

Picarro

Modèle G2401 : CO₂ / CH₄ / CO / H₂O.
ICOS 1127.

Installé à bord le 29/10/2020 avant l'OP3
TAAF.



Petit récap instrumental

Caractéristiques	Picarro
Numéro Icos	1127
Numéro Univ. Réunion	29441
Numéro de série	3664-CFKADS2372
Processeur	Intel Celeron 2.20GHz
RAM	8
OS	Windows 10 Pro, 64 bits
IP	172.16.131.30
Gateway/DNS	172.16.131.254
Nom réseau	3664-CFKADS2372
ID session	picarro
Mot de passe	picarro / Extreme_Science!
PI	Michel Ramonet (michel.ramonet@lsce.ipsl.fr)
Position switch	3
ID / PWD AnyDesk	603 167 867 / mapio!974
ID / PWD TeamViewer	1 884 601 475 / mapio!974

Historique de l'instrument

Le Picarro est arrivé au LACy mi-octobre 2020. Il a été calibré au LACy avec l'échelle de calibration du site STD (Picarro 93). Il a été installé le 29/10/2020 à bord du Marion Dufresne.

L'échelle de calibration ICOS est prévue pour janvier 2021 à bord.

Calendrier des maintenances

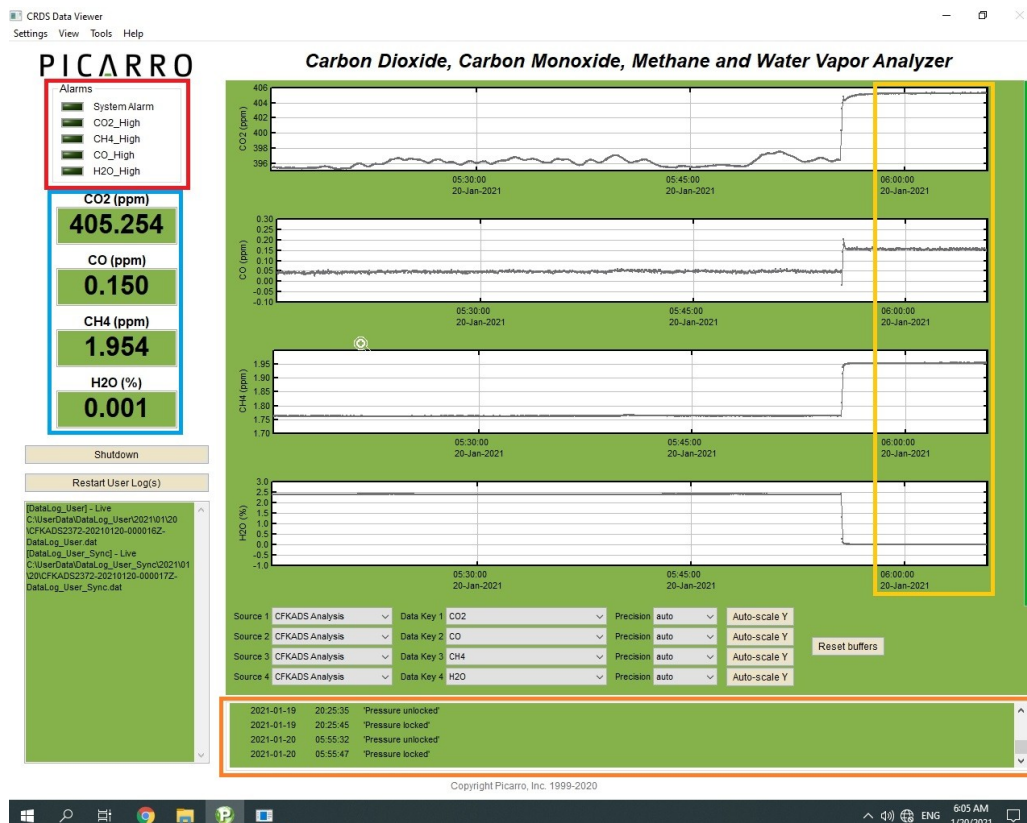
A chaque escale	Relever les pressions des bouteilles (protocole)
Tous les 6 mois	Dépolluer les ventilateurs
Tous les ans	Remplacer les filtres Swagelok et M&C
Si nécessaire	Changer la membrane de la pompe (perte de débit) Changer les bouteilles (< 450 psi)

