

UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ



INSTITUT DES SCIENCES  
ET DES TECHNIQUES DE L'ENVIRONNEMENT

*Agence de l'Eau*  
rhône méditerranée corse

31, Rue Jules Guesde  
69696 PIERRE BENITE CEDEX  
Tél. 72.39.48.48

Document No

19636

**AGENCE DE L'EAU  
RHÔNE-MEDITERRANEE-CORSE**

**ETUDE DES LACS  
PAVIN *et* AYDAT**

Premier rapport d'avancement des travaux

Convention n° 93 91 15  
12/01/94



INSTITUT DES SCIENCES  
ET DES TECHNIQUES DE L'ENVIRONNEMENT

Besançon le 11/01/94

**AGENCE DE L'EAU  
RHONE-MEDITERRANEE-CORSE**

Objet : Convention n° 93 91 15  
Recherche d'une nouvelle méthode pratique d'évaluation du type et de  
la valeur biogène des lacs (IBL).  
Etude des lacs PAVIN et AYDAT (Massif Central)

Premier rapport d'avancemet des travaux (article 4 de la Convention)

Ont été réalisés :

- les plans de situation et les caractéristiques morphométriques des lacs Pavin et Aydat,
- les prélèvements de sédiments - protocole initial ( $n = k\sqrt{L}$ )
  - . sur 18 stations dans le lac d'Aydat, soit 36 prélèvements
  - . sur 30 stations dans le lac Pavin, soit 60 prélèvements
- les mesures "*in situ*" effectuées sur l'eau au cours de la campagne d'échantillonnage et les résultats de l'analyse chimique des sédiments.

Jean Vermeaux

P. o

# I- PRESENTATION DES LACS ETUDIES

## A -LE LAC PAVIN

### • Situation géographique

Situé dans le Massif des Monts Dore (Puy-de-Dôme), à une altitude de 1197 m, le lac Pavin appartient au bassin de la Loire par l'intermédiaire de l'Allier dans lequel se jette la Couze Pavin. Ses coordonnées Lambert sont :  $x = 643.5$  ;  $y = 55.7$  ;  $z = 1197$  (carte de Besse-en-Chandesse n° 1 et 2, France au 1/25000°).

Le lac est entouré d'une forêt dense, principalement constituée de hêtres. L'activité humaine est réduite à un restaurant au niveau de l'exutoire du lac.

La genèse du lac Pavin est due à une activité volcanique récente (6660 ans +/- 140. Brousse & Delibrias 1960) (fig. 1) . Ce lac circulaire, situé sur le flanc N.E. du Puy de Montchal, occupe un cratère d'explosion contemporain de la dernière période glaciaire.

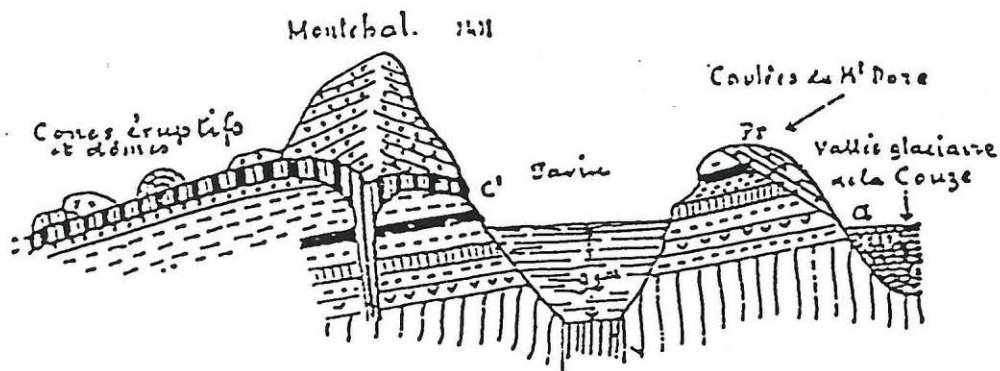


Figure 1 : coupe géologique du Pavin (d'après Glangeaud 1916)

## • Bilan hydrique

Le lac est alimenté :

- par des précipitations atmosphériques directes ou par ruissellement sur son bassin-versant,

- par des sources "superficielles" ("Fontaine du Loup", Source des Prêtres....) nées sur le flanc nord du Montchal auxquelles viennent s'ajouter l'apport de sources sous - lacustres (Krishnawamy & coll. 1975 *in* Romagoux 1976).

