



# **Le Réseau ECOFLUX**

**Convention entre l'IUEM-UBO  
et le Conseil Général du Finistère**

**Rapport annuel janvier 2003**

**Sandrine Porhel, Gaëlle Lorvellec, Rémi Buchet  
Morgane Maguer et Paul Tréguer**

**Brest, le 31 janvier 2003**

## SOMMAIRE

<b>I. PRESENTATION DU RESEAU .....</b>	<b>3</b>
I.1. LES RIVIERES SUIVIES PAR LE RESEAU.....	3
I.2. LES ACTEURS DU RESEAU.....	4
<b>II. ACTIONS PEDAGOGIQUES ET COMMUNICATION.....</b>	<b>5</b>
II.1. ACTIONS PEDAGOGIQUES.....	5
II.2. COMMUNICATIONS.....	5
II.2.1. <i>Communication et médias</i> .....	5
II.2.2. <i>Demandes de cession de données</i> .....	6
<b>III.RESULTATS SCIENTIFIQUES.....</b>	<b>8</b>
III.1. LES CONCENTRATIONS DES TROIS ELEMENTS DANS LES RIVIERES SUIVIES.....	8
III.1.1. <i>Variations des concentrations moyennes annuelles</i> .....	8
III.1.2. <i>Le classement SEQ-eau</i> .....	11
III.1.3. <i>Variations hebdomadaires et saisonnières des concentrations depuis 1998</i> .....	15
III.2. FLUX ANNUELS .....	24
<b>CONCLUSION GENERALE :.....</b>	<b>29</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>31</b>



## I. PRESENTATION DU RESEAU

### I.1. Les rivières suivies par le réseau

Depuis 2000, le réseau ECOFLUX surveille la qualité de l'eau de treize fleuves finistériens.

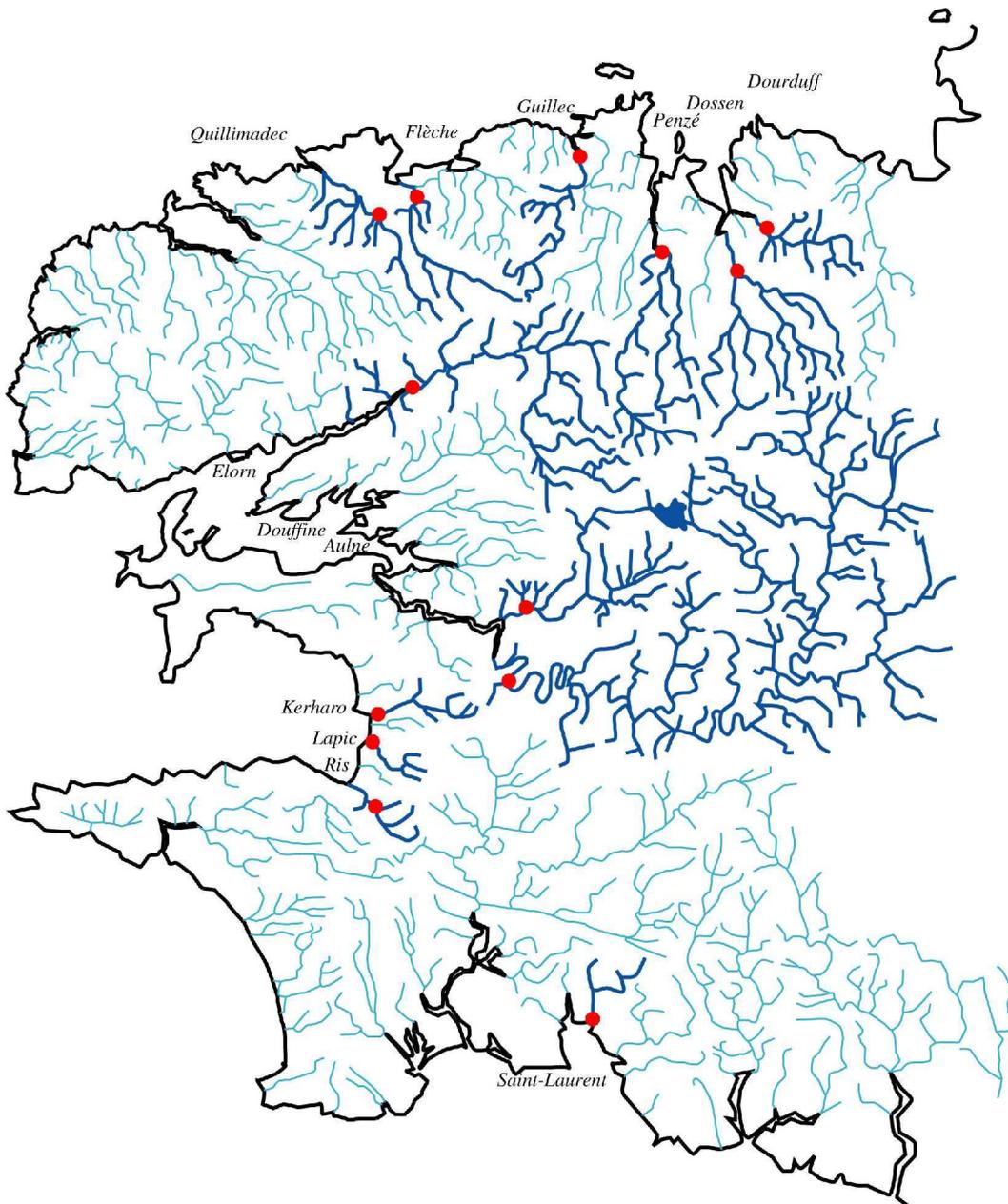


Figure 1. Fleuves suivis par le réseau ECOFLUX

Pour chaque rivière, des prélèvements sont réalisés chaque semaine en un point précis (tableau 1).

Rivières	Points de prélèvement
<b>Le Dourduff</b>	D 46
<b>Le Dossen</b>	Port de plaisance de Morlaix
<b>La Penzé</b>	Le Merdy, Penzé
<b>Le Guillec</b>	D10 à Saint Jacques
<b>La Flèche</b>	D129 à Lanvrein, Tréfleze
<b>Le Quillimadec</b>	D 125, aire de repos
<b>L'Elorn</b>	Rue des écossais à Landerneau
<b>La Douffine</b>	D 770 à Pont Neuf
<b>L'Aulne</b>	Centre ville de Châteaulin
<b>Le Kerharo</b>	Plage de Kerviguen
<b>Le Lopic</b>	Tréfeuntec
<b>Le Ris</b>	Entre Kerstrat et Mescalet
<b>Le Saint Laurent</b>	Beg Menez, La Forêt Fouesnant

Tableau 1. Points de prélèvements sur chacune des rivières

## 1.2. Les acteurs du réseau

Le réseau fonctionne grâce à des bénévoles et des établissements scolaires (tableau 2) qui, tout au long de l'année, se relaient pour effectuer les prélèvements.

Rivières	Etablissements réalisant les prélèvements	Bénévoles réalisant les prélèvements
<b>Le Dourduff</b>	L.E.G.T.A. de Suscinio, Ploujean	M. LACHUER - 28 rue Beethoven - 29 600 PLOURIN lès MORLAIX
<b>Le Dossen</b>	M.F.R. de Morlaix	M. JALLIFFIER - <b>SIVOM de Morlaix</b> - Place Kerebel - 29 600 MORLAIX
<b>La Penzé</b>	/	M. DERRIENNIC - Kerinec Creis - 29 600 CARANTEC
<b>Le Guillec</b>	/	M. JALLIFFIER - <b>SIVOM de Morlaix</b> - Place Kerebel - 29 600 MORLAIX
<b>La Flèche</b>	/	M. BRETON - 9 rue Tanguy Malmanche - 29 860 PLABENNEC et M. FERNANDES - 22 rue de Kervao - 29 200 BREST ( <b>APPMA du Pays des Abers</b> )
<b>Le Quillimadec</b>	Institut Rural de Lesneven	M. BRETON - 9 rue Tanguy Malmanche - 29 860 PLABENNEC et M. FERNANDES - 22 rue de Kervao - 29 200 BREST ( <b>APPMA du Pays des Abers</b> )
<b>L'Elorn</b>	/	M. MESCAM - Pouligou - 29 460 DAOULAS
<b>La Douffine</b>	L.A.P. Le Nivot, Lopérec	M. HERVE - 21 rue de la Forge - 29 590 PONT de BUIS ( <b>APPMA de la Douffine</b> )
<b>L'Aulne</b>	L.E.G.T.A. de Châteaulin	M. LE DOARE - 4 rue de Kerlobret - 29 150 CHATEAULIN ( <b>APPMA de Châteaulin</b> )
<b>Le Kerharo</b>	/	Mme LAUNAY – Ty Anquer – 29 550 PLOEVEN
<b>Le Lopic</b>	/	M. et Mme LE MEUR - Tréfeuntec - 29 550 PLONEVEZ-PORZAY
<b>Le Ris</b>	Lycée public Jean-Marie LE BRIS, Douarnenez	M. GARREC - Gorré Selliau - 29 580 ROSNOEN ( <b>APPMA de Douarnenez</b> )
<b>Le Saint Laurent</b>	/	<b>CEMPAMA de Beg Meil</b> (Morgane NEDELLEC - Pierre MOLLOT) - BP 4 - 29 170 FOUESNANT

Tableau 2. Récapitulatif des établissements scolaires et des bénévoles associés au réseau

## II. ACTIONS PEDAGOGIQUES ET COMMUNICATION

### II.1. Actions pédagogiques

Le 5 juin 2002, une réunion a été organisée à l'Institut Universitaire Européen de la Mer à l'intention des bénévoles et des élèves des établissements scolaires. A cette occasion, Mme Laure Gorius représentait la DAAREN du Conseil Général. Il s'agissait essentiellement de présenter aux acteurs du réseau les principaux résultats acquis depuis 1998, et bien sûr de les remercier de leur aide.

Au cours de l'année différentes interventions ont eu lieu auprès des élèves réalisant les prélèvements (tableau 3).