Fonctionnement & conseils

- La pression et la température à l'intérieur de la cavité sont constantes (140 torr et 45 °C).
- On ne mesure pas l'absorption mais le temps d'absorption du faisceau IR dans la cavité résonante. Le temps de décroissance est proportionnel de la concentration des espèces. Les concentrations sont ensuite déduites à partir de la forme de la courbe d'absorption.
- 3 modules : Data Acquisition System (DAS), Pump Vacuum Unit (PVU) et Control PC.
- Etalon Temp : température mesurée dans la Warm box (où se trouve les lasers).
- Cavity Temp et Cavity pressure : température et pression dans les cavités optiques.
- Outlet valve : ouverture de l'électro valve de sortie qui est utilisée pour contrôler la pression du gaz dans la cavité. L'outlet varie en fonction de la pression du gaz en entrée.
- 3 interfaces graphiques : CRDS Data Viewer (se lance automatiquement), Valve Sequencer, CRDS Controller (pour régulation température/pression). Mdp : picarro ou Extreme_Science!
- 3 procédures d'arrêts : pour le court / moyen / long terme. Passer un air sec (TGTST) jusqu'à 0% d'H₂O avant l'arrêt complet du Picarro.
- **Toujours démarrer la pompe avant le Picarro !**
- Ne pas dévisser le bloc qui est sous garantie.
- Ne pas serrer trop fort les vis du capot.

Lors du contrôle du Picarro, il faut vérifier que :

- Il n'y a pas d'alarme activée dans l'encadré rouge
- Il n'y a pas de message d'erreur dans l'encadré orange
- Les heures de mesures de l'encadré jaune sont synchrones avec l'horloge du PC
- Les mesures de l'encadré bleu sont cohérentes
- Si l'une de ces conditions n'est pas bonne, il faut trouver d'où vient le problème.



Inventaire et calendrier des bouteilles

Pour l'inventaire complet du matériel, voir la page [Inventaire](#) Picarro.

Utilisation	Voie Valco	Numéro de bouteille	Date installation	Consommation (psi/mois)	Fin d'utilisation estimée (450 psi)
CAL 1	1	928747	10/03/2021	30	2028
CAL 2	2	928746	10/03/2021	30	2028
CAL 3	3	928749	10/30/2021	30	2028
CAL 4	4	928751	10/03/2021	30	2028
TGTLT	5				
TGTST	6	D215843	10/03/2022	250	10/03/2023

Documents utiles

- [Manuel utilisateur – Picarro](#)
- [Manuel scientifique – Picarro](#)
- [Guide de programmation – Picarro](#)
- [Certificat de conformité – Picarro](#)
- [Quick Guide – LSCE](#)
- [Diagramme d'installation](#)

Séquences du Picarro

L'enchaînement des bouteilles est défini dans le fichier :

C:\Picarro\G2000\InstrConfig\ValveSequencer\Routine_20210309.seq

Il s'agit d'un simple fichier texte comprenant sur chaque ligne :

La durée de l'étape (en minutes) Le numéro de la Valco ("1", car il n'y en a qu'une) La voie de la Valco (de 1 à 7 pour la vanne Valco, les voies 8 à 12 n'étant pas branchées)

La séquence est la suivante :

- 360 minutes d'air ambiant
- 4 passages de CAL (1 passage = 30 min CAL 1 – 30 min CAL 2 – 30 min CAL 3 – 30 min CAL 4)
- 30 min TGTLT (si TGTLT)
- 72 cycles 30 min TGTST – 570 min d'air ambiant
- Quand le Picarro arrive à la fin de la séquence, il recommence automatiquement au début. Il faut donc s'assurer qu'il y a assez de cycles "TGTST – air" pour durer 1 mois (~70 cycles).

Le fichier de routine est disponible [ici](#).

Pour modifier la séquence

- Ouvrir le dossier contenant les séquences.
- Copier le fichier de routine et le renommer (ex : Air.seq ou Intercalibration.seq).
- Modifier le nouveau fichier avec Notepad++ puis enregistrer.
- Dans le séquenceur, cliquer sur //File/Load Valve Sequence File//
- Sélectionner la nouvelle séquence à passer, puis ouvrir.

