

Laboratoire GCGM – Géologie & Environnement
INSA Rennes

Comité Opérationnel des Elus et des
Usagers de la Rance (C.O.E.U.R.)

Etude bathymétrique du piège de Lyvet

- 2007 -

Janvier 2008

Philippe LAGUIONIE
Alain JIGOREL

Sommaire

1. Introduction	3
2. Méthodes d'étude.....	5
2.1. Mesures bathymétriques	5
2.2. Prélèvements et analyses physiques des sédiments	7
Localisation et référencement des échantillons	7
Protocoles des analyses	7
Analyse granulométrique	7
Teneur en matière organique	8
Teneur en eau.....	8
Masse volumique apparente.....	8
3. Volume des sédiments	9
4. Caractéristiques physiques des sédiments	12
4.1. Granulométrie	12
4.2. Teneur en matière organique.....	16
4.3. Teneur en eau	16
4.4. Masse volumique apparente.....	16
5. Conclusion	20

1. Introduction

Le présent rapport a pour objectifs :

1- L'estimation du volume total de sédiment dans le piège de Lyvet en juin 2007. Ce résultat est le dernier d'une série de mesures effectuées périodiquement dans le piège à sédiment de Lyvet, dont l'objectif est d'évaluer son efficacité depuis sa création en 2001. Les mesures ont été effectuées par l'équipe Géologie du LGCGM de l'INSA de Rennes, à la demande de l'Association CŒUR.

L'extraction de plus de 90 000 m³ de sédiments dans un méandre situé en rive droite à l'aval immédiat de l'écluse du Chatelier (figure 1) a permis la création d'une fosse destinée à piéger une partie des apports sédimentaires de la Rance maritime. Les travaux de curage ont été réalisés par EDF pendant la période octobre 2000-mars 2001. Le piège fonctionne depuis le début du mois d'avril 2001. Les mesures bathymétriques ont été faites à huit reprises dans le piège aux dates suivantes : 08 juin 2001, 18 septembre 2001, 21 mars 2002, 3 juillet 2002, 26 novembre 2002, 5 mai 2003, 17 mai 2004, le 13 juin 2007 ce qui correspond à des durées respectives de fonctionnement de 2 mois, 5 mois et demi, 12 mois, 15 mois, 20 mois, 25 mois et 37 mois et 74 mois.

2- La caractérisation physique des sédiments : masse volumique apparente, teneur en eau, pourcentage de matière organique et grain moyen suivant 9 profils verticaux répartis à la surface du piège. Dans chaque profil, les analyses portent sur 3 échantillons de sédiments : un échantillon de surface, un échantillon prélevé à mi-hauteur de l'épaisseur totale de sédiment et un échantillon de fond.



(a)



(b)

Figure 1 : Localisation du piège de Lyvet, dans un méandre de la Rance situé en rive droite à l'aval immédiat de l'écluse du Chatelier

2. Méthodes d'étude

2.1. Mesures bathymétriques

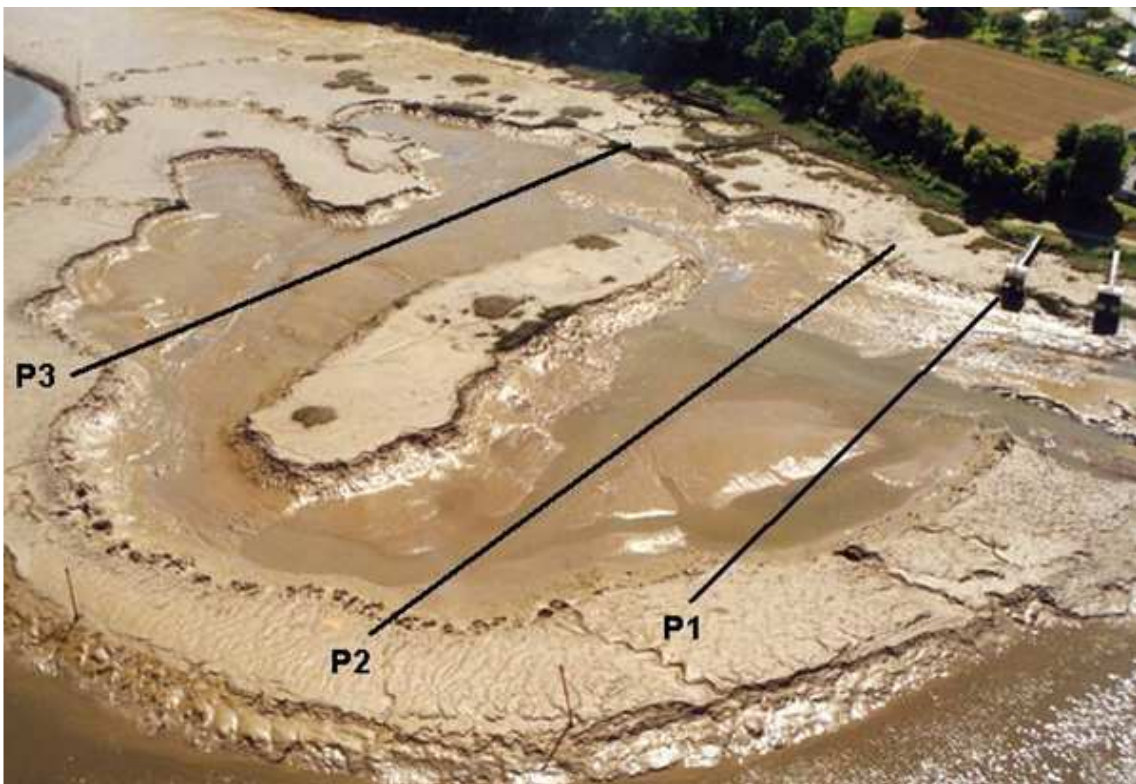
Les mesures bathymétriques ont été faites selon 3 profils transversaux (P1, P2 et P3) implantés dans le piège comme indiqué sur la figure 2. Toutes les mesures ont été effectuées de la rive gauche vers la rive droite à partir d'un bateau déplacé le long d'une corde tendue entre les deux rives. L'emplacement des points de mesure tous les 5 mètres est déterminé par des repères sur la corde.

