

Observatoire de
Recherche en Environnement
HYBAM

LMTG (CNRS - IRD - UPS) / LEGOS - Toulouse
HSM (CNRS, IRD, UM1, UM2) / ESPACE (IRD) - Montpellier
ANA / UnB - Brasília / UEA / CPRM - Manaus
SENAMHI / UMSA - La Paz
SENAMHI / UNALM - Lima
INAMHI - Quito
DIREN / US IMAGO - IRD - Cayenne
IDEAM - Leticia

Rapport d'étape - Année 2009

F. SONDAG, J.L. GUYOT et G. COCHONNEAU
LMTG Brasília, Janvier 2010



Le fleuve Amazone en crue à Santarém (24/04/2009)

Sommaire

1 Introduction – Situation du réseau et de la base de données	3
2. Gestions des stations	6
3. Méthodologie analytique – contrôle qualité.....	8
3.1 <i>Cations majeurs</i>	8
3.2 <i>Anions majeurs</i>	10
3.3 <i>Eléments en traces</i>	10
3.4 <i>Isotopes du Sr</i>	11
3.5 <i>Isotopes de Si</i>	12
4. Conclusions et perspectives	13

ORE HYBAM

Rapport d'étape - Année 2009

1 – Introduction – Situation du réseau et de la base de données

L'Observatoire de Recherche en Environnement HYBAM (Contrôles géodynamique, hydrologique et biogéochimique de l'érosion/altération et des transferts de matière dans le bassin de l'Amazonie. Impact des variations hydroclimatiques et des activités anthropiques), initié en janvier 2003 avec l'appui financier du Ministère de la Recherche, de l'INSU et de l'IRD, vient de terminer sa septième année de fonctionnement.

Cet observatoire comprend à ce jour 23 stations au total : 16 stations hydrologiques principales dans le bassin amazonien, deux stations complémentaires sur les fleuves Congo et Orénoque et depuis 2008 cinq stations sur le versant pacifique sud-américain (figure 1). Un suivi hydrologique, sédimentaire et géodynamique, couplé à un échantillonnage régulier pour l'analyse géochimique, a été mis en place pour l'ensemble de ces stations en veillant bien à utiliser rigoureusement le même protocole de prélèvement, de filtration et de conditionnement des échantillons sur toutes les stations afin d'assurer au mieux l'homogénéité des données produites.

En cours d'année 2009, le dispositif analytique n'a pas été modifié par rapport à celui des années précédentes : les analyses des éléments en traces par ICP-MS et celles du COD sont réalisées au LMTG, celles des cations et anions majeurs des stations brésiliennes et colombienne sont effectuées au LAGEQ/UnB à Brasília. Les cations sont déterminés par spectrométrie ICP-AES et AAS et les anions sont déterminés par HPLC ionique. Pour ce qui concerne les analyses des anions et cations majeurs des autres stations (pays andins, Guyane Française, Venezuela et Congo) elles sont effectuées à Toulouse afin d'éviter les problèmes d'importation et de contrôle sanitaire rencontrés parfois lors de l'entrée au Brésil.

L'ensemble des résultats acquis dans les deux laboratoires chargés des analyses (Laboratoire de Géochimie de l'Université de Brasília (LAGEQ-UnB) et Laboratoire des Mécanismes et Transferts en Géologie (LMTG/ CNRS – IRD - UPS) sont mis à disposition de la communauté scientifique sur le site de l'ORE HYBAM (<http://www.ore-hybam.org>); ils sont accessibles en ligne avec un navigateur Web grâce à une applet développée en Java. La dernière mise à jour des données date de septembre 2009. En 2009, il y a eu plus de 3 800 visites sur le site et 12 669 pages consultées. La figure 2 présente la répartition par pays des consultations. Un nouveau site web a été élaboré en cours d'année en associant un gestionnaire de contenu (CMS) et des développements en langage Java qui y sont intégrées sous forme d'extensions. Il a pour objectif :

- de proposer un accès, via un seul site, aux données de l'ORE et aux données des campagnes de terrains réalisées depuis 1994 par les équipes de recherches associées à l'ORE ainsi qu'aux données collectées à d'autres stations des réseaux d'observation nationaux ;
- d'éliminer ou remplacer les informations périmées de l'ancien site associé à l'UR Hybam ;
- de faciliter l'intégration d'autres ensembles de données (stations du versant Pacifique, stations altimétriques virtuelles, ...) ;
- de faciliter les mises à jour en temps quasi réel des données des stations altimétriques virtuelles et des concentrations de surface en MES obtenues à partir des images MODIS.

