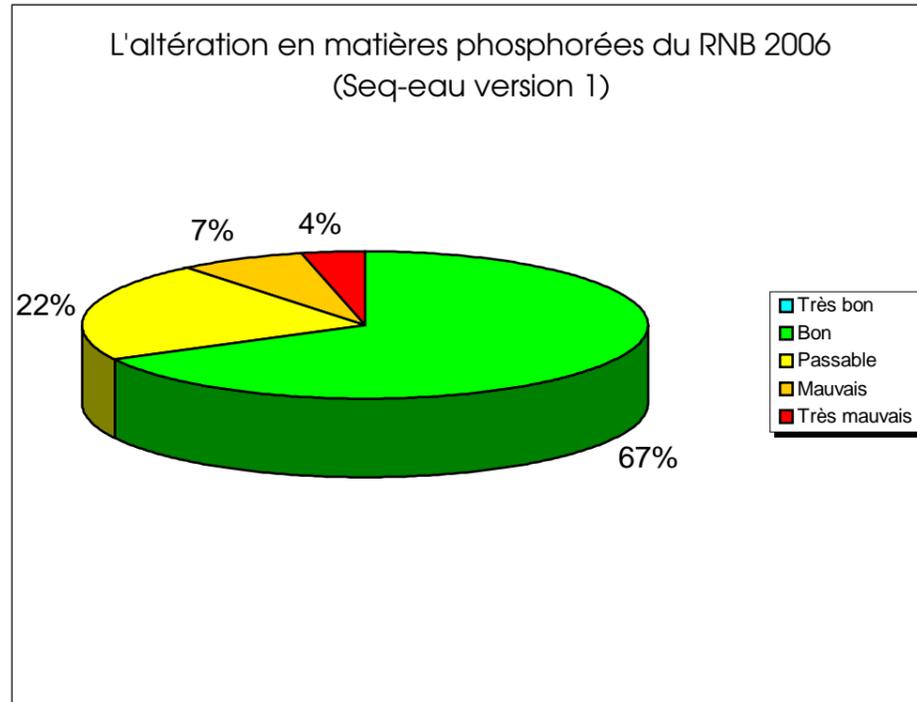
Le seuil de la DCE, correspondant à la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (50 mg/l) est atteint pour le bon état dans 95% des prélèvements réalisés.

Néanmoins, par station, le pourcentage en mauvais état qui correspond à la classe très mauvaise est plus fort (12/37)

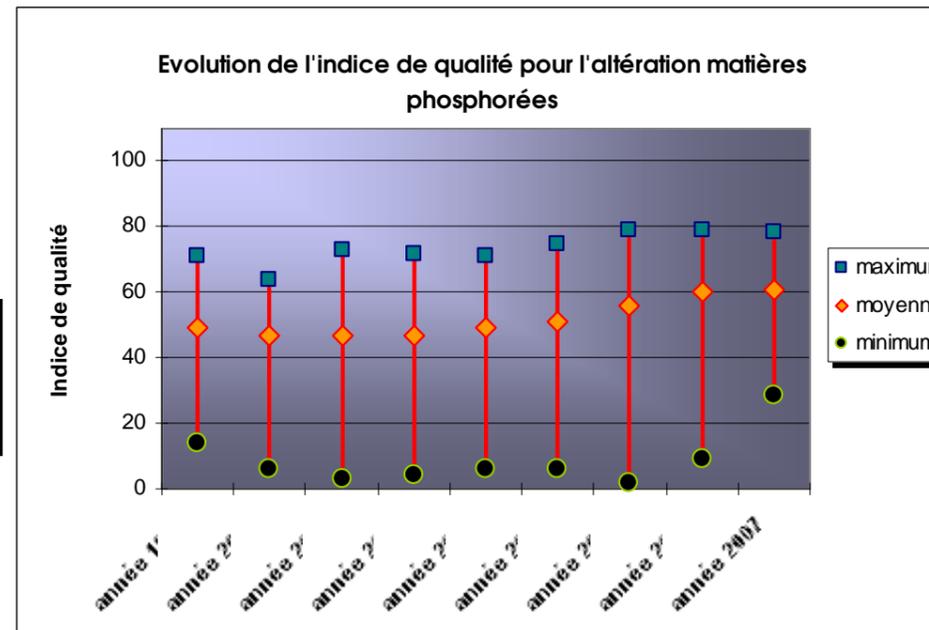
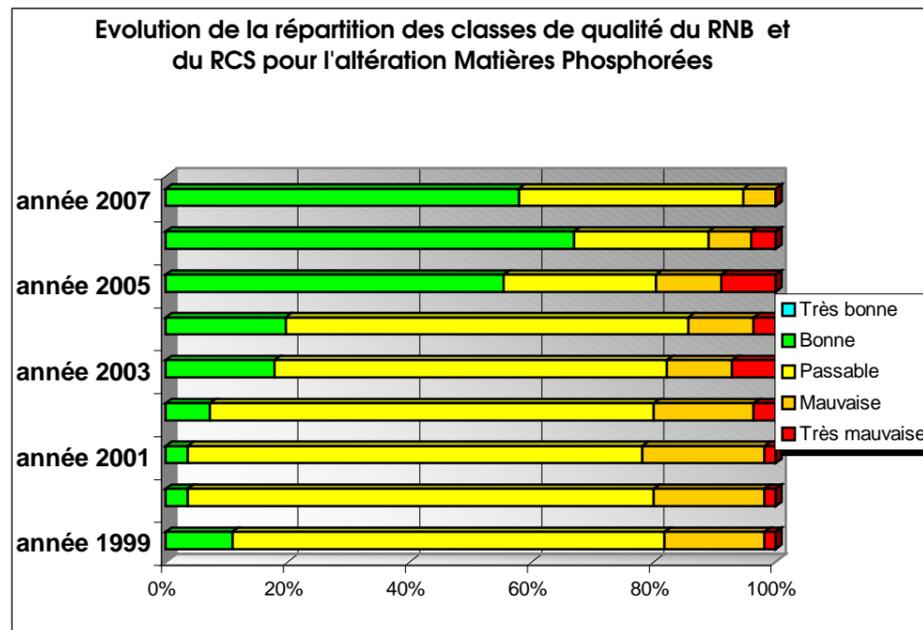
## 4.4 les Matières Phosphorées

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 d'orthophosphates ( $PO_4^{3-}$ ) et par la mesure de la concentration en phosphore total.



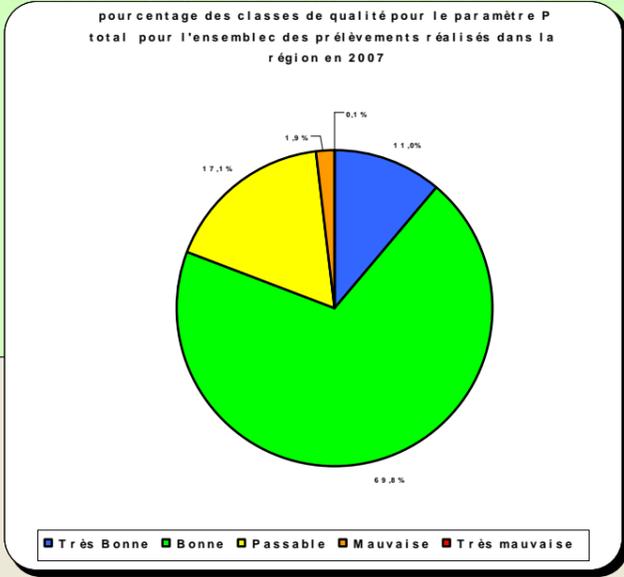
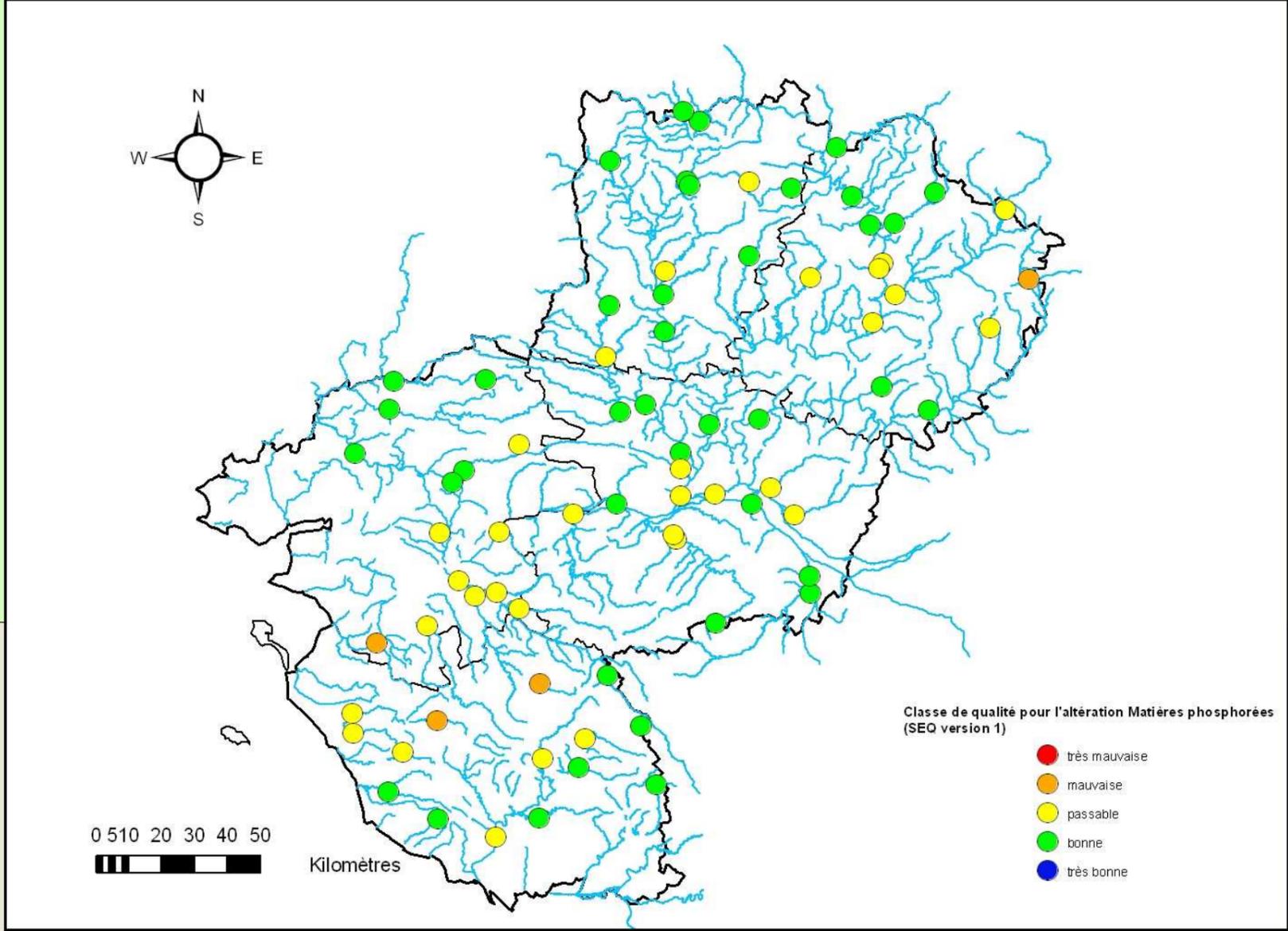
Le léger fléchissement de la qualité en 2007 doit être pondéré par une disparition concomitante de la classe « très mauvaise qualité »



L'évolution inter annuelle montre d'ailleurs que le pourcentage des classes de mauvaise qualité ne cesse de décroître depuis 2001.

L'indice minimum à 30 confirme pour sa part que l'amélioration du paramètre est réelle.

