

Compte rendu des tournées hydrométriques du SNO HYBAM en Bolivie. De Mars 2013 à Avril 2017

Franck Timouk IRD-GET

Ce compte rendu résume les notes de tournées de terrain réalisées pour l'observatoire HYBAM en Bolivie avec l'équipe technique du SENAMHI. Ces tournées de maintenance/réhabilitation des équipements hydrométriques et de suivi du réseau d'observateur se sont déroulées dans les départements du Béni, Pando, Santa Cruz et Chusquisaca de mars 2013 à avril 2017. La tournée HYBAM bolivienne s'effectue en deux parties.

La première tournée concerne les stations nord :

- Rurrenabaque, Pena Amarilla, El Sena, Riberalta, Guyaramerin, Cachuela Esperenza, Puerto Siles, Camiaco le long des fleuves Béni, Madre de dios et Mamoré.

A savoir que la route de La Paz à Yocumo via Caranavi (ex « route de la mort ») pour rejoindre Rurrenabaque est fermée de 6h à 17h tous les jours de la semaine sauf le dimanche et jours fériés pour cause de travaux.

La deuxième tournée concerne les stations sud :

- Puerto Villarroel, Abapo-El paraíso. A partir de 2014, l'itinéraire est prolongé dans le Chaco bolivien pour les stations installées dans le cadre de la convention TOTAL-TEBCO à Camiri, San Antonio de Parapeti puis Muyupampa ; des rio Ichilo, Grande et Parapeti.

Outre les jaugeages liquides et solides, un des objectifs des tournées de cette période est de réaliser une mesure DGPS d'au moins 20h afin de référencer un repère de nivellement pour les batteries d'échelles de chaque station et l'implantation d'un BM (Annexe I).

De 2013 à 2017 les observateurs sont gratifiés de 200 Bs/mois pour la collecte des échantillons hebdomadaires et la lecture journalière des niveaux d'eau (Annexe II). A Rurrenabaque, station ORE, l'observatrice est payée 250 Bs en raison du travail supplémentaire de filtration. A Camiri, l'observatrice est payée 100 Bs car elle prélève uniquement les échantillons MES hebdomadaires.

A partir de 2015, des prélèvements et filtrations sont réalisées sur le terrain le long du parcours sur les affluents amont du Madeira pour le programme RIIA (UMR BOREA). Les échantillons sont déposés chez l'observateur Nestor Davalo de Guyamerin puis récupérés par Marilla Hauser, doctorante de l'Université de Porto Velho pour analyse du Sr (ANNEXE III).





A partir du deuxième semestre 2016, la tournée est réalisée en une seule boucle d'environ 3 semaines.



En 2017, les prélèvements pour RIIA s'arrêtent. Les tournées dans le Chaco ne sont plus budgétées dans l'enveloppe HYBAM mais les visites sont prises en charge par le Senamhi. A savoir que la station Abapo-El Paraiso est incluse dans une convention SENAMHI/ENDE depuis 2012 pour le projet de Barrage de Rosario en amont d'El Paraiso.

Mars 2013

Cette tournée s'est réalisée sous des pluies parfois torrentielles tout le long du trajet.

En saison des pluies, la piste qui relie Pto Siles à Guyaramerin est impraticable notamment à cause des lagunes en rives droite du Mamoré.

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
790 - ~2200	12 - Pto Villarroel	<p>Jaugeages ADCP difficile. Concentration MES trop forte + troncs. Berges inondées. Essai de différentes config WinRiver I et II.</p> <p>Pas de jaugeage solide</p> <p>UPN de règles 6-8 m plié, à changer</p>	
440 - #	13 - Abapo Paraiso	<p>Jaugeages impossibles</p> 	
	14 - 15 - Trinidad	<p>Tentatives pour trouver un embarquement pour la voiture sur un bateau à destination de Guayaramerin sur le Mamoré.</p>	