L'épaisseur des sédiments est mesurée par l'emploi combiné d'une sonde de profondeur et d'une perche graduée avec embout adapté. La sonde donne la hauteur d'eau tandis que le refus d'enfoncement de la perche ou l'accroissement de l'effort indique la cote du fond originel du piège. Les épaisseurs de sédiments correspondent à la différence entre la cote de l'interface eau-sédiments et la cote du fond après curage. La précision de la mesure est d'autant plus grande que le contraste de compacité entre les sédiments et le substrat est élevé. Dans le cas présent, la limite entre les sédiments et le fond originel est très nette car ce dernier correspond au platier rocheux. La limite est plus délicate à la périphérie du piège car les vases ont partiellement flué dans le piège. Ce phénomène n'avait pas été observé lors de la réalisation du piège expérimental car les bords latéraux avaient été talutés à environ 45°. L'extraction par aspirodragage n'a pas permis de faire ce talutage et les bords latéraux verticaux au moment de l'extraction ont progressivement flué. Dans une première phase, les sédiments ont glissé en masse à la périphérie du piège pour former une pente latérale de 30 à 35°. La pente a ensuite continué d'évoluer lentement car la vasière a été soumise à une forte érosion notamment dans le secteur compris entre le piège et le chenal de navigation. Aujourd'hui le talus périphérique du piège a peu de relief et la zone de transition entre la vasière et le piège est en pente douce. Tous les matériaux qui ont glissé en masse à la périphérie du piège ont une compacité supérieure à celle des dépôts apportés par le flot. Pour bien prendre en compte les seuls apports allochtones et écarter les apports par fluage, nous avons retenu pour le calcul des volumes exclusivement les mesures faites à une distance supérieure à 20 m de la bordure du piège.

Par ailleurs le piège est parcouru par des chenaux de dimensions variables. De ce fait le toit des sédiments n'est pas plat et régulier comme sur la vasière périphérique, mais il présente un relief qui fait varier localement les épaisseurs (figure 2). Ces variations sont enregistrées lors des mesures bathymétriques. Les relevés successifs ont montré que les chenaux n'étaient pas toujours situés strictement au même emplacement. Ces évolutions ont pour origine, soit un déplacement réel des chenaux, soit une légère variation latérale de l'emplacement du profil de mesure. Bien qu'étant fixé à une corde tendue, le bateau peut se déplacer légèrement sous l'action du courant et/ou du vent.



(a)



(b)

Figure 2 : Localisation des 3 profils transversaux de référence dans le piège de Lyvet - P1 (amont), P2 et P3 (aval).

2.2. Prélèvements et analyses physiques des sédiments

Localisation et référencement des échantillons

Les prélèvements pour analyses des sédiments comportent 27 échantillons premiers (tableau 3) prélevés à l'aide d'un carottier russe. Ils se répartissent suivant 9 profils verticaux : 3 profils verticaux suivant le profil transversal P1, 3 profils verticaux suivant P2 et 3 profils verticaux suivant P3. Les 3 profils verticaux sont positionnés à chaque fois de manière équidistante entre la banquette du piège située en rive gauche et la paroi du piège située en rive droite. Ils délimitent ainsi 4 segments de longueur égale compris dans les limites du piège. Dans chacun des 9 profils verticaux, 3 échantillons sont prélevés : le premier correspond aux 50 premiers centimètres des sédiments proches de l'interface eau-sédiments, le second aux 50 derniers centimètres des sédiments proches de l'interface sédiments-platier rocheux, et le troisième à une carotte de hauteur 50 cm prélevée au milieu de l'épaisseur totale des sédiments.

Chaque échantillon est référencé suivant l'exemple « P1-RG-surface » : échantillon de surface prélevé suivant P1, dans le profil vertical situé côté rive gauche. Le premier terme de la référence peut être : P1, P2 ou P3 ; le second terme : RG pour Rive Gauche, RD pour Rive Droite et C pour Centre ; et le troisième terme : surface, fond ou milieu selon la profondeur de l'échantillon.

Protocoles des analyses

Les analyses en laboratoire des 27 échantillons premiers ont porté sur :

- la granulométrie ;
- la teneur en matière organique, par perte au feu ;
- la teneur en eau ;
- la masse volumique apparente des sédiments secs.

La synthèse des résultats de l'analyse physique est portée dans le tableau 3.

Analyse granulométrique

L'analyse granulométrique des vases a été effectuée à l'aide d'un Granulomètre Laser CILAS type 1180, après destruction de la matière organique par H₂O₂ et dispersion des échantillons à l'héxaméthaphosphate de sodium. Les échantillons ne comportaient pas de sables grossiers, de graviers ou de cailloux.

La classification granulométrique utilisée en sédimentologie est la suivante :

Argile	: 0 - 2 μm	Sables grossiers	: 0.2 - 2 mm
Limons	: 2 - 20 μm	Graviers	: 2 - 20 mm
Sables fins	: 20 - 200 μm	Cailloux	: 20 - 200 mm

Les différents dépôts peuvent être caractérisés par les indices de Trask :

- la dispersion $So = \sqrt{(Q_3 / Q_1)}$;
- l'asymétrie $Sk = Q_1 Q_3 / Q_2^2$.

Q_1 et Q_3 sont les quartiles (25 et 75 % de la distribution), tandis que Q_2 correspond au grain moyen.

Les limites suivantes ont été retenues :

- $So < 2.5$ Sédiment très bien classé ;
- $2.5 < So < 3.5$ Sédiment normalement classé ;
- $3.5 < So < 4.5$ Sédiment assez bien classé ;
- $4.5 < So$ Sédiment mal classé.

De plus, quand $Sk > 1$: le classement est maximal du côté fin ; et quand $Sk < 1$: le classement est maximal du côté grossier.

Teneur en matière organique

La perte au feu à 550 °C permet d'avoir une bonne approximation des teneurs en matière organique.

Teneur en eau

La teneur en eau a été déterminée par étuvage à 105 °C jusqu'à stabilisation de la masse de l'échantillon. Elle est exprimée par rapport au poids sec des sédiments.

Masse volumique apparente

La masse volumique apparente est calculée à partir de la masse volumique des sédiments prélevés. La masse volumique apparente correspond à la masse de sédiment sec par unité de volume de sédiment en place. Elle a été déterminée par la mesure du poids sec des sédiments

contenus dans un volume de 60 cm³. Le séchage a été fait par étuvage à 60° jusqu'à stabilisation de la masse de l'échantillon.

Les unités retenues pour l'expression des résultats varient en fonction des usagers et des habitudes. Aussi pour lever toute ambiguïté, nous avons porté dans le tableau de résultats (tableau 3) : la teneur en eau, la masse volumique apparente et la siccité (pourcentage de matière sèche calculé à partir de la teneur en eau).