# Matières phosphorées dans les cours d'eau des Pays de la Loire en 2007



L'altération est globalement bonne sauf pour certains points de mesure qui étaient déjà dégradés pour l'altération « Matières azotées ». les causes pourraient être recherchées du côté de l'épuration des eaux

Le paramètre phosphore est de bonne qualité quand il est évalué avec le SEQ et atteint les objectifs du bon état de la DCE

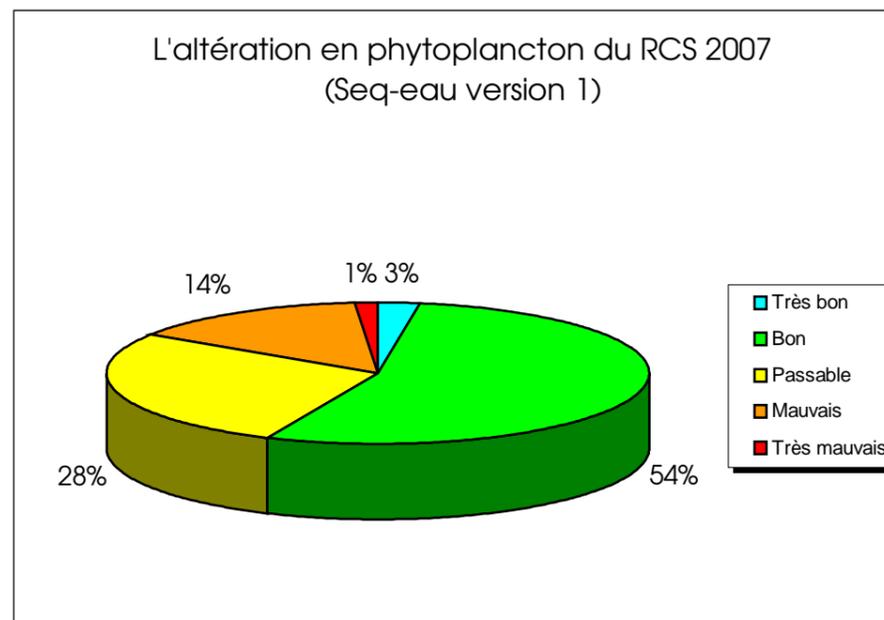
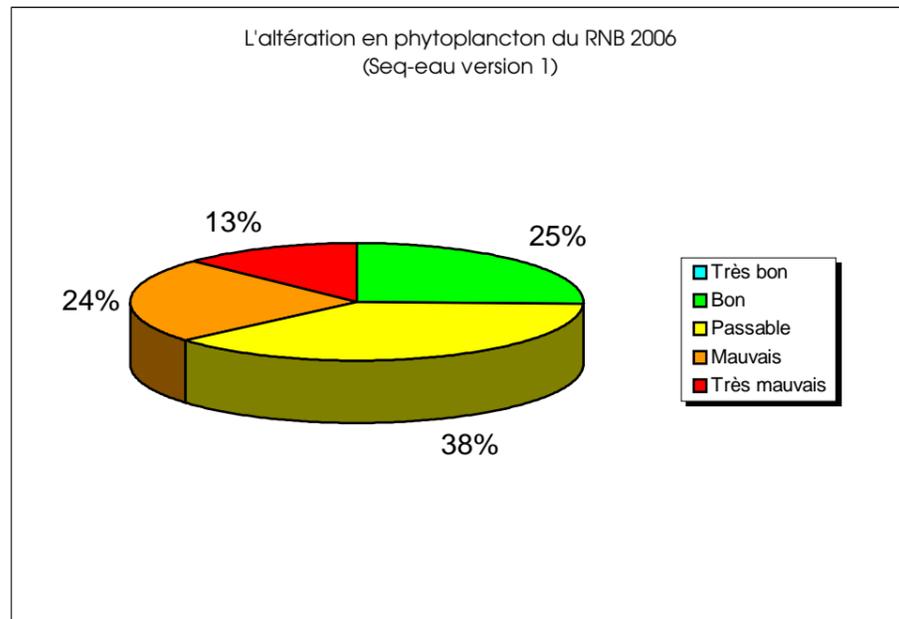
## 4.5 Le Phytoplancton

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.

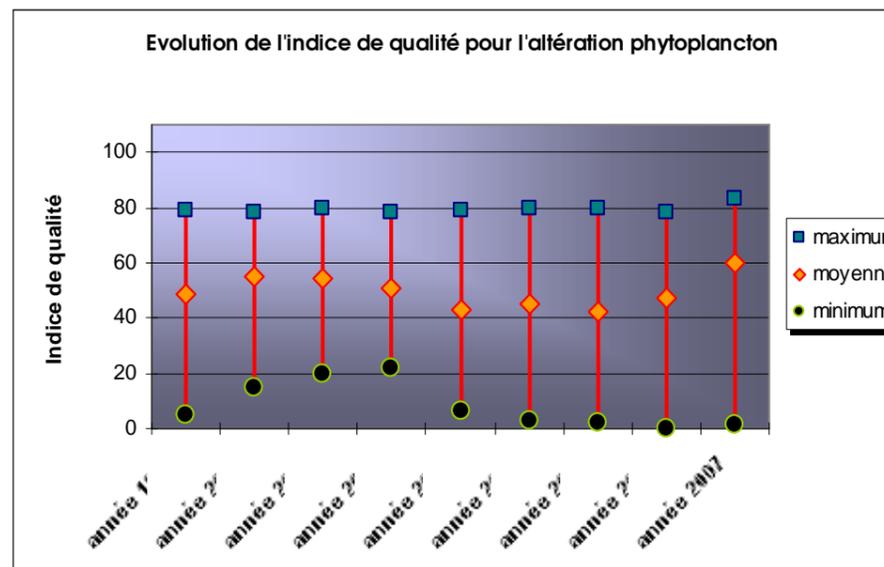
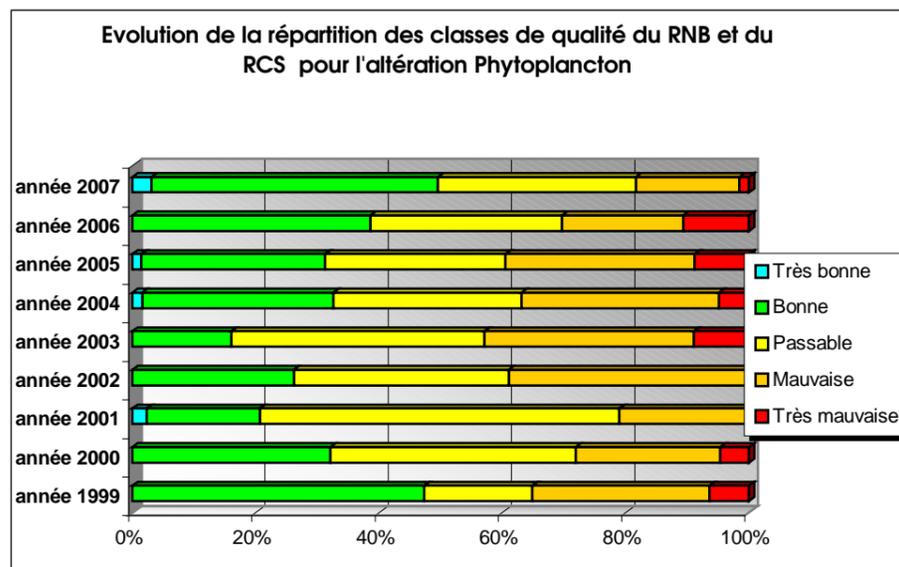
Les algues peuvent modifier significativement la qualité des cours d'eau dans lesquels elles se trouvent. Une prolifération trop importante entraîne des nuisances à différents niveaux :

- Des déséquilibres de l'oxygénation de l'eau (sursaturation dans la journée quand la photosynthèse est active, déficit en fin de nuit).
- 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.

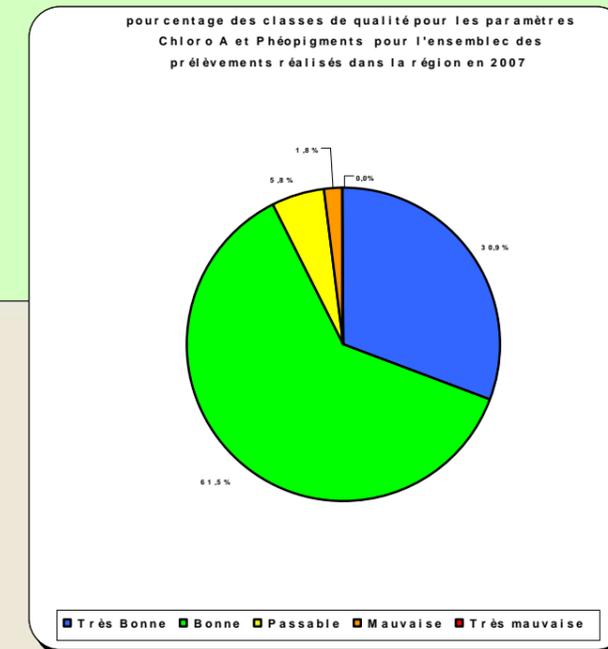
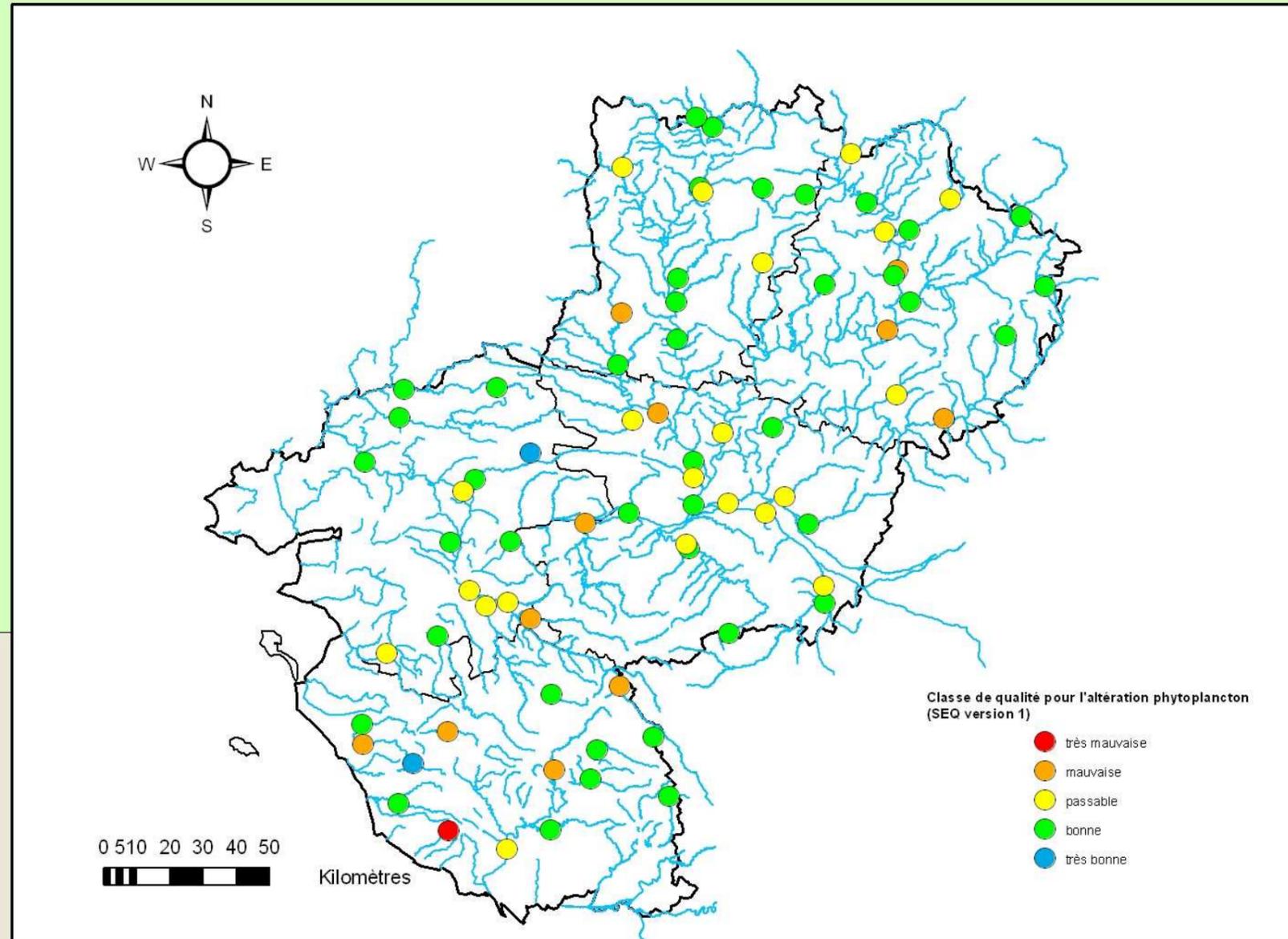


Les eaux de la région des Pays de la Loire sont globalement moins altérées par le phytoplancton en 2007 que l'année précédente. L'une des explications peut se trouver dans la baisse du taux d'ensoleillement estivale de cette année.



Cette amélioration est encore plus évidente en regardant le graphe de l'évolution inter annuelle puis celui de l'indice de qualité dont la moyenne n'a jamais été aussi élevée depuis 1999.

