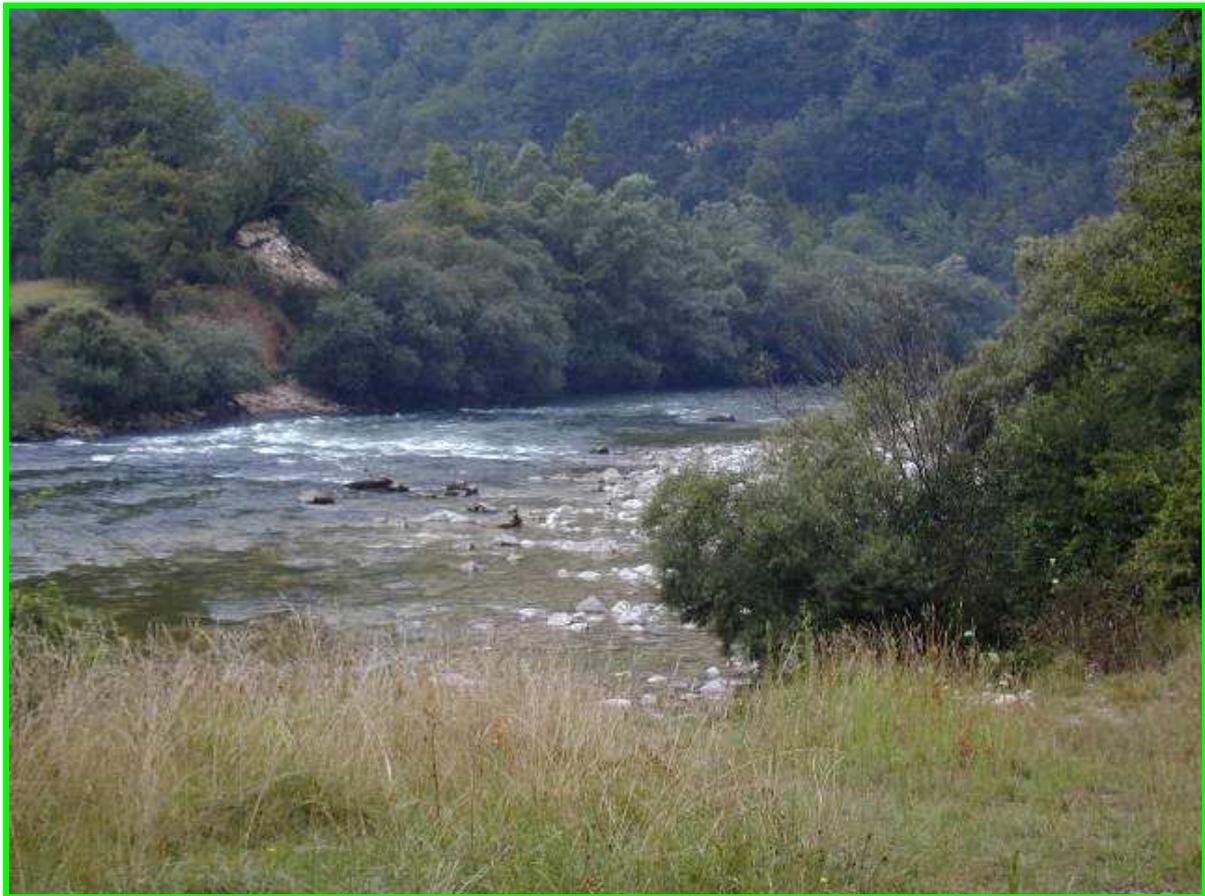


PARC NATUREL REGIONAL DU HAUT-JURA  
LE BOURG  
39310 LAJOUX

## **BASSIN DE LA BIENNE POLLUTION METALLIQUE**



**Recherche de métaux lourds dans les bryophytes de  
la Bienne et de ses affluents**

**Evolution 1995-2007**

EAUX CONTINENTALES  
29 RUE PRINCIPALE  
25440 CHAY

Janvier 2008

<b>SOMMAIRE</b>
-----------------

<b>PARC NATUREL REGIONAL DU HAUT-JURA</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
2.1. TECHNIQUE D'ECHANTILLONNAGE	4
2.2. ANALYSES	5
2.3. INTERPRETATION DES RESULTATS	5
<b>3. CONDITIONS DE LA CAMPAGNE DE PRELEVEMENTS.</b>	<b>6</b>
3.1. CONDITIONS LORS DE LA CAMPAGNE DE PRELEVEMENTS.	6
3.2. CONDITIONS HYDROBIOLOGIQUES DE LA BIENNE A SAINT CLAUDE EN 2007. COMPARAISONS AVEC 2005.	6
<b>4. EMLACEMENT DES POINTS DE PRELEVEMENTS (carte n°1)</b>	<b>8</b>
<b>5. RESULTATS</b>	<b>10</b>
<b>6. COMMENTAIRES</b>	<b>12</b>
6.1. LE CADMIUM	12
6.2. LE CHROME	14
6.3. LE CUIVRE	16
6.4. LE MERCURE	19
6.5. LE NICKEL	21
6.6. LE PLOMB	23
6.7. LE ZINC	25
<b>7. SYNTHESE (Carte n°2)</b>	<b>26</b>
7.1. BILAN PAR METAL	26
7.2. BILAN PAR STATION	27
7.2.1. LA BIENNE	27
7.2.2 LES AFFLUENTS DE LA BIENNE	36
7.2.4. CLASSEMENT QUALITATIF DES AFFLUENTS DE LA BIENNE EN 2007	43
<b>8. ANALYSES COMPLEMENTAIRES. TACON 2008.</b>	<b>45</b>
8.1. PROTOCOLE	45
8.2. RESULTATS	45
<b>9. CONCLUSIONS</b>	<b>47</b>

## 1. INTRODUCTION

La pollution métallique de la Bienne est mise en évidence depuis de nombreuses années dans le cadre du suivi de la qualité des eaux superficielles (RNB et suivi régional).

En 1995, une étude basée sur la recherche des métaux lourds dans les bryophytes (mousses aquatiques) a été confiée par l'Agence de l'eau à la DIREN Franche-Comté.

Cette étude a permis d'initialiser un programme de traitement des rejets sur un certain nombre d'industries de traitement des métaux (Tribofinition) dans les agglomérations de Morez, Morbier, et Les Rousses. La mise en service des équipements (6 stations physico-chimiques, 1 station physico-chimique avec finition par ultrafiltration, 3 stations de traitement par électrocoagulation) s'est échelonnée de Mars 1998 à septembre 1999. Le programme portait sur 11 établissements volontaires (liste en annexe) dont 10 équipés de stations de traitement avec pour objectif l'abattement de 75 % de la pollution métallique rejetée.

En été 1998, une nouvelle campagne de mesure a été lancée par le parc avec le financement de l'Agence de l'Eau (confiée à Eaux Continentales) afin de montrer l'effet des mesures mises en place, sur la Bienne et ses affluents. Les stations de prélèvement de 1995 sont alors reprises, l'évolution de la contamination est commentée. Les prélèvements ont lieu les 11 et 12 août 1998. A cette époque, 2 industriels restaient encore à équiper sur La Doye et Morez-Haut. D'après l' " Etude sur Rejets Toxiques Phase 2 ", ces deux entreprises représentaient alors plus ou moins 50 % des flux initialement rejetés.

En 1999, les mêmes stations étaient de nouveau suivies. L'effort d'échantillonnage plus important qui avait été souhaité vers certains affluents douteux de la Bienne, n'a pu être mené à bien car il s'est en fait avéré que la plupart des ruisseaux pressentis, étaient des ruisseaux temporaires (Ruisseau de la Mouille, Ruisseau de Lavans) n'hébergeant pas de mousses aquatiques. Seul le Longviry a pu faire l'objet de deux prélèvements. Les prélèvements ont eu lieu les 9 et 10 août 1999.

En 2001, l'ensemble des stations suivies en 1999 fait à nouveau l'objet d'investigation. Les prélèvements ont été réalisés les 1<sup>er</sup> et 2 août. 8 stations supplémentaires sont mises en place sur la Bienne pour affiner le diagnostic dans la traversée de La Doye et de Morez. Ces stations afin de conserver les numérotations initiales sont référencées de A à H.

En 2003, les stations de 2001 sont reprises in extenso. Les prélèvements sont réalisés les 1<sup>er</sup> et 4 août 2003.

En 2004, des prélèvements supplémentaires sont réalisés au niveau de la Mouille afin de mieux cerner l'origine des pollutions constatées sur ce secteur. Les éléments préoccupants sont le cuivre et le nickel.

En 2005, 2 nouvelles stations viennent compléter le dispositif de suivi. La station 34 localisée à l'amont du barrage de Tancua et dont l'objectif est de préciser les impacts de la Mouille ; la station 36 localisée à l'amont de la confluence du Ruisseau de Pisse-Vieille et dont l'objectif est de préciser les impacts de Longchaumois. L'activité industrielle en 2005 a fortement évolué ; seules 6 entreprises restent en activité (SIPAL, LUX, BOURGEAT, PROST, JEUNET, et COTTET) ; Les entreprises LAMY n'ont plus de production.

En 2007, quatre stations supplémentaires sont mises en place au niveau du Tacon et de son affluent le Gros Dar, afin de préciser l'origine des flux de pollution (notamment cuivre) observés sur la station 20 (Tacon amont confluence Bienne) ; la station 37 située au droit de Coiserette constitue la station de référence du ruisseau ; la station 38 est localisée sur le Tacon à l'amont de la confluence avec le Gros Dard ; la station 40 est mise en place sur le Gros Dard à l'amont de sa confluence avec le Tacon ; la station 39 est localisée sur le Tacon au droit du collège du Pré Saint-Sauveur

## 2. METHODOLOGIE

Jusqu'au début des années 80, les dosages d'ions métalliques étaient effectués essentiellement à partir d'échantillons d'eau. Les mesures présentaient des difficultés liées principalement à la variabilité et aux faibles valeurs des concentrations observées :

- variabilité due aux charges polluantes, aux variations de débit des rivières et aux conditions physico-chimiques du milieu,
- concentrations souvent très faibles, voisines du  $\mu\text{g/l}$  et proches des limites de détection des méthodes de dosage employées.

Devant ces inconvénients majeurs, les recherches se sont portées sur deux supports analytiques intéressants : les sédiments et les mousses aquatiques (Bryophytes)-travaux de Mouvet-Empain...

Si les sédiments sont principalement analysés sur les grands cours d'eau, leur utilisation pose de sérieux problèmes, liés à la non-sédentarité du support, à l'échantillonnage et à la composition complexe du milieu.

Pour ces différentes raisons, les mesures de métaux sur bryophytes ont été adoptées, depuis plusieurs années, par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse dans la grande majorité des investigations.

Ces supports offrent de nombreux avantages :

- ils ne possèdent pas de racine et reflètent uniquement la qualité de l'eau.
- l'accumulation rapide (quelques heures à quelques jours) d'un grand nombre de micropolluants facilite la détection des pollutions accidentelles, la décontamination partielle s'effectuant en quelques semaines ou quelques mois. (A titre d'exemple, des études effectuées sur le zinc (Empain 1977) ont montré que, suite à une pollution importante, la décontamination n'atteignait que 25 % des valeurs initiales, ce qui explique les bons résultats obtenus pour des déterminations à long terme).
- les facteurs d'accumulation sont souvent très élevés et en général supérieurs à ceux constatés pour les sédiments,
- les prélèvements sont facilités par la stabilité et l'abondance des populations,
- les mousses offrent une bonne résistance à la pollution organique ce qui permet d'échantillonner sur un site très dégradé,
- les échantillons ne sont pas fragiles et leur conservation est très aisée.

### 2.1. TECHNIQUE D'ECHANTILLONNAGE

Les brins de mousses doivent être cherchés le plus profondément possible de façon à être assuré du contact permanent avec l'eau durant la période qui a précédé.

Lors du prélèvement, sur le terrain, les bryophytes sont lavés in situ et nettoyés grossièrement; le séchage s'effectue dans des sacs en papier à température ambiante. Les échantillons sont par la suite expédiés au LCE Besançon.

## 2.2. ANALYSES

“ Au laboratoire, l’analyse proprement dite comporte plusieurs stades :

- réhumidification de l’échantillon,
- nettoyage très soigneux à l’eau déminéralisée sous pression,
- séchage, pesage,
- attaques acides (nitrique et perchlorique) pour la plupart des métaux, le mercure demandant une minéralisation particulière (nitrique puis sulfurique en présence de permanganate de potassium),
- dosages effectifs des métaux sur les minéralisats par la technique de l’absorption atomique.

Un calcul simple permet d’évaluer la teneur en  $\mu\text{g}$  de métaux / g de poids sec de mousses. Signalons que dans le but d’éviter les erreurs d’analyse, 3 dosages sur un même échantillon sont effectués, la moyenne calculée étant la mesure finale retenue”.

## 2.3. INTERPRETATION DES RESULTATS

Alors que jusqu’alors (études 1995-1998-1999) l’interprétation reposait sur la comparaison à des références standard C. MOUVET (Métaux lourds et Mousses aquatiques - Synthèse méthodologiques 1986), la mise en place du Système d’Evaluation de la Qualité de l’Eau (SEQ EAU) nous a conduit en 2001 à réinterpréter l’ensemble des résultats obtenus depuis le début du suivi sur la Bienne.

Le tableau 1 de référence exprimé directement en  $\mu\text{g/g}$  de poids sec (de bryophyte) est donné ci-dessous.

$\mu\text{g/g}$ de poids sec	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Arsenic	4,5	9	27	54
Cadmium	1,2	2,5	7	14
Chrome total	11	22	65	130
Mercure	0,15	0,3	0,85	1,7
Nickel	22	45	135	270
Plomb	27	55	165	330
Cuivre	33	66	200	400
Zinc	175	350	1050	2100

L’interprétation des classes de qualité du tableau de référence ci-dessus s’effectue comme suit :

- Classe 1 : Situation de référence
- Classe 2 : Pollution possible
- Classe 3 : Pollution certaine
- Classe 4 : Pollution forte
- Classe 5 : Pollution très forte

### 3. CONDITIONS DE LA CAMPAGNE DE PRELEVEMENTS.

#### 3.1. CONDITIONS LORS DE LA CAMPAGNE DE PRELEVEMENTS.

47 sites sont échantillonnés en 2007, répartis sur la Bienne et ses principaux affluents (Evalude, Doye Gabet, Ruisseau du Chapy, Gros Dard, Tacon, Lizon, Longvirvy, Source de l'Enragé, Ruisseau d'Héria et Merdanson).

4 stations ont montré un peuplement très faible en bryophytes, l'Evalude amont et aval (10 et 11), le ruisseau du Chapy (19) et le Tacon amont (37).

L'ensemble des autres stations a montré des peuplements autochtones moyennement abondants à abondants (stations n°3. 14. 24. 26. 27) voire très abondants (1. 2. 4. 5. 6. 7.8. 9. 12. 13. 15. 16.17. 18. 20. 21. 22. 23. 25. 28. 29. 30. 31. 32.33. 34. 36 A.B. C. D. E. F. G. H. 38. 39. 40.)

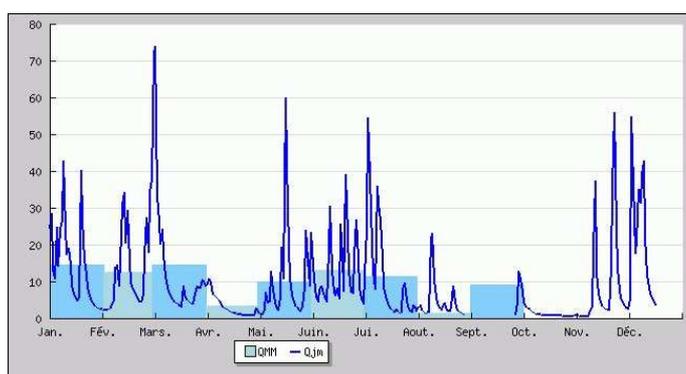
Les prélèvements de bryophytes ont été réalisés les 7 et 8 août 2007, de façon à pouvoir comparer au plus près les résultats obtenus avec ceux de 1995 (11, 16 et 17 août), de 1998 (11 et 12 août) de 1999 (9 et 10 août), de 2001 (1<sup>er</sup> et 2 août), de 2003 (1<sup>er</sup> et 2 août) et de 2005 (8 et 9 août) en rapport avec l'arrêt estival des activités des différentes entreprises.

#### Remarques particulières

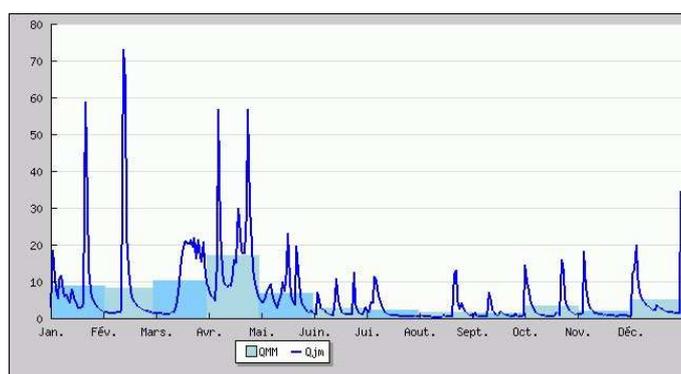
L'Evalude dans Morez (station n°11), et la Bienne dans Morez (station n°4, 7, 8 et 12 en particulier) montrent des traces visibles de pollution organique. Les stations 14 à l'aval de Morez et 21 dans Saint-Claude à l'aval de la confluence avec le Tacon sont également en 2007 très visiblement polluées. On note que la station 21 se localise à l'amont des déversoirs référencés SO2 et SO3.

#### 3.2. CONDITIONS HYDROBIOLOGIQUES DE LA BIENNE A SAINT CLAUDE EN 2007. COMPARAISONS AVEC 2005.

Les débits journaliers moyens de l'année 2007 sont indiqués dans la figure ci-dessous. Afin de mieux préciser les conditions particulières de 2007, les conditions hydrologiques de 2005 (campagne de prélèvements précédente) sont également figurées.



