

CO₂Vking and DuO₂Vking are designed for Cavers !



Conception © Nature-Témoin 2017, 2025

v4.2.45-i

CO₂Vking & DuO₂Vking Features & Spécifications

CO₂Vking & DuO₂Vking are marking the end of complications by uncompensated metering, energy greedy electrochemical or IR-cells and imperfections due to warm-up times.

This new generation of CO₂-measurement is temperature, pressure and humidity compensated thanks to a factory calibrated 0-5% or 0-20% gold plated tuned NDIR CO₂-sensor with PTFE filter membrane, which is a long-life, maintenance-free, fast, ultra-low energy and low budget sensor.

The 4.26 μm tuned narrow-bandgap wavelength absorption avoids spectral influence by other gases as water vapour, methane, NO₂, N₂O, CO and NO. The measurement is particularly independent from any relative humidity for operation between 0 and 50°C. Further on, the LED and photodiode tuned to a relatively narrow bandwidth allow use without filtering, further reducing cost and simplifying design.

Narrowband photonics technology operating at mid-infrared and tuned wavelengths for specific gas detection, are permitting to control optical confinement and are offering advantages in lifetime and stability, compared to traditional LED/photodiode structures. This is permitting an accuracy of 50 ppm +/-3%, with a non-linearity of less than 1% full scale. The sensor manufacturer claims a span calibration free minimum 15 years life, as long as no physical sensor deformation takes place, and only needs periodical zero point adjustment like ABC (automatic baseline calibration) in outside fresh air.

O₂-measurement is temperature, pressure and humidity compensated thanks to a factory calibrated 0-25% fluorescence-based optical UV-technology sensor with PTFE membrane, which is a long-life, maintenance-free, fast, ultra-low energy and low budget sensor at 1/15th of the price of standard UV-sensors for similar speed and accuracy. The sensor manufacturer claims a long and calibration free lifespan between 0 and 100 % R.H., as long as no physical sensor deformation or extreme temperature swings take place.

Bosch high definition BME Climatology sensors are measuring temperature, barometric pressure, relative humidity with derived optional specific humidity, saturated water vapour pressure indication @ positive and negative temperatures, dew point according Magnus Sonntag 90 formula in application note <http://www.sensirion.com>. Dew Point deviation typ. -0.05°C@ RH >> 30% & 0 °C < T_{amb} < 25 °C compared to Hardy's 1998 formula.

Spécifications - Résolution, précision (capteurs en équilibre avec le milieu ambiant):

CO₂ vol%: (selon version) plage de 400... 40.000 ppm ou 0-5% ou 0-20%. Résolution 10 ppm; précision +-70 ppm, linéarité <3% pleine échelle, compensé en température et pression, T₉₀ <10 sec.

Pression atmosphérique: 850-1200 hPa (précision 0,12 hPa, compensé en température° 1.5 Pa/°K).

Humidité relative: 0...100% (résolution 0.1%, précision 3%).

Temp*°C: 0...+40°C (résolution 0.01°C, précision 0.5°@25°C, après équilibrage de 60 min).

Option: DP*°C Point de rosée : calcul approximatif selon la formule de Magnus (Sonntag90).

Option 8 capteurs: thermomètre infrarouge et hygrométrie: affichage instantané

Option multigaz: O₂ vol%: 0...25% oxygène (résolution 0,01%, précision <2% pleine échelle, compensé en compensé en température et pression) ou gaz de combustion en ppm.

Option: datalogging et paramétrage Bluetooth sur smartphone (sous Android ou iOS dotés de logiciel dédié)

info@nature-temoin.fr

...en harmonie avec notre Terre pour mieux la comprendre

www.nature-temoin.fr

NOTICE d'UTILISATION et d'ENTRETIEN

Transport aérien

La capacité de l'accu Lithium-Polymère par 1000 mAh est de 3.5 Wh sur 3.7 V. L'appareil avec son accu incorporé, peut parfaitement être transporté par voie aérienne ou postale, si l'accu est convenablement débranché du circuit de consommation. A ce titre, un interrupteur sectionne la tension d'alimentation de l'accu mécaniquement des circuits électroniques.

