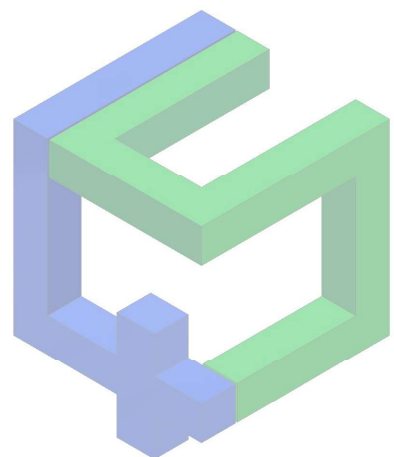


Atmospheric Monitoring Particle Sizer



Ph.D Paolo Villani
@mail: 4s-info@libero.it

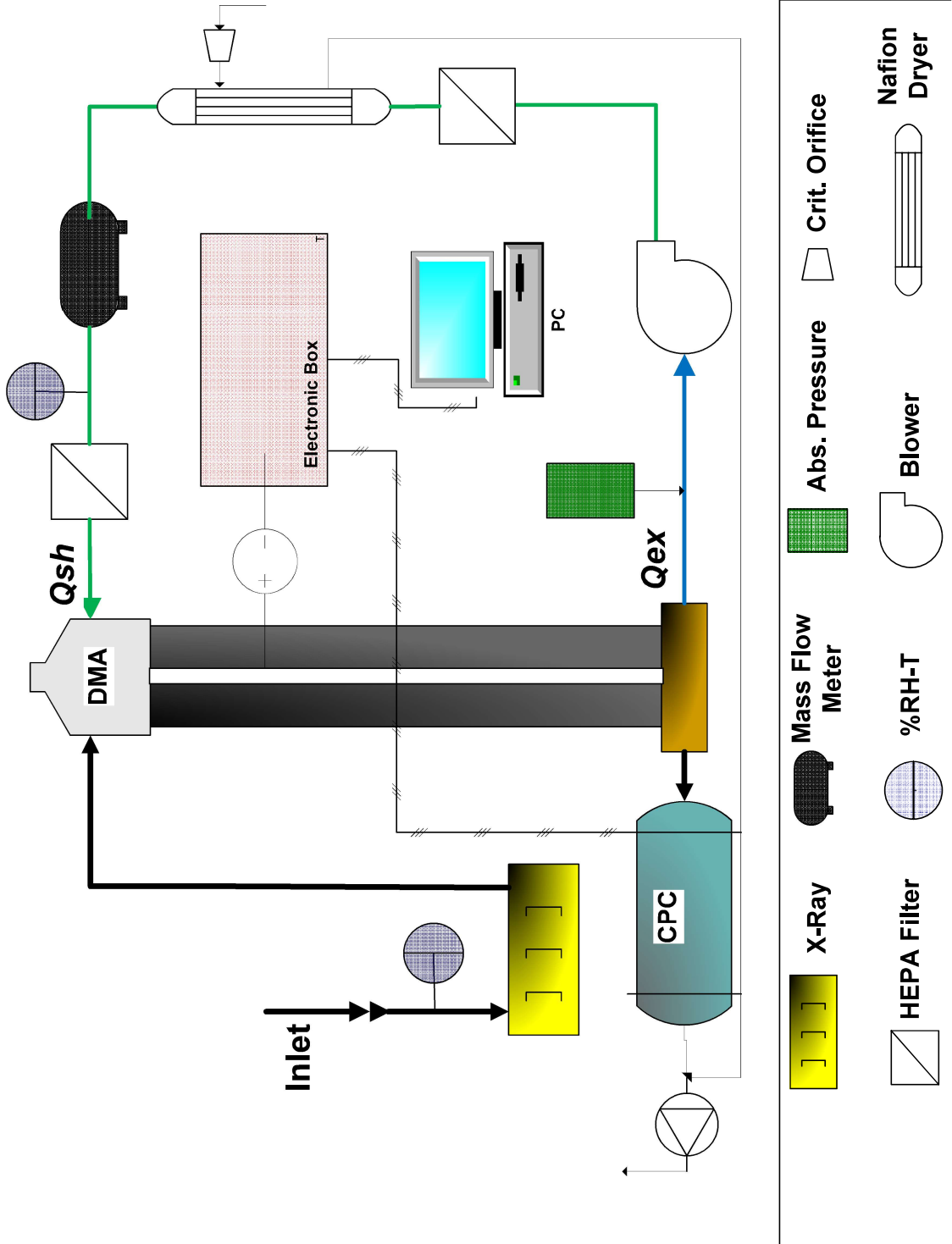


INDICE

| | |
|--|----|
| 1. <i>Set-Up et installation du AMPS</i> | 1 |
| 2. <i>Electronic Box</i> | 10 |
| 3. <i>DMA “Closed Loop”</i> | 11 |
| 4. <i>DMA sheath Flow Dryer</i> | 12 |
| 5. <i>Blower et régulation du Sheath Flow</i> | 13 |
| 6. <i>Neutraliseur X-Ray PALAS</i> | 14 |
| 7. <i>DMA High Voltage power supply</i> | 15 |
| 8. <i>CPC</i> | 17 |
| 9. <i>Ordinateur</i> | 19 |
| 10. <i>Logiciel d’acquisition et interface utilisateur</i> | 20 |
| • <i>Fichier d’initialisation AMPS-config.ini</i> | |
| • <i>Logiciel d’acquisition AMPS_v209.exe</i> | |
| • <i>Interface graphique</i> | |
| • <i>Format des données</i> | |
| 11. <i>Sizing accuracy: PSL</i> | 28 |
| 12. <i>Conditions de garantie de 4S</i> | 31 |

1. Set-Up et installation du AMPS

AMPS Lay-Out



- Installer le rack sur une table, intégrer le neutraliseur PALAS avec la sonde d'humidité au dessus du rack (voir par 6).

**Neutraliser
PALAS**

Rack AMPS

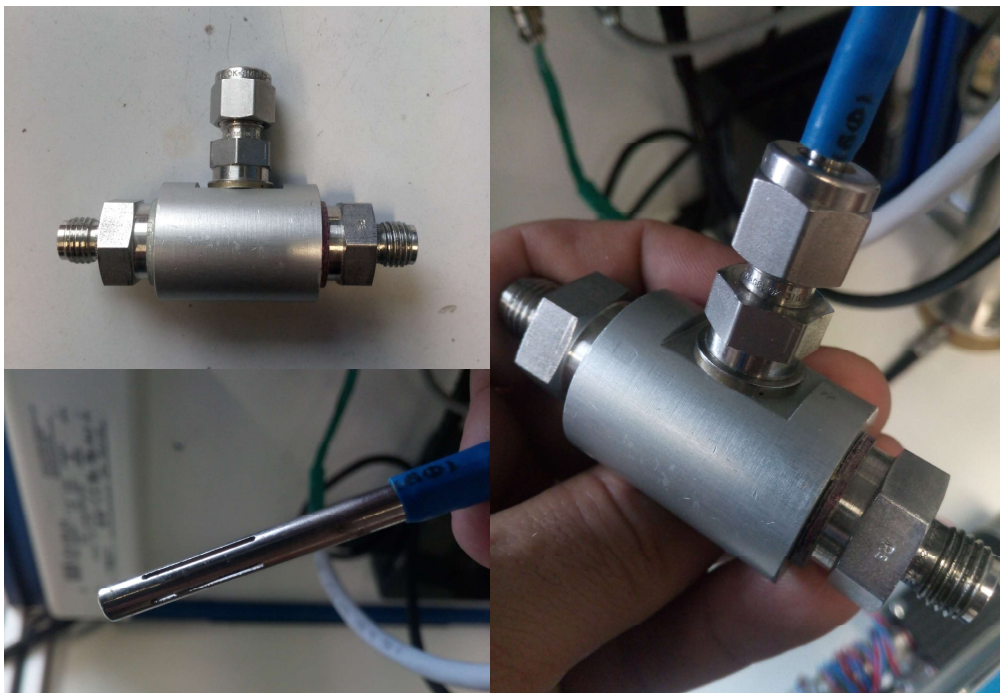
CPC

**ASUS 15" USB
Monitor**



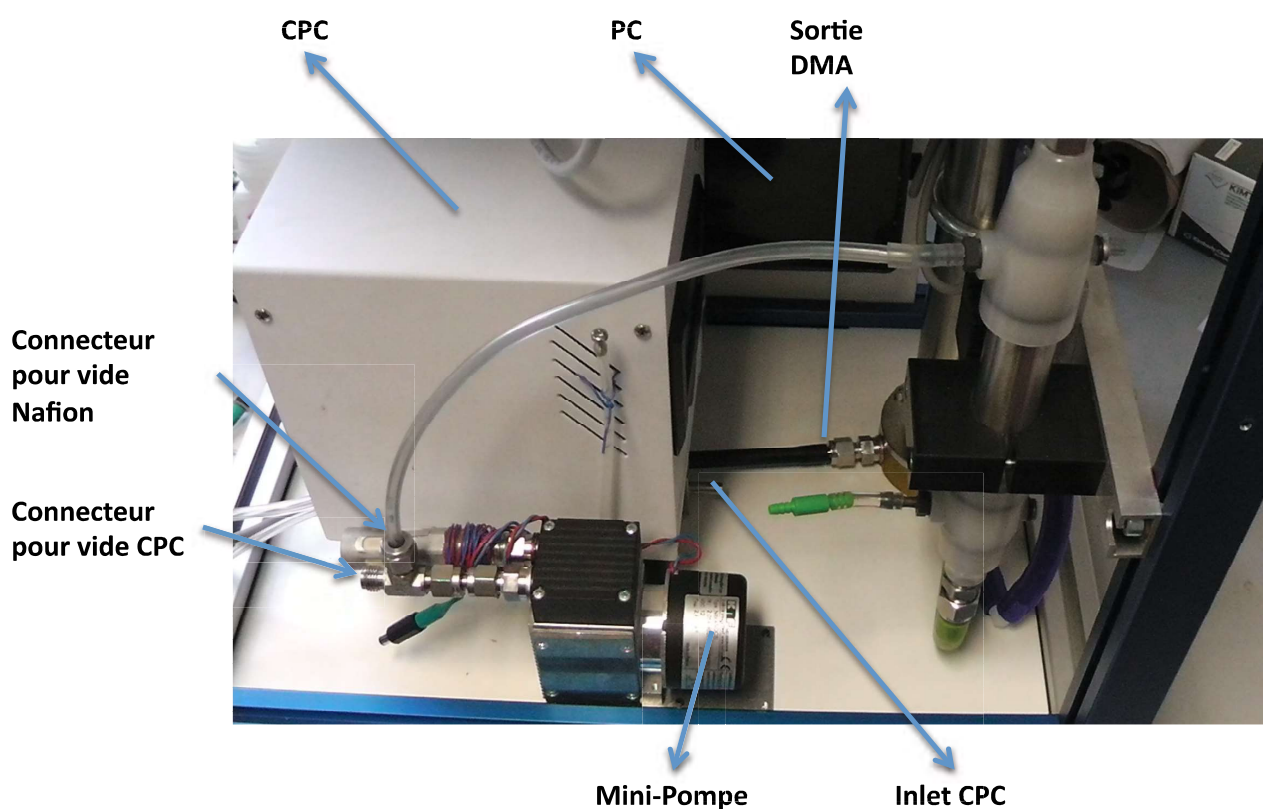


Utiliser le tuyaux noir (long tube noir de l'image en silicone conducteur) pour connecter l'entrée du DMA (i.e., "Sample Flow") à la sortie du neutraliseur PALAS. Connecter la sonde d'humidité avec son logement (i.e., Inlet de l'instrument) au tube d'entrée d'air du neutraliseur. Les images suivantes montrent le logement et la sonde RH/T pour l' "Aerosol Flow".