Le nouveau site, accessible à la même adresse, est opérationnel depuis janvier 2010, et des fonctionnalités complémentaires lui sont régulièrement ajoutées.



Figure. 1 – Le réseau des stations de l'ORE HYBAM au 31/12/2009

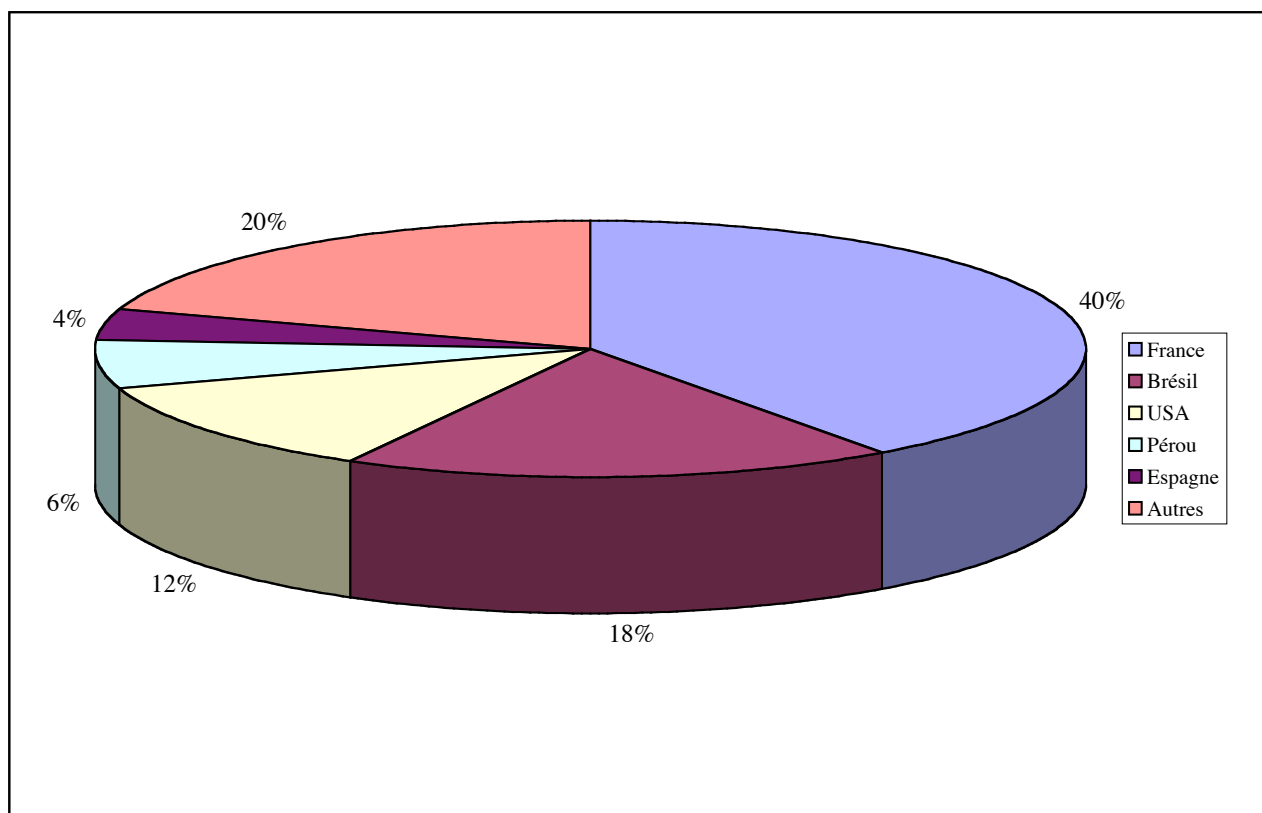


Figure 2. Répartition par pays de la consultation des pages du site web de l'ORE HYBAM en 2009

De nombreuses missions de suivi des stations ont été organisées au cours de l'année. Le tableau I reprend les différents participants, leur organisme de rattachement et les missions auxquelles ils ont participé.

