

CR Terrain Projet Karsts INGEMMET

18/11 – 03/12/2017

Participants: Fabien Renou, Fluquer Peña, Karen Dueñas, Walter Pari

Cette dernière mission de terrain de l'année 2017 avait pour but de continuer l'échantillonnage des résurgences et du fleuve Cañete. Additionnellement, le but était de réaliser une étude géophysique au niveau du Tragadero du fleuve Cañete afin d'essayer de détecter la présence des conduits karstiques en profondeur.

- **18-19/11/2017 :**

Nous partons le matin de Lima et passons une première nuit à San Mateo. Arrivée le lendemain en début d'après-midi à Tanta.

Nous nous dirigeons vers le Tragadero, où nous réalisons l'échantillonnage et la mesure des paramètres physico-chimiques et de l'alcalinité in situ (cf. Tableau 1) (Photo 1). Le débit estimé ce jour est de 7.73 m³/s (données Ambiaand)



Photo 1 : Mesure in situ des paramètres physico-chimiques du Tragadero

- **20/11/2017 :**

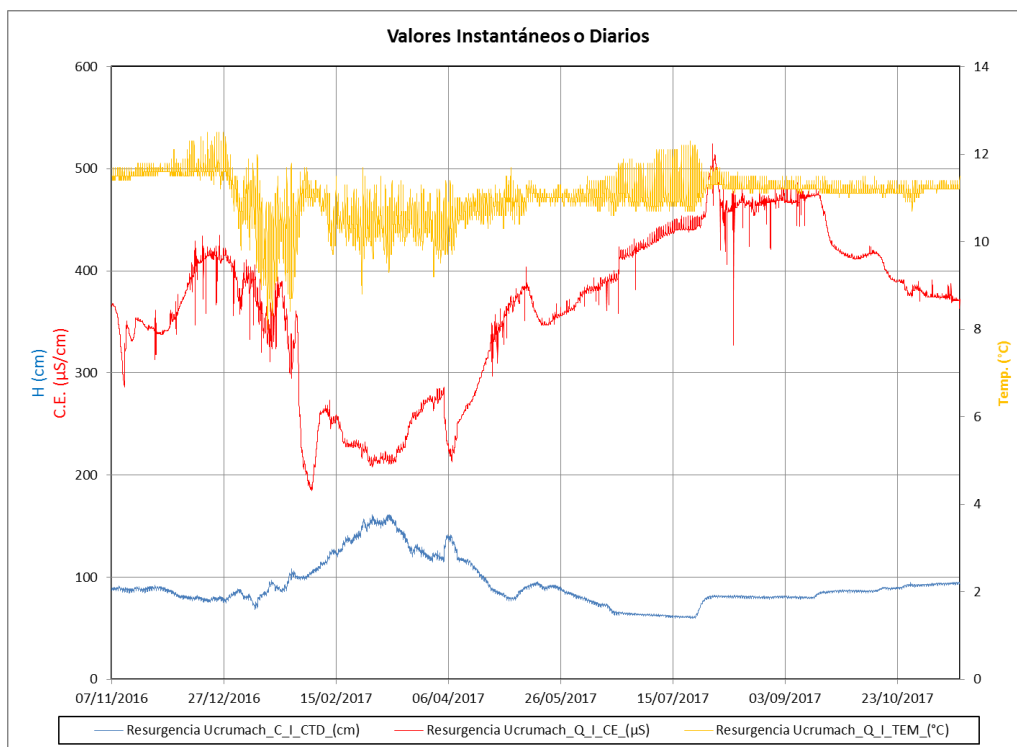
Walter Pari, ingénieur géophysique de l'INGEMMET attaque dans la matinée la réalisation des sondages électriques au niveau du Tragadero. Pendant ce temps, le reste de l'équipe se rend dans un premier temps au Manantial Muyucocha pour réaliser le jaugeage et l'échantillonnage (Q mesuré = 1.77 m³/s), puis à la résurgence Ucrumachay

(Q mesuré = $6.07 \text{ m}^3/\text{s}$) pour récupérer les données enregistrées par la sonde CTD (Photos 2 y 3)



