

DOCUMENT



n° 10356

ÉTUDE DE LA CONTAMINATION MÉTALLIQUE DE LA MEUSE
(DE NEUFCHATEAU À SAINT-MIHIEL)

CÓNTRAT A.F.B.R.M.

UNIVERSITÉ DE METZ
LABORATOIRE D'ÉCOLOGIE

P. CORDEBAR
L. LEGLIZE
C. MOUVET

Octobre 1984

ÉTUDE DE LA CONTAMINATION MÉTALLIQUE DE LA MEUSE
(DE NEUFCHATEAU À SAINT-MIHIEL)

Laboratoire d'Ecologie, Université de METZ
P. CORDEBAR, L. LEGLIZE, C. MOUVET (oct. 1984)

INTRODUCTION :

Cette étude a pour objet de situer le niveau actuel de contamination métallique de la Meuse amont, en précisant si besoin est le (ou les) métaux préoccupants ainsi que les niveaux rencontrés et les zones concernées.

1. DONNEES ACTUELLES

Sur le secteur étudié, les renseignements dont on peut disposer proviennent en grande majorité du réseau de mesure A.F.B.R.M.

. Teneurs métalliques dans l'eau (Annexe I) : elles concernent l'amont de SAINT-MIHIEL (station permanente 109000) pour une période allant de 1971 à 1981 ; ce contrôle porte sur 9 métaux : Cr, Pb, Se, Cu, Zn, As, Fe, Mn, Cd.

Une étude de la RIWA en 1982 a pris également en compte les métaux dissous.

. Teneurs métalliques dans les sédiments (tableau I) : 2 contrôles réalisés en 1981 lors de l'Inventaire National concernent le secteur d'étude :

- . la MEUSE à BRIXEY (R.C. 107000)
- . la MEUSE à SAINT-MIHIEL (S.P. 109000)

Tableau I : Concentration en métaux des sédiments de la Meuse (Inventaire 1981)
(mg/kg)

	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Zn	Se	Fe	Mn
Meuse BRIXEY	4.8	7.0 ³	96 ²	28	0.10	65 ²	120 ²	1	22500	680
Meuse St-MIHIEL	6.8	8.0 ³	104 ²	66	0.19	85	325	1	15200	420

Caractéristiques physico-chimiques des sédiments			
	% <50 μ m	% Insoluble	Perte au feu
BRIXEY	31	39.2	7.3
ST-MIHIEL	16	32.6	8.1

3 : classes des teneurs en métaux des sédiments
(SGAL, 1982)

Les premiers éléments, difficilement utilisables pour les teneurs en métaux dissous, indiquent que les seuils de contamination métalliques des sédiments sont généralement très bas pour la majeure partie des métaux analysés et proches des standards, définis pour le bassin RHIN-MEUSE (SGAL, 1982). On note toutefois les valeurs élevées atteintes pour le cadmium qui se situe en classe de qualité 3.

2. MATERIEL ET METHODE

2.1. Localisation des points de prélèvements (fig. 1)

Pour cette campagne, 9 points de prélèvements (8 sur la MEUSE, 1 sur l'AROFFE) ont été choisis après enquête préalable sur les sources potentielles de rejets métalliques.

Les plus importantes, représentées sur la figure 1, se localisent :

- . sur l'AROFFE à ALLAMP
- . sur la MEUSE à VAUCOULEURS
à COMMERCY
à SAINT-MIHIEL

2.2. Matériel utilisé

Trois espèces de mousses autochtones ont été employées :

- . *Fontinalis antipyretica* L.] récoltées en MEUSE
- . *Cinclidotus nigricans*]
- . *Platyhypnidium riparioides* récoltée sur l'AROFFE

3. RESULTATS

Dosages des métaux lourds dans les mousses aquatiques

Les résultats, repris au tableau II, montrent la très bonne qualité des eaux de la MEUSE dans le secteur étudié (voir l'annexe 2 pour la démarche suivie dans l'interprétation). Aucun élément parmi les 8 dosés n'atteint des valeurs qui reflèteraient une pollution importante. Les valeurs en Cd et Pb dans l'AROFFE témoignent d'une légère pollution de ce cours d'eau, qui n'a toutefois aucune influence sur la Meuse. Les résultats du Cu et du Zn à BONCOURT sont peut-être liés à des apports de COMMERCY qui, si ils existent réellement, sont probablement très faibles ; la même remarque s'applique aux fluctuations du Cd dans la région de SAINT-MIHIEL.