L'exutoire du lac, situé au nord, débite en moyenne 80 à 100 l/s et se jette dans un ruisseau 500 m environ en aval : la Couze Pavin.

## • Caractéristiques morphométriques

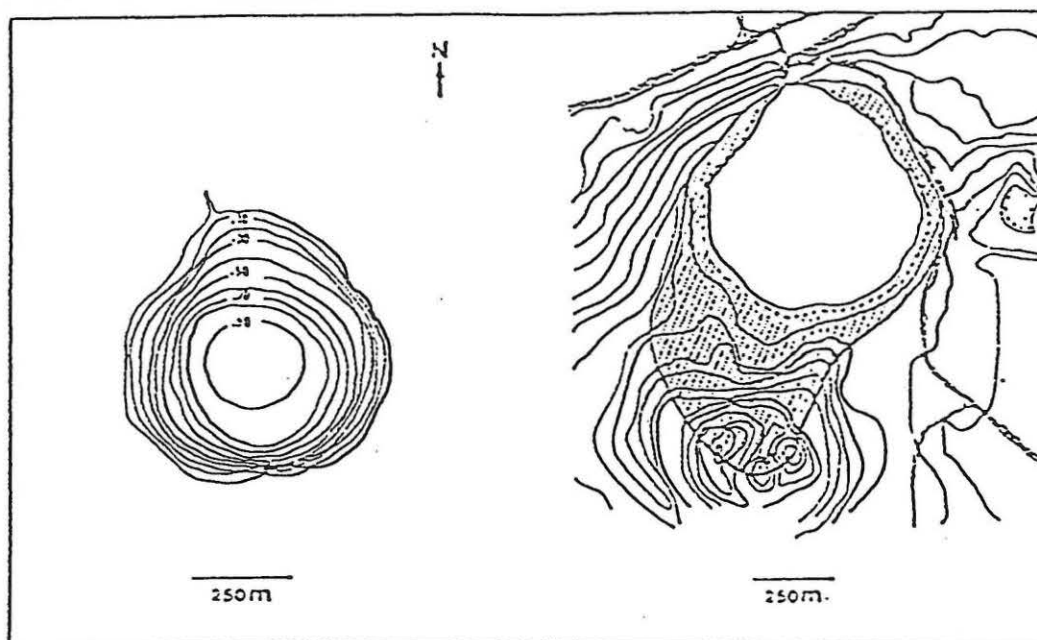


Figure 2 : carte bathymétrique et bassin-versant du lac Pavin.

Altitude	1197
Surface (A)	44.10 <sup>2</sup> m <sup>2</sup>
Volume	22.98 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Longueur maximale	700 m
Largeur maximale	625 m
Profondeur maximale (Zm)	98 m
Profondeur moyenne (Z)	54.9 m
Z/Zm	.56
Surface du bassin versant	50. 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
Creux du lac (Zm/√A)	.15
Durée de résidence des eaux	60 mois

Tableau 1 : caractéristiques morphométriques du lac Pavin (Lair 1975)

## **B - LE LAC D'AYDAT**

### **• Situation géographique**

Le lac d'Aydat se situe à 20 km de Clermont-Ferrand (Département du Puy-de-Dôme) dans le canton de Saint-Amant-Tallende, à une altitude de 825 m (Lat. 45°39'6N., Long. 2°59'2 E.). Ses coordonnées LAMBERT sont les suivantes : x = 650.5ct, y = 74 (carte de Veyre-Monton, France 25, 1/50000°).

Outre les précipitations atmosphériques, le lac est alimenté par la Veyre. Celle-ci prend sa source dans des cinérites puis coule sur des granodiorites. Après un parcours d'environ 7 km, elle se jette dans la partie S.E. du lac où, par ses apports, elle a favorisé l'installation d'un ensemble marécageux riche en végétaux supérieurs (Phragmites, Iris....) dont une grande partie a été remblayée pour l'aménagement d'une base de loisirs. La Veyre ressort dans la partie E. du lac pour continuer son cours jusqu'à l'Allier.

