Observatoire de Recherche en Environnement HYBAM

LMTG (CNRS - IRD - UPS) - Toulouse

Rapport de mission sur la côte pacifique péruvienne

Francis SONDAG, Février 2008

La vallée du Rio Ocoña et la station de Puente Ocoña (au centre)

Mission sur la côte pacifique péruvienne

Francis SONDAG, 24 Janvier – 6 Février 2008

Objectifs de la mission

Le but de cette mission était de mettre en place quatre stations de prélèvement de type « ORE Hybam » sur la côte pacifique péruvienne. Quatre fleuves ont été sélectionnés pour installer ces stations. Deux sont situés sur la côte sud, il s'agit des rios Cañete et Ocoña ; au nord, les rios Santa et Tumbes ont été retenus.
La figure 1 ci-dessous reprends la localisation des stations ainsi que l'extension des bassins de ces fleuves. Leurs coordonnées, altitude, débit moyen et superficie du bassin sont repris au tableau I.

Participants

Julia Acuña (JA), SENAMHI Lima
Alain Crave (AC), IRD Lima
Pascal Fraizy (PF), IRD Lima
Jean-Loup Guyot, IRD Brasilia
Francis Sondag (FS), IRD Toulouse
Philippe Vauchel (PV), IRD Lima
Jorge Luis Carranza Valle (JV), SENAMHI Lima

Tableau I : Caractéristiques des stations installées au cours de la mission

Station	Rio	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Débit annuel moyen (m^3 s^{-1})	Superficie du bassin (km^2)
Socsi	Cañete	13°01,686' S	76°11,675' W	340	51,4	6 091
Puente Ocoña	Ocoña	16°52,621' S	73°06,868' W	40	102,5	16 322
Condorcerro	Santa	8°40,064' S	78°19,850' W	380	139,7	14 954
El Tigre	Tumbes	3°46,141' S	80°27,413' W	50	113,6	*4 850 **