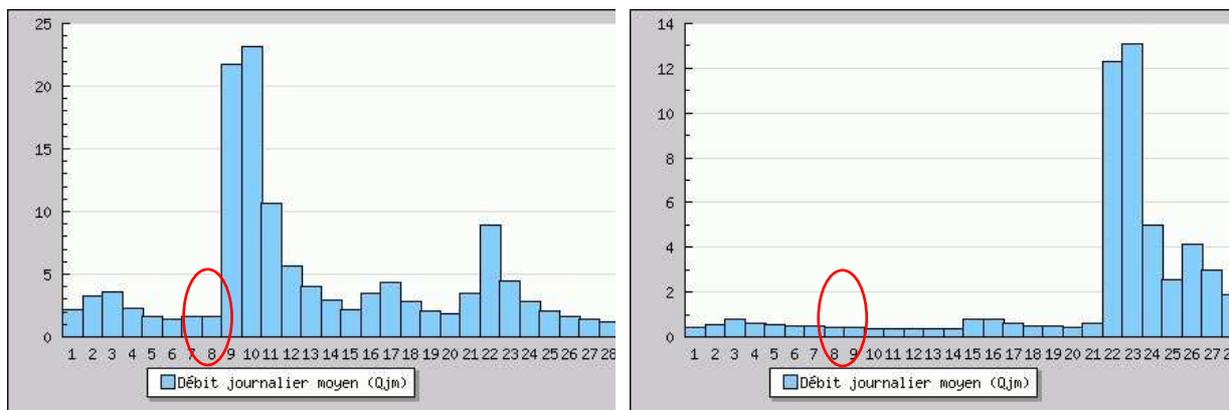
Débits journaliers moyens en 2007



Débits journaliers moyens en 2005

L'année 2007 fut particulièrement pluvieuse de sorte que les débits ont été soutenus quasiment tout au long de l'année sur la Bienne. On remarque ainsi après un début d'année similaire à 2005 avec le passage de plusieurs crues (Janvier – Février – Mars), un étiage printanier durant le mois d'avril. Cet étiage est le seul significatif avant la fin du mois d'octobre. L'été 2007 se définit donc comme une période avec d'importants débits entre le mois de mai et la fin du mois d'août.

L'année 2005 se définissait à contrario comme une année relativement sèche avec un étiage marqué à partir de la mi-juillet et des niveaux d'eaux bas durant le deuxième semestre.



Débits journaliers moyens en août 2007

Débits journaliers moyens en août 2005

Le détail des débits journaliers moyens du mois d'août offrent un aperçu des conditions lors de la campagne de prélèvements de 2007 et 2005. Les prélèvements ont été réalisés respectivement les 8 et 9 août 2005 et les 7 et 8 août 2007.

Les prélèvements ont été réalisés suite à une stabilisation des débits. On remarque toutefois que les conditions de prélèvements en 2007, bien que satisfaisantes, sont moins optimales que celles de 2005 (étiage estival marqué).

**4. EMPLACEMENT DES POINTS DE PRELEVEMENTS (carte n°1)**

1/ Bief de la Chaille - Pont D.25- Lieu-dit “ Les Rivières ”

2/ Biennette - Amont confluence du Bief de la Chaille - Lieu-dit “ Les rivières ”

3/ Bienne - Passerelle amont la Doye

**A/ Bienne- La Doye aval Sibal****B/ Bienne- La Doye aval Prost****C/ La Bienne- La Doye Buffard**

4/ Bienne - Aval La Doye 50 m en amont du pont de Morez (aval Chevassus)

5/ Bienne - “ L’Arse ”

6/ Bienne - Ecole Rue de la République

**D/ Bienne- Aval Lamy****E/ Bienne- Rue Poupin****F/ Bienne- Amont Place Lissac**

7/ Bienne - Place Lissac

8/ Bienne - Quai des Ecoles au niveau de la Mairie

**G/ Bienne- 50 m amont station 9**

9/ Bienne - Square rue de la république (Morez Bas)

**H/ Bienne- 100 m aval station 9. Aval Collecteur**

10/ Evalude - Amont Morez (sous le pont SNCF)

11/ Evalude - Amont confluence Bienne

12/ Bienne - Aval confluence Evalude

13/ Bienne - Ateliers municipaux (amont STEP)

14/ Bienne - Aval rejet STEP (au niveau de l’ancienne décharge)

15/ Doye Gabet

16/ Bienne - Usine électrique “ Les Mouilles ”

17/ Bienne - “ Roche Blanche ”

18/ Bienne - Amont St Claude - quartier “ La Capucine ”

19/ Ruisseau du Chapy - Aval Septmoncel - Lieu-dit “ L’Evalude ”

- 20/ Tacon - Amont confluence Bienne
- 21/ Bienne - Amont retenue d'Etables
- 22/ Bienne - Aval retenue d'Etables " Moulin de Lizon "
- 23/ Lizon à Ravilloles Lieu-dit " Les Sarures "
- 24/ Lizon à Lizon - Amont confluence Bienne
- 25/ Bienne - Pont de Chassal
- 26/ L'Enragé - Amont confluence Bienne - pont D.63
- 27/ Ruisseau d'Heria - Amont confluence Bienne
- 28/ Bienne - Pont de Jeurre
- 29/ Bienne - Pont d'Epercy
- 30/ Merdançon - Pont D.85 - Amont Arpent
- 31/ Merdançon à Dortan - 100 m aval du pont D.936
- 32/ Longviry à l'amont de la zone d'activité de Molinges.
- 33/ Longviry à la confluence avec la Bienne
- 34/ Bienne amont barrage de Tancua
- 36/ Bienne amont confluence Cascade de Pisse-Vieille
- 37/ Tacon – Aval immédiat du Pont de Coiserette**
- 38/ Tacon - Amont confluence Gros Dard**
- 39/ Tacon – Collège Pré St Sauveur (aval seuil)**
- 40/ Gros Dard amont confluence Tacon**

## 5. RESULTATS

Sur chaque échantillon, 8 éléments métalliques ont été déterminés, à savoir : cadmium (Cd), chrome (Cr), cuivre (Cu), mercure (Hg), nickel (Ni), plomb (Pb), zinc (Zn), Arsenic (As). Les concentrations obtenues en 2007 (exprimées en µg/g de matière sèche) sont indiquées dans les tableaux 2 et 3 ci-après :

2007 SEQ EAU	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc	Arsenic
1. Bief de Chaille	<0,1	4,2	9,8	0,03	8,2	1,8	51	1,5
2. Biennette	<0,1	3,6	5,7	<0,02	8,2	1,6	34	1,3
3. Amont La Doye	<0,1	3,6	11,1	0,04	8	1,6	51	1,1
A. La Doye. Aval Sipal	<0,1	3	12	0,04	7,3	1	32	0,6
B. La Doye. Aval Prost	<0,1	3,5	13,8	<0,02	8,4	2,3	41	1,2
C. La Doye. Aval Buffard	0,15	9,6	27,7	0,06	11,8	7,3	96	5,1
4. Aval La Doye	<0,1	4,7	27,2	0,04	23,7	4,4	70	2
5. L'Arse	<0,1	5,2	35,8	0,05	27,9	4,9	59	1,61
D. Morez. Aval Lamy	0,15	5,8	35,2	0,05	18	5,9	72	2,2
6. Ecole	<0,1	5,5	38,2	0,05	24,7	6,8	74	1,9
E. Morez. Rue Poupin	0,14	5,5	54,5	0,08	20,8	7,5	66	1,8
F. Morez. Amont place Lissac	0,21	3,6	26,2	0,03	13,3	4	74	0,8
7. place Lissac	0,12	4,6	34,6	0,07	15,1	7,9	119	1,6
8. Mairie	<0,1	6,3	50,5	0,08	22,5	12,6	138	2,4
G. Morez. 50 m amont st 9	0,18	6,4	71,8	0,09	19,5	12,7	138	2,2
9. République	<0,1	4,8	66,7	0,08	19,7	10,9	103	1,4
H. Morez. 50 m aval st 9	0,16	5,9	88,6	0,09	28,2	13,8	155	1,7
12. Aval evalude	<0,1	4,2	77,3	0,06	18,3	15,4	161	1,6
13. Ateliers mun	<0,1	3,5	46,8	0,07	20,2	12,8	196	1,2
14. Aval Step	<0,1	5,7	140	0,07	59,6	20	296	1,5
34. Amont barrage Tancua	<0,1	5,2	64,5	0,04	30,2	11,1	119	1,2
16. Les Mouilles	<0,1	4,4	144	0,06	36,1	18,3	199	1,4
36. Amont Pisse-Vieille	0,19	5,8	75,1	0,05	65,9	9,6	104	1,3
17. Roche Blanche	<0,1	5,8	51,8	0,05	43,3	8,1	85	1
18. Amont St-Claude	<0,1	4,2	19,2	0,03	26,1	8,6	61	1,3
21. Amont Etable	<0,1	4,2	28,6	0,05	14	5	47	1,2
22. Aval Etable	<0,1	3,8	19,1	0,05	17,1	4,1	46	0,9
25. Chassal	<0,1	5	21,7	0,04	15,3	7	56	1,3
28. Jeurre	<0,1	6,1	18,4	0,05	14	3,7	40	1,2
29. Epercy	<0,1	3,5	12,1	0,03	11	3	33	1,2

Tableau 2 : Résultats 2007 Bienne

2007 SEQ EAU	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc	Arsenic
10. Evalude amont	<0,1	1,5	6,3	<0,02	7,7	3,9	64,3	0,3
11. Evalude aval	0,11	2	39,5	0,04	14,5	8,4	159	0,6
15. Doye Gabet	0,61	10	8,8	0,04	8,8	4,3	50,1	2,7
19. Ru du Chapy	0,15	2,14	10,3	0,03	1,6	5,6	28,2	0,6
37. Tacon amont Coiserette	<0,1	3,2	3	<0,02	7,8	1,4	20,1	1,1
38. Tacon amont Gros Dard	0,15	5	9,4	0,08	8,8	2,1	35	0,9
40. Gros Dar	0,15	9,4	5,7	0,04	7,8	1,1	33	1,2
39. Lycée Pré St Sauveur	0,14	5,3	58,3	0,06	7	1,8	29,4	1,2
20. Tacon	<0,1	3,4	30,2	0,04	5,2	1,7	40	1
23. Lizon Ravilloles	<0,1	3	4,6	<0,02	4,9	1,6	26,9	1,2
24. Lizon Lizon	<0,1	4,8	11,5	0,03	7	9,2	60,3	2,8
26. Enragé	0,73	5,4	9,1	<0,02	7,1	2,4	35,6	2,3
27. Ru d'Héria	<0,1	2	3	<0,02	5,5	1,5	17,3	0,6
30. Merdanson amont Arbent	<0,1	4,7	5,1	<0,02	8,3	2,6	48,9	1,2
31. Merdanson Dortan	<0,1	4,8	14,4	0,04	3,6	6,2	44,3	1,1
32. Longvirv aval	<0,1	2,2	16,3	<0,02	5,1	0,7	15,2	0,7
33. Longvirv amont	<0,1	3,8	4,8	<0,02	8,6	2,2	31,4	1,9

Tableaux 3 : Résultats 2007 Affluents

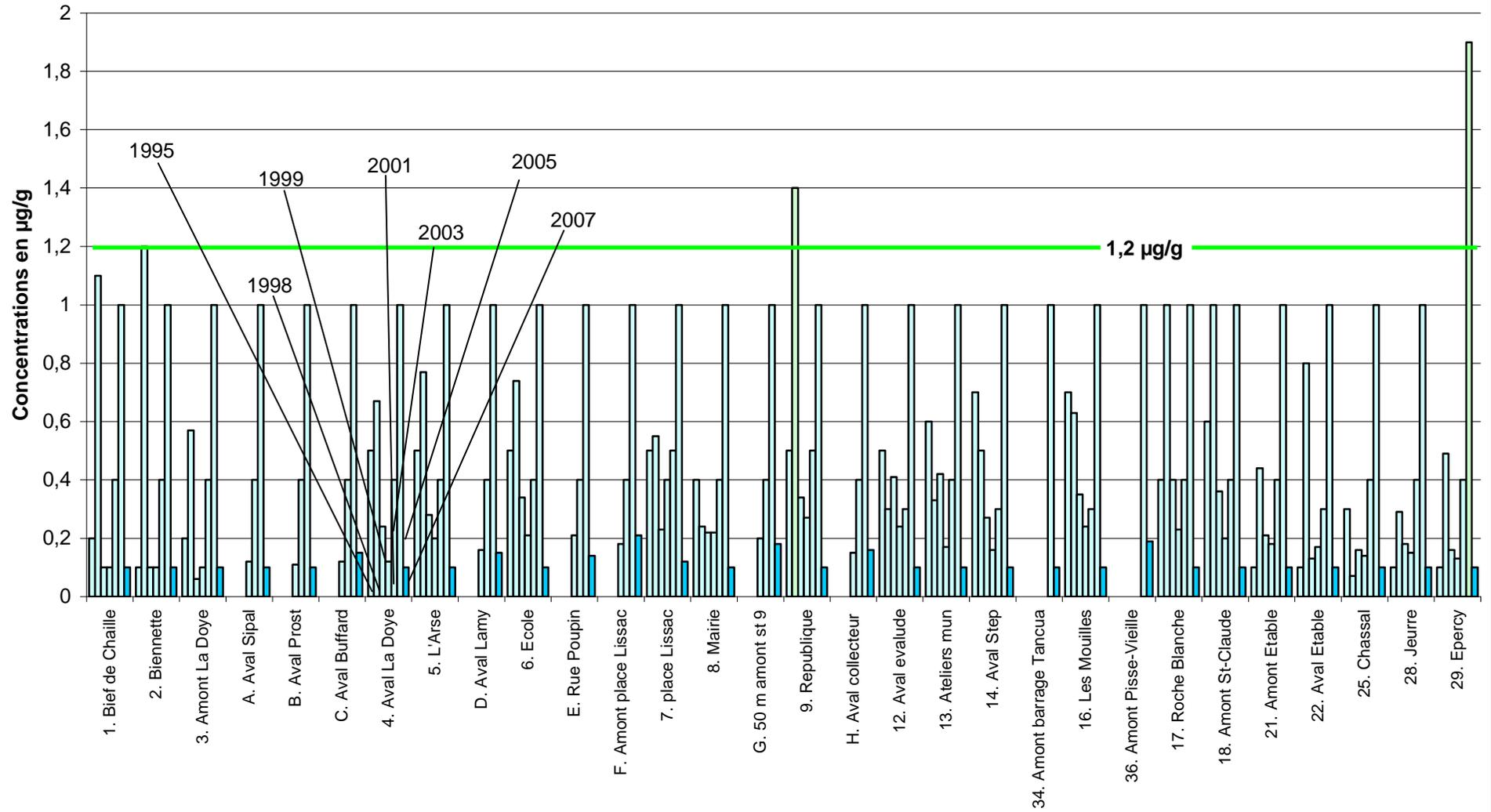
## 6. COMMENTAIRES

Les histogrammes représentent pour chaque station et de gauche à droite, l'évolution chronologique du paramètre considéré (1995-1998-1999-2001-2003-2005-2007). La gamme de couleur reprend celle des classes de qualité :

- Bleu : classe 1 : situation de référence
- Vert : classe 2 : pollution possible
- Jaune : classe 3 : pollution certaine
- Orange : classe 4 : pollution forte
- Rouge : classe 5 : pollution très forte.

Pour une meilleure lecture visuelle les valeurs 2007 sont présentées dans des tons plus soutenus.

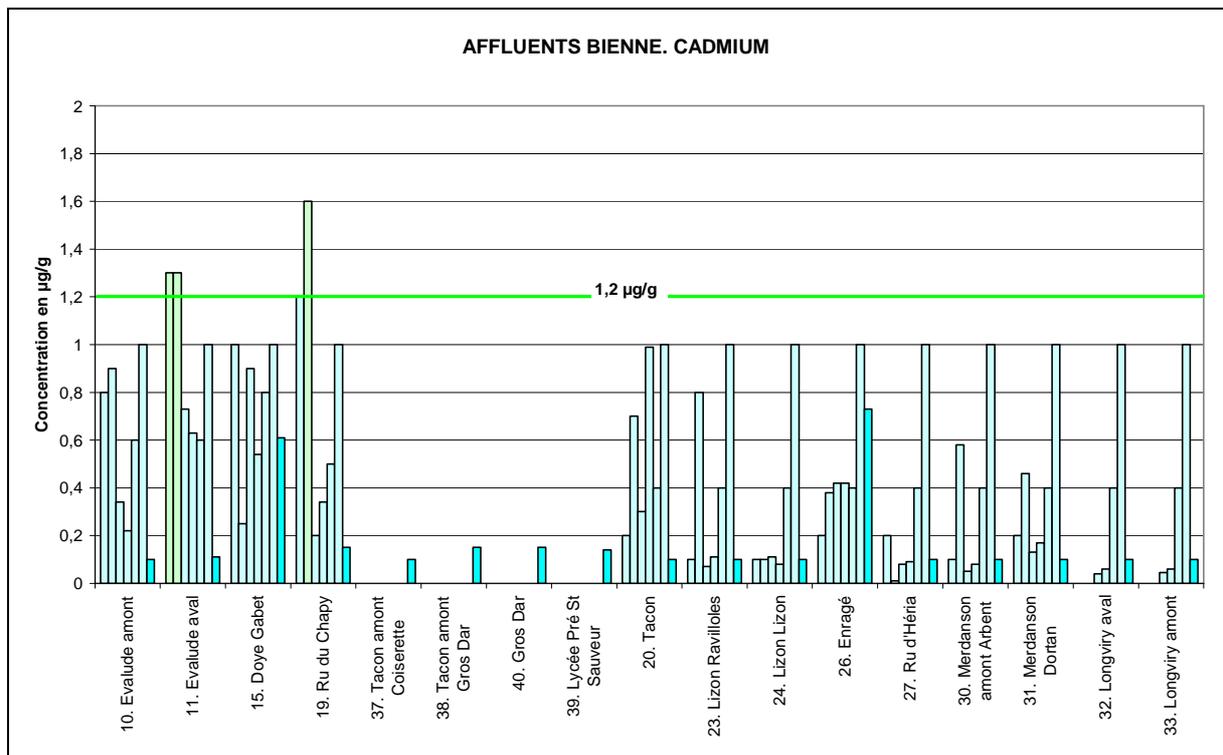
# LA BIENNE. CADMIUM



## 6.1. LE CADMIUM

Les mesures mettent en évidence une situation normale pour la Bienne et ses affluents vis-à-vis de ce paramètre.