Préparation de l'appareil, accu, sécurité

Avant toute première utilisation, il est conseillé de contrôler la présence d'un accu bien chargé dans le compartiment de batterie.

Afin d'accéder à la cache de l'accu et de l'interrupteur, il faut d'abord dévisser l'écrou de fermeture jusqu'à ce que la butée conique de sécurité soit débloquée. Puis le couvercle noir sous le crochet se laisse enlever, en le glissant vers l'extérieur.



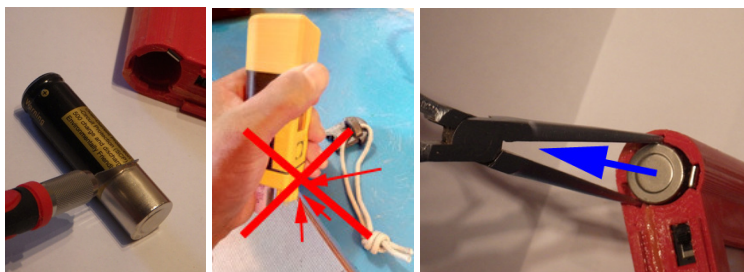
L'appareil fonctionne *uniquement* sur accus rechargeables d'ions Lithium-Polymère de type 18650 qui délivrent une tension nominale de travail de 3.7 volts. Ces accus ont une tension de charge maximale de 4.2 V.

N'utilisez pas des LiFePo4, car ceux-ci fonctionnent que sur 3.2 V.

N'utilisez pas d'accus déchargées, ni d'un autre type, ni d'autre tension, car cela pourrait détruire les accus ou l'instrument.

Votre version de l'appareil fonctionne *uniquement* sur accu Lithium rechargeable Li-Po 18650 de type « flat-top » (FT), pour détecter une éventuelle mauvaise polarité à l'insertion de l'accu. Si un accu est inséré à l'envers, l'appareil ne marchera pas.

L'utilisation de tout autre type d'accu pourrait court-circuiter l'accu et endommager l'instrument.



Pour un fonctionnement anti-chocs, le contact minus « - » de l'appareil doit faire contact avec le corps de l'accu, mais sur le côté de ce dernier.

A ce fin, l'accu fourni avec cet appareil est adapté pour ce mode de fonctionnement.

Afin de garantir le fonctionnement pendant la progression spéléo, le contact « - » appuie contre l'accu.

Si vous voulez utiliser d'autres accus du même type que l'accu fourni avec l'appareil, il est nécessaire d'assurer le contact en découpant une partie d'1 cm² de l'isolation autour du moins « - » de l'accu, comme indiqué sur la photo. Cela n'endommage en aucun cas l'accu.

Pour faciliter la sortie de l'accu de son enclos, utilisez votre ongle dans l'encoche prévue. N'utilisez en aucun cas de la force en frappant l'appareil ou en le cognant pour faire sortir l'accu, car cet instrument contient des capteurs sensibles ! Si besoin, vous pouvez enlever l'accu à l'aide d'une pince, comme indiqué sur la photo.

Vous pouvez charger l'accu de type LiPo 18650 dans tout chargeur de qualité pour accus LiPo 18650 délivrant une tension de charge maximale de 4.2 V pour une tension nominale de travail de 3.7 volts. N'utilisez pas de chargeur pour d'autres technologies, ni pour d'autres tensions, car cela pourrait détruire les accus ou l'instrument.

Si un accu est endommagé ou ne se recharge plus, il est nécessaire que vous le remplaciez par un nouvel accu du même type.

Il est recommandé d'utiliser des accus de qualité, comme celui fourni avec l'instrument (Panasonic ou Samsung 18650), tout en évitant des copies de moindre qualité qui peuvent endommager l'instrument.

Pour installer l'accu dans l'instrument, insérez d'abord le plus « + » (positive tip TP). Veillez de bien aligner la découpe du moins « - » de l'accu, avec la marque sur le châssis de l'appareil, comme indiqué sur la photo.



N'insérez en aucun cas l'accu dans le mauvais sens ou non-alignée, sinon l'appareil ne s'allumera pas, suite au système de détection de mauvaise installation de l'accu.

