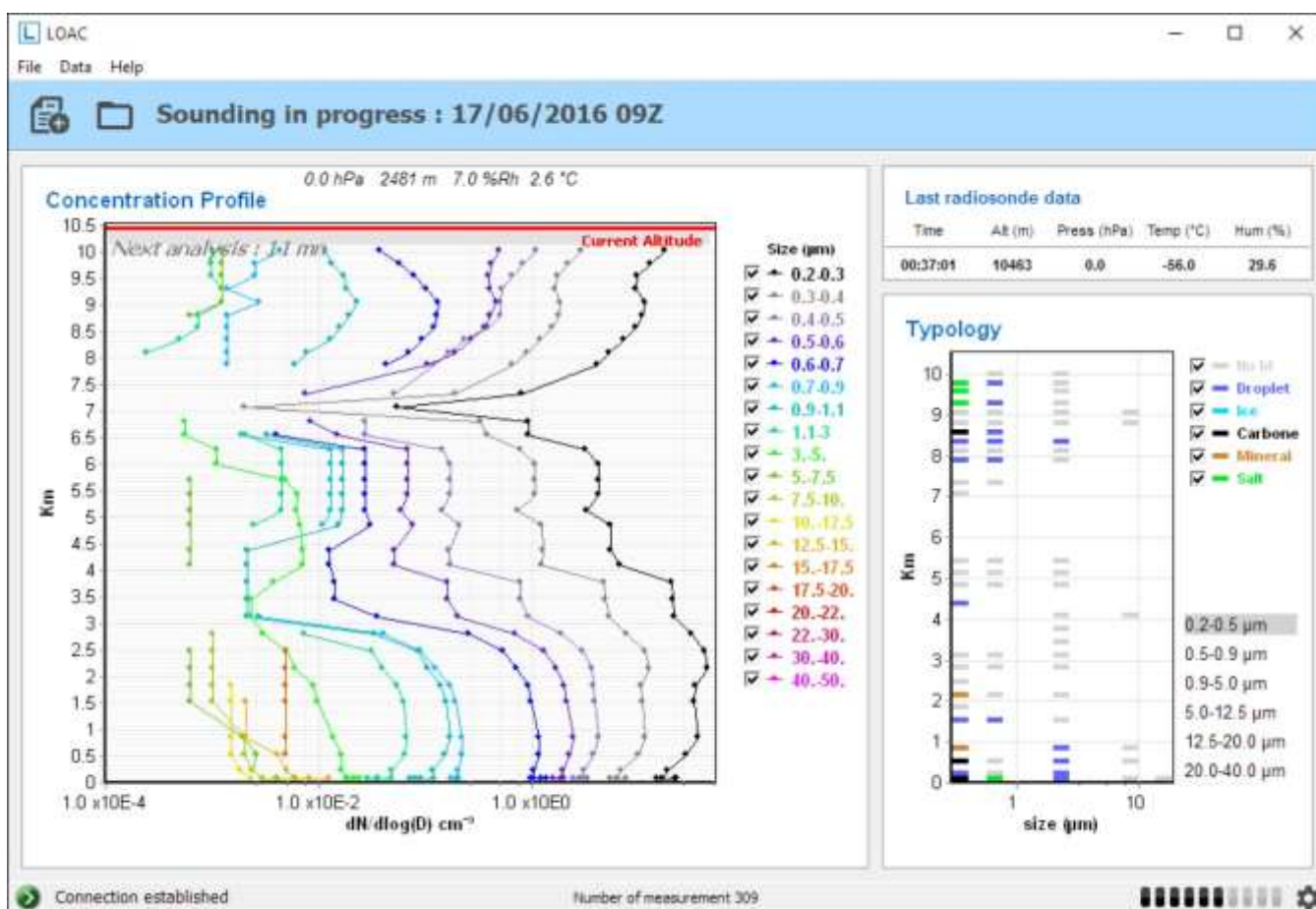


Logiciel LOAC



MANUEL UTILISATEUR

Document commun pour LOAC TELEMETRY & LOAC RECORDER

Sommaire

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | INTRODUCTION AU LOGICIEL | 3 |
| A. | LANCEMENT DU LOGICIEL | 3 |
| B. | UTILISATION DU LOAC TELEMETRY | 3 |
| C. | UTILISATION DU LOAC RECORDER | 3 |
| 2. | FENETRE PRINCIPALE..... | 4 |
| 3. | REOUVERTURE D'UN ENREGISTREMENT | 6 |
| 4. | MENU DE CONFIGURATION..... | 6 |
| | <i>Analysis</i> | <i>6</i> |
| | <i>Altitude Display</i> | <i>7</i> |
| | <i>Path</i> | <i>8</i> |
| 5. | FICHIERS DE DONNEES | 9 |
| A. | MENU « DATA » | 9 |
| | Fonction « <i>Generate All Files</i> » | 9 |
| | Fonction « <i>Graphic in PDF</i> » | 9 |
| B. | FICHIERS GÉNÉRÉS..... | 10 |
| | « <i>.hk</i> » | 10 |
| | « <i>.conc</i> » | 11 |
| | « <i>.mass</i> » | 11 |
| | « <i>.typo</i> » | 12 |
| 6. | ANNEXE..... | 13 |
| A. | INSTRUMENT | 13 |
| B. | COMPTAGE ET CONCENTRATIONS | 14 |
| | <i>Typologie.....</i> | <i>15</i> |
| | <i>Calcul de masse.....</i> | <i>16</i> |
| C. | FONCTIONNEMENT DU LOAC | 16 |
| D. | CONTRAINTES D'UTILISATION | 17 |
| E. | PANNES ÉLECTRONIQUES..... | 17 |
| F. | CONTAMINATIONS OPTIQUES..... | 18 |
| G. | PROBLÈME D'ÉTANCHÉITÉ ET D'ASPIRATION | 18 |
| 7. | INDEX DES MISES A JOUR | 19 |

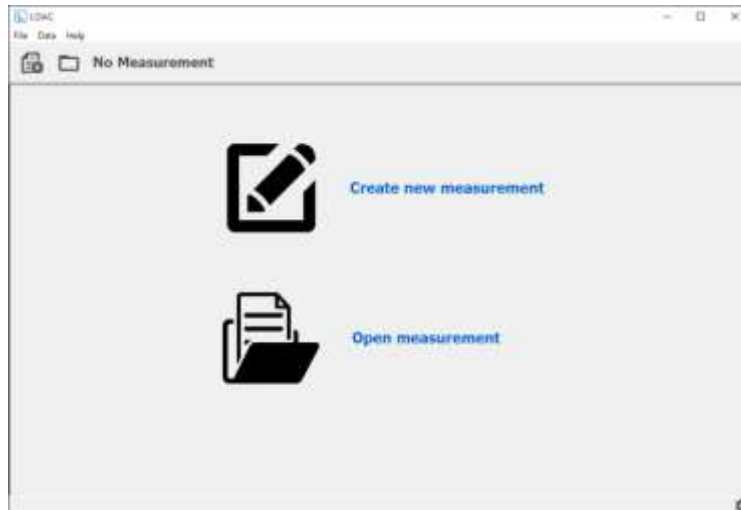
1. Introduction au logiciel

A. Lancement du logiciel

Double-cliquez sur le raccourci « LOAC.exe » présent sur le Bureau.