# Phytoplancton dans les cours d'eau des Pays de la Loire en 2007



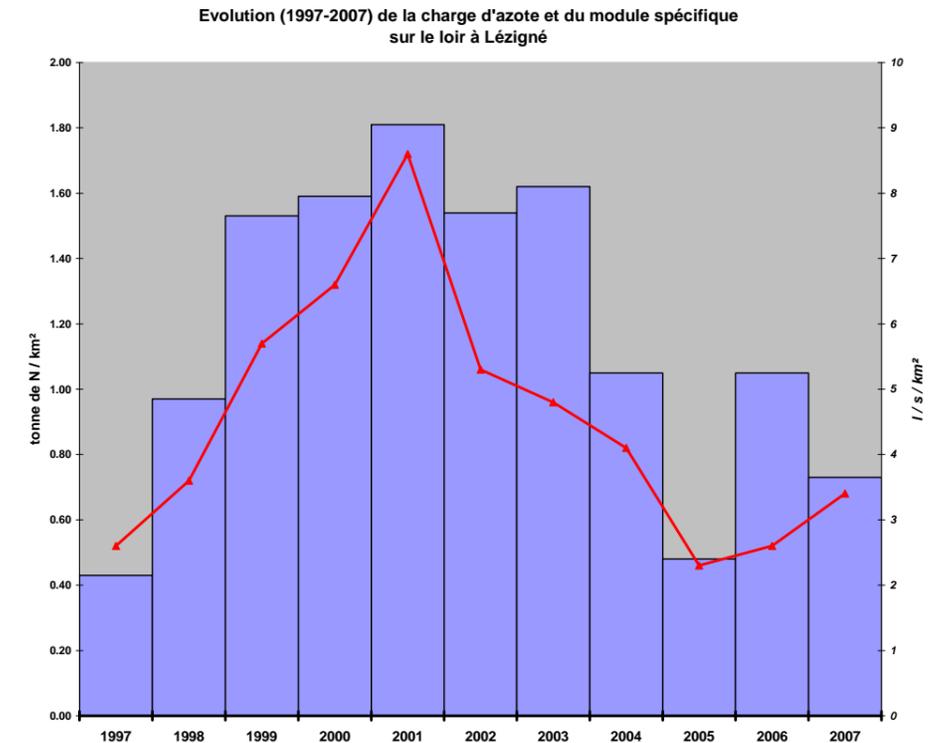
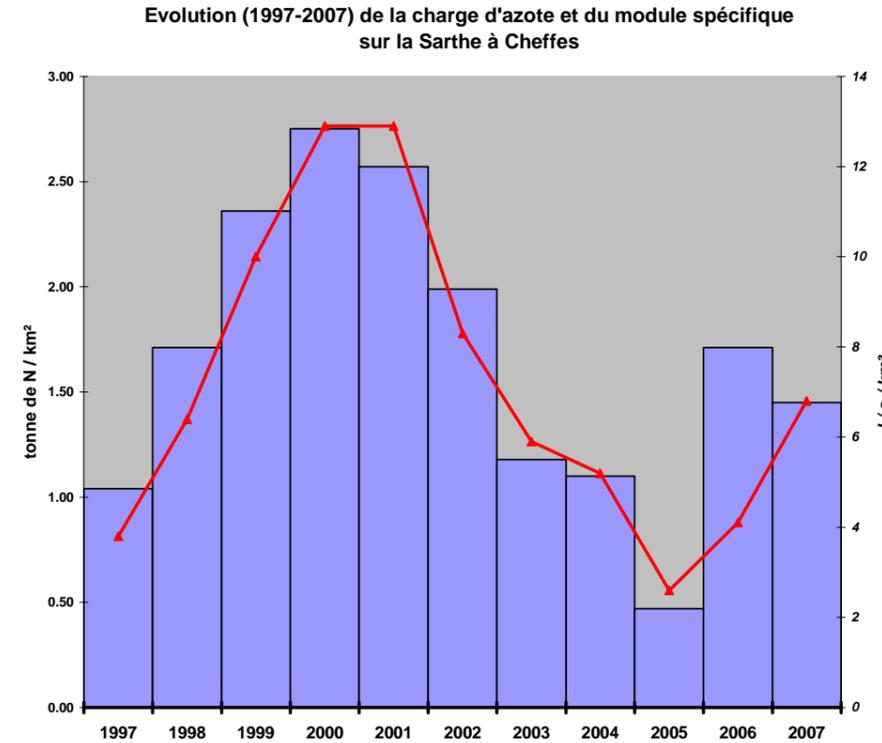
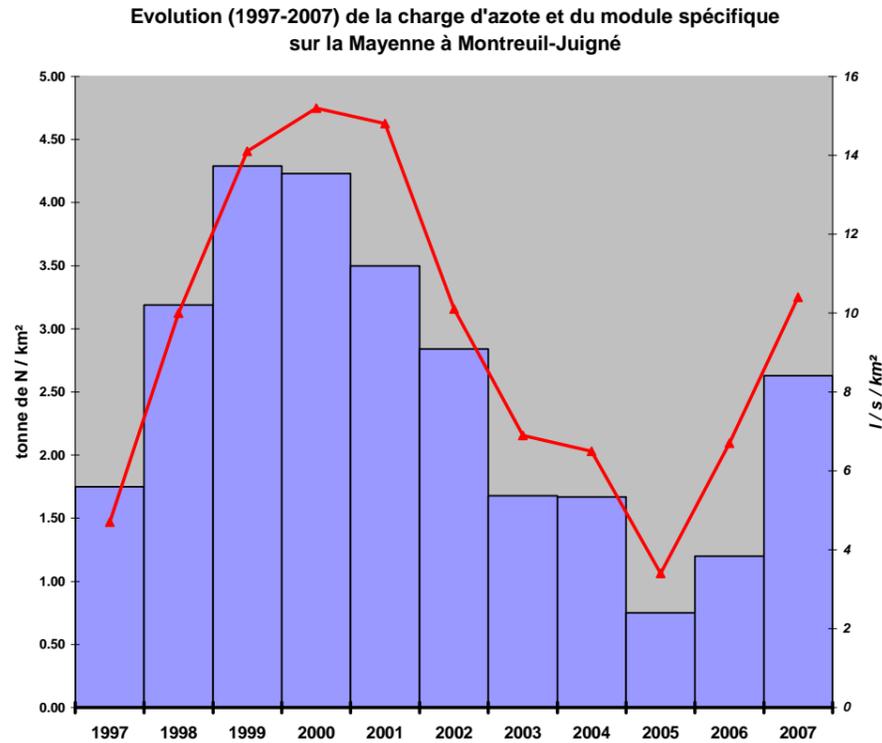
Estimé avec les limites du SE Q , l'ensemble des prélèvements sont très majoritairement de bonne qualité.

Ce paramètre n'est pas repris pour le bon état dans le cadre de la DCE

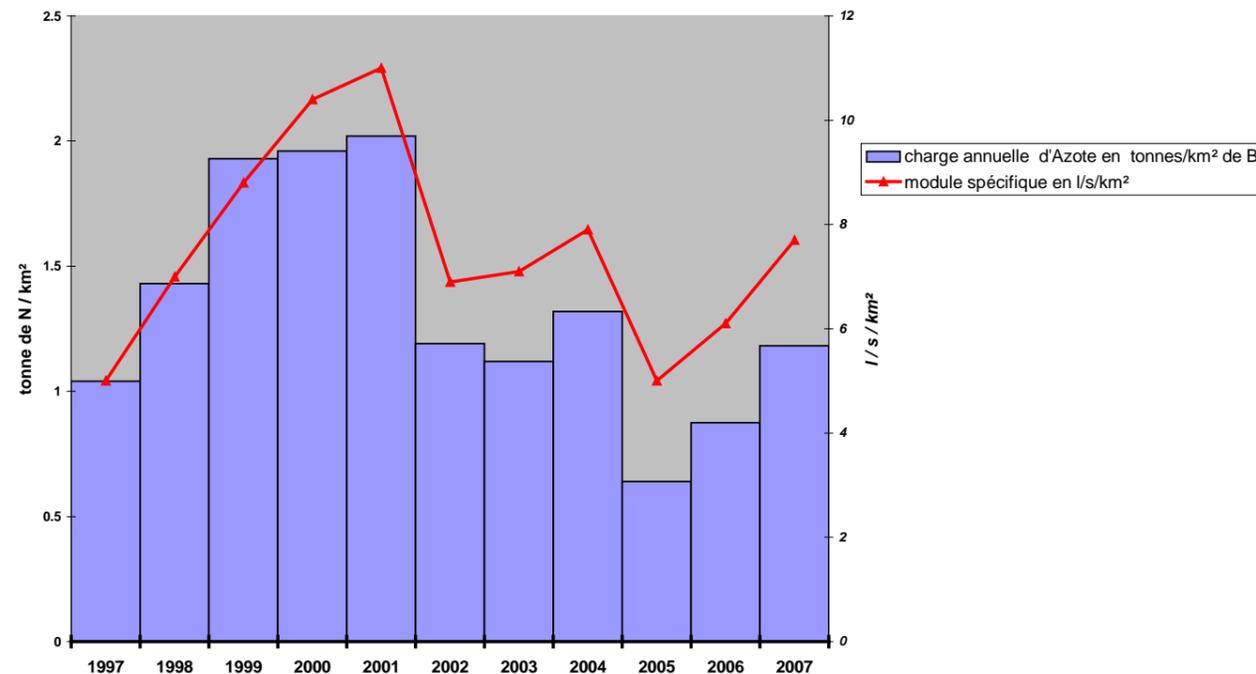
La répartition entre les classes de qualité, ne suit pas une répartition spatiale bien définie. On notera le site de très mauvaise qualité sur le Gué Chantenay au Poiroux (85), mais aussi ceux de très bonne qualité sur le ruisseau de la Vallée (44) et sur le Jaunay à Martinet (85).

## 5 Estimation des flux d'azote

A parti des mesures ponctuelles des composés azotés ( 12 par en an en général, 24 pour la Loire à Montjean, on peut estimer les flux d'azote mensuels et annuels selon une méthode statistique combinant, les concentrations et les débits journaliers, pour en déterminer une charge annuelle



Evolution (1997-2007) de la charge d'azote et du module spécifique sur la Loire à Montjean



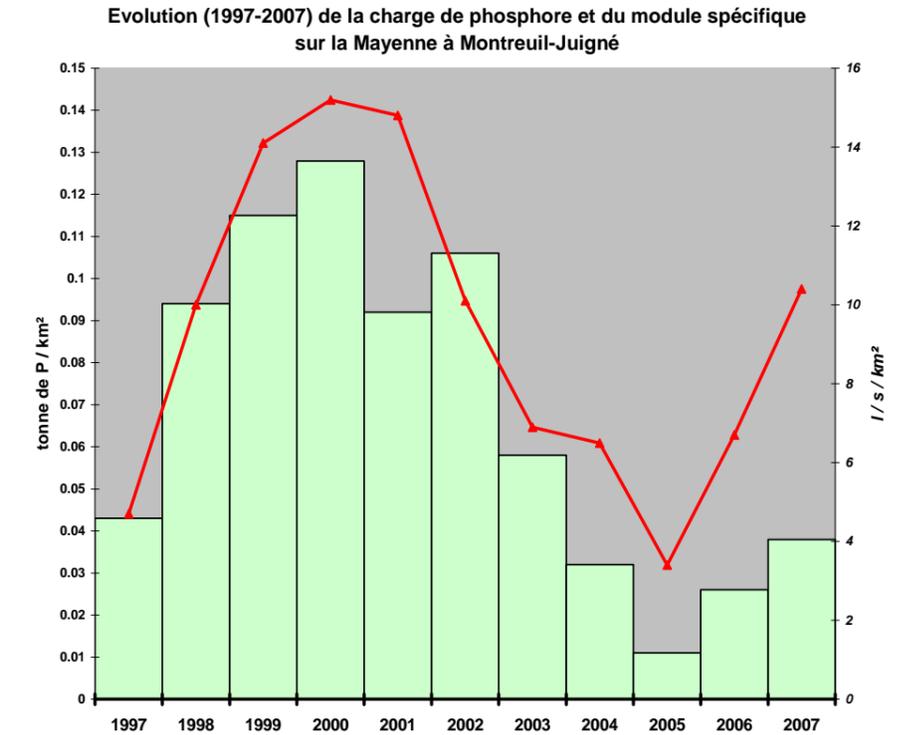
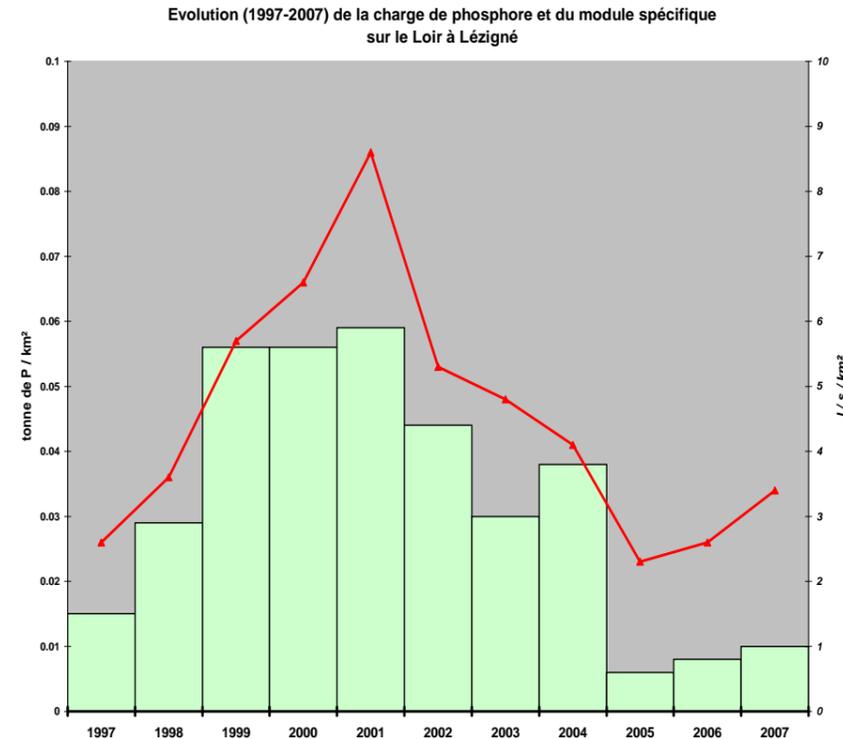
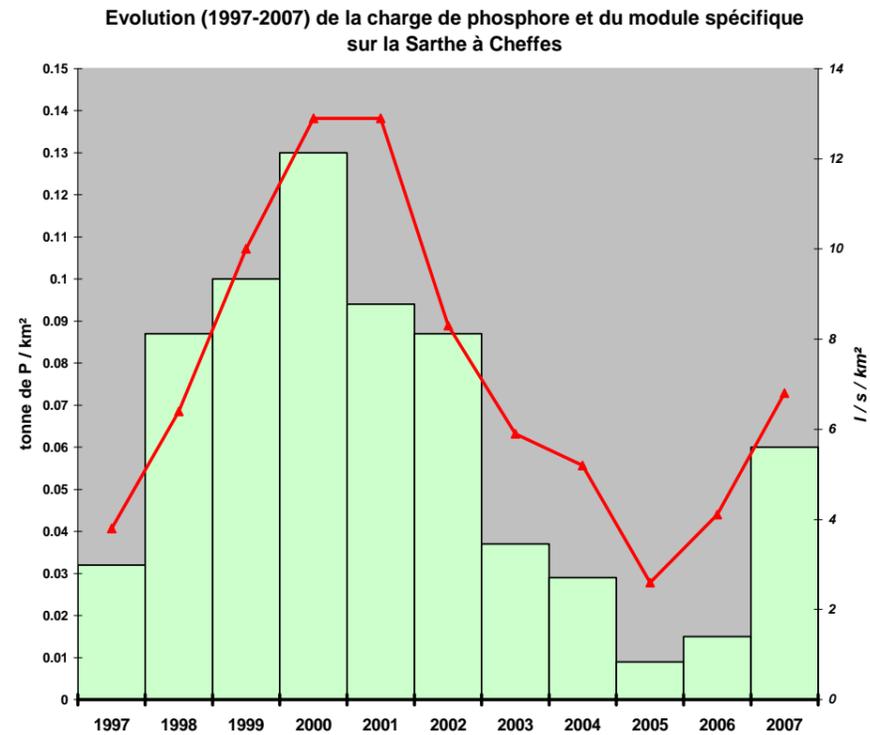
Les 4 graphiques ci-contre montrent l'évolution de la charge annuelle d'azote rapportée à la surface du bassin versant (histogramme bleu). La courbe rouge représente les débits spécifiques, c'est à dire les débits rapportés à la surface du bassin.