Si l'accu est bien en place, vous pouvez laisser l'appareil éteint pendant le transport sans qu'il y a de consommation énergétique, si l'interrupteur est en position "éteint" ("0"; vers le bas). Ainsi, la tension de l'accu sera mécaniquement sectionnée de l'alimentation des circuits électroniques, ce qui est conforme aux exigences pour le transport par voie aérienne ou postale qui permettent que l'accu de moins de 20 Wh reste dans l'appareil. Un accu de 1000 mAh et 3.7 V peut délivrer une puissance maximale de 3.7 Wh. En cas de doute, vous pouvez consulter les articles concernant, mentionnés sous la rubrique « liens » à la fin de cette notice.

Quand vous voulez utiliser l'instrument, vous pouvez allumer l'appareil en glissant l'interrupteur vers le haut ("1" ou marque de peinture = position de marche).



Quelque soit le mode, marche ou arrêt, il est nécessaire de monter le couvercle-crochet, comme sur la photo.

Afin de permettre l'opération sécurisée de l'instrument, sans risque de perdre l'accu ou d'endommager l'appareil, il est nécessaire de revisser l'écrou de fermeture, sans trop le serrer, jusqu'à la butée conique qui est destinée à caler le couvercle.

Le crochet du couvercle est destiné à être sécurisé par une cordelette. L'utilisation de tout mousqueton pourrait tordre la pièce imprimée 3D.

Il est déconseillé de jeter l'instrument ni de l'arroser ou de le noyer dans l'eau, le sable ou la glaise. D'éventuels gros chocs mécanique ou thermique pourraient décalibrer ou détruire les capteurs.

Lors d'un séjour prolongé dans des milieux contenant de fortes condensations, il est nécessaire de munir l'instrument d'un caisson hydrophobe, afin d'éviter que la membrane des capteurs se charge en humidité, ce qui pourrait empêcher le bon fonctionnement.

Si, accidentellement, la membrane s'avère chargée d'humidité, il suffit d'enlever le couvercle du compartiment d'accus et de laisser évaporer dans un endroit sec, mais hors du soleil.

Cet appareil résiste au soleil, mais des températures extérieures trop élevées provoqueront un temps d'adaptation prolongé, avant que l'instrument sera en équilibre avec les conditions dans la grotte.

Cet instrument contient un boîtier sensible aux solvants, suite à sa fabrication additive de filament imprimé 3D en ABS (acrylonitrile butadiène styrène) et PETG (polyéthylène téréphtalate glycol). Ces matières ne sont pas nocives pour le milieu souterrain, mais ne peuvent pas se dégrader naturellement. A savoir que, pour les essais et le développement de nos instruments, Nature-Témoin utilise du filament biodégradable en PLA (poly lactique acid).

L'appareil ne nécessite aucun entretien intérieur. N'ouvrez jamais l'appareil. Il contient des composants qui ne sont pas réparables par l'utilisateur. La séparation du couvercle du corps de l'appareil détruira la couche de scellement protégeant les éléments à l'intérieur. L'ouverture de l'appareil fait écouler la garantie.

Si l'appareil fonctionne mal, seul le fabricant ou son réparateur mandaté pourront le faire réparer.

En cas d'avarie au boîtier, l'appareil peut être retourné pour réparation ou recyclage des composants de manière eco-responsable.

Cet instrument est destiné à effectuer des mesures du climat dans des espaces confinés. Il a été testé dans des conditions qui permettent son bon état de marche en respectant les conseils d'utilisation. Le non-respect des consignes fait écouler la garantie.

Cet instrument ne doit pas être utilisé dans des conditions qui risquent de provoquer des dommages matériels ou corporels. Nature-Témoin ni les concepteurs peuvent être tenus responsable des conséquences ou dommages directes, indirectes ou accidentelles, corporelles ni matérielles, survenus par ou résultant de l'utilisation de ce produit, ou en cas de vol, chute, incendie, inondation, surtension ou foudroyage.

Si vous avez des questions supplémentaires, n'hésitez pas à contacter les liens à la fin de la notice. Vous aurez peut-être besoin du numéro de série de votre appareil. Le numéro de série s'affiche sur l'écran de votre instrument pendant l'initialisation de votre appareil.