3. Volume des sédiments

Les résultats du suivi du fonctionnement du piège à sédiment de Lyvet sur la période 2003-2004 (A. JIGOREL, mai 2004) mettent en évidence des phases de sédimentation plus intenses que les phases d'érosion. Les "cycles de marées" ont alors été très propices à l'apport de sédiments dans le site de Lyvet. Le rendement du piège apparaît dépendant des conditions hydrodynamiques et hydrosédimentaires dans l'estuaire. Les apports sont optima pendant les marées à fort coefficient lorsque les conditions climatiques sont favorables aux remises en suspension (vents forts ou tempêtes). Les résultats de 2004 montrent également que le piège est dans sa phase terminale de comblement. Son volume se réduit de jour en jour et de ce fait il est moins favorable à la décantation des sédiments. Par contre, les courants créés par la vidange du piège pendant certains cycles de marée sont assez forts pour provoquer une érosion partielle des dépôts. Le piège stocke des sédiments pendant certains cycles de marées, mais ceux-ci peuvent être partiellement érodés pendant d'autres cycles. Le remplissage terminal du piège devrait se faire donc à une vitesse de plus en plus lente.

Date des mesures	08/06/01	19/07/01	21/03/01	03/07/02	26/11/02	05/05/03	17/05/04	13/06/07
Durée de remplissage du piège (mois)	2	5.5	12	15	20	25	37	74
Profil	Epaisseur moyenne des sédiments (cm)							
<i>P1</i>	16	58	160	158	205	195	237	227
<i>P2</i>	40	87	139	172	188	180	260	199
<i>P3</i>	41	84	127	150	164	160	211	208
Piège	35.6	80	138.4	160.4	181.8	175	235.8	208.2
Piège	Volume de sédiments piégés (m³)							
	9 612	21 600	37 370	43 300	49 140	47 250	63 700	56 200

Tableau 1 : Evolution au cours du temps des épaisseurs moyennes dans les 3 profils transversaux (P1, P2 et P3) et des volumes totaux de sédiments dans le piège de Lyvet.

Les résultats des mesures bathymétriques de juin 2007 mettent en évidence une phase d'érosion apparente entre mai 2004 et juin 2007 (tableau 1). L'érosion a été faible dans les profils P1 (10 mm en moyenne) et P3 (3 mm en moyenne), et élevée dans le profil P2 (61 mm en moyenne). La mesure bathymétrique en P2 a été contrôlée le 29 novembre 2007 et confirme l'érosion observée en juin 2007. L'épaisseur moyenne de sédiment de 193 cm alors mesurée est même légèrement inférieure à celle de juin 2007 (199 cm).

Depuis 2001 (année de création du piège) et du fait des instabilités hydro-sédimentaires naturelles, un des 3 profils a toujours présenté une plus forte variabilité sur les valeurs des épaisseurs moyennes de sédiments (figure 3). On distingue deux périodes :

- de juin 2001 à novembre 2002 : le profil P1 est le plus instable, tandis que les profils P2 et P3 suivent les mêmes tendances (les épaisseurs moyennes de sédiments en P2 étant toujours supérieures à celles en P3). En juin et juillet 2001, les épaisseurs moyennes en P1 sont minimales ; en mars 2001, elles sont maximales ; et en juillet 2002, elles sont comprises entre valeurs de P2 et P3.
- de novembre 2002 à juin 2007 : le profil P2 est le plus instable, tandis que les profils P1 et P3 suivent les mêmes tendances (les épaisseurs moyennes de sédiments en P1 étant toujours supérieures à celles en P3). De novembre 2002 à mai 2003, les épaisseurs moyennes en P2 sont comprises entre celles de P1 et P3 ; en mai 2004, elles sont maximales ; et en juillet 2002, elles sont minimales.

Alors que l'épaisseur moyenne de sédiments associée à P1 a un poids de 20 % dans le calcul du volume de sédiments piégés, celle associée à P2 a un poids de 40 % (le double). Par conséquent, la variabilité des épaisseurs moyennes de sédiments en P2 entraîne une variabilité non négligeable du volume total de sédiments piégés. Ainsi, une simple courbe de remplissage du piège ne peut être définie que sur les 20 premiers mois de remplissage du piège (figure 4). Au-delà, il est judicieux de définir un faisceau de remplissage qui intègre les variabilités naturelles des processus d'érosion-sédimentation.

Le volume de sédiments déposés dans la fosse était voisin de 50 000 m³ après 20 mois de fonctionnement. Le comblement de la fosse ne s'est pas poursuivi au cours du premier semestre 2003, vraisemblablement parce que les conditions hydrodynamiques ont été peu favorables. Après 3 ans de fonctionnement la fosse a piégé plus de 63 000 m³ de sédiments. Entre mai 2004 et juin 2007, le volume a diminué de 12 %. Il est désormais de 56 200 m³. La fosse est dans sa phase terminale de comblement et le volume de dépôt apparent évoluera désormais lentement.