L'activité humaine autour du lac est essentiellement agricole avec une très nette prédominance de l'élevage ; à cela s'ajoute un tourisme relativement développé en période estivale.

Les égoûts du village d'Aydat et des riverains du lac sont collectés par un réseau séparatif et conduits à une station d'épuration par une pompe de relevage. Malheureusement celle-ci tombe souvent en panne, les déchets se retrouvant alors dans le lac.

### **• Origine**

Les coulées de lave émises par les volcans jumeaux de la Vache et Lassolas (= Cheire d'Aydat) ont été naturellement canalisées dans la paléo-vallée de la Veyre. En obstruant cette vallée, elles ont ainsi donné naissance au lac d'Aydat (fig. 3). Par une datation au carbone 14 de bois fossilisé, l'âge de cette coulée a été évaluée à 7650 ans +/- 350 (Bouchet 1987).

Le lac est donc cerné d'une part, dans la partie E. par les basaltes de la Cheire d'Aydat et d'autre part, dans les régions S. et O. par les granodiorites. Le lac repose sur un substratum cristallin, imperméable.

### **• Bilan hydrique**

Les principaux apports au lac sont constitués par :

- l'alimentation par la Veyre (l'entrée du lac constitue l'exutoire total du haut bassin de la Veyre, réunissant à la fois l'écoulement superficiel et souterrain, puisque la rivière coule sur un substratum imperméable),
- la pluviosité,
- l'alimentation latérale par la rive droite avec prédominance d'un régime de fort ruissellement, et la rive gauche constituée en partie de formations volcaniques perméables et drainées par une source présentant un débit assez stable (de l'ordre de 30 ℓ/s), aucun écoulement de surface n'y est visible. La superficie de ce bassin d'alimentation latérale est de l'ordre de 5.9 km<sup>2</sup>.

Les sorties d'eau du lac se font par :

- la Veyre (figure 4)
- l'évapotranspiration
- les infiltrations.