Ces deux données sont corrélés de façon différente selon la station de mesure considérée.

Néanmoins, On note une disparité d'évolution pour 2006 – 2007 sur 2 sites ( la Sarthe et le Loir) où la charge d'azote est plus importante en 2006, malgré une beaucoup plus faible hydraulicité qui montre le caractère déterminant, aussi, des périodes de pluie. L'hydraulicité, c'est à dire le niveau des écoulements de l'année par rapport aux valeurs moyennes est le principal facteur explicatif de la variabilité interannuelle des flux d'azote

## 6 Estimation des flux de phosphore

Comme pour les flux d'azote, cette estimation s'effectue selon une méthode statistique combinant, les concentrations et les débits journaliers, pour en déterminer une charge annuelle

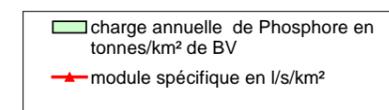
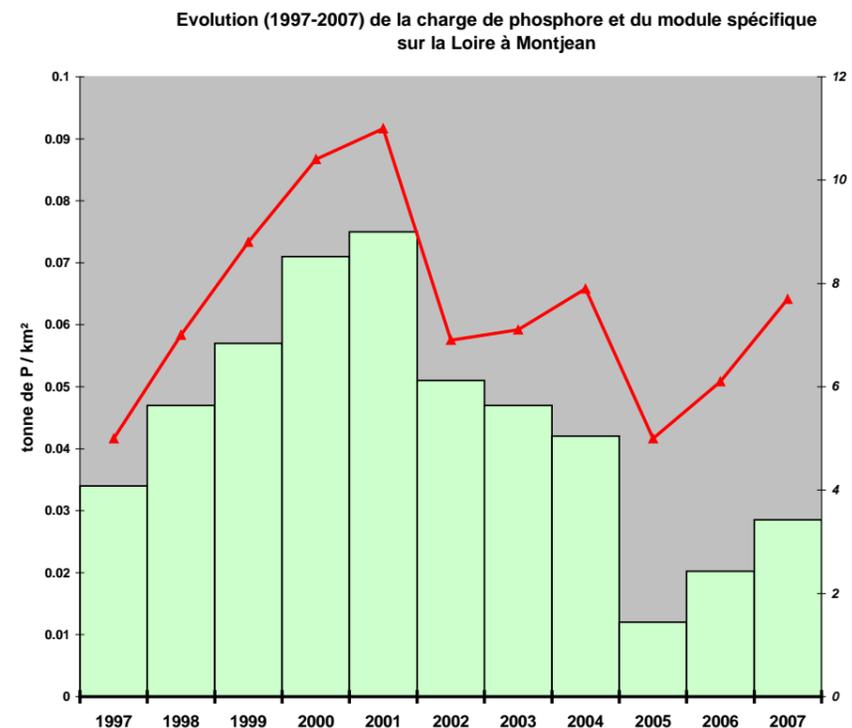


Les 4 graphiques ci-contre montrent l'évolution de la charge annuelle de phosphore ramener à la surface du bassin versant. (histogramme vert).

La courbe rouge représente les débits spécifiques, c'est à dire les débits ramener à l'unité de surface du bassin.

Ces deux données sont corrélés de façon différente selon la station de mesure considérée.

Pour le phosphore aussi, l'hydraulicité est un facteur déterminant avec également des nuances pour certaines années. En 2004 par exemple on constate une baisse du phosphore associée à une hausse des débits sur la Loire et le phénomène inverse sur le Loir. La complexité du cycle du phosphore et notamment du relargage peut expliquer certains écarts.



# 7 Pesticides

## 7.1 La contamination phytosanitaire

Les pesticides appelés également produits phytosanitaires, produits phytopharmaceutiques, agropharmaceutiques, ou produits de traitement, sont des substances destinés à éliminer les herbes (herbicides), les insectes (insecticides), à lutter contre les maladies (fongicides), etc... Ces molécules sont d'origine chimique et donc exogènes dans l'environnement.

Les pesticides sont constitués par 2 composants principaux : une matière active et un additif (adjuvant) dont le but est de renforcer l'efficacité ou la sécurité du produit.

La France est le 1<sup>er</sup> consommateur européen de produits phytosanitaires et le 4<sup>ème</sup> consommateur mondial derrière les Etats-Unis, le Brésil et le Japon avec 71 600 tonnes de matières actives utilisées en France en 2006. 90% sont destinés à l'agriculture, 10% aux usages amateurs et collectifs. En France, on compte environ 489 substances actives homologuées entrant dans la composition de 6 000 spécialités commerciales. Pour les jardiniers amateurs, environ 115 matières actives sont fréquemment utilisées pour la composition des 500 produits « autorisés en jardins amateurs ».

## 7.2 L'évolution du réseau

Le début d'un suivi organisé de la contamination par les pesticides en Pays de la Loire date de 2002. Mesurés sur une partie du réseau RNB et abondé par un réseau complémentaire défini par la Cellule Régionale d'Etude de la Pollution des Eaux par les Produits Phytosanitaires ( CREPEPP), les pesticides étaient analysés jusqu'en 2006 sur 30 sites ( 300 molécules recherchées à chaque prélèvement) 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

Dans le cadre de la DCE, l'augmentation sensible du nombre de points de prélèvement devrait conduire à un meilleur suivi, mais différencié selon les molécules. Pour l'année 2007 les mesures réalisées sur le RCS sont réparties de la façon suivante :

- ✓ 13 en Loire atlantique
- ✓ 15 en Vendée
- ✓ 20 en Maine et Loire
- ✓ 16 en Sarthe
- ✓ 12 en Mayenne

néanmoins, pour cette année de mise en place, seulement 11 molécules dites prioritaires ou dangereuses ont été systématiquement recherchées, ce qui est très insuffisant pour juger de la contamination réelle.

La contamination par les pesticides des cours d'eau est pour partie 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 peuvent en demander vingt. A cela s'ajoute la pluviométrie qui influencera la migration des pesticides vers les cours d'eau.

Il est donc important de suivre l'évolution des pratiques agricoles en même temps que la contamination par les pesticides des cours d'eau, afin d'évaluer l'impact réelle de l'agriculture et de prendre les dispositions nécessaires pour atteindre les exigences de qualité des eaux fixées par la Directive Cadre sur l'Eau.

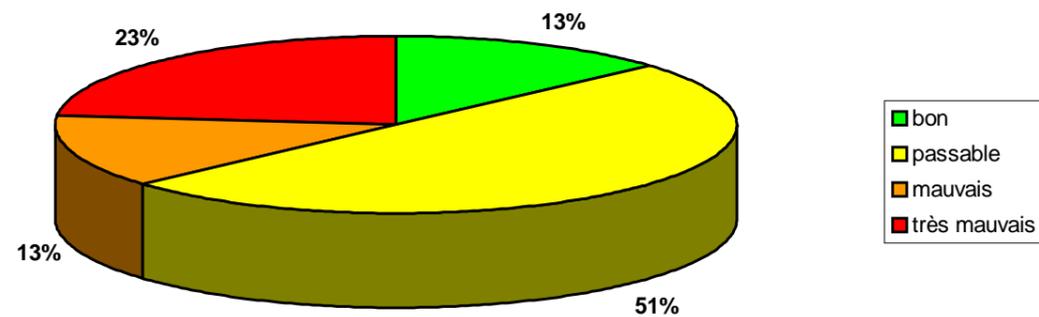


## 7.4 Comparaison 2006/2007

Les résultats de 2007 ne sont pas réellement interprétables pour qualifier les sites RCS pour ce paramètre. On rappelle ici les résultats 2006, évalués selon la version 2 du SEQ.

2006

Répartition des classes de qualité annuelle du RNB et du réseau complémentaire 2006 pour les pesticides (Seq-eau version 2)



**300 molécules recherchées par prélèvement sur 30 sites**

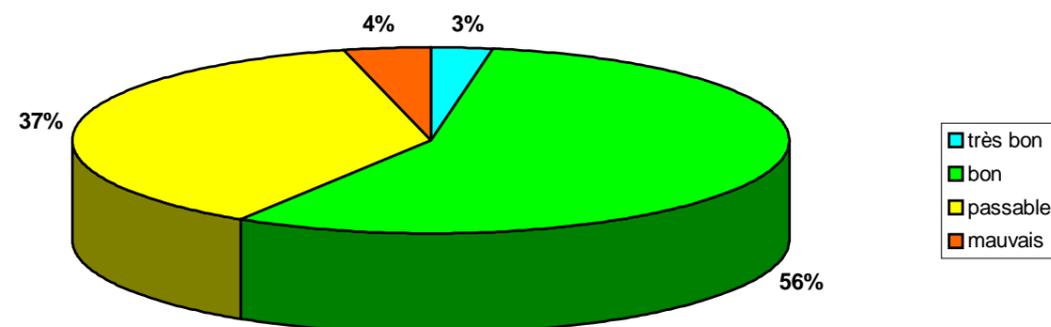
La représentation des résultats 2007 selon la même grille montre une classe de qualité bonne extrêmement surévaluée.

En effet, en 2006 une analyse comportait la mesure de plus de 300 molécules. En 2007, avec la mise en place de la DCE, seulement 11 molécules sont recherchées (alachlore, atrazine, chlorfenvinphos, chlorpyriphos, diuron, endosulfan, HCH-lindane, isoproturon, simazine, trifluraline, COV)

D'autres molécules ont parfois été recherchées en complément, mais pas sur l'ensemble des sites. En ce qui concerne le glyphosate, ce paramètre nécessitant un protocole particulier, celui-ci n'a pas fait l'objet de mesure systématique en 2007. Par contre, il sera mesuré en 2008 avec d'autres substances sur 25% des stations RCS.