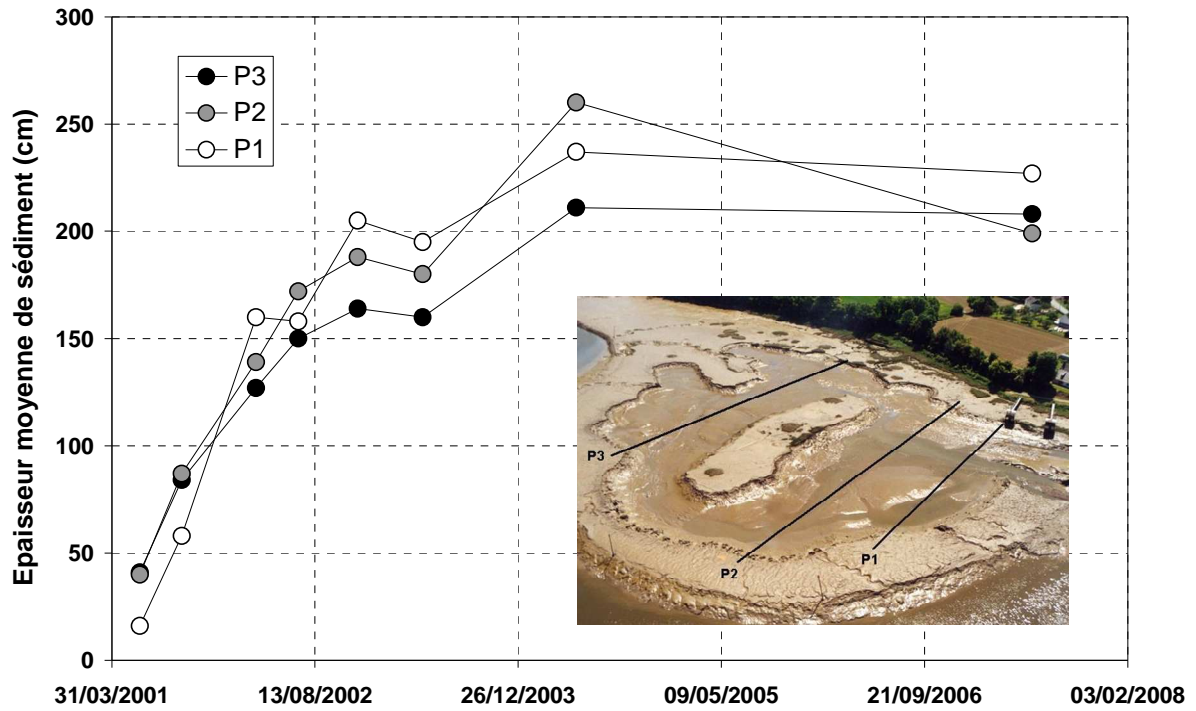


Figure 3 : Evolution des épaisseurs moyennes des sédiments dans le piège de Lyvet ; période avril 2001-juin 2007.

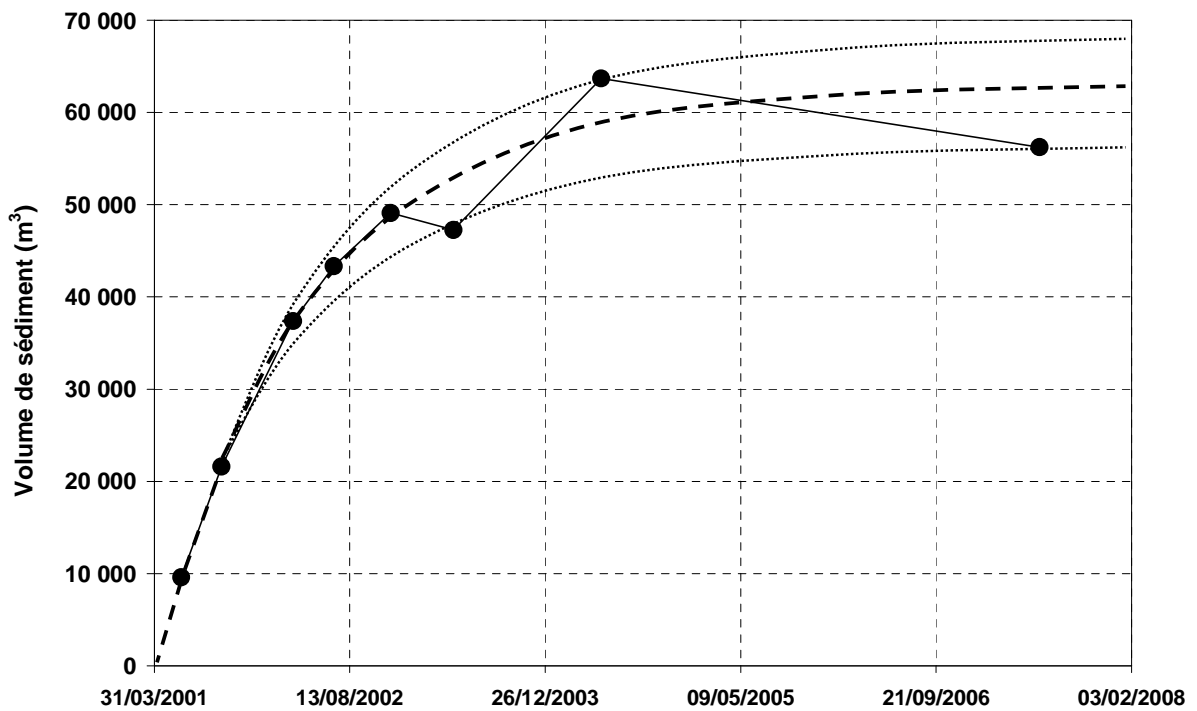


Figure 4 : Evolution du volume de sédiment piégé dans le piège de Lyvet ; période avril 2001-juin 2007.

4. Caractéristiques physiques des sédiments

Les principales caractéristiques physiques des sédiments sont rassemblées dans le tableau 3.

4.1. Granulométrie

Les échantillons prélevés au mois de juin 2007 ont une texture à dominante limono-sableuse (tableau 2). La fraction argileuse ($0 - 2 \mu\text{m}$) est relativement faible et varie peu (3 % à 13 %). La fraction limoneuse ($2 - 20 \mu\text{m}$) est le plus souvent dominante et comprise entre 29 % et 65 %. La fraction sableuse fine ($20 - 200 \mu\text{m}$) est relativement importante et varie entre 22 % et 68 %.

En portant les résultats des analyses sur un diagramme triangulaire de texture (figure 5), tous les points représentatifs apparaissent alignés sur une droite qui relie le pôle sableux S au segment A-L. Cela signifie que c'est l'importance relative de la fraction sableuse fine qui fait varier la texture des dépôts.

La fraction sableuse contenue dans les échantillons n'est pas fonction de la profondeur à laquelle les échantillons ont été prélevés. En revanche, les 9 échantillons prélevés suivant P2 se distinguent des 18 autres (prélevés suivant P1 et P3), avec une fraction sableuse fine plus importante (figure 6).

Les indices S_o de Trask sont compris entre 1.7 et 2.6 (figure 7-a). Cela signifie que les sédiments sont très bien à normalement classés. Lorsque les sédiments ont une texture fine, la classement s'effectue préférentiellement du côté grossier ($S_k < 1$), ce qui est vérifié sur l'ensemble des échantillons (figure 7-b).

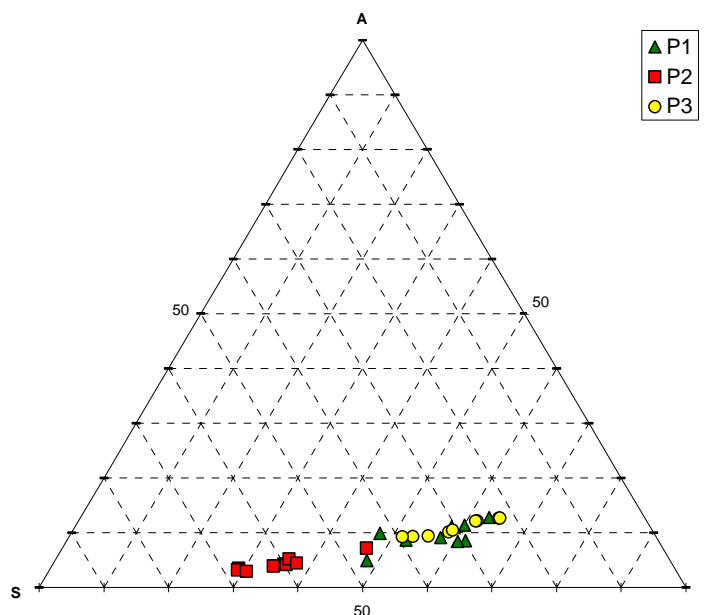


Figure 5 : Diagramme de texture des échantillons prélevés dans le piège de Lyvet. S : pôle sableux ; L : pôle limoneux ; A : pôle argileux.