Serveur Temps

L'analyseur est synchronisé en continu avec le Serveur temps du bateau.

Il existe un programme externe NTP qui est supposé gérer la synchronisation en temps qui ne marche pas en l'absence d'internet. Ce programme empêche le service windows de s'effectuer correctement.

Il se trouve ici : C:\Program Files (x86)\NTP

Il faut le désinstaller : Uninstall.exe, Option "ne pas rétablir la config par défaut".

Ensuite ouvrir l'éditeur de services : taper *services* dans la recherche. Sur le service "Windows Time", cliquer droit -> *Properties* -> Startup type : Automatic -> Apply -> OK.

Ensuite, cliquer droit sur le service à nouveau, et "restart".

Enfin, cliquer droit sur l'horloge windows -> Adjust Date/Time -> Add clocks for different time zones -> Internet Time -> Change settings -> Entrer l'adresse IP ou le DNS du serveur (ici 172.16.131.3) -> OK -> Apply -> OK. Cliquer ensuite sur *Sync now* une fois ou deux et l'horloge windows bondira vers l'heure du serveur NTP.

Récupération des données

Les données se trouvent dans le répertoire : C:\Picarro\UserData\DataLog_User\aaaa\mm\dd

Elles sont enregistrées sous la forme d'un fichier.dat contenant des données texte avec les colonnes suivantes :

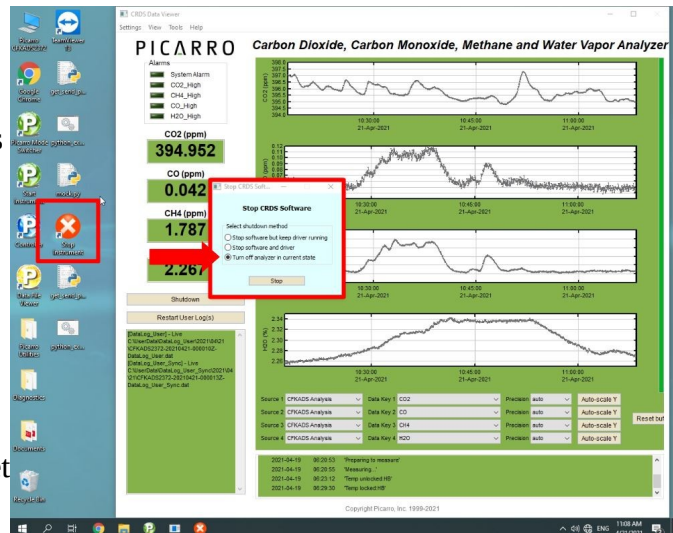
DATE; TIME; FRAC_DAYS_SINCE_JAN1; FRAC_HRS_SINCE_JAN1;
JULIAN_DAYS; EPOCH_TIME; ALARM_STATUS; INST_STATUS;
CavityPressure; CavityTemp; DasTemp; EtalonTemp; WarmBoxTemp;
species; MPVPosition; OutletValve; CO; CO2; CO2_dry; CH4; CH4_dry;
H2O; h2o_reported; b_h2o_pct; peak_14; peak84_raw.

Elles sont récupérées via Ethernet et sont stockées sur le serveur du bateau.

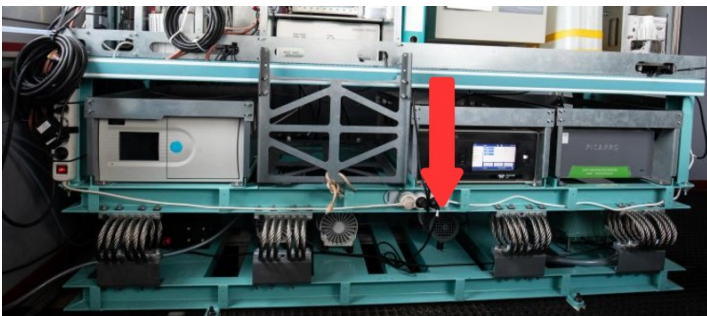
Redémarrage de l'instrument (PDF)

- Écrire la date et l'heure TU dans le cahier de laboratoire, et noter le nom de la manip et de l'opérateur.