			Règle de puerto Vorador, Trinidad
883 - #	16 - Camiao	Jaugeages impossibles	
1050 - 8015	17 - Pto Siles	Batterie d'échelle à revoir à l'étiage 3 Jaugeages solides : 10:30; 12:00; 14:00. 15 jaugeages débits. GPS 1 et 5 Hz. GPS Trimble 7500 du 17 à 16:30 au 18 à 13:30. Antenne sur le BM du mât à drapeau de la capinaierie. Distance socle – antenne = 13cm. Loc : -12°48.030' ; - 65°00.304'	
	19 - Trinidad	Réunion au COE avec la direction du Senamhi et DELTARES (bureau d'études NL). Projet d'implantation de 4 stations limni automatiques à gérer par le COE pour le système d'alerte de crue FEWS. Puis à terme 17 stations dans le Béni !	Resp projet Deltares : Otto.dekaizer@deltares.nl Mauricio.villazon@feyt.umss.edu.bo Ivan.delcallejo@centro-agua.org
	20 -	Retour vers La Paz sous la pluie	Goujon de roue HS + silent block
158 - 3200	21 - Rurrenabeque	Jaugeages OK. GPS Trimble 7500 du 21 à 15 :00 au 22 à 16:30. Implantation d'un BM dans la cour de la maison de la Sra Koga. Distance boulon-antenne = 158.5cm Nivellement jusqu'à échelle 7m. Loc : -14°26'26.3486" ; -67°32'07.103" Contractualisation d'un maçon pour la construction d'un socle béton au pied de la règle 1 et des gabions pour mesurer les côtes négatives.	
114 - 434.6	24 - Sta Rita	Jaugeage au téléphérique/moulinet SIAP par l'obs Sr Agapito Koumo Pas d'échantillonnage MES.	

25 mars fin de cette tournée. Km Total 3725 km.

Mai 2013

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
	13 - Rurre	Fourniture de 12 kits de filtration. Confirmation que les prélèvements sont bien fait au milieu du rio. Nivellement règle/hauteur d'eau = Côte lue obs < de 15cm.	
289 - 2150	14 - El SEna	La maison de l'obs a brulé avec la radio de communication. Prélèvement MES réalisé par l'épouse de l'obs. Il n'y a pas de date sur les flacons = 8 mois d'échantillon à la poubelle.	
	15 - Penas Amarillas	Flacons MES collectés jusqu'à janvier 2013 seulement. Côte mesurée avec un ruban déroulant. Berge instable, le boitier et la perche du ruban mètre vont s'écrouler !	Prévoir une nouvelle batterie de règles au débarcadère



Juin 2013



	28 - Sta Cruz Abapo	Piste d'El Paraiso fermée, barriere de pluie. Jaugeage au moulinet du Rio Grande sur le pont d'Abapo. Echantillonnage MES à la grenade + collecteur de fond.	Rencontre institutionnelle au Searpi de Sta Cruz pour le projet TOTAL TEBCO. Contact mitigé, la collaboration et l'échange de données s'avèrent difficiles.
574 -	29 - Camiri	Installation du Radar OTT RLS 320987 et du Data Logger Duosens 325596 sur la dalle Béton d'une construction avortée d'une station de pompage au vieux pont à Chrorety. Jaugeage au moulinet Rencontres institutionnelles à la sub gouvernation cordillera de Camiri et aux services techniques de la mairie de Camiri Cf Rapport TOTAL TEBCO 2013	 <p>GPS diff : h antenne 12.5cm de la dalle. Nivellement. Différence h radar H antenne -21 cm.</p>
	30 - San		Identification du site d'implantation du radar en amont de San Antonio à Yepetaca. Prise des mesures pour une construction

	Antonio		métalique.
--	---------	--	------------

Octobre 2013

Après la conférence Hybam La Paz 2013, la mission est conjointe avec l'UnM et plusieurs partenaires brésilien(nes). Deux véhicules IRD équipés à partir de La Paz.