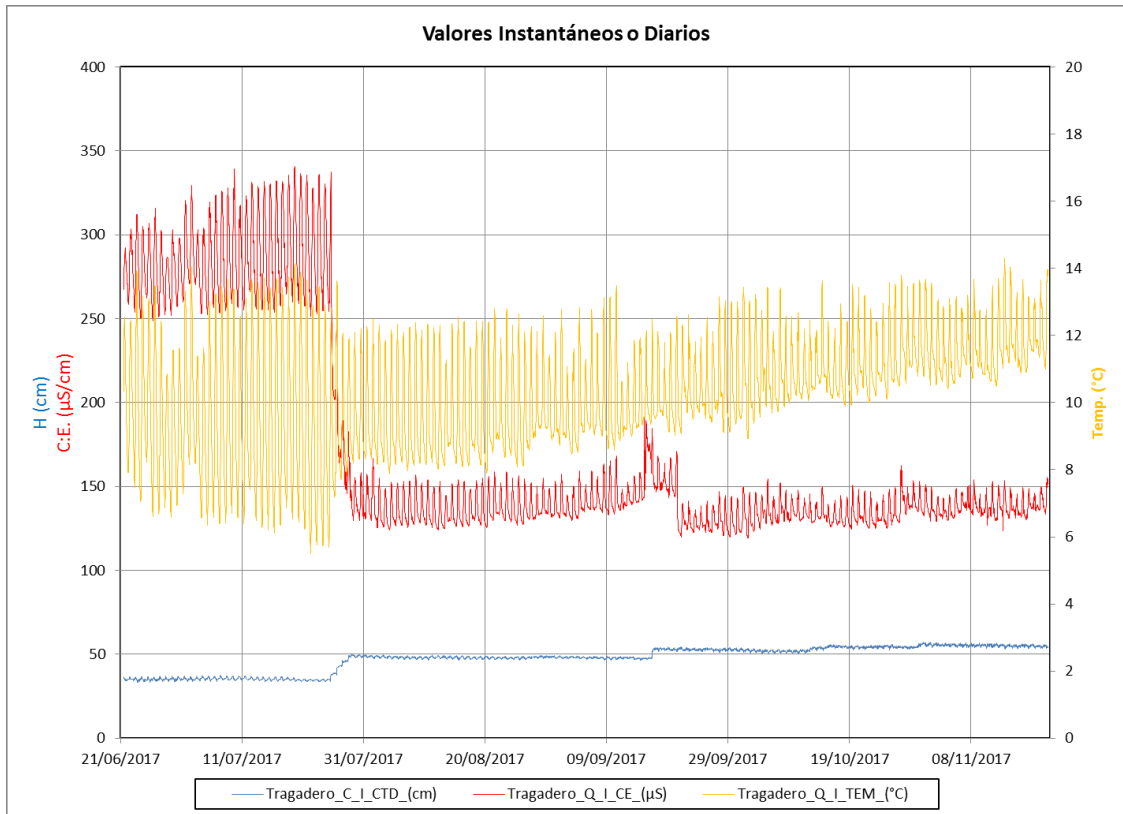
Photo 2 (g) : jaugeage du manantial Muyucocha
Photo 3 (d): Jaugeage de la résurgence Ucrumachay

La sonde CTD continue d'enregistrer sans problèmes et nous permet d'avoir maintenant un peu plus d'une année de données sans interruption (Graphique 1)



Graphique 1 : données enregistrées par la sonde CTD de la résurgence Ucrumachay au 20/11/2017 à 12:00

Dans l'après-midi nous nous rendons au Tragadero pour récupérer les données de la sonde CTD installée le 21/06/2017. Là aussi, la CTD a enregistré sans interruption (Graphique 2)



Graphique 2 : données enregistrées par la sonde CTD du Tragadero au 20/11/2017 à 15:30

- **21/11/2017 :**

Nous nous rendons à la résurgence Puente Natural, située en contrebas de la résurgence Ucrumachay pour réaliser le jaugeage du fleuve à ce niveau ($Q_{\text{fleuve}} = 7.31 \text{ m}^3/\text{s}$, soit une augmentation de $1.24 \text{ m}^3/\text{s}$ entre la résurgence Ucrumachay et le fleuve à ce niveau) et l'échantillonnage (Photo 4).