Référence	Profil	%	Argile 0-2 µm	Limons 2-20 µm	Sables fins 20-200 µm
P1-RG-surface	P1	Partiels	13	63	24
		Cumulés	13	76	100
P1-RG-milieu	P1	Partiels	9	58	33
		Cumulés	9	67	100
P1-RG-fond	P1	Partiels	10	48	42
		Cumulés	10	58	100
P1-C-surface	P1	Partiels	11	58	31
		Cumulés	11	69	100
P1-C-milieu	P1	Partiels	9	62	30
		Cumulés	9	70	100
P1-C-fond	P1	Partiels	5	48	47
		Cumulés	5	53	100
P1-RD-surface	P1	Partiels	9	52	39
		Cumulés	9	61	100
P1-RD-milieu	P1	Partiels	8	61	31
		Cumulés	8	69	100
P1-RD-fond	P1	Partiels	11	60	29
		Cumulés	11	71	100
P2-RG-surface	P2	Partiels	3	29	67
		Cumulés	3	33	100
P2-RG-milieu	P2	Partiels	4	36	60
		Cumulés	4	40	100
P2-RG-fond	P2	Partiels	4	36	60
		Cumulés	4	40	100
P2-C-surface	P2	Partiels	5	36	59
		Cumulés	5	41	100
P2-C-milieu	P2	Partiels	3	29	68
		Cumulés	3	32	100
P2-C-fond	P2	Partiels	4	34	62
		Cumulés	4	38	100
P2-RD-surface	P2	Partiels	3	31	66
		Cumulés	3	34	100
P2-RD-milieu	P2	Partiels	7	47	46
		Cumulés	7	54	100
P2-RD-fond	P2	Partiels	4	38	58
		Cumulés	4	42	100
P3-RG-surface	P3	Partiels	10	58	32
		Cumulés	10	68	100
P3-RG-milieu	P3	Partiels	13	65	23
		Cumulés	13	77	100
P3-RG-fond	P3	Partiels	13	65	22
		Cumulés	13	78	100
P3-C-surface	P3	Partiels	10	59	31
		Cumulés	10	69	100
P3-C-milieu	P3	Partiels	9	55	35
		Cumulés	9	65	100
P3-C-fond	P3	Partiels	12	62	26
		Cumulés	12	74	100
P3-RD-surface	P3	Partiels	9	53	38
		Cumulés	9	62	100
P3-RD-milieu	P3	Partiels	12	61	26
		Cumulés	12	74	100
P3-RD-fond	P3	Partiels	9	52	39
		Cumulés	9	61	100

Tableau 2 : Texture des sédiments.

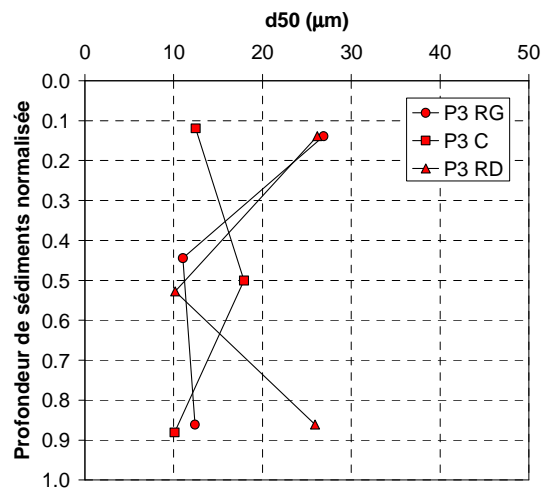
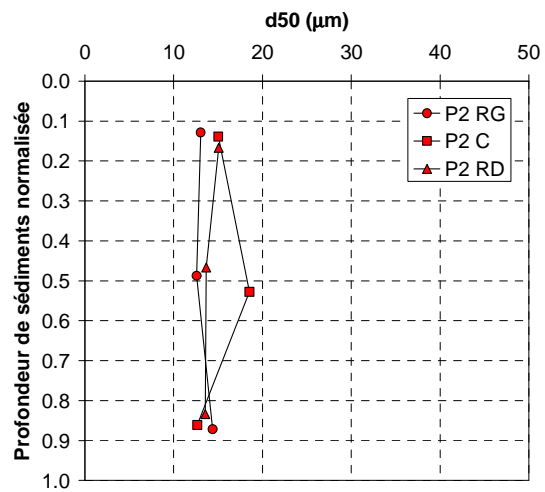
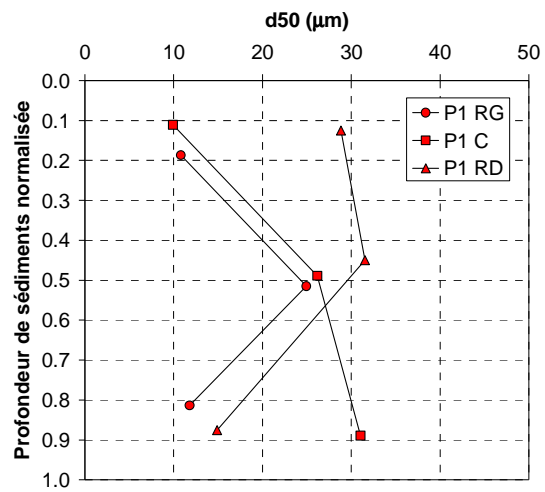


Figure 6 : Evolution du grain moyen suivant la profondeur des sédiments.