La fenêtre suivante apparaît :



Elle vous permet d'effectuer :

- Une nouvelle mesure (icône du haut), *uniquement avec un LOAC Telemetry*.
- L'ouverture d'une ancienne mesure (icône du bas).

B. Utilisation du LOAC Telemetry

Si vous utilisez un LOAC Telemetry, merci de vous référer au document « LOAC-M10 NOTICE D'UTILISATION ».

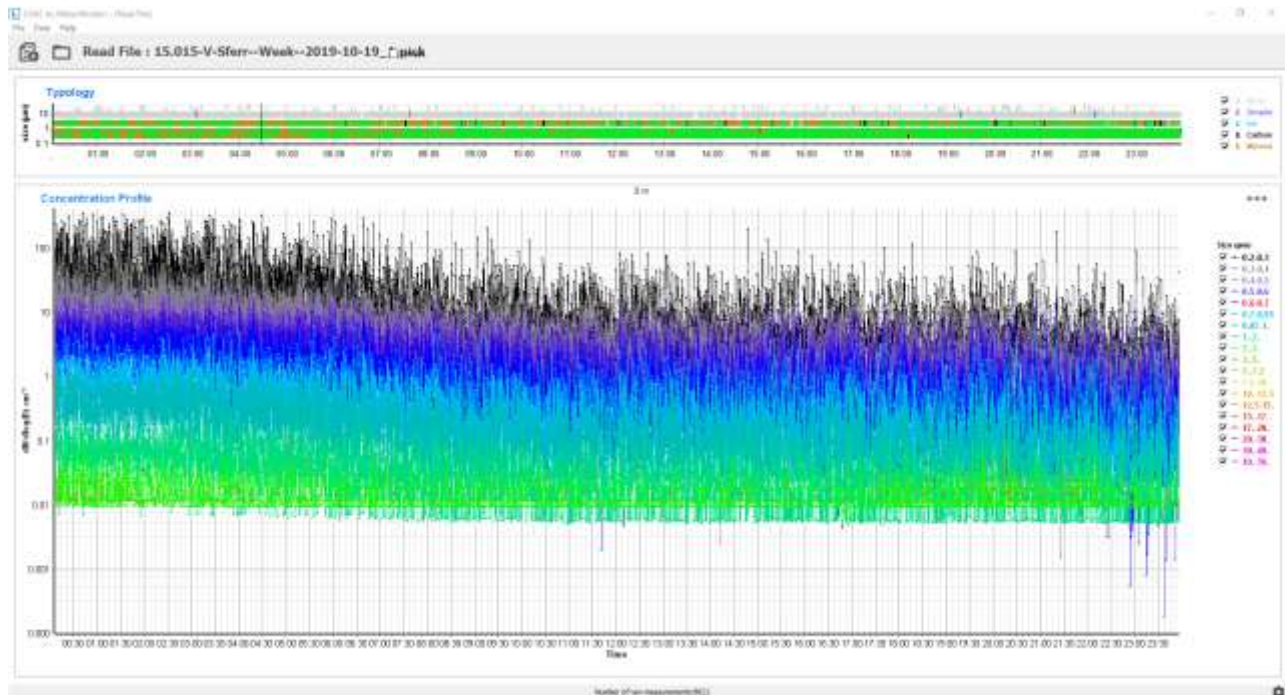
C. Utilisation du LOAC Recorder

Si vous utilisez un LOAC Recorder, merci de vous référer au document « LOAC RECORDER Notice d'utilisation ».

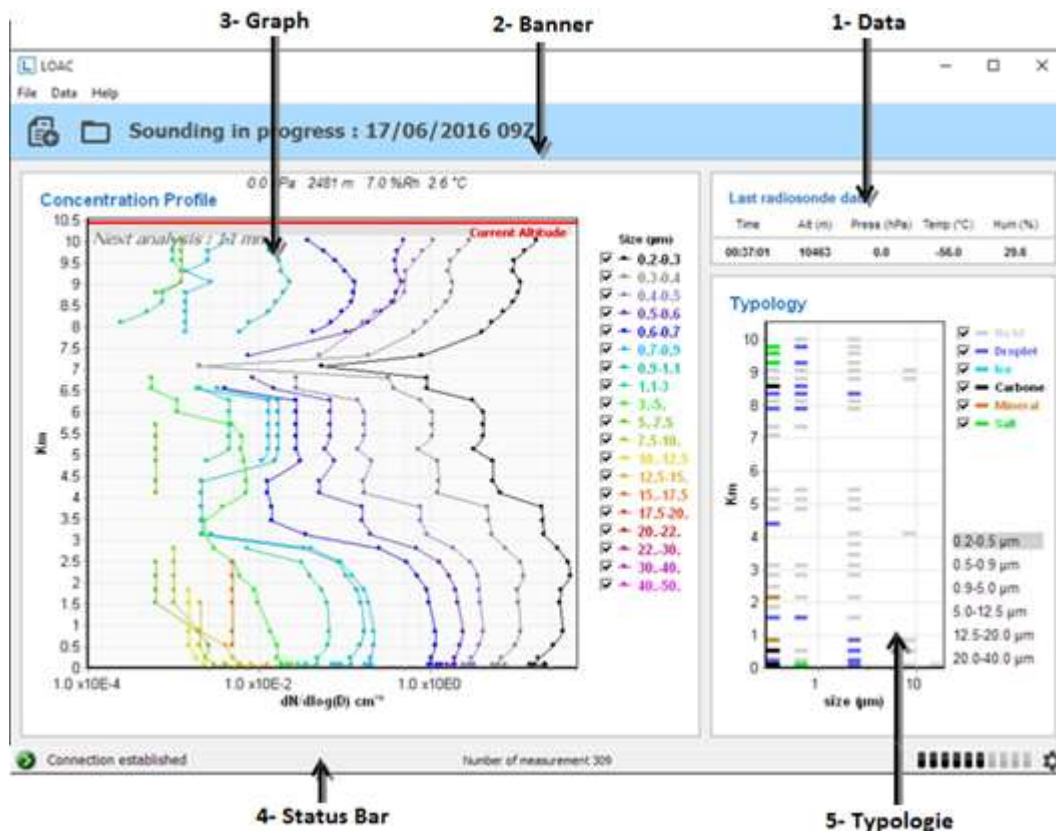
2. Fenêtre principale

Une fois le LOAC détecté, le logiciel affiche une fenêtre comprenant toutes les données de mesure. L'affichage des représentations est configurable permettant à l'utilisateur de choisir les données qui l'intéressent le plus.