Consommation, autonomie

En mode mesure, la consommation momentanée pourrait atteindre la somme des consommations individuelles :

- processeur (entre 4-50 mA actif ou quelques uA en veille) ;
- écran Oled (entre 2 et 20 mA, dépendant du pourcentage de pixels actifs) ;
- sensor CO₂ (12 mJ par mesure, ou 3.5 mW en moyenne pendant 50 microsecondes ou 1.1 mA pendant 50 µs avec un pic de 33 mA pendant 5 µs ; stabilisation de la mesure en 1.2 secondes) ;
- sensor Climato (4 µA en moyenne) ;
- le buzzer (4 mA en mode actif).

Au total, la capacité d'un accu en état neuf et d'une capacité d'environ 3000 mAh, pourra assurer les mesures en continu pendant environ trois jours, selon la température ambiante et l'utilisation du mode "éco".

Au démarrage et après quelques cycles de mesures, l'appareil affiche la tension Vbat.

L'accu est correctement chargé s'il affiche une tension entre 3.60 et 4.27 V. Lorsque la tension de l'accu descend en-dessous du seuil minimum, l'appareil émet un signal sonore pour en avertir l'utilisateur.

Le BMS (Battery management system) s'occupe à couper le fonctionnement de l'appareil en dessous de 3.20 Volt. Si la tension devient trop basse, les capteurs n'afficheront plus de valeur correcte.

Il est conseillé de ne jamais épuiser l'accu en-dessous des 3.0 V, car cela pourrait endommager l'accu tellement qu'il perd de sa capacité ou ne se rechargera plus.

Démarrage de l'appareil

Si l'accu est bien en place, vous pouvez laisser l'appareil éteint pendant le transport sans qu'il y a de consommation énergétique, si l'interrupteur est en position "éteint" ("0"; vers le bas).

Quand vous voulez utiliser l'instrument, vous pouvez allumer l'appareil en glissant l'interrupteur vers le haut ("1" ou marque de peinture = position de marche).



Quelque soit le mode, marche ou arrêt, il est nécessaire de monter le couvercle-crochet, comme sur la photo, ce qui évite de perdre l'accu ou d'endommager l'appareil. Il est nécessaire de revisser l'écrou de fermeture, sans trop le serrer, jusqu'à la butée conique qui est destinée à caler le couvercle.

Le crochet du couvercle est destiné à être sécurisé par une cordelette. L'utilisation de tout mousqueton pourrait tordre la pièce imprimée 3D.

Fonctionnement de l'instrument

L'utilisateur allume l'appareil: l'instrument fait tout le reste, sans aucun soucis...

...Sauf, si l'utilisateur préfère vraiment savoir, calibrer, régler, ... :

Initialisation

Dès que l'appareil est allumé, en glissant l'interrupteur vers le haut ("1", position de marche), la séquence d'initialisation de déroule dans l'ordre suivant.

Pendant l'initialisation de l'instrument, un test de l'alarme sonore sera effectué. L'appareil émet une séquence de 3 courts bips lors du démarrage.

L'écran va également s'initialiser: il affichera le type d'appareil, la version et le numéro de série:



Pendant l'initialisation des capteurs, l'écran propose la possibilité d'étalonner l'instrument (voir plus loin!) :



Après l'éventuel étalonnage, la tension de l'accu sera affichée. Si la tension est trop basse, l'appareil émet un signal sonore et l'afficheur propose de recharger l'accu.



Lors de cette séquence d'initialisation des paramètres, la pression atmosphérique est mesurée et stockée comme référence pour l'altitude "0 m - Zéro" du point de départ, par exemple à l'entrée d'une cavité.

Le seuil de l'alarme sonore sera remise à 0.5% vol CO₂ lors de chaque initialisation lors de l'allumage de l'instrument.

Ensuite, l'instrument affiche les instructions comment sortir du mode "éco" (voir plus loin!), puis continue en mode de mesure normale.

Option : version Oxygène (DuoVking) : si votre appareil est doté d'un capteur oxygène, ce dernier a besoin d'un temps de démarrage plus long avant que la première mesure soit possible. Il redémarrera deux fois de façon automatique, puis la séquence d'initialisation continue de façon normale.