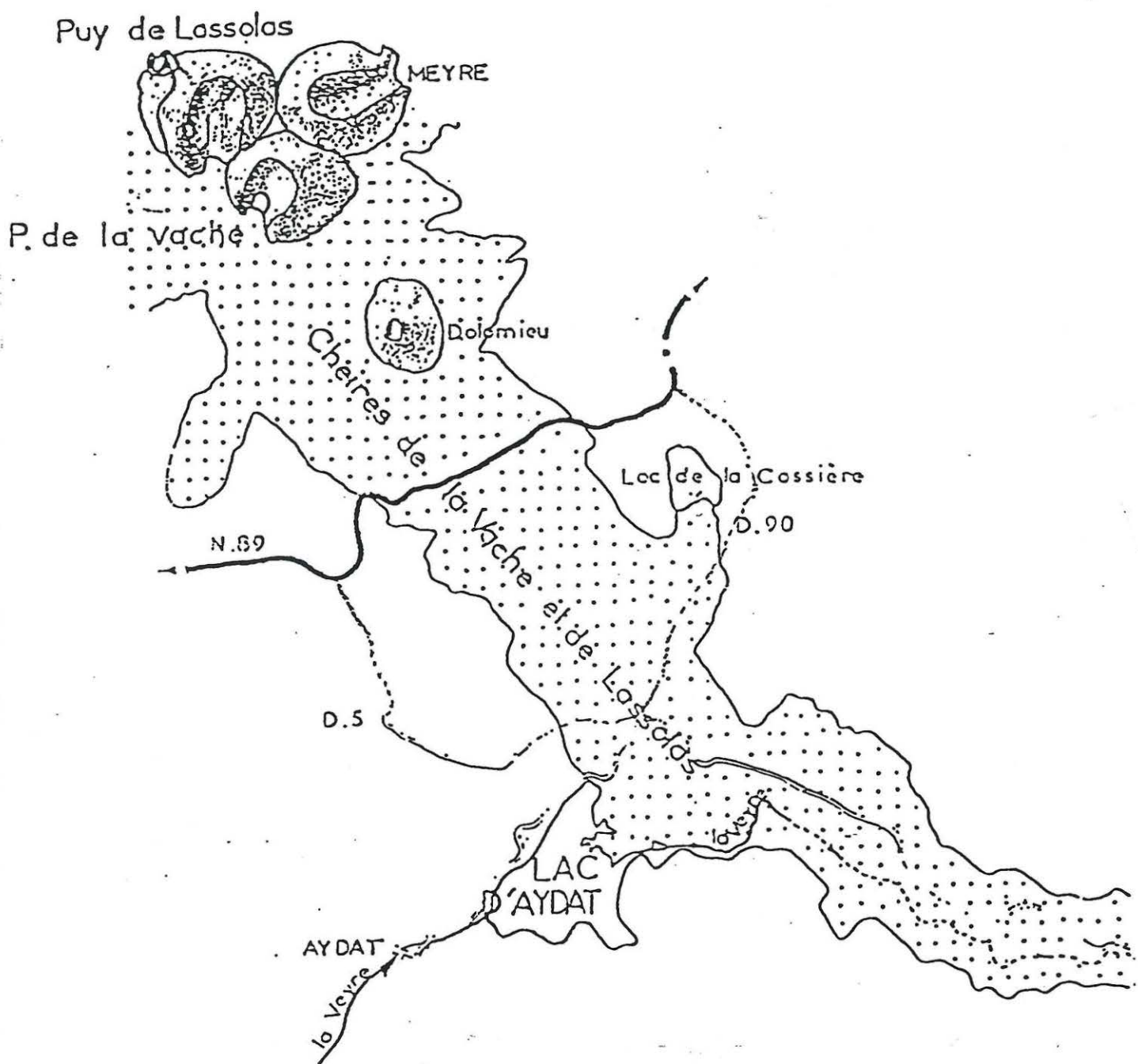


Figure 3 : situation géographique du lac d'Aydat (Millérioux (1976))