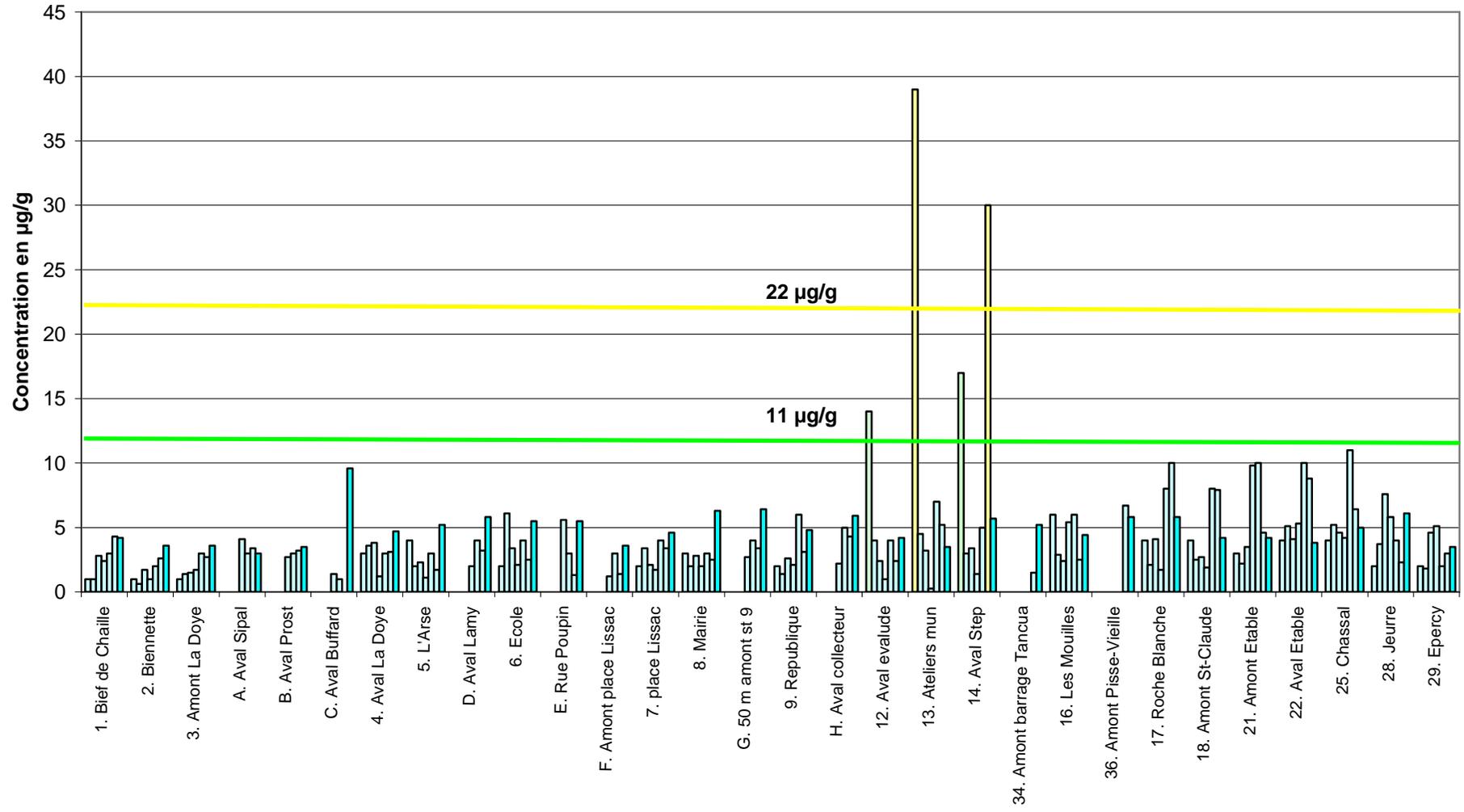
**Pour la Bienne**, 22 stations présentent des valeurs de suivi inférieures au seuil de détection ( $0,1\mu\text{g/g}$  de matière sèche). Le pic net de contamination par cet élément métallique ( $1,9\mu\text{g/g}$  MS, pollution possible selon SEQ Eau) observé sur la station d'Epercy en 2005 n'est pas confirmé par la campagne de 2007.



**Pour les affluents**, l'ensemble des valeurs 2007 est inférieur au seuil de détection analytique.

- remarque : en dessous de la limite de quantification (validée par le laboratoire selon des critères de plus en plus exigeants), les incertitudes de mesures ne permettent pas de valider les tendances éventuellement observées.
- Pour le cadmium la limite supérieure de la situation de référence est de  $1,2\mu\text{g/g}$  de matières sèches. Le laboratoire nous valide des valeurs supérieures ou égales à  $0,1\mu\text{g/g}$  permettant de décrire plus finement l'évolution temporelle de ce paramètre et de confirmer l'absence de contamination de nos stations.

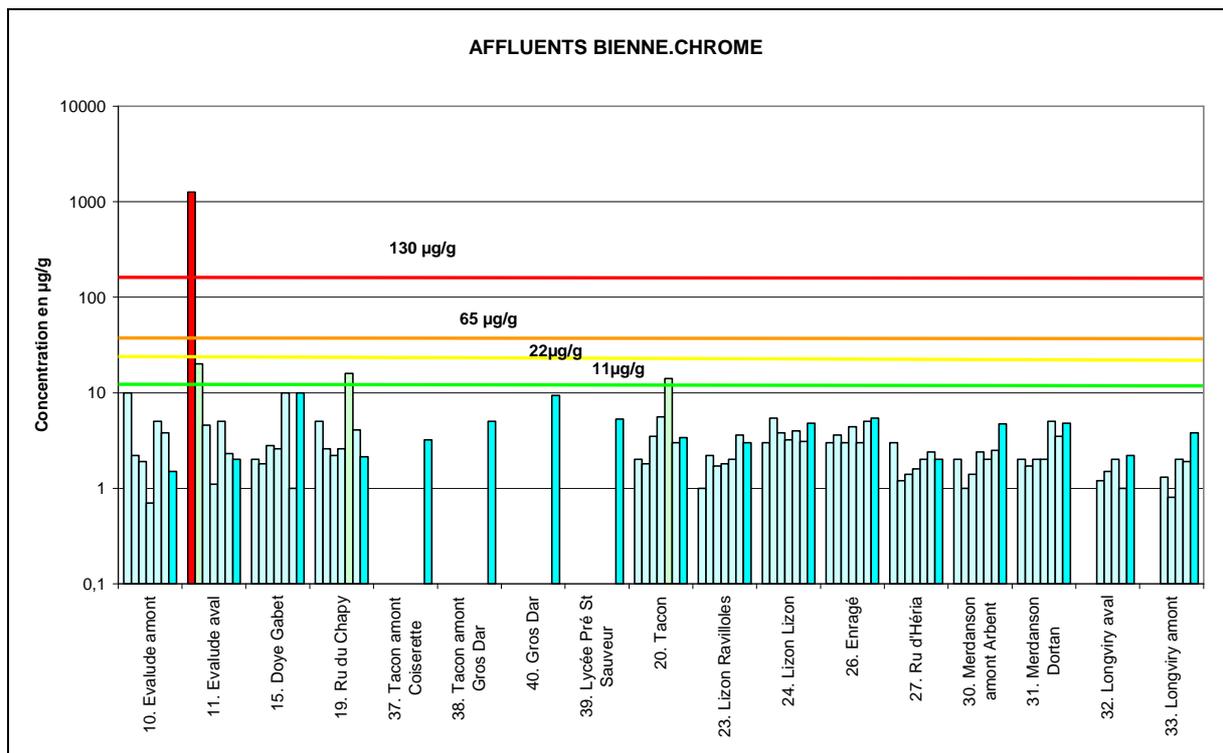
# LA BIENNE.CHROME



## 6.2. LE CHROME

En 2007, la Bienne est dans une situation normale vis-à-vis de la contamination par le chrome avec des concentrations dans les bryophytes toujours inférieures à 11 µg/g. La pollution constatée à l'aval de la station d'épuration de Morez (30 µg/g de MS) en 2005, n'est plus observée en 2007. La station C – La Doye aval Buffard est celle présentant les concentrations les plus élevées en chrome avec 9,6 µg/g de MS.

Les analyses réalisées en 2007 ne montrent pas de tendance nette à l'augmentation ou à la diminution des concentrations dans toute la partie amont du cours d'eau jusqu'à la station d'épuration. Un très léger accroissement des concentrations en chrome s'observe dans les gorges à l'aval de Roche blanche. Les valeurs restent cependant conformes à la classe 1 de qualité : situation de référence.



Attention l'échelle des concentrations de cette figure est logarithmique

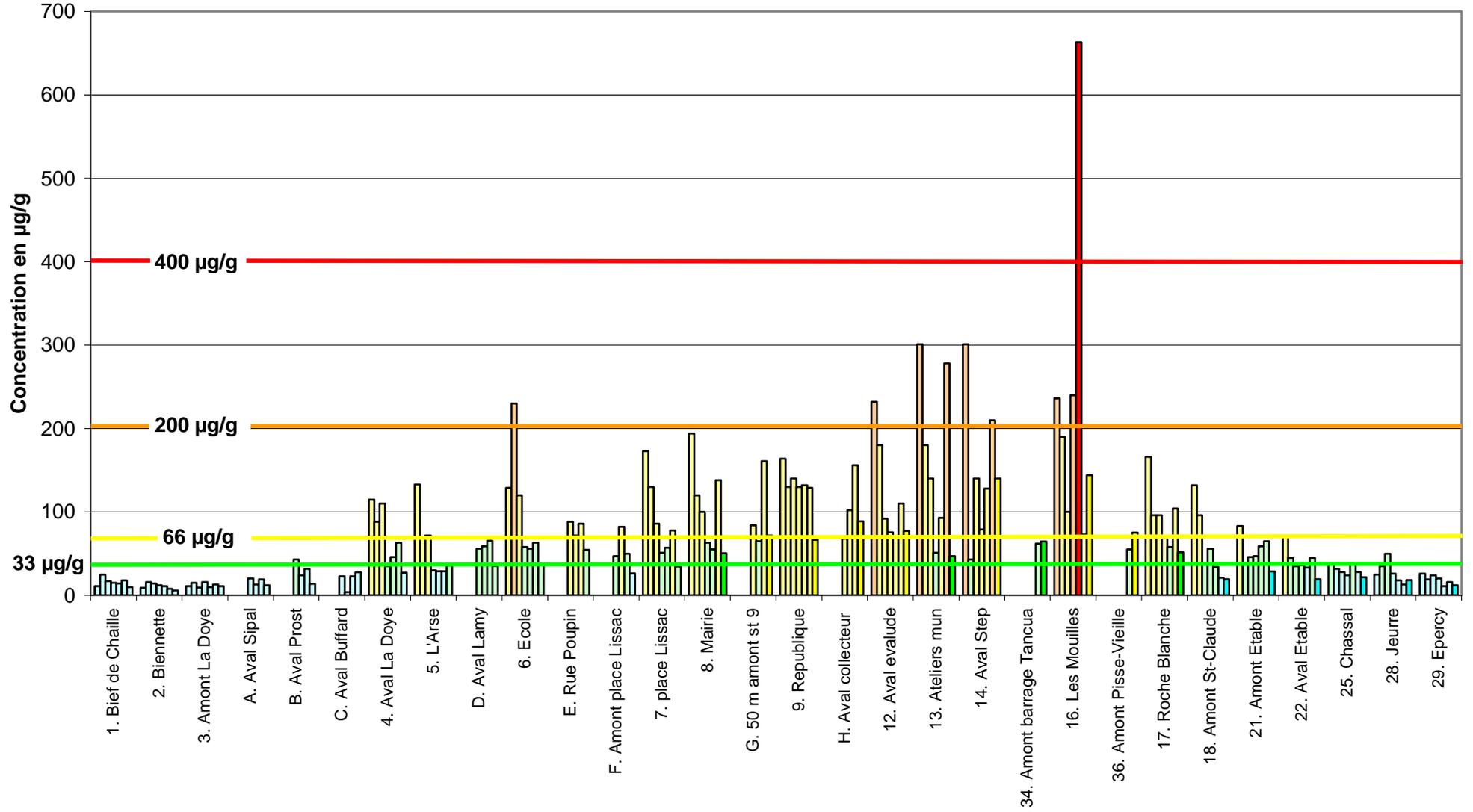
En 2007, la totalité des affluents de la Bienne est dans une situation normale vis à vis de la contamination par le chrome avec des concentrations dans les bryophytes inférieures à 11 µg/g de MS.

L'amélioration de la qualité vis-à-vis de cet élément métallique des stations du Ru du Chapy (station 19) et du Tacon (station 20) observée en 2005 (passage de classe 2 en classe 1 – situation de référence selon SEQ EAU) est confirmée par les résultats des analyses de 2007.

Les stations disposées sur le linéaire du Tacon et du Gros Dard montrent l'absence de dégradation aussi bien à l'amont qu'à l'aval de ce ruisseau.

Après une nette amélioration observée en 1998 puis en 1999, la qualité de l'Evalude aval évolue peu et demeure en classe 1 de qualité (situation de référence)

# LA BIENNE. CUIVRE



### 6.3. LE CUIVRE

On rappelle que depuis le début du suivi, la pollution par le cuivre de la Bienne est apparue comme l'une des plus préoccupantes.

**Les analyses de 2007** montrent une tendance nette à l'amélioration globale de la majeure partie des stations. Ainsi, la situation peut être considérée comme normale depuis les sources jusqu'à l'aval de la Doye. La station 5 l'Arse ne montre pas d'amélioration mais a été légèrement déplacée vers l'aval (aval seuil) en 2007, pour mieux cibler certains rejets. Les 6 stations suivantes (jusqu'à la mairie) montrent une amélioration suffisante pour gagner une classe de qualité entre 2005 et 2007.

Comparativement à 2005, malgré la présence maintenue d'une pollution certaine (classe de qualité 3), la situation s'améliore de la mairie jusqu'à l'aval de la station d'épuration de Morez (station 14). L'important pic de pollution apparu en 2005 aux ateliers municipaux (station 13) semble résorbé.

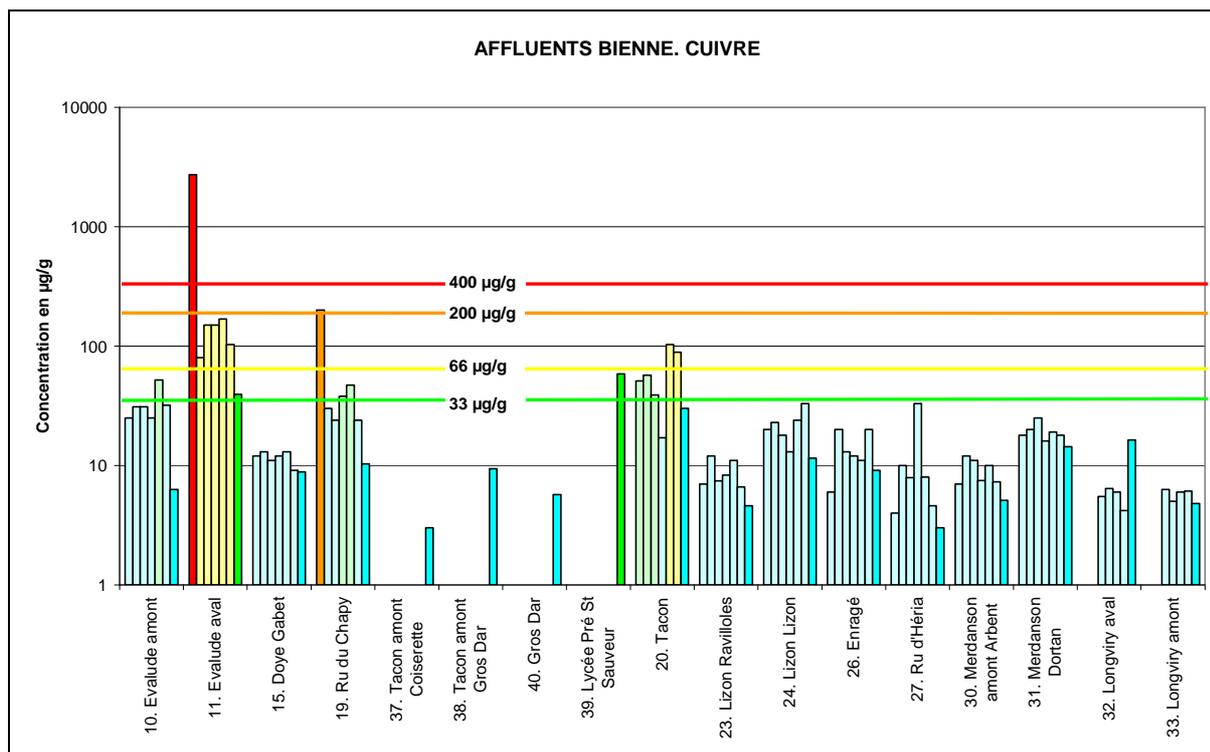
Cette amélioration globale de la qualité semble devoir être rapprochée des conditions hydrologiques particulières de 2007 (absence d'étiage marqué).

La situation à l'aval de la Station d'épuration de la Mouille paraît à nouveau se dégrader (classe 3 : pollution certaine) comparativement aux résultats de 2005 sans toutefois atteindre les valeurs très critiques de 2003 (classe 5 pollution très forte). On note à décharge que la situation suspecte à l'amont du barrage de Tancua peut correspondre au fond de pollution résiduel de l'agglomération de Morez.

Cette importante pollution est visible jusqu'à l'amont du ruisseau de Pisse-Vieille (classe 3, pollution certaine).

A l'aval de Pissevieille, l'impact de Longchaumois, mis en évidence en 2005, n'est plus aussi net en 2007.

De la même manière, plus à l'aval, l'impact du Tacon observé par la perte d'une classe de qualité à l'amont et à l'aval de la retenue d'Etables en 2005, est moindre.



