

CPC

Aerosol Dynamics INC., Water based condensation Particle Counter : Aérosols.

Installé à bord le 27/10/2020 avant l'OP3 TAAF.

Petit récap instrumental

Caractéristiques	Instrument / PC d'acquisition
Numéro Réseau	-
Numéro Inventaire UR	29451 (AMPS) et 29442 (Total)
Numéro de série	210-089 (AMPS) et 210-090 (Total)
Processeur	Intel Atom 1.91 GHz
RAM	8 GB
OS	Linux Gnome 3.30.2 64bits
IP	172.16.131.23
GW / DNS	172.16.131.255
Nom réseau	noxo3cpc
ID session	root
Mot de passe	root
PI	Karine Sellegri (k.sellegri@opgc.univ-bpclermont.fr)
Position console Switch PC	2
ID / PWD Anydesk	



Historique de l'instrument

Le CPC est arrivé au LACy en septembre 2020. Il a été installé le 27/10/2020 à bord du Marion Dufresne. Il a été mis en route le 04/01/2021 avant la campagne SWINGS.

Calendrier des maintenances

Toutes les semaines	Remplir le flacon d'eau Milli-Q
Tous les 6 mois	Nettoyage du circuit d'air Vidange du flacon et du circuit d'eau
Si nécessaire	Wick Wetting Humidification de l'inlet

Brève description de son fonctionnement et conseils

- Compteur de particules: grossissement des particules par condensation de vapeur d'eau sursaturée et détection optique du nombre de gouttelettes formées.
- Mesure de la concentration total en nombre de particule. Cette concentration sera fonction de la source d'aérosols marin primaires et secondaire, et de leur lessivage par les précipitations. Elle pourra être confrontée aux sorties de modèle MesoNH pour évaluer la compréhension des sources, transport et puits.

- Le débit à l'air libre du CPC total est de 0.38 L/min.

Lors du contrôle du CPC, il faut vérifier que :

- Le comptage est en cours
- Il y a de l'eau dans le flacon

Inventaire du matériel de l'instrument

Dénomination	Quantité
CPC	2
Flacon plastique	2
Clé allen	2
Écrou et ligne de maintenance	2
Seringue 3 mL	2
Suport batterie + vis fixations	2
Batterie	2
Alimentation	4
Câble COM	2
Câble Alim EN	2

Documents utiles

- Operating manual (EN)
- Brochure (EN)
- Calibration d'usine SN 89
- Calibration d'usine SN 90

Serveur temps

Le PC d'acquisition (et l'AMPS) est synchronisé avec le serveur de temps MAP-IO du bateau (172.16.131.3) toutes les heures. L'instrument n'est pas synchronisé au NTP.

Récupération des données

Les données se trouvent dans le répertoire C:\home\mapio\CPC_data_dir

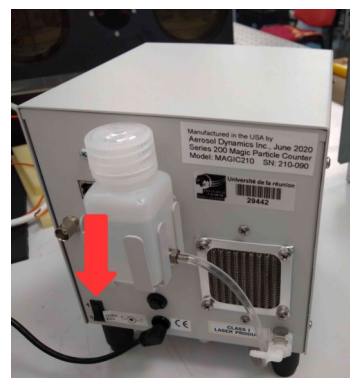
Elles sont enregistrées sous la forme d'un fichier .CPC toute les heures sur le PC d'acquisition.

```
Date Time|Ncc Particle nb (#/cm3)|DPin Inlet Dew point|Tin Inlet
Temp|RHin Inlet Humidity|Tcon conditioner Temp|Tini Initiator
Temp|Tmod Moderator Temp|Topt Optics head Temp|Thsk Heat sink
Temp|Tpcb Printed circuit board Temp|Tcab Cabinet Temp|PSVlt
Supply voltage|dPres Differential Pressure|Pabs Absolute Pressure
(mbar)|Qccm Flow rate (cm3/min)|Interval time|Corrected Live Time|
Measured dead Time|Raw counts (lower threshold)|Raw counts (higher
threshold)|Flags (hexadecimal)|FlagC (char code)|Serial nb
```

Ces données sont récupérées via Ethernet et sont stockées sur le serveur du bateau avant d'être envoyées sur le Cloud MAP-IO.