2007

Répartition des classes de qualité annuelle du RCS (pas réseau complémentaire) 2007 pour les pesticides (Seq-eau version 2)



**11 molécules recherchées par prélèvement sur 76 sites**

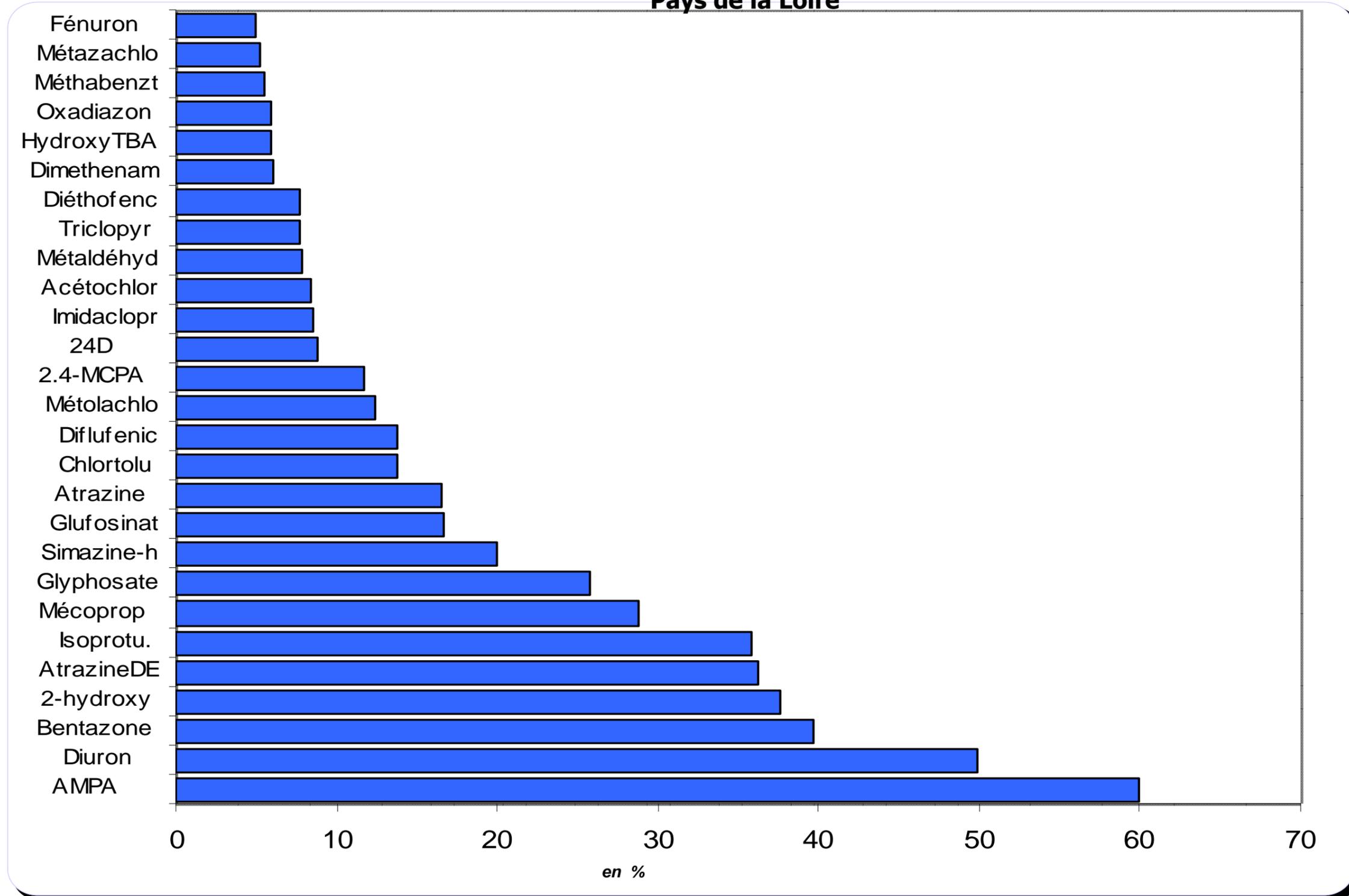
En définitive, cette année doit être considérée à la fois comme une année de transition pour le suivi des pesticides, et comme une année de référence pour le nouveau système de suivi.

L'analyse du taux de quantification permet de voir quelles sont les molécules les plus souvent trouvées lorsqu'on les cherche.

## 7.5 Taux de quantification

La détection des molécules conduit au taux de quantification qui représente le nombre de fois où la molécule a été détectée par rapport au nombre de fois où elle a été recherchée. Ce taux est représenté par le diagramme suivant :

### Molécules les plus fréquemment détectées en 2007 sur les 76 stations du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) des Pays de la Loire



Le taux de quantification ( en bleu) représente le nombre de fois où la molécule a été détectée par rapport au nombre de fois où elle a été recherchée

Ce graphique appelle les remarques suivantes :

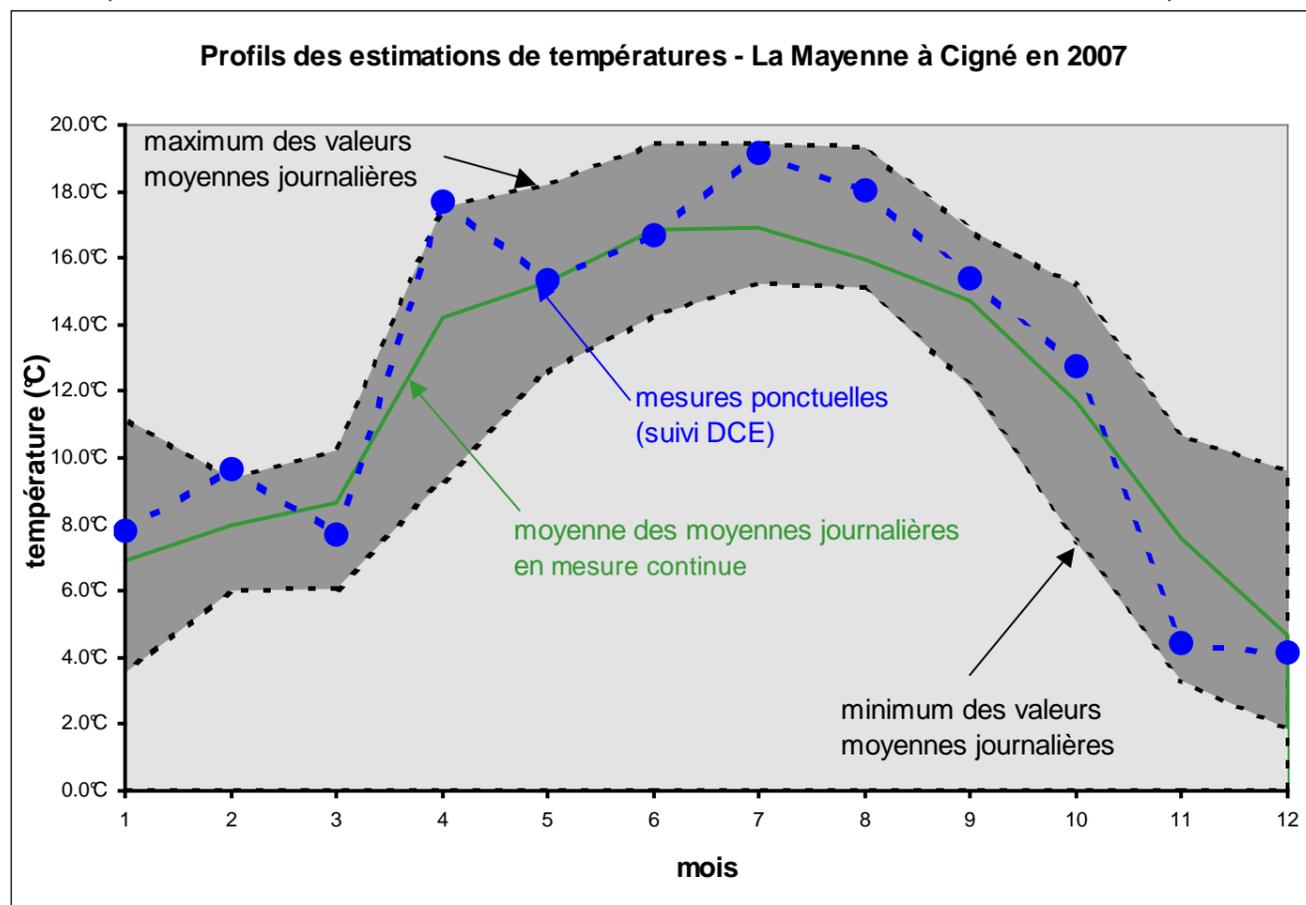
- Il est comparable à celui obtenu en 2006 , où, beaucoup plus de molécules avaient été recherchées
- la plupart des molécules les plus fréquemment détectées ne sont pas dans la liste des 11 molécules recherchées initialement, comme le Glyphosate et son métabolite l'AMPA , le bentazone
- Malgré des mesures de retrait ou de restriction sur l'utilisation de certaines molécules , elles apparaissent encore de manière très importante dans les eaux superficielles de la région. C'est le cas de l'atrazine retirée du marché depuis 2003 et dont le métabolite est détecté à plus de 35% en 2007, ou encore du l'isoproturon qui a fait l'objet d'une mesure de restriction de son utilisation en 2004 et se retrouve au même niveau de quantification que l'atrazine DE.

## 8 Les températures des cours d'eau

Depuis 2003 la DIREN des pays de la Loire gère un réseau de mesure des températures en continu. Ces sondes sont implantées sur des stations hydrométriques et bénéficient ainsi d'une maintenance régulière au même titre que les stations mesurant les hauteurs d'eau .

L'analyse des données a fait l'objet d'un rapport pour la période 2003-2007, dont le lien est : <http://www.pays-de-loire.ecologie.gouv.fr/> puis choisir les rubriques suivantes : Eau et milieux aquatiques\_ publications

L'exemple ci-dessous est une illustration de la valorisation des données de température qu'on y trouve.



## CONCLUSION

Un des principaux faits marquant de l'année 2007 est le changement de réseau de suivi des cours d'eau résultant de la mise en œuvre de la DCE. Le nombre de sites et les paramètres suivis ayant sensiblement augmenté en Pays de la Loire (+ 36%), il était nécessaire dans un premier temps d'apprécier les différences de résultats éventuellement engendrées par le passage du réseau national de bassin à celui du contrôle de surveillance. La comparaison des résultats de physico-chimie entre les anciennes et nouvelles stations ne met pas en évidence de biais majeur dans cette modification de réseau.

Le deuxième changement important en 2007 concerne l'appréciation de l'état des eaux : la biologie est au centre de l'évaluation des masses d'eau dans le cadre de la « DCE ». A ce titre quatre indices (IBGNe, IBD, IBMR et IPR) ont été utilisés dans la région, avec des disparités dans les résultats selon les méthodes choisies. En effet, entre les données partielles concernant les macrophytes, les bons résultats des macro invertébrés; l'état médiocre pour les poissons et la qualité passable de l'indice biologique diatomées il est difficile d'apprécier l'état biologique global des cours d'eau de la région. Le futur système d'évaluation de l'état des eaux devra d'ici à la fin de l'année 2009, fournir la grille d'appréciation multiparamètre de cet état. En particulier, on remarque en 2007 que l'IBGNe présente de meilleurs résultats que l'IBD, ce qui n'est pas propre à cette année mais à la nature même des indices. Si la méthode de l'indice invertébrés amène naturellement à une recherche de conditions favorables non nécessairement représentatives de l'ensemble des masses d'eau, l'IBD donne des indications qui dépendent directement de la qualité physico chimique de l'eau de la région.

L'analyse des différents indices biologiques permet de qualifier de passable les eaux des rivières et des fleuves de la région. Ceci est corroboré par les analyses physico-chimiques effectués dans le cadre du RCS et validés par le SEQ version 1.

Globalement, dans l'état actuel des référentiels et des éléments mesurés, moins du quart des masses d'eau peut être qualifié en bon état.

Par ailleurs, le suivi inter annuel des flux d'azote et de phosphore sur quatre stations montre une hausse des charges de ces deux éléments depuis 2005, influencée par les conditions hydro météorologiques.

Pour la physico-chimie, le changement de référentiel avec un seuil unique relativement haut pour la plupart des paramètres ne devra pas faire oublier une certaine stagnation quant aux progrès réalisés, si on regarde les résultats selon les grilles du SEQ. D'ailleurs, même avec ces seuils, certains paramètres comme le COD vont rester déclassants pour de nombreuses masses d'eau.

Pour les nitrates, le seuil du bon état à 50mg/l, non seulement reste franchi pour 15% des masses d'eau, mais ne doit pas faire oublier les efforts à accomplir pour limiter le flux d'azote à la mer, qui nécessiterait de descendre à des valeurs probablement bien inférieures. Le seuil des 25 mg/l reste franchi par plus de 80% des prélèvements.

Pour ce qui concerne les produits phytosanitaires le nombre trop faible de molécules recherchées en 2007 ne permet pas de faire une analyse détaillée de ce paramètre. Néanmoins, le traitement des données en termes de taux de quantification laisse percevoir que les molécules les plus présentes sont souvent des molécules interdites et pour beaucoup, des molécules qui n'ont pas été recherchées sur la plupart des stations, d'où la nécessité d'une reprise d'un suivi plus intense.