Conclusion

Les dosages de métaux lourds effectués dans les mousses aquatiques de la MEUSE entre NEUFCHATEAU et SAINT-MIHIEL ne font apparaître aucun problème particulier. Seuls le Cd et le Pb dans l'AROFFE ainsi que le Cd à SAINT-MIHIEL atteignent des valeurs qui peuvent indiquer une légère ou très légère pollution, ce qui confirme les résultats obtenus sur les sédiments en 1981.

Fig.1: Localisation des rejets métalliques de la MEUSE entre NEUFCHATEAU et SAINT-MIHIEL. Implantation des stations de prélèvements

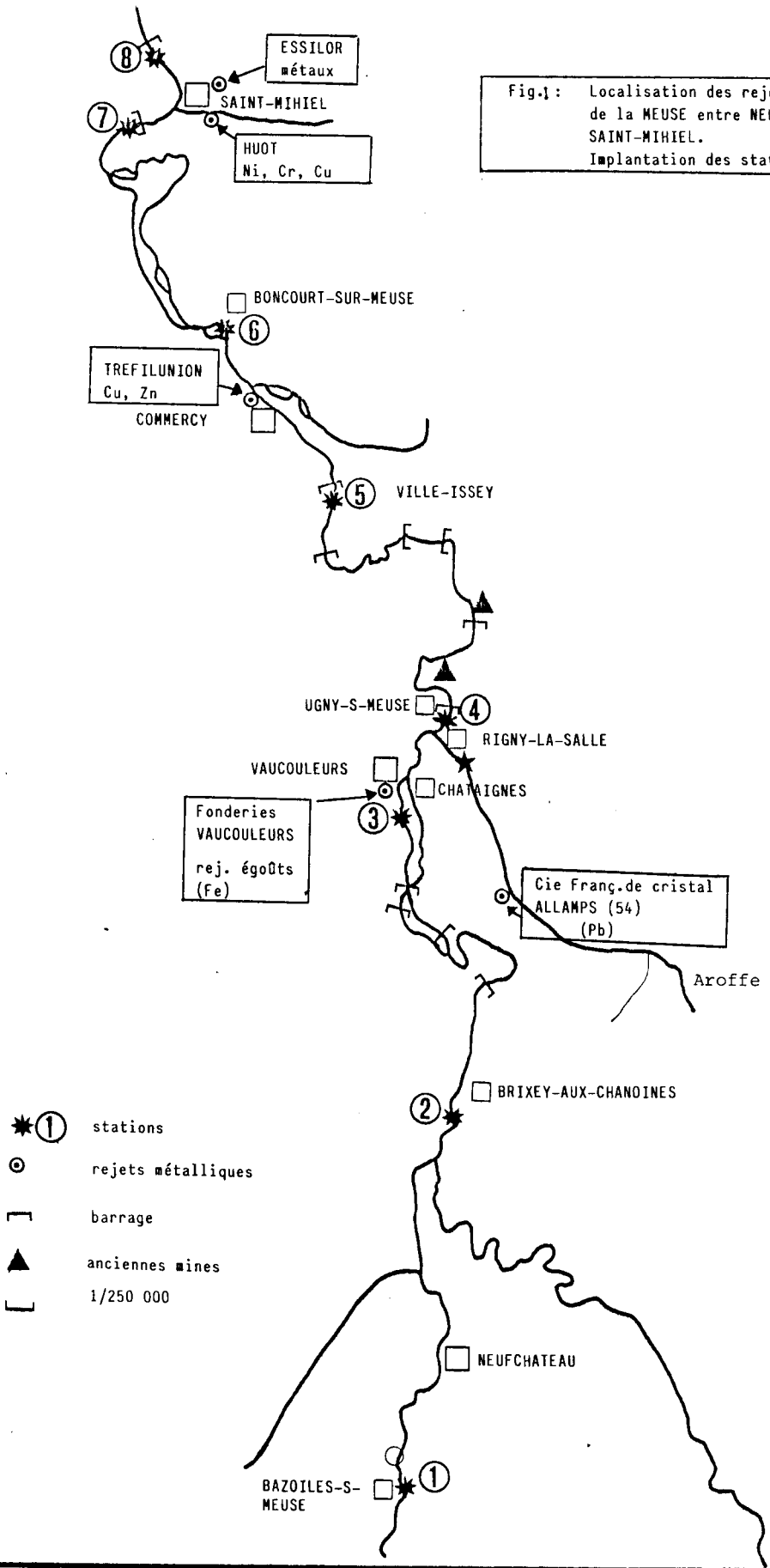


Tableau II: CONCENTRATIONS EN METAUX LOURDS ($\mu\text{g/g}$) DES MOUSSES AQUATIQUES DE LA MEUSE DANS LE SECTEUR NEUFCHATEAU-SAINTE MIHIEL, LE 21 MAI 1984