MFR de Morlaix	15 mai 2002 : Présentation du réseau et de résultats + pollutions microbiennes terrain
LEGTA de Suscinio - PLOUJEAN	23 septembre 2002 : Présentation du réseau
IR de Lesneven	6 juin 2002 : Présentation de résultats 19 septembre 2002 : Présentation du réseau - sortie sur le terrain
LAP Le Nivot - LOPEREC	17 septembre 2002 : Présentation du réseau - sortie sur le terrain
Lycée Jean Marie Le Bris - DOUARNENEZ	Février à mai 2002 (5 réunions) : appui à la réalisation d'un film sur la qualité de l'eau par les élèves de seconde en option cinéma 10 octobre 2002 : Présentation du réseau - sortie sur le terrain

Tableau 3. Récapitulatif des interventions dans les établissements participant au réseau ECOFLUX actuellement réalisées pour l'année scolaire 2002-2003

D'autres interventions ont été prévues avec les professeurs, notamment des visites de l'IUEM avec les élèves. Elles devraient avoir lieu courant février ou mars 2003.

### II.2. Communications

#### II.2.1. Communication et médias

Deux principales réunions ont permis de présenter le fonctionnement du réseau, ainsi que les résultats les plus marquants obtenus au bout de quatre ans d'existence.

Le 13 juin 2002, une conférence de presse a eu lieu en présence de Mme Yvette Duval, Vice-Présidente du Conseil Général chargée de l'Aménagement et de l'Environnement. Il s'en est suivi des articles dans la presse régionale (Télégramme, Ouest France) et une interview téléphonique pour France Bleue Breizh Izel.

**Le 19 novembre 2002**, une réunion avec les différents animateurs des bassins versants concernés par le réseau ECOFLUX, ainsi que des représentants de la Chambre d'Agriculture du Finistère a également été organisée, des rencontres ou des communications téléphoniques avec certains d'entre eux ayant fait apparaître la non-connaissance de ce réseau par ces acteurs.

### *II.2.2. Demandes de cession de données*

Depuis février 2002, une quinzaine de demandes de cession de données à titre gracieux a été adressée à l'IUEM. Certaines structures, comme certains laboratoires de l'IUEM ou de l'IFREMER par exemple, ont fait régulièrement ce genre de demande au cours des années précédentes. D'autres structures comme la Chambre d'Agriculture du Finistère, les communautés de Communes ou les syndicats mixtes effectuaient leur première demande.

Les rivières pour lesquelles les résultats sont le plus souvent demandés sont la Penzé (pratiquement la moitié des demandes), le Guillec et l'Elorn. Chaque rivière a fait l'objet d'au moins une demande.

Le tableau 4 présente les différentes demandes qui ont été adressées.

Organisme	Nom	Statut	Date	Rivière(s) concernée(s)
IFREMER (Département Ecologie Côtière)	Vanhoutte-Brunier Alice	Stagiaire	18/04/02	Pont l'Abbé, Aven, Odet, Laïta, Saint Laurent
Communauté de communes du Pays de Châteaulin et du Porzay	Boishus Alida	Coordinatrice BV	22/04/02	Lapic, Kerharo
IUEM (Géolittomer)	Van Waerbeck Delphine	Doctorante	18/04/02	Dourduff, Dossen
IUEM (LEMAR)	Ragueneau Olivier, Beucher Charlotte	Chercheur, Doctorante	23/04/02	Aulne, Elorn
IFREMER (Direction TMSI)	Legrand Jacques	Ingénieur	25/04/02	Elorn
IUEM (Géolittomer)	Quintana Rafel	Etudiant D.E.A.	02/05/02	Elorn, Douffine, Aulne
Chambre d'Agriculture 29	Bretauudeau Pascal	Animateur Agricole BV	17/06/02	Penzé
Communauté de communes du Pays Léonard	Guérin Laurent	Coordinateur environnement	20/06/02	Guillec
Chambre d'Agriculture 29	Lamour Alain	Animateur Agricole BV	18/06/02	Ris
Syndicat Mixte du Haut-Léon	Sibiril Valérie	Coordinatrice BV	02/09/02	Penzé
Pro Aqua Baie Morlaix	Jallifier Pierre		24/09/02	Douron, Dourduff, Dossen, Penzé, Guillec
Communauté de communes du Pays Léonard	Cadiou Jacques Olivier		22/11/02	Penzé et Guillec
Chambre d'Agriculture 29	Laborde Débat Olivier	Animateur Agricole BV	03/12/02	Elorn, Kerharo, Lapic
Chambre d'Agriculture 29	Emeillat Raymond	Animateur Agricole BV	16/12/02	Dourduff, Dossen, Penzé, Guillec, Q
CEVA	Ballu Sylvain	Responsable animation suivi du pgm prolittoral	16/12/02	Flèche, Quillimadec, Guillec, Kerharo, Lapic, Ris, Saint Laurent, Penzé
DIREN	Prioul Franck	Technicien données BEP	20/01/03	Toutes les rivières

Tableau 4. Récapitulatif des demandes de cession de données du réseau ECOFLUX (concentrations en nitrates, phosphates et silicates ; débits et flux si disponibles)

### III. RESULTATS SCIENTIFIQUES

L'ensemble des données acquises depuis 1998 est reporté en annexe I. L'objet de ce chapitre est de mettre en évidence les tendances générales et les résultats marquants.

L'année 2000 étant incomplète, l'étude des résultats portera essentiellement sur les années 1999, 2001 et 2002.

#### III.1. Les concentrations des trois éléments dans les rivières suivies

Les données obtenues par le réseau ECOFLUX permettent de mettre en évidence la d'une rivière à l'autre d'une part, et d'une semaine, d'une saison ou d'une année sur l'autre, d'autre part. Ceci est dû :

- ✓ aux différences de géologie (sous-sols plus ou moins granitiques par exemple) entraînant des caractéristiques différentes pour chaque bassin versant. En accord avec le BRGM, trois catégories de bassins versants ont ainsi été définies : sept bassins versants à fortes réserves souterraines (le Dourduff, le Dossen, le Guillec, la Flèche, le Quillimadec, le Ris et le Saint Laurent), deux bassins versants à réserves souterraines moyennes (la Penzé et l'Elorn) et quatre bassins versants à réserves souterraines faibles (la Douffine, l'Aulne, le Kerharo et le Lopic).
- ✓ aux activités économiques présentes sur le bassin versant, influant en partie la plus ou moins importante teneur en éléments de l'eau. Par exemple, il est intéressant de remarquer que les valeurs de concentrations en nitrates sont plus importantes au Nord de département, notamment concernant les rivières situées sur la zone légumière du Haut-Léon, zone où sont également présents de nombreux élevages porcins et avicoles.
- ✓ aux variations climatiques et en particulier à celle de la pluviométrie, influant surtout sur les variations saisonnières, et à plus longue échelle, sur les variations interannuelles, des concentrations en éléments. En effet, la pluviométrie, et plus précisément les précipitations efficaces déterminent les débits fluviaux ainsi que le lessivage des sols.

##### III.1.1. Variations des concentrations moyennes annuelles

Cf. tableau 5 & figure 2

	Nitrates					
	1999		2001		2002	
	Moyenne (mgNO3/l)	Ecart type	Moyenne (mgNO3/l)	Ecart type	Moyenne (mgNO3/l)	Ecart type
<b>a)</b>						
BV à RS faibles						
Aulne	<b>27,1</b>	9,8	<b>19,3</b>	7,7	<b>21,0</b>	6,9
Douffine	<b>22,7</b>	5,2	<b>18,9</b>	4,3	<b>18,0</b>	3,5
Kerharo	<b>39</b>	6,3	<b>34,9</b>	9,5	<b>34,6</b>	6,7
Lapic	<b>48,5</b>	9,1	<b>47,7</b>	7,1	<b>45,5</b>	5,0
BV à RS moyennes						
Penzé	<b>58,2</b>	12,9	<b>60,0</b>	15,6	<b>47,1</b>	8,2
Elorn	<b>39,3</b>	6,4	<b>35,0</b>	6,4	<b>32,7</b>	4,7
BV à fortes RS						
Dourduff	<b>44,6</b>	8,8	<b>42,8</b>	8,1	<b>37,1</b>	10,1
Dossen	<b>31,1</b>	6,5	<b>33,2</b>	12,2	<b>25,5</b>	6,8
Guillec	<b>91,3</b>	21,9	<b>93,1</b>	19,9	<b>83,5</b>	16,5
Flèche	<b>71,1</b>	15,3	<b>69,0</b>	16,0	<b>62,2</b>	14,7
Quillimadec	<b>58,3</b>	12,2	<b>57,0</b>	14,2	<b>52,4</b>	12,4
Ris	<b>39,5</b>	7,4	<b>37,5</b>	4,7	<b>33,7</b>	4,4
St Laurent	<b>45,1</b>	7,3	<b>42,5</b>	5,8	<b>40,8</b>	5,6
<b>b)</b>						
	Phosphates					
	1999		2001		2002	
	Moyenne (mgPO4/l)	Ecart type	Moyenne (mgPO4/l)	Ecart type	Moyenne (mgPO4/l)	Ecart type
BV à RS faibles						
Aulne	<b>0,057</b>	0,035	<b>0,061</b>	0,036	<b>0,073</b>	0,032
Douffine	<b>0,350</b>	0,294	<b>0,472</b>	0,353	<b>0,278</b>	0,251
Kerharo	<b>0,132</b>	0,077	<b>0,117</b>	0,078	<b>0,135</b>	0,079
Lapic	<b>0,466</b>	0,389	<b>0,334</b>	0,285	<b>0,237</b>	0,140
BV à RS moyennes						
Penzé	<b>0,496</b>	0,233	<b>0,562</b>	0,358	<b>0,537</b>	0,321
Elorn	<b>0,239</b>	0,226	<b>0,252</b>	0,177	<b>0,197</b>	0,137
BV à fortes RS						
Dourduff	<b>0,083</b>	0,051	<b>0,275</b>	0,129	<b>0,291</b>	0,157
Dossen	<b>0,344</b>	0,205	<b>0,373</b>	0,232	<b>0,264</b>	0,228
Guillec	<b>0,370</b>	0,142	<b>0,363</b>	0,250	<b>0,364</b>	0,204
Flèche	<b>0,253</b>	0,124	<b>0,270</b>	0,107	<b>0,334</b>	0,163
Quillimadec	<b>0,440</b>	0,184	<b>0,423</b>	0,183	<b>0,430</b>	0,158
Ris	<b>0,097</b>	0,072	<b>0,093</b>	0,029	<b>0,117</b>	0,047
St Laurent	<b>0,039</b>	0,019	<b>0,034</b>	0,031	<b>0,039</b>	0,026
<b>c)</b>						
	Silicates					
	1999		2001		2002	
	Moyenne (mg SiO2/l)	Ecart type	Moyenne (mg SiO2/l)	Ecart type	Moyenne (mg SiO2/l)	Ecart type
BV à RS faibles						
Aulne	<b>6,8</b>	3	<b>5,5</b>	3,3	<b>6,3</b>	2,5
Douffine	<b>5,5</b>	0,8	<b>5,6</b>	0,8	<b>5,3</b>	0,8
Kerharo	<b>10,1</b>	1,1	<b>8,9</b>	2,0	<b>9,2</b>	1,8
Lapic	<b>11,7</b>	1,9	<b>11,1</b>	1,0	<b>10,8</b>	1,0
BV à RS moyennes						
Penzé	<b>12,5</b>	0,9	<b>12,7</b>	1,7	<b>11,5</b>	1,2
Elorn	<b>9,2</b>	0,9	<b>10,0</b>	1,3	<b>8,5</b>	0,9
BV à fortes RS						
Dourduff	<b>13,4</b>	1,7	<b>13,2</b>	2,2	<b>13,1</b>	1,6
Dossen	<b>12,2</b>	1,7	<b>13,13</b>	2,22	<b>11,66</b>	2,39
Guillec	<b>13,8</b>	1,8	<b>15,0</b>	2,0	<b>13,0</b>	2,2
Flèche	<b>14,1</b>	2,5	<b>14,7</b>	2,9	<b>14,2</b>	2,6
Quillimadec	<b>16</b>	2,1	<b>15,7</b>	3,0	<b>15,5</b>	2,6
Ris	<b>12,6</b>	2,8	<b>15,2</b>	2,1	<b>13,1</b>	1,5
St Laurent	<b>12,3</b>	1,2	<b>12,5</b>	1,1	<b>12,0</b>	1,0