- Ouvrir le Switch KVM (l'écran rackable), presser le bouton de sortie de veille (le plus à droite sous l'écran), puis presser le bouton 3 noté Picarro. Le logiciel devrait s'afficher comme ci-contre.



- Sur le bureau, double cliquer sur le programme « Stop Instrument » et sélectionner l'option « Shut down in current state », et laisser le programme et Windows s'éteindre.
- Mettre sur OFF le switch à l'arrière de l'appareil.
- Éteindre la pompe grise est verte située sous l'analyseur de NOx (photo gauche ci-dessous). Le switch est à côté du câble d'alimentation.
- Pour remettre en route le Picarro, rallumer la pompe, puis remettre sur ON le switch à l'arrière de l'analyseur.
- Si l'analyseur (et Windows) ne repars pas automatiquement après qqs secondes, presser le bouton rond à l'avant du Picarro (photo droite ci-dessous). Windows redémarrera et le logiciel se lancera automatiquement.



Maintenances diverses

Changement du filtre M&C

Une fois par an, le **filtre céramique M&C** est à changer. Il suffit de dévisser la cloche en verre, puis dévisser le socle métal. Retirer le vieux filtre pour le remplacer.

Changement du filtre d'entrée

Directement brancher à l'entrée du Picarro se trouve un filtre Swagelok 2µm. Il est à changer une fois par an. Pour cela, il suffit de passer sur air ambiant (manuellement ou step séquenceur), dévisser le filtre en place et remplacer par un neuf. Attention, une flèche indique le sens du flux d'air : il faut donc visser le filtre avec la flèche pointant vers l'instrument.

Mise en place d'une nouvelle ligne

- Sertir la nouvelle ligne d'entrée et boucher les deux côtés (si possible).

- Attention de bien dérouler la bobine de dékabon pour ne pas plier, ni créer des torsions sur la ligne. Ne pas créer d'angles $> 90^\circ$ avec la ligne de prélèvement
- Fixer la ligne au niveau de la tête de prélèvement sans la brancher (laisser bouché le temps de l'installation complète de la ligne)
- Passer la ligne dans le chemin de câble jusque dans la poignée.
- Passer la nouvelle ligne en suivant l'actuelle dans les différents passe-cloisons du bateau.
- Mettre une étiquette sur la nouvelle ligne mentionnant la date d'installation. Placer du scotch de couleur de chaque côté pour éviter les confusions.

Lorsque la ligne est en place :

- Brancher la nouvelle ligne sur le filtre M&C et boucher l'ancienne.
- Brancher la nouvelle ligne sur la tête de prélèvement et boucher l'ancienne.
- Passer le Picarro en air ambiant, et faire un test de fuite au niveau du filtre. Resserrer si besoin.
- Relancer la calibration du Picarro.

Changement de bouteille de calibration

Remplacer la bouteille lorsque le Picarro est en mesure de l'air ambiant. Suivre la même démarche que pour une TGTST, sans changer de séquence.

Communiquer aux PI la date de remplacement de la bouteille ainsi que son numéro.

Au moment de la calibration suivante, régler l'outlet valve.

Changement de TGTST

Les bouteilles sont à changer lorsque la pression atteint 450 psi.