Tableau I. Participants aux missions de l'ORE HYBAM en 2009

Participant	Institution	Pays de la mission
F. Sondag	IRD Toulouse & Brasília	Brésil, Colombie
A. Laraque	IRD Fort-de-France	Venezuela
G. Adèle	IRD Fort-de-France	Venezuela
N. Filizola	UEA Manaus	Brésil
P. Vauchel	IRD Lima	Pérou
J.L. Duprey	IRD La Paz	Bolivie
P. Fraizy	IRD Lima	Pérou
A. Crave	IRD Lima	Pérou
L. Bourrel	IRD Toulouse	Equateur
J. Carranza Valle	SENAMHI Lima	Pérou
R. Pombosa	INAMHI Quito	Equateur
B. Castellanos	IMF Caracas	Venezuela
J. Perez	UNEG Ciudad Guayana	Venezuela
A. Pandi	Univ. Marien Ngouabi	Congo

2 . Gestion des stations

Le tableau II indique les échantillons recueillis au cours des années 2008 et 2009. Par rapport aux années antérieures, on remarquera que plusieurs stations ont présenté des problèmes de récupération en 2009. C'est notamment le cas pour :

- Serrinha : le contact avec cette station est très difficile du fait de son éloignement et du peu de moyens de communication. Un accord avec la CPRM de Manaus avait été passé afin que ses techniciens emportent les échantillons lors de leur passage. Cependant, depuis la mi-2008, aucune équipe n'a repris les échantillons. L'attention de la CPRM a été attirée sur ce point lors de la réunion du Comité de pilotage de l'ORE à Tabatinga en octobre 2009.
- Manacapuru : la personne chargée des prélèvements et des filtrations de cette station, étudiante à l'UEA de Manaus, a mis fin à sa participation début 2009, sans avertir au préalable le responsable local. Suite à une visite sur place de F Sondag en décembre, un nouvel observateur a été trouvé pour effectuer les prélèvements et une étudiante recrutée afin de réaliser les filtrations à l'UEA. La situation devrait donc se normaliser à présent, mais les échantillons de novembre 2008 à novembre 2009 sont perdus.
- pour Borba et Lábrea, les retards sont dus à l'absence de contact suite à la défection de la même personne. Les contacts ont pu être repris en fin d'année et les échantillons partiellement récupérés depuis.
- les stations de la côte pacifique péruvienne accusent aussi un certain retard dans l'expédition des échantillons. Une mission est prévue au printemps 2010 afin de régulariser le fonctionnement de ces stations.

On remarquera que la situation s'est bien améliorée en 2009 pour les stations de Ciudad Bolivar et Óbidos. Pour la première, l'UNEG a pu profiter de deux missions pour faire parvenir les échantillons ; la série est donc complète pour cette station. A Óbidos, un nouvel observateur a été recruté en avril afin de remplacer le précédent fréquemment absent ou malade. L'année 2008 et le début de 2009 sont manquants, mais à présent on peut espérer que la situation se normalise pour cette station.

Il n'a pas été possible d'installer la station prévue en Colombie sur le rio San Juan (bassin Pacifique) à cause des difficultés rencontrées pour se rendre sur place. L'appui de l'IDEAM Bogota a été à nouveau sollicité afin de pouvoir accéder à cette station et trouver un observateur sur place.

Des fiches de synthèse ont été préparées pour toutes les stations. Elles en présentent la localisation, les principales caractéristiques hydrologiques et les valeurs moyennes des différents paramètres physico-chimiques depuis le début des mesures. Elles sont disponibles en format pdf et seront téléchargeables sur le nouveau site de l'ORE. Il est également prévu de les éditer sous forme d'une brochure reliée.

Tableau II : Situation des échantillons de l'ORE HYBAM en 2008 et 2009

Station	2008												2009											
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Porto Velho	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Caracarai	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Serrinha	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manacapuru	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obidos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Borba	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Itaituba	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Labrea	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nazareth	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Coca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Esmeraldas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rurenabaque	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Saut Maripa	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Langa Tabiki	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Atalaya	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Borja	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Socsi	⇒	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ocoña	⇒	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Condorcerro	⇒	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
El Tigre	⇒	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ciudad Bolivar	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Brazzaville	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Fin	■	Analysé					■	En cours					■	Manquant									

Le tableau III présente le nombre de prélèvements récupérés chaque année pour toutes les stations depuis le début du projet. Si l'on tient compte d'un délai "normal" de trois mois pour récupérer les échantillons, on obtient un taux moyen de pratiquement 90% sur les 6 ans de fonctionnement, ce qui peut être considéré comme tout à fait satisfaisant. Là aussi, les stations présentant des difficultés d'accès se caractérisent par des scores inférieurs à la moyenne. Pour 2009, 133 prélèvements sont parvenus avant la fin de l'année aux laboratoires d'analyses. En tenant compte d'un délai de trois mois, cela représente un taux moyen de récupération de 67% seulement qui résulte des divers problèmes rencontrés cette année et expliqué précédemment.