# Annexes

## Passage du RNB au RCS

nouvelles stations, stations du RNB maintenues dans le RCS, stations du RNB non retenues dans le RCS

nouvelles stations du RCS (43)			
5	44	143150	La Sanguèze au Pallet, aval du déversoir de la station d'hydrométrie
	44	146418	ruisseau de la Vallée, lieu-dit " la Ferrière"
	44	146600	Canal de Nantes à Brest à Nort-sur-Erdre, lieu-dit " les Coudrais"
	44	146840	Le Gesvre à la Chapelle-sur-Erdre, lieu-dit " Pont de Forge"
	44	215485	le Don à Guéméné-Penfao, lieu-dit " Juzet"
7	49	103950	le Lathan à Longue-jumelles, lieu-dit " la Moutonnerie" (49)
	49	104200	Le Couasnon à Gée, lieu-dit " la Hussonnière (49)
	49	131550	L'Argos à Sainte-Gemmes-d'Andigné, lieu-dit "Basse Rivière"
	49	132800	Le Brionneau à Avrillé, lieu-dit " la Poêle"
	49	133200	Le Layon à Clère-sur-Layon , lieu-dit "le Mureau", RD.170
9	49	133960	L'Hyrome à St-Lambert-du-Lattay , lieu-dit "Chauveau"
	49	136600	La Divatte à la Varenne, pont RD 751
	53	113050	la Vaudelle à Saint-germain-de-Coulamer, lie-dit "le Roux François" (53)
	53	124875	L'Oisilly à Champgeneteux, lieu-dit "Sainte-Marie"
	53	124985	L'Aron à moulay, lieu-dit "la Rabotière"
10	53	125500	L'Ernée à Larchamp, lieu-dit "le Petit Val"
	53	127000	La Jouanne à Forcé, pont de la RD 21
	53	128050	L'Ouette à Entramme, lieu-dit "Pont d'Ouette"
	53	128490	La Mayenne à Loigne-sur-Mayenne, lieu-dit "Chaudure"
	53	130500	L'Oudon à Cossé-le-Vivien, lieu-dit "Melleray", pont de la RD 153
12	53	131200	L'Hière à Chérancé, lieu-dit " le Moulin du Pont"
	72	108285	La Brayé à Vibraye, lie-dit du "Gué de Launay" (72)
	72	108425	le Tusson à Evallé, lieu-dit "le Petit Boulay" (72)
	72	108736	l'Aune à Pontvallain, lieu-dit " Casse Maillet", pont de la RD 307 (72)
	72	113250	la Sarthe à Moitron-sur-Sarthe, lieu-dit "le Gué Lian" (72)
12	72	113800	la Sarthe à Saint-Marceau, camping (72)
	72	114100	la Dive à Monce-en-Soasnois, lieu-dit "la Lucette" (72)
	72	115500	l'Antonnière à Saint-Saturnin, Institut médical (72)
	72	116800	l'Huisne à Avèze, lieu-dit "le Pont" (72)
	72	119220	La Vègre à Epineu-le-Chevreuil, lieu-dit "la Jumellière"
12	72	119750	L'Evre à Chammes, lieu-dit "les Forges"
	85	137993	Le Sevreau à Saint-Mesmin, pont de la RD 8
	85	139050	La Sèvre Nantaise à Saint-Malo-du-Bois, lieu-dit "Poupet"
	85	143500	La Grande Maine à Saint-Fulgent, lieu-dit "le Pessis des Landes"
	85	150830	La Vie au Poiré-sur-Vie, lieu-dit "le Chiron"
12	85	151500	Le Lignerion à Soullans, lieu-dit "la pointe (le Gué aux Roux)"
	85	152500	Le Jaunay à Martinet, lieu-dit "le Lutron"
	85	153100	La Ciboule à Saint-Mathurin, lieu-dit "Pont de Porcher"
	85	153300	Le Gué Chatenay aux Poiroux, lieu-dit " le Gué Barrière ou Jeanneau"
	85	153600	Le Grand Lay à Saint-Prouant, lieu-dit "Rechain"
12	85	153700	Le Loing à Chantonay, lieu-dit "la Monerie"
	85	154050	Le Petit Lay à Saint-Hilaire-le-Vouhis, lieu-dit "Chadeau"
	85	154200	La Smagne à Sainte-Pexine, lieu-dit "les Mottes"

stations maintenues (33)			
8	44	145000	la Maine à Châteautébaud, "pont Caffino"
	44	146000	la Sèvre nantaise à Vertou "le Chêne"
	44	146500	l'Erdre à Nort-sur-Erdre, "Vault" (amont de Nort-sur-Erdre)
	44	148590	la boulogne à Saint-philbert-de-Gran-lieu, "Viègue" (amont de Saint-Philbert)"
	44	150500	le Falleron en amont Machecoul "le Bourg St Martin"
12	44	214000	la Chère au moulin neuf, aval Châteaubriant.
	44	214495	la Chère à Pierric/Ste-Anne (35) à "Triguel" pont D.57
	44	215800	l'Isac au pont de "Melneuf" à Guenrouet
	49	102400	la Dive au pont de St Just D.162
	49	102500	le Thouet à Chacé au pont D.205
3	49	103200	la Loire au pont de St Mathurin (ponton en rive gauche)
	49	104500	l'Authion au pont de "Sorges", D.952 aux Ponts-de-Cé.
	49	123000	la Sarthe , prise AEP à Cheffes sur la D.74
	49	132000	l'Oudon à Andigné "la Jailleite", D.216
	49	132500	la Mayenne à Montreuil-Juigné D.768.
7	49	133000	la Maine à Bouchemaine à l'embarcadère.
	49	134000	le layon à St-lambert-du-lattay , "Bézigon", D.209
	49	134700	la Loire à Montjean-sur-Loire pont de la D.15
	49	135000	l'Evre à St-Florent-le-Vieil, "N.D. du Marillais", D.751
	49	143000	la Moine à St Crespin sur Moine "Fromont"
3	53	123750	la Mayenne au château de "Torcé" à Cigné sur la D.214
	53	123800	la Varenne au "moulin d'Ambloux" à Couesmes-Vaucé
	53	124850	la Mayenne au pont de St-Baudelle, D.217
	72	108500	le Loir à Château-du-Loir sur la D.10
	72	110000	le Loir à la prise A.E.P., D.135 à Lézigné
7	72	112200	la Sarthe à Moulins-le-Carbonnel sur la D.200
	72	114500	l'Orne Saosnoise à Ballon sur la D.38
	72	115200	la Sarthe à Neuville-sur-Sarthe sur la D.197
	72	118000	l'huisne, prise AEP "l'Abbaye de l'Epau", RD.152 au Mans
	72	119000	la Sarthe à l'aval de l' écluse de Spay à Arnage au pont de la D.156.
3	85	152000	la Vie au Fenouiller "le Pas Opton" sur la D.754
	85	155500	le lay, "le port de la Claye" sur la D.949
	85	156200	la Vendée à la Chapelle-aux-Lys sur la D.49

anciennes stations du RNB non retenues dans le nouveau réseau (23)			
7	44	137000	La Loire à Sainte-Luce, pont de "Bellevue"
	44	146400	l'Erdre à Bonnoeuvre, pont de la D.21
	44	148000	La Loire à Indre, Ile Cheviré (aval de Nantes)
	44	148500	La Loire à Cordemais, centrale EDF
	44	148587	L'Ognon aux Sorinières, "Villeneuve", pont de la D.178
1	44	149400	Le Brivet à Pontchâteau "passerelle de Bressun"
	44	215500	Le Don pont D.775, aval Guéméné-Penfao.
	49	122100	La Sarthe sur le pont de la D.26 à Morannes
	53	120000	L'Erve au moulin de Ballée
	53	124200	La Mayenne, prise AEP, aval du barrage de St Frambault-de-Prières
5	53	126500	La Mayenne à l'écluse de "Bonne" à l'Huisserie
	53	130000	La Mayenne au pont de Daon, D.213
	61	123100	La Mayenne au lieu-dit "Maine" à Lalacelle (61)
	72	110800	La Sarthe à Chassé sur la D.172
	72	117050	L'Huisne au lieu-dit "Quincampoix"aval de l'affluent Même et aval S.E. de la Ferté-Bernard
3	72	119300	La Vègre à Asnières-sur-Vègre sur la D.22
	85	138000	La Sèvre Nantaise à Cerizay ,pont de la route entre St Mesmin et Montravers"
	85	140000	La Sèvre Nantaise en aval du barrage du Longeron à St-Aubin-des-Ormeaux
	85	144000	La Maine à St-Hilaire-de-Loulay sur la D.84a
	85	154020	Le Petit Lay à St-Mars-la-Réorthe "la Pillardièrè"
7	85	154300	Le Lay à Mareuil "le Champ Marc" sur la D.19
	85	154600	L'Yon, "le gué de Rambourg" à Nesmy
	85	158000	La Vendée au pont de la rocade en aval de Fontenay le Comte

# Sites suivis dans le cadre du contrôle de surveillance de la DCE en Pays de Loire

Inventaire exhaustif par département

N° Dpt	Code station	Localisation précise
44	143150	la Sanguèze au Pallet, aval du déversoir de la station d'hydrométrie
44	145000	la Maine à Châteautébaud, "pont Caffino"
44	146000	la Sèvre nantaise à Vertou "le Chêne"
44	146418	ruisseau de la Vallée, lieu-dit "la Ferrière"
44	146500	l'Erdre à Nort-sur-Erdre, "Vault" (amont de Nort-sur-Erdre)
44	146600	Canal de Nantes à Brest à Nort-sur-Erdre, lieu-dit " les Coudrais"
44	146840	le Gesvre à la Chapelle-sur-Erdre, lieu-dit " Pont de Forge"
44	148590	la Boulogne à Saint-philbert-de-Grand-Lieu, "Viègue" (amont de Saint-Philbert)
44	150500	le Falleron en amont Machecoul "le Bourg St Martin"
44	214000	la Chère au moulin neuf, aval Châteaubriant.
44	214495	la Chère à Pierric/Ste-Anne (35) à "Triguel" pont D.57
44	215485	le Don à Guéméné-Penfao, lieu-dit "Juzet"
44	215800	l'Isac au pont de "Melneuf" à Guenrouet
49	102400	la Dive au pont de St Just D.162
49	102500	le Thouet à Chacé au pont D.205
49	103200	la Loire au pont de St Mathurin (ponton en rive gauche)
49	103950	le lathan à Longue-jumelles, lieu-dit " la Moutonnerie" (49)
49	104200	le Couason à Gée, lieu-dit " la Hussonnière (49)
49	104500	l'Authion au pont de "Sorges", D.952 aux Ponts-de-Cé.
49	110000	le Loir à la prise A.E.P., D.135 à Lézigné
49	123000	la Sarthe , prise AEP à Cheffes sur la D.74
49	131550	l'Argos à Sainte-Gemmes-d'Andigné, lieu-dit "Basse Rivière"
49	132000	l'Oudon à Andigné "la Jaillette", D.216
49	132500	la Mayenne à Montreuil-Juigné D.768.
49	132800	le Brionneau à Avrillé, lieu-dit " la Poële"
49	133000	la Maine à Bouchemaine à l'embarcadère.
49	133200	le layon à Clère-sur-layon , lieu-dit "le Mureau", RD.170
49	133960	l'Hyrome à St-lambert-du-lattay , lieu-dit "Chauveau"
49	134000	le layon à St-lambert-du-lattay , "Bézigon", D.209
49	134700	la Loire à Montjean-sur-Loire pont de la D.15
49	135000	l'Evre à St-Florent-le-Vieil, "N.D. du Marillais", D.751
49	136600	la Divatte à la Varenne, pont RD 751
49	143000	la Moine à St Crespin sur Moine "Fromont"
53	113050	la Vaudelle à Saint-germain-de-Coulamer, lie-dit "le Roux François" (53)
53	123750	la Mayenne au château de "Torcé" à Cigné sur la D.214
53	123800	la Varenne au "moulin d'Ambloux" à Couesmes-Vaucé
53	124850	la Mayenne au pont de St-Baudelle, D.217
53	124875	l'Oisilly à Champgeneteux, lieu-dit "Sainte-Marie"
53	124985	l'Aron à moulay, lieu-dit "la Rabotière"
53	125500	l'Ernée à larchamp, lieu-dit "le Petit Val"
53	127000	la Jouanne à Forcé, pont de la RD 21
53	128050	l'Ouette à Entramme, lieu-dit "Pont d'Ouette"
53	128490	la Mayenne à Loigne-sur-Mayenne, lieu-dit "Chaudure"
53	130500	l'Oudon à Cossé-le-Vivien, lieu-dit "Melleray", pont de la RD 153
53	131200	l'Hière à Chérancé, lieu-dit " le Moulin du Pont"

N° Dpt	Code station	Localisation précise
72	108285	la Brayre à Vibraye, lie-dit du "Gué de launay" (72)
72	108425	le Tusson à Evallé, lieu-dit "le Petit Boulay" (72)
72	108500	le Loir à Château-du-Loir sur la D.10
72	108736	l'Aune à Pontvallain, lieu-dit " Casse Maillet", pont de la RD 307 (72)
72	112200	la Sarthe à Moulins-le-Carbonnel sur la D.200
72	113250	la Sarthe à Moitron-sur-Sarthe, lieu-dit "le Gué Lian" (72)
72	113800	la Sarthe à Saint-Marceau, camping (72)
72	114100	la Dive à Monce-en-Soasnois, lieu-dit "la Lucette" (72)
72	114500	l'Orne Saosnoise à Ballon sur la D.38
72	115200	la Sarthe à Neuville-sur-Sarthe sur la D.197
72	115500	l'Antonnière à Saint-Saturnin, Institut médical (72)
72	116800	l'Huisne à Avèze, lieu-dit "le Pont" (72)
72	118000	l'Huisne, prise AEP "l'Abbaye de l'Epau", RD.152 au Mans
72	119000	la Sarthe à l'aval de l' écluse de Spay à Arnage au pont de la D.156.
72	119220	la Vègre àEpineu-le-Chevreuil, lieu-dit "la Jumellière"
72	119750	l'Evre à Chammes, lieu-dit "les Forges"
85	137993	le Seveau à Saint-Mesmin, pont de la RD 8
85	139050	la Sèvre Nantaise à Saint-Malo-du-Bois, lieu-dit "Poupet"
85	143500	la Grande Maine à Saint-Fulgent, lieu-dit "le Pessis des landes"
85	150830	la Vie au Poiré-sur-Vie, lieu-dit "le Chiron"
85	151500	le Lignerion à Soullans, lieu-dit "la pointe (le Gué aux Roux)"
85	152000	la Vie au Fenouiller "le Pas Opton" sur la D.754
85	152500	le Jaunay à Martinet, lieu-dit "le Lutron"
85	153100	la Ciboule à Saint-Mathurin, lieu-dit "Pont de Porcher"
85	153300	le Gué Chatenay aux Poiroux, lieu-dit " le Gué Barriteau"
85	153600	le Grand lay à Saint-Prouant, lieu-dit "Rechain"
85	153700	le Loing à Chantonay, lieu-dit "la Monerie"
85	154050	le Petit lay à Saint-Hilaire-le-Vouhis, lieu-dit "Chadeau"
85	154200	la Smagne à Sainte-Pexine, lieu-dit "les Mottes"
85	155500	le lay, "le port de la Claye" sur la D.949
85	156200	la Vendée à la Chapelle-aux-Lys sur la D.49