Mode de mesure normale

En mode de mesure normale, l'écran affiche en séquences de 5 secondes le taux de gaz carbonique actuel en vol % CO₂ (1% = 10.000 ppm), le taux actuel contre le taux maximal mesuré et la profondeur où ce taux maximal a été mesuré:



Après, pendant env. 5 secondes, l'écran affiche les autres paramètres climatologiques (température, humidité relative, puis 5 secondes plus tard, la profondeur et la pression atmosphérique sont affichées):





Toutes les 4 minutes, la tension de l'accu est testée et affichée. L'accu est correctement chargé s'il affiche une tension entre 3.60 et 4.27 V. Lorsque la tension de l'accu descend en-dessous du seuil minimum, l'appareil émet un signal sonore pour en avertir l'utilisateur. L'accu ne se videra pas de suite, mais devrait être changé ou chargé dès que possible.

Option : version Oxygène (DuoVking)

Si votre appareil est doté d'un capteur oxygène à absorption des ondes ultraviolettes, le taux d'oxygène en %-vol sera affiché toutes les 20 secondes, suivi d'un écran d'affichage de la pression partielle de l'oxygène (en hPa) et de la pression atmosphérique (en hPa).

Option : version infrarouges (IR)

Si votre appareil est doté d'un capteur à infrarouges (Melexis: température de contact + température IR devant l'objectif), celui-ci vous permet d'obtenir une mesure rapide des températures et point de rosée dans la cavité. Sur la version concernée de l'appareil à IR, toutes les 30 secondes, l'interface propose la mesure par capteur IR, à l'avant de la chambre de mesure, dans un faisceau radial de 8° devant l'objectif. Cette mesure sans contact mais immédiate permet de connaître la température émise par un courant d'air à localiser, ou bien par des objets, sans les toucher.

En complément, un capteur complémentaire d'hygrométrie (Silicon Labs) permet d'évaluer le point de rosée à partir de la température IR pour l'étude de la masse volumique des couches d'air chargées en gaz et vapeur d'eau. Après chaque mesure de température IR, le point de rosée à cet endroit précis est affiché, en fonction de l'humidité relative mesurée. .

Si vous voulez effectuer cette mesure IR, tenez appuyé la touche membrane pendant 5 secondes. Après une mesure IR, vous pouvez en faire autant de mesures IR complémentaires, chaque fois à l'appui de la touche. La bague autour du capteur IR est en contact avec l'air ambiant et mesure la température de l'air autour de l'appareil, sans devoir attendre pour que le capteur interne (Bosch Sensortec: température interne, pression atmosphérique, humidité relative) dans la chambre de mesure soit en équilibre avec l'air ambiant.



Ces affichages sont alternés avec les mesures continues de la concentration de gaz carbonique.



Dès que la concentration de CO₂ excède le seuil d'alarme sonore, l'appareil émet un nombre de bips, selon le taux mesuré de gaz carbonique: 0 bips < 0.5% -- 1 bip entre 0.5% et 1.5% -- 2 bip entre 1.5% et 2.5% -- 3 bip entre 2.5% et 3.5% -- 4 bip entre 3.5% et 4.5% -- 5 bip au-dessus de 4.5%

Après chaque mesure du CO₂, il est possible de changer le seuil de l'alarme sonore. En activité spéléologie, on serait moins gêné par les bips, ce qui ne veut pas dire qu'on peut négliger le danger du gaz carbonique.

Pour changer le seuil de l'alarme sonore, appuyer et *tenir enfoncée la touche membrane pendant environ 5 secondes*, jusqu'à ce que l'écran affiche le niveau actuel du seuil (réglage Bip):



Si on veut augmenter le seuil, on continue à enfoncer la touche membrane, jusqu'à ce que l'écran confirme de la relâcher pour que le nouveau seuil de l'alarme sonore s'affiche.

Ainsi, on peut changer le niveau du seuil d'alarme de 0.50% à 2.5%; puis de 2.5% en 10% (= bip désactivé). La fois après, le seuil changera de 10% (désactivé) en 0.50%. Lors du démarrage, le seuil est remis à 0.50%.