Tableau 5. Tableaux récapitulatifs des concentrations en nitrates, phosphates et silicates dans les rivières du réseau ECOFLUX pour les années 1999, 2001 et 2002 (RS : Réserves Souterraines)

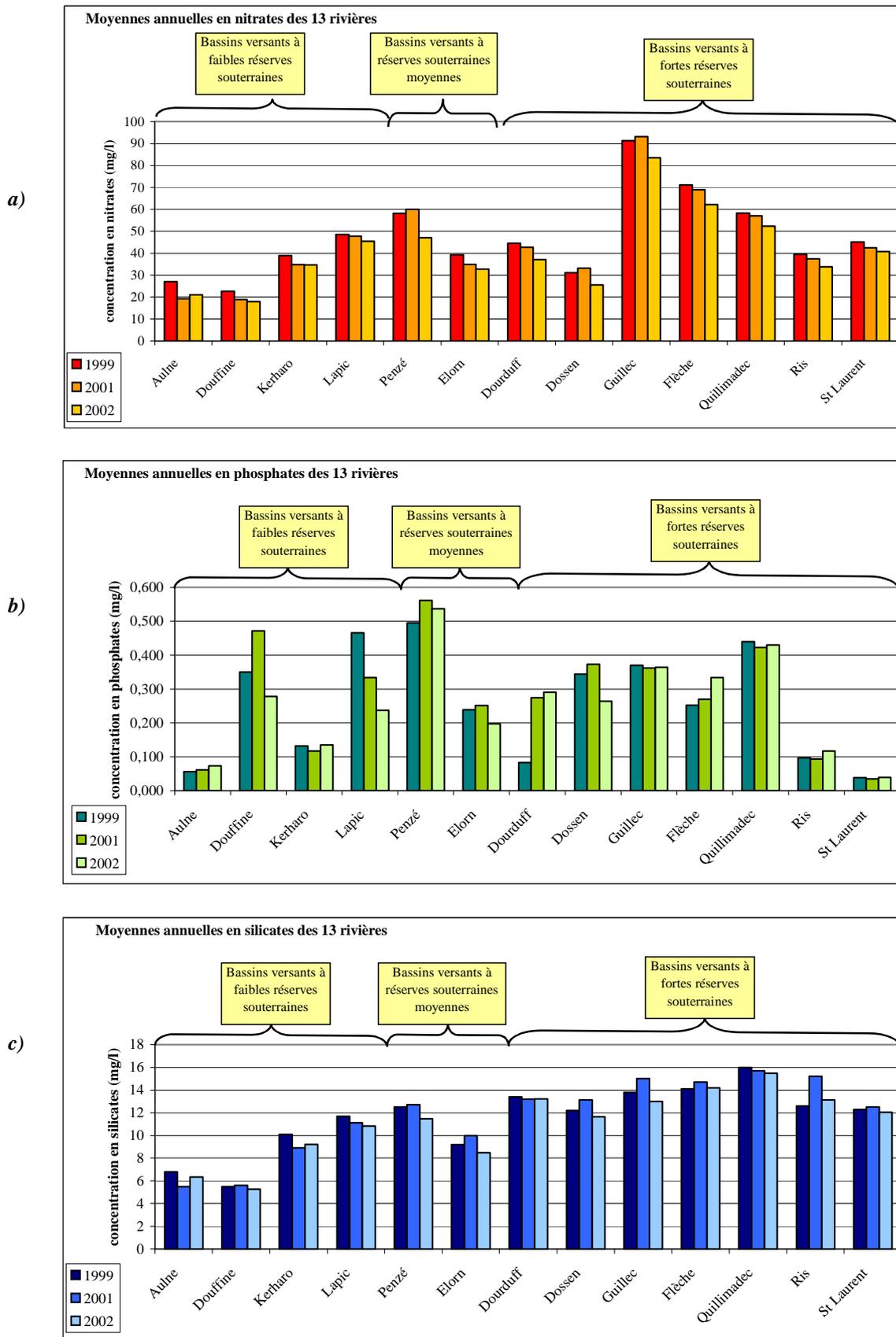


Figure 2. Moyennes annuelles en nitrates, phosphates et silicates des rivières suivies

Les moyennes annuelles de silicates des bassins versants à faibles réserves souterraines sont plus faibles que celles des bassins versants à fortes réserves souterraines, ce

qui est attendu. Pour les fleuves dont le bassin versant a des réserves souterraines moyennes, les moyennes annuelles de silicates sont intermédiaires (figure 2c).

On peut remarquer que de 1999 à 2002, et ce **pour toutes les rivières, les concentrations en nitrates ainsi qu'en silicates diminuent** (figures 2a et 2c), de même que les écarts-types à ces moyennes (tableaux 5a et 5c). Par contre, cette constatation ne peut pas être réitérée concernant les phosphates dont la dynamique est contrôlée par des processus différents de ceux des nitrates et des silicates. Les moyennes et les écarts-types observés pour les phosphates (figure 2b et tableau 5b) sont beaucoup plus variables d'une année à l'autre, sans qu'on puisse réellement dégager une tendance générale.

De même qu'en 1999 et 2001, les plus faibles concentrations en nitrates en 2002 correspondent à celles de l'Aulne et de la Douffine, toutes deux des rivières à faibles réserves souterraines. **Les plus fortes concentrations en nitrates correspondent toujours au Guillec et à la Flèche, comme en 1999 et en 2001.**

**En 2002, les plus fortes concentrations en phosphates sont mesurées dans la Penzé et dans le Quillimadec**, de même qu'en 1999 et 2001. Par contre, la Douffine qui présentait également des teneurs élevées en 2001 a vu ses concentrations en phosphates diminuer de 40% environ.

De manière générale, les évolutions d'une année à l'autre restent de l'ordre de quelques pour-cent, et on ne constate pas de diminution ou d'augmentation flagrante.

### III.1.2. Le classement SEQ-eau

Le classement SEQ-eau (Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau) mis au point par les Agences de l'Eau a pour objectif d'évaluer la qualité du cours d'eau du point de vue des différents aspects physico-chimiques de l'eau (température, couleur, matières organiques, matières azotées, nitrates, matières phosphorées, particules en suspension...). La qualité de l'eau vis-à-vis de chacun des paramètres est décrite selon cinq classes auxquelles sont attribués des indices (figure 3) :

	Orthophosphates	Nitrates
 Très bonne	(<0,1 mg/l)	(< 2 mg/l)
 Bonne	(0,1 à 0,5 mg/l)	(de 2 à 10 mg/l)
 Passable	(0,5 à 1 mg/l)	(de 10 à 25 mg/l)
 Mauvaise	(1 à 2 mg/l)	(de 25 à 50 mg/l)
 Très mauvaise	(>2 mg/l)	(> 50 mg/l)

Figure 3. Les classes de qualité SEQ-eau pour les paramètres nitrates et phosphates

Ainsi, chaque prélèvement réalisé sur les rivières peut être classé selon les concentrations en éléments (cf. annexe I).

La présentation des résultats proposée sur les figures 6 et 7 permet premièrement de visualiser la classe SEQ-eau dont fait partie chaque rivière pour une année donnée (flèche). Dans un deuxième temps, elle permet d'évaluer les proportions des prélèvements pour chaque classe, ce qui facilite l'appréciation des évolutions de la qualité de l'eau des rivières d'une année sur l'autre.

**En 2002, la tendance est à l'amélioration pour les nitrates** (figure 4). En effet, deux rivières ont vu leur classement SEQ-eau évoluer positivement. Ainsi, le Dourduff, classé en eau de très mauvaise qualité en 1999 et 2001 est à présent classé en eau de mauvaise qualité. De même, la Douffine classée en eau de mauvaise qualité en 2001 a été classée en eau de qualité passable en 2002. De plus, pour sept rivières, on a pu constater une tendance à l'amélioration, en considérant les parts de chaque classe. Finalement, en 2002, cinq rivières sont classées en eau de très mauvaise qualité (la Penzé, la Flèche, le Quillimadec, le Lopic, le Guillec) ; sept rivières sont classées en eau de mauvaise qualité (le Dourduff, le Dossen, l'Elorn, l'Aulne, le Kerharo, le Ris et le Saint Laurent) ; une rivière est classée en eau de qualité passable (la Douffine).

**Concernant les phosphates, le bilan est plus mitigé** (figure 5). Si deux rivières ont vu leur classement s'améliorer (la Douffine et le Lopic), en revanche, la qualité de l'eau de quatre rivières s'est dégradée (le Dourduff, la Flèche, le Kerharo et le Ris). Pour les autres rivières, on observe une stagnation de la qualité de l'eau.

Les silicates ne représentant pas une forme d'altération de l'eau (origine exclusivement naturelle), ils ne sont pas pris en compte par le SEQ-eau.