Ecran pour LOAC Recorder:



Ecran pour LOAC Telemetry :



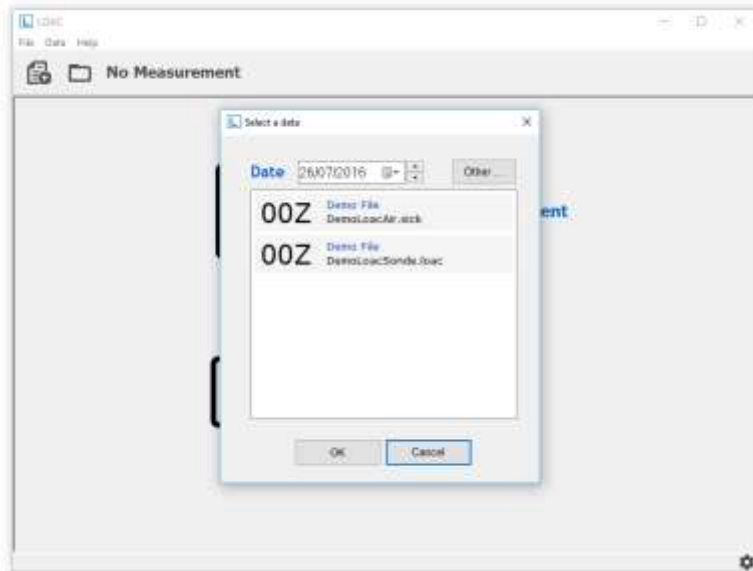
- 1) Dernières **données** reçues par la radiosonde. *Uniquement affiché en cas d'utilisation d'un LOAC Telemetry.*
- 2) **Bannière principale.** Elle permet d'afficher le nom de l'enregistrement en cours de visualisation mais également de lancer une nouvelle mesure ou d'ouvrir une ancienne mesure via les raccourcis. En cas d'utilisation du LOAC Telemetry, cette bannière s'affiche de différentes couleurs en fonction du statut du sondage (Lâché en attente, Sondage en cours, Descente en cours, Sondage fini). Elle affiche également en fonction du sondage, des données d'altitude, de vitesse d'ascension, transmission, etc....
- 3) **Visualisation des comptages** en concentration ou en masse en fonction de l'altitude ou du temps (le type d'affichage peut être modifié en effectuant un clic-droit sur le graphe). Les gammes de taille et leurs courbes respectives peuvent être indépendamment affichées ou non.
- 4) **Barre de statut.** Elle indique le nombre de mesures effectuées.
 * Uniquement pour le LOAC telemetry, affichage à gauche du statut de connexion d'Eoscan, et à droite une barre de progression représentant la transmission des données du LOAC vers le software.
- 5) Représentation de la **typologie des particules** classées par famille et par gamme de tailles. Cette typologie est une estimation résultant du traitement des données mesurées.

Information : Les données sont automatiquement enregistrées dans le dossier « Eoscan » => « Data », Mais le chemin peut être modifié, voir chapitre 4.3 « path »


| | | | |
|---------------------------------|------------------|-----------------------|-----------|
| Bin | 03/12/2018 11:54 | Dossier de fichiers | |
| Data | 21/01/2019 11:22 | Dossier de fichiers | |
| Html | 01/02/2019 16:09 | Dossier de fichiers | |
| Lgg | 01/02/2019 16:09 | Dossier de fichiers | |
| Log | 01/02/2019 16:02 | Dossier de fichiers | |
| Sent | 13/02/2019 18:09 | Dossier de fichiers | |
| USB_DRIVERS | 01/02/2019 16:09 | Dossier de fichiers | |
| default.xml | 13/02/2019 09:58 | Fichier XML | 1 Ko |
| DemoLoacAir.sick | 07/01/2016 12:38 | LOAC | 1 010 Ko |
| DemoLoacSonde.loac | 23/06/2016 16:18 | LOAC | 152 Ko |
| echange.ref | 21/01/2019 11:22 | Fichier REF | 1 Ko |
| Eoscan - Manuel Utilisateur.pdf | 23/10/2017 10:26 | Fichier PDF | 4 033 Ko |
| Eoscan - User Manual.pdf | 30/08/2018 14:37 | Fichier PDF | 1 652 Ko |
| Eoscan.exe | 01/02/2019 16:09 | Application | 10 107 Ko |
| Eoscan.ini | 01/02/2019 16:09 | Paramètres de con... | 5 Ko |
| libeay32.dll | 20/03/2015 00:22 | Extension de l'app... | 1 251 Ko |
| LOAC SOFTWARE V1.2_FR.pdf | 10/11/2016 16:34 | Fichier PDF | 1 643 Ko |
| LOAC.exe | 29/01/2019 09:30 | Application | 7 389 Ko |
| loacInit.ini | 29/01/2019 15:25 | Paramètres de con... | 1 Ko |
| Msound.wav | 03/03/1999 11:13 | Fichier WAV | 11 Ko |
| Ozone.exe | 24/09/2018 17:46 | Application | 3 816 Ko |
| Segment_Sol_DLL.dll | 18/01/2019 15:19 | Extension de l'app... | 521 Ko |
| ssleay32.dll | 20/03/2015 00:22 | Extension de l'app... | 334 Ko |
| Transmission.exe | 01/02/2019 10:15 | Application | 3 977 Ko |
| unins000.dat | 01/02/2019 16:09 | Fichier DAT | 73 Ko |
| unins000.exe | 01/02/2019 16:09 | Application | 704 Ko |

3. Réouverture d'un enregistrement

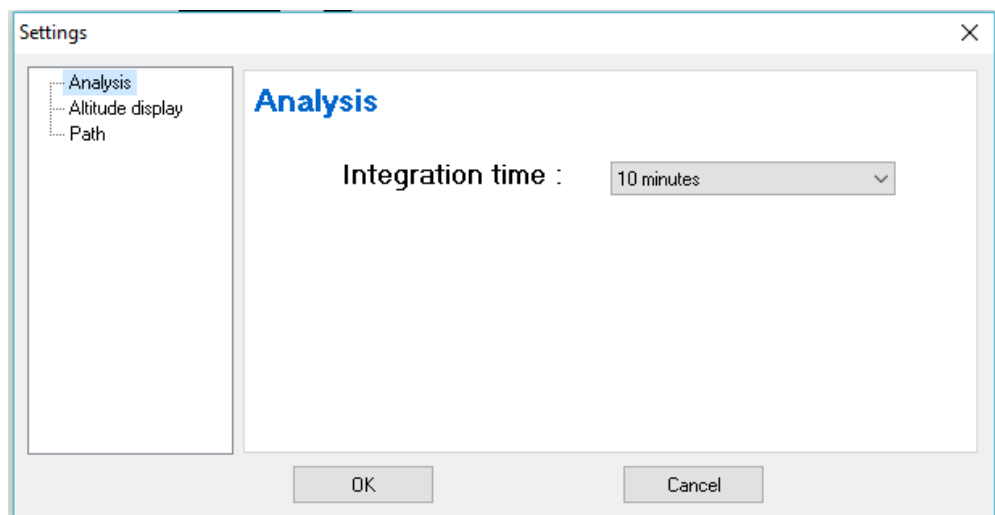
Quand il n'y a pas d'enregistrement en cours, il est possible d'ouvrir un ancien enregistrement. Pour cela, cliquez sur « Open measurement » depuis la fenêtre d'accueil. Une fenêtre apparaîtra offrant la possibilité d'afficher une liste des enregistrements en fonction de la date de réalisation ou bien d'aller directement les chercher dans un dossier en particulier en cliquant sur « Other »
Un double-clic sur une ligne de cette liste permet l'ouverture de l'enregistrement correspondant.