** : dont 1893 km^2 en territoire péruvien*

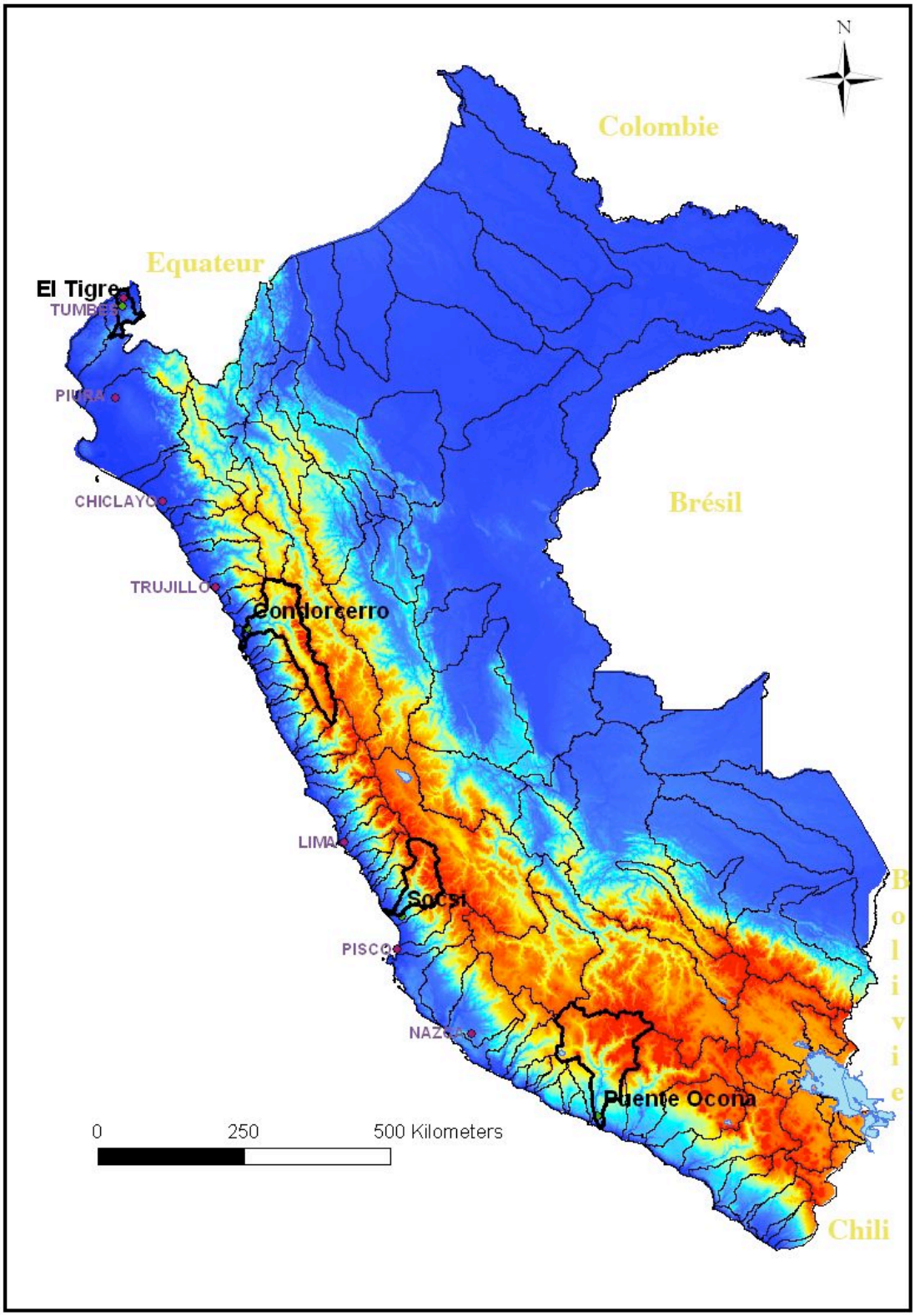

Figure 1 : Localisation des stations Pacifique et extension des bassins hydrographiques concernés *(extraction SRTM de B. Guerrero, LMTG)*

Déroulement de la mission

Jeudi 24janvier

Départ de FS de Toulouse à 6 h, arrivée à Lima à 17 h, accueil par JL Guyot.

Vendredi 25/01

Réunion à l'UNALM (JL Guyot, P. Fraizy, P. Vauchel, A. Crave et F. Sondag) afin d'établir le chronogramme de la mission et de préparer le matériel nécessaire.
La tournée sera organisée en deux parties :

- une première partie concernera l'installation des deux stations de la côte sud (Socsi sur le rio Cañete et Puente Ocoña sur le rio Ocoña) ; les participants (AC, FS et JV) effectueront en voiture le trajet de Lima à Puente Ocoña et retour du samedi 26 au lundi 28/01 ;
- la seconde partie se déroulera sur la côte nord (stations de Condorcerro sur le rio Santa et El Tigre sur le rio Tumbes) du mercredi 30/01 au samedi 03/02. Après l'installation des stations du nord, JA et FS rejoindront Lima en avion depuis Chiclayo tandis que AC et PV rejoindront PF en voiture à Bagua Grande pour continuer la tournée vers la station de Borja sur rio Marañon.

Samedi 26/01

Départ à 9h pour AC, FS et JV avec un véhicule de l'IRD. Arrivée à la station de Socsi sur le rio Cañete à 12h30 (160 km [*]). La station se situe à environ 30 km au nord de la ville de San Vicente de Cañete. Le tableau I en page 14 reprend différentes caractéristiques de la station.
L'observateur est Santos Delgado Delacruz. Il effectue les relevés et l'entretien du limnigraphe ainsi que des prélèvements décadaires pour les MES. Nous lui expliquons la procédure de filtration pour la chimie de l'ORE qu'il effectuera dorénavant le 10 de chaque mois. L'échantillon est prélevé depuis le bord sur la rive droite du rio à proximité immédiate du limnigraphe, en amont du pont sur le Cañete. En plus, un échantillon pour mesure du COP est préparé par filtration sur filtre GFF. Comme le colis contenant les conductimètres n'était pas sorti de douane au moment du départ, il n'a pas été possible de lui en laisser un. AC passera d'ici 2 à 3 mois pour le lui donner. Mesures lues ce jour: T°: 22,5°, conductivité: 22,5 μS, cote : 198 cm. Nous reprenons les flacons pour MES disponibles et laissons 11 kits complets pour les filtrations mensuelles.
Départ vers Nazca à 15h30, arrivée à 19h (450 km).