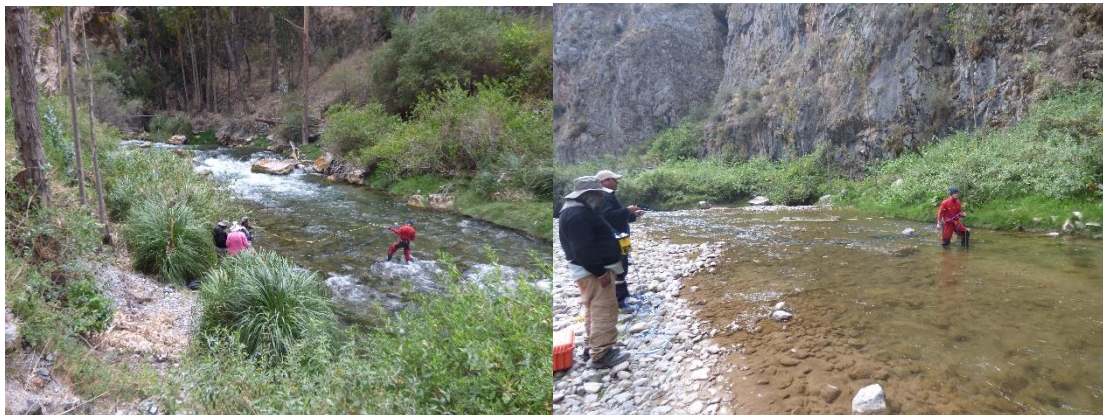
Durant l'après-midi nous aidons à la réalisation des profils géophysiques

- **22/11/2017 :**

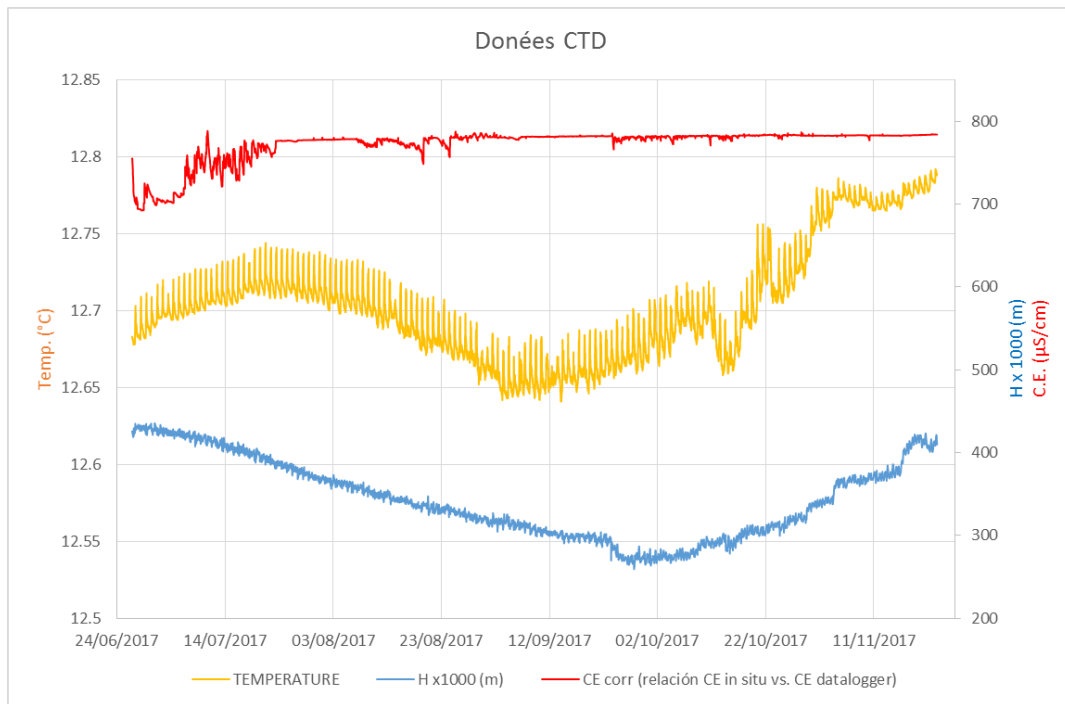
Dans la matinée nous terminons la réalisation du dernier profil géophysique interrompu la veille par l'arrivée d'un orage en fin d'après-midi. Nous partons ensuite à Alis où nous réalisons le jaugeage et l'échantillonnage du fleuve en amont ($Q = 1.31 \text{ m}^3/\text{s}$) et en aval ($Q = 4.56 \text{ m}^3/\text{s}$) du manantial Alis, ainsi que la récupération des données de la CTD (Photos 5, 6 et 7). Les données de la CTD ont été enregistrées sans problèmes (Graphique 3).