Répartition selon la grille SEQ-eau des concentrations en nitrates relevées

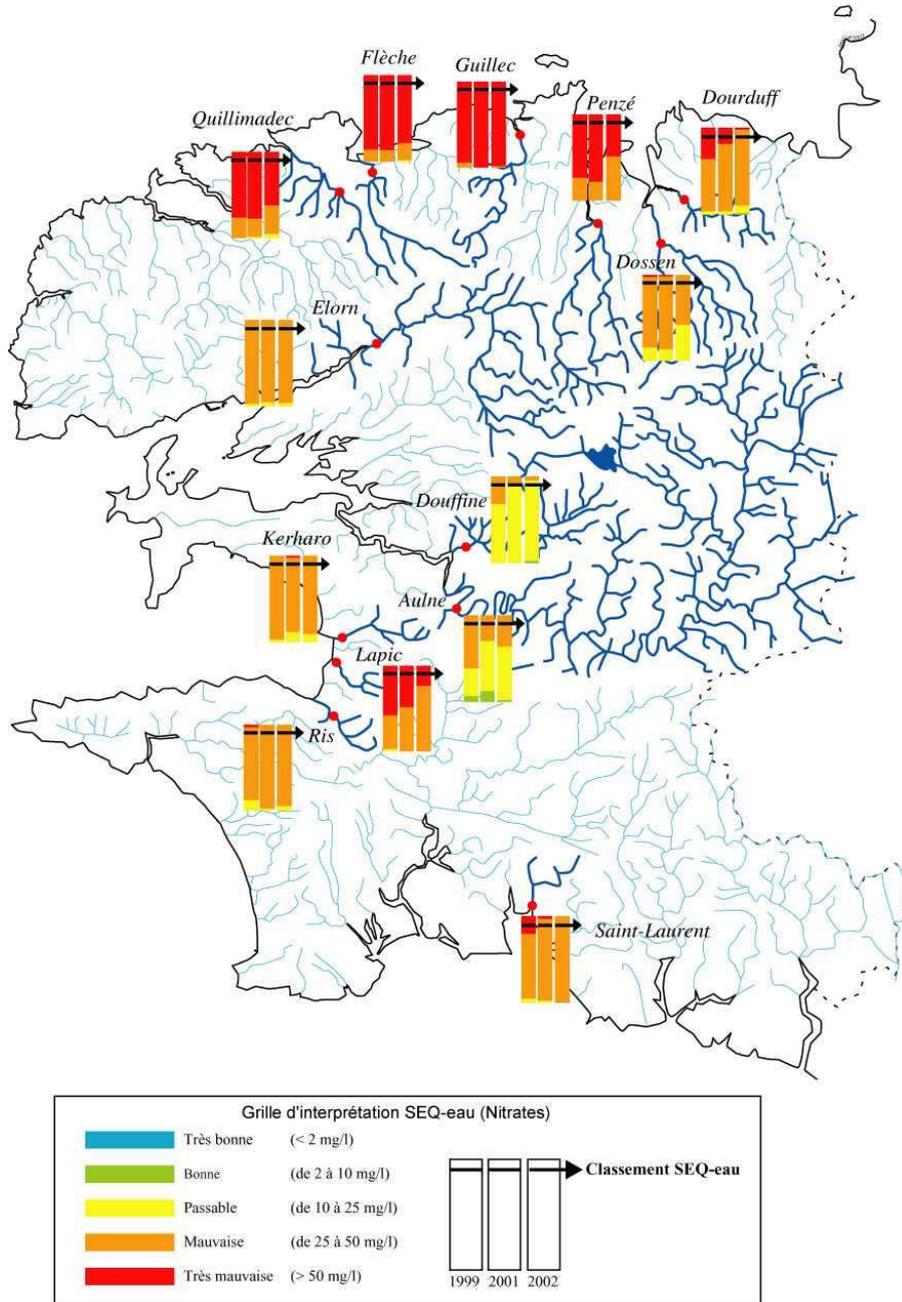


Figure 4. Classement SEQ-Eau pour le paramètre nitrates des rivières ECOFLUX en 1999, 2001 et 2002

## Répartition selon la grille SEQ-eau des concentrations en phosphates relevées

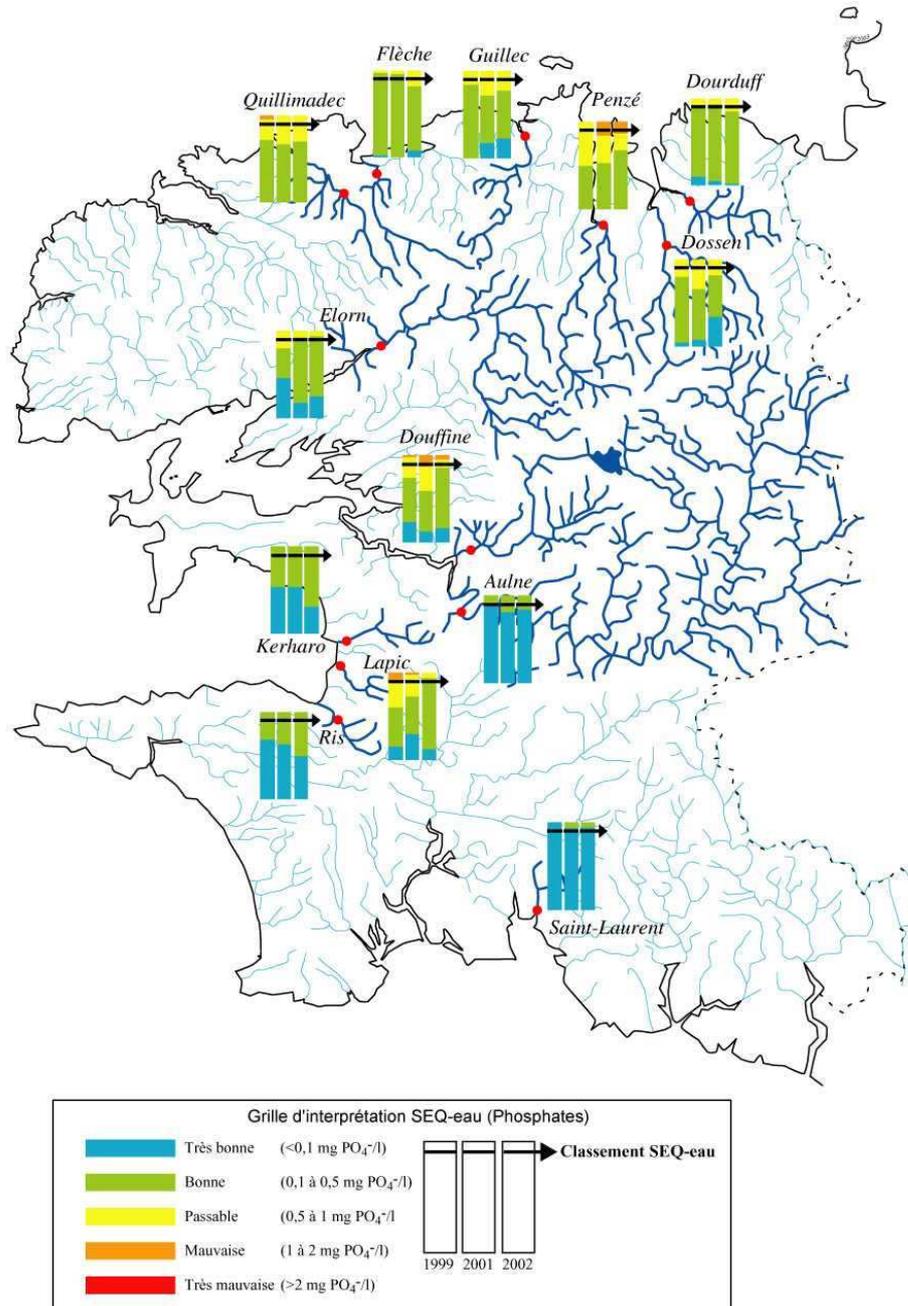


Figure 5. Classement SEQ-Eau pour le paramètre phosphates des rivières ECOFLUX pour 1999, 2001 et 2002

III.1.3. Variations hebdomadaires et saisonnières des concentrations depuis 1998

a) Variabilité des concentrations à l'échelle hebdomadaire

A titre d'exemple, la figure 6 présente la variation à l'échelle hebdomadaire des teneurs en nitrates pour l'ensemble des fleuves suivis par le réseau sur l'ensemble de la période d'étude.

