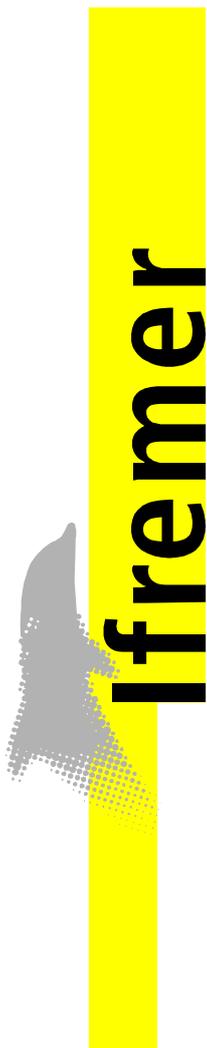


Unité Etude des Ecosystèmes Profonds
Laboratoire Environnement Profond

LE BRUCHEC Julie
CAPRAIS Jean-Claude

Avril 2013 - R.INT.REM/EEP/LEP 13 - 13



ifremer

Mesure de l'ammonium par fluorescence

Echantillons d'eaux et d'eaux interstitielles des campagnes :

- MARNAUT
- BIG,
- WACS,
- BOBECO

1. Mesure de l'ammonium	5
1.1. Principe	5
1.2. Mode opératoire	5
2. Effets des sulfures sur la mesure d'ammonium	6
3. Modes de prélèvement des échantillons	7
3.1. Carottages.....	7
3.2. Chambres benthiques	8
3.3. PEP	8
4. Résultats.....	9
4.1. Campagne MARNAUT (2007)	9
4.2. Campagne BIG (2010)	9
4.2.1. Southern Trough	10
4.2.2. Sonora	10
4.3. Campagne WACS (2011)	10
4.4. Campagne BobEco (2011)	11
5. Annexes.....	12
5.1. <u>Annexe n°1</u> : Résultats MARNAUT.....	12
5.2. <u>Annexe n°2</u> : Résultats BIG	13
5.2.1. PEP et Seringue Titane	18
5.2.2. Carottiers tube	21
5.2.3. Calmar	31
5.3. <u>Annexe n°3</u> : Résultats Wacs	38
5.3.1. PEP.....	40
5.3.2. Calmar	41
5.3.3. RAP.....	45
5.4. <u>Annexe n°4</u> : Résultats BobEco.....	47
5.4.1. PEPITO.....	48
5.4.2. Calmar	49
6. Bibliographie	51

Liste des figures et tableaux

<u>Tableau n° 1</u> : Correction de la fluorescence en fonction de la concentration en sulfures	7
<u>Tableau n° 2</u> : Résultats ammonium Marnaut.....	12
<u>Tableau n° 3</u> : Résultats ammonium BIG	18
<u>Tableau n° 4</u> : Résultats ammonium Wacs	40
<u>Tableau n° 5</u> : Résultats ammonium BobEco	47
<u>Figure n° 1</u> : Droite d'étalonnage de l'ammonium	6
<u>Figure n° 1</u> : Profil NH4+ BIG CT1 PL 1753 – Hors Axe	22
<u>Figure n° 2</u> : Profil NH4+ BIG 13 Sonora Vaconsceles – CT1 PL 1755 – Tapis blanc.....	22
<u>Figure n° 3</u> : Profil NH4+ BIG 13 Sonora Vaconsceles – CT ? PL 1756 – Vésicomydés	23
<u>Figure n° 4</u> : Profil NH4+ BIG 13 Sonora Vaconsceles – CT5 PL 1757 – Vésicomydés.....	24
<u>Figure n° 5</u> : Profil NH4+ BIG 19 Sonora Vaconsceles – CT1 PL 1758 – Tapis blanc.....	24
<u>Figure n° 6</u> : Profil NH4+ BIG 19 Sonora Vaconsceles – CT9 PL 1758 – Tapis blanc.....	25
<u>Figure n° 7</u> : Profil NH4+ BIG 19 Sonora Vaconsceles – CT11 Ves PL 1758 – Tapis gris	26
<u>Figure n° 8</u> : Profil NH4+ BIG 14 Sonora Ayala – CT5 PL 1760 – Vésicomydés	26
<u>Figure n° 9</u> : Profil NH4+ BIG 12 Sonora Juares – CT1 PL 1761 – Siboglinidés.....	27
<u>Figure n° 10</u> : Profil NH4+ BIG 12 Sonora Juares – CT2 PL 1761 – Siboglinidés.....	28
<u>Figure n° 11</u> : Profil NH4+ BIG Southern though – CT10 PL 1767 – Tapis blanc.....	28
<u>Figure n° 12</u> : Profil NH4+ BIG 10 Southern though Morelos – CT1 PL 1768 – Vésicomydés.....	29
<u>Figure n° 13</u> : Profil NH4+ BIG 10 Southern though Morelos – CT5 PL 1770 – Vésicomydés.....	30
<u>Figure n° 14</u> : Profil NH4+ BIG Référence – CT6 PL 1771 – Hors axe	30
<u>Figure n° 15</u> : Profil NH4+ BIG 13 Sonora Vaconsceles – Cal A PL 1754 – Tapis gris	31
<u>Figure n° 16</u> : Profil NH4+ BIG 13 Sonora Vaconsceles – Cal B PL 1754 – Tapis gris	31
<u>Figure n° 17</u> : Profil NH4+ BIG 5/13 Sonora Vaconsceles – Cal A PL 1757 – Vésicomydés	32
<u>Figure n° 18</u> : Profil NH4+ BIG 5/13 Sonora Vaconsceles – Cal B PL 1757 – Vésicomydés.....	32
<u>Figure n° 18</u> : Profil NH4+ BIG 19 Sonora Vaconsceles – Cal B PL 1758 – Tapis blanc.....	33
<u>Figure n° 19</u> : Profil NH4+ BIG 14 Sonora Ayala – Cal A PL 1759 – Vésicomydés	34
<u>Figure n° 20</u> : Profil NH4+ BIG 14 Sonora Ayala – Cal B PL 1759 – Vésicomydés	34
<u>Figure n° 21</u> : Profil NH4+ BIG 6 Southern though Morelos – Cal A PL 1764 – Sédiment.....	35
<u>Figure n° 22</u> : Profil NH4+ BIG 6 Southern though Morelos – Cal B PL 1764 – Sédiment.....	35
<u>Figure n° 23</u> : Profil NH4+ BIG10 Southern though Morelos – CalA PL1768–Vésicomydés	36
<u>Figure n° 24</u> : Profil NH4+ BIG10 Southern though Morelos – CalB PL1768–Vésicomydés	36
<u>Figure n° 25</u> : Profil NH4+ BIG Référence – Cal A PL 1771 – Hors axe	37
<u>Figure n° 26</u> : Profil NH4+ Wacs Regab – Cal A1 PL 425 – Vésicomydés.....	41
<u>Figure n° 27</u> : Profil NH4+ Wacs Regab W4 – Cal A2 PL 427 – Tapis microbien.....	42
<u>Figure n° 28</u> : Profil NH4+ Wacs Regab W4 – Cal B2 PL 427 – Vésicomydés	43
<u>Figure n° 29</u> : Profil NH4+ Wacs – Cal A3 PL 428 – Moules	43
<u>Figure n° 30</u> : Profil NH4+ Wacs Lobes – Cal A6 PL 435 – Vésicomydés	44
<u>Figure n° 31</u> : Profil NH4+ Wacs Lobes VESICO4 – Cal A8 PL 437 – Vésicomydés.....	45
<u>Figure n° 32</u> : Profil NH4+ Wacs – RAP2.....	45
<u>Figure n° 33</u> : Profil NH4+ Wacs – RAP3.....	46
<u>Figure n° 34</u> : Profil NH4+ Wacs – RAP4.....	46
<u>Figure n° 35</u> : Profil NH4+ BobEco Calmar 1B PL 06 - Cuve.....	49
<u>Figure n° 36</u> : Profil NH4+ BobEco Calmar 2B PL 07 – Cuve	50
<u>Figure n° 37</u> : Profil NH4+ BobEco Calmar 3A PL 07 – Cuve.....	50

1. Mesure de l'ammonium

1.1. Principe

La méthode généralement utilisée pour la détermination de l'ammonium est celle au bleu d'indophénol, cette méthode n'est pas extrêmement fiable notamment pour de faibles concentrations en ammonium. La mesure par fluorescence décrite par Holmes (1999) permet la détection d'ammonium à des concentrations de l'ordre de $1 \mu\text{mol.L}^{-1}$.

Cette technique utilise un réactif appelé WR qui est un mélange de 2L de solution tampon borate à 40 g.L^{-1} , 10mL de sulfite de sodium à $0,040 \text{ g.L}^{-1}$, et 100mL d'orthophthaldiadehyde (OPA) à 50 mL.L^{-1} .

Le principe de la réaction de l'ammonium avec le réactif WR est que les ions ammonium réagissent avec l'OPA en présence d'un réducteur (sulfite) en milieu basique ($\text{pH} = 9,2$) tamponné par le tétraborate de sodium.

L'OPA est également utilisé pour mesurer les acides aminés mais en présence de sulfite de sodium, il devient spécifique à l'ammonium.

1.2. Mode opératoire

Tous les flacons sont rincés à l'acide chlorhydrique à 1M puis à l'eau MilliQ avant utilisation.

La gamme étalon est effectuée avec une solution mère de sulfate d'ammonium à 1mM. On complète le volume d'ammonium à 1mL avec de l'eau MilliQ, on ajoute ensuite 4mL de réactif WR. Une fois agités, les échantillons sont stockés à l'obscurité. Le temps d'incubation est de minimum 2 à 3h et ne doit pas excéder 8h pour une fluorescence optimale.

Le spectrofluorimètre utilisé est un appareil Jasco 920 dont le gain est fixé à 1, l'atténuation de 16, la longueur d'onde d'excitation est de 365nm et celle d'émission de 465nm. La mesure s'effectue dans une cuve de 1cm de trajet optique

La salinité pouvant interférer sur la fluorescence, nous avons comparé une gamme faite dans de l'eau MilliQ et une dans de l'eau de mer standard à 35‰. A la concentration choisie, la salinité n'a pas de conséquence sur la fluorescence. De plus une majorité des échantillons devant être diluée à l'eau MilliQ, l'« effet de sel » sera donc négligeable dans notre étude.

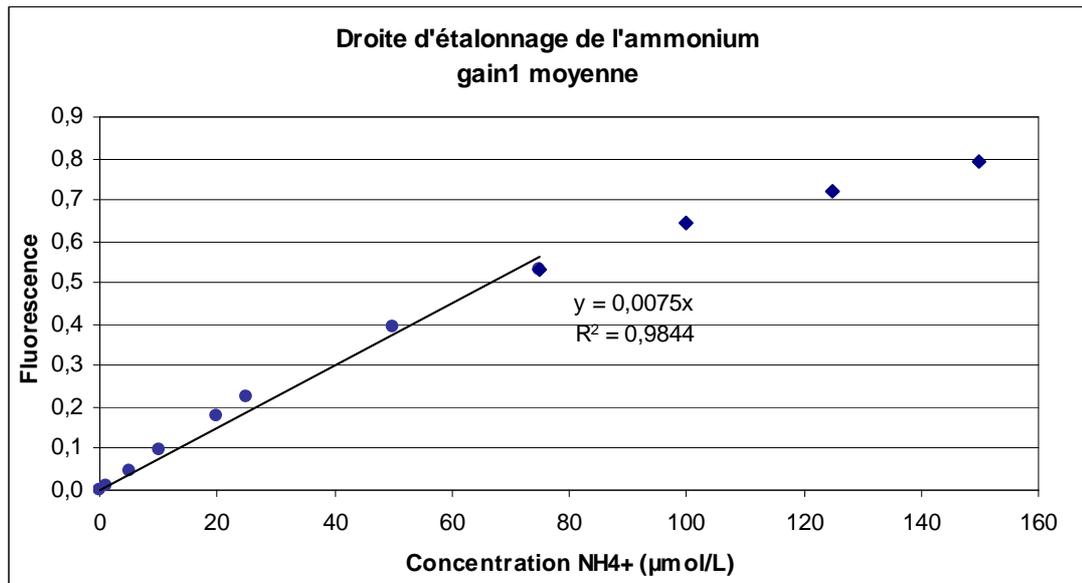


Figure n°1 : Droite d'étalonnage de l'ammonium

Nous remarquons que les fluorescences obtenues au dessus de 75µmol/L ne sont plus linéaires, nous décidons donc de considérer que la limite de linéarité n'excède pas 75µM.

Equation de la droite d'étalonnage : $y = 0,0075 x$ pour un $R^2 = 0,9844$

Le blanc étant soustrait aux échantillons, la droite d'étalonnage passe par l'origine.

2. Effets des sulfures sur la mesure d'ammonium

Grâce aux tests effectués (R. int. REM-EEP-LEP 12-36) dans le but d'observer l'effet des sulfures sur le signal de fluorescence pour la mesure d'ammonium dans les eaux, nous avons pu observer qu'il est important et non linéaire.

En effet, lorsque les sulfures sont inférieurs à 2mM, la perte de signal est plus rapide par mol de sulfures comparée aux pertes engendrées par des teneurs entre 2 et 10mM. De plus, au delà de 10mM, la perte de signal est telle, que la fluorescence n'est plus visible, il sera donc impossible d'effectuer une correction pour des échantillons dans cette gamme de concentration, ils seront donc systématiquement dilués.

En revanche, pour ceux inférieurs à 10mM en H₂S dans le flacon, c'est-à-dire en tenant compte de la dilution effectuée pour l'analyse, différentes corrections seront appliquées suivant la teneur en sulfures dans l'échantillon (Tableau n° 1).

La perte du signal étant supérieure à 50% avec la deuxième correction, nous préférons diluer les échantillons pour se situer en dessous de 2mM de sulfures.

Lorsque les résultats devront être corrigés, ils suivront les codes couleurs du tableau ci-dessous.

	Moyenne a	Ecart type	Moyenne b	Ecart type
[H ₂ S] µM dans échantillon	y = ax		+ b	
de 0 à 2000	0,0253	0,0001		0,0001
de 2000 à 10000	0,0052	0,0003	37,519	2,0985
< 10000	0,00006	0,0001	96,190	3,0888

Tableau n°1 : Correction de la fluorescence en fonction de la concentration en sulfures

3. Modes de prélèvement des échantillons

3.1. Carottages

Lors de cette campagne, plusieurs modes de carottages ont été utilisés.

Les **carottiers multitubes** (MTB) permettent de prélever des échantillons multiples de sédiment non perturbé. L'ensemble des tubes pénètre lentement dans le sédiment grâce à un amortisseur hydraulique. Ces carottages sont mis en oeuvre par l'intermédiaire d'un câble.

Les **carottiers tubes** (CT) sont manipulés à l'aide du ROV (Remotely Operated Vehicle) Victor 6000. Les carottes sont prélevées sur ou en périphérie des habitats étudiés.

Ces 2 dispositifs permettent d'obtenir des carottes entre 10cm et 1m.

Enfin, les **carottes Calypso** (CS) ou Küllenberg sont des carottes profondes de plusieurs mètres (2-15 m).

L'extraction des eaux interstitielles des carottes de sédiment est effectuée par le dispositif Rhyzon (micropolymère poreux) qui prélève l'eau interstitielle à l'aide de seringues aux différents niveaux de sédiment. Les échantillons d'eaux sont ensuite conditionnés pour les différentes analyses



(CH₄, H₂S, ions, acides organiques...).

3.2. Chambres benthiques

Le RAP2 (Respiromètre Autonome Profond) contient 3 chambres cylindriques benthiques (30cm de diamètre) où l'on étudie l'activité biologique durant un temps donné. Il permet d'obtenir les variations de concentrations d'oxygène, de dioxyde de carbone et de sels nutritifs à l'interface eau – sédiments et de calculer les flux.

Le principe de mesure du RAP2 est d'isoler et d'incuber un volume connu d'eau de mer en contact étroit avec une zone prédéterminée de sédiments de surface. Il s'agit d'un appareil autonome équipé de trois cellules d'échantillonnage, positionnées à l'intérieur des chambres, qui permettent de prélever environ 100mL d'eau homogénéisée par agitation, à des intervalles de temps prédéterminés. Immédiatement après la récupération du respiromètre, les cellules de prélèvements sont retirées des chambres. Les échantillons d'eau sont ensuite conditionnés dans les flacons d'analyse.

Le CALMAR (Chambre Autonome Légère MANipulable par le ROV) contient plusieurs cellules d'incubation (6) permettant d'étudier l'activité biologique durant un temps sélectionné. Le principe est le même que le respiromètre mais étant manipulé par le ROV, il est possible de le positionner précisément sur un habitat et de prendre des images des zones étudiées.

On peut ainsi déterminer les concentrations des différents éléments chimiques (pH, CO₂, O₂ et sels nutritifs) intervenant dans la respiration des organismes à l'interface eau / sédiment. Des optodes à oxygène sont généralement associées au CALMAR et RAP.

3.3. PEP

Le préleveur PEP (Prélèvement d'Eau par Pompage) permet de caractériser l'environnement physico-chimique des organismes présents dans les écosystèmes marins profonds. Il a été développé pour prélever l'eau de mer et les fluides enrichis en éléments chimiques.