Redémarrage de l'instrument (PDF)

- Écrire la date et l'heure TU dans le cahier de laboratoire, le nom de l'instrument et celui de l'opérateur, et noter le nom de la manip.
- éteindre l'analyseur avec le switch noir à l'arrière de l'appareil :
- Pour le rallumer, presser à nouveau ce switch et laisser stabiliser les valeur pendant qq minutes.



Maintenances diverses

Remplissage du flacon (PDF)

- Écrire la date et l'heure TU dans le cahier de laboratoire, le nom de l'instrument et celui de l'opérateur, et noter le nom de la manip.
- dévisser le capuchon du flacon du CPC
- Avec l'une des bouteilles d'eau Milli-Q préalablement remplie au jerrican, remplir le flacon jusqu'à la base du goulot sans le débrancher de l'appareil.

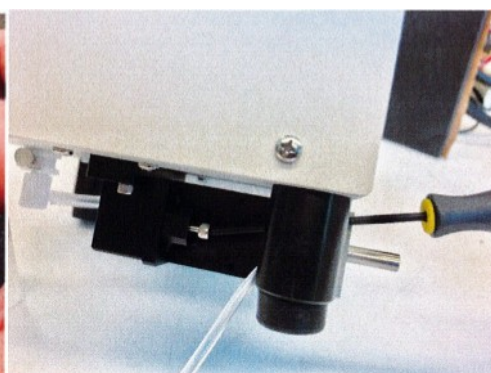


ATTENTION : Lorsque le bateau tangue beaucoup, prendre son temps pour ne pas renverser d'eau sur la table...

Humidification de l'inlet (PDF)

Si il y a beaucoup d'air visible depuis la petite fenêtre, il faut purger le système.

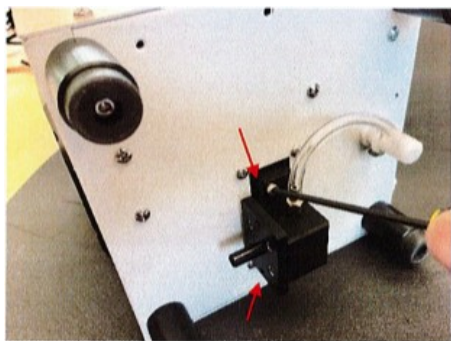
- Démonter l'humidificateur sans le détacher du flacon.
- Remplir le flacon d'eau MilliQ
- Retirer le capuchon Luer-Lok™ sur le côté de la fenêtre
- Purger l'air depuis l'humidificateur vers l'extérieur. Il est possible d'utiliser une seringue (fig. gauche) ou simplement d'élever le flacon plus haut que l'humidificateur pour siphonner l'air.
- Remettre en place le capuchon Luer-Lok™ en le serrant délicatement (il est plus hermétique que l'on pense) (fig. centre).
- Remettre en place l'humidificateur (fig. droite)



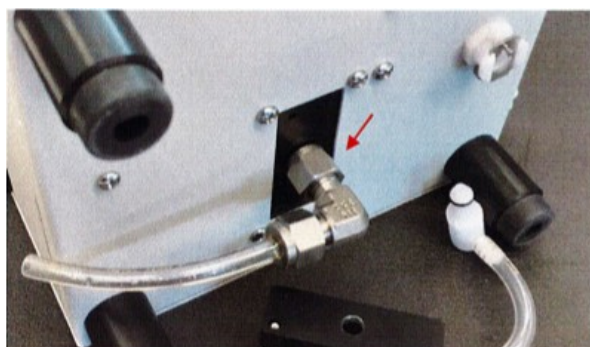
Procédure de Wick-Wetting (PDF)

Le système arrêtera le comptage si le tubing interne devient sec. En réhumidifiant les lignes, le problème sera plus facile à diagnostiquer.