	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
BAZOILLES ⁽¹⁾	0,22	3,2	17	1760	16620	6,6	4,5	76
BRIXEY ⁽²⁾	0,44	4,4	10	2492	35590	6,2	6,2	67
CHALAINES ⁽²⁾	0,43	5,9	13	1996	18100	16,5	7,2	65
UGNY ⁽²⁾	0,38	4,5	12	2013	17520	2,7	9,5	70
VILLE ⁽¹⁾	0,30	2,6	11	1410	3840	8,9	4,7	60
BONCOURT ⁽²⁾	0,19	4,0	<u>28</u>	1880	4970	1,6	6,5	<u>130</u>
SAINTE-MIHIEL AMONT ⁽¹⁾	<u>0,95</u>	3,6	11	823	1000	1,1	2,9	49
SAINTE-MIHIEL AVAL ⁽¹⁾	<u>1,18</u>	<u>7,2</u>	20	1500	1840	2,1	6,5	82
AROFFE ⁽³⁾	<u>2,42</u>	3,9	17	1070	3340	9,3	<u>41,7</u>	122

(1) : *Fontinalis antipyretica* - (2) *Cinclidotus nigricans* - (3) : *Platyhypnidium riparioides*

□ : pollution très importante : pollution importante : légère pollution ---- : pollution possible

BIBLIOGRAPHIE

- . Rapports : RIWA, Profil de qualité de la Meuse (19-30 septembre 1982). AMSTERDAM, 1983, 146 p.

- . Service Géologique Régional Alsace, 1982. Inventaire du degré de pollution des sédiments des cours d'eau. Agence Financière de Bassin Rhin-Meuse, 106 p.

- . DESCY, J.P. et EMPAIN, A., 1981. Inventaire de la qualité des eaux courantes en Wallonie (Bassin Wallon de la Meuse). Univ. de Liège, Rapport de synthèse, Vol. II, 194 pp.

ANNEXE I : TENEURS EN METAUX DISSOUS (ug/l)

Amont SAINT-MIHIEL (MEUSE) - (S.P. 109 000) - Période 1971-1982

Date	Cr	Pb	Se	Cu	Zn	As	Fe	Mn	Cd
J	0	0	0	120	200		90	20	10
F	0	0	0	880	140		70	20	10
M	0	0	0	320	110		50	10	0
A	10	0	0	210	470		40	Trace	20
1 M	0	0	0	3600	40		50	40	20
9 J	Trace	0	0	1880	90		70	30	Trace
7 J	0	0	0	420	50	0	20	30	Trace
1 A	Trace	0	40	160	220		30	30	Trace
S	Trace	0	80	490	130		40	20	10
O	0	0	0	540	260		20	30	0
N	0	60	120	70	60		60	60	0
D	Trace	0	0	880	50		30	20	Trace
J		20	10	10	90		100	20	
F		20	0	20	120		200	30	
M		30	10	30	300		90	60	
A		140	20	40	230		530	70	
1 M		30	0	20	160		130	50	
9 J		30	0	10	110		180	40	
7 J	0	60	60	10	240	0	520	60	0
2 A		50	20	10	240		480	60	
S		60	10	20	130		640	20	
O		50	10	20	180		300	30	
N		40	10	20	120		1020	20	
D		20	10	20	200		520	30	
J		60	10	20	80		920	30	
F		60	60	10	200		620	30	
M		40	10	10	120		520	30	
A		40	10	10	410		550	20	
1 M		40	20	10	60		490	30	
9 J		40	20	20	310		1500	90	
7 J	0	20	10	10	150	0	320	30	0
3 A		10	20	10	260		280	40	
S		10	20	10	80		310	40	
O		10	30	20	200		880	60	
N		50	20	10	120		680	60	
D	30	10	10	40	140		2400	100	