Il est constitué d'une pompe péristaltique qui aspire l'échantillon à travers une canule manipulée par le bras du submersible. Les échantillons sont dirigés vers un rack de 19 bouteilles. Ils sont stockés dans des bouteilles en titane inerte

chimiquement jusqu'à l'arrivée du sous-marin en surface. Les échantillons sont alors récupérés et analysés à bord (oxygène dissous, pH) ou conditionnés puis stockés avant leurs analyses à terre (CO₂, sulfures, méthane, ions...).

4. Résultats

Les teneurs en ammonium dans les échantillons des différentes campagnes sont présentées en Annexes. Dans le code couleur, les valeurs corrigées des sulfures avec la première correction sont notées en mauve et avec la deuxième en bleu.

Les valeurs non corrigées sont en rouge lorsqu'elles sont supérieures à la limite de quantification (<1μM).

4.1. Campagne MARNAUT (2007)

Le but de la campagne MarNaut (MARmara NAUTil) était d'étudier la faille sismique en mer de Marmara, au large d'Istanbul. L'échantillonnage a été effectué avec des préleveurs de fluide associés au Nautille constitué de bouteilles titane de 200 ml dans lesquelles un vide a été effectué et des seringues en titane de 750 mL. Les résultats sont présentés en Annexe n°1.

On constate que les teneurs en ammonium sont pour la plupart en dessous de la limite de quantification qui est de 1 μmol.L⁻¹.

4.2. Campagne BIG (2010)

La campagne BIG (Biodiversité et Interactions à Guaymas) s'est déroulée dans le bassin de Guaymas, situé dans le golfe de Californie, qui se caractérise par la présence d'une activité hydrothermale. L'objectif de cette campagne était d'étudier le fonctionnement et la diversité de deux écosystèmes sédimentaires fondés sur la chimiosynthèse microbienne. Le site « Southern Trough » est une zone hydrothermale active et « Sonora » une zone d'émission de fluides froids du bassin de Guaymas. Les résultats sont présentés en Annexe n° 2.

L'azote ammoniacal de la campagne BIG a été estimé de 10 à 16 mmol.L⁻¹. La linéarité de la méthode n'allant que jusqu'à 75 μmol.L⁻¹, les échantillons ont parfois dû être dilués. De plus, les fortes concentrations en sulfures nous ont contraint à diluer certains échantillons puis à corriger des pertes engendrées par les sulfures.

4.2.1. Southern Trough

Les résultats des Calmar A et B de la PL 1764 provenant du site Southern Trough BIG 6, nous montre une cinétique très distincte. L'augmentation étant constante, on peut en conclure que l'apport sédimentaire est régulier sur cette zone. Sur les vésicomidés, (Calmar A PL 1768), les valeurs après incubations sont plus faibles ($14\mu\text{M}$).

On peut voir que sur le site de Southern Trough, les profils des carottes possèdent des valeurs importantes d'ammonium. Pour la CT10 PL1767 prélevée sous les tapis blancs, le pic est à 4cm puis les teneurs d'ammonium restent constantes. Les pics d'ammonium sont plus profonds sous les vésicomidés (17cm sur la CT1 PL 1768 et 11cm sur la CT5 PL 1770).

4.2.2. Sonora

Les concentrations en azote ammoniacal dans les Calmar de Sonora du site Vaconselos sont globalement plus faibles comparées à celles obtenues à Southern Trough sur le site Morelos. On remarque que le flux obtenu sur le tapis blanc (Calmar B PL 1758) est plus important que sur le tapis gris (Calmar B PL 1754).

D'après les carottes prélevées sous des vésicomidés (CT1 PL 1755) sur le site de Vaconselos, on observe une accumulation d'ammonium dans le sédiment jusqu'à 6cm, ce qui est confirmé sur le site Ayala (CT5 PL 1760), les mêmes observations sont effectuées sur les tapis gris (CT11 PL 1758). En revanche sous les tapis blancs du même site, on peut constater que la concentration d'azote ammoniacal est plus diffuse, le pic est à 9cm (CT1 et 9 PL 1758). Sous les siboglinidés (CT1 PL 1761), le pic est plus bas, à 11cm.

4.3. Campagne WACS (2011)

WACS (West Africa Cold Seeps) a eu pour but d'étudier le fonctionnement et la diversité des écosystèmes associés aux sources de fluides froids dans le golfe de Guinée puis étudier la zone des lobes du fleuve du Congo. (Annexe n° 3).

Sur les vésicomidés des lobes, nous observons un flux significatif (Calmar A6 PL 435 et A8 PL 437). Malgré une activité biologique très dense notamment sur les Calmar 1A PL 425-03 et 2B PL 427-05, nous remarquons que le niveau d'azote

ammoniacal est très faible, quasi inexistant. Une question se pose, l'azote serait peut être sous forme nitrate. Pour répondre à cela, nous allons faire quelques mesures de nitrate à l'aide du Technicon du CNRS. De plus, la campagne Congolobe exécutée sur les lobes du canyon et sur la station Regab, pourra répondre à ses questions.

4.4. Campagne BobEco (2011)

L'objectif de la campagne BobEco (Bay Of Biscay – ECOlogy) était la localisation, la cartographie et l'étude des écosystèmes associés aux coraux profonds dans le golfe de Gascogne et à l'Ouest de l'Irlande. Les faibles valeurs des Calmar montrent une faible activité des coraux qui ont été isolés à l'aide d'une cuve avant incubation.

Les résultats sont présentés en Annexe n° 4. Les valeurs d'ammonium sont faibles et très proches de la limite de quantification.

5. Annexes

5.1. Annexe n°1 : Résultats MARNAUT

MARNAUT			
Echantillons		Facteur Dilution	[NH4+] $\mu\text{mol/L}$
PL 1660	ST1	1	<1 $\mu\text{mol/L}$
	ST2	1	<1 $\mu\text{mol/L}$
	MP6	1	<1 $\mu\text{mol/L}$
	MP7	1	2,8
	MP8	1	2,6
PL 1663	MP5	1	<1 $\mu\text{mol/L}$
	MP6	1	<1 $\mu\text{mol/L}$
	MP7	1	<1 $\mu\text{mol/L}$
	MP8	1	<1 $\mu\text{mol/L}$
PL 1665	ST1	1	<1 $\mu\text{mol/L}$
	ST2	1	<1 $\mu\text{mol/L}$
	MP5	1	<1 $\mu\text{mol/L}$
	MP7	1	<1 $\mu\text{mol/L}$
	MP8	1	<1 $\mu\text{mol/L}$
	MP9	1	<1 $\mu\text{mol/L}$

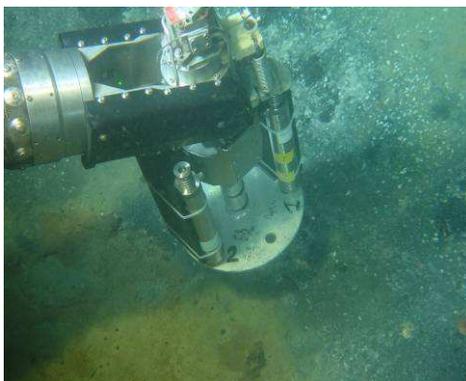
Tableau n°2 : Résultats ammonium Marnaut



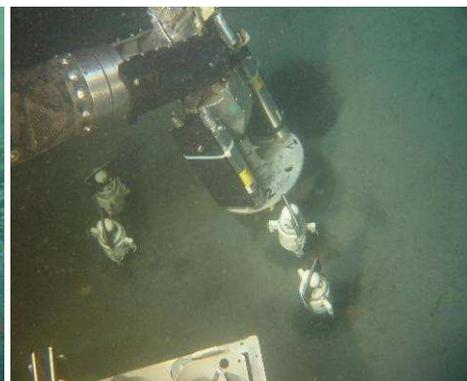
Marnaut - Seringue Titane PL 1660



Marnaut - Multiprélèvement PL 1660



Marnaut - Multiprélèvement PL 1663



Marnaut - Multiprélèvement PL 1665

5.2. Annexe n°2 : Résultats BIG

BIG							
Echantillons	[H2S] µmol/L	Facteur Dilution	[H2S] dans ech	perte ech %	Correction µmol/L	[NH4+] µmol/L	Incub (h)
CT1 PL 1753							
Hors axe	Int	0	1	0	0	0	<1µmol/L
Référence	N2	0	1	0	0	0	13,5
	N4	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N6	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N8	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N10	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N12	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N14	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N16	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N18	0	1	0	0	0	<1µmol/L
CT1 PL 1755							
Sonora (froid) BIG 13	Int	0	20	0	0	0	34,4
Tapis blanc	N2	17416	20	871	22	8,7	48,2
Vasconcelos	N4	23005	20	1150	29	14,9	66,1
	N6	30000	20	1500	38	19,1	69,5
	N8	34468	20	1723	44	6,7	22,2
	N10	27975	20	1399	35	8,5	32,5
	N12	33838	20	1692	43	4,2	14,1
CT? PL 1756							
Sonora (froid) BIG 13	N10	/	1	/	/	/	32,9
Vésicomydés	N12	/	1	/	/	/	31,2
Vasconcelos	N16	/	1	/	/	/	22,3
CT5 PL 1757							
Sonora (froid) BIG 13	Int	0	1	0	0	0	1,2
Vésicomydés	N1	0	1	0	0	0	18,8
Vasconcelos	N2	0	1	0	0	0	33,0
	N3	0	1	0	0	0	31,2
	N4	0	1	0	0	0	29,7
	N5	0	1	0	0	0	1,2
	N6	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N7	0	1	0	0	0	25,0
	N10	0	1	0	0	0	32,9
	N12	0	1	0	0	0	31,2
	N14	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N16	0	1	0	0	0	22,3
	N18	0	1	0	0	0	1,3
	N20	0	1	0	0	0	<1µmol/L
C11 PL 1757							
Sonora (froid) BIG 13	N8	/	1	/	/	/	<1µmol/L
Tapis gris							
Vasconcelos							
CT1 PL 1758							
Sonora (froid) BIG 19	Int	419	20	21	1	0,1	23,9

Tapis blanc Vasconcelos	N1	3568	20	178	5	1,0	23,7
	N2	28081	20	1404	36	7,3	27,8
	N3	20192	20	1010	26	7,6	37,5
	N5	23629	20	1181	30	9,2	40,2
	N7	21198	20	1060	27	5,6	26,4
	N9	28103	20	1405	36	10,7	40,8
	N11	28103	20	1405	36	9,8	37,2
	N13	29813	20	1491	38	1,1	4,0
	N15	35771	20	1789	45	5,8	18,6
N17	39923	20	1996	51	12,0	35,7	
CT9 PL 1758							
Sonora (froid) BIG 19 Tapis blanc Vasconcelos	N1	4186	20	209	5	0,6	12,9
	N2	4932	20	247	6	0,6	10,8
	N3	6000	20	300	8	0,5	6,9
	N4	8457	20	423	11	0,3	3,5
	N7	10338	20	517	13	0,7	6,0
	N9	16592	20	830	21	2,5	14,5
	N11	19809	20	990	25	2,7	13,7
	N13	18358	20	918	23	2,2	11,5
CT11 PL 1758							
	N4	/	1	/	/	/	18,9
C 11 Ves PL 1758							
Sonora (froid) BIG 19 Tapis gris Vasconcelos	Int	0	1	0	0	0	4,5
	N1	0	1	0	0	0	13,5
	N2	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N3	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N4	2641	20	132	3	1,0	30,0
	N5	4859	20	243	6	2,1	36,5
	N7	3927	20	196	5	1,5	31,1
	N13	7026	20	351	9	2,3	28,5
	N15	10850	20	543	14	2,2	18,2
CT5 PL 1760							
Sonora (froid) BIG 14 Vésicomidés Ayala	Int	0	1	0	0	0	8,0
	N1	0	1	0	0	0	10,9
	N2	0	1	0	0	0	13,4
	N3	0	1	0	0	0	12,2
	N4	0	1	0	0	0	32,7
	N6	0	1	0	0	0	47,5
CT1 PL 1761							
Sonora (froid) BIG 12 Siboglinidés Juarez	Int	0	1	0	0	0	4,7
	N2	0	1	0	0	0	12,4
	N7	0	1	0	0	0	29,8
	N9	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N11	0	1	0	0	0	51,4
	N13	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N15	0	1	0	0	0	42,5
	N17	0	1	0	0	0	43,0
CT2 PL 1761							
Sonora (froid) BIG 12 Siboglinidés Juarez	N3	/	1	/	/	/	8,7
	N4	/	1	/	/	/	15,5
	N5	/	1	/	/	/	8,9

CT10 PL 1767							
Southern Trough (chaud) Tapis blanc	Int	0	100	0	0	0	481,3
	N1	0	100	0	0	0	880,0
	N2	2885	100	29	1	9,1	1258,5
	N3	3131	100	31	1	12,8	1630,1
	N4	8244	100	82	2	36,8	1800,8
	N5	8230	100	82	2	34,6	1698,6
	N7	8998	100	90	2	31,6	1421,0
	N9	7531	100	75	2	32,2	1722,9
	N11	3927	100	39	1	15,6	1589,0
	N13	1654	100	17	0	7,2	1717,8
	N15	2746	100	27	1	10,3	1494,3
CT1 PL 1768							
Southern Trough (chaud) BIG 10 Vésicomydés Morelos	Int	0	5	0	0	0	215,3
	N1	0	1	0	0	0	27,6
	N2	0	1	0	0	0	62,9
	N3	0	1	0	0	0	72,1
	N4	0	2	0	0	0	78,9
	N5	0	2	0	0	0	87,1
	N7	272	10	27	1	1,4	212,2
	N9	2693	10	269	7	30,1	471,4
	N11	5309	10	531	13	74,0	625,4
	N13	8488	100	85	2	21,0	997,0
	N15	9850	100	98	2	24,6	1011,3
	N17	9646	100	96	2	34,5	1449,2
	N19	7242	100	72	2	14,8	820,1
N21	7156	100	72	2	15,6	875,6	
CT5 PL 1770							
Southern Trough (chaud) BIG 10 Vésicomydés Morelos	N2	0	1	0	0	0	2,3
	N3	0	10	0	0	0	40,5
	N4	0	10	0	0	0	75,3
	N5	0	10	0	0	0	169,3
	N7	712	10	71	2	4,8	269,4
	N9	725	10	73	2	5,3	294,0
	N11	5653	10	565	14	71,7	573,3
	N13	6322	10	632	16	69,7	505,1
	N15	4502	10	450	11	34,4	336,8
	N17	2686	10	269	7	20,3	319,1
N19	4332	10	433	11	32,7	331,5	
CT6 PL 1771							
Hors axe Référence	Int	0	1	0	0	0	9,1
	N1	0	1	0	0	0	11,4
	N2	0	1	0	0	0	9,4
	N3	0	1	0	0	0	7,3
	N5	0	1	0	0	0	11,0
	N6	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	N7	0	1	0	0	0	9,9
	N9	0	1	0	0	0	12,1
	N11	0	1	0	0	0	4,9
	N13	0	1	0	0	0	13,7
	N15	0	1	0	0	0	12,9

	N17	0	1	0	0	0	52,3
	N19	0	1	0	0	0	17,4
PEP PL 1753							
Hors axe Référence	A1	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	A2	0	1	0	0	0	2,0
	B1	0	1	0	0	0	1,2
	B2	0	1	0	0	0	29,5
	B3	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	PEP PL 1754						
Sonora (froid) BIG 13 Tapis gris Vasconcelos	A1		1	0	0	0	<1µmol/L
	A2	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	A3	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	B1	0	1	0	0	0	1,1
	B2	0	1	0	0	0	1,2
	B3	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	C1	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	C2	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	C3	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	D1	0	1	0	0	0	3,4
	D2	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	D3	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	PEP PL 1755						
Sonora (froid) BIG 13 Vésicomidés Vasconcelos	A1	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	A2	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	A3	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	Seringue Ti PL 1758						
Sonora (froid) BIG 5 Vésicomidés Vasconcelos	D1	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	G1	0	1	0	0	0	3,1
	Seringue Ti PL 1759						
Sonora (froid) BIG 11 Vésicomidés Ayala	D1	/	1	/	/	/	<1µmol/L
	D2	/	1	/	/	/	<1µmol/L
	G2	/	1	/	/	/	<1µmol/L
Seringue Ti PL 1760							
Sonora (froid) BIG 14 Vésicomidés Ayala	D1	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	D2	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	G1	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	G2	0	1	0	0	0	<1µmol/L
Seringue Ti PL 1761							
Sonora (froid) BIG 12 Siboglinidés Juarez	D1	0	1	0	0	0	2,6
	G1	0	1	0	0	0	2,1
	PEP PL 1765						
Southern Trough (chaud) Pleine eau - Sédiment Megamat	A1	0	1	0	0	0	<1µmol/L
	A2	0	1	0	0	0	<1µmol/L
Seringue Ti PL 1767							
Southern Trough (chaud) BIG 1 - base tubes de rifting BIG 1 - Haut tubes de rifting	D1	0	1	0	0	0	13,9
	D2	0	1	0	0	0	1,3
	G1	0	1	0	0	0	34,7