- Dans le séquenceur, noter le numéro de l'étape de la routine.
- Passer sur la séquence "Air.seq".
- Noter l'heure de changement de séquence.
- Fermer et retirer l'ancienne TGTST du rack.
- Graisser la cloche et la mettre sur la bouteille (A renvoyer au labo).
- Installer la nouvelle TGTST.
- Connecter la bouteille à la ligne qui va au manomètre (penser à mettre un joint manomètre air-liquide transparent au niveau de la canule. Retirer les résidus du précédent).
- Ouvrir complètement la bouteille.
- Tester les fuites avec le snoop sur le raccord au niveau de la bouteille.
- Mettre la Valco sur la voie TGTST via l'interface de la Valco (ne pas toucher au séquenceur et à la séquence "air").
- Régler la molette du manomètre à environ 1/3 de son maximum d'ouverture.
- Fermer la bouteille.
- Surveiller la pression et réouvrir la bouteille quand la pression avoisine les 500 psi (Ajuster la molette du manomètre si la pression descend trop vite (moins de 5 secondes) ou pas assez vite (plus de 30 secondes). Attention, la pression ne doit pas retomber à zéro !).
- Répéter les deux étapes précédentes quatre fois.
- Remettre la Valco sur la voie air (toujours via l'interfaces de la Valco).
- Fermer la bouteille et noter la pression de la bouteille et contrôler si elle baisse après 24 h.
- Tout en ayant un œil sur le manomètre, ouvrir la bouteille et regarder s'il y a un saut de pression (si changement, chercher la fuite et refaire le test).
- Visualiser la valeur d'outlet valve et noter la valeur.
- Mettre la Valco sur la voie TGTST via son interface.
- Dans l'interface du Picarro, afficher le paramètre d'Outlet valve. L'inlet Picarro est toujours ouverte en grand. Le Picarro règle ensuite l'outlet valve de façon à avoir une pression de 140 torr dans l'enceinte. Sur bouteille, il faut mettre un débit plus grand que le débit en mesures d'air ambiant. Techniquement on ouvre la bouteille de façon à être 1000 au-dessus la valeur d'ouverture d'outlet d'air ambiant. L'outlet valve est complètement ouverte à 65 000 et complètement fermée à 15 000.
- Régler la molette du manomètre afin d'avoir des valeurs d'outlet de 1 000 au-dessus de la valeur d'outlet d'air ambiant et noter les valeurs d'outlet retenues.
- Dans le séquenceur, reprendre la routine ROUTINE_28-10-2020.seq au numéro de l'étape en cours avant la maintenance.
- Noter la date de fin correspond à la reprise de la séquence.
- Rédiger un récap de maintenance avec les horaires, les différentes valeurs d'outlet mais aussi les numéros des bouteilles TGTST, à transmettre au labo et aux Pi.

Ajustement des lasers

De temps à autre, il est nécessaire d'effectuer un ajustement des lasers :

- Lorsque le message d'erreur "scan timeout" apparaît.
- Lorsque la taille des fichiers de données diminue.
- Lorsque le tracé des courbes devient irrégulier, qu'il y a moins de points.

L'ajustement se fait avec l'outil **Controller** qui se trouve sur le bureau du Picarro.

- Il n'est **pas** nécessaire d'arrêter les mesures.
- Démarrer le **Controller**, en haut à gauche cliquer sur **Interface, Full**, et rentrer le mot de passe **picarro** ou **Extreme_science!** .
- Cliquer sur l'onglet **Ringdowns** et choisir le graphique **IL (fine) vs Time**.
- Trois types de courbes apparaissent, dans l'idéal elles doivent être centrées sur **32500**.
- La courbe **rouge**, qui représente vaguement deux V, correspond au **laser 1** qui mesure la concentration de **CO2** et de **H2O**.
- La courbe **verte** qui représente vaguement un V plus allongé correspond au **laser 2** et mesure la concentration de **CH4**. Si le réglage s'est beaucoup écarté de sa valeur cible, il est même possible que la courbe ne ressemble plus à un V.
- La courbe **jaune** est plus ramassé que les autres et correspond à un **laser virtuel**, sorte de moyenne des deux autres. Sa position permet de viser plus facilement la valeur cible 32500.
- Cliquer sur **Parameter** puis sur **Laser 1 Parameters** ou **Laser 2 Parameters**.
- Une boîte de dialogue s'ouvre, il faut modifier manuellement la valeur du **Manual Coarse Current Setpoint** : **uniquement par pas de 500 maximum (attention il y a un risque d'endommager l'appareil !)**
- Bien penser à noter les valeurs initiales et finales du Manual Coarse Current Setpoint.
- **Diminuer** la valeur du Manual Coarse Current Setpoint si en moyenne la courbe est située **en dessous** de 32500, si la courbe est **au-dessus** de 32500 **augmenter** la valeur du Manual Coarse Current Setpoint.
- Cliquer sur **Apply** et observer l'évolution du graphique pendant quelques minutes avant de recommencer si nécessaire.
- Régler le second laser.
- Lorsque les réglages sont terminés, cliquer sur **Commit**, puis sur **File** et **Write Config File**.

Fermer le **Controller**. Un message d'erreur peut apparaître dans l'interface du Picarro : pas de panique, c'est normal.