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
90 - 2085	14 - Rurre	Tournée avec Chrystelle Lagane jusqu'à Rurrenabaque qui repart avec les flacons et filtres. Installation d'une nouvelle règle sur le socle béton maçonné -90cm dont 10cm dans la vase. Règle 2 et 3 nivelées (+13c m que la cote lue)	
445 - 4116	16 - El Sena	Echantillon de sol pour Univ. Manaus	
	16 - Penas Amarillas	Pas de lecture des côtes depuis septembre parce que l'observateur n'y a pas de cahier ! ... Jaugeages	
578 - 5119	17 - Riberalta	Côtes 578 à l'échelle, 679 au radar (photo) Nouvelle installation radar avec télétransmission. Bras du pylône trop court à l'étiage. Jaugeage débit à la base navale. Une règle laissée à la base. Echantillon de sol pour Univ. Manaus	
679 - 6500	17 - Cachuela Esperanza	Règle 8 changée. Echantillon sol pour Univ. Manaus.	
255 -	18 -	Jaugeages débit & solide. Echantillonnage chimie	


1703	Guayaramerin	GPS Diff - 68cm = côte 10m sur règle sous embarcadère.	
1140 - 8200	19 - Pto Siles	Jaugeages débit & solide.	
366 - 1800	20 - Camiaco	<p>Implantation de 4 règles (1, 2, 3 et 11) disparues. Echelle 12 au centre du village.</p> <p>GPS Diff et installation d'un BM en Béton.</p> <p>Nivellement sur repère BM règle 10.</p> <p>Jaugeages débit & solide difficiles. Vague de 50cm, bois flottant.</p>	 

Février 2014

Crues exceptionnelles dans le Béni et Pando. Nous organisons une tournée dans le nord en commençant par un trajet en avion jusqu'à Guayaramerin. Appui avec des moyens logistiques de la Naval, bateau, voiture pour effectuer les jaugeages et constat d'inondation. Puis à Rurrenabaque.

Analyse de la crue dans le rapport : Estudio de la crecida 2014 en la cuenca del rio Madera, Philippe Vauchel, Abril 2014


Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
825 - 13800	17 - Guayaramerin	Jaugeages débit & solides Perte du signal ADCP à 150 m de la berge.	

1285 - 29370	18 - Cachuela Esperanza	Trajet avec véhicule de la naval. Pont Yata écroulé. Poursuite du trajet après le pont en taxi. Utilisation d'une coque alu de la naval. Village totalement inondée (cf photos & vidéos). Marquages de la hauteur de crue sur un point de la chaussée afin de niveler la hauteur de crue à l'étiage.	
1497 - Beni 11215 MdD 13229 Tot 26629	19 - Riberalta	Bras du radar arraché par le bateau de la naval. Quartier de l'armada inondé. 3 jaugeages débit - Beni amont : S10°01.323' ; W66°06.559 - Madre de Dios : S10°56.712' ; W66°05.717 - Beni aval Installation d'une règle à la base Armada	
249 - 4254	28 - Rurre	Niveau max de crue atteint la semaine précédente. Station à restaurer règles 2, 3 et 4. Nouvelle pompe à main.	

Mars 2014



Le Senamhi organise une mission sur la Mamoré à partir de Trinidad avec l'appui de la Navale et une embarcation de qui transporte des équipements et denrées d'intervention d'urgence aux habitants riverains du fleuve.

Arrivé à Trinidad par avion le 14. Après discussion avec le commandant de la base navale, départ du port prévu le lendemain en attendant le chargement de la barge en remorque. Départ du convoi à partir du Canal sur l'Ibaré. Nous embarquons un écho sondeur pour enregistrer le profil le long de la traversée.

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
1592 - 10500	18 - Pto Siles	Cote estimée par l'obs + cote à 77 cm mesurée au dessus du BM de la capitainerie. Les notes prises lors du nivellement effectué en 2013 pour la mesure GPS Diff sont quasi illisibles. A refaire.	 Plusieurs dizaines de km ² inondés
1036	20	4 jaugeages	

- 25000	- Guayara merin		
------------	-----------------------	--	--

Mai 2014

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
414 - 920	28 - Pto Villarroel	Côte observateur 468, Côte nivelé 414. Remplacement des 5 règles sur un madrier sous le ponton + 1 ½ règles sur UPN. GPS Diff trimble 5700 pour le ONG.	
187 - 140	30 - El paraiso	Echelle 1 détruite, remplacée	
723 - 13.9	31 - San Antonio	Décharge datalogger DuoSens du Radar : Ok Jaugeage au moulinet.	