La sonde a un diamètre de 5 mm et elle est insérée dans le raccord (voir image) Swagelok dans lequel, une bague en PTFE, garanti l'étanchéité. **NB: serrez l'écrou de la sonde à la main sans utiliser d'outils.**

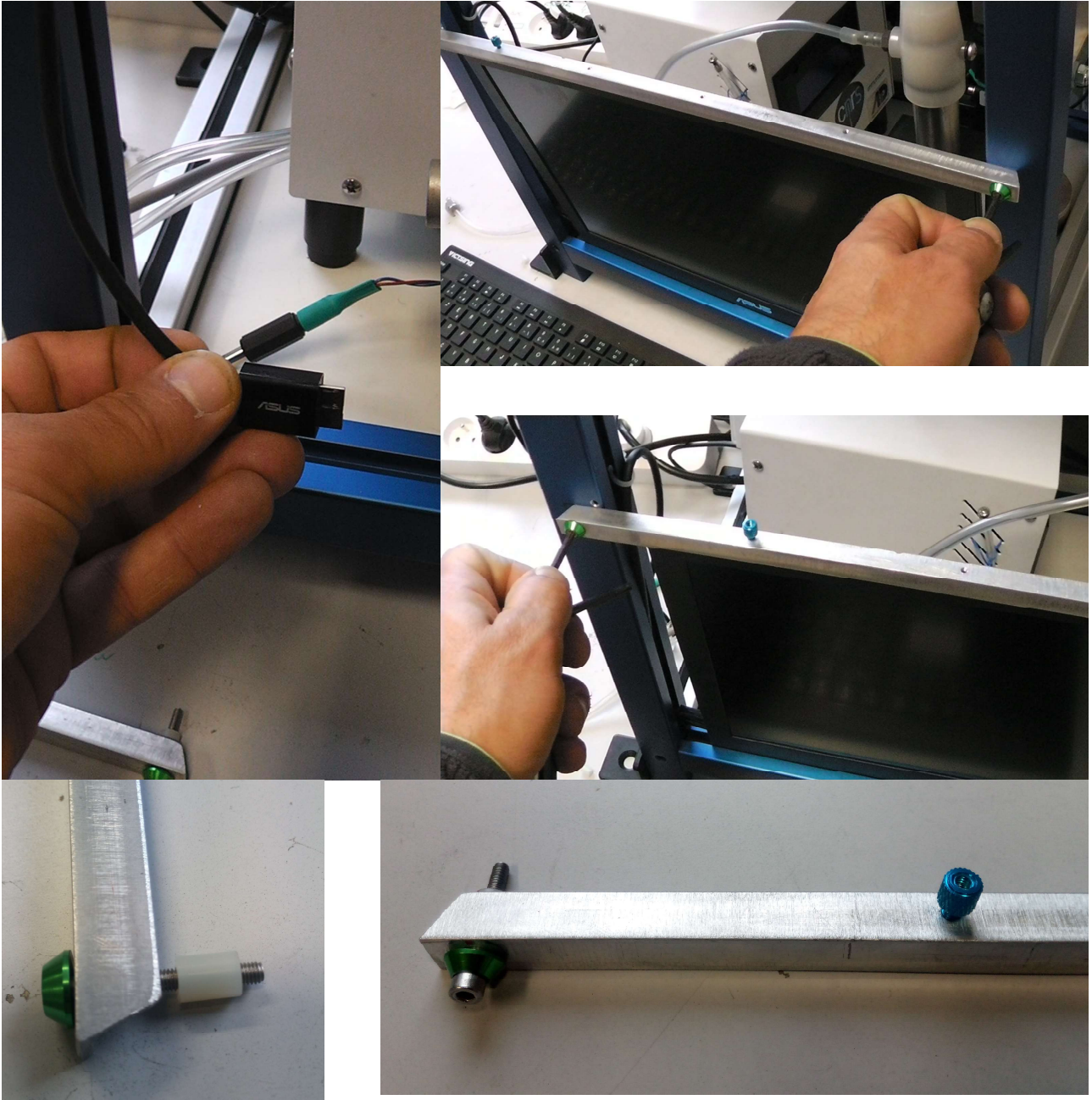
- Intégrer le MAGIC-CPC dans le rack: le compteur sera face au DMA, entre la mini-pompe et l'ordinateur (voir images suivantes)



Pour le détail des branchements du compteur (électrique et fluide) voir par. 8.

4S - Soluzioni Sviluppo Strumentazione Scientifica

- Intégrer l'écran USB ASUS (voir par. 9-Ordinateur). L'écran 15" est lié à l'ordinateur avec son câble USB. Les images suivantes montrent le branchement du câble USB de l'écran ASUS et son système de blocage.



Une fois le câble USB connecté, faire glisser et insérer l'écran dans la fente du profilé aluminium bleu. Visser la barre de blocage à l'aide des deux vis M3 BTR (avec les deux douilles en nylon) et serrer légèrement la vis bleu pour bloquer l'écran.

- Une fois terminé tous les branchements fluidiques (e.g., CPC, Neutraliseur et Inlet) brancher les prises électriques. **NB: Brancher toutes les prises électriques du AMPS (prise 220Vac) et son ordinateur (alimentation 19Vdc), CPC (alimentation 12Vdc), PALAS (alimentation 12Vdc) sur la multiprise APC fournie avec l'appareil (voir image suivante). Au total 4 prises sur 5 de la multiprise APC seront occupées.**



- Démarrer l'ordinateur (voir par. 9-Ordinateur) via le bouton de ON/OFF. Entrer dans la session utilisateur :
Login: "MAPIO"
Mot de passe: "lamp2020".
- La carte d'acquisition est automatiquement reconnue par le OS Windows via son câble USB reliée à l'ordinateur: une LED verte va alors clignoter régulièrement à coté de la prise USB sur le boîtier électronique (voir par. 2).
- Allumer l'électronique de l'appareil via le bouton ON/OFF du boîtier électronique (voir par. 2): la LED rouge du microprocesseur s'allume (voir par. 5), le blower démarre automatiquement pour réguler le débit du Sheath Flow à 4,5 l/min. Pendant quelques secondes la deuxième LED rouge du micro-contrôleur clignote: une fois le débit stabilisée la deuxième LED arrête de clignoter.
- Allumer le MAGIC-CPC via le bouton ON/OFF en face arrière. La mini-pompe démarre au même moment. Attendre quelques minutes pour que les températures de fonctionnement soient stabilisées. **Avant de connecter le CPC au DMA, mesurer le débit du CPC avec un débitmètre étalon.**
- Allumer le neutraliseur PALAS en tournant la clef de sécurité sur ON (une LED rouge s'allume) et appuyer sur le bouton de marche/arrêt (la LED rouge s'éteint et une LED verte s'allume). Attendre quelques minutes pour la stabilisation de la source.
- Sur le Bureau de l'ordinateur, dans le dossier "AMPS", cliquer sur le fichier "AMPS_v209.EXE". L'interface du logiciel d'acquisition s'ouvre.
- S'assurer que dans le dossier "AMPS" il y a le fichier de configuration "AMPS-config.INI", un dossier nommé "Data" et , dans ce dernier, un sous-dossier nommé "DIA". Si ces dossier ne sont pas dans le dossier "AMPS" il faut les créer. **NB: Ne pas déplacer/supprimer ces dossier après avoir démarré l'acquisition de l'appareil.**

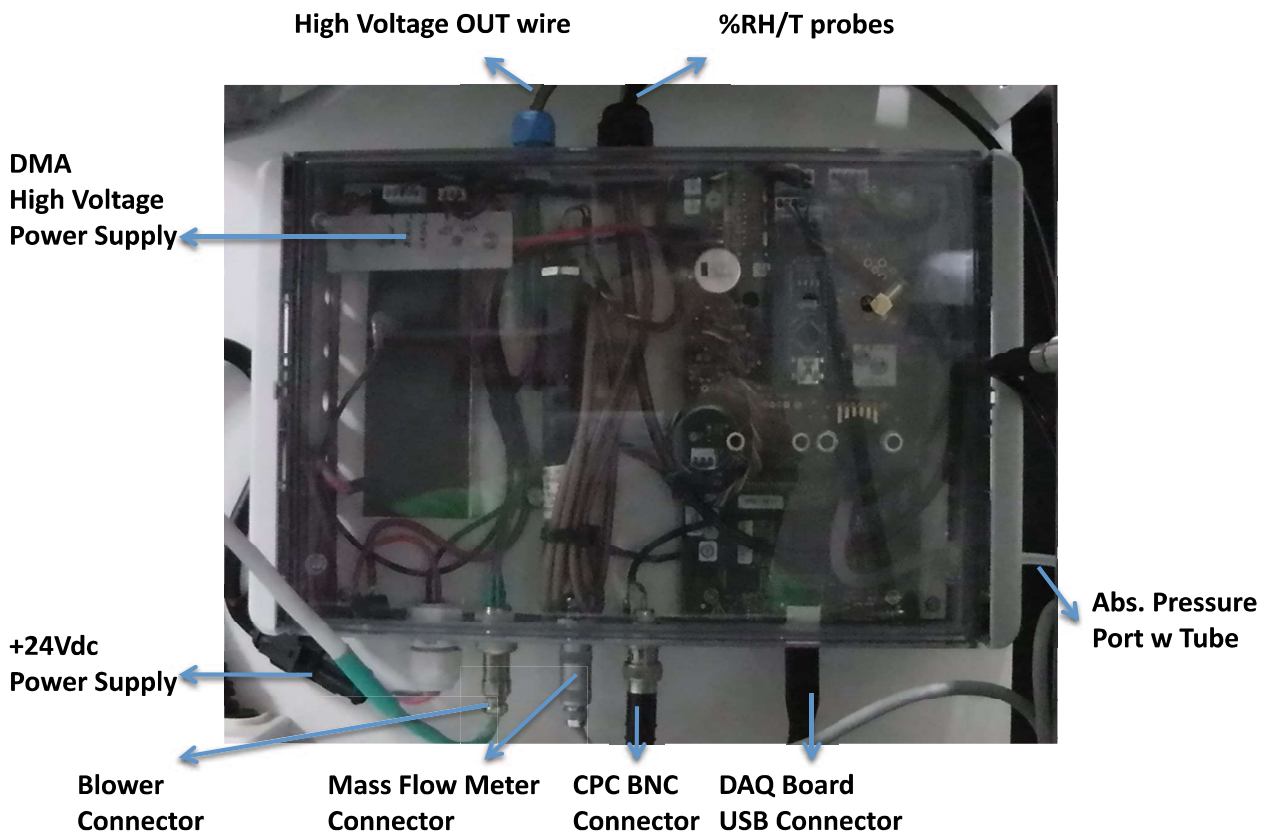
- Avant de démarrer l'acquisition, s'assurer d'avoir sélectionné et choisi les paramètres de fonctionnement voulus dans l'onglet "HK" de l'interface d'acquisition (voir par. 10)
- Démarrer l'acquisition "sans fin" de l'appareil sur l'interface en cliquant sur le bouton "Play".

NOTA: l'appareil est configuré pour démarrer chaque scan à intervalles de 5 minutes. Un indicateur clignotant rouge ("Scan Wait") sur la face avant du logiciel d'acquisition indique s'il y a un temps d'attente avant de commencer un nouveau scan.

Fonctionnement de l'instrument par DEFAULT

L'AMPS est configuré pour répéter deux scans en tension de 120 secondes chacun: un "UP scan" et en suite un "DOWN scan" entre 5 nm et 502 nm (diamètres réels). La moyenne des deux scans (i.e., UP et DOWN) constitue le "MEAN scan": l'instrument restitue donc une distribution moyenne (entre UP et DOWN scan) toutes les 5 minutes. Le débit du Sheath Flow du DMA est fixé à 4,5 lpm. Le débit nominal du MAGIC-CPC est de 0,3 lpm. La résolution du DMA sera environ 6,6%.