Tableau III Nombre de prélèvements par station

Station	Début	N éch							Total	Taux récup		Taux récup 2008 - 2009
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		à - 3 mois		
Rurrenabaque	26/03/03	9	11	12	12	10	9	6	69	93%	***	63%
Borba	05/04/03	8	10	8	12	4	12	3	57	77%	*	63%
Caracarai	17/09/03	4	12	12	12	12	12	10	74	97%	***	92% ***
Itaituba	09/09/04	-	4	12	12	12	11	7	58	87%	**	75% *
Labrea	11/09/04	-	4	12	7	12	11	3	49	72%	*	58%
Manacapuru	08/04/03	9	12	10	11	5	8	0	55	81%	**	33%
Obidos	09/04/03	9	12	12	11	6	0	8	58	73%	*	33%
Porto Velho	01/04/03	4	12	12	12	9	12	10	71	86%	**	92% ***
Serrinha	14/09/03	4	7	10	6	12	7	0	46	65%		29%
Tabatinga	02/04/03	7	11	6	10	10	- *	- *	44	70%		- -
Nazareth	08/07/06	-	-	-	5	12	11	10	38	90%	***	88% **
Brazzaville	10/06/05	-	-	7	12	12	12	9	52	100%	****	88% **
Coca	19/05/03	8	12	11	12	12	12	12	79	100%	****	100% ****
Esmeraldas	05/01/07	-	-	-	-	12	12	12	36	100%	****	100% ****
Langa Tabiki	04/03/04	-	10	12	12	10	12	10	66	93%	***	92%
Saut Maripa	08/03/04	-	10	12	12	10	12	10	66	93%	***	92%
Atalaya	22/03/04	-	10	11	12	12	12	3	60	94%	***	63%
Borja	30/03/04	-	10	12	10	11	12	3	58	91%	***	63%
Condorcerro	30/01/08	-	-	-	-	-	11	0	11	62%		46%
El Tigre	01/02/08	-	-	-	-	-	12	2	14	79%	*	58%
Ocoña	27/01/08	-	-	-	-	-	11	0	11	62%		46%
Socsi	26/01/08	-	-	-	-	-	12	5	17	95%	***	71% *
Ciudad Bolivar	04/03/05	-	-	10	4	12	12	10	48	78%	*	92% ***
<i>Total</i>		<i>62</i>	<i>147</i>	<i>181</i>	<i>184</i>	<i>195</i>	<i>235</i>	<i>133</i>	<i>1137</i>			

* : station arrêtée fin 2007

3. Méthodologie analytique – contrôle qualité

Comme indiqué au § 1, le dispositif analytique n'a pas été modifié cette année : les déterminations des cations (ICP-OES) et des anions (chromatographie ionique) sont effectuées au LAGEQ/UnB pour les stations brésiliennes et au LMTG pour les autres.

3.1 Cations majeurs

Le contrôle de la justesse des déterminations des cations est effectué en utilisant les eaux de

référence PERADE20 et ION915. Les résultats obtenus en 2009 sont donnés au tableau V. Pour PERADE20, il apparaît que K, Si et Mg sont sous-estimés d'environ 15 à 18 % au LMTG alors que les valeurs obtenues pour ION915 sont correctes (< 10%). Les écarts par rapport aux valeurs recommandées obtenus au LAGEQ pour ces deux étalons sont généralement inférieurs à 10% ; on remarquera que dans tous les cas ils montrent un léger sur-dosage. Les valeurs obtenues au LMTG pour SLRS4 lors de l'analyse des éléments en traces par ICP-MS montrent que Si est nettement mieux dosé par cette dernière méthode, aussi ce sont les valeurs par ICP-MS qui sont retenues pour cet élément.