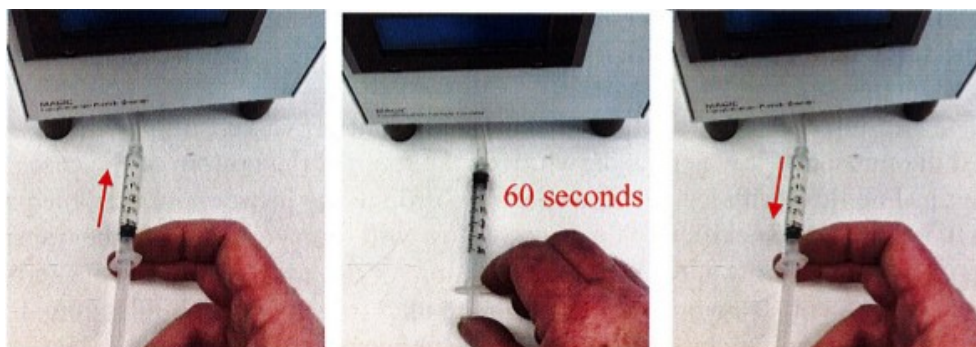
- Mettre hors tension l'appareil
- Mettre le CPC sur le côté
- Avec la clé allen fournie, démonter le bloc d'humidification du dessous de l'appareil



- Démontez ensuite le second bloc de l'inlet. Un joint O-ring à l'intérieur peut montrer une légère résistance.
- Glissez l'écrou de fixation du système de Wick-Wetting sur l'inlet comme montré sur la photo ci-dessous, en serrant légèrement pour le maintenir en place



- Remettre l'instrument droit
- Vérifier que l'instrument est bien débranché
- Remplir la seringue avec 3mL d'eau MilliQ et l'insérer dans le tubing
- Injecter l'eau, attendre 60 secondes, et retirer l'eau avec la seringue.



- Déconnecter la seringue et noter combien d'eau a été consommée par l'instrument
- Retirer le système de Wick-Wetting et remettre en place les blocs d'inlet et d'humidification (**ne pas trop serrer les vis de fixation !**)

Vidange du circuit d'eau (PDF)

Si la pompe interne sèche complètement, les membranes peuvent se coller entre elles. Si l'instrument doit être stocké plus de 2 mois, il est recommandé de la remplir d'eau.

Cette procédure nécessite d'utiliser le bouton rond à l'arrière de l'instrument. En principe une courte pression sur ce bouton allume/éteint la pompe. En le maintenant pressé plus de 5 secondes va enclencher le mode « Storage préparation mode » et affiché ce statut à l'écran. Le seul moyen de sortir de ce mode et de redémarrer l'appareil.

Pour un stockage à long terme ou pour tester le système d'extraction d'eau :

- Presser le bouton plus de 5 secondes. La pompe va s'éteindre, et le mode « Storage preparation mode » va s'afficher à l'écran.

- Monter le système de Wick-Wetting en place et injecter de l'eau dans le tubing (suivre le protocole de Wick-Wetting en laissant l'appareil sous tension). **ATTENTION à ne pas redémarrer l'appareil tant qu'il y a de l'eau dans le tubing !**
- Laisser la seringue comprimée en place, et pressé le bouton à répétition. Chaque impulsion va activer l'électrovanne et produire 2 clics : 1 fort, un 1 moins fort.
- Après une dizaine de pressions, le second clic deviendra presque inaudible. Cela indique que l'eau a atteint l'électrovanne.
- Retirer l'eau du circuit avec la seringue restée en place
- Retirer le système de Wick-Wetting
- Mettre l'appareil hors tension
- Lors du rallumage de l'appareil, il est possible d'entendre des petits craquements : c'est l'eau qui ressortira par la sortie d flux d'air.