## Résultats de biologie du RCS 1/2

Code station RCS	département		DIATOMÉES				INVERTEBRES			MACROPHYTES		
			IBD norme juin 2000	IBD norme décembre 2007 - calcul avec version 5.1 d'OMNIDIA	IPS norme juin 2000	IPS norme décembre 2007 - calcul avec version 5.1 d'OMNIDIA	Protocole (référence, RCS avril 2007 normal ou adapté)	Note	Variété taxonomique	GFI	IBMR	Variété taxonomique totale
102400	49	la Dive au pont de St Just D.162	11.1	15,4	14.9	14,9	Normal	17	39	7		
102500	49	le Thouet à Chacé au pont D.205	10.1	12,4	11.2	11,3	Normal	17	48	5		
103200	49	la Loire au pont de St Mathurin (ponton en rive gauche)	11.3	12,2	10.1	10	Adapté		AELB			
103950	49	le lathan à Longue-jumelles, lieu-dit " la Moutonnerie" (49)	10.9	15,2	13.8	13,9	Normal	14	34	5		
104200	49	le Couasnon à Gée, lieu-dit " la Hussonnière (49)	10.9	14,6	13.8	13,8	Normal	17	38	7		
104500	49	l'Authion au pont de "Sorges", D.952 aux Ponts-de-Cé.	9.1	11	9.0	9	Adapté	11	33	2		
108285	72	la Braye à Vibraye, lieu-dit du "Gué de launay" (72)	11.3	15	14.5	14,5	Référence	15	41	4	9,89	15
108425	72	le Tusson à Evailié, lieu-dit "le Petit Boulay" (72)	10.4	14,2	13.1	13,5	Référence	15	32	7		
108500	72	le Loir à Château-du-Loir sur la D.10	11.2	15,5	14.7	14,7	Adapté	18	48	6		
108736	72	l'Aune à Pontvallain, lieu-dit " Casse Maillet", pont de la RD 307 (72)	10.9	14,9	13.9	13,9	Normal	19	45	7	10.09	29
110000	49	le Loir à la prise A.E.P., D.135 à Lézigné	11.2	15,3	14.2	14,3	Adapté	15	44	4		
112200	72	la Sarthe à Moulins-le-Carbonnel sur la D.200	11.1	13,3	12.2	12,4	Normal	15	39	5	7.43	17
113050	53	la Vaudelle à Saint-germain-de-Coulamer, lieu-dit "le Roux François" (53)	11.7	11,1	11.2	11,7	Référence	18	36	9	12.29	15
113250	72	la Sarthe à Moitron-sur-Sarthe, lieu-dit "le Gué Lian" (72)	10.5	14,7	13.2	13,6	Normal	14	40	4	8.65	24
113800	72	la Sarthe à Saint-Marceau, camping (72)	10.9	14,3	12.1	12,9	Adapté		AELB		9.27	14
114100	72	la Dive à Monce-en-Soasnois, lieu-dit "la Lucette" (72)	12.2	15,8	15.1	15,1	Normal	16	39	6		
114500	72	l'Orne Saosnoise à Ballon sur la D.38	11.5	15,1	14.2	14,2	Adapté	9	24	3		
115200	72	la Sarthe à Neuville-sur-Sarthe sur la D.197	10.9	13,7	11.9	12,9	Normal	15	40	5	8.90	24
115500	72	l'Antonnière à Saint-Saturnin, Institut médical (72)	11.2	14,9	13.7	13,8	Normal	16	35	7		
116800	72	l'Huisne à Avèze, lieu-dit "le Pont" (72)	11.6	15	14.0	14	Normal	17	43	6	8.27	28
118000	72	l'Huisne, prise AEP "l'Abbaye de l'Epaou", RD.152 au Mans	11.8	14,7	13.3	13,5	Adapté	14	30	6	6.95	27
119000	72	la Sarthe à l'aval de l' écluse de Spay à Arnage au pont de la D.156.	10.8	14,2	12.5	13,1	Adapté		AELB		8.78	15
119220	72	la Vègre à Epineu-le-Chevreuil, lieu-dit "la Jumellière"	11.2	15	14.5	14,7	Normal	17	43	6		
119750	53	l'Evre à Chammes, lieu-dit "les Forges"	11.7	14,6	13.2	13,4	Normal	17	35	8		
123000	49	la Sarthe , prise AEP à Cheffes sur la D.74	10.9	14	12.6	12,7	Adapté		AELB		7.10	18
123750	53	la Mayenne au château de "Torcé" à Cigné sur la D.214	13.7	12,3	11.4	11,3	Normal	17	40	7	8.47	22
123800	53	la Varenne au "moulin d'Ambloux" à Couesmes-Vaucé	13.1	13,6	13.7	13,5	Normal	15	33	6	10.10	25
124850	53	la Mayenne au pont de St-Baudelle, D.217	10.7	12,9	11.8	12,5	Adapté	15	43	4		
124875	53	l'Oisilly à Champgeneteux, lieu-dit "Sainte-Marie"	12.0	11,3	9.8	11,5	Normal	19	43	8		
124985	53	l'Aron à moulay, lieu-dit "la Rabotière"	12.7	13,5	13.1	13,1	Normal	19	42	8	10.92	21
125500	53	l'Ernée à larchamp, lieu-dit "le Petit Val"	13.3	12	10.8	12,1	Normal	19	43	8	10.22	30
127000	53	la Jouanne à Forcé, pont de la RD 21	11.3	14,2	13.2	13,3	Normal	16	38	6	9.02	28
128050	53	l'Ouette à Entramme, lieu-dit "Pont d'Ouette"	11.8	10,1	10.2	10,1	Normal	20	52	7		
128490	53	la Mayenne à Loigne-sur-Mayenne, lieu-dit "Chaudure"	10.2	13,1	11.5	12,3	Adapté	13	34	4		
130500	53	l'Oudon à Cossé-le-Vivien, lieu-dit "Melleray", pont de la RD 153	10.3	13,8	13.2	13,5	Normal	17	43	6	8.65	33
131200	53	l'Hière à Chérancé, lieu-dit " le Moulin du Pont"	10.1	14,7	13.8	14	Normal	12	32	4		
131550	49	l'Argos à Sainte-Gemmes-d'Andigné, lieu-dit "Basse Rivière"	10.1	14	12.9	13,1	Normal	12	30	4		
132000	49	l'Oudon à Andigné "la Jaillette", D.216	9.0	13,2	12.1	11,9	Adapté	12	40	2		

## Résultats de biologie du RCS 2/2

Code station RCS	département		DIATOMÉES				INVERTEBRÉS			MACROPHYTES		
			IBD norme juin 2000	IBD norme décembre 2007 - calcul avec version 5.1 d'OMNIDIA	IPS norme juin 2000	IPS norme décembre 2007 - calcul avec version 5.1 d'OMNIDIA	Protocole (référence, RCS avril 2007 normal ou adapté)	Note	Variété taxonomique	GFI	IBMR	Variété taxonomique totale
132500	49	la Mayenne à Montreuil-Juigné D.768.	10.3	12,9	11.3	12,1	Adapté	12	38	2		
132800	49	le Brionneau à Avrillé, lieu-dit " la Poêle"	10.6	13,4	14.9	12,3	Normal	9	24	3		
133000	49	la Maine à Bouchemaine à l'embarcadère.	11.3	12,3	10.4	11,6	Adapté	10	32	2		
133200	49	le layon à Clère-sur-layon , lieu-dit "le Mureau", RD.170	11.6	14,3	14.5	14,2	Normal	10	25	3		
133960	49	l'Hyrome à St-lambert-du-lattay , lieu-dit "Chauveau"	10.5	13,9	12.8	12,9	Normal	11	27	4		
134000	49	le layon à St-lambert-du-lattay , "Bézigon", D.209	10.3	14,1	12.8	13	Normal	15	38	5		
134700	49	la Loire à Montjean-sur-Loire pont de la D.15	12.0	12,1	8.7	8,8	Adapté		AELB			
135000	49	l'Evre à St-Florent-le-Vieil, "N.D. du Marillais", D.751	9.7	12	10.4	11	Adapté	13	39	3		
136600	49	la Divatte à la Varenne, pont RD 751	11.3	12,1	11.2	12,1	Normal	13	31	5		
137993	85	le Sevreau à Saint-Mesmin, pont de la RD 8	12.6	11,2	10.5	11	Normal	15	32	7		
139050	85	la Sèvre Nantaise à Saint-Malo-du-Bois, lieu-dit "Poupet"	9.6	11,7	10.3	11,1	Normal	15	41	4		
143000	49	la Moine à St Crespin sur Moine "Fromont"	9.7	11,6	11.0	10,7	Normal	15	38	5		
143150	44	la Sanguèze au Pallet, aval du déversoir de la station d'hydrométrie	11.5	10,2	10.5	9,8	Normal	11	36	2		
143500	85	la Grande Maine à Saint-Fulgent, lieu-dit "le Pessis des landes"	10.1	11,3	10.6	11,2	Normal	13	34	4		
145000	44	la Maine à Châteautébaud, "pont Caffino"	9.3	11,4	9.3	10,4	Adapté	11	28	4		
146000	44	la Sèvre nantaise à Vertou "le Chêne"	8.0	10,8	9.4	10	Adapté	10	31	2		
146418	44	ruisseau de la Vallée, lieu-dit " la Ferrière"	13.5	18,9	15.6	15	Référence	15	35	6	11.05	21
146500	44	l'Erdre à Nort-sur-Erdre, "Vault" (amont de Nort-sur-Erdre)	11.2	13,6	13.6	13,1	Normal	11	28	4	7.79	40
146600	44	Canal de Nantes à Brest à Nort-sur-Erdre, lieu-dit " les Coudrais"	6.6	8.3	8.7	8.8						
146840	44	le Gesvre à la Chapelle-sur-Erdre, lieu-dit " Pont de Forge"	13.1	16,4	13.0	13,7	Normal	14	27	7	10.02	26
148590	44	la Boulogne à Saint-philbert-de-Grand-Lieu, "Viègue" (amont de Saint-Philbert)	11.0	11,8	9.8	10,8	Normal	10	26	3		
150500	44	le Falleron en amont Machecoul "le Bourg St Martin"	10.7	14,2	13.1	13	Normal	13	33	4		
150830	85	la Vie au Poiré-sur-Vie, lieu-dit "le Chiron"	10.6	10,7	10.3	10,5	Normal	10	25	3		
151500	85	le Ligneron à Soullans, lieu-dit "la pointe (le Gué aux Roux)"	10.4	9,8	9.4	10	Normal	12	32	4		
152000	85	la Vie au Fenouiller "le Pas Opton" sur la D.754	8.7	10,7	9.6	9,6	Adapté	12	32	4		
152500	85	le Jaunay à Martinet, lieu-dit "le Lutron"	12.0	10,6	9.9	10,2	Normal	14	37	4		
153100	85	la Ciboule à Saint-Mathurin, lieu-dit "Pont de Porcher"	12.6	13,1	14.0	12,9	Normal	14	26	7		
153300	85	le Gué Chatenay aux Poiroux, lieu-dit " le Gué Barriteau"	11.4	12,9	13.1	12,7	Référence	15	35	6	13.53	8
153600	85	le Grand lay à Saint-Prouant, lieu-dit "Rechain"	11.4	14,3	14.4	14,2	Normal	16	40	6		
153700	85	le Loing à Chantonay, lieu-dit "la Monerie"	10.8	13,8	13.5	13,5	Normal	14	32	6		
154050	85	le Petit lay à Saint-Hilaire-le-Vouhis, lieu-dit "Chadeau"	10.9	15	14.7	14,5	Normal	17	40	7		
154200	85	la Smagne à Sainte-Pexine, lieu-dit "les Mottes"	11.1	14,7	13.6	13,9	Normal	16	38	6		
155500	85	le lay, "le port de la Claye" sur la D.949	9.7	12,5	10.4	10,5	Adapté	12	31	4		
156200	85	la Vendée à la Chapelle-aux-Lys sur la D.49	13.4	13,1	13.4	12,2	Normal	16	33	7		
214000	44	la Chère au moulin neuf, aval Châteaubriant.	11.7	12	9.6	10,7	Normal	13	31	5		
214495	44	la Chère à Pierric/Ste-Anne (35) à "Triguel" pont D.57	11.3	12,3	13.1	12,4	Normal	14	39	4		
215485	44	le Don à Guéméné-Penfao, lieu-dit "Juzet"	12.0	12,2	11.3	12	Normal	16	37	6		
215800	44	l'Isac au pont de "Melneuf" à Guenrouet	8.3	10,9	9.2	10	Adapté	13	42	2		