**En ce qui concerne les affluents**, la plupart d'entre eux montre en 2007 une situation normale vis-à-vis de la contamination cuivrée.

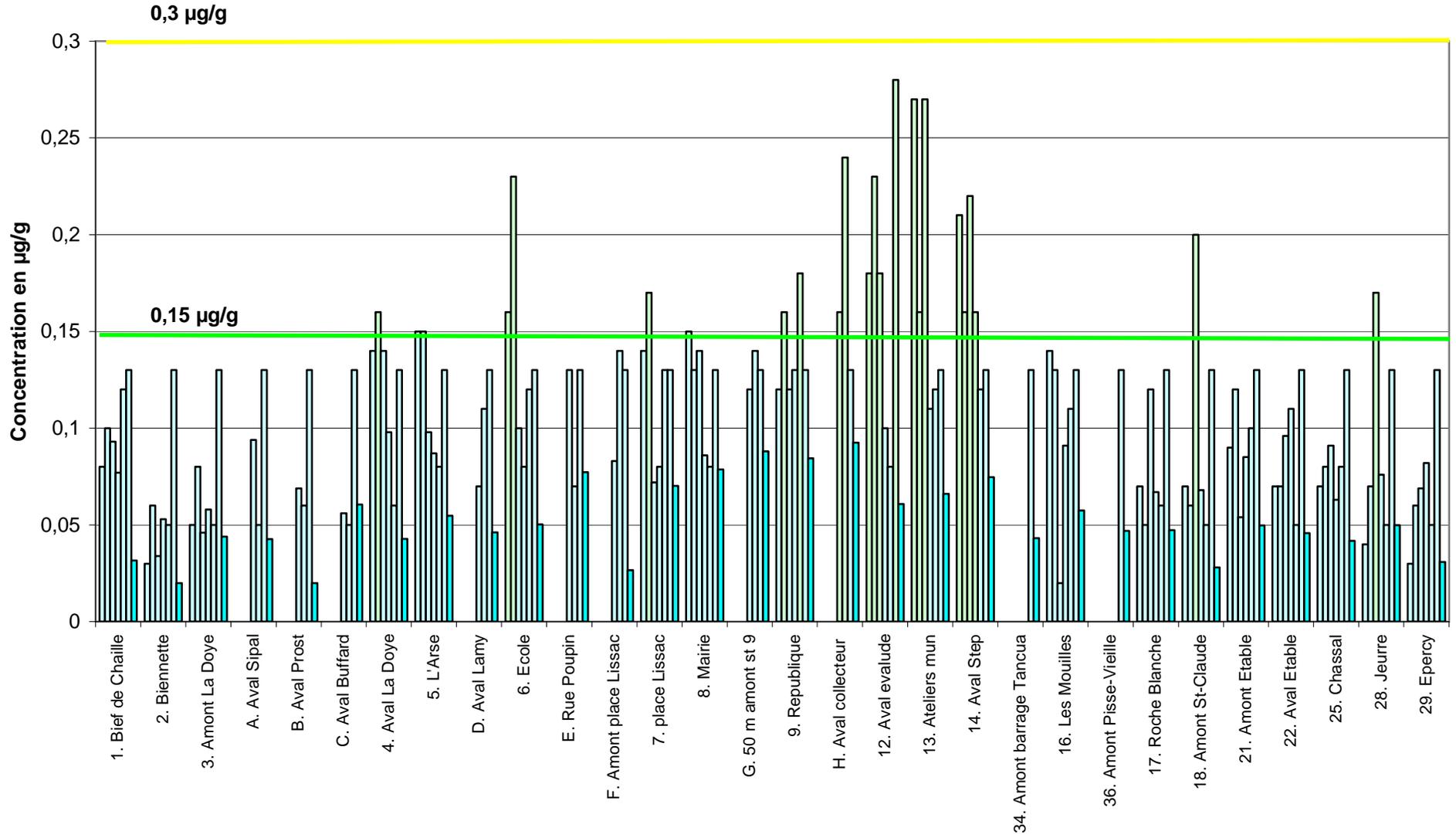
L'amélioration de l'Evalude et du Ruisseau du Chapy spectaculaires entre 1995 et 1998, et qui tendaient depuis à stagner semble être à nouveau effective en 2007 :

- Le Ruisseau du Chapy (station 19) reste en classe 1 mais voit ses concentrations en cuivre divisées par deux entre 2005 et 2007.
- Malgré le gain d'une classe de qualité en 2007 (classe 2, pollution probable), l'Evalude (station 11) reste l'affluent le plus contaminé par le cuivre de la Bièvre.

La pollution du Tacon déjà mise en évidence en 2003 et 2005, semble s'estomper en 2007 (station 20, classe 1, absence de pollution). Les stations supplémentaires mises en place en 2007 indiquent l'absence de pollution sur la partie amont du Tacon mais révèlent la présence d'une contamination par le cuivre au niveau du Lycée du Pré St Sauveur.

Il faut toutefois rester prudent en raison des conditions hydrologiques favorables de 2007. Les analyses ultérieures permettront de mieux préciser cette évolution.

# LA BIENNE. MERCURE

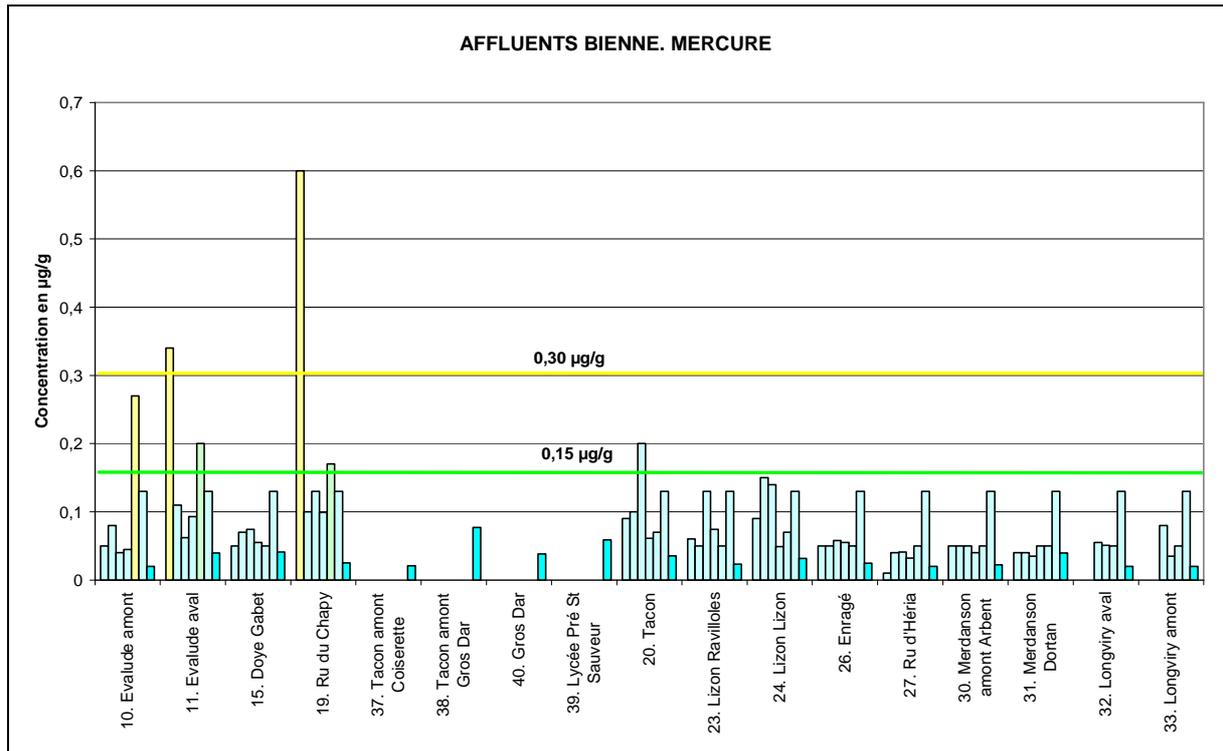


## 6.4. LE MERCURE

En 2007, pour la Biemme, la totalité des stations est exempte d'une contamination par le mercure et présente une situation de référence (classe 1 selon SEQ EAU). On rappelle par ailleurs que la problématique du mercure n'est pas liée à la tribofinition.

La situation suspecte observée en 2005 sur la station 12 (aval Evalude) s'est améliorée en 2007.

En 2007, l'ensemble des stations échantillonnées présente une amélioration de qualité vis-à-vis du mercure.

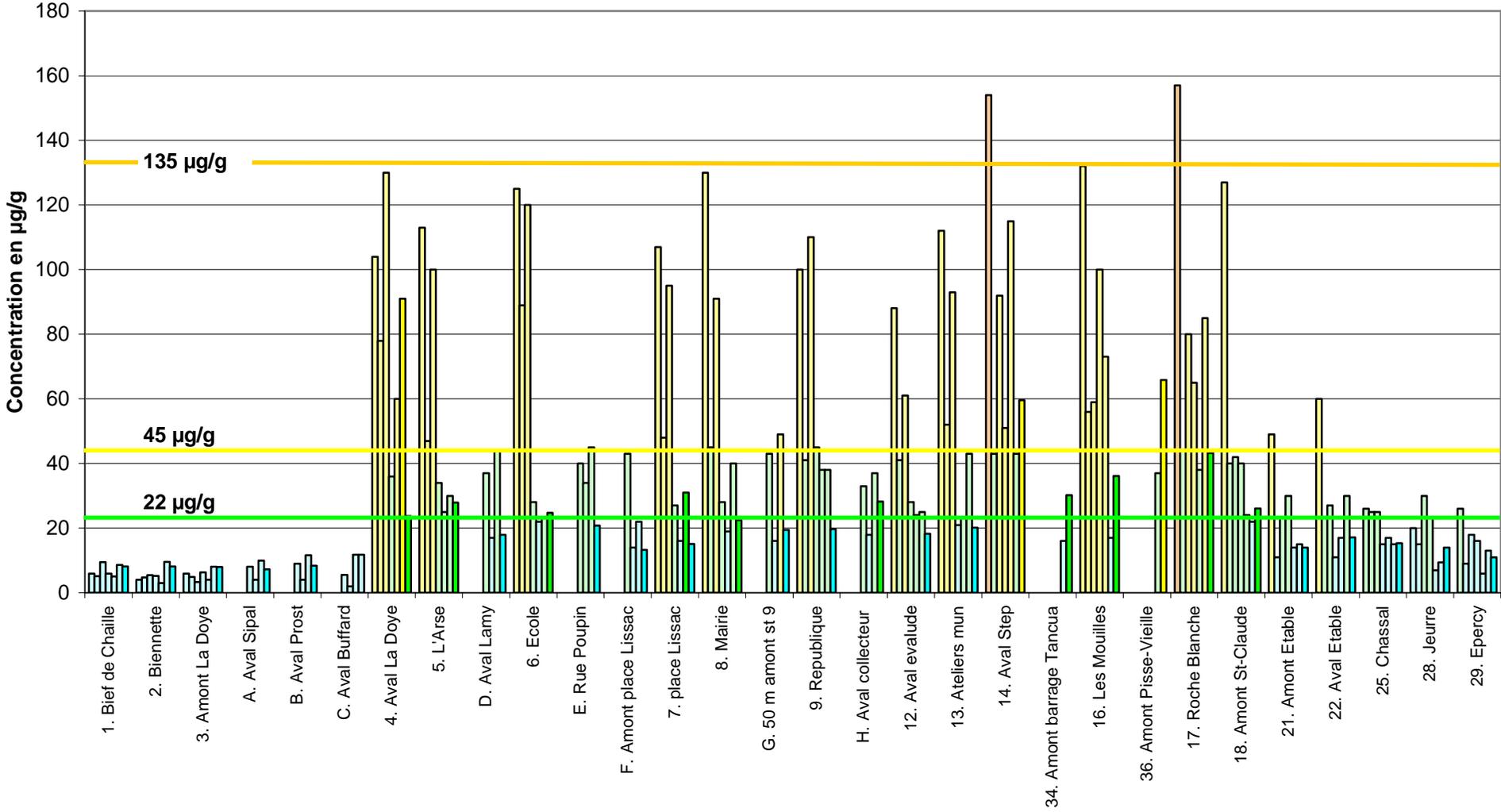


Les affluents, en 2007, sont tous conformes à la situation de référence. On note la confirmation de l'évolution positive de l'Evalude (amont et aval) ainsi que celle du Ru du Chapy observée en 2005.

Les stations supplémentaires localisées sur le Tacon sont également situées en classe 1 selon le SEQ EAU et témoignent de l'absence de pollution concernant le mercure sur ce ruisseau.

On note que la diminution globale des concentrations en mercure entre 2005 et 2007 est majoritairement due à l'amélioration de la précision des analyses réalisées par le Laboratoire d'analyses (seuil de validité des résultats passant de 0,13 à 0,02 µg/g de MS).

# LA BIENNE. NICKEL



## 6.5. LE NICKEL

**Pour la Bienne**, comme en 2005, l'ensemble du parcours amont, y compris la traversée de la Doye conserve une excellente qualité vis-à-vis de la pollution par le Nickel.

Le premier pic très net de contamination qui apparaissait à nouveau en 2005 sur la station 4 (aval La Doye = aval Chevassus) semble se résorber avec le gain d'une classe de qualité et une concentration en nickel la plus faible observée depuis le début du suivi.

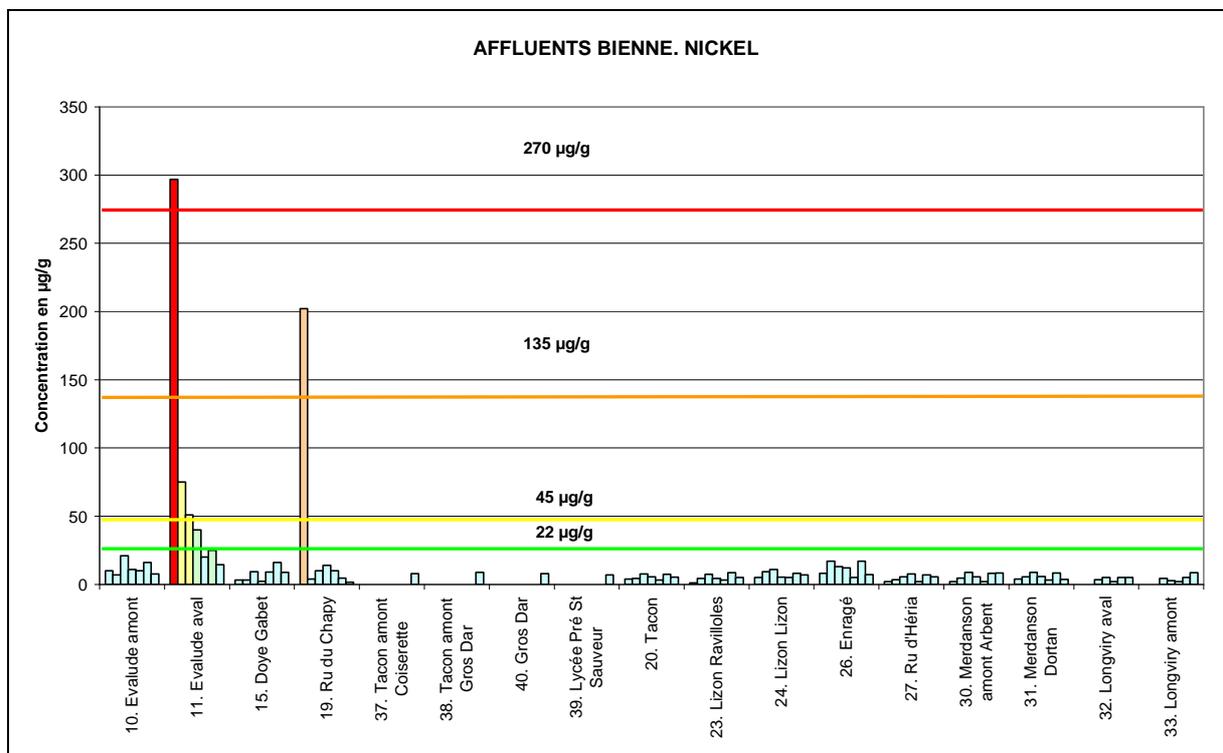
Dans la traversée de Morez, la situation oscille entre une situation de référence et une pollution possible jusqu'à l'aval de la station d'épuration. D'une façon générale la situation s'améliore.

A l'aval proche de la station d'épuration, la situation se dégrade. Elle traduit le rejet d'un flux supérieur de nickel au droit de l'ouvrage que l'on peut rapprocher soit d'une meilleure collecte (apports supplémentaires) soit d'un accroissement d'activité..

La situation au droit des stations 34 (amont barrage de Tancua) et 16 (Les Mouilles) reflètent l'apport accru de la STEP de Morez.