Juin 2014


Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
602 - 18.83	1 - Camiri	Décharge datalogger DuoSens du Radar : Ok Jaugeage au moulinet.	
173 - 113.4	1 - Abapo	Jaugeage au moulinet.	

Septembre 2014

Les tournées en période d'étiage sont dédiées à la restauration des batteries d'échelles détruites lors de la crue exceptionnelle.

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
40 - 740	18 - Rurre	Jaugeage débit en BT. GPS 5 Hz HS. Restauration des règles 1 à 6 : 1 UPN de 3 à 6 m ; 1 UPN de 2 à 1 m ; 1 UPN 1 m Fourniture des kits de filtration maintenant préparés au labo de chimie de l'UMSA.	
270 - 2690	20 - El Sena	Restauration des règles de 4 à 8. 7 et 8 sur de nouveaux bastinges. Jaugeages débit et solide GPS Diff Trimble, nivellement antenne GPS / échelle 9 = BM.	
X - X	20 - Pena	Il n'y a plus de station. Les lectures de l'observateur sont toutes truquées = 0 données de côtes. Pas d'échantillon MES. Recherche d'un autre observateur	.
370 - 3530	21 - Riberalta	Mesure GPS Diff dans la cour de la capitainerie.	
398 - 3800	22 - Cachuela	Nivellement jusqu'à la côte de la crue réperée en février = 1285 cm Remplacement des règles 12 et 7. Nettoyage des règles 5 et 6 Jaugeages	
253 - 1900	23 - Guayara merin	Nettoyage des règles sous l'embarcadère SEMENA. Jaugeages	
434 - 1300	24 - Pto Siles	Nettoyage des règles et remplacement de la règle 11	
360 - 800	26 - Camiaco	Base en ciment du BM totalement ensevelie. Toutes les règles ont disparu. Implantation de 9 nouvelles règles en amont. Nivellement jusqu'à la règle 12 au centre du village. Jaugeages	

Novembre 2014

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
358 - 680	24 - Pto Villarroel	Jaugeages Prévision d'installation d'un radar sur l'embarcadère SEMENA.	
cf base	25 - Abapo	Rencontre de l'équipe Senamhi en mission de jaugeages pour ENDE. Laissé 12 flacons MES sur place pour ENDE.	
cf base	26 - San Antonio	Jaugeage au Moulinet. Décharge des données du radar OK. Prévoir un madrier de 4 m pour jauger au moulinet sur pont de 17m à partir de la galerie du véhicule.	
cf base	26 - Camiri	L'observateur chargé de la collecte des MES est en voyage(Mario). Pas d'échantillon.	
cf base	27 - Muyupampa	Visite aux services techniques de la mairie de Muyupampa. Accord pour l'installation au milieu de pont. A 90km de la route goudronnée Camiri-Abapo Installation du troisième radar et jaugeage au moulinet.	

Mars 2015

A partir de cette date, des collectes d'échantillons de 500ml d'eau sont faites le long du trajet de la tournée pour le programme RIIA de l'UMR Borea (F. Duponchelle, M. Hauser Univ. Porto Velho) pour analyse notamment du Sr. Les filtrations sont réalisées le soir du jour de prélèvement. Les flacons filtrés sont déposés chez l'observateur Nestor Davalo à Guyaramerin et récupéré à partir de Guajarà-Mirim.

La Batalla Larga (Toyota Land Cruiser) utilisé pour les tournées est en mauvais état dès le départ de mission à La Paz. La direction est molle et douteuse, l'alternateur est changé à Riberalta, le réservoir se perce sur la piste de Cachuela Esperanza, une sphère de roue fuit et enfin l'embrayage patine. La tournée s'arrêtera à Riberalta car il est impossible de rejoindre Puerto Siles sans risque avec ce véhicule.