Matmound	G2	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
CALA PL 1754								
Sonora (froid) BIG 13 Tapis gris Vasconcelos	A2	/	1	/	/	/	11,1	0,58
	A3	/	1	/	/	/	11,2	1,17
	A4	/	1	/	/	/	4,9	1,75
	A6	/	1	/	/	/	6,5	2,92
CALB PL 1754								
Sonora (froid) BIG 13 Tapis gris Vasconcelos	B1	/	1	/	/	/	<1µmol/L	0,00
	B2	/	1	/	/	/	<1µmol/L	0,58
	B3	/	1	/	/	/	1,7	1,17
	B4	/	1	/	/	/	2,0	1,75
	B5	/	1	/	/	/	2,5	2,33
	B6	/	1	/	/	/	2,7	2,92
CALA PL 1757								
Sonora (froid) BIG 5/13 Vésicomydés Vasconcelos	A1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,00
	A3	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,17
	A4	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,75
	A5	0	1	0	0	0	<1µmol/L	2,33
	A6	0	1	0	0	0	<1µmol/L	2,92
CALB PL 1757								
Sonora (froid) BIG 5/13 Vésicomydés Vasconcelos	BT1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,00
	BT2	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,58
	BT3	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,17
	BT4	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,75
	BT5	0	1	0	0	0	<1µmol/L	2,33
	BT6	0	1	0	0	0	<1µmol/L	2,92
CALB PL 1758								
Sonora (froid) BIG 19 Tapis blanc Vasconcelos	B1	4000	20	200	5	0,8	17,1	0,00
	B2	5204	20	260	7	1,7	27,6	0,33
	B3	7500	20	375	9	2,5	29,2	0,67
	B4	12874	20	644	16	5,1	36,6	1,00
	B5	13108	20	655	17	6,1	42,9	1,33
	B6	15000	20	750	19	9,1	57,1	1,67
CALA PL 1759								
Sonora (froid) BIG 14 Vésicomydés Ayala	CA1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,00
	CA2	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,33
	CA3	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,67
	CA4	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,00
	CA5	0	1	0	0	0	1,3	1,33
	CA6	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,67
CALB PL 1759								
Sonora (froid) BIG 14 Vésicomydés Ayala	CB1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,00
	CB3	0	1	0	0	0	4,5	0,67
	CB4	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,00
CALA PL 1764								
Southern Trough (chaud) BIG 6 Sédiment Morelos	A1	84	2	42	1	1,1	100,6	0,00
	A2	3152	100	32	1	16,0	2022,7	0,33
	A3	1256	100	13	0	4,4	1397,8	0,67
	A5	2910	100	29	1	19,8	2710,5	1,33
	A6	2259	100	23	1	16,6	2927,3	1,67

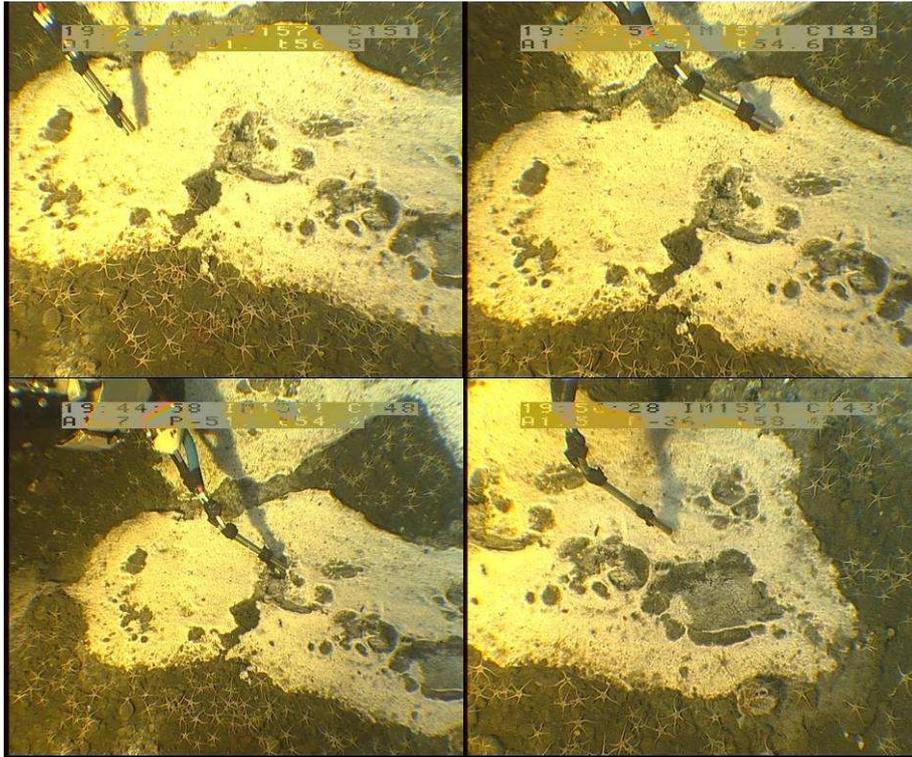
CALB PL 1764								
Southern Trough (chaud) BIG 6 Sédiment Morelos	B1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,00
	B2	20	1	20	1	0,3	56,8	0,33
	B3	57	2	28	1	0,8	116,0	0,67
	B4	34	2	17	0	0,7	164,6	1,00
	B5	51	20	3	0	0,2	309,8	1,33
	B6	122	20	6	0	0,7	482,1	1,67
CALA PL 1768								
Southern Trough (chaud) BIG 10 Vésicomidés Morelos	CA1	20	1	20	1	0,0	<1µmol/L	0,00
	CA2	20	1	20	0	0,0	3,9	0,33
	CA3	37	1	37	1	0,1	8,0	0,67
	CA4	31	1	31	1	0,1	9,7	1,00
	CA5	40	1	40	1	0,1	12,3	1,33
	CA6	37	1	37	1	0,1	12,1	1,67
CALB PL 1768								
Southern Trough (chaud) BIG 10 Vésicomidés Morelos	CB1	0	1	0	0	0	2,2	0,00
	CB2	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,33
	CB3	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,67
	CB4	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,00
	CB6	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,67
CALA PL 1771								
Hors axe Référence	CA1	/	1	/	/	/	<1µmol/L	0,00
	CA3	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,67
	CA4	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,00
CALB PL 1771								
Hors axe Référence	CB1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	CB4	0	1	0	0	0	<1µmol/L	

Tableau n°3 : Résultats ammonium BIG

5.2.1. PEP et Seringue Titane



PEP A1 PL 1753 - Référence - Hors Axe



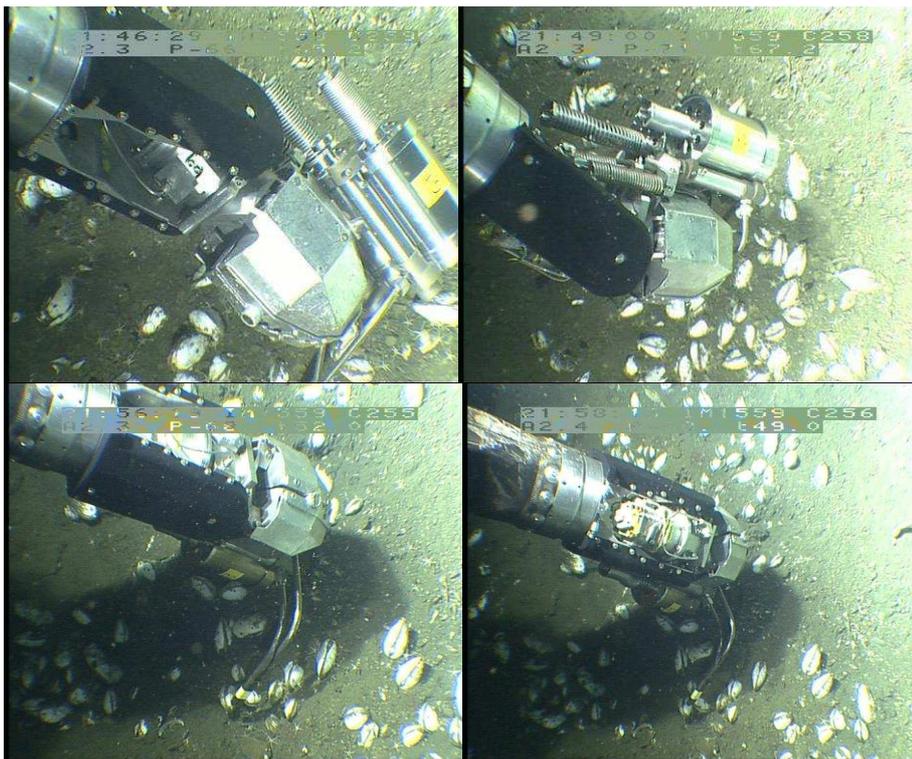
PEP A,B,C PL 1754 - Sonora BIG 13 Vaconsceles - Tapis gris



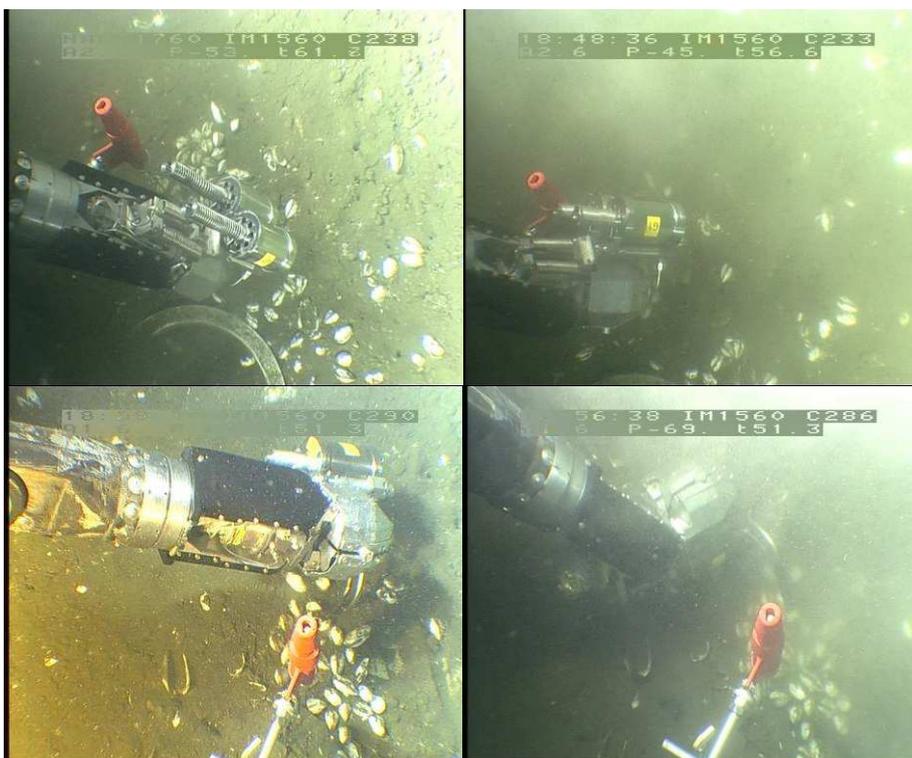
PEP A PL 1755 - Sonora BIG 13 Vaconsceles - Vesicomidés



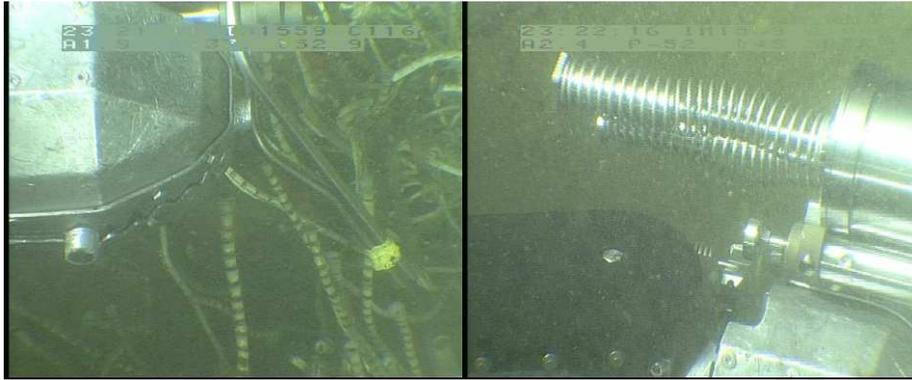
Seringue Ti D1G1,D2G2 PL 1758 - Sonora BIG 13 Vaconsceles - Vesicomidés



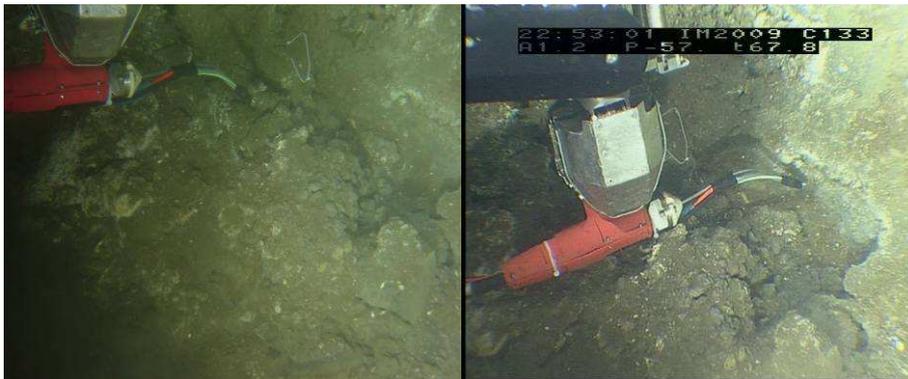
Seringue Ti D1,G1,D2,G2 PL 1759 - Sonora BIG 11 Ayala – Vésicomydés



Seringue Ti D1,G1,D2,G2 PL 1760 - Sonora BIG 14 Ayala – Vesicomydés



Seringue Ti D1,G1 PL 1761 - Sonora BIG 12 Juares – Siboglinidés



PEP A PL 1765 - Southern through Megamat - Pleine eau Sédiment

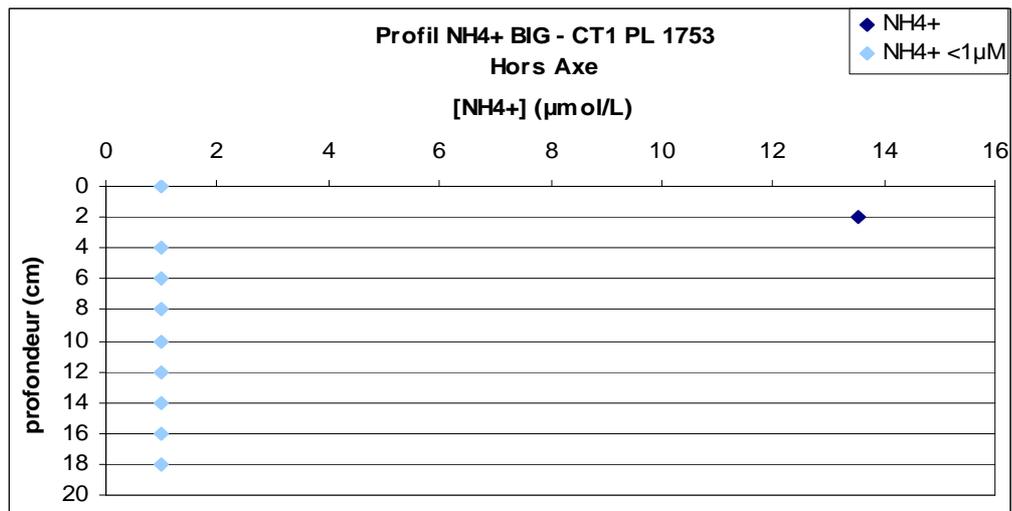


Seringue Ti G1,G2 PL 1775 - Southern through BIG 1 Matmound - Haut tubes riftingia