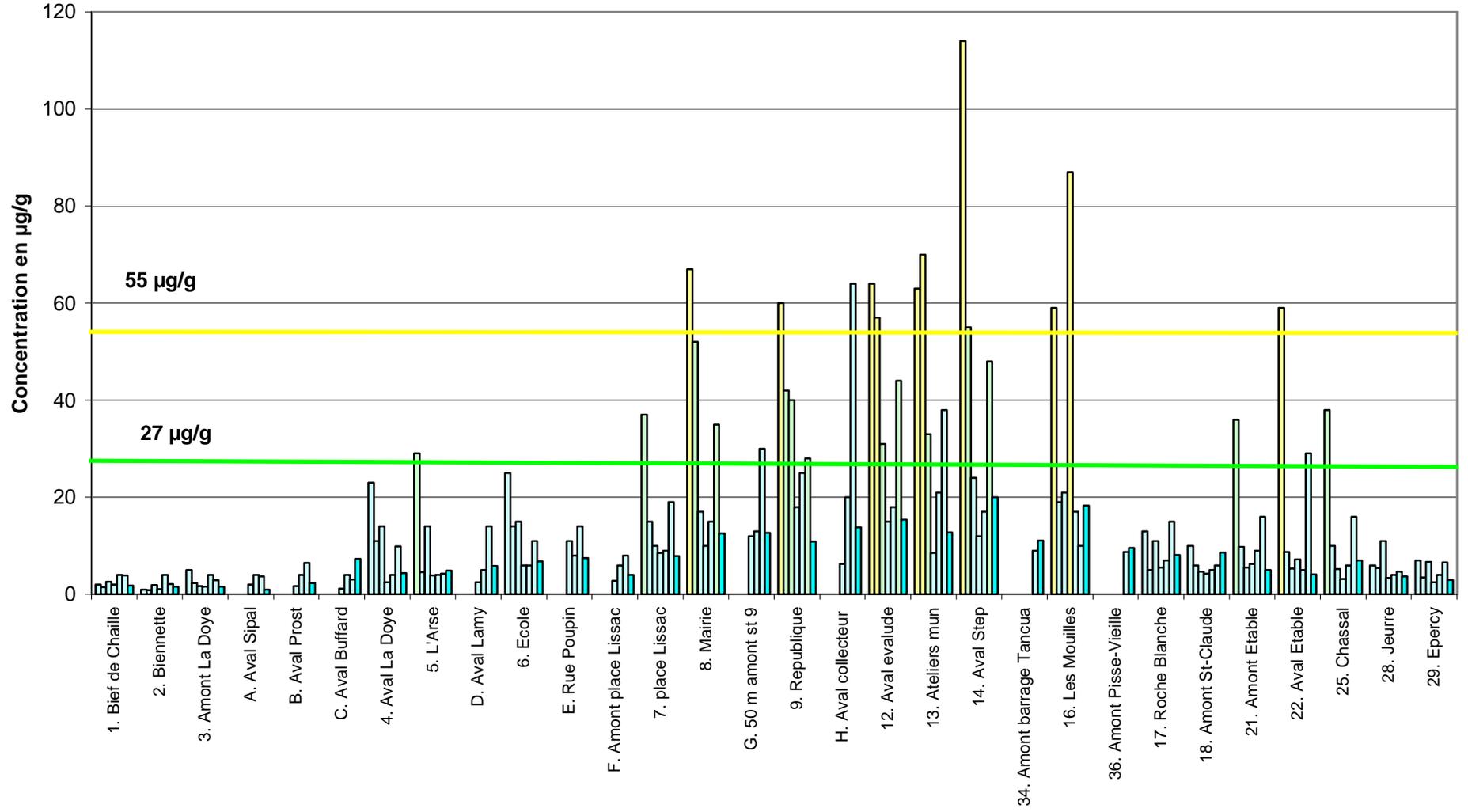
**La station 36 (amont Pissevielle) station mise en place récemment pour servir de référence aux apports de Longchaumois par la cascade de Pissevielle, montre une nette dégradation en 2007 pour le Nickel. Si l'on y regarde de près la tendance est la même qu'en 2005 et l'existence d'un apport entre la station 16 et 36 est suspecté.**

Plus à l'aval la situation retrouve progressivement des valeurs de référence mais la Bienne reste contaminée jusque dans Saint-Claude.



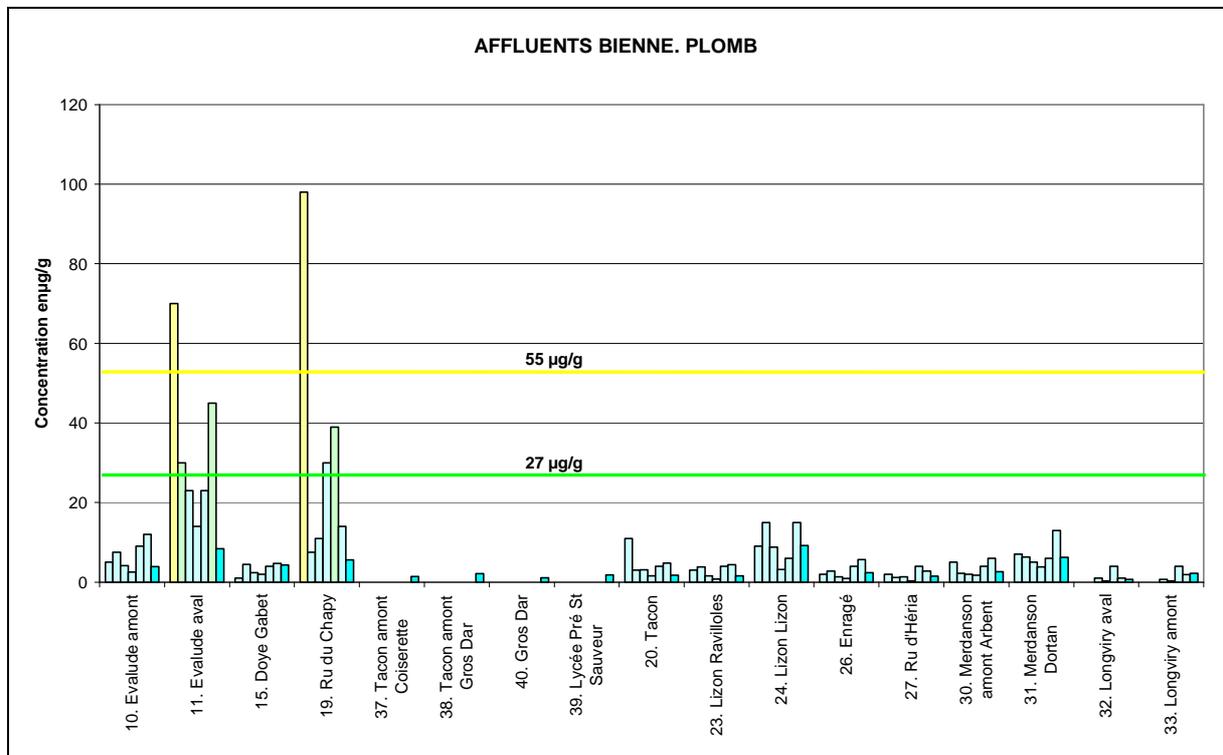
**En 2007, concernant les affluents**, l'ensemble des stations est en classe 1 de qualité confirmant l'absence de pollution vis-à-vis de ce paramètre. Ainsi, la légère contamination mise en évidence en 2005 sur l'Evalude aval (classe 2 : pollution possible) n'est plus observée en 2007.

# LA BIENNE. PLOMB



## 6.6. LE PLOMB

Concernant la Bienne, la situation est normale sur l'ensemble des stations. La contamination apparue en 2005 au droit de la station 8 (Mairie) et dont l'effet s'observait jusqu'à l'aval de la station d'épuration (classe 2 : pollution possible) n'est plus mise en évidence durant cette campagne. La très forte réduction des concentrations en plomb en 2007 est très certainement à rapprocher des conditions hydrologiques exceptionnelles.

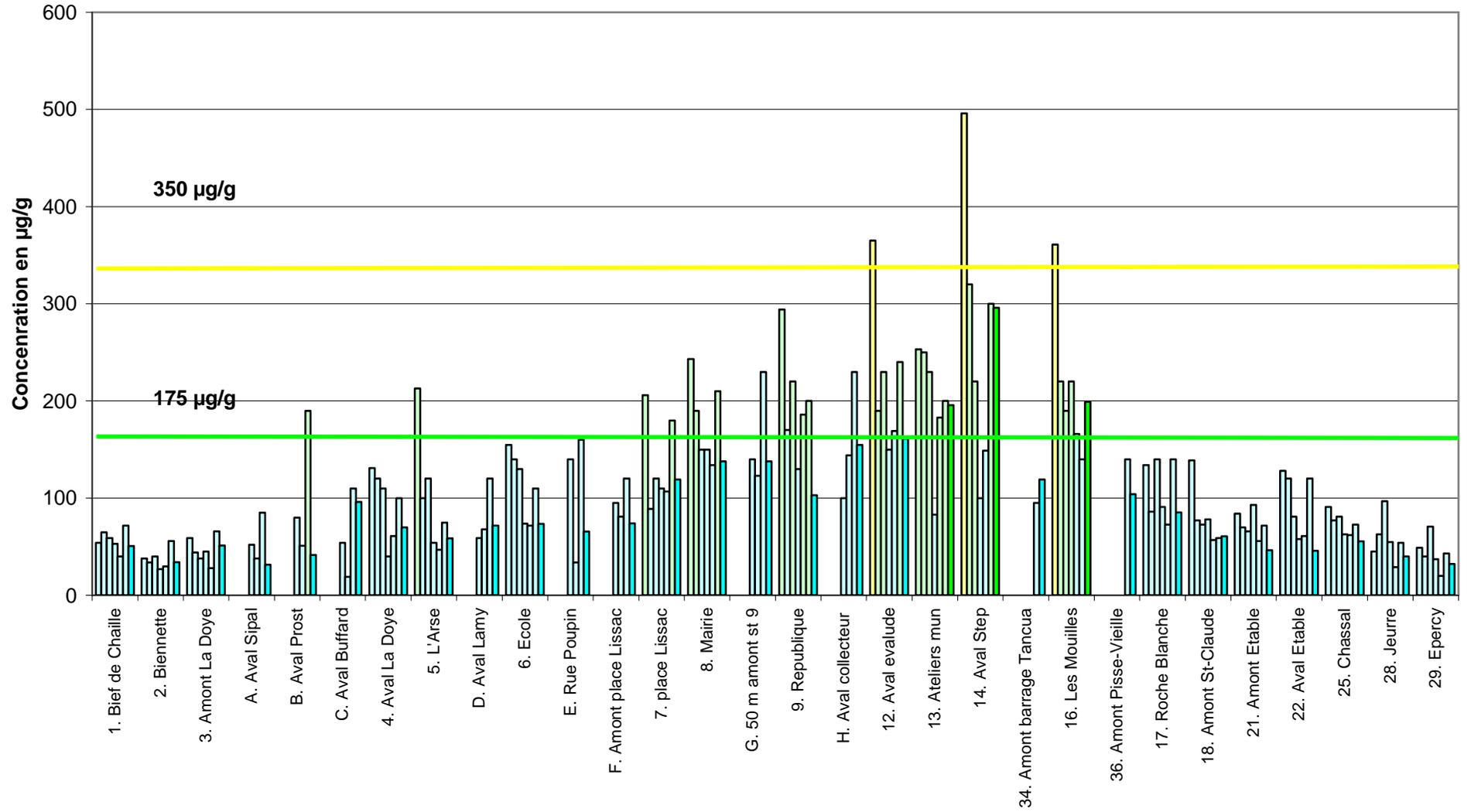


### Pour les affluents

Tout comme sur le cours principal de la Bienne, en 2007 la situation est optimale concernant cet élément métallique. Les dégradations observées en 2005 sur l'Evalude aval (classe 2 : pollution possible) et en 2003 sur le Ruisseau du Chapy ne sont plus d'actualité en 2007.

Remarque : Le plomb est utilisé dans les alliages en lunetterie pour ses propriétés à faciliter l'usinage. Il est partiellement lessivé au polissage et participe alors à la contamination des milieux.

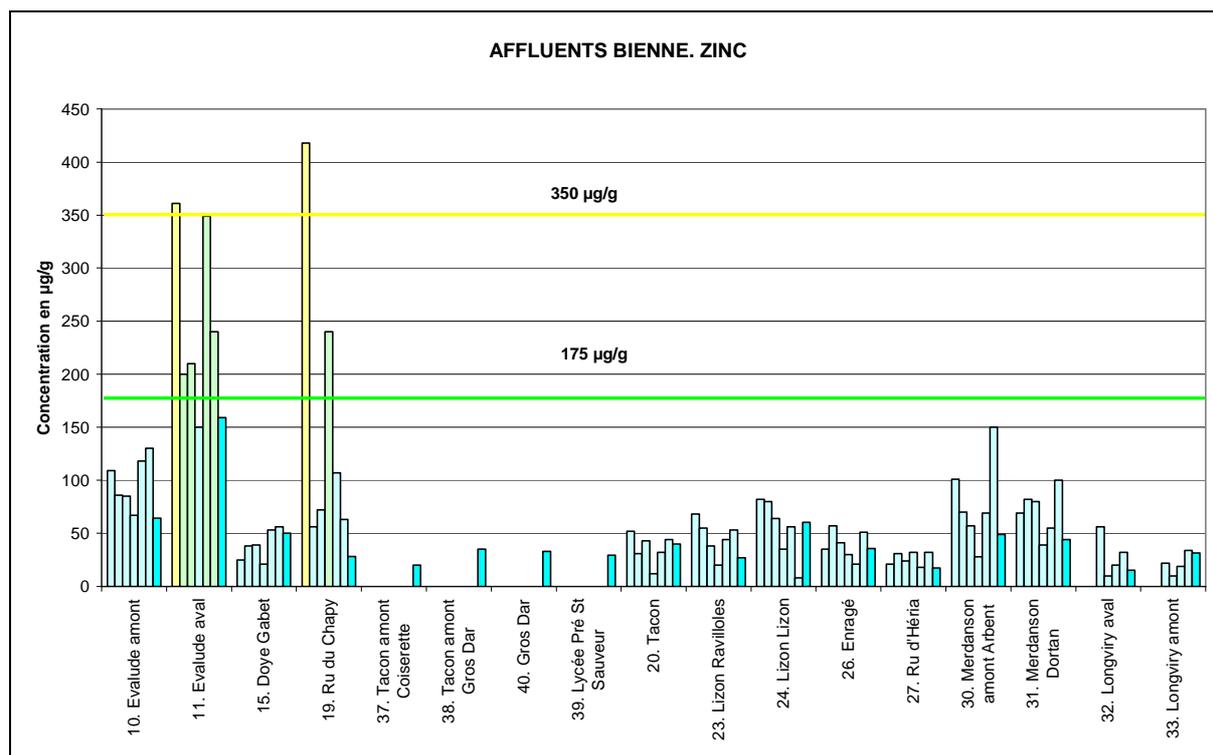
# LA BIENNE. ZINC



## 6.7. LE ZINC

**Pour la Bienne**, la situation est normale pour la majorité des stations. La contamination possible par le zinc observée au niveau des ateliers municipaux et à l'aval de la STEP en 2005 est confirmée en 2007. Comparativement à 2005, la situation semble légèrement se dégrader en 2007 au niveau de la station « Les Mouilles » (station 16), avec la présence d'un pic de pollution possible (classe 2). Ce pic est à priori indépendant de la qualité des rejets de Morez (eu égard à la bonne qualité de 34 amont barrage Tancua).

Plus à l'aval la situation, avec une décroissance progressive des concentrations est conforme à la référence.



**En ce qui concerne les affluents**, aucune contamination n'est observée et ce même au niveau de l'Evalude aval dont la qualité tend à s'améliorer en 2007 avec le gain d'une classe de qualité (absence de pollution).

Le ruisseau du Chapy confirme l'amélioration constatée en 2003 et 2005.

Les quatre stations localisées sur le Tacon indiquent l'absence de contamination vis-à-vis de ce paramètre sur ce cours d'eau.

Remarque : le zinc fait partie des micropolluants routiers. C'est également un composant du laiton (moins utilisé). Il participe à l'activité de travail des métaux.

## 7. SYNTHÈSE (Carte n°2)

### 7.1. BILAN PAR METAL

La carte n°2 illustre la qualité métallique de la Bienne et de ses affluents en 2007.

Le tableau 4 ci-dessous synthétise l'évolution des contaminations comparativement aux résultats 1995.

Pour chaque métal, la somme des classes de qualité de l'ensemble des stations communes est comparée entre 1995 et 2007.

	<b>Cuivre</b>	<b>Chrome</b>	<b>Cadmium</b>	<b>Mercure</b>	<b>Zinc</b>	<b>Plomb</b>	<b>Nickel</b>
<b>Somme 1995</b>	<b>72</b>	<b>39</b>	<b>32</b>	<b>39</b>	<b>46</b>	<b>53</b>	<b>70</b>
<b>Somme 2001</b>	<b>53</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>48</b>
<b>Somme 2003</b>	<b>57</b>	<b>33</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>43</b>
<b>Somme 2005</b>	<b>57</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>45</b>
<b>Somme 2007</b>	<b>46</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>40</b>
<b>Gain 1995-2001</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>22</b>
<b>Gain 2001-2007</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>-1</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>Gain 2005-2007</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
<b>Gain global 1995-2007</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>30</b>

**Tableau 4 :** Evolution de la somme des Classes de Qualité entre 1995 et 2007.

Entre 1995 et 2001 (6 ans), sur la Bienne et ses affluents, les efforts épuratoires réalisés avaient permis le gain de 22 classes de qualité pour le Nickel, de 19 classes de qualité pour le plomb et le cuivre, de 13 classes pour le zinc, de 8 classes pour le chrome, de 7 classes pour le mercure et d'une classe pour le cadmium.

Nickel, plomb, et cuivre étaient les 3 métaux pour lesquels l'effort d'assainissement avait été le plus efficace sur la Bienne, ce qui correspondait bien aux éléments métalliques utilisés pour la tribofinition.

Entre 2001 et 2007 (6 ans), l'effort se poursuit avec des gains moins importants (18 classes de qualités) mais les conditions hydrologiques particulières de 2007 imposent la prudence quant aux commentaires

Ainsi sur les deux dernières années, entre 2005 et 2007, on observe le gain de 31 classes de qualité avec notamment le gain de 11 classes concernant le cuivre et de 7 pour le plomb et 5 pour le nickel. Cette amélioration spectaculaire confirme l'effet notoire des conditions hydrologiques de 2007.

Seules les analyses ultérieures permettront de confirmer les tendances évolutives.

## 7.2. BILAN PAR STATION

### 7.2.1. LA BIENNE

2. BIENNETTE	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,1	1	9	0,03	4	1	38
1998	1,2	0,62	16	0,06	4,7	0,88	34
1999	0,1	1,7	14	0,03	5,4	1,9	40
2001	0,1	1	12	0,053	5,2	1,1	27
2003	<0,4	2	11	<0,05	3	<4	30
2005	<1	2,6	7,7	<0,13	9,6	<2,1	56
<b>2007</b>	<0,1	3,6	5,7	<0,02	8,2	1,6	34,2

3. AMONT LA DOYE	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,2	1	11	0,05	6	5	59
1998	0,57	1,4	15	0,08	4,9	2,3	44
1999	0,06	1,5	9,4	0,05	3,3	1,7	38
2001	0,1	1,7	16	0,058	6,4	1,6	45
2003	<0,4	3	10	<0,05	4	<4	28
2005	<1	2,7	13	<0,13	8,1	<2,9	66
<b>2007</b>	<0,1	3,6	11,1	0,04	8	1,6	51,4

Pas de véritable suspicion de contamination sur ces 3 stations qui demeurent en permanence en classe 1 de qualité.