4. Menu de configuration

Le menu de configuration est accessible en cliquant sur .

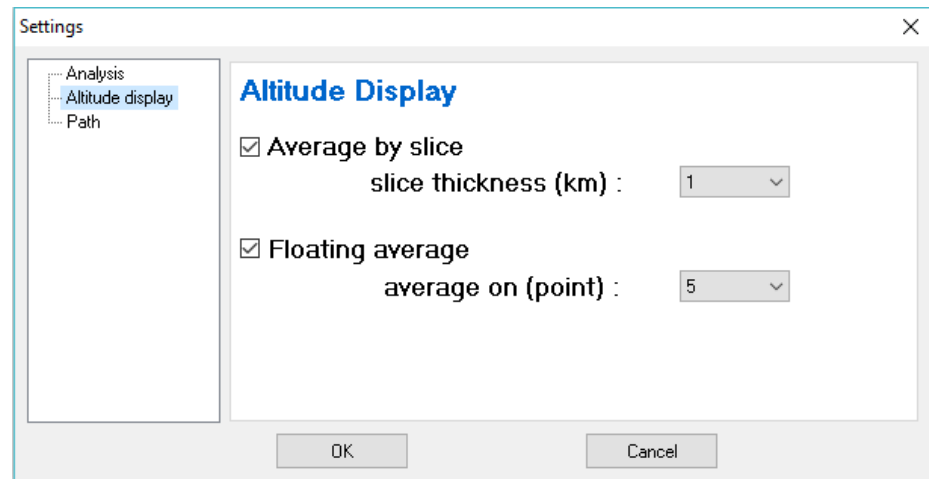
Analysis



L'écran « Analysis » est dédié aux paramètres principaux concernant l'acquisition des données :

- Integration time: permet de choisir entre un temps d'intégration de 10 secondes ou de 1 minute. (Uniquement si aucune mesure est en cours)

Altitude Display

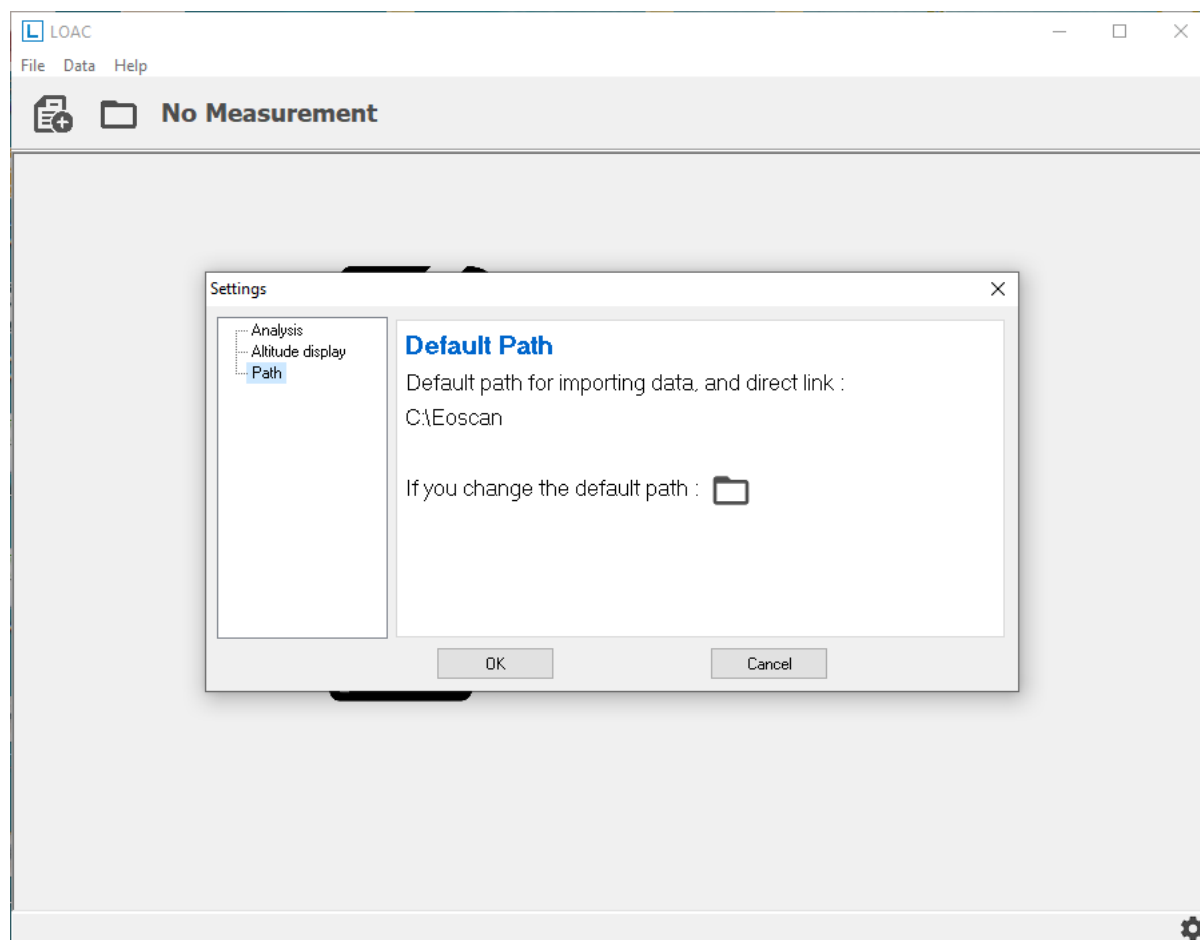


L'écran « Altitude Display » permet de définir la précision d'affichage :


- Average by slice: Le point affiché représentera la moyenne de l'ensemble des points enregistrés sur la couche d'altitude qui le précède.
- Floating average: permet de définir le nombre de points historiques à prendre en compte pour le calcul de la moyenne glissante. La formule utilisée est la suivante :

$$Plissé_N = \frac{1}{K} \times \sum_{n=N-K}^N P_{brut_n}$$

Path

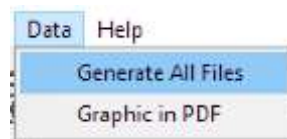


Lorsque le logiciel effectue un enregistrement des données, celles-ci sont enregistrées dans le dossier « Eoscan » => « Data », (puis le dossier de l'année concernée).