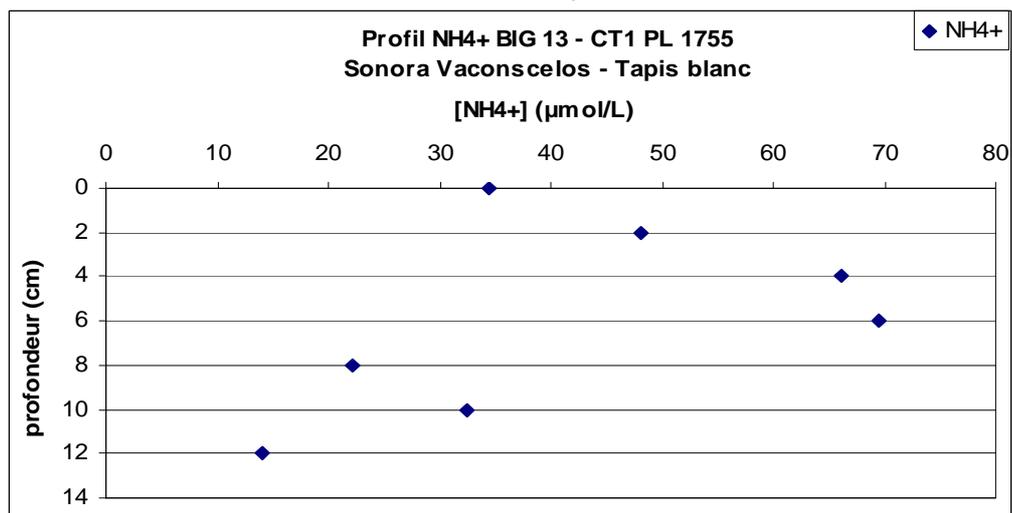
5.2.2. Carottiers tube



CT1 PL1753 - Référence - Hors axe

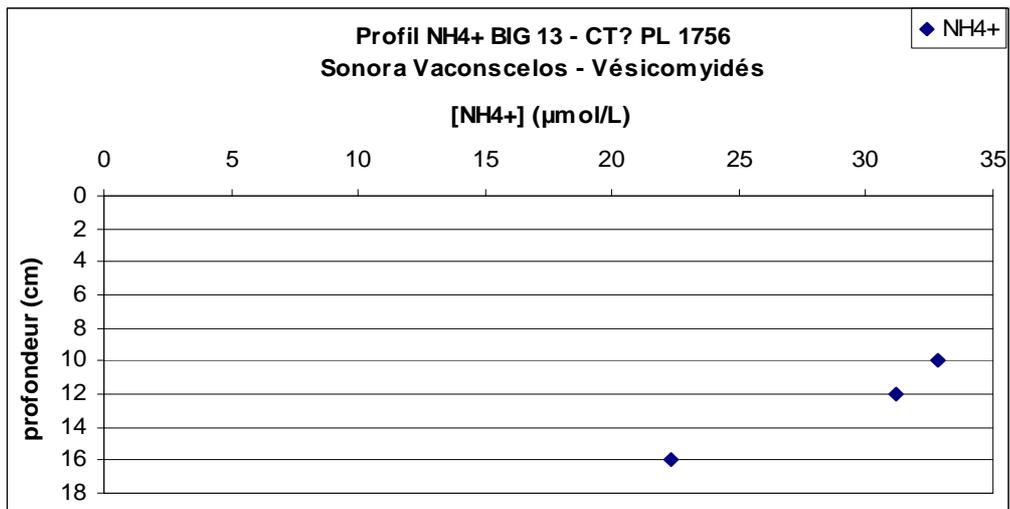
Figure n°1 : Profil NH₄⁺ BIG CT1 PL 1753 – Hors Axe

CT1 PL1755 - Sonora BIG 13 Vaconselos – Tapis blanc

Figure n°2 : Profil NH₄⁺ BIG 13 Sonora Vaconselos – CT1 PL 1755 – Tapis blanc



CT(1,2,3,4?) PL1756 - Sonora BIG 13 Vaconsceles – Vésicomidés

Figure n°3 : Profil NH₄⁺ BIG 13 Sonora Vaconsceles – CT ? PL 1756 – Vésicomidés

CT5 PL1757 - Sonora BIG 13 Vacosceles – Vésicomidés

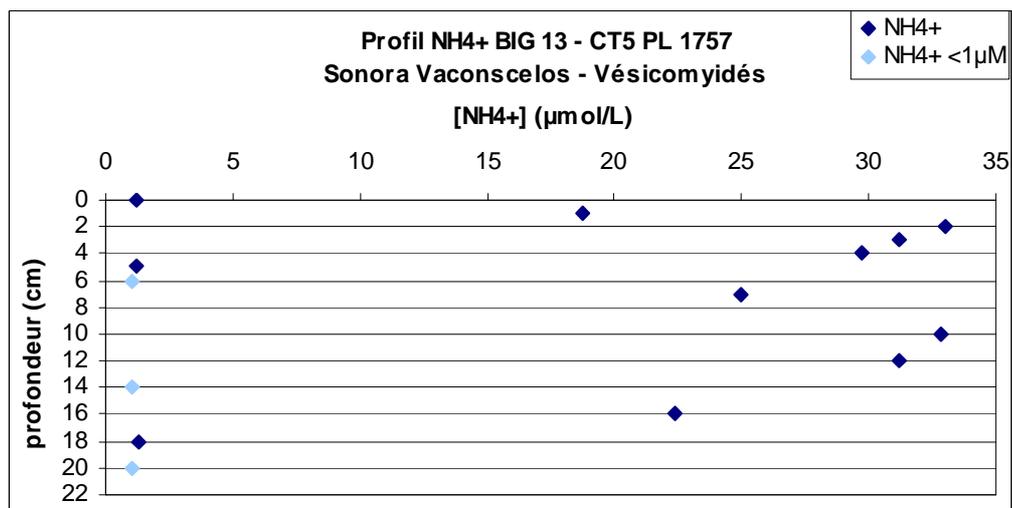
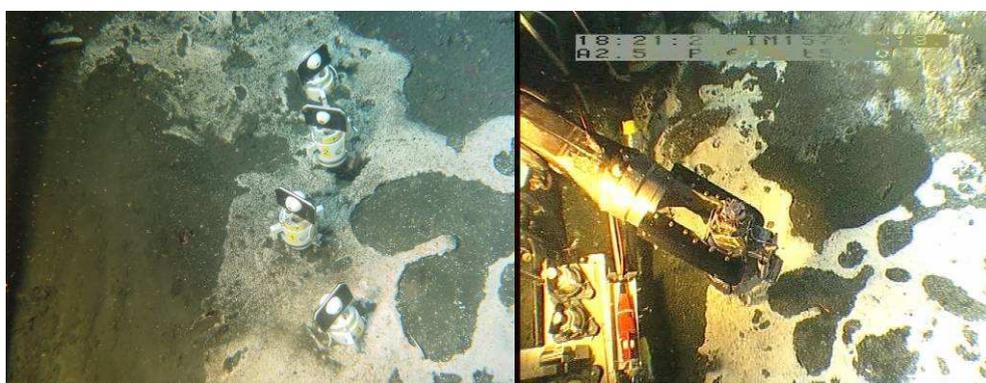


Figure n°4 : Profil NH₄⁺ BIG 13 Sonora Vaconsceles – CT5 PL 1757 – Vésicomydés



CT1 PL1758 - Sonora BIG 19 Vacosceles - Tapis Blanc

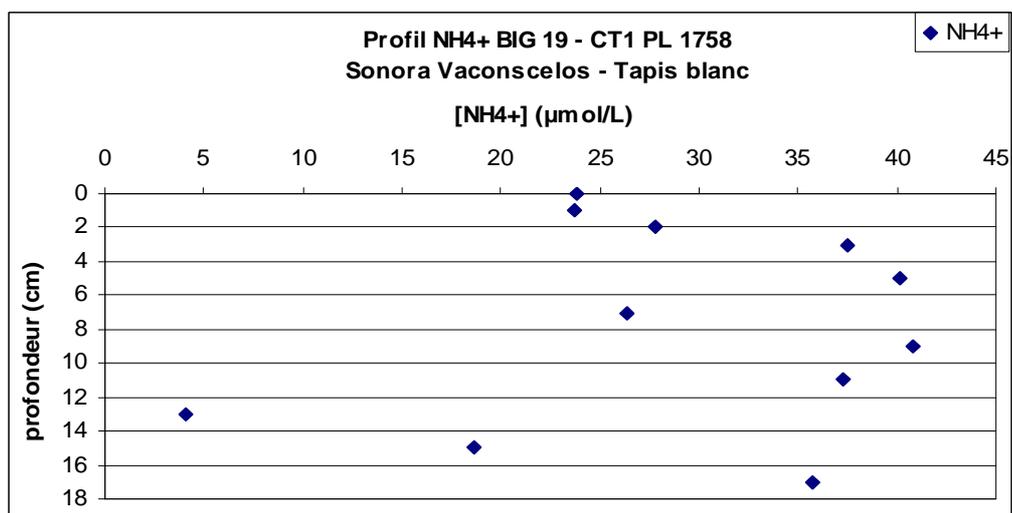
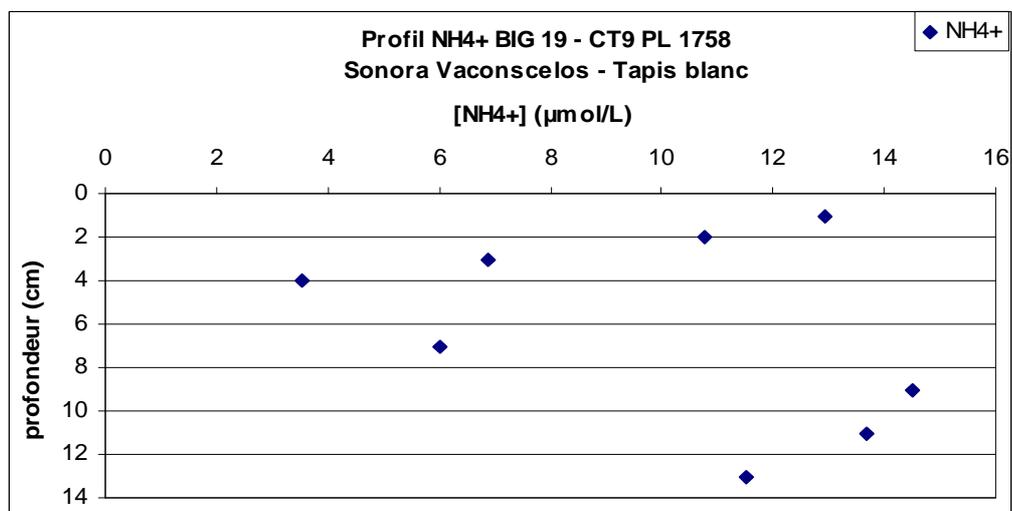


Figure n°5 : Profil NH₄⁺ BIG 19 Sonora Vaconsceles – CT1 PL 1758 – Tapis blanc



CT9 PL1758 - Sonora BIG 19 Vacoscelos - Tapis Blanc

Figure n°6 : Profil NH₄⁺ BIG 19 Sonora Vaconsceles – CT9 PL 1758 – Tapis blanc

CT11 Ves PL1758 - Sonora BIG 19 Vacoscelos - Tapis gris

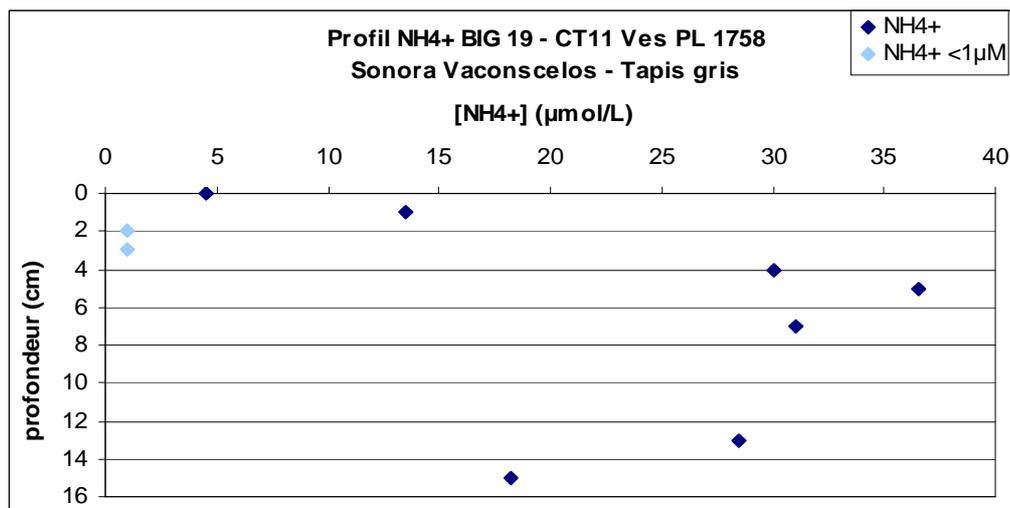


Figure n°7 : Profil NH₄⁺ BIG 19 Sonora Vaconselos – CT11 Ves PL 1758 – Tapis gris



CT5 PL1760 - Sonora BIG 14 Ayala - Vésicomidés

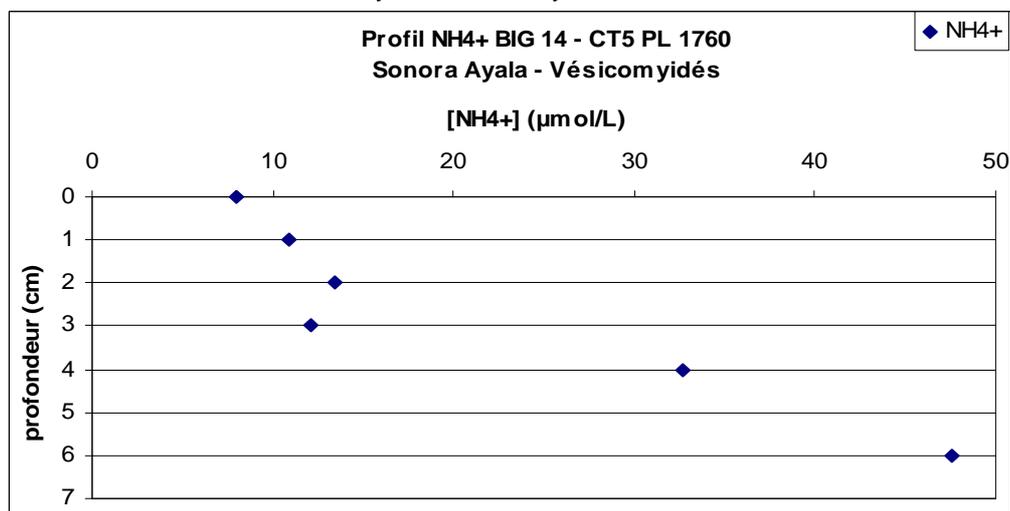
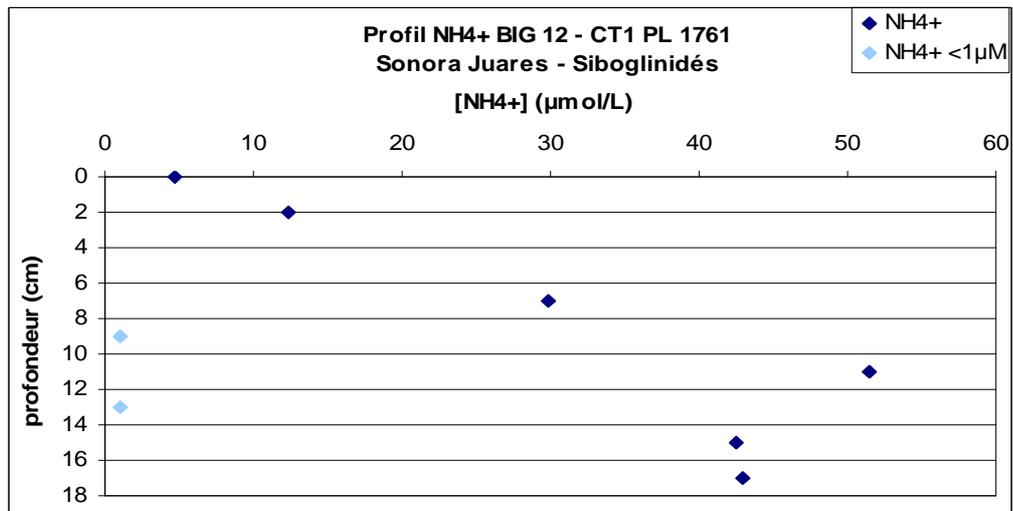


Figure n°8 : Profil NH₄⁺ BIG 14 Sonora Ayala – CT5 PL 1760 – Vésicomidés



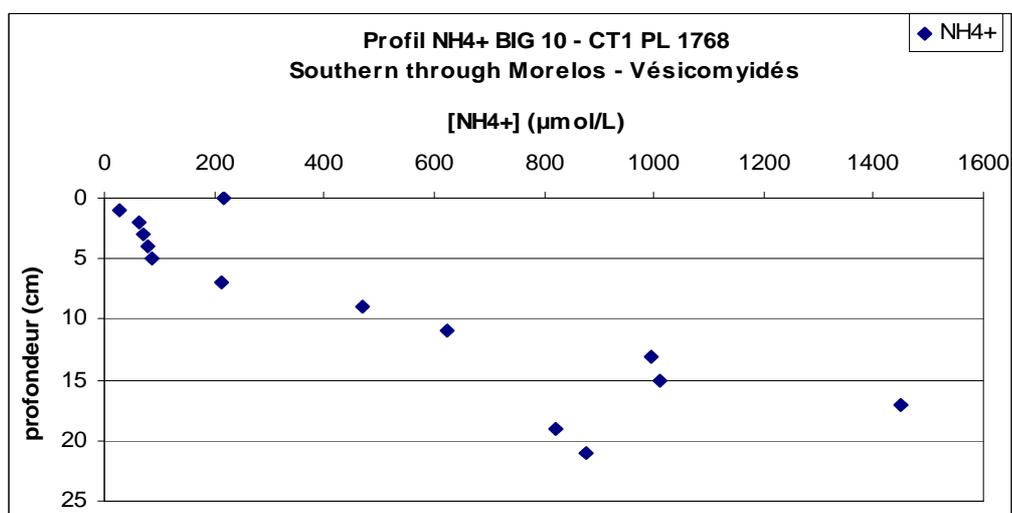
CT1 PL1761 – Sonora BIG 12 Juares – Siboglinidés

Figure n°9 : Profil NH₄⁺ BIG 12 Sonora Juares – CT1 PL 1761 – Siboglinidés

CT2 PL1761 – Sonora BIG 12 Juares – Siboglinidés



CT1 PL1768 – Southern through BIG 10 Morelos – Vésicomiyidés

Figure n° 12 : Profil NH₄⁺ BIG 10 Southern though Morelos – CT1 PL 1768 – Vésicomiyidés