Photo 4: jaugeage du fleuve Cañete au niveau de la résurgence Puente Natural



Photos 5, 6 et 7 : jaugeage du fleuve Alis en aval et en amont du manantial Alis et récupération des données de la CTD



Graphique 3 : données enregistrées par la sonde CTD du manantial Alis au 22/11/2017 à 16 :30

En fin d'après-midi nous partons à Huancayo.

- **23/11/2017 :**

Départ de Fabien et de Walter Pari pour Lima. Fluquer et Karen vont échantillonner plusieurs manantiales autour de Huancayo (secteur de Chupaca)

- **24/11/2017 :**

Découverte d'un nouveau manantial, le manantial Coyllor (Photo 8). La pluie ne permet pas de réaliser le jaugeage, le débit est estimé à plus d' $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Le manantial affleure au contact entre les calcaires de la formation Chambará et les dépôts colluviaux et semble donc d'origine karstique. Il est envisagé la pose d'une CTD dans les prochains mois.



Photo 8 : manantial Coyllor

- **25/11/2017 :**

Matin : Jaugeage et échantillonnage de la Sima Pumacocha ($Q = 0.08 \text{ m}^3/\text{s}$) et du manantial Laraos ($0.18 \text{ m}^3/\text{s}$) (Photos 9 et 10)



Photos 9 et 10 : jaugeage de la Sima Pumacocha (g.) et du manantial Laraos (d.)

Après-midi: échantillonnage du fleuve Cañete aux points Vilca et Laguna 2

- **26/11/2017 :**

Echantillonnage du fleuve Cañete aux points Huancaya, Piquecocha, Tinco Alis y Azucha

- **27/11/2017 :**

Matin : échantillonnage du fleuve Cañete aux points Huallhua y Sirena



*Photos 11 à 18 (de g. à d. et de h. en b.): échantillonnage du fleuve Cañete aux points :
Wilca, Laguna 2, Huancaya, Piquecocha, Tinco ALis, Azucha, Huallhua y Sirena*

Après-midi: découverte d'un nouveau système perte-résurgence au niveau du village de Miraflores (Tragadero Uncha-Resurgencia Miraflores). Echantillonnage et jaugeage du Tragadero Uncha ($Q = 1.76 \text{ m}^3/\text{s}$) et de la Resurgencia Miraflores ($Q = 1.26 \text{ m}^3/\text{s}$) (Photos 19 et 20).



*Photos 19 et 20 : échantillonnage du Tragadero Uncha (g.) et de la Resurgencia
Miraflores (d.)*

- **28-29/11/2017 :**

Exploration du massif calcaire dans le secteur de Azulcocha. Découverte de plusieurs puits et tragaderos, dont plusieurs correspondent, après vérification aux points déjà inventoriés par le BEC Bristol (Photos 21 à 23)



Photos 21 à 23: aperçu des différents tragaderos et puits rencontrés dans le secteur de Azulcocha