Tableau V : Valeurs recommandées, moyennes et écart-type relatif (RSD) des cations majeurs dans les eaux de référence analysées au LMTG par ICP-OES (PERADE20 et ION915) ou ICP-MS (SLRS4)

	(en mg L ⁻¹)				
	Ca	Mg	Na	K	Si
Etalon : PERADE20					
Valeur recom	3,04	0,44	1,5	0,36	2,10
Moyenne LMTG	2,99	0,38	1,4	0,30	1,72
RSD LMTG	3,8%	6,8%	4,2%	42,2%	2,3%
Ecart val recom	-1,6%	-14,8%	-6,9%	-17,8%	-17,9%
N= 5					
Moyenne LAGEQ	3,40	0,47	1,6	0,39	
RSD LAGEQ	8,7%	3,4%	3,9%	3,3%	
Ecart val recom LAGEQ	11,7%	7,3%	4,7%	8,4%	
N=6					
Etalon : ION915					
Valeur recom	13,4	2,8	1,35	0,49	1,16
Moyenne LMTG	13,8	2,6	1,39	0,50	1,06
RSD LMTG	1,9%	7,1%	7,6%	22,8%	2,0%
Ecart val recom LMTG	2,7%	-8,8%	2,6%	2,1%	-8,6%
N=6					
Moyenne LAGEQ	14,4	3,0	1,51	0,51	
RSD LAGEQ	1,8%	1,1%	3,7%	12,3%	
Ecart val recom LAGEQ	7,5%	5,5%	11,7%	3,7%	
N = 5					
Etalon : SLRS4					
Valeur recom	6,2	1,6	2,4	0,68	1,86
Moyenne LMTG	5,9	1,6	2,2	0,67	1,90
RSD LMTG	6,2%	14,5%	15,7%	9,4%	17,6%
Ecart val recom	-4,8%	1,1%	-6,3%	-2,1%	2,1%
N=11					

3.2 Anions majeurs

Pour le contrôle de l'exactitude des anions dosés par chromatographie ionique, les matériaux de référence utilisés sont ION915 et PERADE20. Le tableau VI fournit les valeurs moyennes obtenues en 2009 ainsi que les déviations standards relatives et les écarts par rapport aux valeurs recommandées. Les valeurs obtenues sont en excellent accord avec les valeurs recommandées, l'écart un peu plus élevé obtenu pour les fluorures s'explique par la valeur très basse des étalons (0,05 et 0,04 mg L⁻¹), proche de la limite de détection analytique (0,01 mg L⁻¹).

Tableau VI : Valeurs recommandées, moyennes et écarts-type relatifs (RSD) des anions majeurs dans les eaux de référence ION 915 et PERADE20 (en mg L⁻¹)

Etalon : ION 915	F	Cl	NO3	SO4	HCO3
Valeur recom	0,05	1,39	1,52	3,40	42,30
Moyenne LMTG	0,06	1,54	1,31	3,66	-
RSD LMTG	34,8%	14,5%	9,0%	4,9%	-
Ecart val recom LMTG	12,0%	11,0%	-13,8%	7,8%	-
N=7					
Moyenne LAGEQ	0,04	1,44	1,67	3,52	44,05
RSD LAGEQ	8,6%	3,8%	4,8%	1,2%	2,2%
Ecart val recom LAGEQ	-17,5%	3,4%	10,3%	3,6%	4,1%
N = 8					
Etalon : PERADE20					
Valeur recom	0,04	0,96	1,02	3,26	6,35
Moyenne LAGEQ	0,05	0,99	1,06	2,86	6,15
RSD LAGEQ	16,0%	2,9%	7,6%	44,1%	19,9%
Ecart val recom LAGEQ	17,9%	3,6%	3,7%	-12,2%	-3,1%
N = 7					

3.3 Eléments en traces

Depuis mars 2007, la détermination des éléments en traces, y compris les terres rares, est effectuée par ICP-MS au LMTG sur un spectromètre équipé d'une cellule de collision (Modèle Agilent 7500). Ce dispositif permet de réduire sensiblement les interférences liées à la présence d'espèces polyatomiques (ArO, ArOH, ArN ...) et aux ions doublement chargés.

En 2009 l'eau de référence SLRS5 a remplacé SRLS4, qui n'est plus disponible, afin de vérifier la reproductibilité des analyses et leur justesse. Cette eau étant récente sur le marché, plusieurs éléments en traces ne sont pas encore certifiés, notamment les terres rares.