CT5 PL1770 – Southern through BIG 10 Morelos – Vésicomiyidés

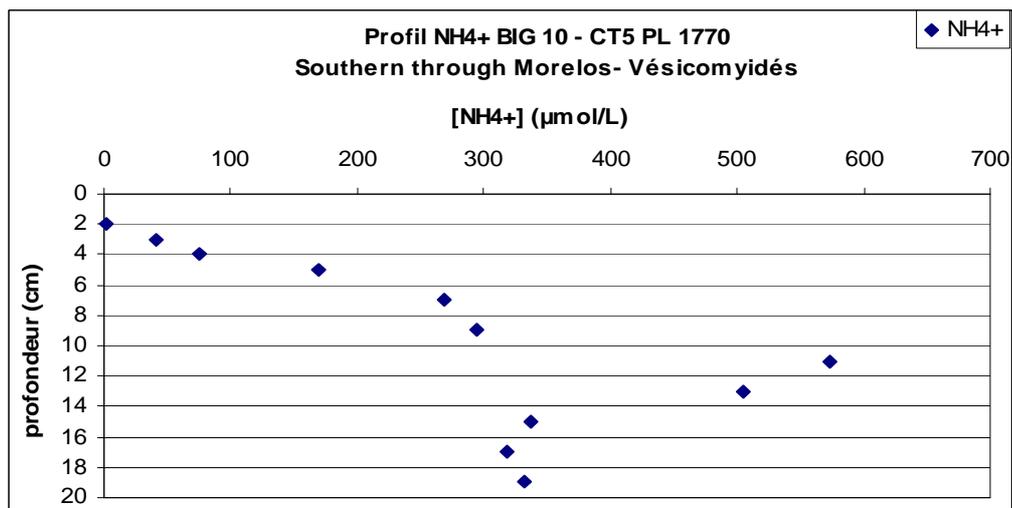
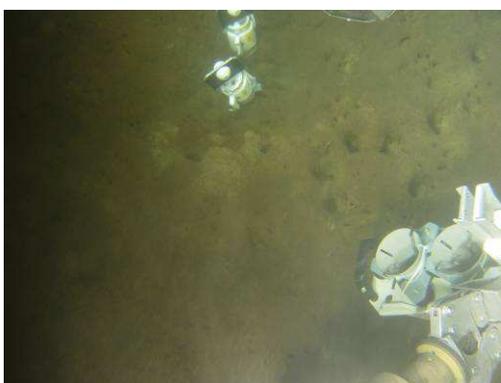


Figure n° 13 : Profil NH₄⁺ BIG 10 Southern though Morelos – CT5 PL 1770 – Vésicomiyidés



CT6 PL1771 – Référence – Hors axe

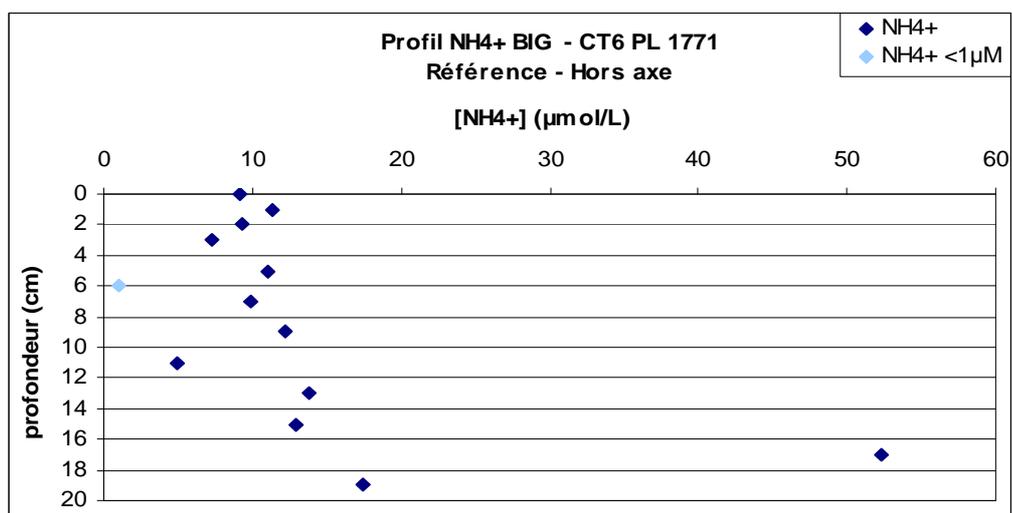
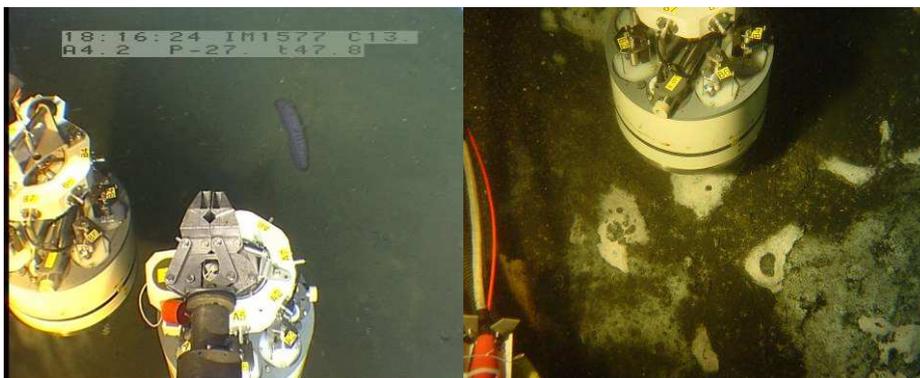


Figure n° 14 : Profil NH₄⁺ BIG Référence – CT6 PL 1771 – Hors axe

5.2.3. Calmar



CAL A et B PL1754 – Sonora BIG13 Vaconsceles – Tapis gris

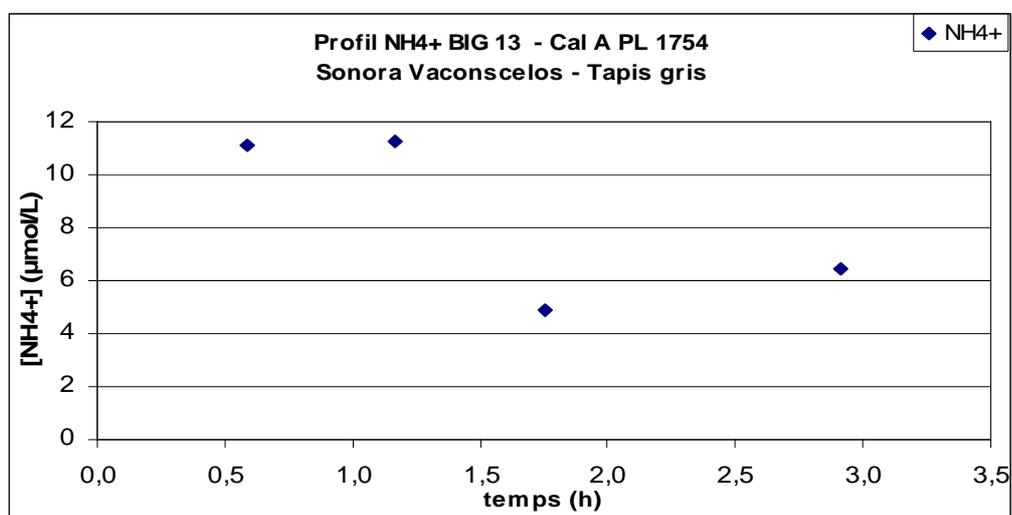


Figure n° 15 : Profil NH₄⁺ BIG 13 Sonora Vaconsceles – Cal A PL 1754 – Tapis gris

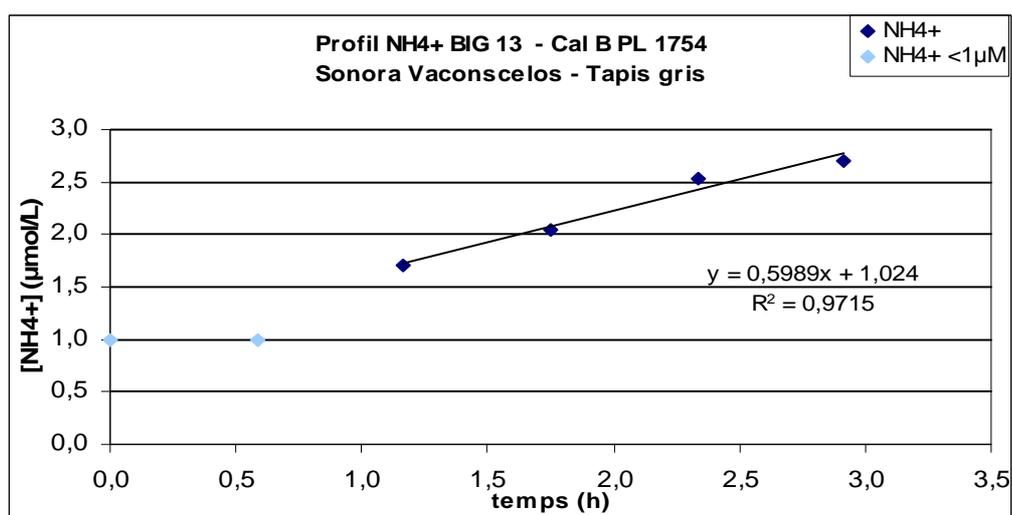
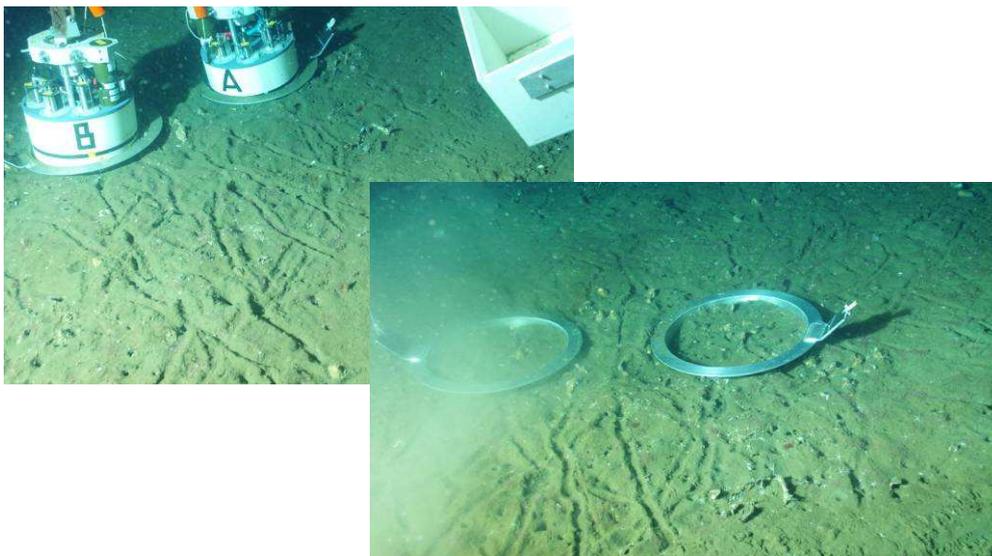


Figure n° 16 : Profil NH₄⁺ BIG 13 Sonora Vaconsceles – Cal B PL 1754 – Tapis gris



CAL A et B PL1757 – Sonora BIG5/13 Vaconsceles – Vésicomidés

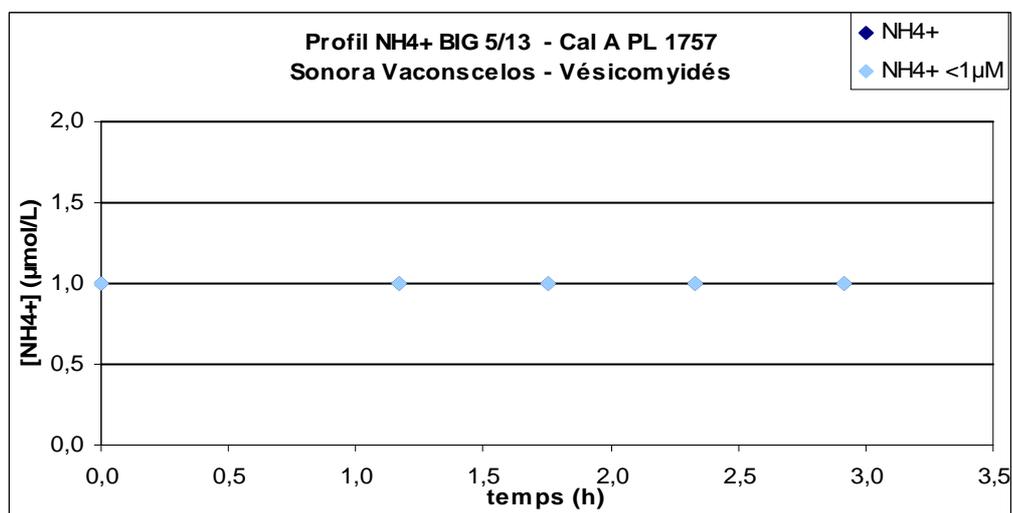


Figure n°17 : Profil NH₄⁺ BIG 5/13 Sonora Vaconsceles – Cal A PL 1757 – Vésicomidés

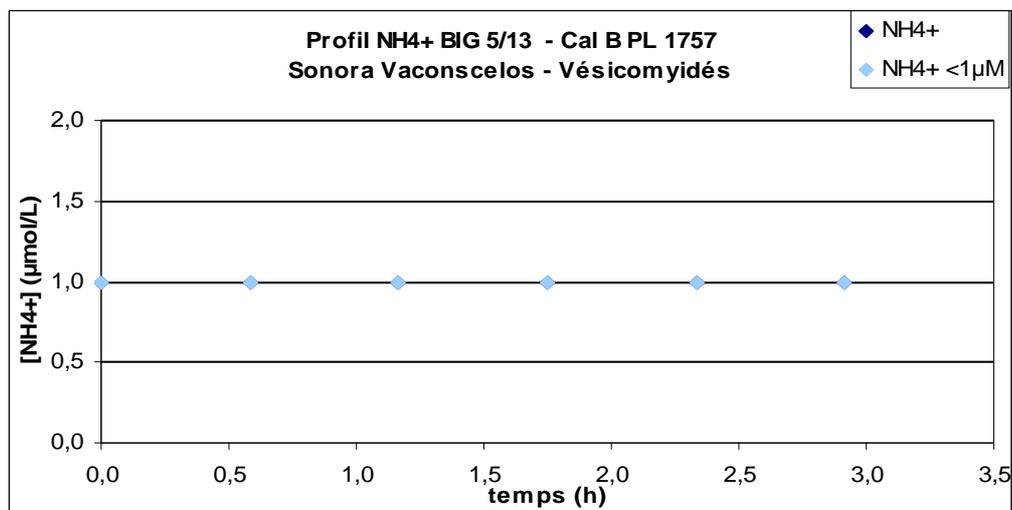


Figure n°18 : Profil NH₄⁺ BIG 5/13 Sonora Vaconsceles – Cal B PL 1757 – Vésicomidés



CAL B PL1758 – Sonora BIG 19 Vaconsceles – Tapis blanc

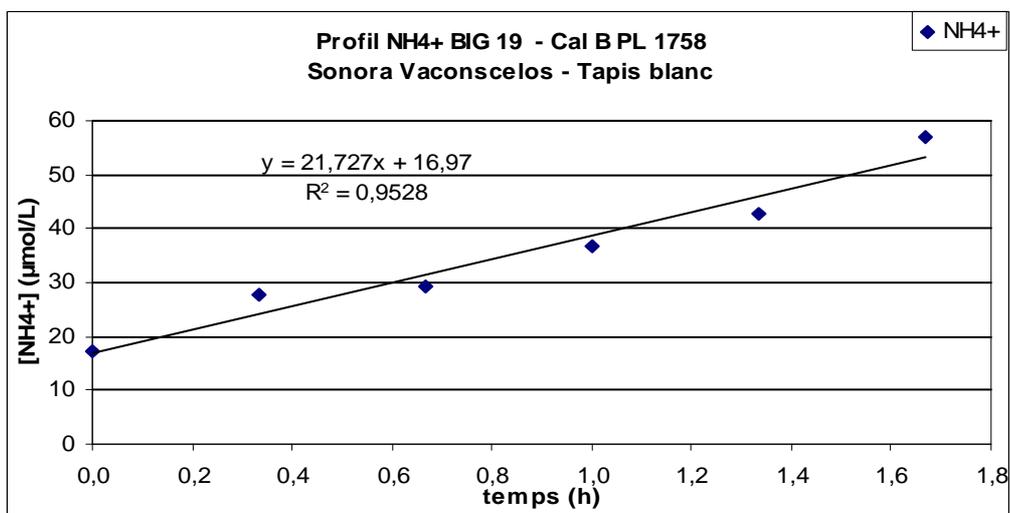


Figure n° 18 : Profil NH₄⁺ BIG 19 Sonora Vaconsceles – Cal B PL 1758 – Tapis blanc