## Résultats de physico chimie du RCS 1/2

département	Code station RCS		physico-chimie (SEQ-Eau version 1)							
			Matières organiques oxydables	Matières azotées	Matières phosphorées	Phytoplancton	Nitrates	Particules en suspension	Température	Minéralisation
49	102400	la Dive au pont de St Just D.162	52	59	79	62	11	85	80	86
49	102500	le Thouet à Chacé au pont D.205	51	59	67	52	28	78	80	89
49	103200	la Loire au pont de St Mathurin (ponton en rive gauche)	52	59	71	60	51	67	81	95
49	103950	le lathan à Longue-jumelles, lieu-dit " la Moutonnerie" (49)	47	46	60	70	37	71	83	90
49	104200	le Couasnon à Gée, lieu-dit " la Hussonnière (49)	49	52	60	56	31	69	83	92
49	104500	l'Authion au pont de "Sorges", D.952 aux Ponts-de-Cé.	52	50	57	42	40	59	80	87
72	108285	la Braye à Vibraye, lie-dit du "Gué de launay" (72)	12	31	29	60	37	69	83	88
72	108425	le Tusson à Evallé, lieu-dit "le Petit Boulay" (72)	10	56	57	76	15	92	85	91
72	108500	le Loir à Château-du-Loir sur la D.10	55	57	61	34	27	65	83	92
72	108736	l'Aune à Pontvallain, lieu-dit " Casse Maillet", pont de la RD 307 (72)	39	58	65	51	54	66	85	91
49	110000	le Loir à la prise A.E.P., D.135 à Léznigné	62	57	69	74	27	73	81	90
72	112200	la Sarthe à Moulins-le-Carbonnel sur la D.200	35	59	67	57	48	68	83	93
53	113050	la Vaudelle à Saint-germain-de-Coulamer, lie-dit "le Roux François" (53)	42	59	69	75	18	51	84	94
72	113250	la Sarthe à Moitron-sur-Sarthe, lieu-dit "le Gué Lian" (72)	42	59	69	75	18	51	84	94
72	113800	la Sarthe à Saint-Marceau, camping (72)	50	59	68	56	33	69	83	93
72	114100	la Dive à Monce-en-Soasnois, lieu-dit "la Lucette" (72)	74	54	73	56	7	67	84	90
72	114500	l'Orne Saosnoise à Ballon sur la D.38	62	42	65	63	12	67	84	87
72	115200	la Sarthe à Neuville-sur-Sarthe sur la D.197	49	59	59	39	31	68	82	92
72	115500	l'Antonnière à Saint-Saturnin, Institut médical (72)	55	48	59	70	34	40	84	90
72	116800	l'Huisne à Avèze, lieu-dit "le Pont" (72)	69	57	53	62	45	73	84	93
72	118000	l'Huisne, prise AEP "l'Abbaye de l'Epau", RD.152 au Mans	59	55	60	61	47	69	82	92
72	119000	la Sarthe à l'aval de l' écluse de Spay à Arnage au pont de la D.156.	38	51	53	34	35	66	81	93
72	119220	la Vègre àEpineu-le-Chevreuil, lieu-dit "la Jumellière"	46	52	53	70	21	77	84	94
53	119750	l'Evre à Chammes, lieu-dit "les Forges"	56	52	61	58	31	77	84	95
49	123000	la Sarthe , prise AEP à Cheffes sur la D.74	46	52	65	52	35	66	81	90
53	123750	la Mayenne au château de "Torcé" à Cigné sur la D.214	56	57	64	74	25	65	83	93
53	123800	la Varenne au "moulin d'Ambloux" à Couesmes-Vaucé	59	60	73	78	36	68	84	94
53	124850	la Mayenne au pont de St-Baudelle, D.217	46	58	73	72	28	71	83	93
53	124875	l'Oisilly à Champgeneteux, lieu-dit "Sainte-Marie"	65	54	59	71	14	48	85	94
53	124985	l'Aron à moulay, lieu-dit "la Rabotière"	55	51	65	59	22	61	84	94
53	125500	l'Ernée à larchamp, lieu-dit "le Petit Val"	40	48	61	51	20	61	84	93
53	127000	la Jouanne à Forcé, pont de la RD 21	14	53	60	71	31	75	82	92
53	128050	l'Ouette à Entramme, lieu-dit "Pont d'Ouette"	46	51	67	67	18	79	84	91
53	128490	la Mayenne à Loigne-sur-Mayenne, lieu-dit "Chaudure"	48	57	68	75	31	73	81	94
53	130500	l'Oudon à Cossé-le-Vivien, lieu-dit "Melleray", pont de la RD 153	41	49	71	26	27	68	82	92
53	131200	l'Hière à Chérancé, lieu-dit " le Moulin du Pont"	38	37	52	67	3	78	84	86
49	131550	l'Argos à Sainte-Gemmes-d'Andigné, lieu-dit "Basse Rivière"	33	43	63	56	14	75	84	87
49	132000	l'Oudon à Andigné "la Jaillette", D.216	46	50	68	39	16	70	82	88

## Résultats de physico chimie du RCS 2/2

département	Code station RCS		physico-chimie (SEQ-Eau version 1)							
			Matières organiques oxydables	Matières azotées	Matières phosphorées	Phytoplancton	Nitrates	Particules en suspension	Température	Minéralisation
49	132500	la Mayenne à Montreuil-Juigné D.768.	44	55	67	66	28	73	82	93
49	132800	le Brionneau à Avrillé, lieu-dit " la Poële"	30	45	53	45	33	48	84	88
49	133000	la Maine à Bouchemaine à l'embarcadère.	51	52	59	69	29	70	81	92
49	133200	le layon à Clère-sur-layon , lieu-dit "le Mureau", RD.170	6	55	65	78	54	71	84	91
49	133960	l'Hyrome à St-lambert-du-lattay , lieu-dit "Chauveau"	33	43	47	69	29	66	83	97
49	134000	le layon à St-lambert-du-lattay , "Bézigon", D.209	37	50	50	45	33	66	82	91
49	134700	la Loire à Montjean-sur-Loire pont de la D.15	56	58	61	76	39	64	83	97
49	135000	l'Evre à St-Florent-le-Vieil, "N.D. du Marillais", D.751	37	48	52	40	32	72	83	90
49	136600	la Divatte à la Varenne, pont RD 751	16	51	45	76	38	74	85	89
85	137993	le Sevreau à Saint-Mesmin, pont de la RD 8	63	54	76	67	37	61	85	93
85	139050	la Sèvre Nantaise à Saint-Malo-du-Bois, lieu-dit "Poupet"	46	54	67	39	41	54	83	94
49	143000	la Moine à St Crespin sur Moine "Fromont"	32	49	50	39	32	66	83	92
44	143150	la Sanguèze au Pallet, aval du déversoir de la station d'hydrométrie	4	48	54	60	39	75	85	91
85	143500	la Grande Maine à Saint-Fulgent, lieu-dit "le Pessis des landes"	37	21	39	74	33	74	84	91
44	145000	la Maine à Châteautébaud, "pont Caffino"	26	46	44	55	25	76	83	90
44	146000	la Sèvre nantaise à Vertou "le Chêne"	22	52	58	53	33	72	82	93
44	146418	ruisseau de la Vallée, lieu-dit" la Ferrière"	18	54	57	83	29	79	86	90
44	146500	l'Erdre à Nort-sur-Erdre, "Vault" (amont de Nort-sur-Erdre)	32	50	72	78	31	76	84	90
44	146600	Canal de Nantes à Brest à Nort-sur-Erdre, lieu-dit " les Coudrais"	14	57	68	51	76	41	76	89
44	146840	le Gesvre à la Chapelle-sur-Erdre, lieu-dit " Pont de Forge"	10	56	59	68	56	76	84	90
44	148590	la Boulogne à Saint-philbert-de-Grand-Lieu, "Viègue" (amont de Saint-Philbert)	20	47	58	69	35	71	84	90
44	150500	le Falleron en amont Machecoul "le Bourg St Martin"	2	47	37	42	39	66	84	87
85	150830	la Vle au Poiré-sur-Vie, lieu-dit "le Chiron"	13	38	38	27	38	69	84	90
85	151500	le Lignerou à Soullans, lieu-dit "la pointe (le Gué aux Roux)"	4	44	46	77	43	72	85	84
85	152000	la Vie au Fenouiller "le Pas Opton" sur la D.754	5	52	55	28	49	49	81	90
85	152500	le Jaunay à Martinet, lieu-dit "le Lutron"	11	53	58	81	43	70	84	88
85	153100	la Ciboule à Saint-Mathurin, lieu-dit "Pont de Porcher"	26	52	67	67	43	69	84	88
85	153300	le Gué Chatenay aux Poiroux, lieu-dit " le Gué Barriteau"	7	59	72	2	57	67	84	89
85	153600	le Grand lay à Saint-Prouant, lieu-dit "Rechain"	58	53	57	74	28	62	84	92
85	153700	le Loing à Chantonay, lieu-dit "la Monerie"	58	54	68	75	24	74	84	92
85	154050	le Petit lay à Saint-Hilaire-le-Vouhis, lieu-dit "Chadeau"	43	46	60	36	18	72	83	91
85	154200	la Smagne à Sainte-Pexine, lieu-dit "les Mottes"	37	59	69	74	26	76	84	91
85	155500	le lay, "le port de la Claye" sur la D.949	49	53	54	55	32	68	86	95
85	156200	la Vendée à la Chapelle-aux-Lys sur la D.49	74	59	77	76	21	61	85	93
44	214000	la Chère au moulin neuf, aval Châteaubriant.	31	52	65	75	34	79	84	89
44	214495	la Chère à Pierric/Ste-Anne (35) à "Triguel" pont D.57	41	54	71	76	33	70	84	91
44	215485	le Don à Guéméné-Penfao, lieu-dit "Juzet"	15	51	69	72	31	89	83	91
44	215800	l'Isac au pont de "Melneuf" à Guenrouet	9	57	67	65	47	74	82	90

## Calcul des flux d'azote et de phosphore sur 4 sites de la région

N°Station / Rivière	Année	module spécifique l/s/Km <sup>2</sup>	Azote global *		Phosphore total	
			CHARGE ANNUELLE		CHARGE ANNUELLE	
			en tonnes	en tonnes / Km <sup>2</sup> de BV	tonnes	en tonnes / Km <sup>2</sup> de BV
<b>134700 la Loire</b>	1997	5	114486	1.04	3783	0.034
	1998	7	157237	1.43	5165	0.047
	1999	8.8	212579	1.93	6279	0.057
	2000	10.4	215027	1.96	7836	0.071
	2001	11	222530	2.02	8236	0.075
	2002	6.9	130339	1.19	5635	0.051
	2003	7.1	122656	1.12	5217	0.047
	2004	7.9	145013	1.32	4644	0.042
	2005	5	70402	0.64	1347	0.012
	2006	6.1	96132	0.87	2226	0.020
2007	7.7	130001	1.18	3138	0.029	
<b>110000 le Loir</b>	1997	2.6	3436	0.43	116	0.015
	1998	3.6	7684	0.97	227	0.029
	1999	5.7	12132	1.53	445	0.056
	2000	6.6	12585	1.59	447	0.056
	2001	8.6	14321	1.81	467	0.059
	2002	5.3	12225	1.54	346	0.044
	2003	4.8	12848	1.62	235	0.03
	2004	4.1	8275	1.05	308	0.038
	2005	2.3	3814	0.48	45	0.006
	2006	2.6	8309	1.05	62	0.008
2007	3.4	5776	0.73	86	0.01	

N°Station / Rivière	Année	module spécifique l/s/Km <sup>2</sup>	Azote global *		Phosphore total	
			CHARGE ANNUELLE		CHARGE ANNUELLE	
			en tonnes	en tonnes / Km <sup>2</sup> de BV	tonnes	en tonnes / Km <sup>2</sup> de BV
<b>123000 la Sarthe</b>	1997	3.8	7687	1.04	235	0.032
	1998	6.4	12643	1.71	641	0.087
	1999	10	17417	2.36	740	0.1
	2000	12.9	20313	2.75	962	0.13
	2001	12.9	18975	2.57	694	0.094
	2002	8.3	14664	1.99	643	0.087
	2003	5.9	8705	1.18	272	0.037
	2004	5.2	8133	1.10	217	0.029
	2005	2.6	3495	0.47	67	0.009
	2006	4.1	12641	1.71	109	0.015
2007	6.8	10677	1.45	443	0.06	
<b>132500 la Mayenne</b>	1997	4.7	9762	1.75	242	0.043
	1998	10	17734	3.19	524	0.094
	1999	14.1	23870	4.29	642	0.115
	2000	15.2	23567	4.23	711	0.128
	2001	14.8	20291	3.50	532	0.092
	2002	10.1	16503	2.84	614	0.106
	2003	6.9	9203	1.68	319	0.058
	2004	6.5	9135	1.67	177	0.032
	2005	3.4	4121	0.75	62	0.011
	2006	6.7	10884	1.20	141	0.026
2007	10.4	14410	2.63	208	0.038	

Ressources, territoires et habitats  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures et transports

## Présent pour l'avenir

---

Direction régionale  
de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement

Service ressources naturelles et paysages

10, Bd G. Serpette BP 32205

44022 Nantes cedex 1

tél : 02.40.99.58.55

fax : 02.40.99.58.78

courriel : DREAL-Pays-de-la-Loire@  
developpement-durable.gouv.fr