Amont SAINT-MIHIEL

Date	Cr	Pb	Se	Cu	Zn	As	Fe	Mn	Cd
J	30	20	10	20	140		720	90	
F		30	10	30	140		1100	40	
M		10	10	30	100		1100	30	
A		10	T	40	100		800	80	
1 M	T	T	10	30	80	T	340	40	T
9 J		T	10	10	110		830	80	
7 J		T	40	30	130	10	330	50	
4 A		10	10	20	90		280	60	
S		T	10	T	150		210	30	
O		10	T	20	180	T	480	50	
N		20	T	20	170		640	20	
D		T	T	10	T	840	40	T	3600
J	<30	10	<10	25	50	<5	840	50	<3
F	<30	<10	<10	20	100	5	1160	90	<3
M	<30	<10	<10	<10	70	<5	310	20	<3
A	<30	<10	<10	30	70	<5	280	60	<3
1 M	<10	<10	10	10	180	<5	160	30	<1
9 J	<10	<10	<10	<10	170	<5	130	30	<1
7 J	<10	10	<10	20	80	<5	130	30	2
5 A	<10	<10	20	10	70	<5	260	20	<1
S	<10	<10	10	20	80	<5	260	20	<1
O	<10	<10	<10	20	250	<5	230	40	<1
N	<10	<10	<10	10	100	<5	880	50	<1
D	<10	<10	20	20	100	5	1720	50	<1
J	<10	20	10	40	230	AS 0,2 Ho	280	50	<1
F	<10	10	10	10	150	<5 0,1	130	20	<1
M	<10	<10	10	20	20	<5 0,2	190	30	<1
A	<10	10	20	10	60	<5 0,1	150	30	<1
1 M	<10	<10	<10	<10	410	0,3	90	20	4
9 J	<10	10	<10	10	20	0,6	180	20	<1
7 J	<10	<10	30	<10	70	0,2	80	140	<1
6 A	<10	10	<10	<10	20	0,4	50	20	<1
S	<10	<10	<10	<10	140	0,2	10	60	<1
O	<10	<10	20	<10	200	0,3	210	20	<1
N	<10	<10	10	10	140	0,1	2*	20	<1
D	<10	<10	10	<10	260	0,6	250	100	<1

DÉMARCHE ADOPTÉE POUR L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DE MÉTAUX DANS LES MOUSSES

Pour un cours d'eau à n sites ($0 =$ référence amont non polluée, n : station la plus aval), on considérera généralement la station n comme

si $C_n \geq 1,5 \times C_0$ (C_n et C_0 : concentration en métal aux sites n et 0)

ou $C_n \geq 1,5 \times C_{n-1}$ (cette condition permet de distinguer une station particulièrement contaminée lors d'une augmentation progressive des concentrations de C_0 à C_n).

Ce facteur 1,5 qui correspond à la prise en compte des variabilités biologiques et analytiques moyennes, peut atteindre 3,0 pour des échantillons représentatifs (trop faible biomasse, localisation inadéquate) où des concentrations très faibles (cas du Cd).

A cette règle de base, se superposent les problèmes de typologie de chaque cours d'eau. Les formations géologiques traversées par un cours d'eau lui confèrent en effet ses caractéristiques de pH, Ca ou conductivité, mais également ses concentrations naturelles en métaux lourds. On peut donc estimer pour chaque grand type de cours d'eau les concentrations en métaux dans les mousses qui reflètent un enrichissement anormal du milieu. Cette approche, qui a été développée par Descy et Empain (1981) pour les rivières du Bassin Wallon de la Meuse, ne peut s'appliquer à d'autres bassins qu'avec la plus grande prudence.

Elle consiste à grouper les stations pouvant être considérées comme pratiquement saines en cinq classes différentes, sur base de dosages dans l'eau, d'estimations biologiques et de considérations géologiques. On calcule alors la moyenne et l'écart-type des concentrations en métaux dans les mousses pour chaque classe de cours d'eau. On ne considèrera une valeur comme anormalement élevée (c'est-à-dire reflet d'une pollution) que si elle dépasse la limite supérieure du type d'eau correspondant, limite égale à la valeur $\bar{x} + 2s$ (écart-type). La gamme des valeurs comprise entre $\bar{x} - 2s$ et $\bar{x} + 2s$ correspond, pour une population normale, à 95 % de la distribution. On voit donc que les valeurs proches de $\bar{x} + 2s$ reflètent déjà une situation anormale et qu'au-delà de cette limite on dépasse significativement les normes typologiques.

Pour un cours d'eau aux caractéristiques physico-chimiques analogues à celles de la Meuse, les limites ($\bar{x} + 2s$) des concentrations naturelles en métaux dans les mousses sont :

Cd :	9 mg/kg
Cr :	16 "
Cu :	10 "
Pb :	50 "
Zn :	380 "
Fe :	15 g/kg

(As et Hg n'ont pas été étudiés par Descy et Empain).