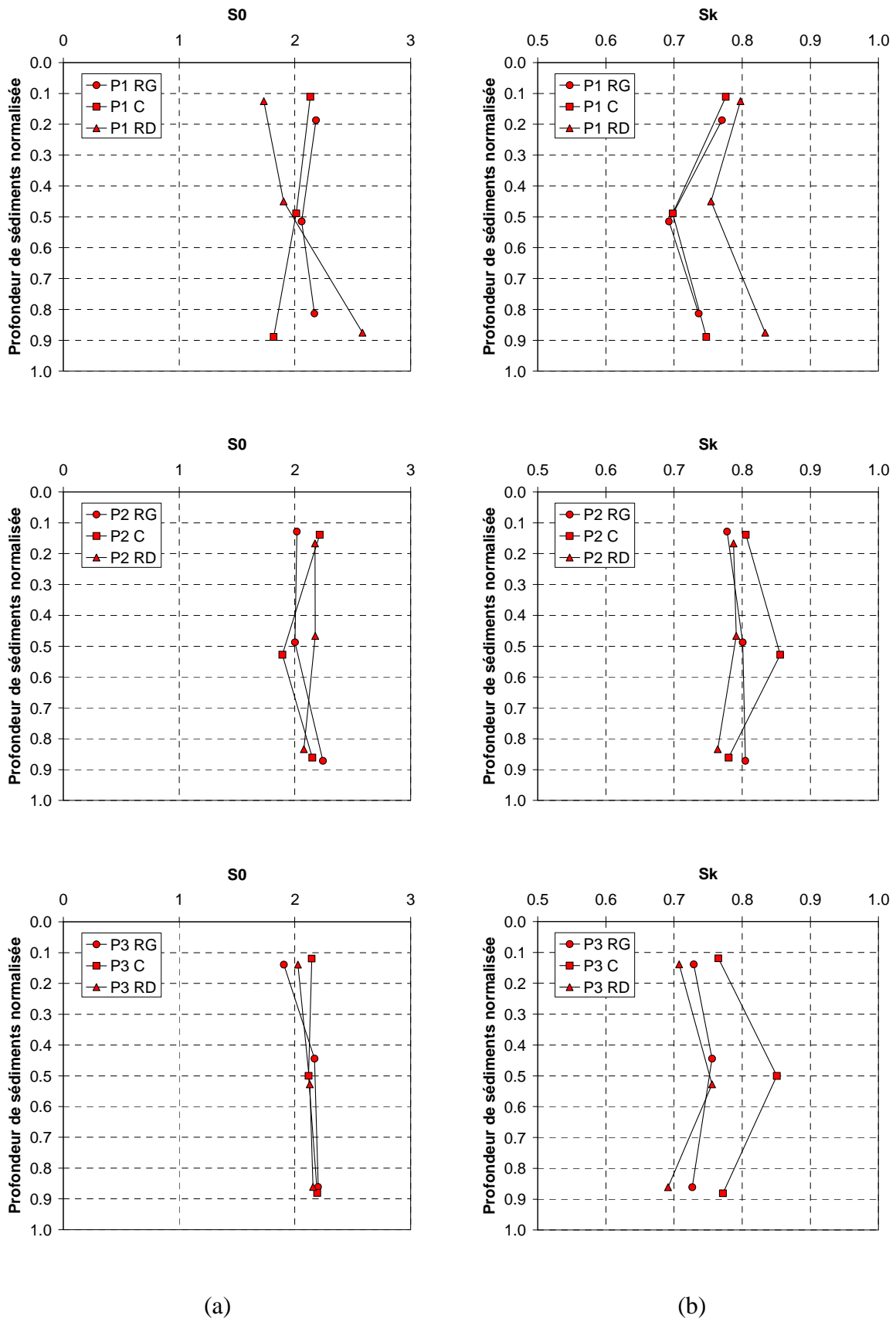


Figure 7 : Evolution des indices de Trask S_0 (a) et S_k (b) suivant la profondeur des sédiments.

Les figures 6 et 7-a,b ne mettent pas en évidence de tendance nette entre la taille du grain moyen et la profondeur de l'échantillon, et ce quel que soit le profil transversal étudié (P1, P2 ou P3).

4.2. Teneur en matière organique

Les teneurs en matière organique varient de 10 à 16 %. Les résultats montrent une homogénéité des teneurs sur l'ensemble du piège et sur l'épaisseur des sédiments (figure 8-a).

4.3. Teneur en eau

Les teneurs en eau varient de 62 % à 122 % dans les échantillons de fond, de 108 % à 126 % dans les échantillons prélevés à mi-hauteur, et de 110 % à 137 % dans les échantillons de surface (figure 8-b). Elles sont conformes à celles généralement mesurées dans les sédiments fins qui recèlent des teneurs en matières organiques inférieures à 16 %. Les valeurs les plus faibles : 62, 77, 84 et 90 % ont été mesurées dans des échantillons de fond des profils P1 et P3.

4.4. Masse volumique apparente

Les masses volumiques apparentes des sédiments fluctuent de 654 à 985 kg.m⁻³ dans les échantillons de fond, de 597 à 667 kg.m⁻³ dans les échantillons prélevés à mi-hauteur, et de 557 à 656 kg.m⁻³ dans les échantillons de surface (figure 9). Les valeurs les plus fortes : 750, 802, 852 et 985 kg.m⁻³ ont été mesurées dans des échantillons de fond des profils P1 et P3 (en lien avec les faibles teneurs en eau précédemment citées). Ces valeurs assez élevées témoignent de la nature minérale des dépôts. A noter que lorsque les sédiments sont de forte nature biogène, les masses volumiques apparentes sont communément inférieures à 300 kg.m⁻³.

Avec un volume de sédiments de 56 200 m³, la masse totale de matière sèche contenue dans le piège de Lyvet est estimée à 36 600 Tonnes.