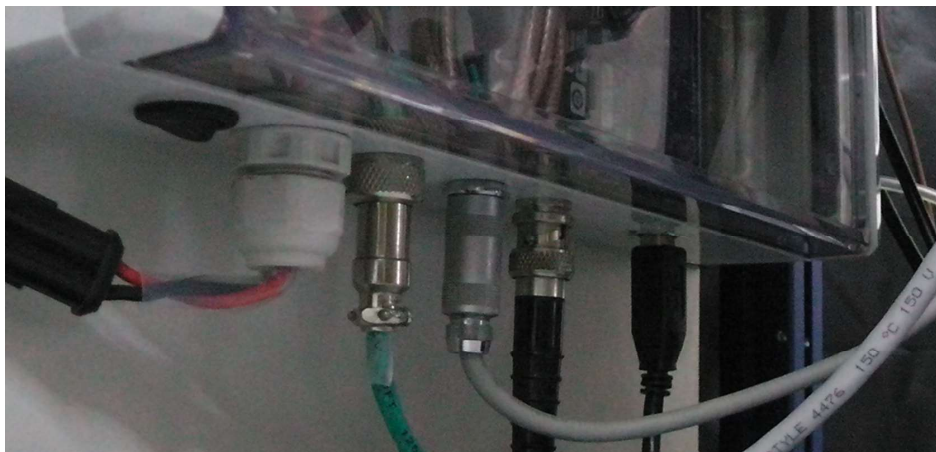
2. Electronic Box



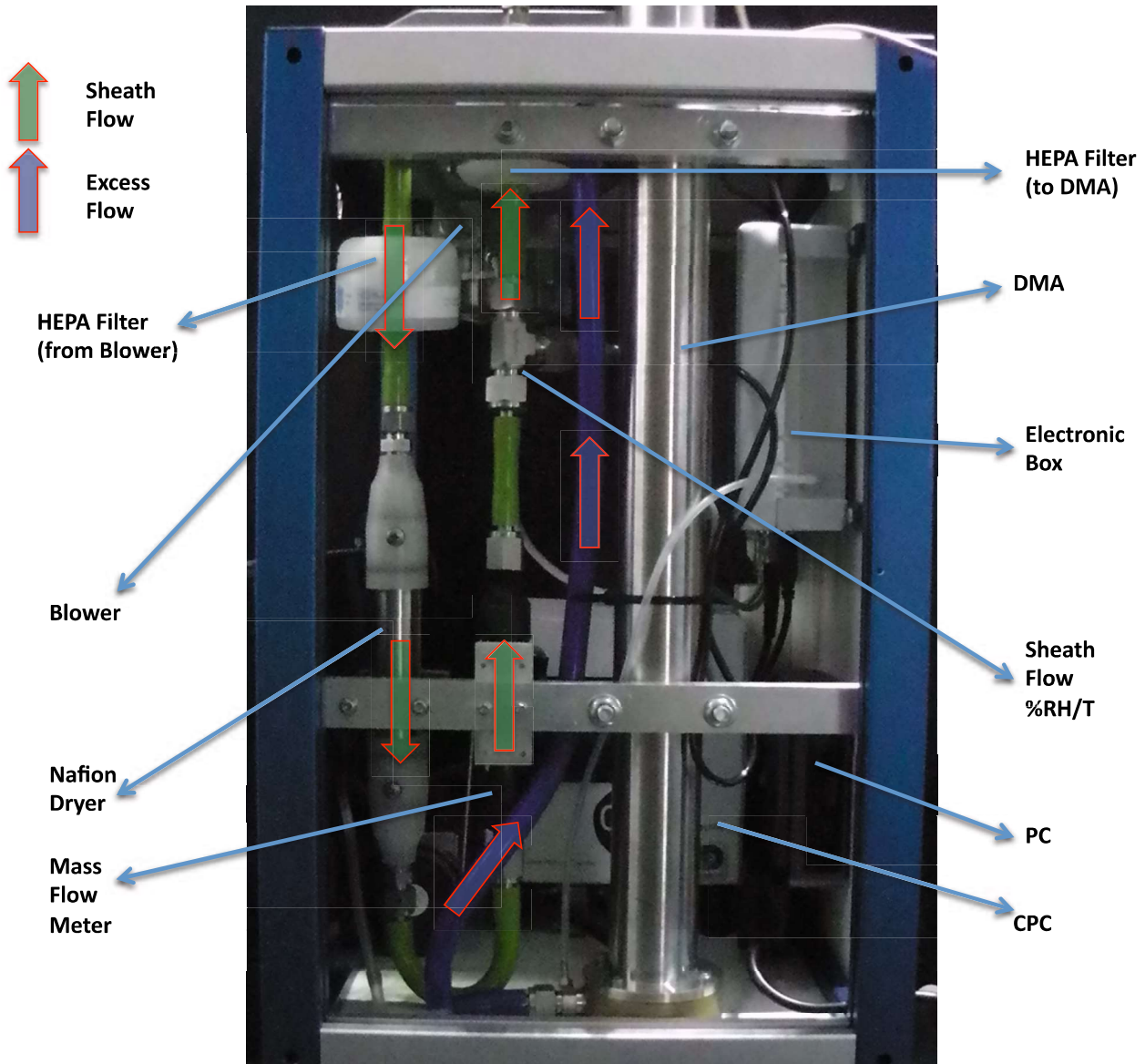
Le boîtier électronique contient:

- l'alimentation haute tension du DMA
- la carte d'acquisition des signaux
- la carte électronique d'alimentation et de conditionnement des signaux
- le circuit électronique de régulation des débits (e.g., PID)
- les capteurs de pression
- les connecteurs électriques/signaux
- les connecteurs pour les tuyaux de pression

L'électronique est alimentée (protégée par un fusible) sur 24Vdc (i.e., Fast - 4A). La mise sous tension se fait à l'aide du bouton ON/OFF placé en bas à gauche du boîtier, visible dans l'image suivante.



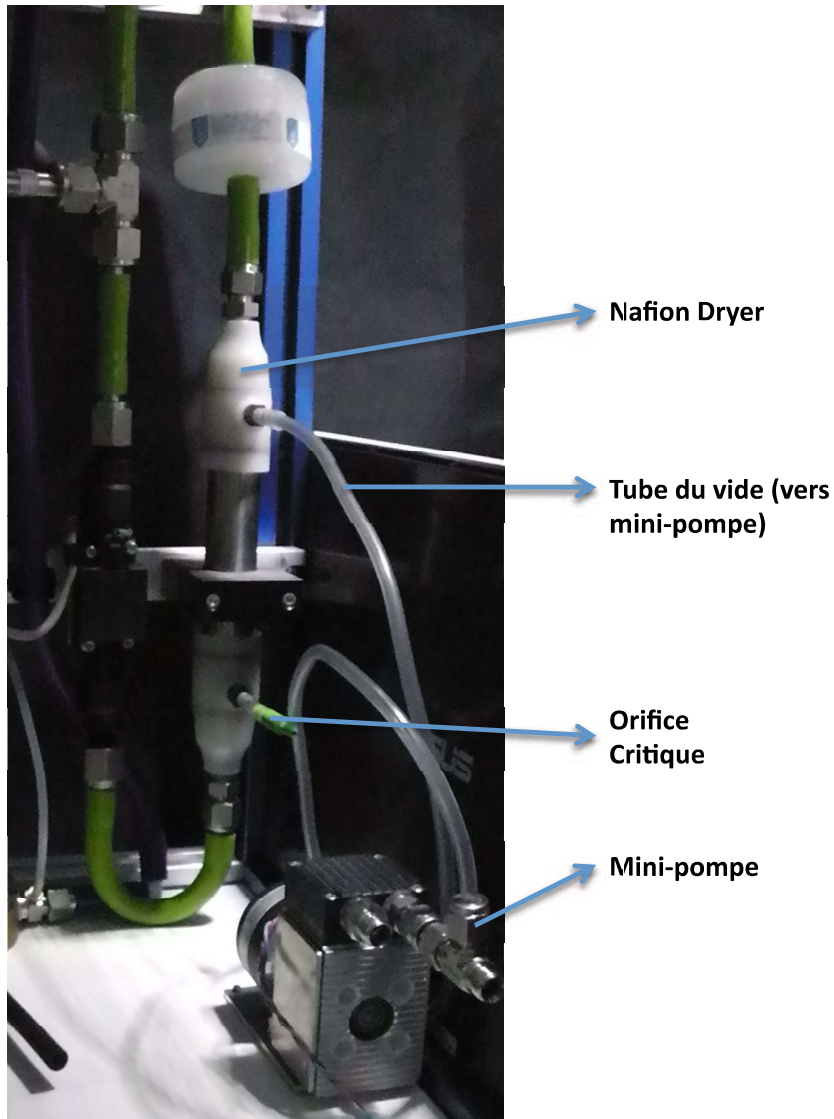
3. DMA “Closed Loop”



En référence au schéma du “Set-Up” (par. 1), l’image montre l’agencement des différentes parties de l’appareil ainsi que les sens de circulation de l’air dans la boucle du DMA (i.e., DMA Closed Loop) à travers les tuyaux bleu (“DMA Excess Flow”) et vert (“DMA Sheath Flow”).

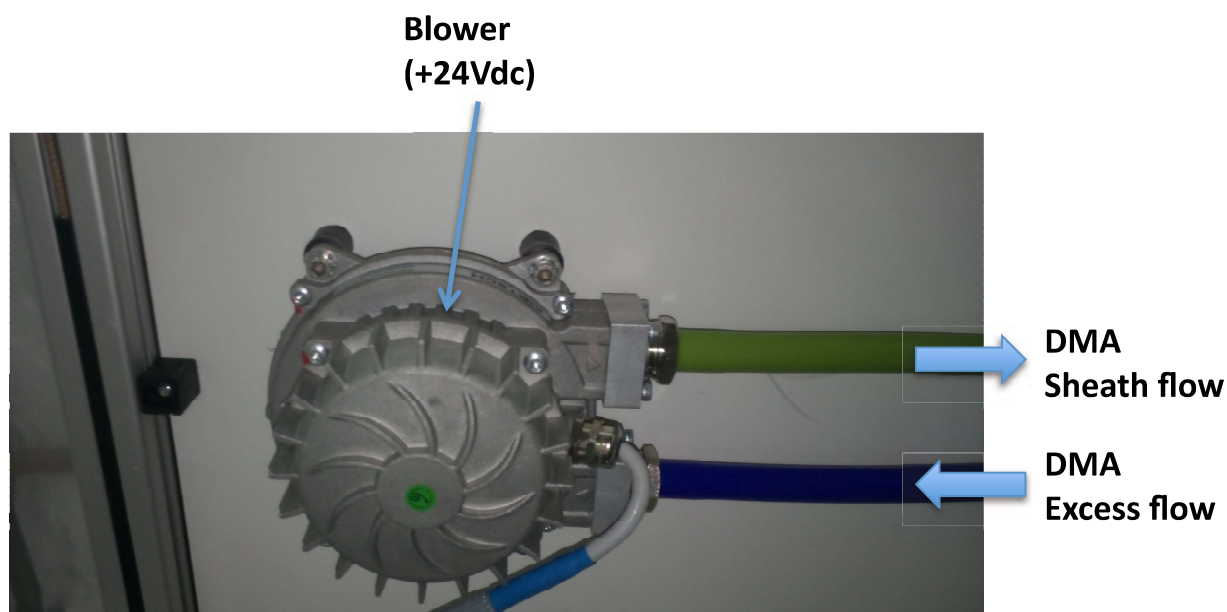
4. DMA Sheath Flow Dryer

Une membrane Nafion multi-tubes permet d'assécher le débit d'air du Sheath Flow du DMA. La membrane Nafion est mise en dépression à l'aide d'une mini-pompe à vide et d'un orifice critique: cela permet d'extraire l'humidité du sheath flow avec un faible débit d'échange (i.e., environ 0,8 l/min) et à basse pression (i.e., environ 500 mbar).

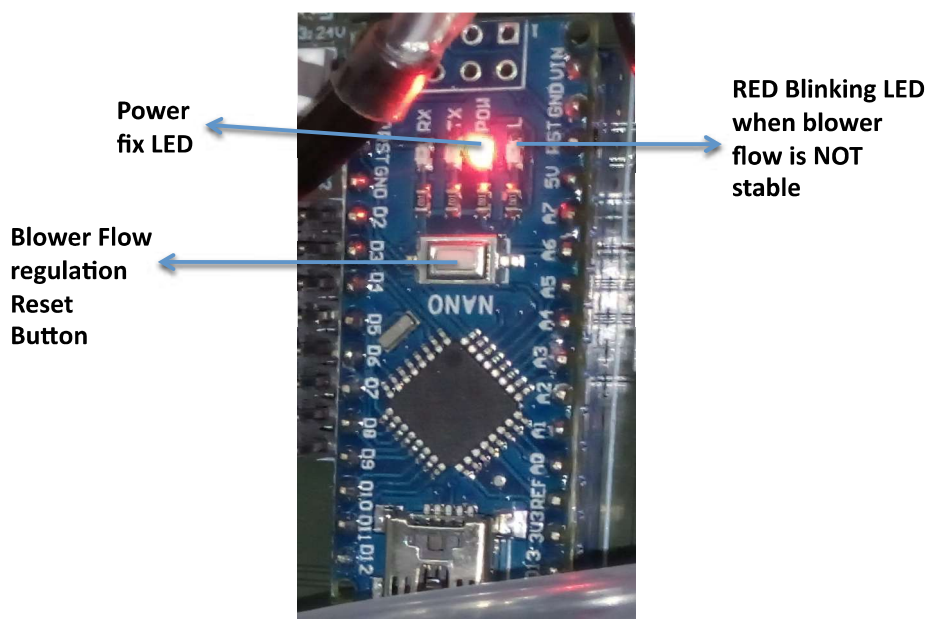


Ce système permet de réduire l'humidité du Sheath Flow dans la boucle fermée du DMA (<40%RH) en continu.