[*] *les distances sont données par rapport à Lima*

Vue sur Google Earth de la station de Socsi et localisation du point de prélèvement

Vue amont du rio Cañete à la station de Socsi

Dimanche 27/041

Départ de Nazca à 7h45, arrivée à Puente Ocoña à 11h45 (850 km). La station se trouve au bord de la Carretera Panamericana, au pont au-dessus du rio Ocoña. Le prélèvement pour l'ORE est effectué sur la rive gauche juste sous le téléphérique utilisé pour les jaugeages. Ceux-ci sont effectués tous les 2 jours et un échantillonnage décadaire pour les MES est effectué également. Les échantillons ont été remis au SENAMHI à Arequipa qui les enverra prochainement à Lima.
Nous expliquons la procédure de filtration pour la chimie de l'ORE à l'observateur, Hugo Rene Jacinto Apasem. Il l'effectuera dorénavant le 10 de chaque mois. L'échantillon du jour est prélevé et filtré. En plus, un échantillon pour la mesure du COP est préparé par filtration sur filtre GFF. Tout comme à Socsi, un conductimètre lui sera donné lors de la prochaine visite.

Vue sur Google Earth de la station de Puente Ocoña et localisation du point de prélèvement

Le téléphérique de jaugeage de la station de Puente Ocoña. Le prélèvement pour l'ORE est effectué depuis la rive juste au-dessous

Départ de Puente Ocoña à 16 h, arrivée à Nazca à 21 h.

Lundi 28

Nazca - Lima

Mardi 29

Préparation du matériel pour la tournée sur les stations pacifique nord à l'UNALM..
Discussion avec Jean-Sébastien Moquet sur des questions de prélèvement et d'analyses d'eau de pluie.

Mercredi 30

Départ de Lima à 6 h, arrivée à la station de Condorcerro sur le rio Santa à 14 h (560 km). Cette station fait partie d'un réseau de 5 stations suivies dans le cadre de l'étude des transports solides

du projet d'irrigation "Proyecto Especial Chavimochic – Programa Medicion de solidos" (http://www.chavimochic.gob.pe). Ce projet dispose d'un laboratoire de filtration bien équipé (balance, étuve, turbidimètre) dirigé par Pedro Vigo Cotrina qui accepte d'effectuer les filtrations mensuelles pour l'ORE. Le prélèvement est effectué en rive droite du Santa, en contrebas du laboratoire. Température : 26,2°C, conductivité : 175,2 μS. En plus des échantillons habituels, un filtre pour la mesure du COP a également été préparé. Il est à noter que le rio Santa est très chargé en sédiment (de 2 à 6 g L^{-1} en saison des crues) et qu'il contient beaucoup de particules de charbon en raison d'une contamination en amont par un affluent drainant des exploitations de houille.

Vue sur Google Earth de la station de Condorcerro et localisation du point de prélèvement. On distingue les bassins de sédimentation où s'effectue la décantation des eaux. La prise d'eau du canal d'irrigation, visible au centre de la photo, se trouve environ 5 km en amont (= à droite) des installations.

Le point de prélèvement du rio Santa en aval de la station de Condorcerro. On distingue les remous provoqués par les rejets des décanteurs.

Départ de la station à 17h, arrivée à Trujillo à 19h (640 km).