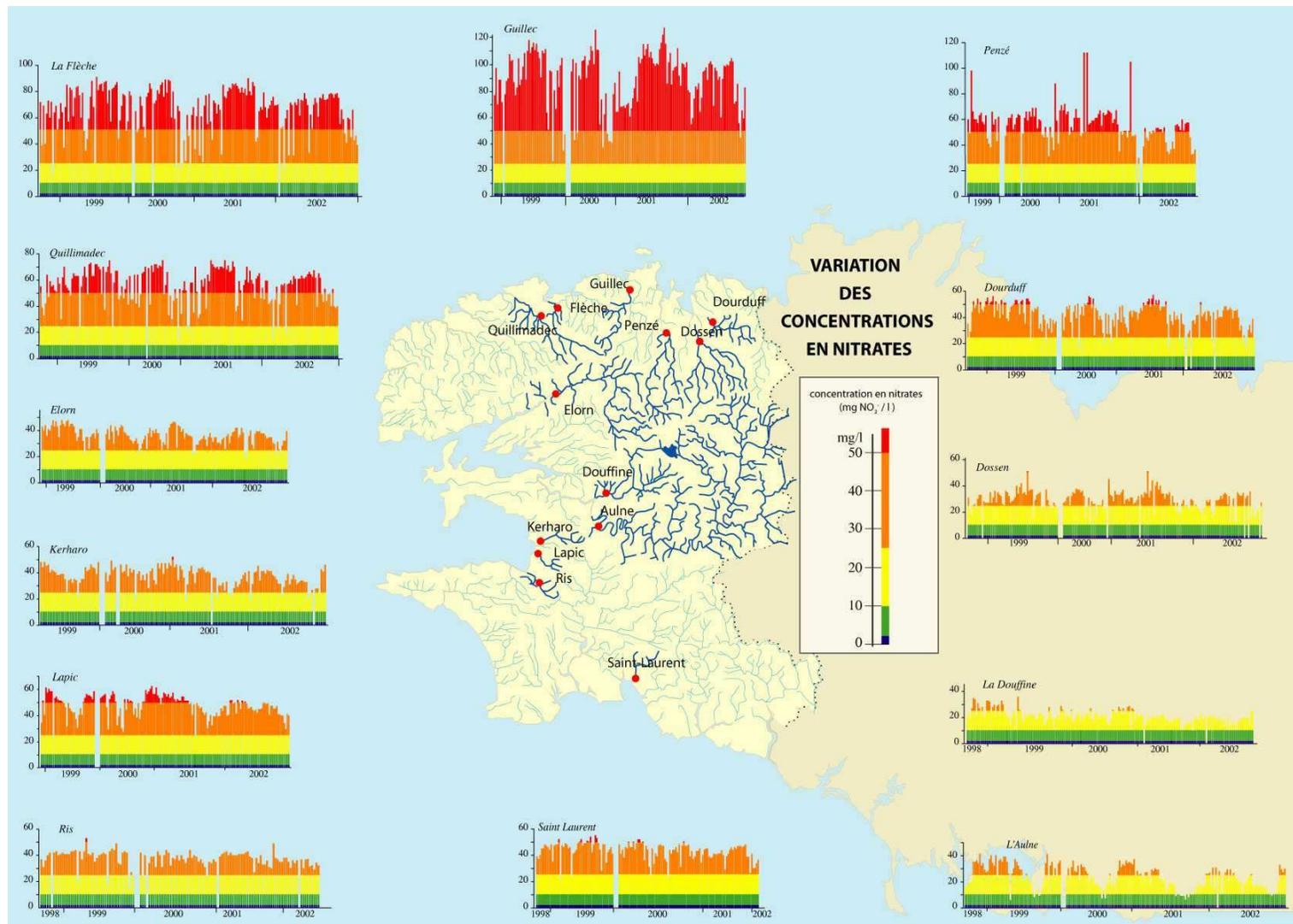


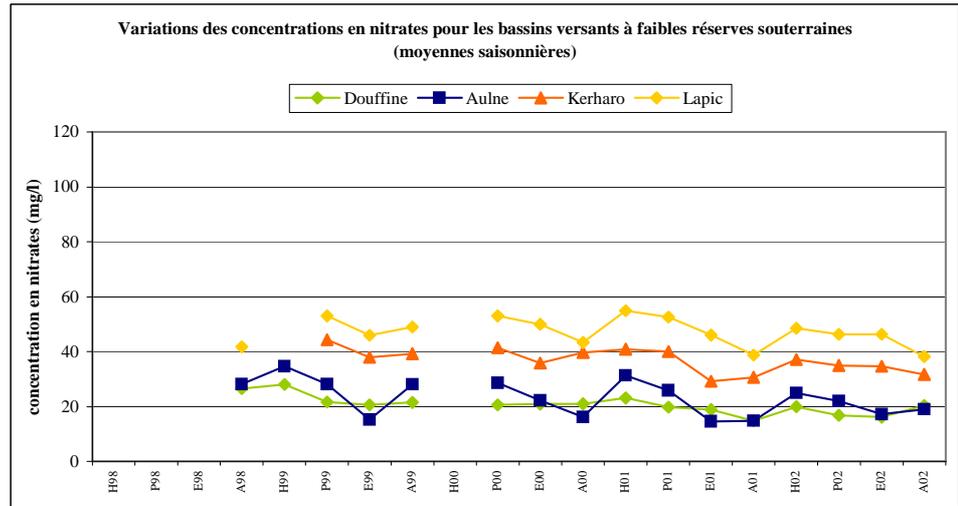
Figure 6. Variation des teneurs en nitrates ( $\text{mgNO}_3.\text{l}^{-1}$ ) pour les rivières suivies par le réseau ECOFLUX sur la période d'étude (1998 à septembre à novembre 2002).

On peut observer que des variations rapides des concentrations sont enregistrées, surtout en période de crue. Sur la Flèche par exemple, la concentration en nitrates peut passer de 75 mg/l à quelques 30 mg/l en l'espace d'une semaine (phénomènes souvent visibles en hiver). Dans ce cas, la diminution des concentrations correspond à une dilution des teneurs due à un important débit.

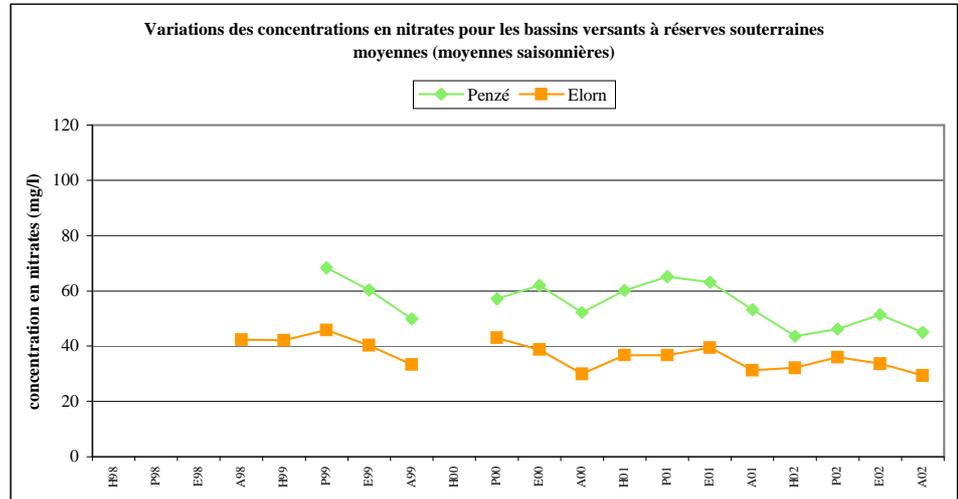
b) Variabilité des concentrations à l'échelle saisonnière

Selon les rivières et selon l'espèce chimique suivie, on observe des variations plus ou moins importantes des concentrations au cours des saisons. La pluviométrie, les capacités de réserves du bassin versant ainsi que l'activité biologique (photosynthèse et régénération), vont conditionner les concentrations dans les cours d'eau des différents éléments suivis au fil des saisons (cf. figures 7, 8 et 9 pages suivantes).

a)



b)



c)

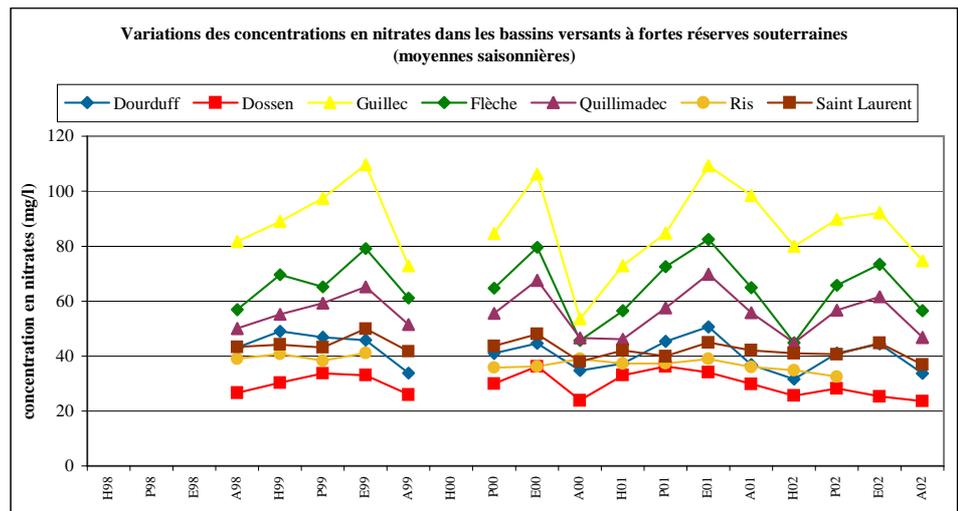


Figure 7. Concentrations moyennes saisonnières en nitrates au cours de la période d'étude (automne 1998 à l'automne 2002) pour les différents types de bassin versant

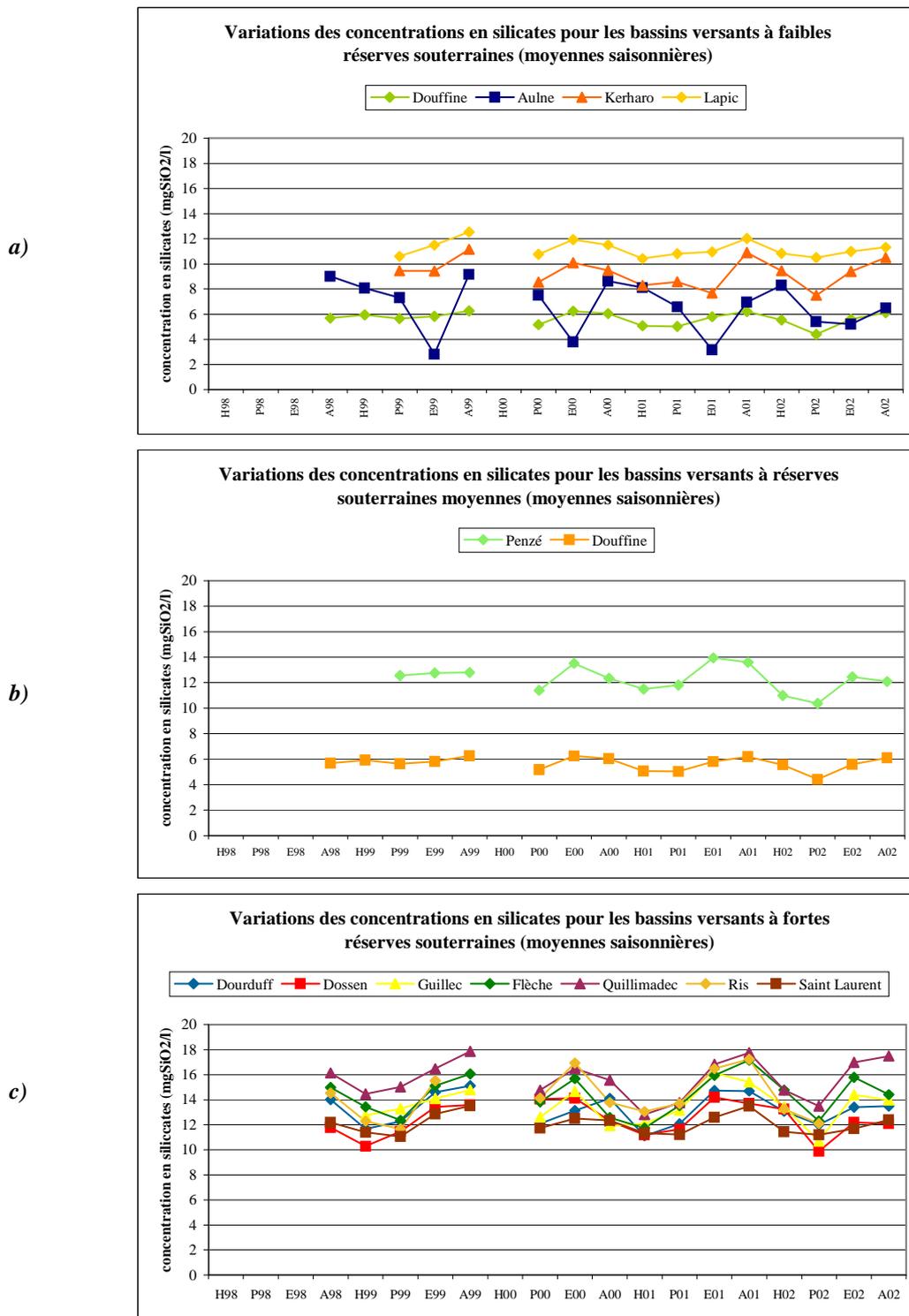


Figure 8. Concentrations moyennes saisonnières en silicates au cours de la période d'étude (automne 1998 à l'automne 2002) pour les différents types de bassin versant