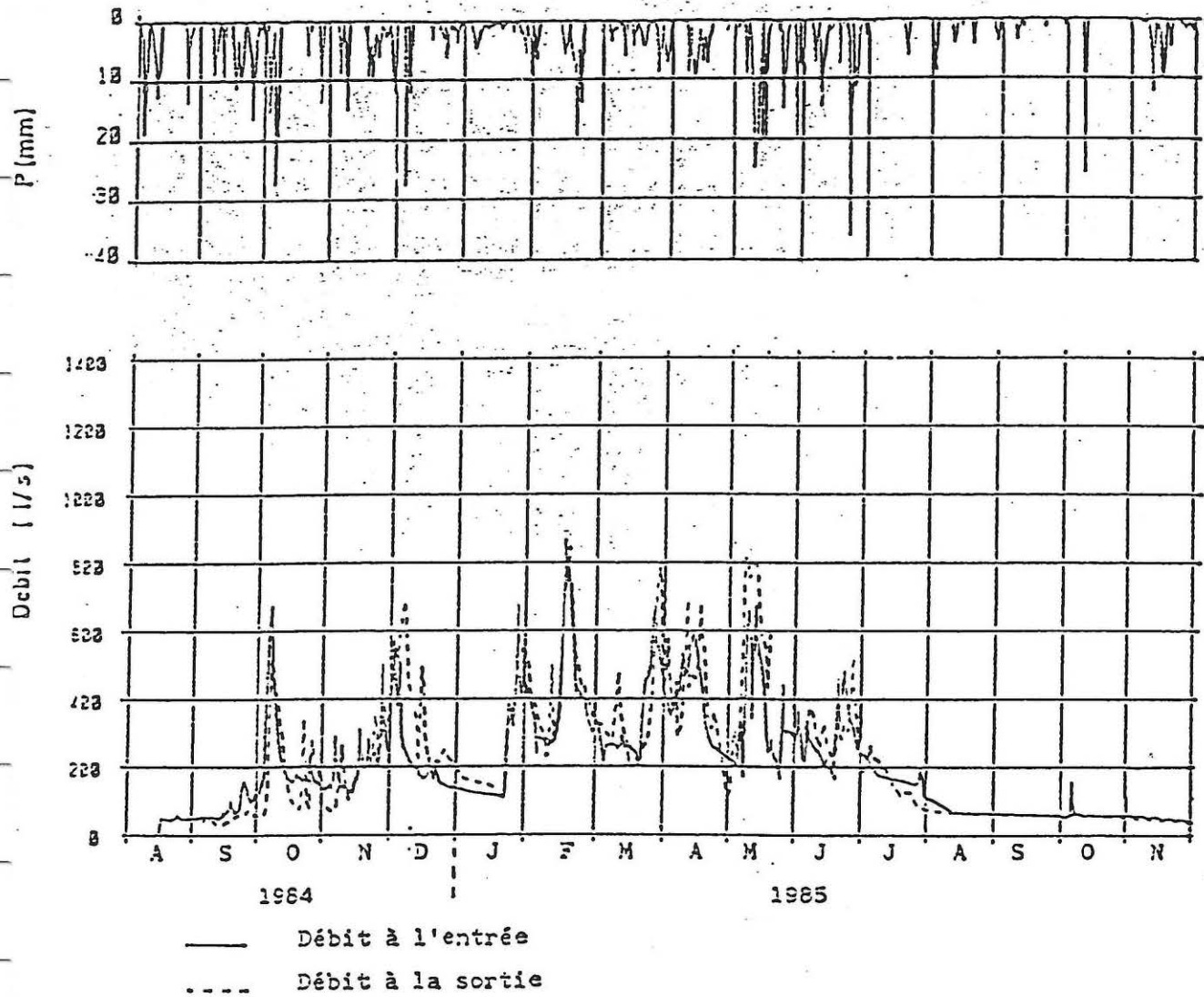


Figure 4 : débits journaliers de la Veyre à l'entrée et à la sortie du lac d'Aydat.

• **Caractéristiques morphométriques**

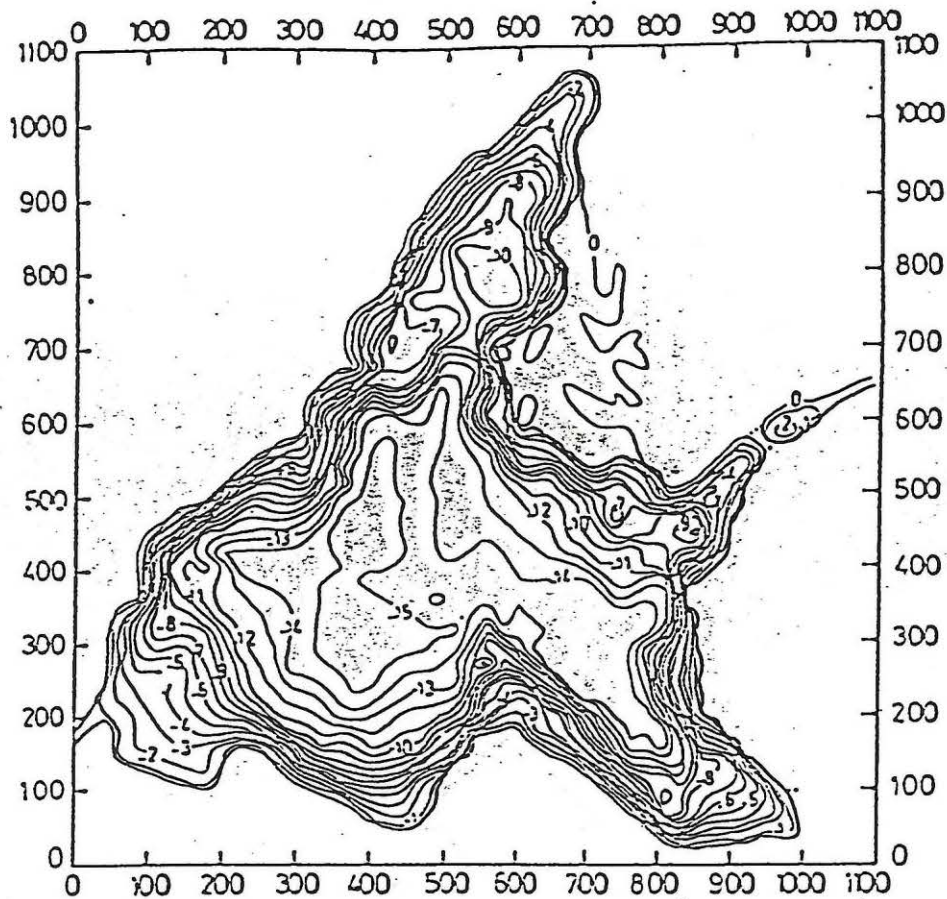


Figure 5 : carte bathymétrique du lac d'Aydat (échelle en mètre), d'après Gaillard et Rabouille, inédit.