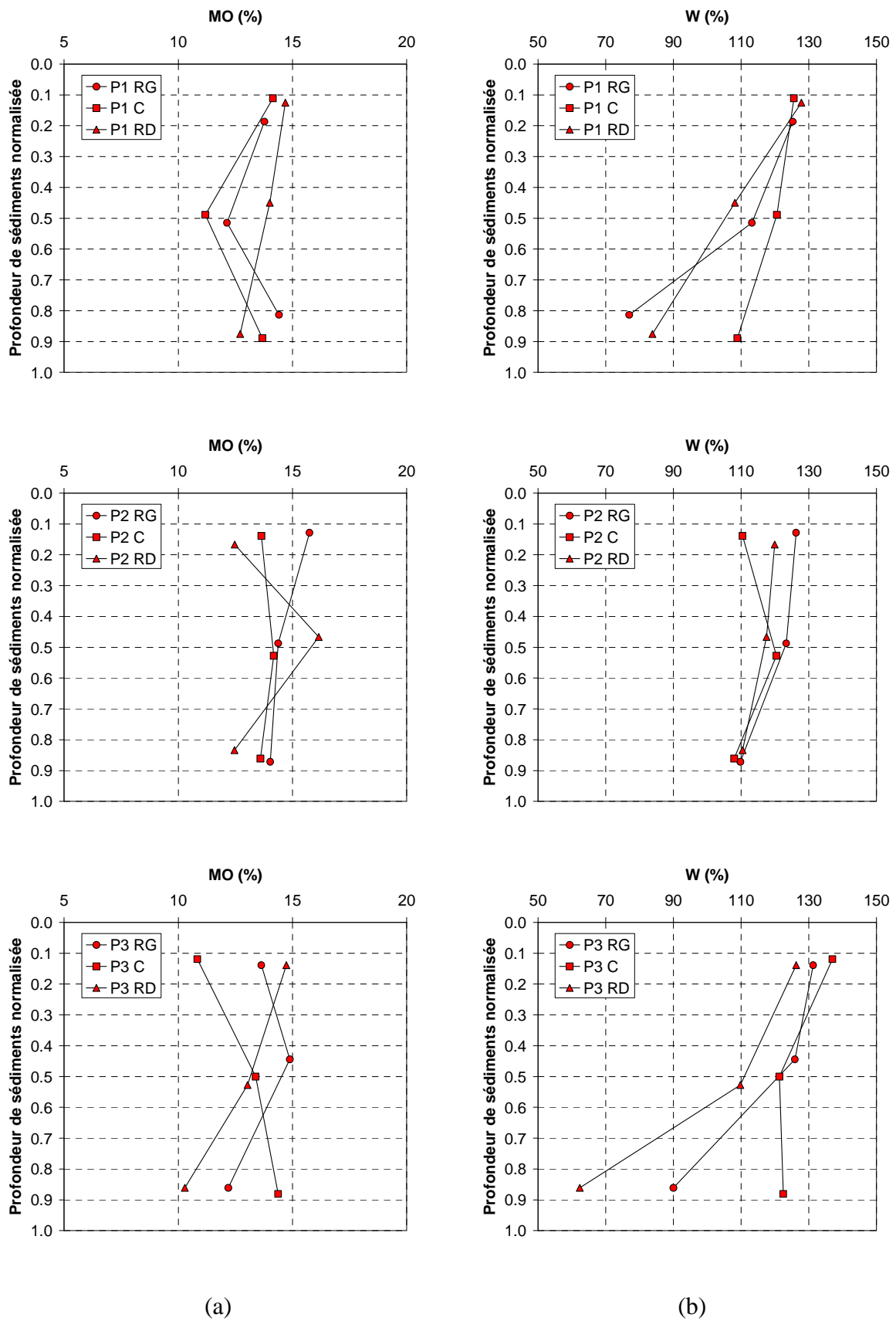
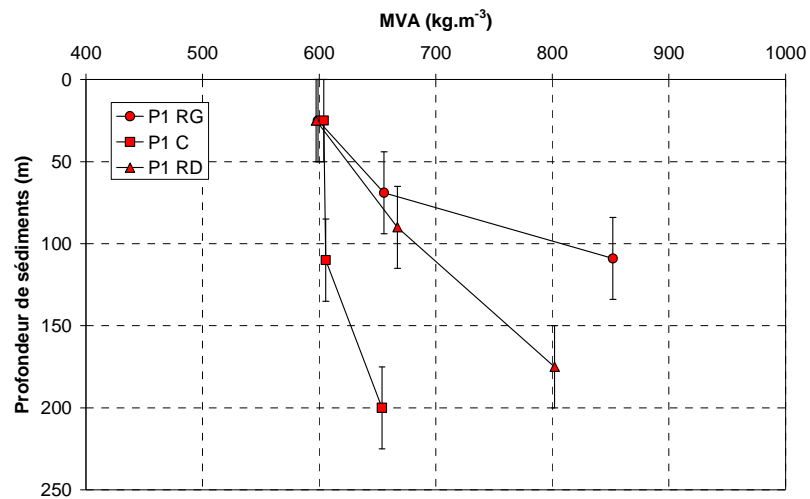
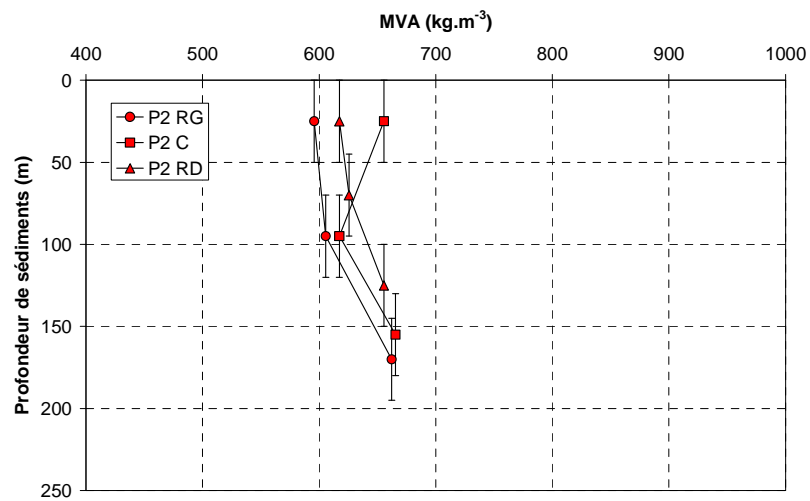


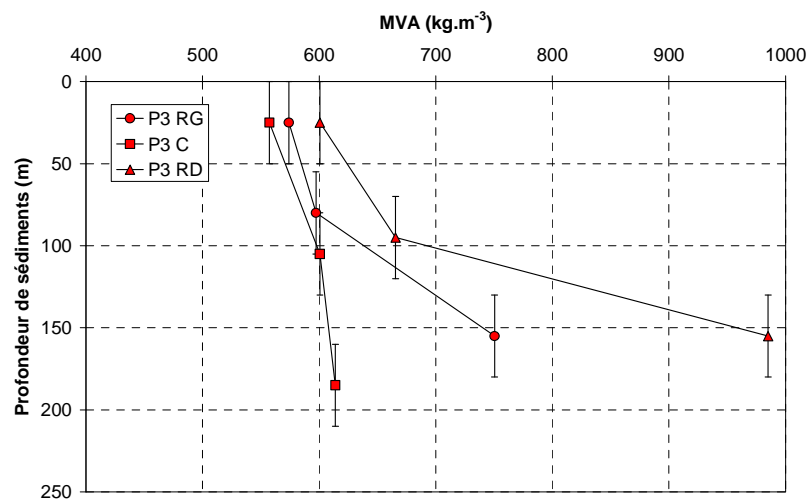
Figure 8 : Evolution des teneurs en matière organique (a) et des teneurs en eau (b) suivant la profondeur des sédiments.



(a)



(b)



(c)

Figure 9 : Evolution des masses volumiques apparentes suivant la profondeur des sédiments.