Le dossier de sauvegarde peut être modifié en cliquant sur l'icône .

5. Fichiers de données

A. Menu « Data »



Fonction « Generate All Files »

Cette fonction permet de générer les fichiers d'enregistrement.

Les noms des fichiers générés suivent la logique suivante :

<Nom de la station>_<type de mesures>_<date de l'enregistrement>.<type de données>

Exemples de fichiers générés :

cnrs_LOCAL_201603141103.hk -> données Housekeeping

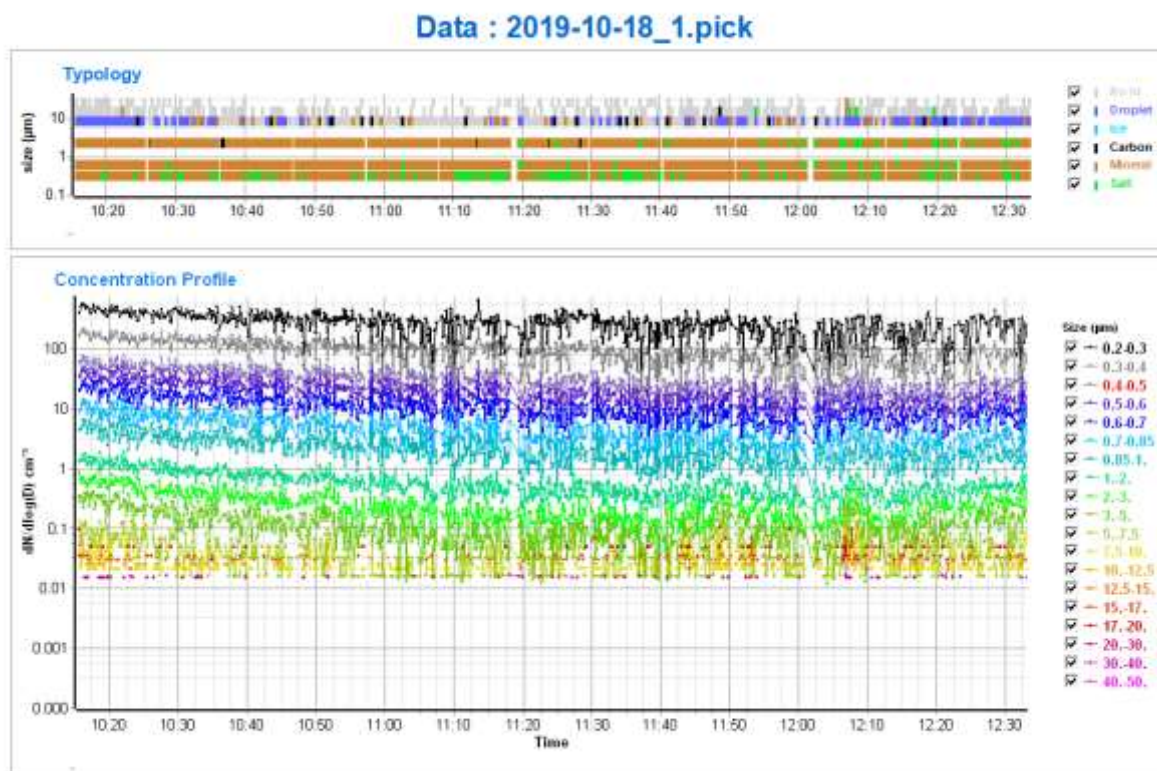
cnrs_LOCAL_201603141103.conc -> données de concentration

cnrs_LOCAL_201603141103.mass -> données de masse

cnrs_LOCAL_201603141103.typo -> données typologiques

Fonction « Graphic in PDF »

Cette fonction permet de générer la représentation graphique sous forme de fichier PDF.



B. Fichiers générés

Le logiciel LOAC génère des fichiers de données traitées et des fichiers de données brutes.

« .hk »

Ce fichier contient les données housekeeping et quelques informations supplémentaires concernant l'enregistrement (bruit mesuré dû à l'environnement).

```
1 LOAC V1.5
2 Data measured on 01/10/2019 at 07:27
3 Data were processed on 01/10/19 13:57:42
4 Method : other
5 Dll version : 6.3
6 Exe version : 1.5.1.0
7 Type : fan
```

Chaque ligne décrit le contenu des données telles que :

- Version du logiciel
- Date de début d'enregistrement
- Date de traitement
- Méthode de traitement
- Version DLL
- Version EXE
- Type de pompe
- Type d'aspiration (pump ou fan)

Il s'agit du fichier de concentration exprimées en « nombre/cm³ ».

[illegible]

Description des colonnes présentes dans le fichier:

- Année, mois, jour, heure, minute, secondes
- Latitude en degré décimal (positif = nord / négatif = sud).
- Longitude en degré décimal (positif = est / négatif = ouest).
- Altitude (m)
- Température (°C), humidité (relative en %), pression (en hPa) (*Uniquement pour le LOAC Telemetry*)
- Concentration pour les 19 gammes de taille
- Indicateur de données valides (1: donnée valide ; 0: donnée incohérente/douteuse)
- Erreur estimée par gamme de taille en nombre/cm³.

« .mass »

Ce fichier contient la concentration massique en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

```

1 LOWC V1.8
2 GSF data obtained at the end of the integration (UT)
3 Column 1: Year
4 Column 2: Month
5 Column 3: Day
6 Column 4: Hour
7 Column 5: Minute
8 Column 6: Second
9 Column 7: Latitude (°N)
10 Column 8: Longitude (°E)
11 Column 9: Mean altitude (m)
12 Column 10: Mass PM2.5 (microgrammes m-3)
13 Column 11: Mass Error PM2.5 (microgrammes m-3)
14 Column 12: Mass PM10 (microgrammes m-3)
15 Column 13: Mass Error PM10 (microgrammes m-3)
16 2019 04 24 08 28 07 48.337541 2.600557 205 0.8 1.5 15.9 3.2
17 2019 04 24 08 35 15 48.337566 2.600472 182 3.8 1.5 5.8 1.5
18 2019 04 24 08 48 03 48.337617 2.600418 175 5.0 1.5 11.2 1.2

```

Description des colonnes présentes dans le fichier:

- Année, mois, jour, heure, minute, secondes
- Latitude en degré décimal (positif = nord / négatif = sud).
- Longitude en degré décimal (positif = est / négatif = ouest).
- Altitude (m)
- Température (°C), humidité (relative en %), pression (en hPa) (*Uniquement pour le LOAC Telemetry*)
- Masse PM2.5 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Erreur estimée du PM2.5 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Masse PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Erreur estimée du PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