Altitude du plan d'eau	825 m
Superficie (A)	60.3 x 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
Volume	4,14 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Longueur	1175 m
Largeur maximale	456 m
Profondeur maximale (Z <sub>m</sub> )	15,50 m
Profondeur moyenne (Z)	7,40 m
Z/Z <sub>m</sub>	0,48
Surface du bassin versant	30 x 10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup>
Creux du lac (Z <sub>m</sub> /√A)	0,02

Tableau 2 : caractéristiques morphométriques du lac (d'après Millérioux 1976).

## 2- CARACTERISTIQUES PHYSIQUES CHIMIQUES

**2-I-De L'Eau** : mesures effectuées "in situ" au cours de la campagne d'échantillonnage des sédiments (tab. 3 et 4)

Tableau 3 : caractéristiques physico-chimiques - Mesures *in situ* - Lac Pavin  
date : 12/05/93 - Heure : 8h55 - T° air : 12°C - Météo : beau - Secchi : 7,7 m -  
Chl a max : 7,8 mg/m<sup>3</sup> (-12 m)

Profondeur(m)	T° (°C)	Conductivité	pH	Eh	O2 (mg/l)	% saturation
0	10,00	53	8,36	150	9,6	100
1	11,10	51	7,56	126	8,9	98
2	9,90	51	7,94	150	9,6	101
4	9,00	51	8,10	145	10,7	108
6	7,60	51	8,51	126	11,6	117
8	7,00	51	8,30	126	12,0	118
10	6,40	51	7,87	139	11,6	109
12	6,00	51	7,55	129	11,3	105
14	5,20	51	7,45	132	10,8	102
16	4,80	51	7,21	133	10,5	96
18	4,70	51	7,12	138	10,1	94
20	4,40	51	7,04	131	9,9	90
22	4,40	51	7,02	123	9,8	89
24	4,50	52	7,04	157	9,8	88
26	4,30	52	6,96	139	9,8	89
28	4,30	52	6,88	136	9,8	88
30	4,20	51	6,86	146	9,6	87
35	4,30	52	6,83	130	9,5	86
40	4,60	52	7,35	183	9,4	86
45	4,20	52	7,09	173	9,0	81
50	4,20	52	6,91	165	8,8	79
55	4,10	53	6,89	162	7,9	72
58	4,10	63	6,84	-5	H2S	H2S
60	4,30	101	6,44	-125	H2S	H2S

Tableau 4 : caractéristiques physico-chimiques - mesures *in situ* - Lac d'Aydat  
date : 13/05/93 - Heure : 20 h - T° air : 17°C - Météo : éclaircie-orageux -  
Secchi : 1,4 m - Chl a max : 36.2 mg/m<sup>3</sup> (- 1m).

Profondeur (m)	T° (°C)	Conductivité	pH	Eh	O2 (mg/l)	% saturation
0	15,1	110	9	132	11	121
1	14,6	110	8,88	98	10,6	116
2	14,2	111	8,82	113	10,5	49
4	9,7	112	7,55	140	8	34
6	9,3	112	7,45	140	7,4	73
8	8,2	114	7,23	141	4,9	47
10	8	115	7,13	141	4,8	44
12	7,8	115	7,02	64	4,3	40

## 2-2- Des sédiments (tab. 5)

Sur les figures 6 et 7 figurent les évaluations bathymétriques de la matière organique et du rapport C/N par rapport aux résultats obtenus sur différents lacs jurassiens.

Tableau 5 : composition du sédiment brut des lacs Aydat et Pavin (sédiment moyen, 4 prélèvements pa station.