A : LA DOYE AVAL SIPAL	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
2001	0,12	4,1	20	0,094	8,1	2	52
2003	<0,4	3	13	<0,05	4	<4	38
2005	<1	3,4	19	<0,13	10	3,7	85
<b>2007</b>	<0,1	3	12	0,043	7,3	1	31,6

B : LA DOYE AVAL PROST	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
2001	0,11	2,7	43	0,069	9	1,7	80
2003	<0,4	3	24	0,06	4	<4	51
2005	<1	3,2	32	<0,13	11,6	6,5	190
<b>2007</b>	<0,1	3,5	13,8	<0,02	8,4	2,3	41,4

C : LA DOYE INTERMARCHÉ	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
2001	0,12	1,4	23	0,056	5,5	1,2	54
2003	<0,4	<1	4	<0,05	2	<4	19
2005	<1	<1	23	<0,13	11,8	3,1	110
<b>2007</b>	0,15	9,6	27,7	0,061	11,8	7,3	96,1

Bonne qualité également pour ces trois stations de la Doye. Amélioration de la contamination par le cuivre à l'aval Prost depuis 2001. Contamination nouvelle par le zinc sur cette même station en 2005. Celle-ci n'est toutefois pas confirmée lors des analyses de 2007

4. AVAL LA DOYE	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,5	3	115	0,14	104	23	131
1998	0,67	3,6	88	0,16	78	11	120
1999	0,24	3,8	110	0,14	130	14	110
2001	0,12	1,2	35	0,098	36	3	40
2003	<0,4	3	46	0,06	60	4	61
2005	<1	3,1	63	<0,13	91	9,9	100
<b>2007</b>	<0,1	4,7	27,2	0,043	23,7	4,4	70,2

A l'aval de la Doye, (aval Chevassus), on notait une évolution positive durable de la contamination au cuivre depuis 2001 avec cependant une augmentation régulière des concentrations observées entre 2001 et 2005. Cette augmentation était confirmée par celle du Nickel qui triplait entre 2001 et 2005, rependant ainsi une classe de qualité. L'ensemble de ces observations sont infirmées en 2007 puisque les concentrations en cuivre sont divisées par 3 et celles en nickel par 4. La classe de qualité vis-à-vis de ce dernier n'est toutefois pas optimale et indique la présence d'une pollution potentielle.

5. L'ARSE	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,5	4	133	0,15	113	29	213
1998	0,77	2	70	0,15	47	4,6	100
1999	0,28	2,3	72	0,10	100	14	120
2001	0,2	1,1	30	0,087	34	3,9	54
2003	<0,4	3	29	0,08	25	<4	47
2005	<1	1,7	29	<0,13	30	4,3	75
<b>2007</b>	<0,1	5,2	35,8	0,055	27,9	4,9	58,8

Cette station, pour des raisons de localisation de rejet à été déplacée d'une cinquantaine de mètres vers l'aval à la demande du PNR. En 2007, cette station perd une classe de qualité concernant le cuivre (classe 2 : pollution possible), tandis que les concentrations en nickel semblent stagner après une baisse notable entre 1999 et 2001. Les teneurs en plomb et zinc ont toutefois progressé depuis 1995 avec le gain d'une classe de qualité, très probablement en raison des progrès réalisés sur La Doye.

D : MOREZ : AVAL LAMY	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
2001	0,16	2	56	0,07	37	2,5	59
2003	0,4	4	59	0,11	17	5	68
2005	<1	3,2	66	<0,13	44	14	120
<b>2007</b>	0,15	5,8	35,2	0,046	18	5,9	72

Une nouvelle station a été placée en 2001, 50 m à l'aval de la passerelle des usines LAMY. Elle intègre une arrivée latérale de collecteurs et n'incrimine pas nécessairement les rejets de l'usine. Tout comme dans la plupart des stations, l'accroissement net de la contamination par le cuivre et le nickel (limite classe 3) mis en évidence en 2005 n'est pas confirmé en 2007 puisque l'on observe la réduction de moitié de la concentration de ces deux éléments. Excepté pour le chrome qui reste en classe optimale de qualité, l'ensemble des autres paramètres voit également sa concentration diminuer.

6. ECOLE	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,5	2	129	0,16	125	25	155
1998	0,74	6,1	230	0,23	89	14	140
1999	0,34	3,4	120	0,10	120	15	130
2001	0,21	2,1	58	0,08	28	6	74
2003	<0,4	4	56	0,12	22	6	72
2005	<1	2,5	63	<0,13	23	11	110
<b>2007</b>	<0,1	5,5	38,2	0,05	24,7	6,8	73,8

La tendance générale est à l'amélioration sur cette station. Comparativement à 1995, mercure et zinc ont retrouvé des valeurs sub-normales. Le cuivre et le nickel restent les 2 métaux excessivement présents sur la station malgré un abattement conséquent des concentrations comparativement à 1999. Depuis 1995, 4 classes de qualité ont été gagnées sur cette station : 1 pour le cuivre, 1 pour le mercure, 1 pour le nickel et 1 pour le Zinc. En 2007, les concentrations en zinc et en cuivre diminuent fortement alors que celles en nickel semblent se maintenir.

E : MOREZ : RUE PAPIN	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
2001	0,21	5,6	88	0,13	40	11	140
2003	<0,4	3	72	0,07	34	8	34
2005	<1	1,3	86	<0,13	45	14	160
<b>2007</b>	0,14	5,5	54,5	0,08	20,8	7,5	65,7

Depuis 2001, début du suivi sur cette station, une nouvelle charge en cuivre et nickel est mise en évidence sur cette station somme toute assez proche de la précédente. Les arrivées latérales de collecteurs sont à incriminer. En 2007, la situation est sub-normale concernant la majorité des paramètres. Seul le cuivre est encore en classe de qualité 2 malgré une diminution notable de sa concentration.

F : MOREZ AMONT PL LISSAC	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
2001	0,18	1,2	47	0,083	43	2,8	95
2003	0,4	3	82	0,14	14	6	81
2005	<1	1,4	50	<0,13	22	8	120
<b>2007</b>	0,21	3,6	26,2	0,03	13,3	4	74,3

Les résultats de cette station ne montrent pas d'apports nouveaux à la Bienne comparativement à la station amont. En 2007, aucune pollution métallique n'est décelée sur cette station.

7. PLACE LISSAC	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,5	2	173	0,14	107	37	206
1998	0,55	3,4	130	0,17	48	15	89
1999	0,23	2,1	86	0,07	95	10	120
2001	0,4	1,7	51	0,08	27	8,5	110
2003	<0,5	4	57	0,13	16	9	107
2005	<1	3,4	78	<0,13	31	19	180
<b>2007</b>	0,12	4,6	34,6	0,07	15,1	7,9	119

Jusqu'en 2001, la tendance générale était à l'amélioration sur cette station. En 2005, la situation se dégradait avec perte de classes de qualité pour le cuivre, le nickel et le zinc. Les collecteurs localisés sous la place semblaient à incriminer. En 2007, on observe, comparativement à 2005, une amélioration de la qualité stationnelle avec le gain d'une classe de qualité pour chacun des 3 paramètres cités précédemment.

8. MAIRIE	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,4	3	194	0,15	130	67	243
1998	0,24	2	120	0,13	45	52	190
1999	0,22	2,8	100	0,14	91	17	150
2001	0,22	2	63	0,086	28	10	150
2003	<0,4	3	55	0,08	19	15	134
2005	<1	2,5	138	<0,13	40	35	210
<b>2007</b>	<0,1	6,3	50,5	0,08	22,5	12,6	138

Après une nette amélioration observée jusqu'en 2003, en 2005 la tendance de la station était à l'évolution négative tout comme la station immédiatement amont (station 7 : Place Lissac). Au total 4 classes de qualité étaient perdues entre 2003 et 2005. L'amélioration observée en 2007 au niveau de la station 7 est confirmée au niveau de cette station avec le gain d'une classe de qualité concernant le cuivre, le plomb et le zinc. Malgré une diminution de moitié de sa concentration, le nickel reste en classe 2 en 2007.

G. MOREZ 50 M AMONT ST 9	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
2001	0,2	2,7	84	0,12	43	12	140
2003	<0,4	4	65	0,14	16	13	123
2005	<1	3,4	161	0,13	49	30	230
<b>2007</b>	0,18	6,4	71,8	0,09	19,5	12,7	138

La mise en place de cette nouvelle station en 2001 montre la présence de contaminations supplémentaires entre les stations 8 et 9 qui se traduisent essentiellement par un accroissement des charges en cuivre et nickel. En 2007, comparativement à 2005, les concentrations en nickel sont plus faibles, aboutissant ainsi au gain d'une classe de qualité pour ce paramètre. Seul le cuivre reste discriminant sur cette station. On peut suspecter, l'existence d'une contamination par le cuivre entre les stations 8 et G.

9. REPUBLIQUE	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,5	2	164	0,12	100	60	294
1998	1,4	1,4	130	0,16	41	42	170
1999	0,34	2,6	140	0,12	110	40	220
2001	0,27	2,1	130	0,13	45	18	130
2003	<0,5	6	132	0,18	38	25	186
2005	<1	3,1	129	<0,13	38	28	200
<b>2007</b>	0,1	4,8	66,7	0,08	19,7	10,9	103

Une altération importante et continue est montrée sur cette station depuis le début du suivi. Le cuivre et le nickel sont ici le plus régulièrement déclassants.

Cependant, en 2005, les teneurs en cuivre et en nickel sont moins importantes que celles de la station G immédiatement à l'amont semblant indiquer une amélioration de la qualité de cette station. Le phénomène est confirmé pour le cuivre en 2007.

Comparativement à 2005, la station voit sa concentration en cuivre divisée par 2, tandis que le nickel, le plomb et le zinc gagnent une classe de qualité.

H : MOREZ 50 M AVAL ST 9	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
2001	0,15	2,2	68	0,16	33	6,3	100
2003	<0,4	5	102	0,24	18	20	144
2005	<1	4,3	156	<0,13	37	64	230
<b>2007</b>	0,16	5,9	88,6	0,09	28,2	13,8	155

En 2005, des apports nouveaux apparaissent sur cette station, principalement en plomb et cuivre. Les analyses de 2007 montrent un fond de pollution continue en cuivre et nickel, et une station globalement plus chargée que la station n°9 pour l'ensemble des métaux..

12. AVAL EVALUDE	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,5	14	232	0,18	88	64	365
1998	0,3	4	180	0,23	41	57	190
1999	0,41	2,4	92	0,18	61	31	230
2001	0,24	1	76	0,1	28	15	150
2003	<0,3	4	70	0,08	24	18	169
2005	<1	2,4	110	0,28	25	44	240
<b>2007</b>	0,1	4,2	77,3	0,06	18,3	15,4	161

Comparativement à 1995, on observait en 2003, une évolution positive considérable de la qualité de la Bienne à l'aval de l'Evalude. 8 classes de qualité avaient été gagnées sur cette station. Seuls le cuivre et le nickel restaient déclassants. En 2007, après une augmentation significative des concentrations en cuivre, mercure, plomb, zinc en 2005; la qualité stationnelle semble s'améliorer avec le gain de 4 classes de qualité et le seul cuivre comme paramètre déclassant.

13. ATELIERS MUNICIPAUX	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,6	39	301	0,27	112	63	253
1998	0,33	4,5	180	0,16	52	70	250
1999	0,42	3,2	140	0,27	93	33	230
2001	0,17	0,25	51	0,11	21	8,5	83
2003	0,4	7	93	0,12	23	21	183
2005	<1	5,2	278	<0,13	43	38	200
<b>2007</b>	0,1	3,5	46,8	0,07	20,2	12,8	196

En 2003, l'augmentation de la teneur en cuivre dans les bryophytes, faisait soupçonner la présence d'apports intermédiaires entre les stations 12 et 13. Cette hypothèse semblait alors se confirmer en 2005, avec une concentration très élevée en cuivre non observée à l'aval de l'Evalude (station 12). En 2007, excepté pour le zinc dont les concentrations stagnent, l'ensemble des autres éléments métalliques voient leurs concentrations fortement chuter. L'importante pollution cuivrée observée en 2005 n'est pas mise en évidence en 2007. le phénomène avait déjà été observé en 2001.

14. AVAL STEP	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,7	17	301	0,21	154	114	496
1998	0,5	3	43	0,16	43	55	320
1999	0,27	3,4	140	0,22	92	24	220
2001	0,16	1,4	79	0,16	51	12	100
2003	<0,3	5	128	0,12	115	17	149
2005	<1	30	210	<0,13	43	48	300
<b>2007</b>	0,1	5,7	140	0,07	59,6	20	296

En 2003, comparativement à 1995, l'évolution qualitative de cette station était sensible avec le gain de 8 classes de qualité. En 2007, les pollutions en cuivre, nickel et zinc peuvent être rapprochées d'un dysfonctionnement de la station d'épuration, les concentrations étant largement supérieures à celles observées sur la station amont de référence (station 13). Contrairement à la plupart des stations dont la qualité s'améliore, cette station voit ses concentrations en nickel fortement augmenter de sorte qu'elle perd une classe de qualité vis-à-vis de ce paramètre (classe 3 : pollution certaine). Au résultats des suivis de la station d'épuration, il apparaît que la qualité des intrants baisse le rendement de la station en interne. Des apports de métaux plus importants à la station, incomplètement piégés dans les boues sont relâchés dans le milieu naturel.

34. AMONT B. TANCUA	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
2005	<1	1,5	62	<0,13	16	9	95
<b>2007</b>	0,1	5,2	64,5	0,04	30,2	11,1	119

Cette station nouvelle est mise en place pour préciser l'impact de la commune de La Mouille sur le plateau en rive gauche de la Bienne. Les résultats mis en évidence en 2005, montraient « l'auto-épuration » (au sens large) active du cours d'eau : fixation dans les sédiments, bioaccumulation.... Seul le cuivre demeurerait alors légèrement déclassant. Les résultats de 2007 démontrent une stabilité des concentrations en cuivre malgré l'évolution positive de la station 14, associée à l'augmentation des concentrations en nickel.

16. LES MOUILLES	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,7	6	236	0,14	132	59	361
1998	0,63	2,9	190	0,13	56	19	220
1999	0,35	2,4	100	0,02	59	21	190
2001	0,24	5,4	240	0,091	100	87	220
2003	0,3	6	663	0,11	73	17	166
2005	<1	2,5	73	<0,13	17	10	40
<b>2007</b>	0,1	4,4	144	0,06	36,1	18,3	199

La très forte pollution au cuivre mise en évidence en 2003 semblait s'être résorbée partiellement en 2005. En 2007, la charge en cuivre, en nickel et surtout en zinc augmente, associée à la perte d'une classe de qualité pour le nickel et pour le zinc (classe 2 : pollution possible). Un dysfonctionnement de la station d'épuration de la Mouille est suspecté. La surveillance de cette station doit donc être poursuivie.

36. AMONT PISSE-VIEILLE	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
2005	<1	6,7	55	<0,13	37	8,7	140
<b>2007</b>	0,19	5,8	75,1	0,05	65,9	9,6	104

Cette station nouvelle est mise en place pour définir des apports polluants de la cascade de Pisse-Vieille drainant les réseaux de Longchaumois. On y constate en 2007, une pollution nette par le cuivre et le nickel qui conduit à la perte d'une classe de qualité pour ces deux paramètres comparativement à 2005. La présence accrue de Nickel sur cette station comparativement à la station 16 amont semble indiquer une nouvelle source de contamination entre les 2 stations. Des précisions doivent être

obtenues sur les procédés de nickelage mis en place dans un atelier localisé en sortie de la Mouille en direction de Longchaumois. Il s'agit ici d'une pollution nouvellement détectée.

<b>17. ROCHE BLANCHE</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,4	4	166	0,07	157	13	134
1998	1	2,1	96	0,05	44	5	86
1999	0,4	4,1	96	0,12	80	11	140
2001	0,23	1,7	69	0,067	65	5,5	91
2003	<0,4	8	58	0,06	38	7	73
2005	<1	10	104	<0,13	85	15	40
<b>2007</b>	0,1	5,8	51,8	0,05	43,3	8,1	85,2

L'amélioration qualitative observée en 2003 était infirmée en 2005, la pollution par le cuivre et le nickel, témoignant alors d'une contamination par la cascade de Pisse-Vieille et par la commune de Longchaumois. En 2007, on note le retour à des gammes de concentrations proches de celles de 2003 concernant le cuivre et le nickel (classe 2 : pollution possible). Les concentrations obtenues pour ces deux métaux sont inférieures à celles de la station de référence 36.

<b>18. AMONT SAINT-CLAUDE</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,6	4	132	0,07	127	10	139
1998	1	2,5	96	0,06	40	6	77
1999	0,36	2,7	39	0,20	42	4,7	73
2001	0,2	1,9	56	0,068	40	4,3	78
2003	<0,4	8	34	0,05	24	5	57
2005	<1	7,9	21	<0,13	22	6	59
<b>2007</b>	0,1	4,2	19,2	0,03	26,1	8,6	60,8

L'amélioration progressive de cette station remarquée en 2005 avec une situation de référence pour l'ensemble des paramètres du suivi, est confirmée en 2007. Seule une légère augmentation de la charge en nickel (+ 4 mg/Kg de MS) est à noter aboutissant ainsi à la perte d'une classe de qualité concernant ce paramètre. L'ensemble des autres éléments semblent être stables sur cette station.

<b>21. AMONT ETABLE</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,1	3	83	0,09	49	36	84
1998	0,44	2,2	39	0,12	11	9,8	70
1999	0,21	3,5	46	0,05	23	5,5	66
2001	0,18	9,8	47	0,085	30	6,3	93
2003	<0,4	10	59	0,1	14	9	56
2005	<1	4,6	65	<0,13	15	16	72
<b>2007</b>	0,1	4,2	28,6	0,05	14	5	46,5

Tout comme pour la station localisée sur le Tacon, aucune contamination cuivrée n'est plus observée à l'amont du barrage d'Etable en 2007.