5. Blower et régulation du “Sheath Flow”



Le débit d'air dans la boucle du DMA est pompé par un blower étanche qui est contrôlé par un micro-contrôleur (visible dans la deuxième image) et un algorithme de réglage en “feedback” (e.g., PID) qui est enregistré dans la mémoire flash .



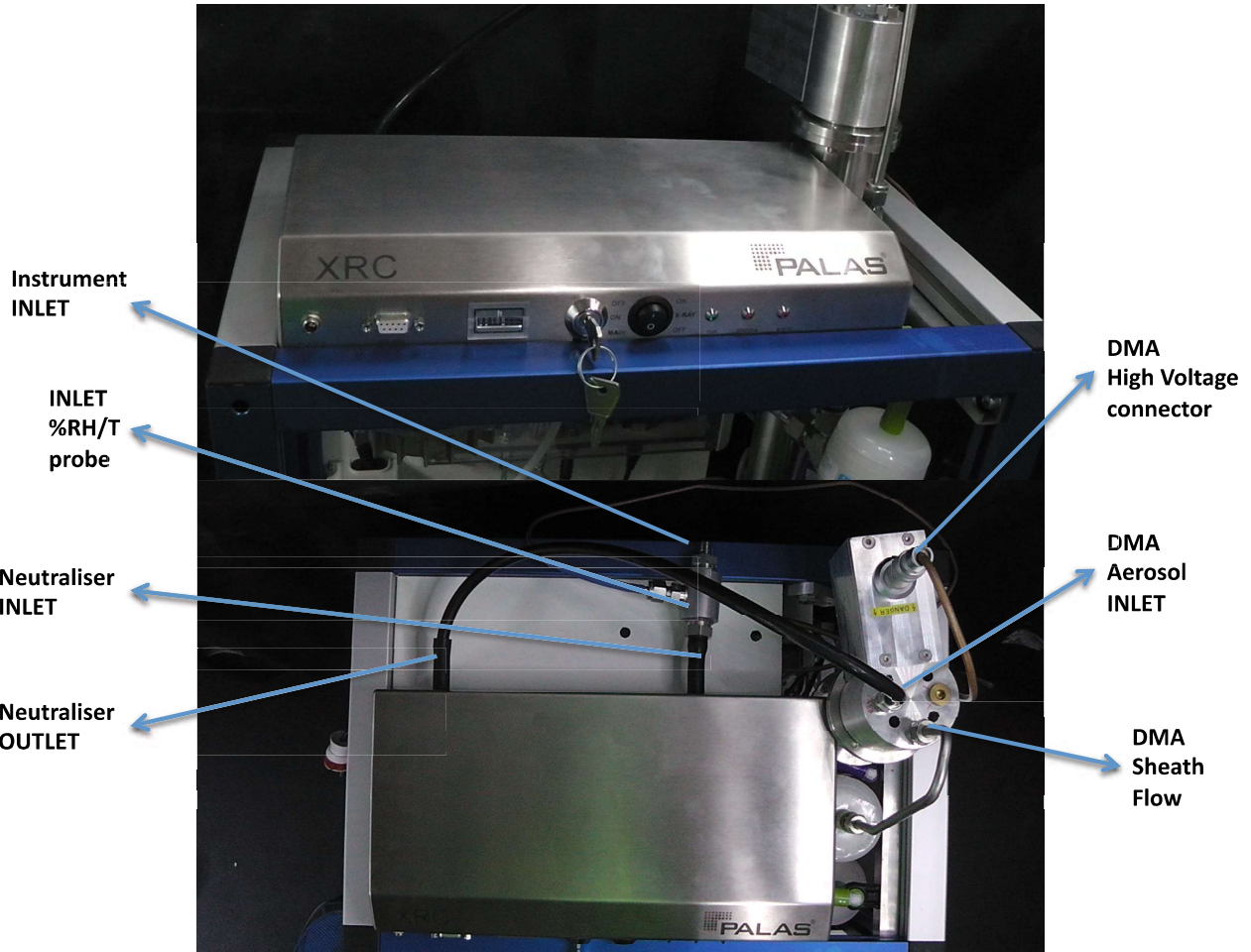
A la mise sous tension de l'électronique de l'appareil (via le bouton ON/OFF du boîtier électronique, voir par. 2), le micro-contrôleur fait varier la vitesse de rotation du blower en utilisant les signaux du débitmètre, température et pression pour réguler le débit d'air circulant dans la boucle du DMA (i.e., Sheath Flow).

Un LED rouge fixe témoigne la mise sous tension du micro-contrôleur. Un deuxième LED rouge (droite) clignote tant que le débit n'est pas stabilisé (pendant quelques secondes).

NB: Le débit est fixé à 4,5 l/min et ne peut pas être modifié par l'utilisateur. Pour cela il faut modifier l'algorithme de réglage du micro-contrôleur. Contacter 4S pour modifier cette valeur.

Un bouton de “Reset” du micro-contrôleur permet de redémarrer le blower et sa régulation sans éteindre l’instrument. Cela est parfois nécessaire quand l’utilisateur doit manipuler, connecter/déconnecter des tuyaux de la boucle du DMA. Si le débit n’est pas stable après quelques secondes appuyer une seule fois sur le bouton de “Reset” avec un outil NON métallique.

6. Neutraliseur X-Ray PALAS



Le neutraliseur PALAS, une fois mis sous tension avec son alimentation, s’allume en tournant la clé de sécurité puis en appuyant sur le bouton de ON/OFF. Un voyant vert s’allume quand la source X-Ray est active.

La sonde d'humidité et température du débit à l'inlet de l'appareil (i.e., “Aerosol Flow”) est placée, avec son logement, à l'entrée du neutraliseur PALAS.

7. DMA High Voltage Power Supply

Le DMA est connecté à l'alimentation haute tension (qui est dans le boîtier électronique) via un connecteur LEMO haute tension (visible dans l'image du par. 7). L'alimentation a été étalonnée (Octobre 2020) et la droite de régression correspondante est intégrée dans le logiciel d'acquisition.

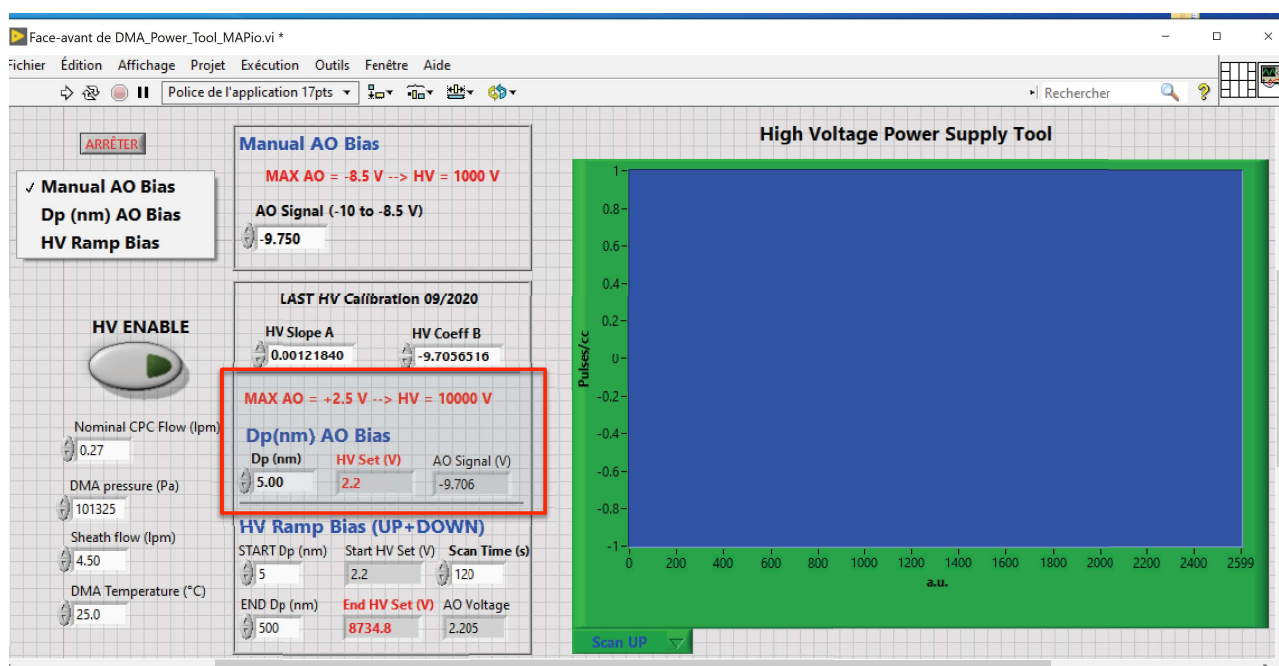
Vérification de l'alimentation haute tension

Pour vérifier le bon fonctionnement de l'alimentation haute tension, débrancher le connecter LEMO et, avec un multimètre numérique (avec une mesure de tension MAX de minimum 1000 Volts) mesurer les 4 valeurs de tensions (environ) du tableau suivant. Les tolérances acceptées sur les tensions mesurées avec le multimètre sont résumées dans la colonne de droite.

| Set Point (V) | Measure (V) |
|---------------|-------------|
| 5 | 5 +/- 25% |
| 10 | 10 +/- 25% |
| 100 | 100 +/- 10% |
| 1000 | 1000 +/- 1% |

Pour cela:

- arrêter l'acquisition de l'appareil
- lancer le logiciel "DMA_HV_Tool.exe"



- sélectionner dans le menu déroulant sur la gauche "Dp(nm) AO Bias": cette fonction permet d'utiliser la dernière courbe d'étalonnage (i.e., "HV slope A" et "HV coeff B") de

l'alimentation et ainsi vérifier l'écart entre la consigne de tension et la mesure à l'aide d'un multimètre. **NB: ne pas modifier ces valeurs**

- avant de démarrer l'acquisition modifier (s'il le faut) les valeurs de pression, température et débits.
- démarrer l'acquisition (i.e., deuxième bouton "Play" pour une acquisition en continu) et, dans la commande "Dp(nm)" (encadrement rouge dans l'image) sélectionner une valeur de diamètre de particule: le logiciel calcule la haute tension correspondante au diamètre sélectionné et affiche la valeur de tension dans l'indicateur "HV set(V)". Par exemple un diamètre de particule de 5 nm correspondra à une tension de 2,2 V. **NB: s'assurer de ne pas dépasser une consigne de 1000V RMS pour ne pas détruire le multimètre numérique.**
- positionner les pointes du multimètres au connecteur LEMO: le cordon positif au centre du connecteur, le cordon négatif sur la partie métallique externe du connecteur.
- cliquer sur le bouton "HV ENABLE": la led du bouton devient verte et la tension est envoyée au connecteur/multimètre.
- pour chaque valeur de tension vérifier que l'écart entre la consigne et l'affichage du multimètre soit dans le range de mesure écrit dans le tableau précédent.
- si l'écart est trop important il faut ajuster la courbe d'étalonnage de l'alimentation haute tension. **Contactez 4S pour la procédure à suivre.**

La précision de mesure après étalonnage a été vérifiée avec un multimètre numérique (i.e., micro volts) pour 4 valeurs de tension entre 5 et 1000 Volts. Le tableau suivante résume les résultats:

| Set Point (V) | Error (%) |
|---------------|-----------|
| 5 | + 19,4 |
| 10 | + 8,3 |
| 100 | -2 |
| 1000 | 0,1 |