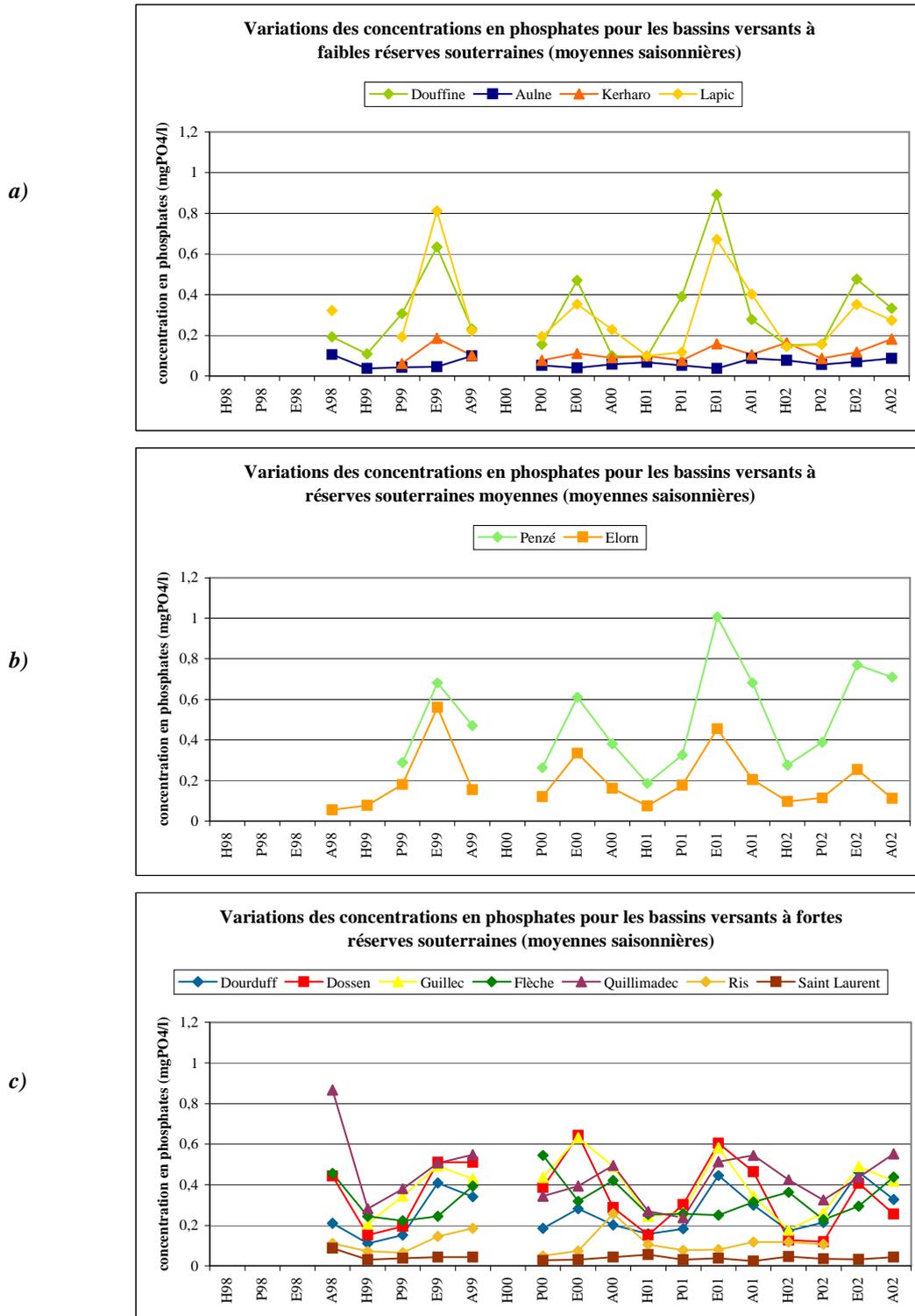


Figure 9. Concentrations moyennes saisonnières en phosphates au cours de la période d'étude (automne 1998 à l'automne 2002) pour les différents types de bassin versant

Les rivières dont le bassin versant présente de faibles réserves souterraines voient leurs concentrations en nitrates et en silicates (figures 7a et 8a) augmenter rapidement en hiver puis

diminuer progressivement pour être minimales à la fin de l'été (très visible pour l'Aulne et le Kerharo).

En ce qui concerne les rivières à fortes réserves souterraines, deux types de courbes peuvent être observées pour les nitrates (figure 7c). Dans un premier cas, les concentrations varient peu (cas du Ris ou du Saint Laurent). Dans un deuxième cas, les concentrations en nitrates et en silicates sont minimales en automne et elles augmentent régulièrement jusqu'en été où elles atteignent leur maximum (cf. Guillec, Flèche ou Quillimadec).

Par contre, les variations saisonnières des phosphates (figure 9) sont identiques quelque soient les réserves souterraines des bassins versants. C'est en été que les concentrations en phosphates sont maximales, et ce pour l'ensemble des rivières. A ces variations saisonnières, s'ajoutent des variations interannuelles puisque l'intensité de ces pics est très variable d'une année sur l'autre.

Nous avons déjà noté la tendance à une diminution des silicates. Cette tendance est bien plus évidente pour les nitrates, notamment concernant le Dossen ou le Laptic par exemple (figure 7). Ces deux espèces chimiques empruntent les mêmes voies de transfert vers les rivières. Or, les silicates sont exclusivement d'origine naturelle. Il est donc probable que deux facteurs soient intervenus pour favoriser la diminution des teneurs en nitrates dans les rivières : les variations climatiques et la diminution du poids des activités anthropiques.

### **Relations concentrations et débits spécifiques**

D'une manière générale, la variabilité des concentrations moyennes pour une saison donnée peut être reliée aux conditions climatiques. En effet, les teneurs en éléments dans les rivières sont fonction du lessivage des sols par les précipitations efficaces, précipitations qui déterminent les débits fluviaux. En outre, selon leur importance, les pluies peuvent avoir deux effets principaux : la dilution ou l'apport accru d'éléments dans les rivières. Des diagrammes  $C=f(Q)$  caractéristiques de chaque rivière ont pu être établis. Les figures 10 et 11 illustrent le cas du Dourduff et de l'Aulne.

Dans le cas du Dourduff (figure 10), dont le bassin versant présente de fortes réserves souterraines, l'effet de dilution est prépondérant, et ce pour l'ensemble des éléments. La tendance est à l'observation de concentrations maximales en cas de faibles débits (notamment en été) et à une décroissance de ces concentrations avec l'augmentation de ces derniers.

Dans le cas de l'Aulne (figure 11), dont le bassin versant présente de faibles réserves souterraines, l'effet d'entraînement des espèces chimiques par lessivage est prépondérant concernant les nitrates et les silicates. Les concentrations croissent avec l'augmentation des débits. Comme les apports par les écoulements souterrains sont mineurs pour ce type de bassin versant, les concentrations en nitrates ou en silicates sont faibles en cas de faibles pluies, donc de faibles débits. Pour d'autres rivières comme la Douffine (cf. annexe I), on observe un effet de dilution des teneurs quand les débits continuent à augmenter.

En ce qui concerne les phosphates, les mêmes types de diagrammes que celui présenté pour le Dourduff sont observés (figure 10c). Seul l'Aulne présente un diagramme atypique (figure 11c) puisque les phosphates au lieu d'être dilués ont tendance à être lessivés.