22. AVAL ETABLE	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,1	4	70	0,07	60	59	128
1998	0,8	5,1	45	0,07	23	8,7	120
1999	0,13	4,1	35	0,10	27	5,3	81
2001	0,17	5,3	36	0,11	11	7,2	58
2003	<0,3	10	33	<0,05	17	5	61
2005	<1	8,8	45	<0,13	30	29	120
<b>2007</b>	0,1	3,8	19,1	0,05	17,1	4,1	45,9

En 2005, l'altération des paramètres Cuivre, Nickel et Plomb à l'aval du barrage était associée au fonctionnement particulier de la retenue lors des prélèvements. En effet, la restauration des ouvrages de vannage, en cours durant l'été 2005, a nécessité le maintien des vannes ouvertes, autorisant le passage de l'ensemble du débit dans le tronçon court-circuité du cours d'eau, associé au passage de l'ensemble des événements hydrologiques. Les résultats 2005 montraient donc l'effet de transparence du barrage (cuivre) associé à une contamination locale en provenance des entreprises situées sur le plan d'eau d'Acier (Nickel et plomb). En 2007, on observe le retour à une situation normale pour l'ensemble des paramètres en relation avec la fin des travaux de restauration du barrage d'Etables et avec les conditions hydrologiques particulières de 2007..

25. CHASSAL	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,3	4	38	0,07	26	38	91
1998	0,07	5,2	32	0,08	25	10	77
1999	0,16	4,6	28	0,09	25	5,2	81
2001	0,14	4,2	24	0,063	15	3,2	63
2003	<0,4	11	37	0,08	17	6	62
2005	<1	6,4	28	<0,13	15	16	73
<b>2007</b>	0,1	5	21,7	0,04	15,3	7	55,7

Comparativement à 1995, cette station qui intègre l'effet favorable de l'éloignement aux sources de pollution (et les apports d'eau issus d'affluents de bonne qualité) montre une situation de référence pour l'ensemble des paramètres. Celle-ci reste stable depuis 2005.

28. JEURRE	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,1	2	25	0,04	20	6	45
1998	0,29	3,7	35	0,07	15	5,4	63
1999	0,18	7,6	50	0,17	30	11	97
2001	0,15	5,8	26	0,076	23	3,4	55
2003	<0,4	4	18	0,05	7	<4	29
2005	<1	2,3	13	<0,13	9,4	4,7	54
<b>2007</b>	0,1	6,1	18,4	0,05	14	3,7	40

La station localisée à Jeurre montre également depuis 2003, une excellente qualité métallique, confirmant l'absence de nouvelles sources de pollution sur la partie moyenne de la Bienne.

<b>29. EPERCY</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC	ARSENIC
1995	0,1	2	26	0,03	26	7	49	
1998	0,49	1,8	19	0,06	9	3,5	40	
1999	0,16	4,6	24	0,07	18	6,7	71	
2001	0,13	5,1	20	0,082	16	2,5	37	
2003	<0,4	2	11	<0,05	6	4	20	<4
2005	1,9	3	16	<0,13	13	6,6	43	13
<b>2007</b>	0,1	3,5	12,1	0,03	11	3	32,6	1,2

Les analyses de 2007 indiquent le retour vers une excellente qualité de cette station. En effet, en 2005 celle-ci était altérée par un pic inattendu de cadmium et d'arsenic. La pollution par l'arsenic, dont l'origine reste inconnue, était nette.

## 7.2.2 LES AFFLUENTS DE LA BIENNE

10. EVALUDE AMONT	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,8	10	25	0,05	10	5	109
1998	0,9	2,2	31	0,08	7	7,5	86
1999	0,34	1,9	31	0,04	21	4,1	85
2001	0,22	0,7	25	0,045	11	2,5	67
2003	0,6	5	52	0,27	10	9	118
2005	<1	3,8	32	<0,13	16	12	130
<b>2007</b>	0,1	1,5	6,3	0,02	7,7	3,9	64,3

En 2003, l'ensemble des paramètres à la hausse posait l'interrogation des lessivages de jus de décharge. En 2005 puis en 2007, la qualité stationnelle s'améliore progressivement avec une situation sub-normale pour l'ensemble des paramètres.

11. EVALUDE AVAL	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	1,3	1264	2719	0,34	297	70	361
1998	1,3	20	80	0,11	75	30	200
1999	0,73	4,6	150	0,062	51	23	210
2001	0,63	1,1	150	0,093	40	14	150
2003	0,6	5	169	0,2	20	23	349
2005	<1	2,3	103	<0,13	25	45	240
<b>2007</b>	0,11	2	39,5	0,04	14,5	8,4	159

En 2001, on notait la très forte amélioration de la qualité de l'Evalude aval avec le gain de 16 classes de qualité comparativement à 1995. Après une phase de stabilisation observée entre 2001 et 2005, la situation semble s'améliorer en 2007 avec le gain de 4 classes de qualité qu'il faudra confirmer dans les analyses ultérieures compte tenu des conditions hydrologiques de 2007.

15. DOYE GABET	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	1	2	12	0,05	3	1	25
1998	0,25	1,8	13	0,07	3	4,5	38
1999	0,9	2,8	11	0,074	9,3	2,4	39
2001	0,54	2,6	12	0,055	2,3	2	21
2003	0,8	10	13	0,05	9	4	53
2005	<1	10	9,1	<0,13	16	4,7	56
<b>2007</b>	0,61	10	8,8	0,04	8,8	4,3	50,1

Maintien permanent de la classe optimale de qualité sur cette station pour l'ensemble des métaux avec une grande stabilité des concentrations métalliques analysées.

19. RU DU CHAPY	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	1,2	5	201	0,6	202	98	418
1998	1,6	2,6	30	0,1	4	7,5	56
1999	0,2	2,2	24	0,13	10	11	72
2001	0,34	2,6	38	0,099	14	30	240
2003	0,5	16	47	0,17	10	39	107
2005	<1	4,1	24	<0,13	4,6	14	63
<b>2007</b>	0,15	2,14	10,3	0,03	1,6	5,6	28,2

couleur tableau

En 1999, le Ruisseau du Chapy avait retrouvé une classe optimale de qualité pour l'ensemble des métaux analysés montrant ainsi un gain de 10 classes de qualité comparativement à 1995 en rapport direct avec l'amélioration de l'assainissement de Septmoncel. Malgré des variations contenues des teneurs en chrome, cuivre, mercure, plomb et zinc entre 2001 et 2003, cette amélioration semble pérenne. Depuis 2005, l'ensemble des paramètres est en classe optimale de qualité.

20. TACON	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,2	2	51	0,09	4	11	52
1998	0,7	1,8	57	0,1	4,2	3	31
1999	0,3	3,5	39	0,2	7,7	3,1	43
2001	0,99	5,6	17	0,061	5,6	1,6	12
2003	<0,4	14	103	0,07	3	<4	32
2005	<1	3	89	<0,13	7,4	4,8	44
<b>2007</b>	0,1	3,4	30,2	0,04	5,2	1,7	40

La pollution au cuivre mise en évidence en 2003, sur le Tacon est confirmée en 2005. On rappelle que son effet se faisait sentir jusqu'à l'aval du barrage d'Etalles. En 2007, l'ensemble des paramètres est en classe optimale de qualité.

37. TACON AMONT COISERETTE	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
<b>2007</b>	0,1	3,2	3	0,02	7,8	1,4	20,1

La station de référence mise en place sur la partie apicale du Tacon indique des concentrations très faibles pour l'ensemble des éléments métalliques analysés. Ainsi, la situation est normale pour tous les paramètres.

38. TACON AMONT GROS DARD	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
<b>2007</b>	0,15	5	9,4	0,08	8,8	2,1	35

Absence de pollution significative sur cette nouvelle station mise en place en 2007.

39. LYCEE PRE SAINT SAUVEUR	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
<b>2007</b>	0,14	5,3	58,3	0,06	7	1,8	29,4

Cette station met en évidence une pollution possible par le cuivre (classe 2) provenant de Saint-Claude même. On remarque qu'en 2007, les concentrations sont réduites de moitié entre la station 39 et la station 20 de sorte qu'en 2003 et 2005, une forte pollution cuivrée a pu être présente sur cette station. La surveillance de cette station doit donc être poursuivie.

<b>40. GROS DARD</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
<b>2007</b>	0,15	9,4	5,7	0,04	7,8	1,1	33

Cette station mise en place en 2007 sur le Gros Dar indique une situation de référence pour l'ensemble des paramètres analysés sur cet affluent du Tacon.

<b>23. LIZON RAVILLOLES</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,1	1	7	0,06	1	3	68
1998	0,8	2,2	12	0,05	4,4	3,8	55
1999	0,07	1,7	7,4	0,13	7,5	1,6	38
2001	0,11	1,8	8,3	0,074	4,2	0,81	20
2003	<0,4	2	11	<0,05	3	4	44
2005	<1	3,6	6,6	<0,13	8,5	4,4	53
<b>2007</b>	0,1	3	4,6	0,02	4,9	1,6	26,9

<b>24. LIZON LIZON</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,1	3	20	0,09	5	9	82
1998	0,1	5,4	23	0,15	9,4	15	80
1999	0,11	3,8	18	0,14	11	8,8	64
2001	0,08	3,2	13	0,049	5,3	3,2	35
2003	<0,4	4	24	0,07	5	6	56
2005	<1	3,1	33	<0,13	8	15	8
<b>2007</b>	0,1	4,8	11,5	0,03	7	9,2	60,3

Le Lizon conserve depuis le début du suivi et sur l'ensemble de son linéaire une classe optimale de qualité. Certains métaux apparaissent cependant nettement plus concentrés sur la station aval comme le cuivre et le plomb.

<b>26. ENRAGE</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,2	3	6	0,05	8	2	35
1998	0,38	3,6	20	0,05	17	2,8	57
1999	0,42	3	13	0,058	13	1,3	41
2001	0,42	4,4	12	0,055	12	0,9	30
2003	<0,4	3	11	<0,05	5	<4	21
2005	<1	5	20	<0,13	17	5,7	51
<b>2007</b>	0,73	5,4	9,1	0,02	7,1	2,4	35,6

L'enragé conserve en permanence une classe optimale de qualité.

<b>27. RU D'HERIA</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,2	3	4	0,01	2	2	21
1998	0,01	1,2	10	0,04	3,4	1,2	31
1999	0,08	1,4	7,9	0,041	5,6	1,3	24
2001	0,09	1,6	33	0,032	7,6	0,3	32
2003	<0,4	2	8	<0,05	2	<4	18
2005	<1	2,4	4,6	<0,13	7	2,8	32
<b>2007</b>	<0,1	2	3	0,02	5,5	1,5	17,3

Le Ruisseau d'Héria ne montre aucune altération nette de sa qualité métallique. Une concentration anormale en cuivre est cependant observée en 2001

<b>30. MERDANSON AMONT</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,1	2	7	0,05	2	5	101
1998	0,58	1	12	0,05	4,5	2,2	70
1999	0,05	1,4	11	0,05	8,7	2	57
2001	0,08	2,4	7,5	0,04	5,6	1,7	28
2003	<0,4	2	10	<0,05	2	<4	69
2005	<1	2,5	7,3	<0,13	8,2	6	150
<b>2007</b>	0,1	4,7	5,1	0,02	8,3	2,6	48,9

<b>31. MERDANSON DORTAN</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1995	0,2	2	18	0,04	4	7	69
1998	0,46	1,7	20	0,04	5,6	6,3	82
1999	0,13	2	25	0,035	8,8	5	80
2001	0,17	2	16	0,05	5,7	3,8	39
2003	<0,4	5	19	<0,05	3	6	55
2005	<1	3,5	18	<0,13	8,3	13	100
<b>2007</b>	0,1	4,8	14,4	0,04	3,6	6,2	44,3

Le Merdanson conserve également une qualité excellente dans le temps sur l'ensemble de son cours. Seules ses concentrations en cuivre et plomb semblent s'accroître régulièrement entre les sources et la confluence.

<b>32. LONGVIRY AMONT</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1999	0,045	1,3	6,3	0,08	4,4	0,67	22
2001	0,06	0,8	5	0,035	2,7	0,25	9,7
2003	<0,4	2	6	<0,05	2	4	19
2005	<1	1	4,2	<0,13	5,1	<1	32
<b>2007</b>	0,1	2,2	16,3	0,02	5,1	0,7	15,2

<b>33. LONGVIRY AVAL</b>	CADMIUM	CHROME	CUIVRE	MERCURE	NICKEL	PLOMB	ZINC
1999	0,04	1,2	5,5	0,055	3,5	1	56
2001	0,06	1,5	6,4	0,051	5	0,25	10
2003	<0,4	2	6	<0,05	2	4	20
2005	<1	1,9	6,1	<0,13	4,9	1,9	34
<b>2007</b>	0,1	3,8	4,8	0,02	8,6	2,2	31,4

Le Longviry présente une qualité excellente sur nos deux stations. Aucune concentration métallique n'augmente de façon notable entre l'amont et l'aval.

Au regard des activités développées sur Viry il apparaît que notre station Longviry amont pourra être déplacée vers l'amont pour se rapprocher de cette localité.

### 7.2.3 CLASSEMENT QUALITATIF DES STATIONS DE LA BIENNE

On peut établir un classement chronologique de la qualité de la Bienne et de ses stations pour la contamination métallique sur la base de concentrations moyennes en métaux lourds dans les bryophytes. Seuls sont pris en compte les paramètres réellement dosés (supérieurs aux seuils de détection), de sorte que Cadmium, Arsenic et Mercure ne sont pas intégrés aux calculs. On rappelle que ces métaux n'entrent pas dans la problématique de la tribofinition.

#### 7.2.3.1. EVOLUTION CHRONOLOGIQUE GLOBALE

Concentrations établies sur la base de la moyenne cuivre, nickel, plomb, chrome, zinc toutes stations Bienne confondues.

Concentration moyenne en $\mu\text{g/g}$	1995	1998	1999	2001	2003	2005	2007
	85.69	54.16	54.79	37.27	38.33	47.99	35.24

L'évolution de la concentration moyenne met clairement en évidence l'assainissement de la pollution métallique de la Bienne avec pour les 5 métaux toujours au dessus des seuils de détection, un abattement de plus de 55% entre 1995 et 2001.

Après cette nette amélioration de la qualité observée en 2001, la concentration moyenne augmente entre 2001 et 2005, traduisant une reprise partielle des contaminations.

On note ensuite une amélioration globale en 2007 avec une concentration moyenne minimale depuis le début du suivi associée à un abattement de 59% comparativement aux valeurs initiales.

#### 7.2.3.2. CLASSEMENT QUALITATIF DES STATIONS EN 2007

Pour compléter l'interprétation, 5 classes de qualité sont établies (code couleur habituel) sur les bases suivantes :

La contamination moyenne toutes stations et toutes périodes confondues constitue le repère supérieur de la classe 3 (concentrations établies sur la base de la moyenne cuivre, nickel, plomb, chrome, zinc)

La contamination maximale observée sur une station de la Bienne constitue le repère supérieur de la classe 5

La valeur arbitraire de 20 constitue la limite supérieure de la classe 1. Elle est obtenue par l'interprétation des listings de stations.

	Limite en $\mu\text{g/g}$
Classe 1 : situation de référence	<20
Classe 2 : pollution possible	<35
Classe 3 : pollution certaine	<50
Classe 4 : pollution forte	<100
Classe 5 : pollution très forte	<185

## RESULTATS

De façon générale, les stations de la Bienne les plus préservées sont situées à l'amont de Morez et à l'aval de Saint-Claude.

Les situations de pollution possible se rencontrent essentiellement dans la partie de Morez localisée à l'amont de la Place Lissac

La partie basse de Morez est en pollution certaine à très forte (aval STEP) tandis que des pics de pollution apparaissent localement dans les gorges entre Morez et Saint-Claude (station 17 : Roche Blanche, station 34 : amont barrage Tancua, station 36 amont Pisse-Vieille, station 16 Les Mouilles).

2007	classement
2. Biennette	10,66
A. Aval Sipal	10,98
29. Epercy	12,44
B. Aval Prost	13,88
1. Bief de Chaille	14,98
3. Amont La Doye	15,14
28. Jeurre	16,44
22. Aval Etable	18
21. Amont Etable	19,66
25. Chassal	20,94
18. Amont St-Claude	23,78
F. Amont place Lissac	24,28
4. Aval La Doye	26,04
5. L'Arse	26,52
D. Aval Lamy	27,38
6. Ecole	29,8
C. Aval Buffard	30,5
E. Rue Poupin	30,8
7. place Lissac	36,24
17. Roche Blanche	38,84
9. Republique	41,02
8. Mairie	45,98
34. Amont barrage Tancua	46
G. 50 m amont st 9	49,68
36. Amont Pisse-Vieille	52,08
12. Aval evalude	55,24
13. Ateliers mun	55,86
H. Morez.50 m aval st 9	58,3
16. Les Mouilles	80,36
14. Aval Step	104,26

### 7.2.3.3. EVOLUTION CHRONOLOGIQUE DES STATIONS

Pour chaque année de suivi, le pourcentage de station dans chaque classe de référence est exprimé dans le tableau ci-dessous

	limite	1995	1998	1999	2001	2003	2005	2007
Classe 1 : situation de référence	<20	20%	20%	15%	21%	28%	13%	30%
Classe 2 : pollution possible	<35	5%	15%	25%	32%	32%	27%	30%
Classe 3 : pollution certaine	<50	5%	20%	5%	25%	18%	23%	20%
Classe 4 : pollution forte	<100	35%	40%	50%	18%	18%	30%	17%
Classe 5 : pollution très forte	<185	35%	5%	5%	4%	4%	7%	3%

**Tableau 5** : Résultats et synthèse : Pourcentage de stations réparties dans les différentes classes de qualité

Le pourcentage de stations en classe 1 est maximal en 2007. Ceci est très certainement lié aux conditions hydrologiques particulières avec notamment l'absence d'étiage marqué et un niveau d'eau soutenu quasiment toute l'année. Ce pourcentage est d'ailleurs proche de celui relevé en 2003, où s'était fait sentir l'effet combiné de l'assainissement et de la canicule limitant les périodes de lessivage des surfaces imperméabilisées.