CAL A et B PL1759 –
 Sonora BIG 14 Ayala – Vésicomydés



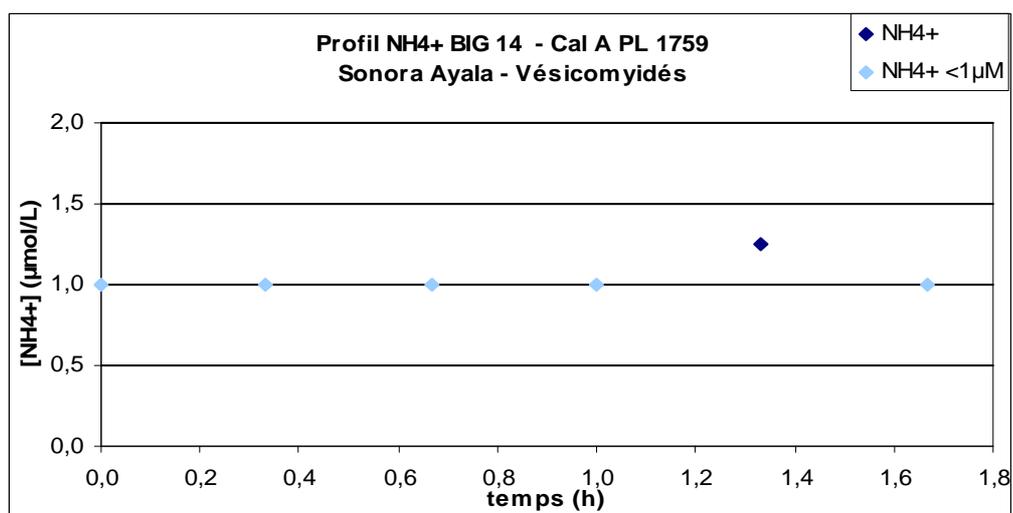


Figure n° 19 : Profil NH₄⁺ BIG 14 Sonora Ayala – Cal A PL 1759 – Vésicomidés

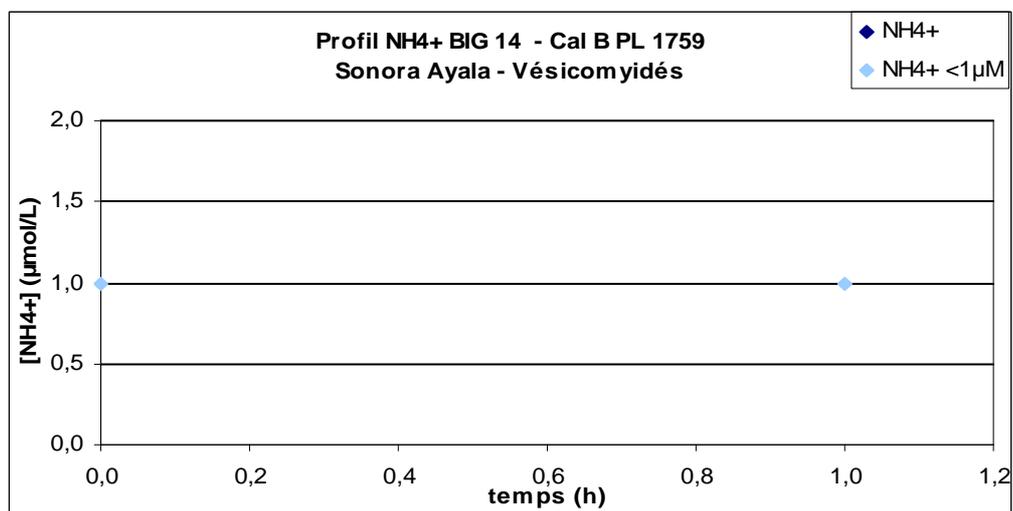
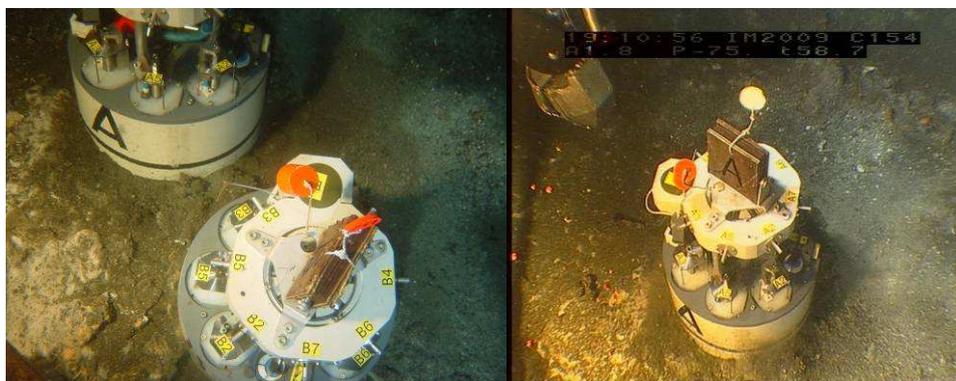


Figure n° 20 : Profil NH₄⁺ BIG 14 Sonora Ayala – Cal B PL 1759 – Vésicomidés



CAL A et B PL 1764 – Southern through BIG 6 Morelos – Sédiment

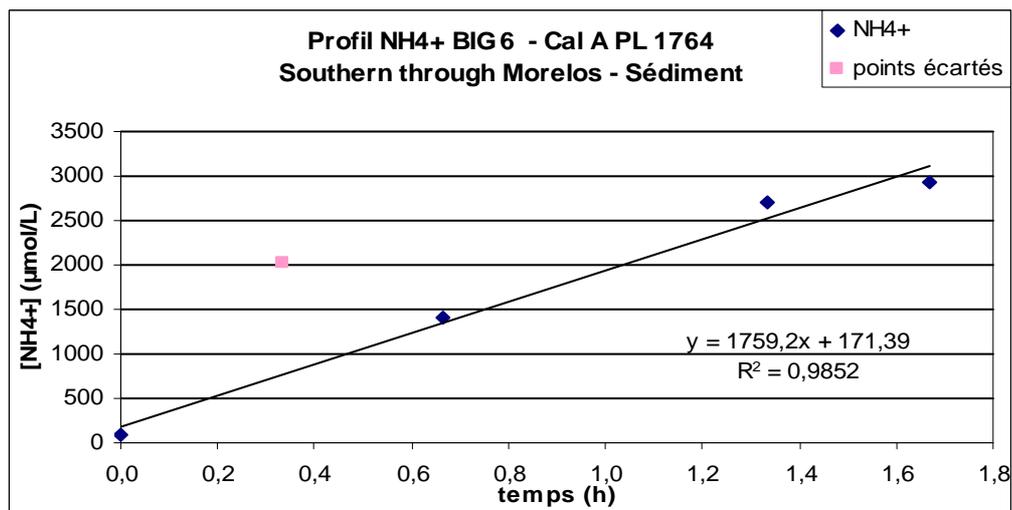


Figure n°21 : Profil NH₄⁺ BIG 6 Southern though Morelos – Cal A PL 1764 – Sédiment

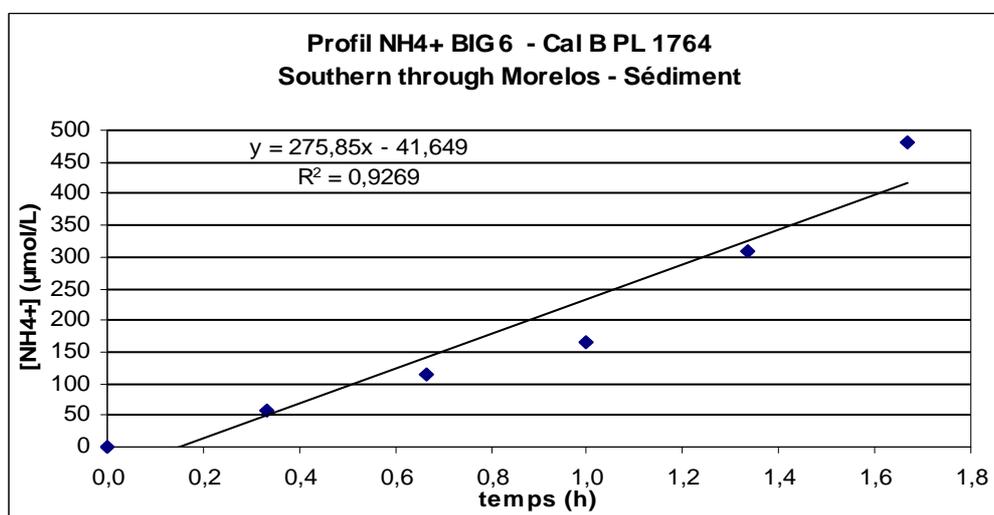
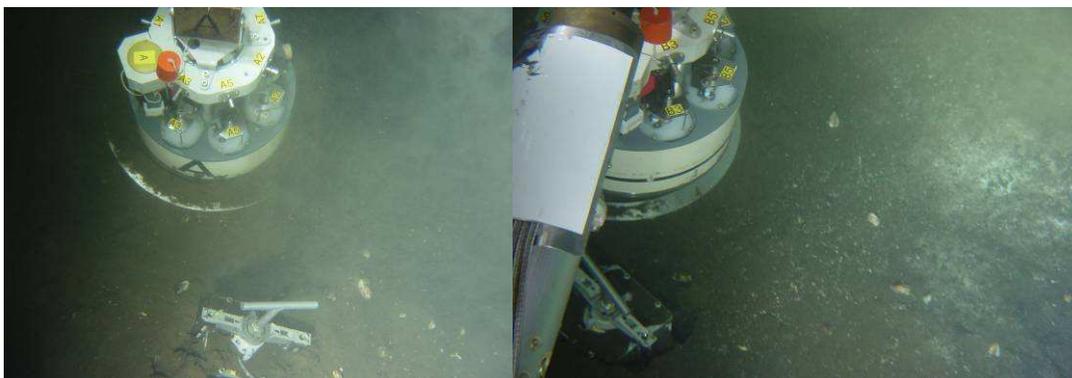
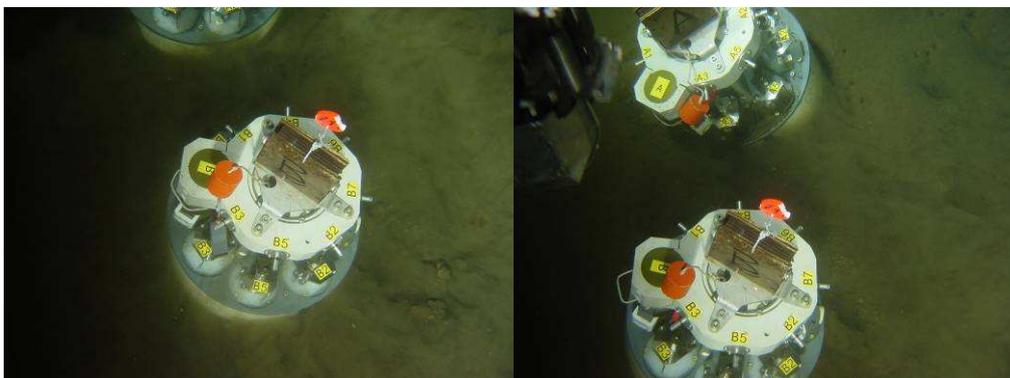
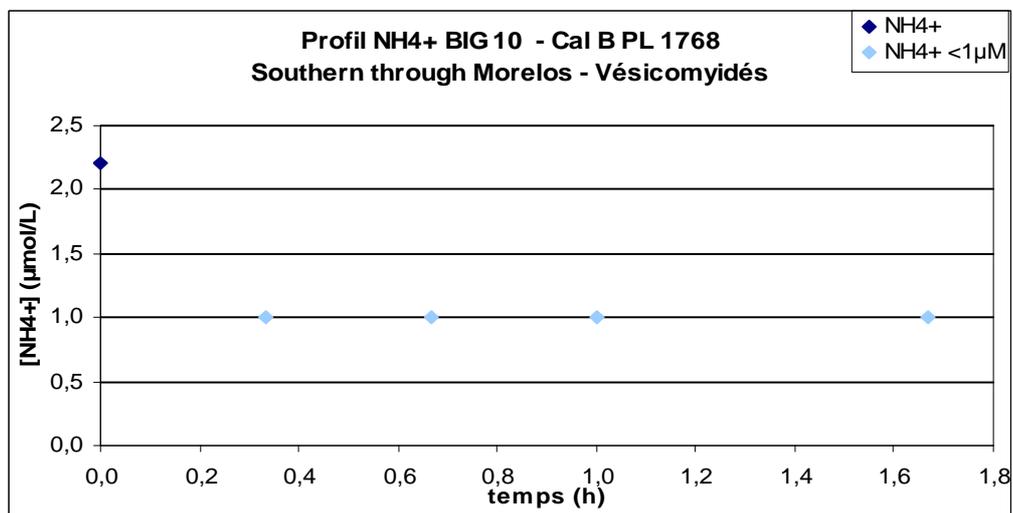
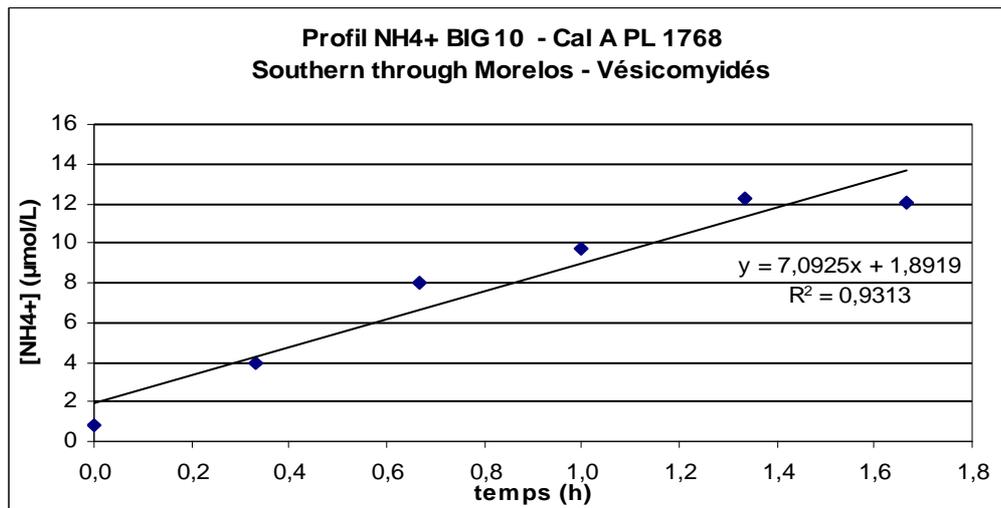


Figure n°22 : Profil NH₄⁺ BIG 6 Southern though Morelos – Cal B PL 1764 – Sédiment



CAL A PL 1768 Southern through BIG 10 Morelos – Vésicomydés



CAL A et B PL 1771 Référence - Hors Axe

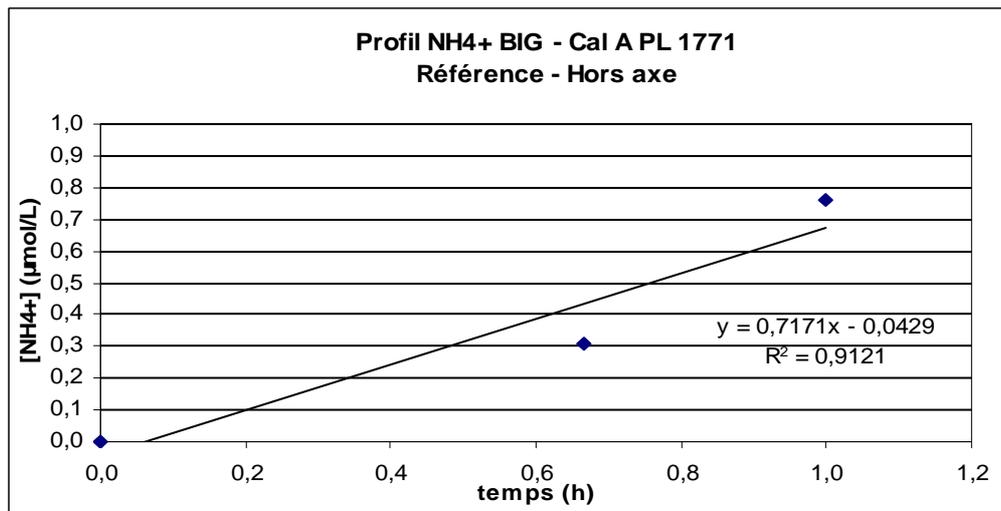


Figure n°25 : Profil NH₄⁺ BIG Référence – Cal A PL 1771 – Hors axe

5.3. Annexe n°3 : Résultats Wacs

WACS								
Echantillons	[H2S] µmol/L	Facteur Dilution	[H2S] dans ech	perte %	Correction µmol/L	[NH4+] µmol/L	Incubation (h)	
PEP PL426-04								
Regab Moules M3	A1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	A2	/	1	/	/	/	1,1	
	A3	/	1	/	/	/	<1µmol/L	
	B1	/	1	/	/	/	<1µmol/L	
	B3	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	C2	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	C3	/	1	/	/	/	<1µmol/L	
	D1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
PEP PL427-05								
Regab Moules Vésicomydés Vésicomydés Moules Moules Moules Moules	A1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	B1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	B3	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	C2	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	D1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	D2	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	E1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	E2	0	1	0	0	0	2,5	
PEP PL428-06								
Regab Moules	A1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	A2	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
CALA1 PL425-03								
Regab Vésicomydés	A1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,00
	A2	0	1	0	0	0	3,9	0,83
	A3	0	1	0	0	0	1,7	1,67
	A4	0	1	0	0	0	<1µmol/L	2,50
	A5	0	1	0	0	0	<1µmol/L	3,33
	A6	0	1	0	0	0	8,3	4,17
CALB1 PL425-03								
Regab Référence	B1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	B2	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	B4	0	1	0	0	0	1,4	
	B5	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
	B6	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
CALA2 PL427-05								
Regab W4 Tapis microbien	XA1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,00
	XA2	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,75
	XA3	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,50
	XA4	0	1	0	0	0	<1µmol/L	2,25
	XA5	8,2	1	8,2	0,2	0,0	<1µmol/L	3,0
	XA6	6,7	1	6,7	0,2	0,0	1,0	3,8
CALB2 PL427-05								
Regab W4 Vésicomydés	YB1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,0
	YB2	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,6