Référence	Profil	Localisation des carottes suivant la profondeur					MVA (kg.m ⁻³)	W (%)	MO (%)	d25 (µm)	d50 (µm)	d75 (µm)	S0	Sk
		Référence : surface libre			Référence : Interface eau-sédiment									
		Z _{min}	Z _{max}	Z _{moy}	Z _{moy}	Z _{moy} normalisé par l'épaisseur totale des sédiments								
P1-RG-surface	P1	186	236	211	25	0.19	599	125	14	4.3	10.8	20.7	2.2	0.8
P1-RG-milieu	P1	230	280	255	69	0.51	656	113	12	10.1	24.9	42.7	2.1	0.7
P1-RG-fond	P1	270	320	295	109	0.81	852	77	14	4.7	11.8	22.0	2.2	0.7
P1-C-surface	P1	185	235	210	25	0.11	604	126	14	4.1	9.9	18.7	2.1	0.8
P1-C-milieu	P1	270	320	295	110	0.49	606	121	11	10.9	26.2	44.0	2.0	0.7
P1-C-fond	P1	360	410	385	200	0.89	654	109	14	14.8	31.0	48.7	1.8	0.7
P1-RD-surface	P1	270	320	295	25	0.13	597	128	15	14.9	28.8	44.6	1.7	0.8
P1-RD-milieu	P1	335	385	360	90	0.45	667	108	14	14.4	31.6	52.2	1.9	0.8
P1-RD-fond	P1	420	470	445	175	0.88	802	84	13	5.3	14.9	35.2	2.6	0.8
P2-RG-surface	P2	140	190	165	25	0.13	596	126	16	5.7	13.0	23.2	2.0	0.8
P2-RG-milieu	P2	210	260	235	95	0.49	606	123	14	5.6	12.6	22.5	2.0	0.8
P2-RG-fond	P2	285	335	310	170	0.87	662	110	14	5.8	14.4	28.9	2.2	0.8
P2-C-surface	P2	170	220	195	25	0.14	656	110	14	6.1	15.0	29.8	2.2	0.8
P2-C-milieu	P2	240	290	265	95	0.53	617	120	14	9.1	18.5	32.4	1.9	0.9
P2-C-fond	P2	300	350	325	155	0.86	666	108	14	5.2	12.7	24.0	2.2	0.8
P2-RD-surface	P2	255	305	280	25	0.17	617	120	12	6.2	15.1	29.1	2.2	0.8
P2-RD-milieu	P2	300	350	325	70	0.47	626	118	16	5.6	13.7	26.5	2.2	0.8
P2-RD-fond	P2	355	405	380	125	0.83	656	110	12	5.7	13.6	24.6	2.1	0.8
P3-RG-surface	P3	220	270	245	25	0.14	574	131	14	12.0	26.9	43.7	1.9	0.7
P3-RG-milieu	P3	275	325	300	80	0.44	597	126	15	4.4	11.0	20.8	2.2	0.8
P3-RG-fond	P3	350	400	375	155	0.86	750	90	12	4.8	12.4	23.2	2.2	0.7
P3-C-surface	P3	200	250	225	25	0.12	557	137	11	5.1	12.5	23.4	2.1	0.8
P3-C-milieu	P3	280	330	305	105	0.50	601	121	13	7.8	17.9	35.0	2.1	0.9
P3-C-fond	P3	360	410	385	185	0.88	614	122	14	4.0	10.1	19.5	2.2	0.8
P3-RD-surface	P3	200	250	225	25	0.14	601	126	15	10.9	26.2	44.6	2.0	0.7
P3-RD-milieu	P3	270	320	295	95	0.53	666	110	13	4.2	10.2	18.8	2.1	0.8
P3-RD-fond	P3	330	380	355	155	0.86	985	62	10	10.0	25.9	46.5	2.2	0.7

Tableau 3 : Synthèse des caractéristiques physiques des sédiments.

5. Conclusion

Le volume de sédiments contenu dans le piège de Lyvet est estimé à 56 200 m³ (juin 2007), soit en diminution de 12 % par rapport à la précédente estimation en date du 17 mai 2004. Cela s'explique par l'effet combiné des variabilités hydrodynamiques naturelles et de l'érosion des banquettes du piège.

L'épaisseur moyenne des sédiments dans le piège de Lyvet est de 208 cm. Le diamètre moyen des grains n'est pas en lien avec la profondeur des sédiments et a une valeur moyenne de 18 µm. Le diamètre moyen le plus élevé est mesuré à l'entrée du piège (suivant le profil transversal P1), zone naturelle de décantation des plus grosses particules. Les masses volumiques apparentes moyennes, teneurs en eau et teneurs en matière organique sont homogènes suivant les profils transversaux P1, P2 et P3. Les valeurs moyennes sur la totalité du piège de Lyvet sont de 652 kg.m⁻³ pour la masse volumique apparente, 144 % pour la teneur en eau (ce qui correspond à une siccité de 0.47) et 14 % pour la matière organique. Avec un volume de sédiments de 56 200 m³, la masse totale de matière sèche contenue dans le piège de Lyvet est estimée à 36 600 Tonnes.

Valeurs moyennes	Epaisseur (cm)	MVA (kg.m ⁻³)	W (%)	Siccité	MO (%)	d50 (µm)
Secteur défini par P1	227	671	110	0.48	13	21
Secteur défini par P2	199	633	116	0.46	14	14
Secteur défini par P3	208	661	114	0.47	13	17
Piège total	208	652	144	0.47	14	17.7

Tableau 4 : Synthèse des caractéristiques moyennes des sédiments du piège de Lyvet.

Les travaux de curage du piège doivent tenir compte du phénomène de fluage des parois qui s'est principalement produit en 2001 lors de l'extension du piège par aspiroragage. La pente latérale de 30 à 35° formée suite au glissement en masse des sédiments à la périphérie du piège doit être maintenue. De ce fait, le volume total de sédiments à curer dans la fosse actuelle est de 50 000 m³ (soit environ 32 600 Tonnes de matière sèche).

Il est préconisé de conserver (dans un premier temps) le périmètre originel du piège ainsi que le haricot central qui a montré toute son efficacité dans le piégeage des sédiments de 2001 à 2007. Au cours du second cycle de remplissage du piège de Lyvet, il sera important de suivre l'évolution du chenal d'érosion principal qui s'est formé à la surface de la paroi aval du piège. Ce suivi permettra par la suite d'ajuster le périmètre du piège afin de maintenir son efficacité. Compte-tenu de la nature même des parois, les phénomènes locaux d'érosion de surface sont naturels et ne peuvent être totalement empêchés.