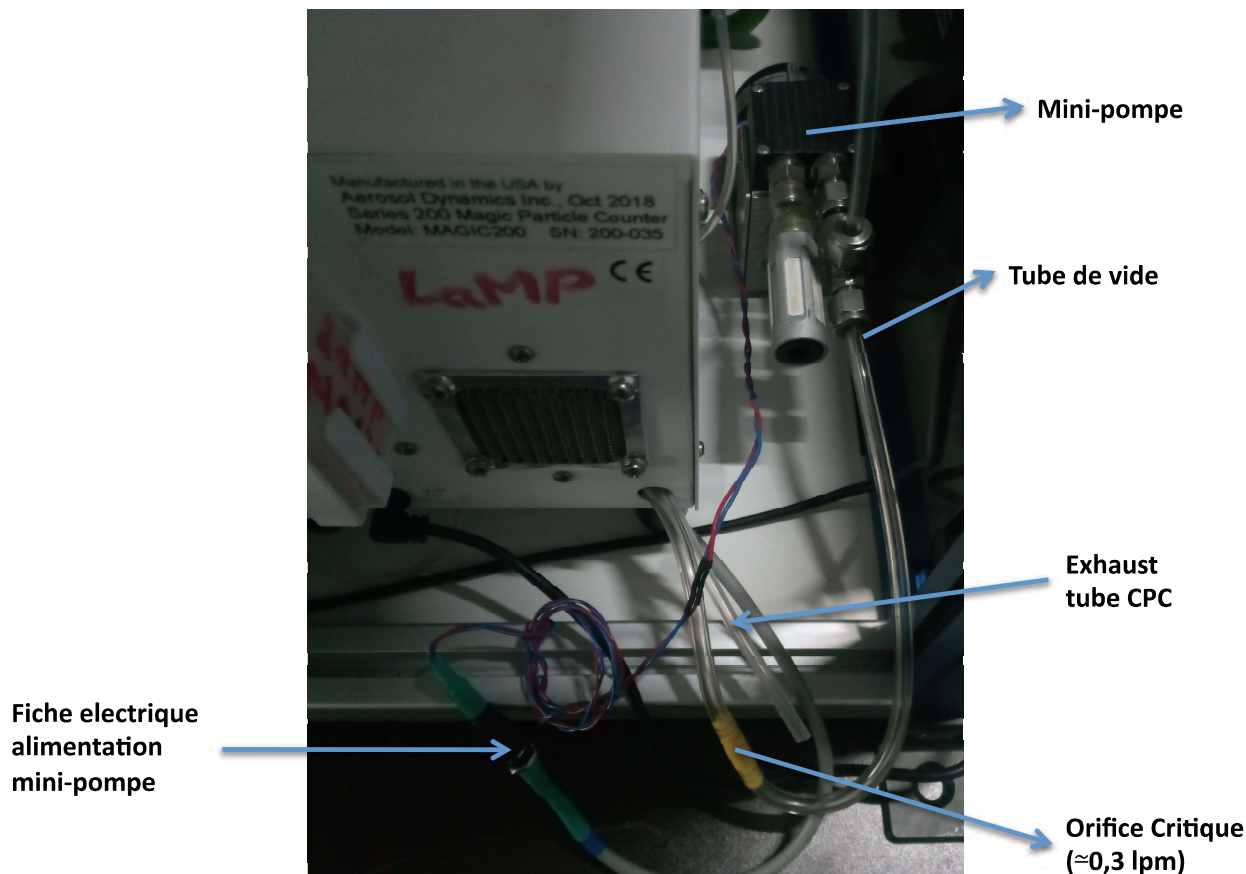
Le logiciel "DMA_HV_Tool.exe" permet de piloter l'alimentation haute tension en deux autres modes:

- "Manual AO BIAS": cette fonctionnalité est utilisée pour l'étalonnage de l'alimentation haute tension
- "HV Ramp Bias": cette fonctionnalité permet de réaliser des rampes (scans) de tensions et d'acquérir les pulses d'un CPC.

8. CPC

Bien que le AMPS peut fonctionner avec plusieurs type de compteur de particule (e.g., TSI3760, TSI7610, TSI3010, TSI3772...), ce système à été optimisé pour l'utilisation d'un MAGIC-CPC (ADI Inc.). Se rapporter au manuel du compteur pour plus de renseignements.

Intégration du MAGIC-CPC (version modifiée)



Dans l'image est visible la face arrière du MAGIC-CPC avec le connecteur électrique de la mini-pompe externe, le tube de sortie du CPC ("Exhaust") et le tube de vide à connecter à la mini-pompe afin de générer le débit du CPC (nominal de 0,3 lpm) via l'orifice critique (en jaune).

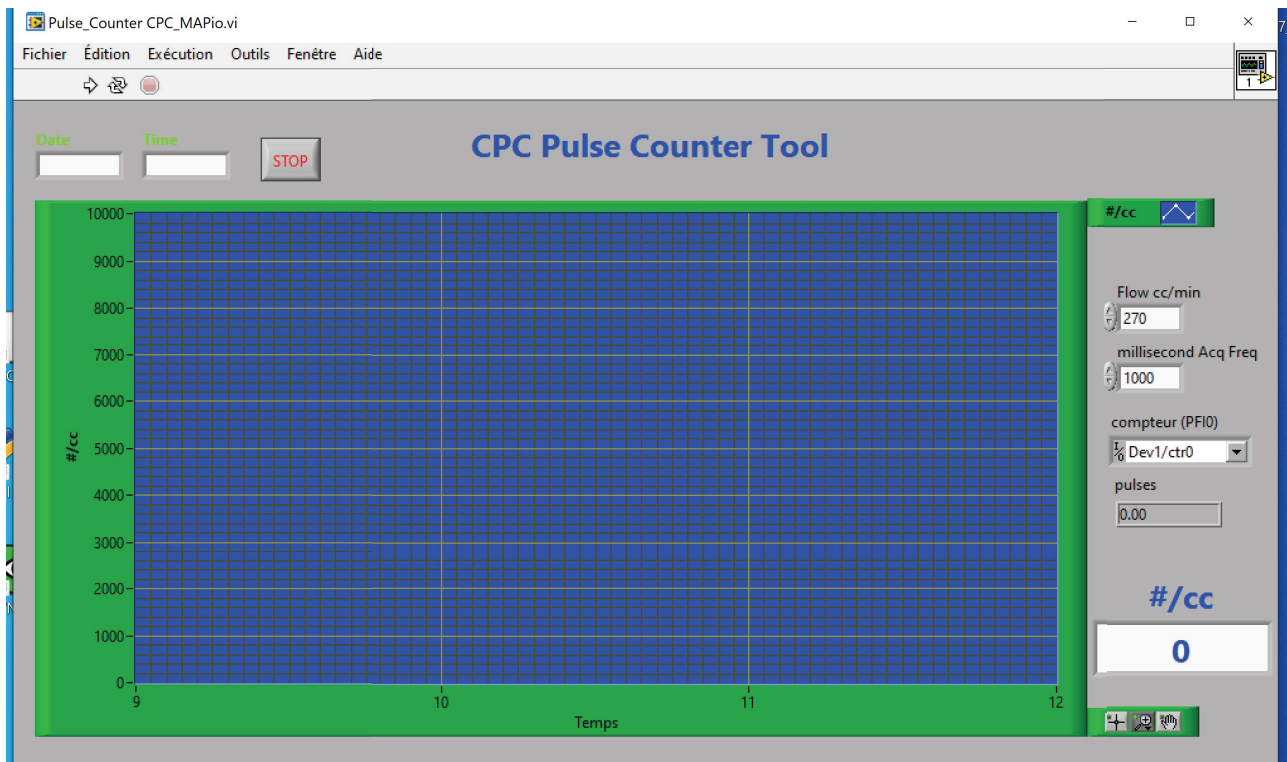
Le CPC est relié au boîtier électronique via un câble BNC pour le comptage des "Pulses" numériques sortant de l'opto-électronique du compteur de particules.

Connecter la fiche du câble BNC au connecteur BNC identifié avec un "D" sur la face arrière du CPC.

NOTA: La mini-pompe à vide est alimentée par le MAGIC-CPC via le connecteur électrique affiché dans l'image (tension de 12Vdc). La pompe est utilisée à la fois pour le CPC et pour la membrane Nafion qui permet de réguler l'humidité du Sheath flow dans la boucle du DMA (voir par. 4). Vérifier le débit du compteur à l'air libre avant de le connecter au DMA avec un débitmètre de précision.

A fin de vérifier le comptage des pulses du CPC séparément de l'appareil utiliser le logiciel "CPC_Pulse_Counter.EXE". Pour cela:

- lancer le logiciel "CPC_Pulse_Counter.EXE"



- brancher le câble BNC du CPC au connecteur BNC du boîtier électronique de l'appareil
- allumer le CPC avec son bouton ON/OFF (la mini-pompe à vide démarre au même temps)
- Lancer l'acquisition avec le bouton "Play" de l'interface graphique
- le graphe affiche la concentration de particules (i.e., P/cc) calculée comme le rapport entre le nombre de pulses par seconde et le débit de l'instrument. NB: l'affichage de la concentration sur ce graphe ne correspond pas à la concentration affichée sur le display du compteur.

9. Ordinateur

L'ordinateur (mini-Intel NUC) est intégré dans le rack de l'appareil et il est relié à la carte d'acquisition (dans le boîtier électronique) via un câble USB.



Un deuxième câble USB est nécessaire pour alimenter l'écran 15 pouces. Le clavier et la souris fonctionnent en "WiFi" via le dongle inséré dans la troisième prise USB de l'ordinateur. L'ordinateur démarre (en appuyant sur le bouton ON/OFF) sur une session nommée "MAPIO". Le mot de passe est: "lamp2020".

NB: L'alimentation dédiée de l'ordinateur fournit une tension de 19Vdc. Ne pas utiliser une autre alimentation.

10. Logiciel d'acquisition et interface utilisateur

Le dossier "AMPS" placée sur le Bureau contient :

- le fichier d'initialisation "AMPS-Config.ini"
- le logiciel d'acquisition "AMPS_v209.exe"
- le dossier "Data" (et son sous-dossier "DIA")
- le dossier TOOLS

Le fichier d'initialisation "AMPS-Config.ini" est nécessaire à la configuration de l'appareil.

NB: Ne pas déplacer le dossier "AMPS" du Bureau ni déplacer et/ou modifier le fichier "AMPS-Config.ini".