Côte (cm) - débit	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos

(m.s ⁻¹)			
290 - -	11 - Sta Rita	Visite de l'observateur sur le Coroici. Jaugeage au téléphérique.	
342 - 5800	12 - Rurrenabaque	La fille de l'observatrice Sra Koga cède ses opérations de collecte et de filtration à sa fille. Jaugeages	
726 - 14000	16 - Guayaramerin	Jaugeages	Panne d'alternateur sur la piste. Rejoint Riberalata pour réparation puis Guayaramerin.
100 - 21000	17 - Cachuela	4 jaugeages sur le profil habituel + 1 jaugeage avant les chutes	Pb embrayage sur la piste de Riberalta. Fin de la tournée

Avril 2015

reprise de la tournée avortée en mars

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
503 - 7900	26 - El Sena	Ajout des règles 6 et 7 arrachées. GPS diff : Echelle 10 = DGPS - 7cm Initiation de l'obs Mauro à la filtration MES. Laisse sur place 1 kit complet et une pompe à main.	
595 - 4800	27 - Pena Amarilla	Installation de 6 règles à l'emplacement initial. Règle 10 existante. Remplace le mètre ruban. Nouvelle Obs pour lecture et collecte MES. Nivellement Règle 10 jusqu'au BM sur la poteau de l'abri proche de la piste (clou). GPS Diff : Cote 10m = DGPS +151cm. BM = DGPS -80.2cm	
764 - 3000	29 - Camiaco	Toutes les règles re installées sont sous un banc de bioe exceptées les 9 et 10. Nivellement du niveau d'eau. Lecture de la cote par l'Obs 773 soit +9cm.	
1278 - 8800	30 - Pto Siles		

Juin 2015

Tournée Chaco-Parapeti





Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
Cf base	Du 21 au 25	La Paz Sta Cruz en avion puis Sta Cruz Abapo en taxi pour rejoindre véhicule Senamhi en jaugeage à Abao-El paraiso. De charges des trois radar San Antonio, Camiri et Muyupampa. Jaugeages au Moulinet	


Août/Septembre 2015

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
Cf base	31/08 - Muyupampa	Décharge des données radar et jaugeage. Bivouac pour une mesure GPS diff de 17h. Radar = DGPS -593cm	Cf Rapport O. Fuertes
			INFORME DE COMISIÓN CUENCA RIO PARAPETI - ICHILO
			08/2015
Cf Base	1/09 - Camiri	Jaugeage	”
Cf Base	2/09 - San Antonio	Jaugeage GPS Diff : Radar = GPS + Cote 15h -358 cm	”
140 - 200	4 - Pto Villarroel	Installation règles neuves 2 et 3 6 jaugeages	

Septembre/Octobre 2015

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
--	----------------	--------------	---------------------

<p>55 - 936</p>	<p>27/09 - Rurrenab aque</p>	<p>Pont en construction à 300 m en amont de la station. Apport terrigène conséquent.</p> <p>Confirmation par l'Obs que les prélèvements MES sont bien fait au milieu du Rio (à confirmer dans les analyses)</p> <p>Les madriers et les UPN sont systématiquement arrachés. Peinture des règles sur le socle béton.</p>	 <p>Vue du pont à partir de la station</p> 
<p>159 - 1680</p>	<p>29/09 - Pena</p>	<p>Jaugeages Récupération des cotes jusqu'au 11/09. Plus de lecture après. Les échantillons MES sont ok. Ajouter 13cm à la série de cotes obs Peinture par pochoire des règles sur un pylône de construction d'un pont à 500m en aval.</p>	
<p>160 - 1700</p>	<p>30/09 - El SEna</p>	<p>Redressement règle 5 et 6. Augmenter de 6 cm pour ces cotes. Pb : l'Obs lave les filtres après filtration ! Construction d'un pont à 400 m en amont de la station.</p>	
<p>233 -</p>	<p>1/10 -</p>	<p>4 profils de jaugeages liquides</p>	

2000	Riberalta		
259 - 1800	1/10 - Guayaramerin	jaugeages	
265 - 2650	2/10 - Cachuela	Jaugeages	
182 - 1050	3/10 - Pto Siles	Jaugeages L'Observateur Ernesto en retraite. Laisse son activité à son épouse.	
339 - 760	4/10 - Camiaco	Jaugeages 339 = Cote nivelée 361 = cote lue par obs (+22cm !) Fabrication et installation de règles mobiles à poignée avec niveau à bulle et cordeau	