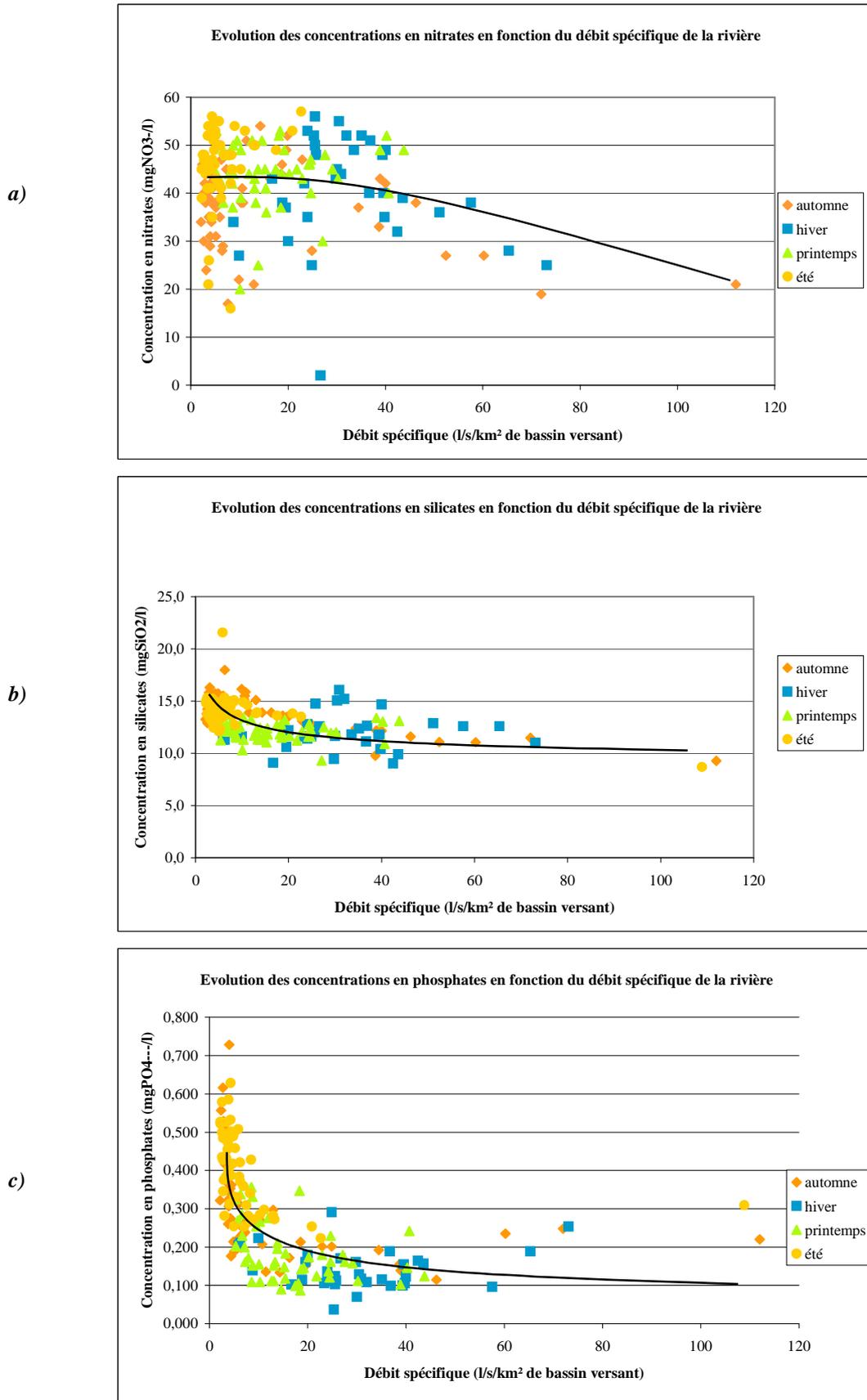


Figure 10. Diagrammes  $C=f(Q)$  différenciant les saisons sur le Dourduff (toutes années confondues)

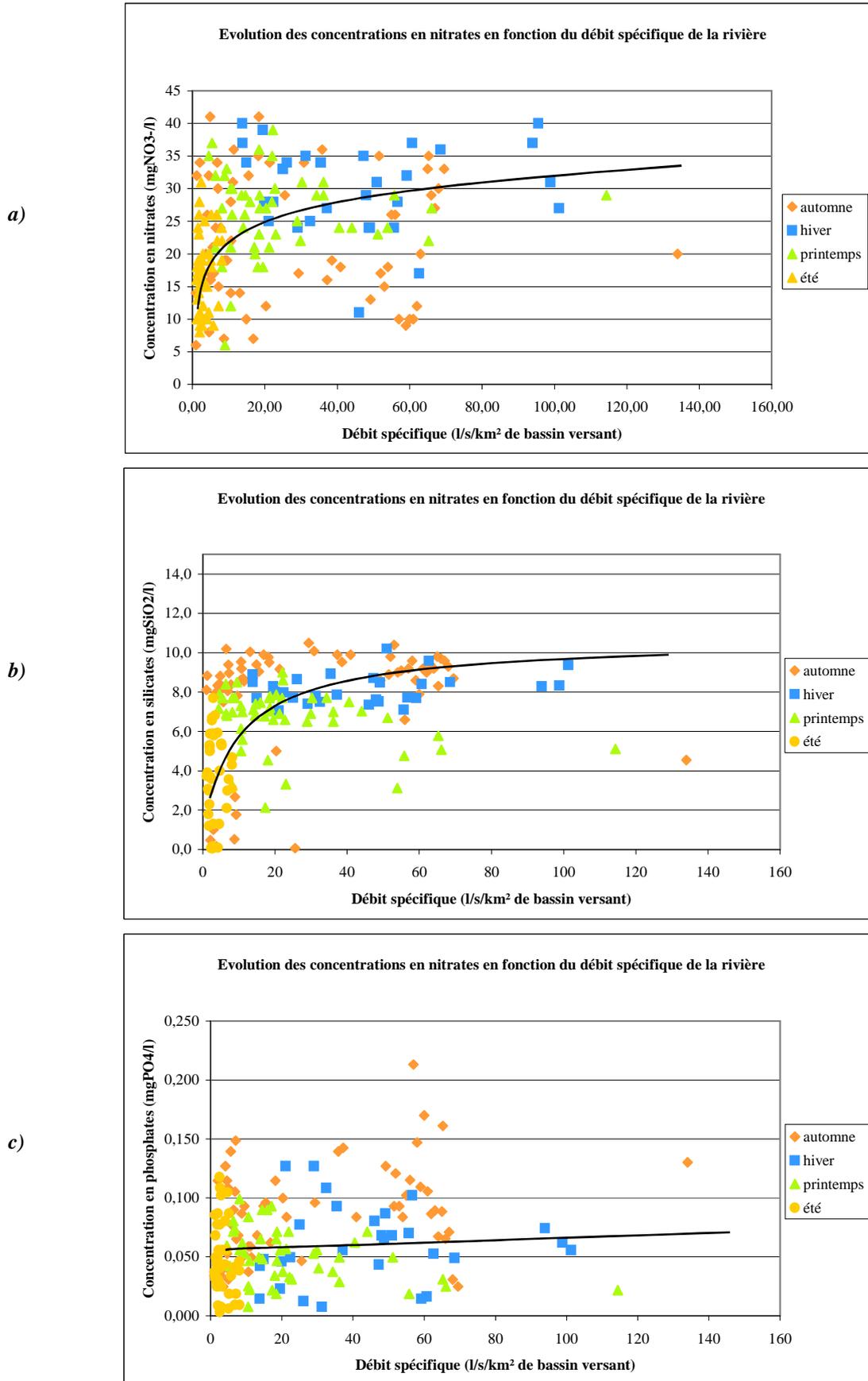


Figure 11. Diagrammes  $C=f(Q)$  différenciant les saisons sur l'Aulne (toutes années confondues)

### III.2. Flux annuels

Le tableau 6 présente les flux annuels de sels nutritifs pour chacun des fleuves pour lesquels la DIREN-Bretagne effectue des mesures de débits journaliers.

	Flux annuels de nitrates (TNO3/an)			Flux annuel de silicates (TSiO2/an)			Flux annuel de phosphates (TPO4---/an)		
	1999	2001	2002	1999	2001	2002	1999	2001	2002
Bassins versants à faibles RS									
Aulne	47053	23101	27683	12584	7512	8811	82,7	63,1	89,8
Douffine	3625	2620	2239	775	659	612	21,8	24,2	19,8
Bassins versants à RS moyennes									
Penzé	6484	8748	5049*	1350	1715	1196*	34,4	41,2	41,5*
Elorn	9240	6221	6112	2161	1601	1558	29,1	25,7	27,7
Bassins versants à fortes RS									
Dourduff	1438	1804	777*	389	548	264*	5,3	8,4	5,0*
Dossen	4346	4377	2721	1577	1292	1265	31,3	31,6	19,0
Guillec	3456	3939	2404*	572	452	370*	14,6	12,7	9,0*

	Flux spécifiques de nitrates (TNO3/km²/an)			Flux spécifiques de silicates (TSiO2/km²/an)			Flux spécifiques de phosphates (TPO4---/an)		
	1999	2001	2002	1999	2001	2002	1999	2001	2002
Bassins versants à faibles RS									
Aulne	26,26	12,89	15,45	7,02	4,19	4,92	0,05	0,04	0,05
Douffine	20,48	14,80	12,65	4,38	3,72	3,46	0,12	0,14	0,11
Bassins versants à RS moyennes									
Penzé	31,48	42,47	24,51*	6,55	8,33	5,81*	0,17	0,20	0,20*
Elorn	22,99	15,48	15,20	5,38	3,98	3,88	0,07	0,06	0,07
Bassins versants à fortes RS									
Dourduff	19,17	24,05	10,36*	5,19	7,31	3,52*	0,07	0,11	0,07*
Dossen	18,49	18,63	11,58	6,71	5,50	5,38	0,13	0,13	0,08
Guillec	46,70	53,23	32,49*	7,73	6,11	5,00*	0,20	0,17	0,12*

\* : données débits incomplètes en 2002, les flux calculés sont donc provisoires pour cette année

Tableau 6. Estimation des flux annuels totaux et des flux spécifiques annuels des quelques rivières du réseau ECOFLUX en 1999, en 2001 et en 2002