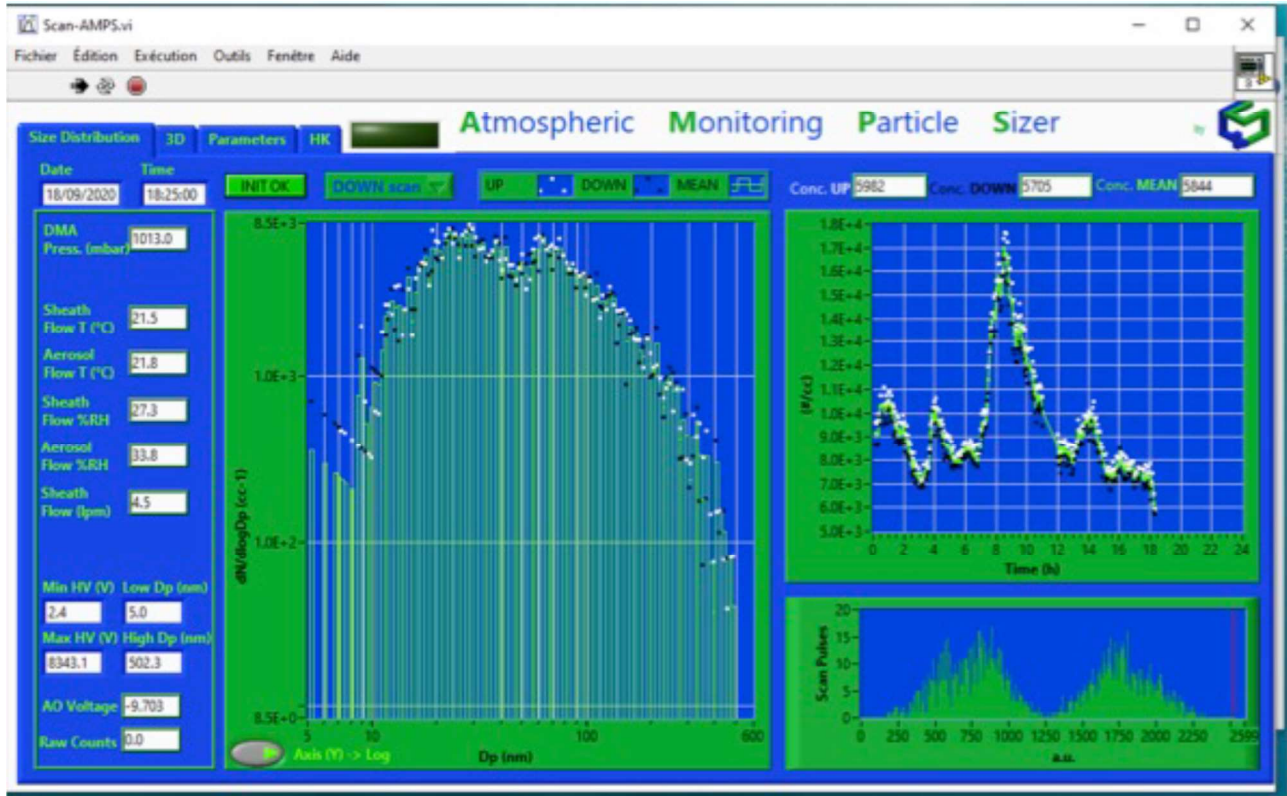
Le logiciel d'acquisition (AMPS_v209.exe) est un fichier exécutable construit à partir du langage de programmation LABVIEW. Le logiciel peut s'exécuter à partir de tout ordinateur qui est relié à la carte d'acquisition de l'appareil via son câble USB et sur lequel on a installé le "RunTime Engine Labview 2017" ainsi que le logiciel d'inversion.

NB: Toute modification non autorisée du système d'acquisition de l'appareil (i.e., ordinateur, électronique, carte d'acquisition) annule les garanties de 4S (voir "conditions de garantie", par. 12). **Contactez 4S pour la configuration d'un nouveau ordinateur.**

Interface graphique du logiciel d'acquisition

Après avoir branché l'appareil et les accessoires au secteur (voir par. 1) lancer (double click) l'exécutable "AMPS_v209". L'interface utilisateur du logiciel d'acquisition est constituée de 4 onglets:

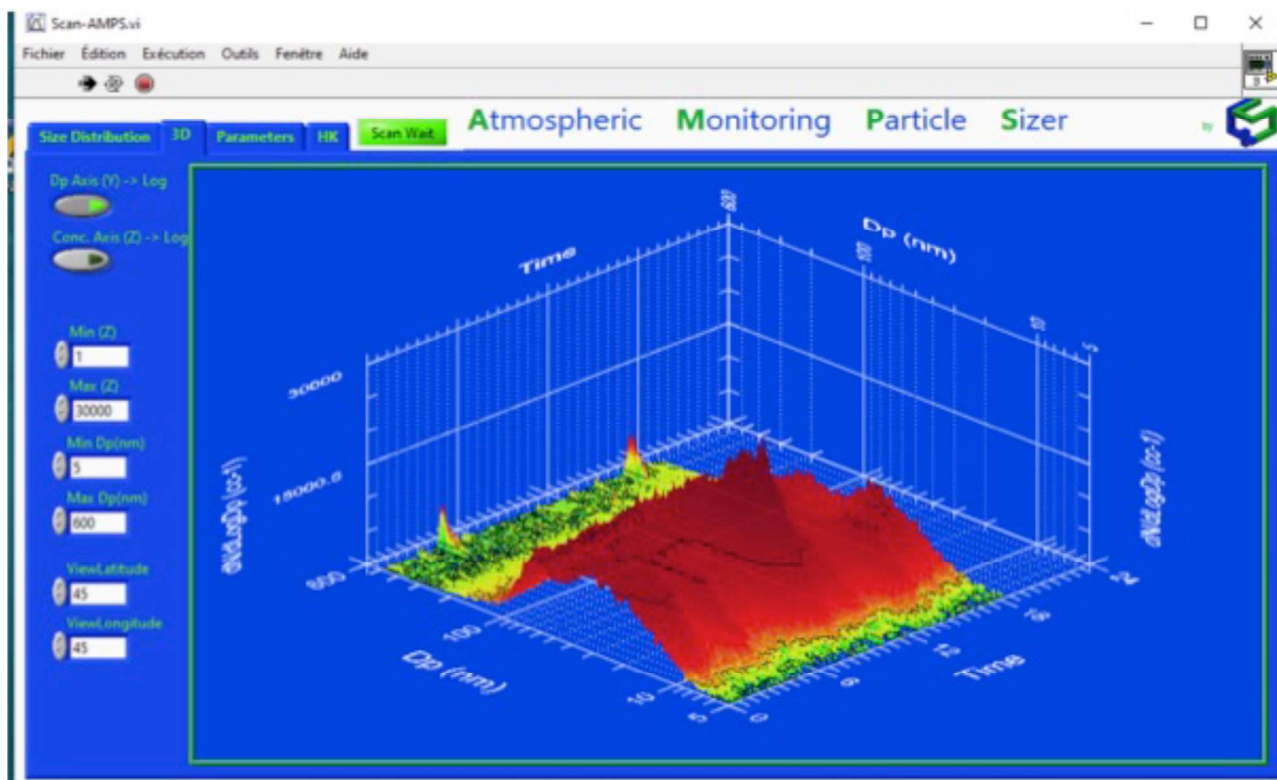
- "Size Distribution"



Sur cet onglet sont regroupés tous les indicateurs des capteurs de l'appareil (e.g., %RH, températures, débits...) ainsi que trois graphes: la distribution en taille des particules, l'historique (sur 24h) de concentration totale intégrée pour chaque scan et le graph "real time" des pulses du CPC pendant chaque scan UP et DOWN.

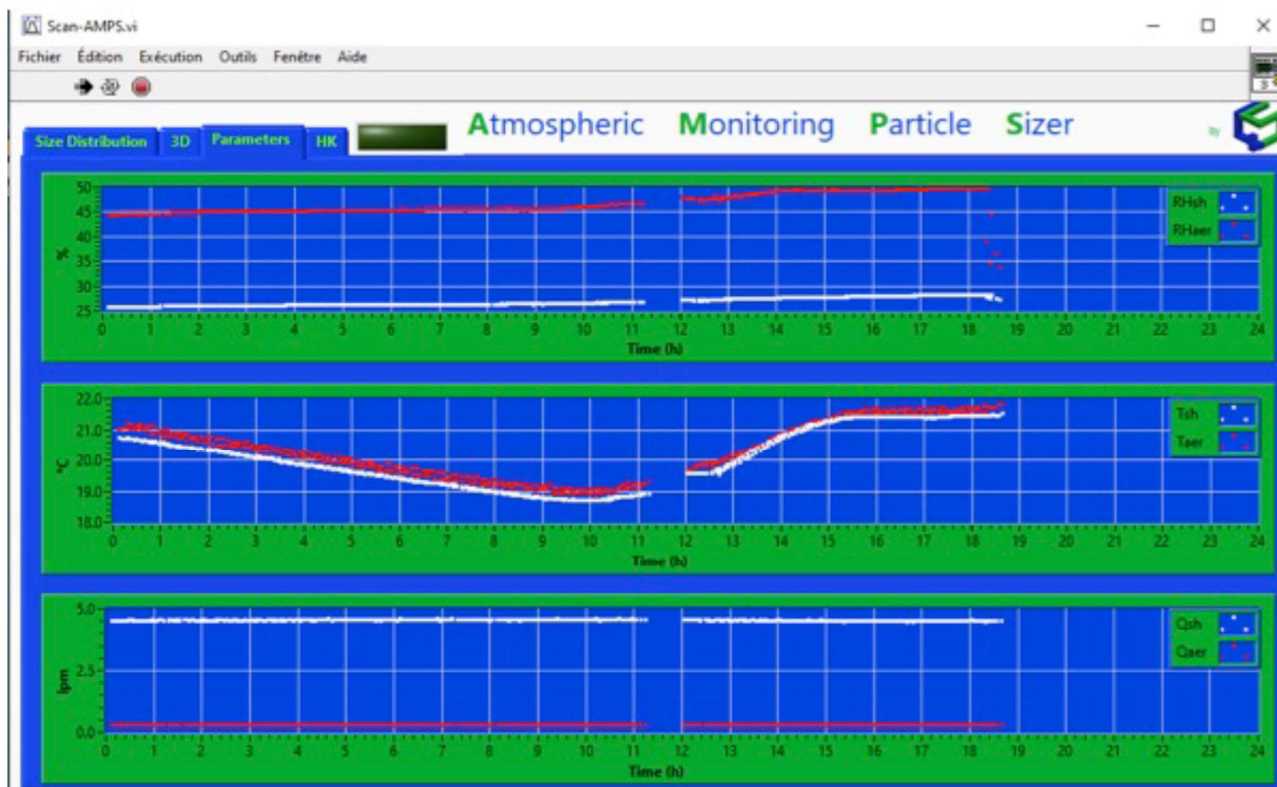
Les valeurs des indicateurs sont mis à jours au début de chaque scan, alors que la distribution en taille et la concentration totale à la fin de chaque scan (UP scan et DOWN scan).

- “3D”



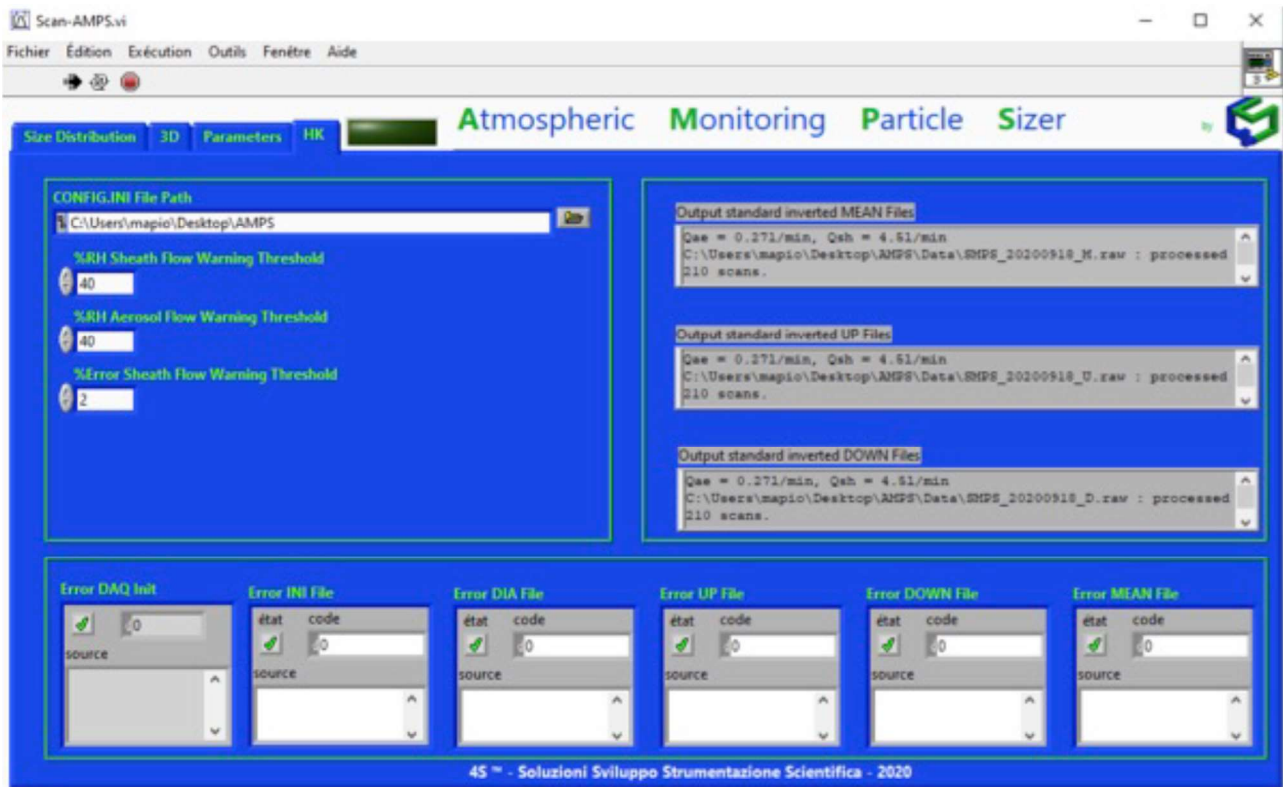
Sur cet onglet est visible l'historique des distributions en taille durant 24 heures représentées en 3D. Il est possible de modifier l'affichage des échelles (e.g., logarithmique ou linéaire) ainsi que la gamme de mesure. La modification de chacun de ces paramètres prendra effet à la fin de chaque scan.