Les valeurs moyennes obtenues cette année sont reprises au tableau VII. Par rapports aux résultats

des années précédentes utilisant SLRS4, l'écart-type relatif des 8 mesures est meilleur. Par contre, les écarts par rapport aux valeurs recommandées semblent un peu moins bons pour certains éléments comme le Zn et le Pb, surdosés de 47 et 78%, respectivement, le Mo sous-dosé de plus de 50% ; le Cd est surdosé également mais à un niveau de teneur très bas.

Tableau VII : Valeurs recommandées, moyennes et écart-type relatif (RSD) des éléments en traces dans l'eau de référence SLRS 5 analysés par ICP-MS (en $\mu\text{g L}^{-1}$, N = 8)

	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Rb	Sr	Zr	Mo	Cd	Sn	Ba
Valeur recom	-	0,317	0,208	4,33	91,2	0,05	0,476	17,4	0,845	0,413	-	53,6	-	0,5	0,01	-	14,00
Moyenne																	
LMTG	2,17	0,36	0,25	4,77	101	0,043	0,51	19,85	1,24	0,47	1,27	54,4	0,02	0,23	0,04	0,02	15,92
RSD																	
LMTG	7%	3%	11%	4%	5%	45%	4%	3%	18%	2%	2%	3%	19%	11%	80%	29%	3%
Ecart val recom	-	15%	19%	10%	10%	-14%	8%	14%	47%	13%	-	1%	-	-54%	496%		14%
	Pb	U	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Valeur recom	0,081	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Moyenne																	
LMTG	0,144	0,09	0,215	0,257	0,053	0,206	0,039	0,013	0,044	0,007	0,026	0,007	0,018	0,005	0,016	0,005	
RSD																	
LMTG	37%	4%	3%	4%	7%	9%	20%	50%	31%	48%	24%	49%	37%	70%	42%	71%	
Ecart val recom	78%	-8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

3.4 Isotopes du Sr

Conformément au cahier des charges de l'ORE, la détermination du rapport $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ est effectuée au pas de temps trimestriel sur les échantillons provenant des 9 stations suivantes : Manacapuru , Serrinha, Rurrenabaque, Itaituba, Borja, Coca, Óbidos, Saut Maripa et Ciudad Bolivar. Une mesure est également effectuée systématiquement lors de l'installation d'une nouvelle station.

La méthodologie n'a pas subi de modification par rapport à celle décrite dans les précédents rapports et utilise l'automate de séparation chromatographique mis au point au LMTG. La mesure des rapports isotopiques est effectuée sur le spectromètre de masse à thermo-ionisation Finnigan Mat 261 du LMTG. L'exactitude est contrôlée par la mesure du standard international NBS 987 ; les valeurs obtenues donnent une moyenne de $0,710244 \pm 0,000010$ (N = 19) pour ce standard.

Le tableau VIII reprend les valeurs moyennes des rapports isotopiques pour les différentes stations ainsi que leurs écarts-types. Toutes les données acquises en 2009 sont très similaires aux précédentes. Cinq stations présentent des variations de plus de 0,10%: Serrinha, Rurrenabaque, Itaituba, Saut Maripa et Ciudad Bolivar; on remarquera que ce sont aussi celles présentant les plus faibles teneurs en Sr dissous, hormis Rurrenabaque.

Tableau VIII : Rapport $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ moyen, concentration moyenne en Sr et écart-type ($\mu\text{g L}^{-1}$) des stations de l'ORE HYBAM.

Station	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	SD	N	Sr	SD
Manacapuru	0,70904	0,01%	22	52,4	29%
Serrinha	0,73112	0,93%	14	<1	-
Rurrenabaque	0,71772	0,13%	19	56,2	34%
Itaituba	0,73284	0,38%	14	8,1	15%
Borja	0,70847	0,03%	19	101,6	34%
Coca	0,70589	0,05%	17	50,0	16%
Óbidos	0,71147	0,09%	20	33,9	29%
Saut Maripa	0,71939	0,12%	20	13,1	16%
Ciudad Bolivar	0,71947	0,13%	16	16,1	33%

3.5 Isotopes de Si

Dans le cadre d'une collaboration avec le Musée Royal d'Afrique Centrale à Bruxelles (Prof. Luc ANDRÉ) des mesures d'isotopes du silicium (^{29}Si , ^{30}Si) dans la phase dissoute et particulaire ont été effectuées depuis 2007 sur sept stations de l'ORE : Obidos, Manacapuru, Borba, Itaituba, Serrinha, Borja et Rurrenabaque ainsi que sur la station complémentaire de Brazzaville. Ces analyses ont été poursuivies en 2009 afin de couvrir deux cycles hydrologiques. Elles ont permis d'obtenir des informations sur le cycle bio-géochimique de cet élément dans un grand bassin tropical et sont en cours de publication actuellement.