	YB3	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,2
	YB4	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,8
	YB5	0	1	0	0	0	1,7	2,3
	YB6	0	1	0	0	0	<1µmol/L	2,9
CALA3 PL428-06								
Regab Moules	XA1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,00
	XA2	0	1	0	0	0	2,1	0,83
	XA3	0	1	0	0	0	<1µmol/L	1,67
	XA5	0	1	0	0	0	1,6	3,33
	XA6	0	1	0	0	0	4,2	4,17
CALB3 PL428-06								
Regab Référence	YB1	0	1	0	0	0	1,9	
	YB2	0	1	0	0	0	<1µmol/L	
CALA6 PL435-13								
Lobes Vésicomydés	A1	0	1	0	0	0	<1µmol/L	0,0
	A2	0	1	0	0	0	2,3	0,8
	A3	0	1	0	0	0	12,7	1,7
	A4	0	1	0	0	0	3,9	2,5
	A5	0	1	0	0	0	10,2	3,3
	A6	0	1	0	0	0	13,0	4,2
CALA8 PL437-15								
Lobes VESICO4 Vésicomydés	A1	/	1	/	/	/	14,5	0,0
	A2	/	1	/	/	/	12,6	0,6
	A3	/	1	/	/	/	38,9	1,2
	A4	/	1	/	/	/	52,2	1,8
	A5	/	1	/	/	/	48,4	2,3
	A6	/	1	/	/	/	58,5	2,9
RAP 2								
	EXT1	/	1	/	/	/	<1µmol/L	0
	EXT2	/	1	/	/	/	<1µmol/L	0
	C2	/	1	/	/	/	<1µmol/L	20
	C3	/	1	/	/	/	<1µmol/L	30
	C4	/	1	/	/	/	<1µmol/L	10
	C6	/	1	/	/	/	<1µmol/L	30
	C7	/	1	/	/	/	<1µmol/L	10
	C8	/	1	/	/	/	1,5	20
	C9	/	1	/	/	/	1,1	30
	C10	/	1	/	/	/	<1µmol/L	0
RAP 3								
	EXT1	/	1	/	/	/	<1µmol/L	0
	EXT2	/	1	/	/	/	<1µmol/L	0
	C1	/	1	/	/	/	2,3	10
	C2	/	1	/	/	/	2,4	20
	C3	/	1	/	/	/	1,3	30
	C4	/	1	/	/	/	2,2	10
	C5	/	1	/	/	/	1,8	20
	C6	/	1	/	/	/	1,3	30
	C7	/	1	/	/	/	1,5	10
	C8	/	1	/	/	/	2,1	20
	C9	/	1	/	/	/	1,6	30
	C10	/	1	/	/	/	1,9	0

RAP 4								
EXT1	/	1	/	/	/	<1µmol/L	0	
EXT2	/	1	/	/	/	1,7	0	
C1	/	1	/	/	/	12,7	10	
C2	/	1	/	/	/	12,1	20	
C3	/	1	/	/	/	12,4	30	
C4	/	1	/	/	/	5,1	10	
C5	/	1	/	/	/	2,7	20	
C6	/	1	/	/	/	5,3	30	
C7	/	1	/	/	/	1,9	10	
C8	/	1	/	/	/	2,5	20	
C9	/	1	/	/	/	3,7	30	
C10	/	1	/	/	/	<1µmol/L	0	

Tableau n°4 : Résultats ammonium Wacs

5.3.1. PEP



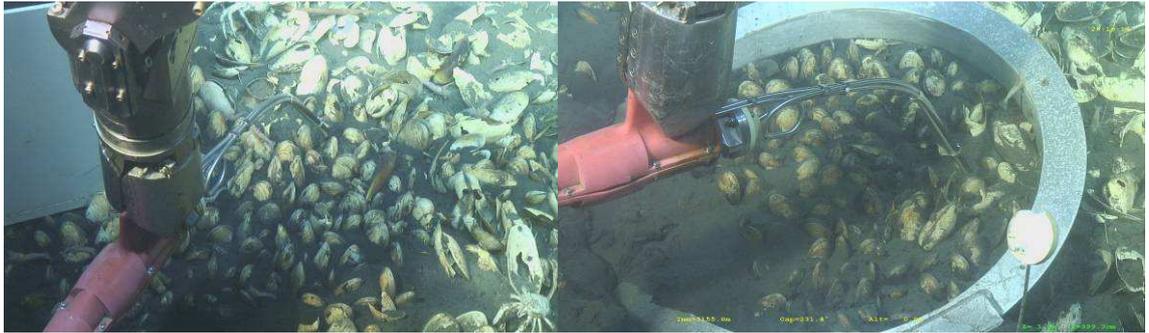
WACS PEP A,B PL 426 - Regab M3 – Moules



WACS PEP C,D PL 426 - Regab M3 – Moules



WACS PEP A,D,E PL 427 - Regab - Moules



WACS PEP B,C PL 427 - Regab – Vésicomydés

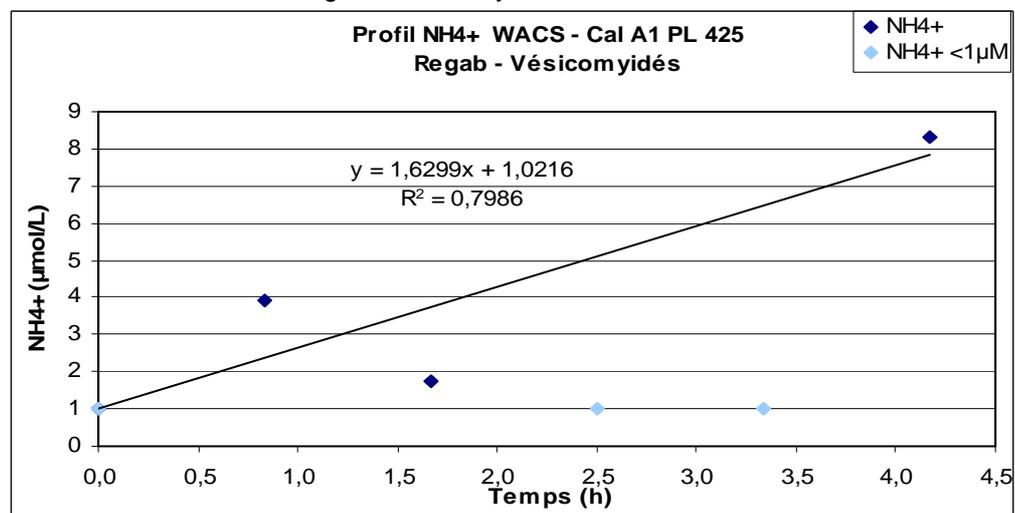


WACS PEP A1,A2 PL 428 - Regab - Moules

5.3.2. Calmar



WACS CAL A1 PL425 - Regab - Vésicomydés

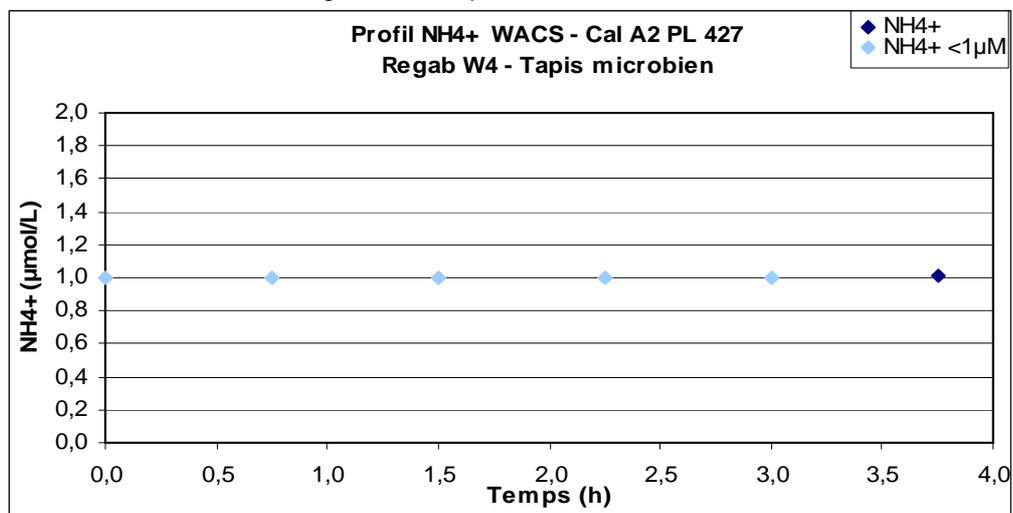
Figure n°26 : Profil NH₄⁺ Wacs Regab – Cal A1 PL 425 – Vésicomydés



WACS CAL B1 et PL425 - Regab – Vésicomydés



WACS CAL A2 PL427 - Regab W4 - Tapis microbien

Figure n°27 : Profil NH₄⁺ Wacs Regab W4 – Cal A2 PL 427 – Tapis microbien

WACS CAL B2 PL427 - Regab W4 - Tapis microbien

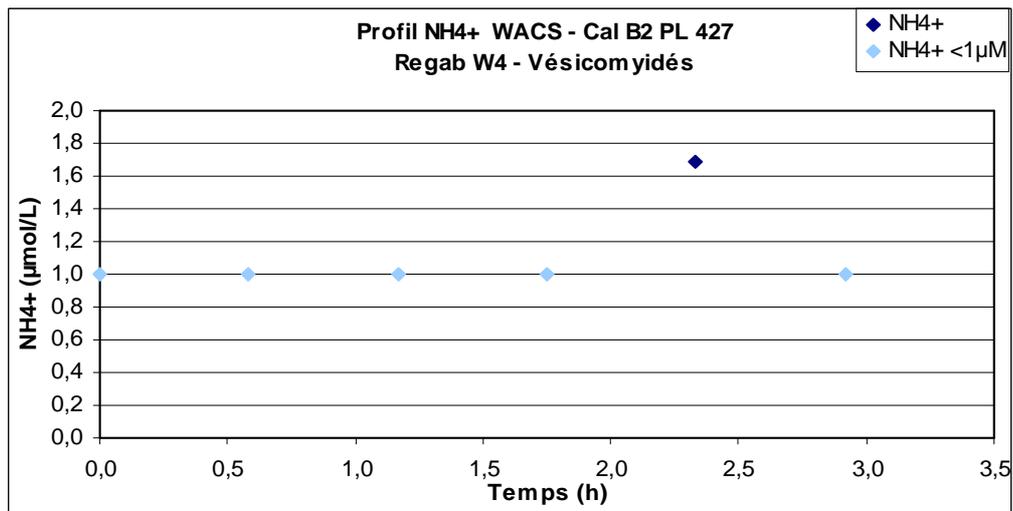


Figure n°28 : Profil NH₄⁺ Wacs Regab W4 – Cal B2 PL 427 – Vésicom yidés



WACS CAL A3 PL428 - Regab - Moules

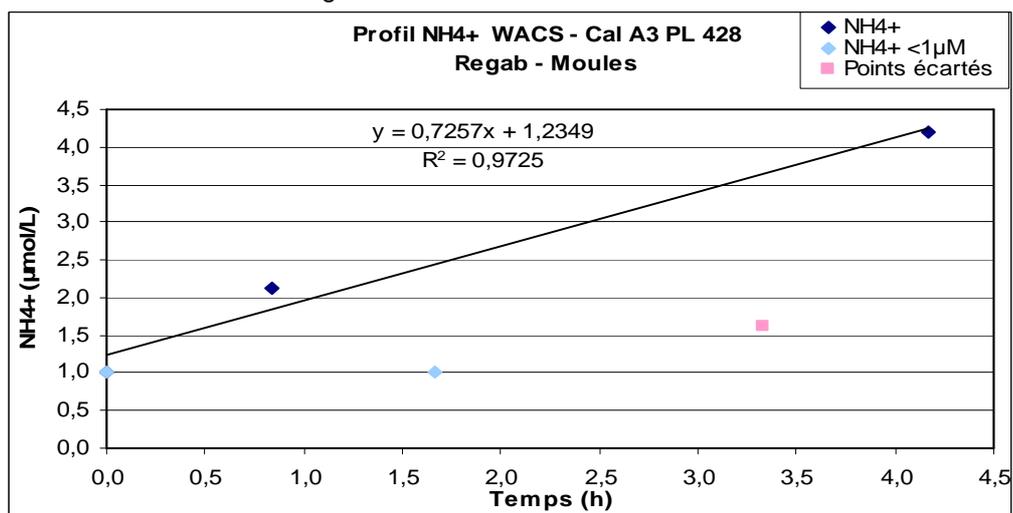


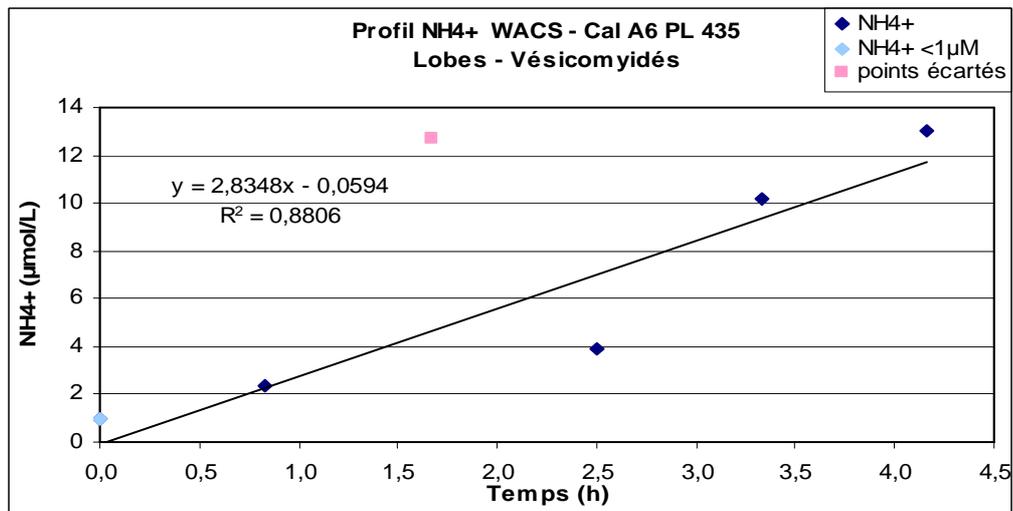
Figure n°29 : Profil NH₄⁺ Wacs – Cal A3 PL 428 – Moules