Option -i : version Datalogging & Bluetooth

Si votre appareil a un numéro de série finissant par -i ou -j, l'option "mode Bluetooth et datalogging" peut être activée. Il peut être piloté par Bluetooth, à partir d'un logiciel dédié à télécharger dans une tablette ou téléphone. La consommation électrique du Viking version "i" sera un peu plus élevée, mais dépend surtout de l'utilisation du "mode éco" de l'écran.

Le datalogging continue à fonctionner pendant la phase de veille de l'écran "mode éco", afin d'économiser un maximum d'énergie.

Néanmoins, il n'est pas recommandé de laisser des capteurs d'oxygène ni de gaz carbonique plus de deux jours dans des milieux humides au-delà d'une humidité relative > 90% ou même d'atmosphère condensante, comme les cavités souterraines, sinon les capteurs risquent de subir les effets indésirables de la condensation et finiront par mal fonctionner, ce qui n'est pas couvert par la garantie du produit.

Si vous avez besoin de capteurs qui doivent être utilisés dans des milieux humides au-delà d'une humidité relative > 90% ou même d'atmosphère condensante, comme les cavités souterraines, des solutions adaptées existent.

Sur l'appareil CO₂vKing compatible (version "i"), l'identifiant Bluetooth est affiché au tout premier écran, lors du démarrage de l'appareil « abcdef xy :qp » où les caractères xy :qp seront remplacé par des chiffres et lettres qui forment un identifiant unique pour chaque appareil, et qui s'afficheront sur votre tablette. Il n'est pas nécessaire de coupler ou « marier » (pairing) l'appareil avec votre tablette. Dès que vous avez activé le Bluetooth sur une ou plusieurs tablettes ou téléphones, leur logiciel de datalogging détectera automatiquement votre appareil par son identifiant sous le format xy :qp, lequel représente les 4 derniers caractères de l'adresse MAC unique à l'appareil.

La liaison Bluetooth permet d'envoyer environ 1-2x par minute les données ponctuelles (ppm CO₂ et temp °C) à votre tablette, ainsi que de paramétrer la fréquence de datalogging. Ces données ponctuelles peuvent être affichées ou enregistrées sur des téléphones ou tablettes munies d'un logiciel selon un protocole standardisé.

En parallèle, la mémoire interne de l'appareil réserve une capacité de 30 000 points de mesure, réglables entre l'intervalle de 1 minute et 3 heures (par défaut, 1 mesure est enregistrée dans la mémoire interne tous les 10 minutes), ce qui représente une durée considérable de datalogging, mais au prix d'une consommation plus élevée de courant.

Ce fichier peut être transféré de l'appareil vers des téléphones ou tablettes via l'application dédiée. Pendant le transfert d'un fichier lequel, selon sa taille et le nombre de points présent, il est recommandé d'attendre le message qui annonce la fin de l'opération Bluetooth, sinon l'appareil et la tablette risquent de boguer, puis devront être réinitialisés.

Le protocole de sortie BT du CO₂vKing est compatible avec des logiciels de traitement et de visualisation sur tablette ou téléphone. Sur Android 7, nous conseillons la version 2.4.3 de l'application "Sensirion My Ambience", laquelle nous avons estimé à communiquer particulièrement avec le CO₂vKing. Celle-ci est téléchargeable sur la plateforme "apkpure" : <https://apkpure.com/fr/myambience/com.sensirion.myam/download/2.4.3> Bien veiller de choisir la bonne extension (APK) car le format XAPK ne s'installe que sur des téléphones récents par moyen d'un dézippeur comme Apkpure par exemple.

Si votre téléphone tourne sous Android 8 ou plus récent, il aura besoin de la version 2.4.5 de l'APK <https://apkpure.com/fr/myambience/com.sensirion.myam/download/2.5.0> ou plus récent, téléchargeable sur la même plateforme <https://apkpure.com/fr/myambience/com.sensirion.myam/versions> ou dans Google Play store.