- “Parameters”



Sur cet onglet les trois graphes affichent l'historique sur 24h des valeurs plus importants des capteurs du système (un point de mesure en début de chaque scan).

- “HK”



Sur cet onglet (“House Keeping”) sont regroupés (en bas) les 6 fenêtres de dialogue des erreurs (e.g., initialisation, écriture des fichiers de données...), les 3 fenêtres (à droite) de dialogue d’inversion des données (une pour chaque scan UP, DOWN et MEAN) et les paramètres (à gauche) “d’alerte” pour les mesures de l’humidité relative du Sheath/ Aerosol Flow et pour la régulation du débit du Sheath Flow. En cas de dépassement de ces seuils, l’indicateur correspondant clignotera en rouge dans l’onglet “Size distribution”.

NB: Le paramètre “CONFIG.INI File path” indique le parcours du fichier de configuration de l’appareil.

5 nm et ceux après 502 nm ne sont pas utilisées dans l'inversion et ils ont donc une valeur de "0.0".

Le format des fichiers .INV (séparateur "Tab") est le suivant

```

#libszdist version : 0.10.4
#format name : invstd
#format version : 4
#yr      mo      dy      hr      mn      sc      Pex      Tex      RHsh     TGrad    nb      Dbeg     Dend     concTotal     conc...
#UTC
2020    09      23      12      35      01      99.8     293.2    28.4     -99.9    162     3.0      995.0      5.0286e+003  0.0  0.0  0.0
0.0
2020    09      23      12      40      00      99.8     293.5    28.8     -99.9    162     3.0      995.0      4.8809e+003  0.0  0.0  0.0
0.0 0.0 0.0 0.0
2020    09      23      12      45      00      99.9     293.7    29.1     -99.9    162     3.0      995.0      4.7488e+003  0.0  0.0  0.0
0.0 0.0
2020    09      23      12      50      00      99.9     293.9    29.3     -99.9    162     3.0      995.0      4.6875e+003  0.0  0.0  0.0
.0 0.0 0.0 0.0
2020    09      23      12      55      00      99.9     294.0    29.4     -99.9    162     3.0      995.0      4.5542e+003  0.0  0.0  0.0
.0 0.0 0.0 0.0
2020    09      23      13      00      00      99.9     294.2    29.5     -99.9    162     3.0      995.0      4.2483e+003  0.0  0.0  0.0
0.0 0.0 0.0 0.0
2020    09      23      13      05      00      99.9     294.3    29.6     -99.9    162     3.0      995.0      4.2582e+003  0.0  0.0  0.0
0 0.0 0.0
2020    09      23      13      10      00      99.9     294.4    29.6     -99.9    162     3.0      995.0      4.1071e+003  0.0  0.0  0.0
.0 0.0 0.0 0.0
2020    09      23      13      15      00      99.9     294.6    29.6     -99.9    162     3.0      995.0      4.0742e+003  0.0  0.0  0.0
0.0 0.0 0.0 0.0
2020    09      23      13      20      01      99.9     294.6    29.6     -99.9    162     3.0      995.0      3.8579e+003  0.0  0.0  0.0
0.0 0.0 0.0 0.0

```

Les colonnes de 1 à 6 représentent la date et l'heure: YYYY,MM,DD,HH,MM,SS

Dans les colonnes de 7 à 14 on retrouve respectivement:

- la Pression absolue dans le DMA en (hPa)
- la Température du Sheath Flow (en K)
- la %RH du Sheath Flow (en %)
- Not Used (-99.9)
- le nombre de bins
- le bin de départ
- le bin de fin
- la concentration totale de chaque scan intégré après inversion

Les colonnes de 15 à 177 représentent les concentrations (en dN/dlogDp) correspondant aux 162 bins (après inversion).

NB: Les les colonnes des concentrations correspondant aux bins avant 5 nm et ceux après 502 nm ne sont pas utilisées dans l'inversion et ils ont donc une valeur de "0.0".

Le format des fichiers .DIA est le suivant (séparateur “,”):

```

Fichier Edition Format Affichage Aide
# start (UTC) , , , , , ,Pex ,Pin ,Tsh ,Taer ,RHsh ,RHin ,Qsh ,Qaer
# yr,mo,dy,hr,mn,sc,hPa ,hPa ,K ,K ,% ,% ,l/min ,l/min
2020,09,23,12,35,03,99.82,23.09,293.16,293.05,28.22,59.60,4.54,0.27
2020,09,23,12,37,12,99.81,20.41,293.23,293.08,28.38,59.66,4.54,0.27
2020,09,23,12,40,02,99.84,23.05,293.35,293.08,28.63,59.74,4.52,0.27
2020,09,23,12,42,12,99.84,20.49,293.46,293.20,28.82,59.76,4.50,0.27
2020,09,23,12,45,02,99.87,23.11,293.56,293.16,29.00,59.79,4.49,0.27
2020,09,23,12,47,12,99.86,20.42,293.66,293.26,29.10,59.76,4.51,0.27
2020,09,23,12,50,03,99.88,23.13,293.76,293.24,29.24,59.69,4.52,0.27
2020,09,23,12,52,12,99.87,20.45,293.86,293.29,29.32,59.62,4.50,0.27
2020,09,23,12,55,03,99.90,23.16,293.95,293.37,29.40,59.62,4.48,0.27
2020,09,23,12,57,12,99.88,20.45,294.04,293.39,29.44,59.52,4.50,0.27
2020,09,23,13,00,02,99.91,23.18,294.11,293.51,29.50,59.47,4.49,0.27
2020,09,23,13,02,12,99.90,20.49,294.17,293.49,29.53,59.42,4.45,0.27
2020,09,23,13,05,02,99.92,23.14,294.27,293.60,29.55,59.28,4.45,0.27
2020,09,23,13,07,12,99.90,20.49,294.33,293.55,29.56,59.20,4.46,0.27
2020,09,23,13,10,02,99.92,23.23,294.38,293.69,29.56,59.04,4.57,0.27
2020,09,23,13,12,12,99.90,20.53,294.43,293.70,29.59,58.92,4.57,0.27
2020,09,23,13,15,02,99.92,23.23,294.50,293.79,29.60,58.79,4.58,0.27
2020,09,23,13,17,12,99.90,20.56,294.55,293.82,29.60,58.70,4.57,0.27
2020,09,23,13,20,03,99.93,23.21,294.60,293.83,29.59,58.55,4.54,0.27
2020,09,23,13,22,12,99.89,20.55,294.62,293.90,29.58,58.44,4.57,0.27
2020,09,23,13,25,02,99.92,23.23,294.67,293.98,29.56,58.32,4.57,0.27
2020,09,23,13,27,11,99.90,20.56,294.70,293.98,29.55,58.15,4.57,0.27
Ln 1, Col 1 100% Unix (LF) UTF-8

```

Les colonnes de 1 à 6 représentent la date et l'heure: YYYY,MM,DD,HH,MM,SS

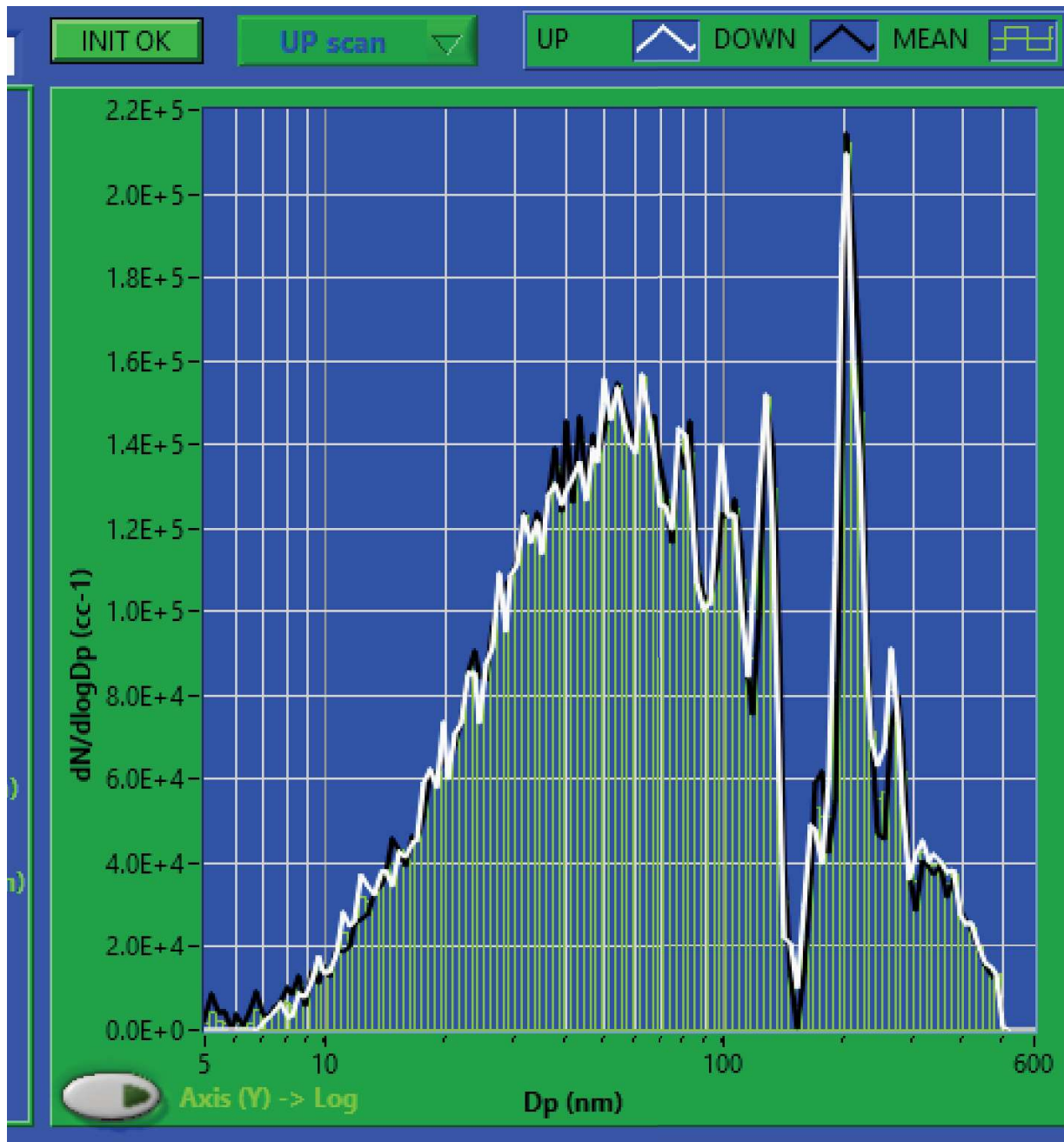
Dans les colonnes de 7 à 14 on retrouve respectivement:

- la Pression absolue dans le DMA en (Pex, hPa)
- la Pression absolue à l'Inlet de l'appareil en (Pin, hPa)
- la Température du Sheath Flow (Tsh, en K)
- la Température de l'Aerosol Flow (Taer, en K)
- la %RH du Sheath Flow (RHsh, en %)
- la %RH de l'Aerosol Flow (RHaer, en %)
- le débit du Sheath Flow (Qsh, en l/min)
- le débit de l'Aerosol Flow (Qaer, en l/min)

NOTA: si un capteur n'est pas présent dans l'appareil, une valeur de "-99.9" sera affichée dans les données de la colonne correspondante.