Décembre 2015

Mission radiométrie couleur de l'eau et DGPS d'Abuna IRD-CPRM-UnB-UFAM. Cf **Informe misión Abuna – Guyaramerin – Riberlata 4 – 7 /12 2015**

Avril 2016

Le câble de l'ADCP RDI Rio Grande est défectueux. Sur tous les câbles anciens récupérés c'est toujours la connexion du fil blanc signal (2) qui fait défaut. Sur le terrain les réparations n'ont pas tenu de sorte que l'ADP Sontek a été utilisé pour les jaugeages.

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
155 - 1900	3 - Rurre	Un banc de sable s'est installé sur la station. La lecture des cotes basses est impossible. Implantation de règles et d'un cordeau pour rejoindre la rive.	La station est au niveau du panneau






568 - 4900	6 - El Sena	L'Observateur Mauro n'est plus disponible pour les lectures et prélèvement. Il est remplacé par Leli Camaroni (cell 74769783)	
825 - 10000	7 - Cachuela	Jaugeages	
700 - 1100	8 - Guayaramerin	Jaugeages Radiométrie Trios avec Henrique et al 1 site à Guayaramerin 3 sites à Riberalta Beni amont et aval et Madre de dios	
1213 - 750	10 - Pto Siles	Jaugeages	
	11 - Camiaco	Pluies torrentielles toutes la journée. Pas de jaugeages	
220 - 450	13 - Pto Villarroel	Jaugeages	

Octobre 2016

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
-102 - 760	3 - Rurenabaque	Le nouveau radar situé en amont après le pont en construction est HS. Pose d'une règle éphémère en période d'étiage. La cote 100cm = -80cm/batterie de règles de référence. Lecture obs = 78 soit (100-78)+80	Détarrage ! Il faut niveler le niveau de mesure du nouveau radar à la référence des règles (règle 7) pour raccorder les séries. Le BM implanté dans la cours de la maison de l'Obs

			n'existe plus. !
116 - 1200	4 - El Sena	Remplacement des règles 3 et 4. Nettoyage de la batterie de règles	Cellulaire de l'Obs en panne. Retranscription des lectures de cotes.
170 - 485	5 - Pena Amarilla	L'observatrice a déserté le village. Pas de lecture de cotes et pas de flacons MES !	
122 - 2600	6 - Riberalta	Cote mesuré avec un nivellement à partir de la capitainerie. Don de 2 règle limni.	
204 - 050	7 - Guayara.	Remplacement des règles 3, 4 et 5. Consolidation de la règle 2.	
281 - 1800	8 - Cachuela	Deux règles cédées sur place dont une pour remplacer la N°2.	
195 - 780	9 - Pto Siles	jaugeages	
424 - 900	11 - Camiaco	Un radar télémétrique a été installé. 1- L'infrastructure porteuse n'est pas assez longue pour atteindre l'ensemble le lit du rio. 2- La télétransmission GPRS ne fonctionne pas. Test avec plusieurs tentatives de télétransmission à La Paz. L'observateur historique à cède son activité à son fils. C'est en réalité sa petite fille qui le remplace.	
Cf Base	13 - San Antonio	Collecte données radar Ok Jaugeage au moulinet + ADP sontek	
693 - 5	14 - Camiri	Cote au flexo = 680 + 13 (h de l'ex radar). Inversé = 4.63 Nouvel règle ENDE = 71 cm	Nouvelle observatrice pour collecte MES. Maria Eugenia Antunez Vega cell 71033286
1324 - 0	15 - Muyupampa	Cote inversé = 1078. Jaugeage à l'ADP Sontek. Vitesse = 0 m/s. Pas de débit mesurable !	
109 - 28	16 - Abapo	El paraiso Jaugeage ADP Sontek	
185 - 190	17 - Pto Villarroel	Jaugeages	