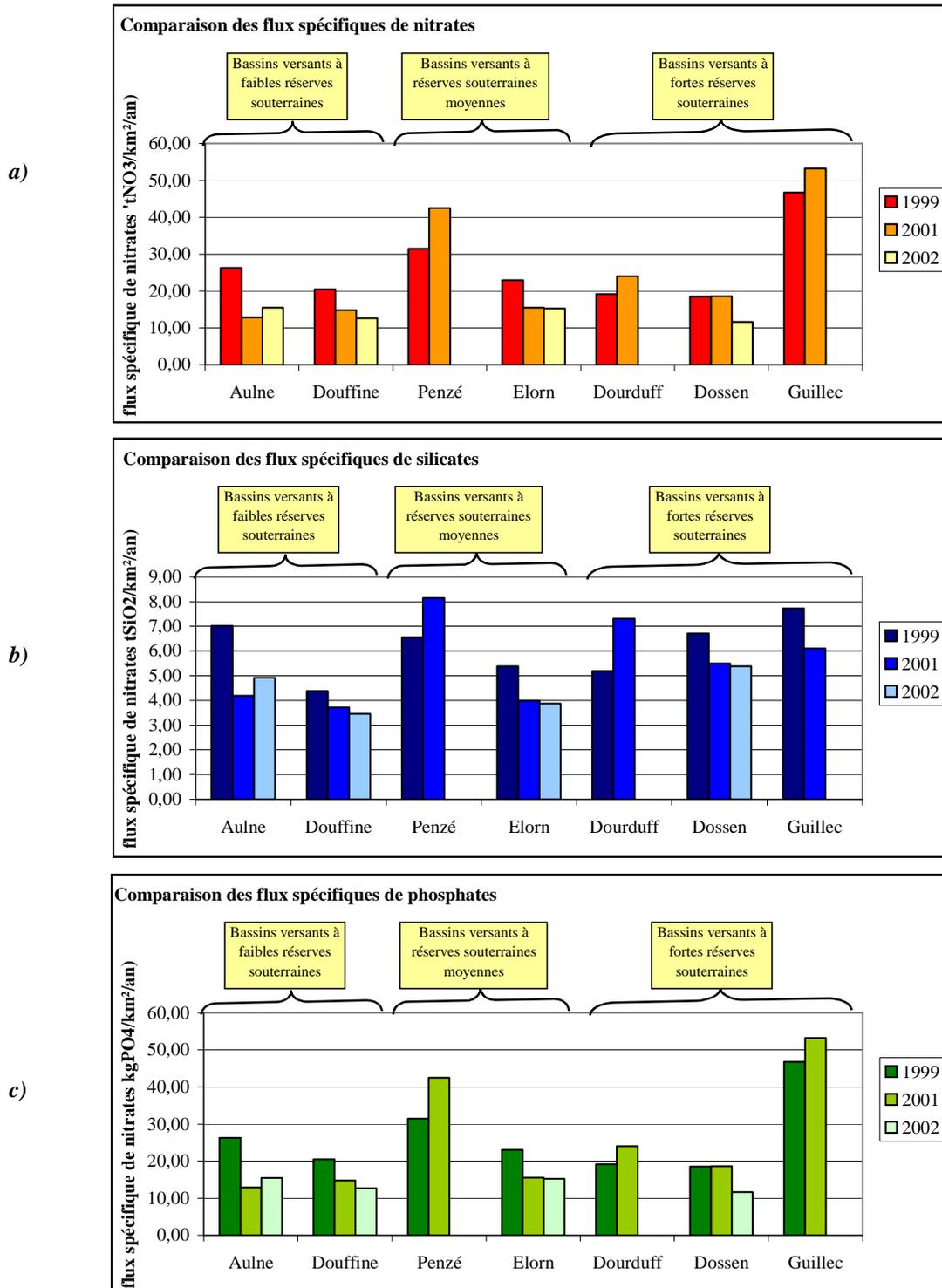


Figure 12. Flux spécifiques estimés pour sept rivières

Les fleuves ont été choisis en fonction de leurs réserves souterraines. Ce classement s'avère judicieux concernant les silicates. En effet, excepté le cas de l'Aulne en 1999, les bassins versants de faibles ou fortes réserves souterraines ont des flux spécifiques de silicates comparables. Ainsi, pour l'Aulne et la Douffine, ces flux spécifiques sont compris entre 3,4 et 4,9 tSiO<sub>2</sub>/km<sup>2</sup>/an et pour le Dourduff, le Dossen et le Guillec entre 5,0 et 7,8 tSiO<sub>2</sub>/km<sup>2</sup>/an (tableau 6, figure 12c). Par contre, un classement de ce genre concernant les nitrates ne semble pas pertinent (figure 12a). Ceci traduit sans doute l'impact des activités anthropiques.

En effet, le Dossen présente un flux spécifique de nitrates plus faible que l'Aulne, bien que son bassin versant ait de fortes réserves souterraines.

Les phosphates n'empruntant pas les mêmes voies de transfert que les nitrates et les silicates, en particulier les écoulements souterrains, il est logique de ne pouvoir retrouver les catégories de bassins versants à partir des flux spécifiques (figure 12b).

En 2002, toutes les rivières, sauf l'Aulne, ont vu leur flux annuel de nitrates diminuer (tableau 6), ce qui confirme l'amélioration de la qualité de l'eau vis-à-vis de ce paramètre entre 2001 et 2002.

En 1999, 2001 ou 2002, l'Aulne est le fleuve qui charrie le plus de nitrates. A l'inverse, il est intéressant de remarquer que ce sont le Guillec et la Douffine qui transportent le moins de nitrates en terme de flux totaux. Or, le Guillec est le fleuve qui a le flux spécifique de nitrates le plus important.

L'Aulne charrie également le plus de phosphates que ce soit en 1999, 2001 ou 2002. Néanmoins, c'est aussi ce fleuve qui présente les plus faibles flux spécifiques. Par ailleurs, de même qu'en 2001, la Penzé a le flux spécifique de phosphates le plus important, malgré une légère amélioration de la répartition des résultats des prélèvements selon la grille SEQ-eau (figure 5).

De même que les concentrations, les flux varient au cours de l'année (figure 13). La relation entre les flux et les variations climatiques est mise en évidence par l'intermédiaire de la pluviométrie moyenne.

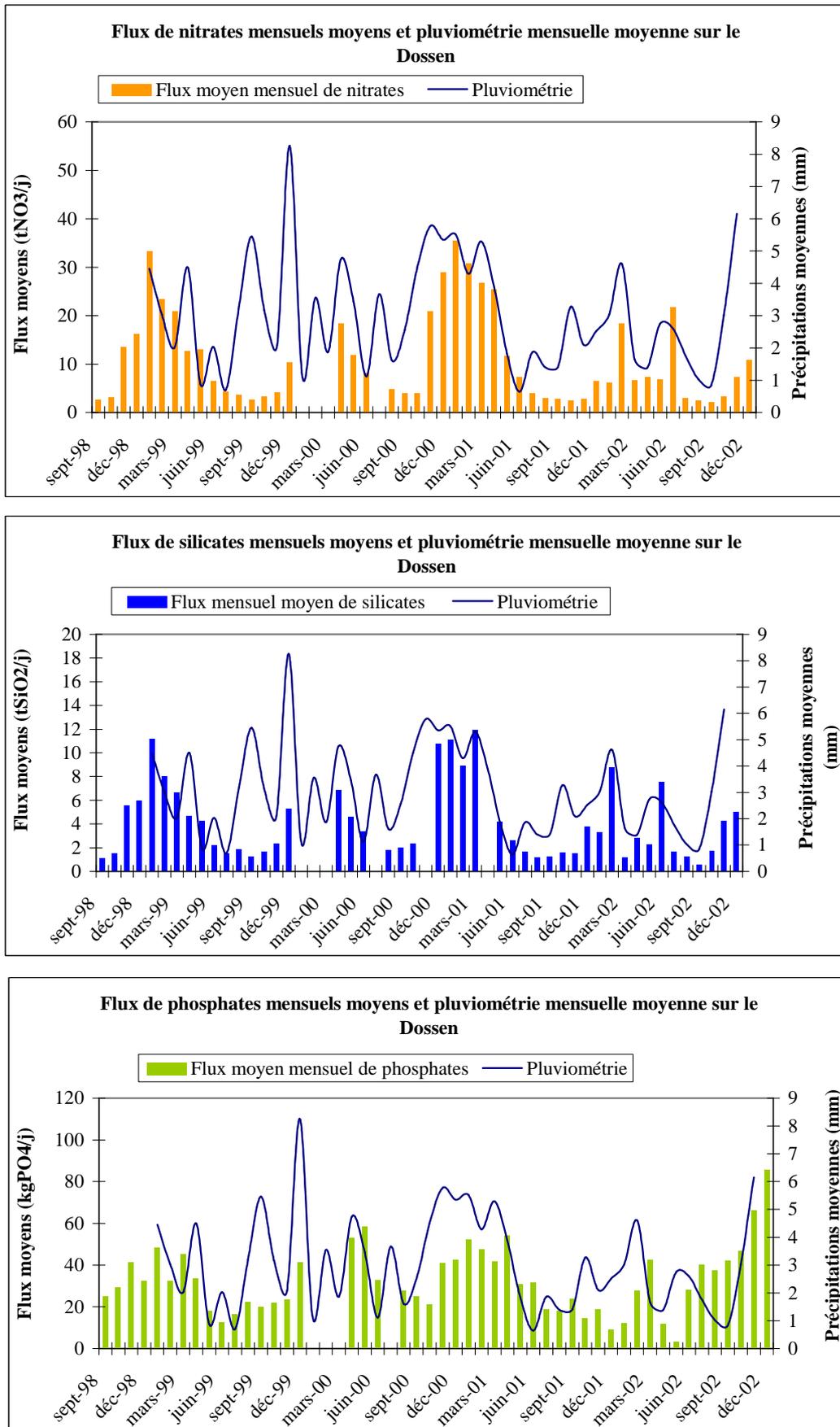


Figure 13. Variations des flux moyens mensuels sur le Dossen



## Conclusion générale :

De nouveau, le réseau ECOFLUX a atteint en 2002 ses objectifs en matière de sensibilisation d'élèves qui auront dans la suite de leur cursus, dans leur vie professionnelle mais aussi au quotidien à intégrer les notions de protection de la ressource en eau et de développement durable.

Diverses actions, comme le renouvellement du site Internet, la réunion du 19 novembre 2002, ont permis de mieux faire connaître le réseau ECOFLUX et de mettre en place des collaborations, notamment avec les animateurs de bassins versants concernés par le réseau.

Les diverses demandes de données, en augmentation, montrent bien l'importance de la base de données uniques que le Réseau est en train de constituer : cette base paraît de plus en plus utile que ce soit pour des organismes à caractère scientifique ou pour des structures agissant directement pour l'amélioration de la qualité de l'eau.

Aujourd'hui, les résultats concernant les concentrations et les flux de nitrates montrent que la qualité de l'eau vis-à-vis de ce paramètre tend à s'améliorer pour la plupart des rivières suivies. Néanmoins, l'utilisation du Système d'Evaluation de la Qualité de l'eau (SEQ-eau), mis au point par les Agences de l'Eau, permet de montrer que les concentrations en nitrates restent critiques sur de nombreuses rivières, notamment celles situées dans le Haut-Léon. Quant aux phosphates, le bilan est beaucoup plus mitigé. Si une amélioration notable s'est effectuée pour deux rivières, la qualité de quatre autres par contre s'est aggravée.

La fréquence d'observation hebdomadaire montre tout son intérêt, notamment parce qu'elle permet d'appréhender de façon plus précise les variations rapides des concentrations et des flux. Ceci devrait permettre par la suite de faire plus précisément la part entre les améliorations dues aux variations climatiques et celles dues aux activités anthropiques, et notamment à l'amélioration des pratiques agricoles.



## **ANNEXES**

### **Annexes 1 à 13**

Résultats par fleuve :

- ✓ évolution des concentrations en nitrates, phosphates et silicates en fonction du temps
- ✓ classements SEQ-eau 1999, 2001 et 2002
- ✓ flux moyens mensuels en nitrates, silicates et phosphates et pluviométrie moyenne mensuelle
- ✓ graphique concentrations en nitrates, phosphates et silicates en fonction des débits spécifiques des fleuves