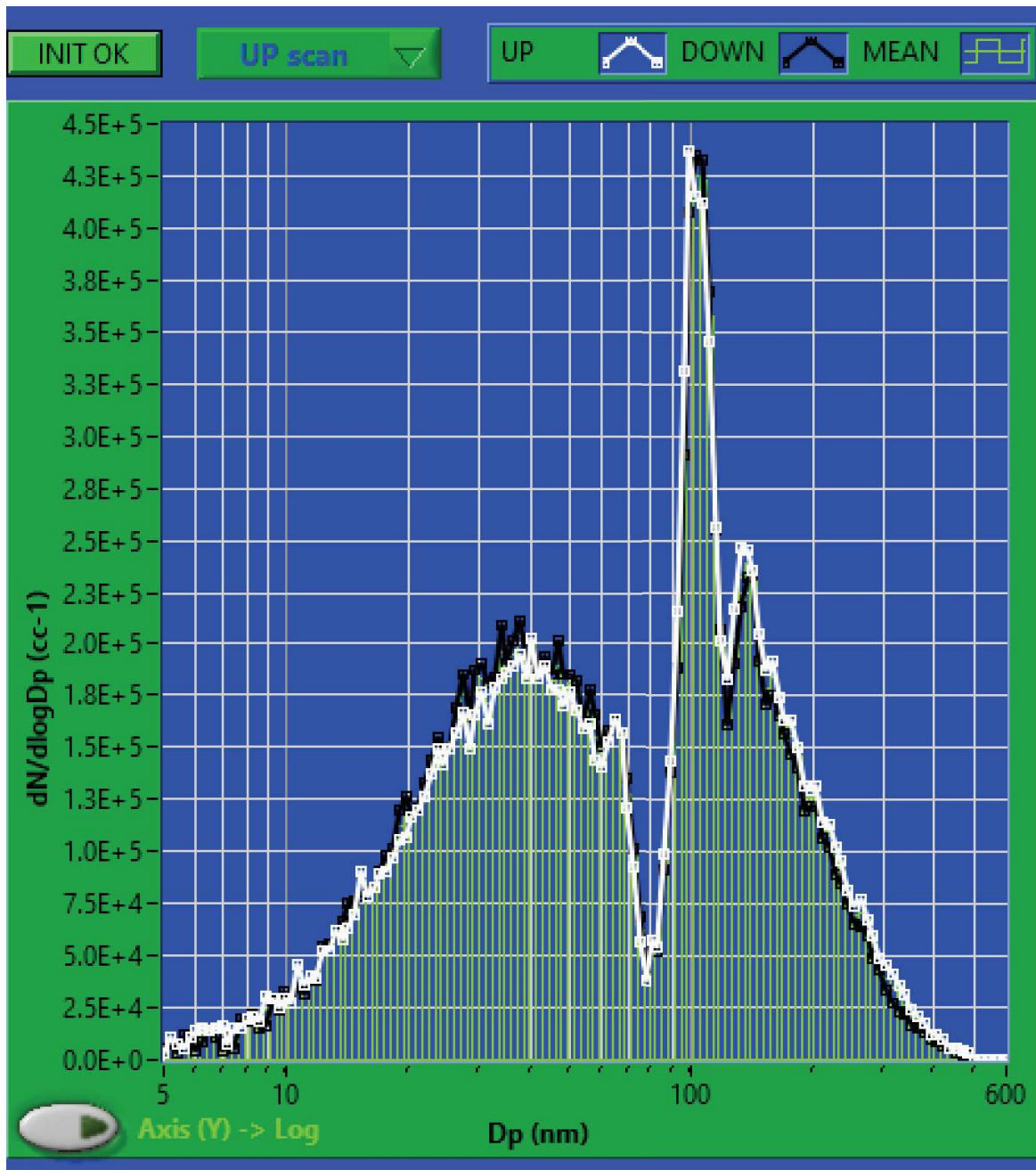
11. Sizing accuracy: PSL

L'image suivante montre le résultat de l'étalonnage de l'appareil via la mesure de la distribution en taille d'une dispersion de billes de Latex générées à partir d'un standard de **PSL 200 nm** (199 nm NIST).



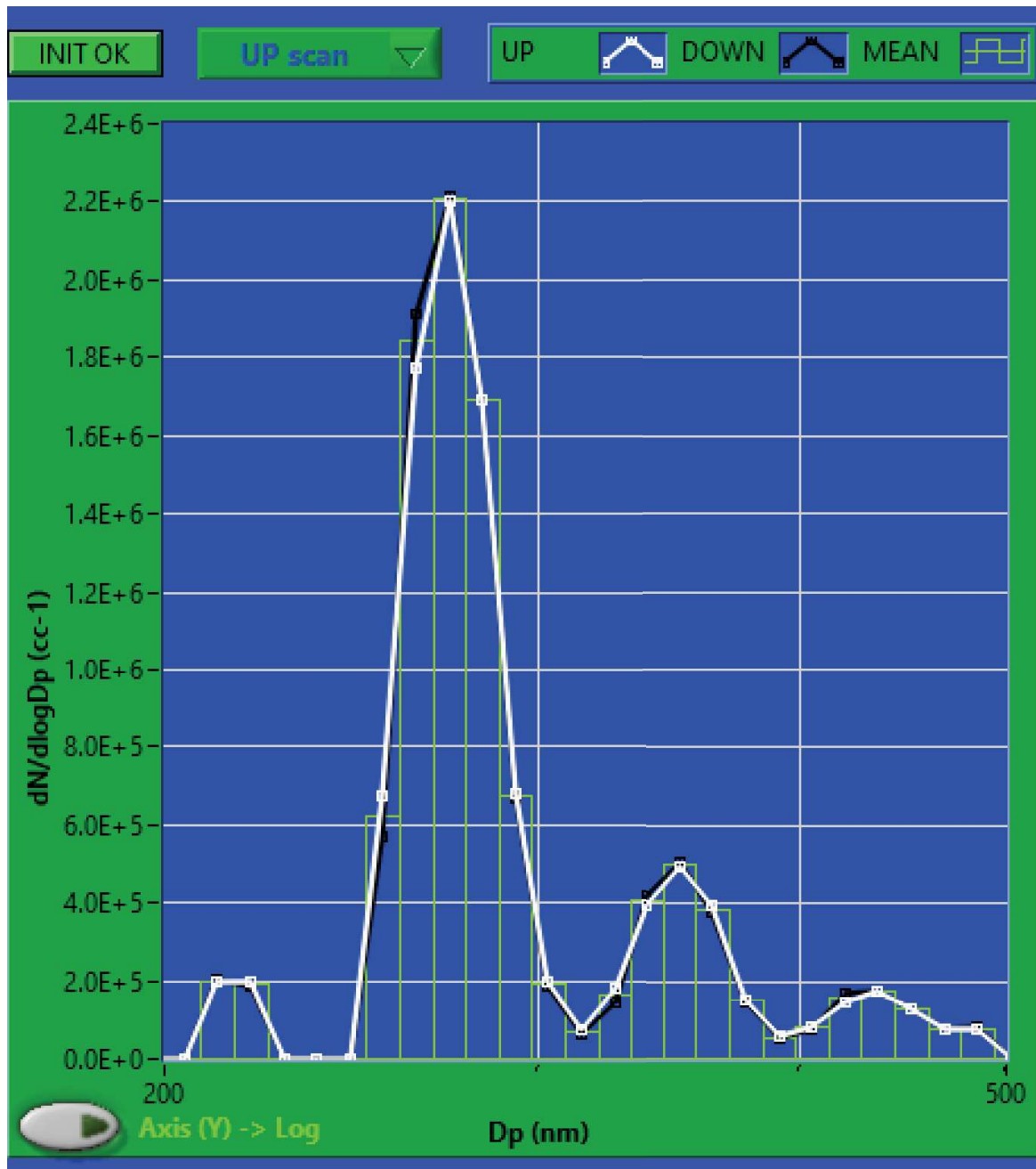
Compte tenu de l'incertitude du standard de particules de latex (i.e., 1,7%) et de l'incertitude de la mesure du "Sheath flow" dans le DMA (i.e., 1%), une déviation maximale de $\pm 2,7\%$ (i.e., $\pm 5,4$ nm) par rapport au diamètre nominale du PSL est tolérée pour valider le "sizing test". Le mode après fit lognormale de la distribution en taille ("raw counts") entre 180 et 220 nm du PSL200 se situe à **198,9 nm**.

L'image suivante montre le même étalonnage pour un standard de **PSL 100 nm** (97 nm NIST).



Compte tenu de l'incertitude du standard de particules de latex (i.e., 4,6%) et de l'incertitude de la mesure du "Sheath flow" dans le DMA (i.e., 1%), une déviation maximale de $\pm 5,6\%$ (i.e., $\pm 5,4$ nm) par rapport au diamètre du PSL est tolérée. Le mode du PSL100 après fit lognormale de la distribution en taille ("raw counts") entre 80 et 120 nm se situe à **104,5 nm**.

La dernière image montre le sizing test pour un standard de **PSL 270 nm** (269 nm NIST).



Compte tenu de l'incertitude du standard de particules de latex (i.e., 4,6%) et de l'incertitude de la mesure du "Sheath flow" dans le DMA (i.e., 1%), une déviation maximale de $\pm 5,6\%$ (i.e., $\pm 5,4$ nm) par rapport au diamètre du PSL est tolérée. Le mode du PSL269 après fit lognormale de la distribution en taille ("raw counts") entre 240 et 310 nm se situe à **271,3 nm**.

12. Conditions de garantie 4S

Les conditions ci-dessous qui décrivent les exigences et l'étendue de nos prestations de garantie n'affectent pas les obligations de garantie du vendeur découlant du contrat d'achat avec le consommateur.

Nous accordons une garantie sur nos appareils sous réserve des conditions suivantes :

- 1. Conformément aux conditions reprises ci-dessous, 4S assure sans frais la réparation de tous les vices matériels et/ou de fabrication démontrables, pour autant que 4S ait été informée desdits vices immédiatement après leur constatation et dans les 24 mois après la livraison de l'appareil.*
- 2. La garantie ne couvre pas les pièces fragiles comme le verre ou le plastique. Les divergences mineures par rapport à la qualité stipulée, qui sont sans importance pour la valeur et l'aptitude à l'emploi de l'appareil, ne donnent pas lieu à une obligation de garantie. Les dommages causés par les effets chimiques et électrochimiques de l'eau et/ou généralement causés par des conditions environnementales anormales n'entraînent aucune obligation de garantie, pas plus que les dommages résultant de conditions de fonctionnement inappropriées ou d'un contact de l'appareil avec des substances non appropriées. Aucune garantie ne peut être assumée pour les défauts de l'appareil causés par des dommages de transport, une installation et un montage incorrects, une modification non autorisée (e.g., hardware, software, ordinateur, électronique, carte d'acquisition..), une mauvaise utilisation, un manque d'entretien ou le non-respect des instructions de service ou de montage. En outre, aucune garantie n'est assumée pour la perte de données suite à un dysfonctionnement de l'appareil.*

Le droit à la garantie est annulé si les réparations, modifications ou interventions ont été effectuées par des personnes non autorisées ou si nos appareils ont été équipés de pièces de rechange, supplémentaires ou accessoires qui ne sont pas des pièces d'origine, et si la réparation ou l'intervention par une personne non autorisée ou le montage de pièces qui ne sont pas d'origine a provoqué un défaut.
- 3. L'exécution de la garantie sera effectuée de telle sorte que les composants défectueux seront, à notre discrétion, réparés ou remplacés gratuitement par des composants sans défaut.*

Les appareils pour lesquels l'exécution de la garantie est réclamée en référence à cette garantie doivent être renvoyés aux frais de l'acheteur. Les réparations sur le lieu d'installation feront l'objet d'un devis séparé.

Le reçu d'achat indiquant la date de livraison ou au moins la date d'achat doit être présenté.

Les composants remplacés deviendront notre propriété.

4S - Soluzioni Sviluppo Strumentazione Scientifica

4. *L'exécution de la garantie ne prolonge pas la période de garantie et ne renouvelle pas la période de garantie. La période de garantie pour les pièces de rechange installées se termine avec la période de garantie pour l'appareil entier.*

5. *Toute autre prétention (en particulier les prétentions pour des dommages subis au-delà de l'appareil) est exclue dans la mesure où la responsabilité n'est pas obligatoire en vertu de la loi.*