Pompe

Le changement de membrane des pompes Edwards est assez complexe. Elles sont changées au LSCE. Il est donc préférable de changer la pompe est d'envoyer la défectueuse à Paris. Elles sont cependant très résistantes et peuvent durer plusieurs années sans problèmes.

Problèmes rencontrés

Freeze des mesures

Si lors des routines, une **absence de mesure, valeur figée ou à zéro** est observée :

- Éteindre l'instrument, attendre 1 min puis le rallumer.
- Laisser tourner 1h au minimum.

Si le problème est toujours présent, contacter le labo et attendre leur réponse. Ensuite :

- Aller dans C:/Picarro/G2000/InstruConfig/Calibration/InstrCal
- Renommer le fichier **Beta2000_WarmBoxCal_active.ini** en **Beta2000_WarmBoxCal_active_AAAA_MM_JJ.ini**
- Aller dans le dossier **Diagnostics** sur le bureau, et exécuter **Stop Instrument**
- Attendre 1 minute, puis relancer le logiciel **Start Instrument** sur le bureau.
- Attendre au moins 3h (idéalement une nuit)

Si le problème persiste, il faut vérifier tous les câbles (avec Picarro à l'arrêt bien sûr) sur les deux faces du Picarro et en particulier ceux liés aux lasers. S'assurer qu'ils sont bien connectés en passant en revue tous les connecteurs.

Reset Analyzer

Recette pour relancer le Picarro rapidement et proprement :

- Se mettre dans le répertoire c:\Picarro\G2000\hostexe,
- Lancer le programme **ResetAnalyzer.exe**
- Le reboot se fait en 3 phases, donc petite patience
- Un premier arrêt environ deux minutes
- Premier reboot
- Second reboot
- Après initialisation, la fenêtre s'affiche normalement avec :
- Pression de la cavité, température de la cavité et température de la warmbox.

Alarmes Log

- Vérifier la présence d'erreurs dans le log (partie basse de la fenêtre principale).
- Le message "pressure unlocked" suivi de "pressure locked" indique un problème de pression trop faible ou trop forte. Il est "normal" d'avoir ce message en fin de calibration, lorsque le Picarro repasse pour la première fois sur l'entrée d'air, ou lors des changements sur TGTST.
- Cependant, si ce message apparaît hors calibration, cela peut signifier un bouchon dans la ligne (ex : sel sur la tête de prélèvement).

Reset buffer

Un message d'erreur peut apparaître dans le log "Spectrum queue length reaches maximum" avec les données qui ne sont plus mises à jours sur les graph. L'erreur est liée à la mémoire interne du logiciel. Cliquer sur "Reset buffer" pour remettre à 0 cette mémoire interne.

Communications Valco

Si le Picarro analyse l'air ambiant en permanence, avec une séquence normale et un séquenceur qui fonctionne, c'est que la vanne Valco ne commute plus. L'alimentation a peut-être été endommagée.

Si le séquenceur affiche les cases grisées, alors le câble de communication valco-Picarro est peut-être mal branchée, ou branchée sur le mauvais port COM du Picarro.

Pompe de sortie

Si le message d'erreur "Check vacuum connection. Valves closed to protect cavity" apparaît, c'est qu'il y a un soucis avec la pompe de sortie. Soit elle est usée (changement de membrane à faire) et ne pompe plus assez, soit elle est éteinte (remettre en route ou changer de pompe).

Lasers

Si la taille des fichiers de données du Picarro diminue de manière anormale, il est nécessaire de réajuster les Lasers. Pour cela, il faut suivre la procédure décrite dans la partie Ajustement des lasers.

Si Le Picarro ne fonctionne plus correctement pour l'un des gaz (CH₄ par exemple), et que les autres semblent ok, c'est probablement le laser qui est décentré -> Ajustement des lasers .

Clone du Disque Dur

Parfois, lorsque le Picarro est éteint pour maintenance, il ne veut plus redémarrer. Si Windows ne peut pas se rallumer en mode normal, dans la configuration standard, il est possible que le problème vienne du disque dur. Le DD du Picarro a été cloné et stocké au LACy (en dur et en virtuel). Il faut remplacer le disque dur et mettre à jour les routines.