LACS	Profondeurs (m)	% M.O.	% C	% N	C/N
AYDAT	2	12	4,82	0,5	9,6
	12	19,1	7,06	0,85	8,3
PAVIN	10	26,1	9,71	0,68	14,3
	70	13,3	4,35	0,54	8,1

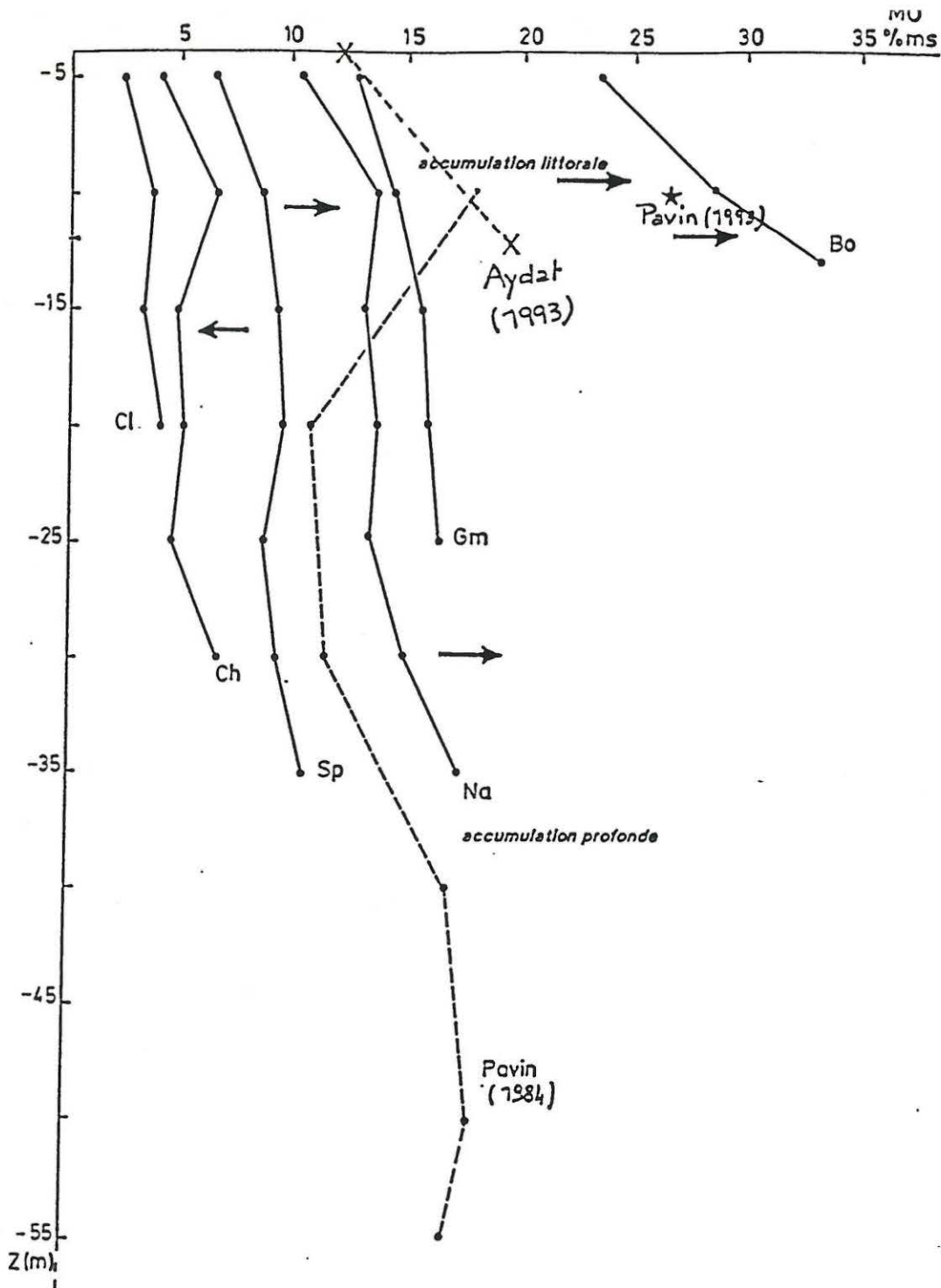


Fig. 6 Variations de la teneur en matière organique selon la profondeur

-70 m L

\* Pavin (1993)

Figure 6 : évolution de la teneur en MO des sédiments en fonction de la profondeur - position des lacs Pavin et Aydat par rapport aux lacs jurassiens (d'après Verneaux et al. 1991).