« .typo »

Ce fichier contient les indices typologiques des particules classées par gammes de taille ainsi qu'avec les modèles prédéfinis et obtenus en laboratoire.

```

1 LOAC V1.5
2 CFF data obtained at the end of the integration (IT)
3 Size classes (micrometers): 0.2-0.3 0.3-0.4 0.4-0.5 0.5-0.6 0.6-0.7 0.7-0.8 0.8-1.1 1.1-2 2-4 4-7.5 7.5-10 10-12.5 12.5-15 15-17.5 17.5-20 20-22 22-25 25-40 40-50
4 Column 1: Year
5 Column 2: Month
6 Column 3: Day
7 Column 4: Hour
8 Column 5: Minute
9 Column 6: Second
10 Column 7: Latitude (°N)
11 Column 8: Longitude (°E)
12 Column 9: Mean altitude (m)
13 Column 10 to 20: Speciation index for the 19 size classes
14 Column 21: Flag; flag=0: data ok; flag=-1: possibility of inaccurate data
15 Speciation index = 0 means no detection; Speciation index = -1 means no identification
16 Header for the speciation index
17 Diameters: 0.25 0.36 0.45 0.53 0.63 0.80 1.00 1.25 1.50 2.00 2.50 3.15 3.55 4.00 4.75 5.60 6.30 7.10 8.00 9.00 10.00 11.20 12.50 14.00 15.60 17.50 19.60 22.00 25.00 28.00 32.00 36.00 40.00
18 Carbon (upper limit): 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
19 Carbon (lower limit): 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
20 Mineral (upper limit): 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
21 Mineral (lower limit): 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
22 Salt (upper limit): 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
23 Salt (lower limit): 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
24 Triple water (upper limit): 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
25 Triple water (lower limit): 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
26 2015 04 24 08 35 40.337541 2.400419 205 0.76 0.89 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
27 2015 04 24 08 35 40.337541 2.400419 205 0.76 0.89 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
28 2015 04 24 08 35 40.337541 2.400419 205 0.76 0.89 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

```

Description des colonnes présentes dans le fichier:

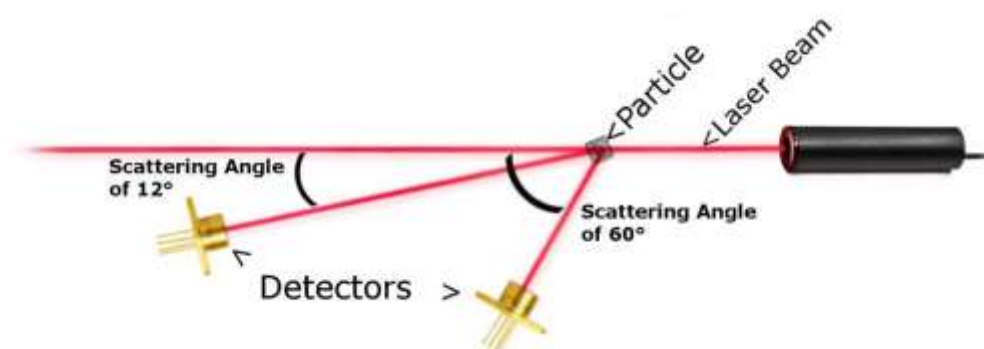
- Année, mois, jour, heure, minute, secondes
- Latitude en degré décimal (positif = nord / négatif = sud).
- Longitude en degré décimal (positif = est / négatif = ouest).
- Altitude (m)
- Température (°C), humidité (relative en %), pression (en hPa) (*Uniquement pour le LOAC Telemetry*)
- Indice de spéciation par gamme de taille (-1: indique que l'appareil n'a pas réussi à déterminer la nature de la particule).

6. Annexe

A. Instrument

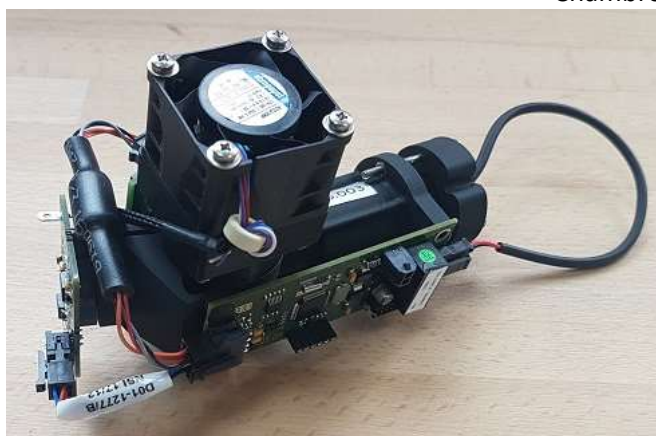
Le LOAC (Light Optical Aerosols Counter) est un mini-compteur d'aérosols dédié à la détermination de la concentration en particules pour 19 gammes de tailles et une estimation de leur typologie. La mesure est conduite à deux angles de diffusion, appelées « voie à 12° » et « voie à 60° ».

Les mesures de la voie à 12°, qui sont quasiment insensible à la nature et l'indice de réfraction des particules (sauf pour des particules solides parfaitement sphériques), sont utilisées pour la détermination des concentrations. Les mesures de la voie à 60°, qui sont très sensible à l'indice de réfraction des particules, servent à estimer leur typologie.

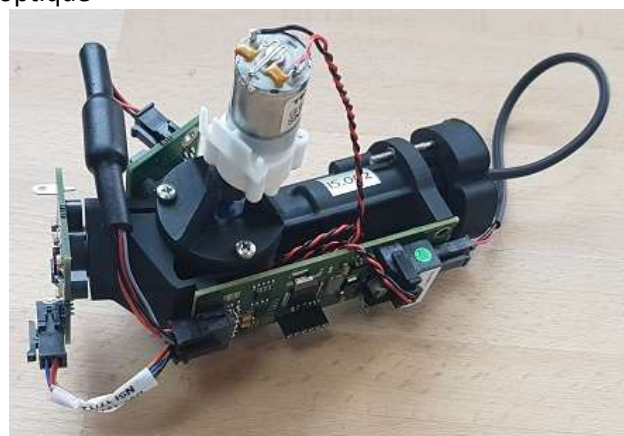


Principe de mesure

Chambre optique



LOAC Recorder



LOAC Telemetry

B. Comptage et concentrations

Tableau des 19 gammes de tailles considérées :

| Diamètre (µm) |
|---------------|
| 0.2 - 0.3 |
| 0.3 - 0.4 |
| 0.4 - 0.5 |
| 0.5 - 0.6 |
| 0.6 - 0.7 |
| 0.7 - 0.85 |
| 0.85 - 1 |
| 1.0 - 2.0 |
| 2.0 - 3.0 |
| 3.0 - 5.0 |
| 5.0 - 7.5 |
| 7.5 - 10.0 |
| 10.0 - 12.5 |
| 12.5 - 15.0 |
| 15.0 - 17.0 |
| 17.0 - 20.0 |
| 20.0 - 30.0 |
| 30.0 - 40.0 |
| 40.0 - 50.0 |

La borne supérieure de la dernière gamme de taille est sensible aux conditions de prélèvement. Dans une situation idéale, les plus grosses particules pouvant être détectées sont de 250 µm de diamètre. Dans le cas d'une utilisation avec un tuyau de prélèvement ou une tête de prélèvement orienté vers le haut, des particules de 100 µm peuvent être efficacement collectées. Dans le cas d'une utilisation avec une tête de prélèvement et/ou un tuyau vers le bas, la coupure est plutôt vers 50 µm.