- **30/11/2017 :**

Voyage Alis-Lunahuana

- **01-02/12/2017 :**

Lunahuana : étiquetage des échantillons et rédactions des rapports post-terrain

- **03/12/2017 :**

Retour à Lima

Tableau 1 : points échantillonnés durant la mission de terrain

Código	Nombre	Este	Norte	Cota	Fecha	Hora	Q (l/s)	T°C	pH	CE in situ (µS/cm)	TDS (mg/l)	RDO (% sat.)	OD (mg/l)	Alcalinidad in situ (mg/l CaCO ₃)
137549-002	Tragadero 2	397349	8666060	4107	19/11/2017	15:36	7720	11.9	8.38	154.2	76.1	103.8	6.67	41.1
137549-004	Resurgencia Ucrumachay	403319	8664933	4012	20/11/2017	13:05	6070	12.6	7.52	364.6	179.1	57.7	3.85	66.9
137549-021	Manantial Muyucocha	405277	8663580	3933	20/11/2017	10:05	1770	13.0	7.38	461.3	226.5	31.5	2.06	172.4
137549-019	Rio Cañete Puente Natural	404153	8665045	3922	21/11/2017	09:45	7310	12.4	8.03	362.5	178.1	109.1	7.23	107.7
137548-001	Manantial Alis	416295	8643801	3415	22/11/2017	16:50	3390	12.9	7.41	781.6	383.5	49.3	3.48	217.5
137548-003	Rio Alis Aforo N° 2	415788	8643721	3386	22/11/2017	15:20	4560	13.4	7.85	693.3	340.2	101.2	7.09	-
137548-009	Rio Alis Aforo N° 1	416712	8644268	3393	22/11/2017	15:50	1310	12.7	8.58	460.8	226.3	102.0	7.20	172.7
49967-001	Matapuquio	464395	8664053	3365	23/11/2017		-	14.2	7.80	330.9	162.6		6.69	-
49967-002	Quinsapuquio (Toma-ajospuquio)	464637	8663757	3377	23/11/2017		-	14.4	7.82	409.5	201.2	95.8	6.71	-
49968-001	Ñahuinpuquio	463016	8665164	3401	23/11/2017	11:11	-	14.9	7.67	313.5	154.1	95.0	6.42	-
49968-002	Chaquipuquio	463462	8664873	3392	23/11/2017		-	13.8	7.64	317.6	156.1	90.0	6.29	-
49968-007	Manantial Coyllor	452106	8670904	3440	24/11/2017	11:34	1000	13.4	7.41	502.9	246.9	52.2	3.63	-
137547-002	Sima Pumacocha	423984	8630139	4258	25/11/2017	10:00	80	10.3	8.45	141.2	69.7	132.8	8.88	-
137547-003	Lauma	413527	8636057	3354	25/11/2017	14:15	-	10.2	8.02	262.2	128.7	97.7	7.40	-
137547-005	Ñañopuquio 2	413956	8635194	3274	25/11/2017		-	11.8	7.80	309.8	152.3	88.2	6.51	-
137547-006	Ñañopuquio 1	413964	8635168	3272	25/11/2017		160	11.7	7.80	306.0	150.4	89.2	6.58	-
137547-007	Manantial Laraos	417009	8633224	3764	25/11/2017	12:00	180	10.8	7.78	321.8	158.2	86.8	6.20	72.1
137549-010	Rio Cañete - Estación aforo Vilca	409929	8660050	3752	25/11/2017	10:51	9980	12.9	8.34	415.6	204.2	106.7	7.18	86.8
137549-013	Rio cañete 2 (Laguna)	412212	8657376	3802	25/11/2017	11:40	-	13.4	8.31	426.5	209.5	100.3	6.75	89.6
137547-001	Rio Cañete Estación Titín Azucha	411491	8638919	3032	26/11/2017	17:45	12760	12.9	8.40	497.6	244.3	99.9	7.38	129.1
137548-013	Rio Cañete Estación Tinco Alis	412124	8641105	3087	26/11/2017	17:10	11700	12.8	8.41	397.6	195.3	100.4	7.36	85.6
137549-017	Rio cañete - Huancaya	413235	8650772	3600	26/11/2017	15:40	-	13.8	8.43	395.1	194.1	101.2	6.89	72.5
137549-023	Laguna Piguecocha	411493	8645001	3361	26/11/2017	16:30	-	12.5	8.37	402.1	197.6	101.9	7.27	92.4
137549-001	Laguna Sirena	412835	8652819	3649	27/11/2017	11:25	-	13.3	8.39	405.9	199.4	102.6	7.00	70.5
137549-016	Laguna Huallhua	412981	8653404	3672	27/11/2017	11:25	-	12.5	8.38	414.7	203.7	103.0	7.11	109.2
137549-025	Tragadero Uncha	409120	8642105	3470	27/11/2017	16:56	1760	12.4	8.11	183.5	90.3	99.4	7.03	45.8
137549-026	Resurgencia Miraflores	409379	8641886	3448	27/11/2017	16:31	1260	13.1	7.96	198.2	97.6	97.0	6.81	25.5