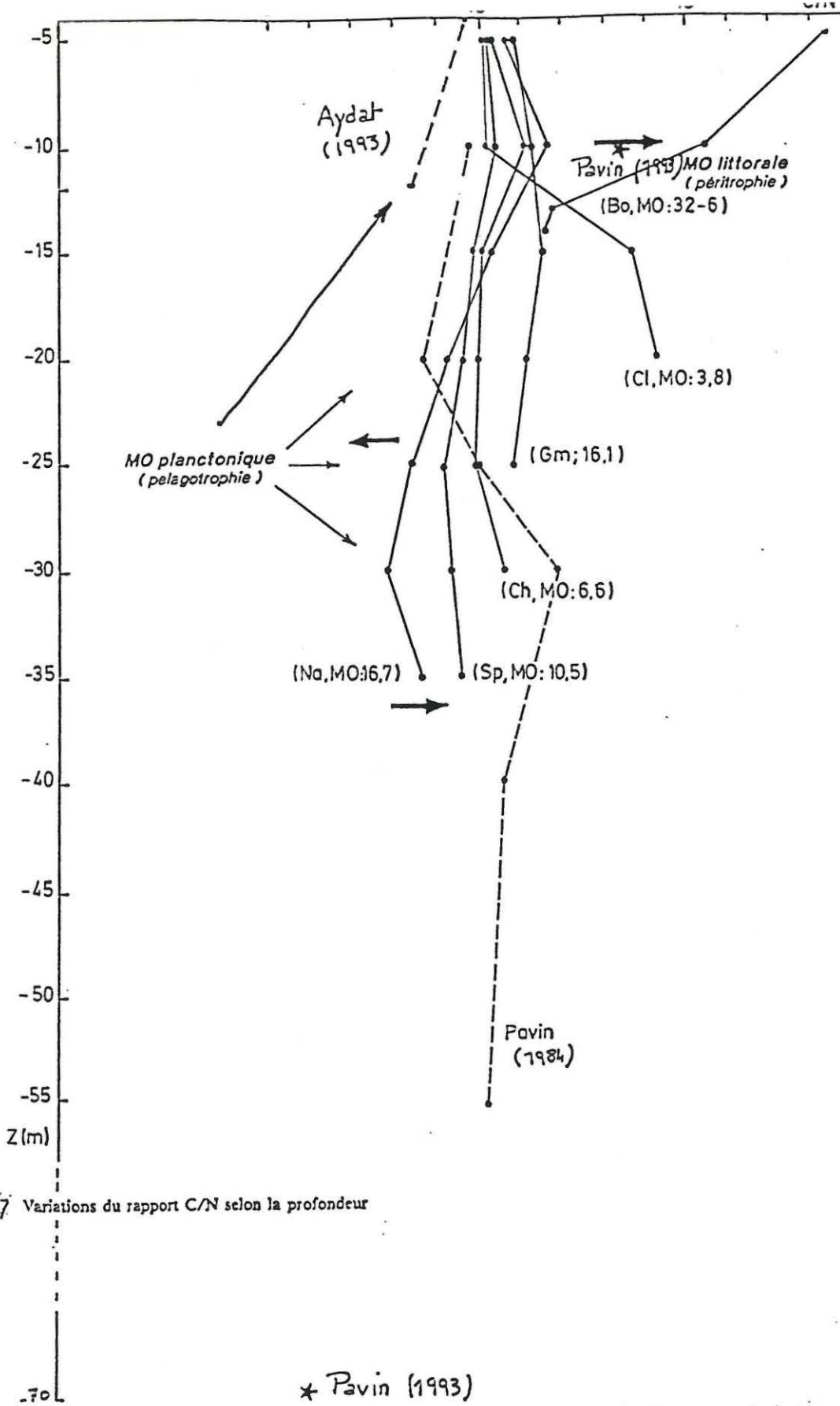


Fig.7 Variations du rapport C/N selon la profondeur

Figure 7 : évolution du rapport C/N des sédiments en fonction de la profondeur - position des lacs Pavin et Aydat par rapport aux lacs jurassiens (d'après Verneaux et al. 1991).