Le LOAC a été conçu et étalonné pour la détection de particules irrégulières ou de particules sphériques déformables (comme les gouttes d'eau). Il ne doit pas être utilisé pour la détection de particules solides sphériques parfaite telles les billes de latex, de verre ou de métal.

La précision des mesures en concentration totale est d'environ $\pm 20\%$ quand la concentration est supérieure particule.cm⁻³. Les résultats par gamme de taille peuvent devenir moins précises pour des concentrations totales plus faibles.

L'incertitude par gamme de taille est d'environ $\pm 20\%$ quand la concentration est supérieure à 1 particule.cm⁻³ ; elle peut dépasser $\pm 60\%$ lorsque les concentrations sont inférieures à 10-2 particule.cm⁻³.

L'incertitude sur la calibration des gammes de taille est de ± 0.025 µm pour des particules inférieures à 0.6 µm, de 5% pour des particules entre 0.7 et 2 µm, et de 10% pour des particules supérieures à 2 µm.

Ces valeurs sont établies pour un LOAC en fonctionnement nominal, c'est-à-dire en respectant les conditions d'utilisation mentionnées dans la partie « contraintes d'utilisation ».

Le LOAC peut détecter jusqu'à 15 particules cm⁻³ supérieures à 2 µm, et jusqu'à environ 3000 particules cm⁻³ inférieures à 1 µm. Dans le cas particulier de mesures dans un milieu uniquement constitué de gouttelettes d'eau (nuages, brouillard), identifié automatiquement par la procédure de typologie présentée ci-dessous, le LOAC applique automatiquement une procédure de correction de l'estimation des concentrations. Il est alors possible de détecter jusqu'à environ 200 particules cm⁻³ supérieure à 2 µm, avec une précision d'environ $\pm 30\%$ (avec un LOAC en fonctionnement nominal).

La précision des mesures des particules inférieures à 1 µm peut être réduite dans le cas d'un milieu où la concentration en particules supérieures à 3 µm excède quelques particules cm⁻³ (des phénomènes notamment de masquage optique peuvent se produire).

Typologie

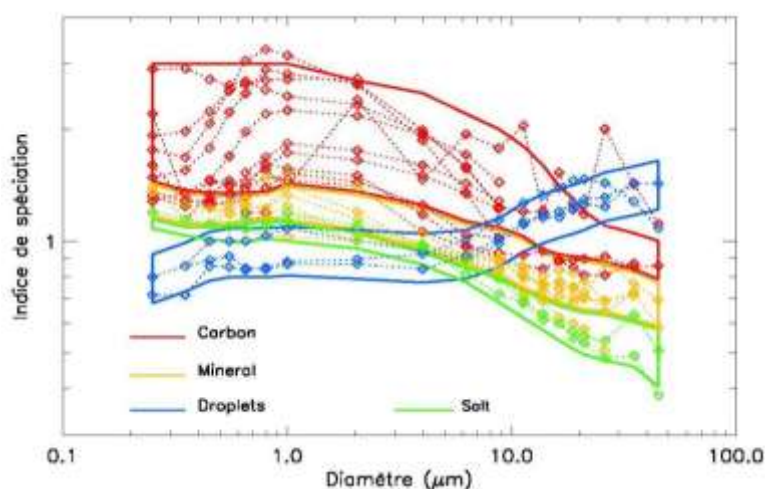
La combinaison des mesures de la voie à 12° et de la voie à 60° permet de calculer un « indice de spéciation ». Cet indice est comparé à des abaques obtenus en laboratoire. Il est ainsi possible d'estimer la nature dominante des particules, dans le cas de milieux relativement homogènes. Les identifications possibles sont : particules transparentes (gouttelettes), particules très peu optiquement absorbantes (sels), particules semi-transpirantes (principalement minérales), particules optiquement absorbantes (principalement carbonées et/ou très floconneuses). De plus, la présence de cristaux de glace donne une signature optique particulière, rendant possible leur identification automatique.

L'indication automatique de typologie est effectuée pour 6 super-gammes de taille (chacune d'entre elles regroupant 3 gammes de tailles), si elles contiennent des concentrations supérieures à environ 10⁻⁴ particules.cm⁻³ :

(0,2 – 0,5 µm), (0,5 – 0,9 µm), (0,9 – 5,0 µm), (5,0 – 12,5 µm), (12,5 – 20,0 µm), (20 – 40 µm)

Aucune identification peut se produire dans le cas de milieux contenant des particules de natures diverses et mélangées.

La typologie est donnée à titre indicatif. Des milieux hétérogènes et/ou contenant des particules complexes peuvent donner dans certains cas de fausses détections. Il est recommandé de considérer les résultats de manière statistique en regroupant plusieurs lignes de mesures consécutives.



Abaques obtenus en laboratoire pour identifier la typologie de différentes natures de particules ; en pointillés, exemples de courbes individuelles ; en traits gras, zones moyennes de typologie

Calcul de masse

Les masses sont calculées à partir des concentrations obtenues pour chaque gamme de tailles ; la contribution des particules inférieure 0,2 μm n'est pas prise en compte. Si une identification de la typologie a été possible pour une gamme de taille donnée, la densité est égale à :

- 2.2 g.cm⁻³ pour les sels ;
- 2.2 g.cm⁻³ pour les particules minérales ;
- 1.6 g.cm⁻³ pour les particules carbonées.
- 0.0 g.cm⁻³ pour les particules liquides et les glaces, afin de s'accorder aux instruments environnementaux de mesure de masse où les particules sont chauffées afin de ne conserver que leur partie solide.

Si aucune identification n'a été possible, la densité est mise par défaut à 2 g.cm⁻³.

Les masses sont fournies pour les PM_{2.5} (particules inférieures à 2,5 μm) et PM₁₀ (particules inférieures à 10 μm).

La masse maximale fournie par le LOAC est de 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et la masse minimale est de 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les valeurs de masses sont données à titre indicatif, la densité des particules collectées pouvant significativement différer de ces valeurs moyennes.

C. Fonctionnement du LOAC

Le LOAC a un temps de 3 minutes de préchauffage.