WACS CAL B3 PL428 - Regab - Référence



WACS CAL A6 PL435 - Lobes - Vésicomydés

Figure n°30 : Profil NH₄⁺ Wacs Lobes – Cal A6 PL 435 – Vésicomydés

WACS CAL A8 PL437 - Lobes Vésico 4 - Vésicomydés

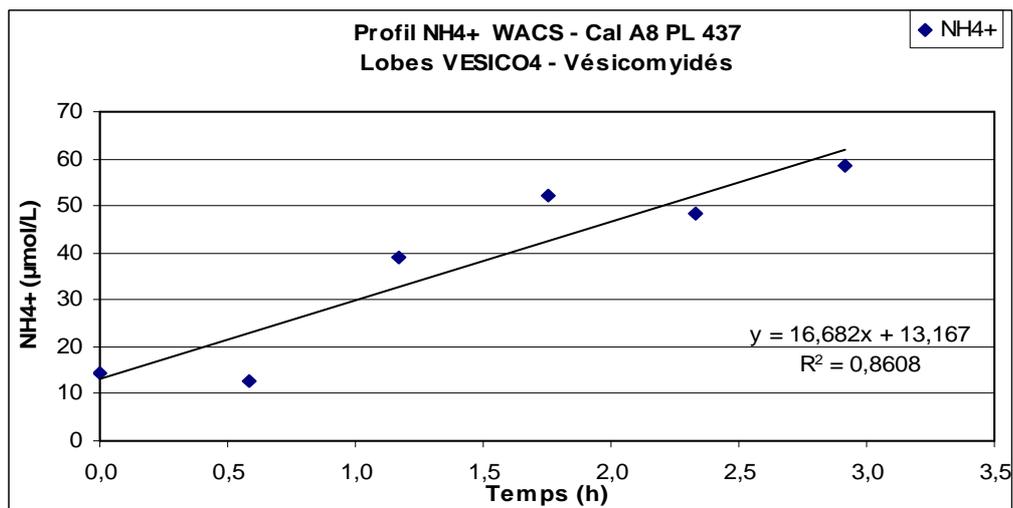


Figure n°31 : Profil NH₄⁺ Wacs Lobes VESICO4 – Cal A8 PL 437 – Vésicomydés

5.3.3. RAP



WACS RAP 3 PL435

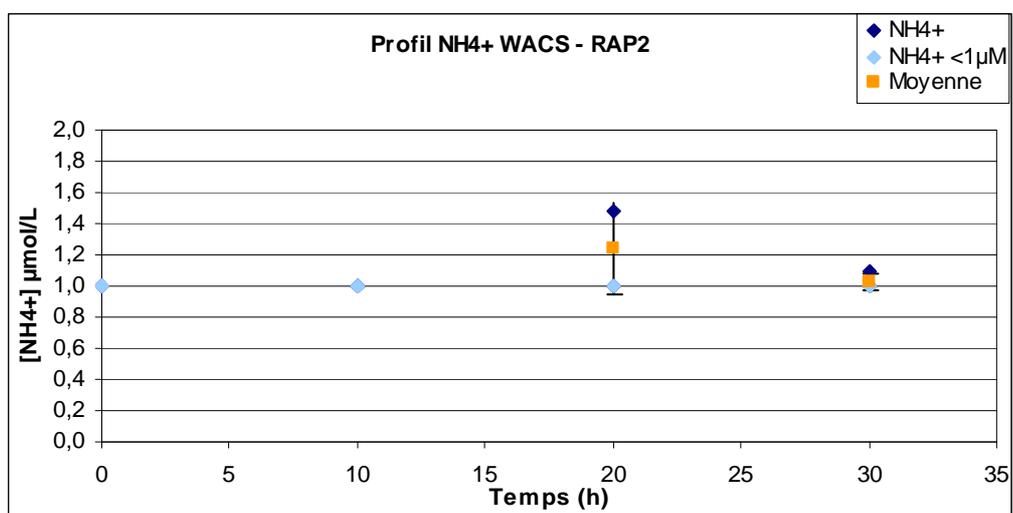
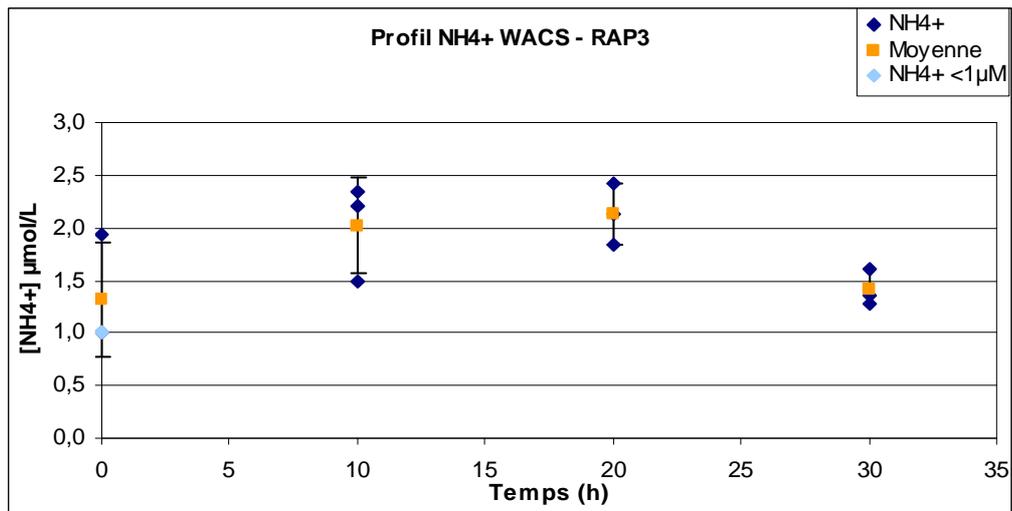
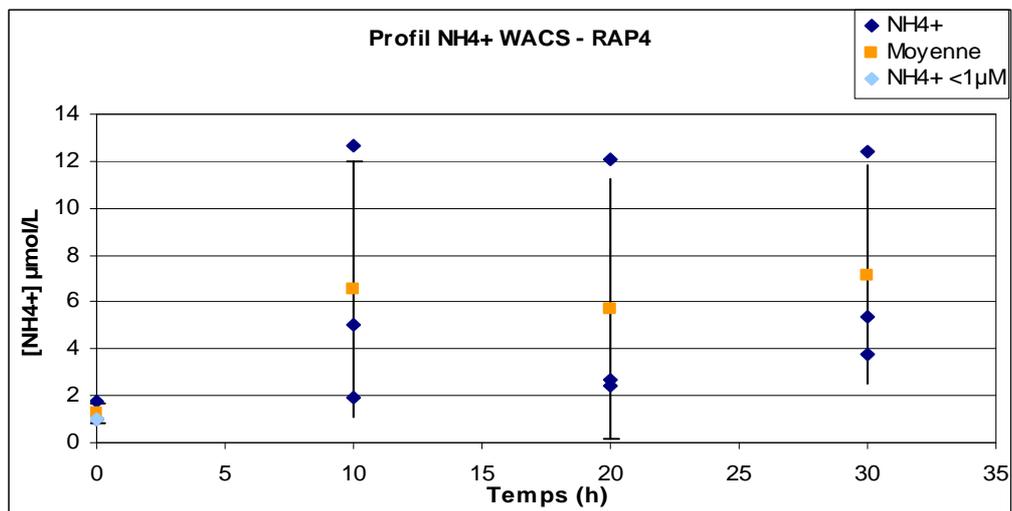


Figure n°32 : Profil NH₄⁺ Wacs – RAP2

Figure n°33 : Profil NH₄⁺ Wacs – RAP3Figure n°34 : Profil NH₄⁺ Wacs – RAP4

5.4. Annexe n°4 : Résultats BobEco

BobEco				
Echantillons		Facteur Dilution	[NH4+] $\mu\text{mol/L}$	Incubation (h)
PEPITO				
PL 05	P4	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	P5	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	P7	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	P8	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
PEPITO				
PL 06	PEP1	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	PEP2	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	PEP3	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	PEP4	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	PEP5	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	PEP7	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	PEP8	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	PEP9	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
PEPITO				
PL 07	P2	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	P3	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	P4	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	P5	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	P7	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	P9	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	P10	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	P11	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
	P13	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	
CALMAR 1B				
PL 06 Cuve	B1	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	0,0
	B3	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	3,2
	B4	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	4,8
	B5	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	6,3
CALMAR 2B				
PL 07 Cuve	C1	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	0,0
	C2	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	1,6
	C3	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	3,2
	C4	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	4,8
	C5	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	6,3
CALMAR 3A				
PL 07 Cuve	C1	1	1,0	0,0
	C2	1	1,0	1,6
	C3	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	3,2
	C4	1	<1 $\mu\text{mol/L}$	4,8

Tableau n°5 : Résultats ammonium BobEco

5.4.1. PEPITO



BOBECO PEP PL05



BOBECO PEP PL06



BOBECO PEP PL07

5.4.2. Calmar

BOBECO CAL 1B PL06 – cuve

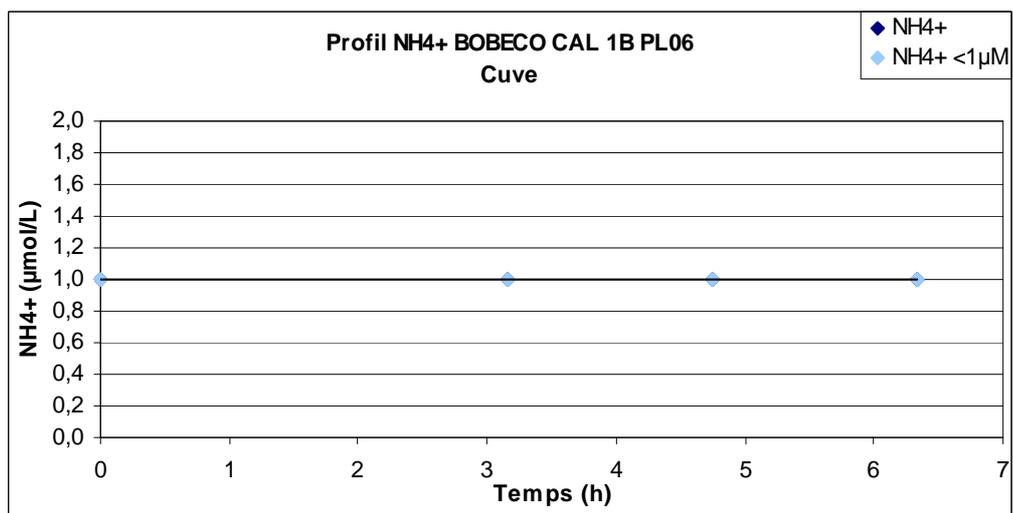
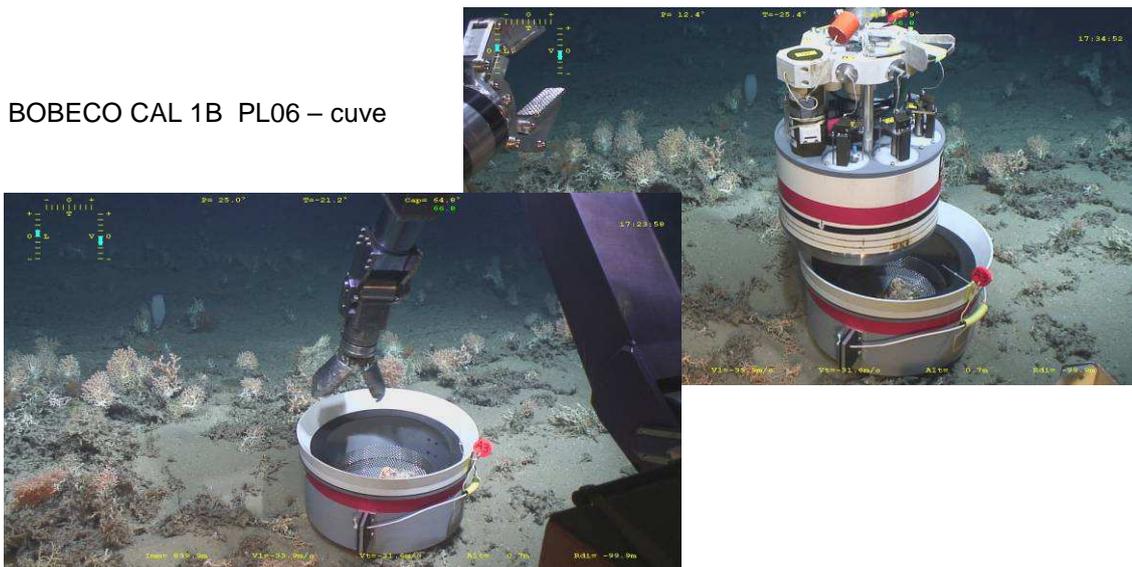
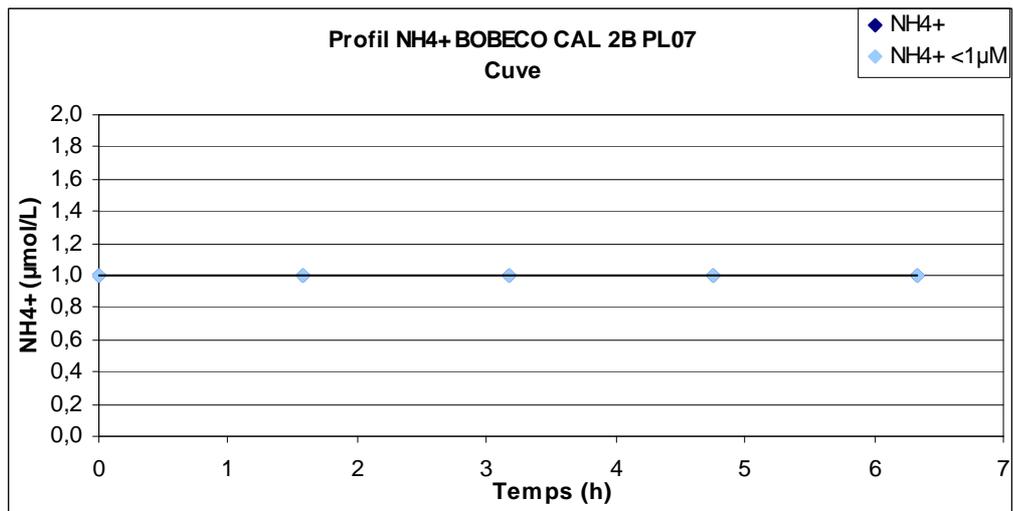
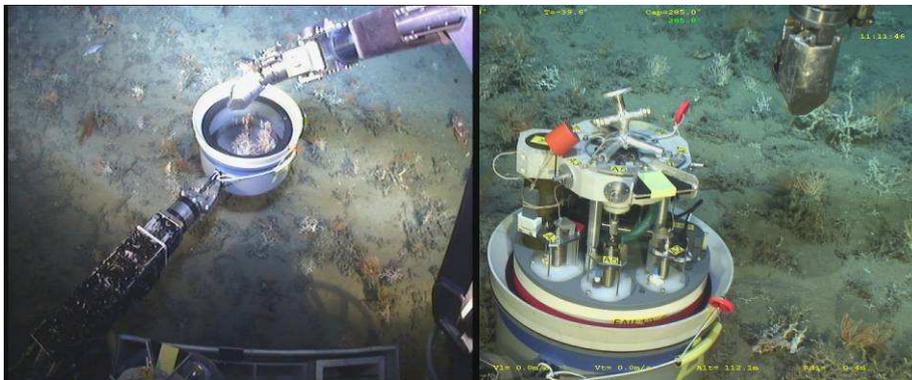


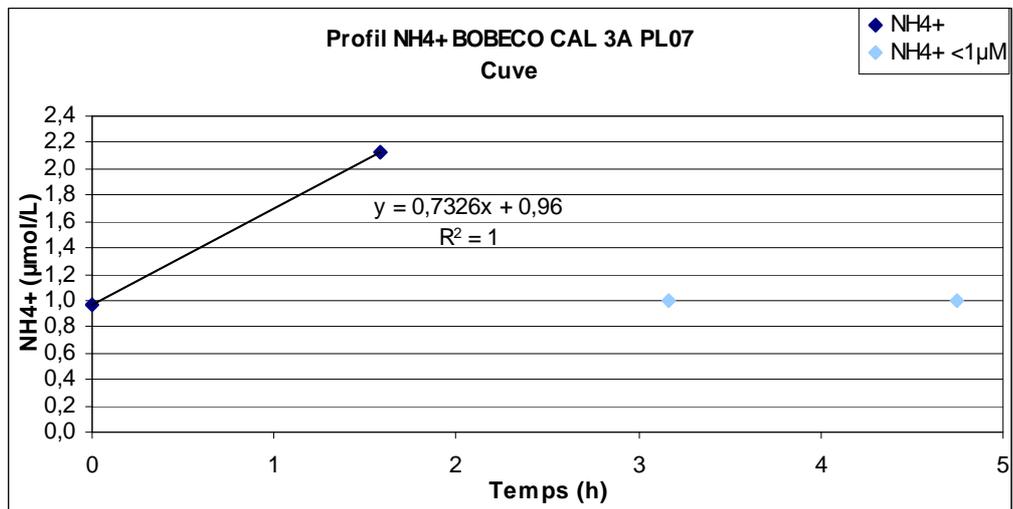
Figure n°35 : Profil NH4+ BobEco Calmar 1B PL 06 - Cuve



BOBECO CAL 2B PL07 - cuve

Figure n°36 : Profil NH₄⁺ BobEco Calmar 2B PL 07 – Cuve

BOBECO CAL 3A PL07 - cuve

Figure n°37 : Profil NH₄⁺ BobEco Calmar 3A PL 07 – Cuve

6. Bibliographie

- Aminot, A., K erouel, R., Birot D., May 2001. A flow injection-fluorometric method for the determination of ammonium in fresh and saline waters with a view to in situ analyses. *Water Research* 35, p 1777-1785.
- De Prunel  A., Caprais J.C., 2010. *Détermination du flux d'oxygène   l'interface eau-sédiment   l'aide de micro-électrodes. Détermination de l'azote ammoniacal par fluorescence*. Rapport de stage Ifremer DEEP/LEP 10-02, Master 1 Sciences Chimiques de l'Environnement Marin. 20p
- Essirard M., Caprais J.C., 2011. *Caractérisation chimique et mesure de flux sur deux environnements chimiosynth tiques profonds : Golfe de Californie et Golfe de Guinée*. Rapport de stage Ifremer REM-EEP-LEP 11-19. Master 1 chimie analytique, Université paris XI. 74p
- Holmes, R.M., Aminot, A., Kerouel, R., Hooker, B.A., Peterson, B.J., 1999. A simple and precise method for measuring ammonium in marine and freshwater ecosystems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 56 (10), p 1801-1808.
- K rouel, R., Aminot, A., 1997. Fluorometric determination of ammonia in sea and estuarine waters by direct segmented flow analysis. *Marine Chemistry* 57, p 265-275.
- Le Bruchec J., Caprais J.C., 2013. *Effet de la conservation et mode de préparation optimal des échantillons pour l'analyse des sulfures et Effet des sulfures sur la mesure de l'ammonium dans des échantillons d'eaux par fluorescence*. Rapport Interne Ifremer REM-EEP-LEP 12-36. p 14-23.