4. Conclusions et perspectives

Les contacts avec diverses stations de l'Observatoire ont connu des difficultés en 2009, principalement au Brésil en raison de la défection de la personne en charge de cette tâche à Manaus. Une solution a été trouvée en fin d'année ; il reste à présent à retrouver certains échantillons de quelques stations brésiliennes égarés en cours d'année. La station d'Óbidos est à nouveau opérationnelle, un nouvel opérateur a été formé ; toutefois, il manque plus d'une année de prélèvement sur cette station. Au Pérou, des retards dans la transmission des échantillons sont également apparus, en raison de l'éloignement des stations. Une mission est prévue au printemps 2010 afin de régulariser la situation de ces stations.

L'infrastructure du CEMETHI/UEA à Manaus reste un excellent appui pour l'ORE : elle permet le stockage d'échantillons, le lavage et le conditionnement des systèmes de filtration et la constitution d'une réserve de matériel qui peut être utilisée en cas de besoin ponctuel sur une des stations. Cela améliore notablement la logistique en diminuant les volumes de matériel à transporter. Les filtrations des MES y sont également réalisées. Suite à l'affectation de F. Sondag à l'UnB depuis septembre 2009, le suivi des contacts avec les observateurs sera dorénavant effectué depuis Brasília.

Le dispositif analytique est totalement opérationnel, tant au Brésil qu'au LMTG. Le laboratoire de Géochimie à Brasilia devrait recevoir prochainement un nouvel équipement de spectrométrie optique qui facilitera la détermination des cations majeurs.

L'ensemble des données analytiques acquises est régulièrement transféré dans la base de données ; elles sont accessibles en ligne sur le site web de l'ORE. (<http://www.ore-hybam.org>). La dernière mise à jour date de septembre 2009. Le nombre de visites de pages et de téléchargements de données effectués depuis l'ouverture du site constitue une preuve de l'utilité des données mises à disposition de la communauté scientifique internationale.

La mesure des isotopes du silicium (^{29}Si , ^{30}Si) sur quelques stations de l'ORE HYBAM dans le cadre d'une collaboration avec le Musée Royal d'Afrique Centrale à Bruxelles s'est poursuivie et étendue à différentes stations des piedmonts andins.

Dans l'attente des résultats de l'évaluation de l'ORE par l'AERES, l'ouverture de nouvelles stations, notamment sur la côte pacifique chilienne a été suspendue.

Un colloque scientifique de restitution des données a eu lieu la dernière semaine d'octobre à Tabatinga (Brésil) et à Leticia (Colombie). Cette 3^{ème} réunion scientifique de l'ORE HYBAM, labellisée par le Commissariat Franco-Brésilien, le Ministère des Affaires Etrangères et Européennes, le Ministère de la Culture et de la Communication et par Culture France dans le cadre de l'Année de la France au Brésil en 2009, a été un succès avec la participation de plus de 80 chercheurs et étudiants venus d'une dizaine de pays, notamment d'Afrique (Congo et RDC). Au cours de cinq sessions, 56 communications ont été présentées. Le colloque a été suivi de la 6^{ème} réunion technique de l'ORE HYBAM où ont été débattus le fonctionnement des stations dans les différents pays et les évolutions à envisager. Les présentations de la réunion scientifique et le compte-rendu de la réunion technique peuvent être téléchargés sur le site de l'ORE HYBAM.

En ce qui concerne les perspectives pour 2009, il est prévu de participer à l'achat d'un spectromètre à fluorescence de RX dédié à l'analyse géochimique quantitative des sédiments. Cet équipement sera installé à l'UEA Manaus en collaboration avec Claudia Candida Silva, professeur de physico-chimie. Il devrait permettre la mesure des éléments majeurs des très nombreux échantillons de MES collectés dans le cadre de l'ORE.