Afin d'évaluer les effets sur les mesures des changements de températures du milieu où le LOAC est opéré, un control du bruit électronique est effectué toutes les 10 minutes. Si le bruit n'a pas trop évolué par rapport au control précédent, les comptages du LOAC redémarrent après 30 secondes d'arrêt. Si le bruit a trop évolué, le LOAC effectue une procédure de tests internes pour réévaluer le bruit électronique ; les comptages redémarrent alors après 70 secondes d'arrêt.

Le LOAC fournit au maximum une série de mesures (concentrations pour les 19 gammes de tailles) toutes les 10s. Afin de limiter la dispersion des mesures, il est recommandé de choisir le mode « 1 minute » où données de concentrations et de typologie sont intégrées sur 1 minute. Afin de limiter le flux de donnée, il est aussi possible de choisir le mode « 10 minutes », où les données sont intégrées sur 10 minutes ce qui correspond à l'intervalle de temps entre deux contrôles de bruit.

Le LOAC fonctionne nominale dans la plage (-30°, +40°). Dans le cas d'une utilisation avec des températures extrêmes, il est conseillé d'attendre environ 10 minutes pour que le LOAC se stabilise en température. Lors d'une utilisation sous ballon météorologique, la température à bord de la nacelle ne descend généralement pas en-dessous de -10° même dans les zones les plus froides de l'atmosphère.

Pour une utilisation sous ballon météo, il est recommandé d'utiliser des piles plates de 4,5 Volts (modèle 3LR12, 2 piles en séries) de marque Varta. La durée de fonctionnement des piles est d'au moins 3 heures si la température de l'atmosphère est supérieure à -60°. Dans le cas de vols en atmosphère très froide, inférieure à -80°, le temps d'utilisation décroît jusqu'à environ 1h50mn.

D. Contraintes d'utilisation

Le LOAC est sensible aux rayonnements électromagnétiques parasites. Les principales sources identifiées sont :

- Un courant ou une tension de mauvaise qualité dans le cas d'une alimentation électrique sur secteur du LOAC et/ou de l'ordinateur enregistrant les données.
- Les émissions radio à moins de quelques mètres du LOAC comme celles générées par une télémessure ; le domaine de fréquence concerné est typiquement entre 10kHz et 1000 MHz. C'est pourquoi, dans le cas des vols sous ballon météorologiques, le LOAC n'enregistre pas ses données lors de l'émission des signaux par la télémessure.
- La présence de certains téléphones portables à moins de quelques mètres.
- La présence de certains ordinateurs portables à moins de quelques dizaines de cm.
- La présence d'une antenne relais de téléphonie mobile à moins de quelques dizaines de mètres.
- La présence d'antennes de communications militaires de puissance ; l'effet peut être détecté jusqu'à quelques dizaines de km.
- La présence d'une baie électrique ou d'une source de haute tension à moins de quelques dizaines de cm. Dans ce cas, une simple protection électromagnétique entre le LOAC et la source émettrice peut suffire.
- Un fort champ électrique atmosphérique, par exemple lors d'orages ou de perturbations électromagnétiques notamment d'origine solaire.
- Des équipements de laboratoire tels un synchrotron ou un électroaimant de puissance, même à plusieurs centaines de mètres de distance.
- Il est recommandé dans ces cas de prévoir un système de blindage du LOAC, tout en maintenant une ventilation dans l'enceinte afin d'éviter une surchauffe de l'électronique du LOAC.

E. Pannes électroniques

Trois éléments électroniques composent essentiellement le LOAC : les photodiodes, le laser et la carte principale.

En cas de signaux non reçus, il faut vérifier l'état des connections électriques.

Si le LOAC ne s'allume pas alors que l'alimentation est correcte et que tous les fils sont connectés, alors la carte principale est hors service.

Les photodiodes et/ou le laser en fin de vie se caractérisent généralement par des comptages trop faibles ou trop forts en permanence, mais aussi par la présence de forts sursauts de comptages anormaux sur les premières gammes de tailles, alors que le contenu en particules dans l'air ambiant semble stable (il faut bien s'assurer qu'aucune perturbation électromagnétique n'est présente à proximité).

Lorsque le LOAC a trop chaud, le système de comptage peut devenir inopérant.

Lorsque le milieu est trop dense, par exemple lors de l'injection directe de fumée de cigarette dans le LOAC, les photodiodes vont saturer. Les comptages obtenus seront alors quasiment tous à zéro.

F. Contaminations optiques

Les comptages peuvent être trop élevés si la chambre optique est contaminée par :

- Des particules restantes piégées dans la chambre, probablement du fait du tuyau de sortie qui peut être partiellement obstrué.
- La présence de fibres qui se collent au niveau de l'injecteur ou dans la chambre optique et qui vibrent dans le faisceau du laser.

Dans ces cas, il faut nettoyer la chambre optique en y injectant de l'air sous pression, en ayant préalablement enlevé la pompe afin d'éviter de l'abimer. Si cela ne suffit pas, il faut démonter les photodiodes, puis injecter de l'air sous pression par les ouvertures où sont placés ces éléments.

G. Problème d'étanchéité et d'aspiration

Si l'étanchéité de la chambre optique n'est plus assurée au niveau des photodiodes et du laser, des fuites peuvent engendrer une modification de l'écoulement d'air et donc du passage des particules dans le faisceau. En cas de doute, il faut changer les joints.

Le tuyau reliant la pompe à la sortie du LOAC peut se débrancher suite à de fortes vibrations ou un choc. Il faut donc vérifier que le tuyau est bien en place.

Il faut vérifier que le système de pompage est en bon état de fonctionnement lorsque les concentrations détectées semblent anormalement faibles.

7. Index des mises à jour

| N° | Date | Object succinct de la mise à jour | Rédaction | Validation |
|-----|-----------|-----------------------------------|-------------|-------------|
| 1.5 | 20/10/19 | Mise à jour Photos | <i>I.F</i> | <i>V.D</i> |
| 1.4 | 13/04/19 | Mise à jour Générale | <i>I.F</i> | <i>V.D</i> |
| 1.3 | 13/02/201 | Mise à jour Photos soft | <i>B.C</i> | <i>V.D</i> |
| 1.2 | 21/10/16 | Mise à jour | <i>I.F</i> | <i>M.J</i> |
| 1.1 | 10/08/16 | Mise à jour (photos et §5) | <i>B.C.</i> | <i>M.J.</i> |
| 1.0 | 17/06/16 | Création | <i>B.C.</i> | <i>R.G.</i> |



Rue de Bessonville – 77760 URY – France
Tel : (33)1.60.74.74.60 – Fax : (33)1.60.74.74.19
SAS au capital de 46 000 € – RCS MELUN B 388 615 205
NAF 7112B– TVA FR 08 388 615 205
[Http: //www.meteomodem.com](http://www.meteomodem.com)