Avril 2017

Côte (cm) - débit (m.s ⁻¹)	Jour - Station	Commentaires	Observations Photos
630 - 3500	1 - Pto Villaroel	<p>Cote 11h : 609, cote 13h : 650</p> <p>Vitesse de surface et charriage de tronç rendent difficile les jaugeages. Peu de signal et collecte de MES au centre et à droite uniquement.</p> <p>Le radar a été démonté par le SENAMHI de cochabamba ?!</p> <p>L'observateur Raoul a été affecté à Guayaramerin par le Semana mais a refusé cette affectation. Il n'a plus l'autorisation d'accéder au site mais nous assure qu'il continue les lectures et collecte. A suivre.</p>	
1016 - 4300	3 - Camiaco	<p>Le pylône du radar en bord de berge va bientôt s'écrouler.</p> <p>Coord Obs : Lorena Sanchez Id : 625314352, Cell : 72792635</p>	
1230 - 7800	4 - Pto Siles	<p>La nouvelle station télémétrique OTCA ne télétransmet pas et est débranchée. Mise sous alimentation pour au moins enregistrer les cotes.</p> <p>Jaugeages</p>	
1043 - 3000	5 et 6 - Itinez	<p>Jaugeages liquide dans le cadre du programme « bilan Hydrique » avec financement suédois.</p> <p>Un passage difficile sur la piste.</p>	
672 - 12300	7 - Guayaramerin	<p>Dépôt des flacons RIIA chez l'obs N. Davalo.</p> <p>Jaugeages</p>	
927 -	8 -	<p>Contrôle de la station télémétrique OTCA. Ne télétransmet pas.</p>	

13000	Cachuela	Jaugeages	
-------	----------	-----------	--



Station OTCA Cachuela Esperanza

	9 - Viila Bella	Détour de la tournée pour jauger en amont de la confluence Béni/Marmoré. Jaugeage à la base naval Béni : 14000 Marmoré : 12950	
? - 14000	10 - Riberalta	Jaugeage liquide	
600 - 7600	11 - El Sena	Jaugeages Construction du pont difficile.	
232 - 3900	12 - Rurrenabaque	Rio très turbulent. Station historique définitivement détruite. Nouveau Radar en amont ne télétransmet pas. A faire : nivellement Echelle 7 au radar pour raccorder les séries.	

ANNEXE I : 0 NG des règles de référence après traitement des acquisitions DGPS avec PPP

	<i>BM</i>	<i>0 NG reglas (m)</i>	<i>Loc.</i>	<i>Fecha</i>
Cachuela Esperanza	Regla 12m	126.154	En el puente	22/09/2014
Guyayaramerin	Regla 10m	135.738	embarcadero SEMENA arriba de las reglas	19/10/2013
Riberalta	Regla 9m	147.652	Patio de la capitania	21/09/2014
Sena	Regla 10m	162.118	Orilla	26/04/2015
Puerto Siles	Regla 10m	147.103	BM patio de la capitania	18/03/2013
Camiazo	Regla 12m	169.857	En el pueblo	20/10/2013
Pto Villarroel	Regla 9m	201.28	embarcadero SEMENA arriba de las reglas	29/05/2014
Rurrenabaque	Regla 7m	216.767	Patio de la casa del obs	21/03/2013
Camiri	radar RLS	818.371	antigua estación de bombeo	29/06/2013
Muyupampa	radar RLS	934.805	Puente	31/08/2015
San Antonio	radar RLS	632.93	Nivel agua arriba RLS	02/09/2015

	<i>GPS Diff (m)</i>	<i>diff BM GPS</i>	<i>sigma (m)</i>	<i>Lat</i>	<i>Long</i>	
Cachuela Esperanza	137.826	0.328	0.028	10°32'15.86"	65°35'05.78"	
Guyayaramerin	146.418	-0.68	0,032	10°48'44.83"	65°20'34.81"	
Riberalta	160.582	-3.93	0.079	10°59'42.12"	66°04'32.41"	repetir GPS (sigma 8cm)
Sena	172.418	-0.3	0.034	11°28'13.46"	67°14'12.48"	
Puerto Siles	163.813	-6.71	0.034	12°48'01.68"	65°00'17.98"	repetir nivelación (notas ilegibles en el cuaderno)
Camiazo	182.592	-0.735	0.052	15°20'09.96"	64°51'48.83"	
Pto Villarroel	211.81	-1.53	0.031	15°20'09.96"	64°51'48.83"	
Rurrenabaque	225.084	-1.317	0.021	14°26'26.34"	67°32'07.10"	
Camiri	818.581	-0.21	0.034	20°00'40.14"	63°32'46.24"	Z NG Radar
Muyupampa	940.735	-5.93	0.025	-20°10'58.15	63°47'11.29"	Z NG Radar
San Antonio	625.87	7.06	0.026	20°00'44.64"	63°12'11.81"	Z NG Radar