Le pourcentage de stations en classe 2 est maximal depuis 2001-2003 puis régresse en 2005, au profit du pourcentage de stations plus polluées. Cette situation s'améliore quelque peu en 2007.

Le pourcentage de stations en classe 1 et 2 est de 60 % en 2007 contre 40 % en 2005 confirmant l'amélioration générale 2007.

Le pourcentage de stations en classe 3 stagne depuis 2001.

Le pourcentage de stations à pollution forte (classe 4) à très forte (classe 5) augmente en 2005 pour revenir en 2007 à son niveau de 2001-2003.

## 7.2.4. CLASSEMENT QUALITATIF DES AFFLUENTS DE LA BIENNE EN 2007

### 7.2.4.1. EVOLUTION CHRONOLOGIQUE GLOBALE

Concentrations établies sur la base de la moyenne cuivre, nickel, plomb, chrome, zinc toutes stations affluents confondues

Concentration moyenne en $\mu\text{g/g}$	1995	1998	1999	2001	2003	2005	2007
	117.42	24.70	22.11	19.22	26.20	33.81	9.21

L'évolution de la concentration moyenne met clairement en évidence l'assainissement de la pollution métallique des affluents de la Bienne avec pour les 5 métaux toujours au dessus des seuils de détection, un abattement de plus de 83% entre 1995 et 2001.

Après cette nette amélioration de la qualité observée en 2001, la concentration moyenne augmente entre 2001 et 2005 et retrouve des niveaux comparables à 1998, traduisant une reprise partielle des contaminations.

On note enfin une amélioration très nette en 2007 avec une concentration moyenne minimale depuis le début du suivi associée à un abattement de 92% comparativement aux valeurs initiales. L'effet hydrologique (augmentation rapide des facteurs de dilution sur des cours d'eaux à faibles et très faibles débits) semble jouer ici un rôle particulièrement net.

### 7.2.4.2. CLASSEMENT QUALITATIF DES STATIONS EN 2007

2007 SEQ EAU	Contamination moyenne	Classement
27. Ru d'Héria	3,75	1
37. Tacon amont Coiserette	4,59	2
32. Longviry aval	5,04	3
23. Lizon Ravilloles	5,29	4
19. Ru du Chapy	6,08	5
33. Longviry amont	6,60	6
40. Gros Dar	7,30	7
38. Tacon amont Gros Dar	7,68	8
26. Enragé	7,83	9
30. Merdanson amont Arbent	8,87	10
31. Merdanson Dortan	9,32	11
20. Tacon	10,20	12
10. Evalude amont	10,52	13
15. Doye Gabet	10,67	14
24. Lizon Lizon	11,97	15
39. Lycée Pré St Sauveur	12,90	16
11. Evalude aval	28,02	17

Le Ruisseau d'Héria qui présentait jusqu'en 1998, la meilleure qualité vis-à-vis de la contamination métallique moyenne était dégradé en 2001 par un accroissement mesuré de sa teneur en cuivre. Le Longviry devenait alors la référence non contaminée du bassin versant. En 2007, le ru d'Héria constitue à nouveau la station localisée sur un affluent de la Bienne la moins polluée avec la station nouvellement mise en place sur le Tacon à l'amont de Coiserette.

L'Evalude aval, malgré les progrès accomplis, reste le ruisseau le plus contaminé en 2007. Ainsi, il s'agit du seul affluent ne présentant pas une situation normale à sub-normale. On note au passage que l'Evalude amont reste mal classé particulièrement en 2003, 2005 et dans une moindre mesure en 2007 (13<sup>ème</sup> station la plus contaminée sur 17 stations analysées).

Le ruisseau de Chapy bien qu'en net progrès comparativement à 1995, montre des résultats fluctuants selon les années. En 2007, on observe le retour à une classe optimale de qualité.

Quant au Tacon, les charges nouvelles en cuivre mises en évidence en 2003, se traduisaient par un fort déclassement de cet affluent important (en terme de débit et donc de flux polluants) de la Bienne. Celui-ci revient à une classe de qualité de 1 en 2007

## 8. ANALYSES COMPLEMENTAIRES. TACON 2008.

### 8.1. PROTOCOLE

Compte tenu des résultats obtenus en 2007, pour la station 39 située sur le Tacon au droit du Lycée du Pré Saint-Sauveur (58,3 mg/kg de cuivre).

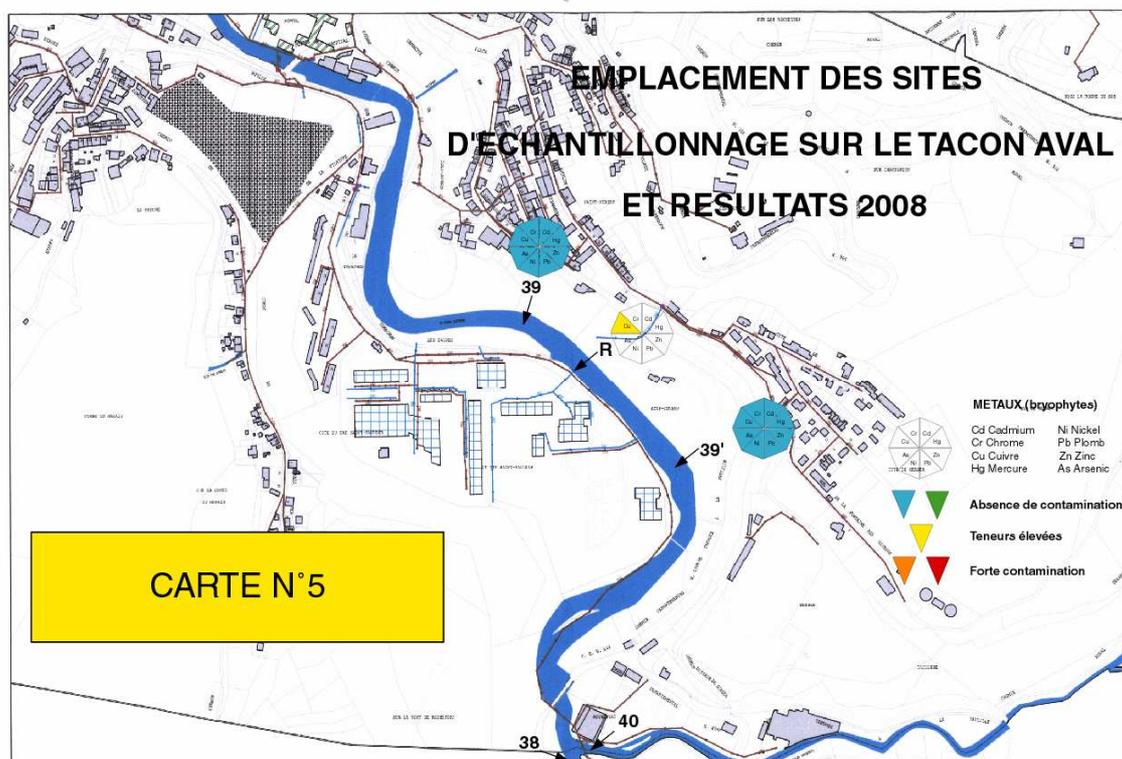
Compte tenu également des résultats plus anciens de contamination de la station 20 : (Tacon confluence Bienne) qui montre l'existence d'une contamination sporadique possible à nette.

20. TACON	CUIVRE
1995	51
1998	57
1999	39
2001	17
2003	103
2005	89
<b>2007</b>	<b>30,2</b>

3 stations d'analyse complémentaires sont mises en place en janvier 2008 sur le Tacon (voir carte n°5).

- la station 39 : Lycée Pré Saint-Sauveur
- la station 39' localisée environ 300 m à l'amont de la station 39
- Le rejet proprement dit du lycée où seul le cuivre est analysé.

### 8.2. RESULTATS



	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc	Arsenic
<b>STATION 39'</b>	<1	5,4	18,6	0,0422	7,7	<5	32	<2
<b>Rejet du lycée</b>			90,7					
<b>STATION 39</b>	<1	7,6	20,6	0,0559	10,4	<5	36,1	<2

Au 31.01.08, les 2 stations localisées sur le Tacon apparaissent exemptes de contamination métallique significative.

Les bryophytes prélevés dans la buse du rejet du lycée apparaissent quant à eux largement contaminés par le cuivre.

Il n'est pas possible de lier directement cette contamination du rejet aux résultats antérieurs sur le Tacon, la station 39 restant, lors de cette campagne, en classe optimale de qualité.

Des flux variables d'apports cuivrés sont mis en évidence sur le Tacon. Ces variations pourraient être liées à des variations saisonnières d'activité, même si l'effet d'une dilution différentielle du polluant ne doit pas être écarté.

Les concentrations en cuivre du rejet restent suffisantes pour mettre en place une visite des locaux du lycée du Pré Saint-Sauveur.

## 9. CONCLUSIONS

Les résultats des mesures de micropolluants métalliques dans les bryophytes présents sur 47 stations de la Bienne et de ses affluents, indiquent essentiellement la présence plus ou moins importante de cuivre et de nickel sur certains secteurs et une absence de contamination caractérisée sur d'autres tronçons.

Ainsi, il apparaît que de 1995 à 2007, à partir de l'analyse des métaux sur les bryophytes situées sur la Bienne à l'amont de La Doye, ainsi que sur la Doye Gabet, le Lizon, l'Enragé, le Ru d'Héria, le Merdançon et le Longvirvy, il n'a jamais été mis en évidence de déversement notable de micropolluants métalliques.

En revanche, la Bienne entre La Doye et Saint-Claude, ainsi que l'Evalude, le Ru du Chapy et le Tacon ont été touchés à des degrés plus ou moins intense par des déversements nets de micropolluants métalliques (principalement cuivre et nickel, accessoirement mercure, plomb et zinc).

Les résultats de la campagne de 1995 ont permis de repérer les secteurs de la Bienne et ses affluents les plus contaminés par le cuivre et le nickel, et de quantifier le degré de pollution atteint. Ces résultats ont permis d'initier une opération qui a mis en évidence l'origine des émissions de micropolluants métalliques sur le secteur de Morez. Cette étude a abouti à l'installation, entre 1998 et 1999, de stations de traitement des effluents de tribofinition au sein de 10 entreprises concernées.

L'évolution de la teneur en cuivre et nickel est analysée pour les secteurs affectés.

### Secteur de Morez (sur base évolution de la station 14. aval STEP) :

- Campagnes de 1995 à 2001 :
  - o Les analyses du cuivre dans les bryophytes montrent une diminution notable au cours des années 1998, 1999 et 2001, avec le gain d'une classe de qualité, le passage en limite inférieure de classe 3 et une concentration de cuivre divisée par 3 entre 1995 et 2001.
  - o Sur la même période, l'évolution de la concentration en nickel dans les bryophytes est similaire à celle du cuivre : gain d'une classe de qualité, le passage en limite inférieure de classe 3 et une concentration divisée par 3 entre 1995 et 2001.
- Campagnes 2003 et 2005 :
  - o Mise en évidence d'une nette augmentation de la contamination par le cuivre jusqu'à un niveau de pollution forte (limite inférieure de la fourchette) en 2005 (concentration multipliée par 2.6 entre 2001 et 2005)
  - o Comparativement à 2001, pas d'évolution significative de la concentration en nickel malgré le passage en limite de classe inférieure (pollution possible).
- Campagne 2007 :
  - o Chute importante des concentrations en cuivre et maintien des concentrations en nickel dans les bryophytes, pour se situer en niveau de pollution certaine pour les 2 éléments.

### Gorges de la Bienne,

- Au niveau de La Mouille, malgré une amélioration depuis 1995, les teneurs en cuivre et nickel restent élevées en raison d'apports provenant de Morez mais aussi de rejets provenant de communes situées sur le plateau (La Mouille et Longchaumois). Des concentrations importantes à très importantes de cuivre et de nickel ont été mesurées dans les bryophytes à l'aval de La Mouille en 2001 et surtout 2003. En 2005, la situation s'était nettement améliorée par rapport à 2003 mais restait dans des teneurs importantes (niveau de pollution possible à certain). En 2007, malgré la diminution générale des contaminations, la concentration en cuivre double sur cette station, montrant l'existence d'une source nette de pollution.

Au niveau de la station 36, station de référence mise en place en 2005 à l'amont de la confluence de la cascade de Pissevieille, on observe pour la première fois, en 2007 un apport net de nickel dont la source à préciser se localise quelque part La Mouille et Longchaumois (station 36). Cette source nouvelle de pollution devra être identifiée.

- A l'aval proche de Longchaumois (station 17), la station précisant l'impact des rejets de la commune révèle des déversements de cuivre et de nickel depuis de nombreuses années. Son évolution 2007, ne semble pas significative.

### Affluents de la Bienne,

En 2007, seuls l'Evalude et le Tacon restent contaminés, avec cependant des niveaux assez faibles. L'Evalude présente une amélioration très importante depuis 1995. Sur le Tacon, aux vues de la campagne complémentaire de 2007-2008, il semblerait que le Lycée du Pré-Saint-Sauveur soit à l'origine de la contamination par le cuivre.

Les diminutions de concentrations en cuivre et en nickel mesurées dans les bryophytes situées sur les secteurs de la Bienne les plus exposés à ces métaux s'expliquent essentiellement par les conditions hydrologiques pluvieuses de l'été 2007.

Les efforts menés par les industriels dans le cadre de l'opération « Défi Bienne », débutée en 2006, largement financée par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse et portée par le Parc naturel régional du Haut-Jura ne pourront réellement être appréciés que dans les campagnes d'analyse à venir.

## **ANNEXE 1 : Résultats bruts 2007.**

## **ANNEXE 2 :**

### **Détail de la localisation des stations dans Morez.**

## **ANNEXE 3 :**

### **Liste des 11 industriels partenaires volontaires du projet en 1995**

**SIPAL**  
**BUFFARD**  
**LUX (LOGO)**  
**FINASSE**  
**BOURGEAT (signé mais pas équipé)**  
**PROST**  
**MOREL**  
**LAMY**  
**CB**  
**JEUNET**  
**COTTET**

## **ANNEXE 4 :**

### **Liste des 6 industriels en activité en 2007**

**SIPAL**  
**LUX (LOGO)**  
**BOURGEAT (signé mais pas équipé)**  
**PROST**  
**JEUNET**  
**COTTET**

**ANNEXE 5 :**

**COORDONNEES LAMBERT 2 ETENDUES DES  
STATIONS DE PRELEVEMENT**

	<i>x</i>	<i>y</i>
<i>Station 1</i>	<i>0883403</i>	<i>2172030</i>
<i>Station 2</i>	<i>0833315</i>	<i>2171980</i>
<i>Station 3</i>	<i>0883098</i>	<i>2172495</i>
<i>Station A</i>	<i>0883070</i>	<i>2172965</i>
<i>Station B</i>	<i>0883160</i>	<i>2173100</i>
<i>Station C</i>	<i>0883136</i>	<i>2173321</i>
<i>Station 4</i>	<i>0883273</i>	<i>2174455</i>
<i>Station 5</i>	<i>0883118</i>	<i>2174718</i>
<i>Station D</i>	<i>0883038</i>	<i>2174843</i>
<i>Station 6</i>	<i>0883013</i>	<i>2174920</i>
<i>Station E</i>	<i>0883023</i>	<i>2175034</i>
<i>Station F</i>	<i>0882892</i>	<i>2175279</i>
<i>Station 7</i>	<i>0882785</i>	<i>2175383</i>
<i>Station 8</i>	<i>0882634</i>	<i>2175683</i>
<i>Station G</i>	<i>0882583</i>	<i>2175785</i>
<i>Station 9</i>	<i>0882575</i>	<i>2175860</i>
<i>Station H</i>	<i>0882559</i>	<i>2175994</i>
<i>Station 10</i>	<i>0883040</i>	<i>2177268</i>
<i>Station 11</i>	<i>0882431</i>	<i>2176638</i>

<i>Station 12</i>	<i>0882245</i>	<i>2176648</i>
<i>Station 13</i>	<i>0882093</i>	<i>2176770</i>
<i>Station 14</i>	<i>0881256</i>	<i>2176718</i>
<i>Station 15</i>	<i>0881204</i>	<i>2176708</i>
<i>Station 16</i>	<i>0878486</i>	<i>2174398</i>
<i>Station 17</i>	<i>0872914</i>	<i>2167736</i>
<i>Station 18</i>	<i>0871298</i>	<i>2161446</i>
<i>Station 19</i>	<i>0874893</i>	<i>2157535</i>
<i>Station 20</i>	<i>0871073</i>	<i>2160054</i>
<i>Station 21</i>	<i>0870723</i>	<i>2159730</i>
<i>Station 22</i>	<i>0867201</i>	<i>2159090</i>
<i>Station 23</i>	<i>0866490</i>	<i>2163869</i>
<i>Station 24</i>	<i>0866390</i>	<i>2159484</i>
<i>Station 25</i>	<i>0865306</i>	<i>2156816</i>
<i>Station 26</i>	<i>0864096</i>	<i>2156899</i>
<i>Station 27</i>	<i>0859529</i>	<i>2157783</i>
<i>Station 28</i>	<i>0859599</i>	<i>2157436</i>
<i>Station 29</i>	<i>0857196</i>	<i>2153553</i>
<i>Station 30</i>	<i>0857738</i>	<i>2149495</i>
<i>Station 31</i>	<i>0855654</i>	<i>2152164</i>
<i>Station 32</i>	<i>0864683</i>	<i>2156315</i>
<i>Station 33</i>	<i>0864085</i>	<i>2155253</i>
<i>Station 34</i>	<i>0879830</i>	<i>2175385</i>
<i>Station 36</i>	<i>0873146</i>	<i>2166785</i>

<i>Station 37</i>	<i>0869133</i>	<i>2154939</i>
<i>Station 38</i>	<i>0871858</i>	<i>2158960</i>
<i>Station 39</i>	<i>0871735</i>	<i>2159565</i>
<i>Station 39'</i>	<i>0871945</i>	<i>2159425</i>
<i>Station 40</i>	<i>0871890</i>	<i>2158994</i>