ATTENTION : Vérifier que la seringue et le système de Wick-Wetting on bien été retirés avant d'éteindre l'appareil, au risque de noyer les optiques !

Nettoyage des impacteurs

Le bloc de l'inlet est composé de 2 écrans et d'un impacteur, prévus pour capturer les particules de plus de 2.5µm. Après une utilisation prolongée, il peut être nécessaire de retirer les éventuels débris sur ces éléments.

- Démonter complètement le bloc de l'inlet
- Défaire les 4 vis de fixation sur les côté du bloc
- L'impacteur est constiué de deux anneaux de plastique, 2 écrans inox et un disque en inox servant de **support** et de pièce principale. Ces pièces peuvent être « **sonicated** » et rincée avec de l'eau MilliQ ou de l'alcool si nécessaire.
- Réassembler l'impacteur en disposant les anneaux plastique et les pièces inox comme montrés ci-dessous.
- Attacher ensuite le joint O-ring sur la plaque d'inlet.



- Glisser l'impacteur réassemblé dans le corps du bloc de l'inlet avec la flèche pointant vers l'intérieur.
- Attacher la plaque de façon à ce que l'O-ring se glisse derrière l'impacteur
- Serrer les vis de fixation jusqu'à ce que la plaque inférieure se colle bien sur le bloc. Le joint O-ring permet de maintenir hermétique les 3 surfaces.

Comparaison des CPCs (PDF)

Pour s'assurer du bon fonctionnement de l'un ou l'autre des CPCs, il peut être nécessaire de comparer leurs mesures.

- Écrire la date et l'heure TU dans le cahier de laboratoire, le nom de l'instrument et celui de l'opérateur, et noter le nom de la manip.
- Afficher la réception et de des données en temps réel sur le PC d'acquisition CPC en tapant :

```
journalctl -f -u cpc.service  
journalctl -f -u cpc_amps.service
```
- Déconnecter les arrivées d'air des deux CPC et mesurer leur débit à vide :
 - CPC Total (090) à l'installation : 0,38 L/min
 - CPC AMPS (089) à l'installation : 0,43 L/min
- Connecter les deux CPC à l'air extérieur (CPC total en configuration normale, CPC AMPS branché au tube du neutraliseur)
- Contrôler visuellement la similitude des données
- Laisser tourner au moins 30 minutes.
- Rebrancher le neutraliseur à l'air extérieur, débrancher le CPC AMPS du PC et le rebrancher à l'AMPS. Redémarrer l'AMPS.

Nettoyage du circuit d'air

Problèmes rencontrés

Surchauffe du CPC

Lorsque le CPC n'aspire plus d'eau (oubli de remplissage du flacon, mauvais tubing, etc...) , les paramètres de températures internes sont les premiers signaux d'alertes. Au bout de quelques heures, lorsque le circuit devient complètement sec, le comptage affiche 0.

Il faut alors éteindre le CPC quelques jours, puis de réaliser les maintenances de vidange du circuit d'eau et d'humidification de l'inlet.

Une fois le circuit ré-humidifié correctement, le CPC repars. Si des alarmes persistent au bout de quelques jours, répéter l'opération.

Capteur Tmod HS

Suite à plusieurs épisodes de fonctionnement à sec, le CPC total a surchauffé.

Un certains nombre de redémarrage, de Wick-wetting et de fonctionnement en pièce climatisée n'a pas suffi à remettre en fonctionnement normal le CPC.

Le capteur de température du modérateur d'ordinaire autour de 12°C, affichait presque 150°C. Le modérateur a normalement un rôle de refroidisseur sur l'échantillon d'air mesuré. Celui-ci ne fonctionnant plus, la mesure s'en retrouve affectée.

Le CPC, toujours sous garantie, a été renvoyé au constructeur pour réparation.