ANNEXE II : Liste des observateurs opérationnels du réseau hydrométrique Hybam Bolivie.

Noms	Tel	C.I.	Station	Obs
Raoul Placido Ramos Condor	74362673	7420998 Oruro	Pto Villarroel	N'est plus employé du Semana depuis 2017 – 200Bs/mois
Juan Fernandez	6918956	5860668 Sta Cruz	Abapo	Stable – 200Bs/mois
Ernesto Hutardo Ramos	67282933	5591955 Béni	Camiacono	flis de l'ancien obs, c'est sa femme qui collecte – 200Bs/mois
Augustin duran Melgare	72819319	5626209 Béni	Pto Siles	a cédé l'activité à sa femme – 200Bs/mois
Sonia Kogar	72555674	2658550 La Paz	Rurrenabaque	a cédé l'activité à sa fille – 250Bs/mois filtration
Guillermo Mendez Vargas		1683939 Béni	Cachuela espranza	a cédé l'activité à son fils – 200Bs/mois
Mauro Beguma torrez		4218952 Beni	El sena	Stable – 200Bs/mois
Ferde Mauchinas		10793383	Pena amarilla	Pas fiable du tout
Isabel Acosta Rosa	73956412	1930062	Cachuela espranza	obs remplaçante
Mariquena Antoniez	71033286		Camiri	depuis oct 2016 – 100Bs/mois. MES seulement
Nestor Davalos	77842547		Guyaramerin	Stable – 200Bs/mois

Les numéros de cellulaire manquant sont disponibles au Senamhi de La Paz

ANNEXE III : Inventaires des collectes d'échantillons filtrés pour le programme RIIA

<i>lugar</i>	<i>Rio</i>	<i>Lat</i>	<i>Long</i>	<i>fecha</i>	<i>Hora</i>
Santa Rita	Coroico	S15°42.372'	W67°40.941'	11/03/2015	08:00
Sapecho	Alto Béni	S15°33.432'	W67°22.470'	11/03/2015	13:00
				27/09/2015	13:00
				04/04/2016	11:30
Puerto Teresa	Yata	S13°26.937'	W66°36.003'	14/03/2015	12:00
				29/09/2015	11:00
				05/04/2016	11:30
				04/10/2016	
Sena	Madre de dios	S11°28.173'	W67°14.302'	26/04/2015	13:00
				07/07/2015	08:00
				30/09/2015	09:00
				06/04/2016	12:00
				05/10/2016	
Trinidad	Ibare	S14°52.134'	W64°58.260'	28/04/2015	17:40
				04/10/2015	14:00
Puerto Siles	Mamore	S12°48.350'	W65°0.259'	30/04/2015	13:00
				03/10/2015	12:00
				04/04/2017	13:00
Abapo	Grande	S18° 54.626'	W63° 24.075'	03/09/2015	10:00
Puerto Villarroel	Ichilo	S16° 50.228'	W 64° 47.496'	03/09/2015	17:30
				01/04/2017	11:00
Yapacani	Yapacani	S17° 24.319'	W63° 50.777'	03/09/2015	16:30
Chimore	Chimore	S16° 59.821'	W65° 08.135'	04/09/2015	13:30
				31/03/2017	18:00
Chapare	Chapare	S16° 58.376'	W65° 23.914'	04/09/2015	16:00
Pena Amarilla	Beni	S11° 32.788'	W66° 40.542'	06/04/2016	16:00
Camiaico	Mamore	S15° 20.247'	W64° 51.999'	03/04/2017	10:00