Jeudi 31

Départ de Trujillo à 7 h, arrivée à Piura à 11h30. Visite au SENAMHI afin de demander les coordonnées de la station d'El Tigre sur le rio Tumbes. Nous rencontrons le major Guillermo G Lazo Alatrista, directeur du SENAMHI de Piura, qui nous fournit ces indications et fera aviser l'observateur de notre arrivée le lendemain. Nous nous rendons ensuite au siège du projet d'irrigation « Chira - Piura » afin d'obtenir des informations sur les données disponibles concernant les transports de sédiments (pour plus d'informations sur ce projet voir le site http://www.chirapiura.gob.pe). Différents rapports sont disponibles, notamment ceux contenant la bathymétrie d'un grand réservoir servant de décanteur. Le directeur accepte de rassembler ces documents et de les transmettre au SENAMHI où nous les récupérerons ensuite.
Départ de Piura à 16 h, arrivée à Mancora à 18h30 (990 km).

Vendredi 01/02

Départ de Mancora à 7h arrivée à la station d'El Tigre sur le rio Tumbes à 9 h30 (1250 km). L'observateur du SENAMHI, Emmer Orlando Aguilar Pardo, est occupé à effectuer le jaugeage. Le prélèvement pour l'ORE est effectué en rive gauche, en dessous du téléphérique de jaugeage dans une section bien turbulente. Température : 23,1°C, conductivité : 74,5 μS, cote : 3,30 m.
Les filtrations sont effectuées dans le bâtiment du projet « Puyango – Tumbes » (projet binational Pérou – Equateur, http://www.udep.edu.pe/recursoshidricos/EcuadorPeru.htm) qui participe au suivi de la station. Afin d'être en phase avec les prélèvements des MES qui sont effectués les 1, 11 et 21 du mois, le prélèvement pour l'ORE sera également effectué le 11 de chaque mois sur cette station. Un filtre pour la mesure du COP a également été préparé. Nous récupérons les échantillons de MES depuis septembre 2007.

Vue sur Google Earth de la station d'El Tigre et localisation du point de prélèvement

Le point de prélèvement sur le rio Tumbes à la station d'El Tigre

Départ à 15 h, arrêt au SENAMHI de Piura afin de récupérer les documents du projet Chira – Piura, arrivée à Lambayeke à 21h.

Samedi 02

Chiclayo – Lima pour JA et FS.
Chiclayo – Bagua Grande pour AC et PV.

Dimanche 03

Lima - Mise en ordre des échantillons, rédaction du rapport de mission.

Lundi 04

Travail avec JLG à l'UNALM

Mardi 05 et mercredi 06

Lima – Amsterdam – Toulouse

Conclusions

Cette mission a permis de se rendre sur le site des quatre stations de l'ORE Hybam prévues sur la côte Pacifique du Pérou. Toutes ont pu être mises en place dans de bonnes conditions. Les observateurs ont été formés au prélèvement et à la filtration des échantillons selon le protocole uniformisé des stations de l'ORE. Le matériel suffisant pour une année de prélèvement a été laissé à chaque observateur. Une mission de contrôle devrait être organisée d'ici 3 à 4 mois afin de vérifier la bonne marche des opérations et de récolter les échantillons prélevés.

Annexe 2 – Photos des différentes stations

Le limnigraphe de la station de Socsi

Filtration à Socsi

Echelle en mauvais état à Socsi

Santos Delgado Delacruz, observateur de Socsi

La vallée du rio Ocoña en amont de la station

Hugo Rene Jacinto Apasem, observateur de Puente Ocoña

Jaugeage au téléphérique à Puente Ocoña

Le bâtiment du projet « Chavimochic »

L'intérieur du laboratoire du projet « Chavimochic »

Le limnigraphe du SENAMHI à Puente Ocoña

Les eaux du Santa chargées de particules de houille à la station de Condorcerro

L'équipe du laboratoire en compagnie des participants à la mission

Jaugeage du Tumbes à El Tigre

Filtration à El Tigre

Le limnigraphe de la station d'El Tigre

Les observateurs de la station d'El Tigre en compagnie des participants à la mission