Une version compatible pour iPhone existe dans l'appstore de Apple. Par contre, la version 2.5 est connue pour générer des spikes dans les graphiques et semble ne pas faire le calcul du point de rosée, ce qui marchait très bien dans les anciennes versions. Par contre, la 2.5 présente une très bonne gestion du transfert de données. Selon la version choisie du programme, certaines fonctions marcheront mieux, selon l'évolution de l'appli, laquelle est complètement indépendante du développement du CO₂vKing, celui-ci sortant toujours le même protocole de données.

Dans l'application "My Ambience" il est très important de cocher en 'réglages>apps>myAmbience>App data usage' les cases 'background data' et 'unrestricted data usage'.

Sinon, sur certains vieux téléphones comme les ancien Android 7, le captage des données risque de ne pas se faire pendant le mode veille du téléphone et ne s'active que quand l'appli tourne en premier plan. Au cas contraire, il suffit de demander la transmission des données au CO₂-mètre, dans l'écran 'Plot'>...>'Fetch Data' et d'attendre (longtemps, car le BT est un protocole très lent et le CO₂mètre peut stocker 30.000 points). Ainsi, on rajoute le stream des données transmises aux données déjà stockées dans le téléphone... avant d'éteindre le CO₂-

mètre, car le redémarrage du CO2-mètre réinitialise toute la mémoire à zéro (alti = 0 m, seuil du bip = 0.5 % et nettoyage du stockage)

Dans l'écran 'Plot' de Myambience, les champs Co2/temp/Hum s'affichent toujours. Pour voir le plot du point de rosée et l'humidité absolue dans l'appli: Menu>App settings et cocher les champs désirés.

Toutefois, il est possible de partager les données stockées dans le téléphone par 'export data' (écran 'Plot' et via les trois barres 'Menu' pour les exporter via mel, drive, Soyez patients, ça prend du temps, en fonction du nombre de points enregistrés, déjà pour générer un fichier zippé des données pendant que la communication bluetooth continue à réceptionner des données:). Quelques minutes plus tard, l'écran 'Share with' s'affiche: choisir le mode d'envoi. Le fichier ainsi reçu est un format à dézipper, lequel résulte en un extension .edf qu'on peut importer en Excel comme tout autre fichier texte sous 'fichier>ouvrir>afficher toutes les fichiers'. Dans celui-ci, après les lignes vides (initialisation) se trouvent les données (CO2 en ppm).

Mode éco

Afin d'économiser un maximum d'énergie de l'accu, l'appareil peut fonctionner en programme économique "mode éco".

En mode "éco", l'instrument continue à effectuer que les mesures de CO₂ et de tension de l'accu, sans qu'il les affiche sur l'écran, lequel restera éteint.

Si la concentration de CO₂ excède le seuil d'alarme sonore en "mode éco", l'appareil émet un nombre de bips, selon le taux mesuré de gaz carbonique, comme en mode d'opération normale.

Le mode "éco" s'active automatiquement après 5 minutes d'opération, sauf si l'utilisateur l'annule par appuyer sur la touche membrane lorsqu'un message 'mode éco' s'affiche.



Pour sortir du mode "éco", on tient la touche membrane enfoncée pendant environ 5-8 secondes, jusqu'à ce que l'écran se réactive.

Eteindre l'appareil

Afin d'accéder à la cache de l'interrupteur, il faut d'abord dévisser l'écrou de fermeture jusqu'à ce que la butée conique de sécurité soit débloquée. Puis le couvercle noir sous le crochet se laisse enlever, en le glissant vers l'extérieur.

Si vous voulez éteindre l'instrument, vous pouvez glisser l'interrupteur vers le bas ("0", position d'arrêt & transport).



Quelque soit le mode, marche ou arrêt, il est nécessaire de monter le couvercle-crochet, comme sur la photo, ce qui évite de perdre l'accu ou d'endommager l'appareil. Il est nécessaire de revisser l'écrou de fermeture, sans trop le serrer, jusqu'à la butée conique qui est destinée à caler le couvercle.

Mode optionnel d'étalonnage

Quelques secondes après le démarrage de l'appareil, vous avez l'occasion de calibrer le point bas de l'instrument. Si votre appareil mesure du CO₂, il est conseillé d'effectuer cet étalonnage minimum 1x par mois.

Option : version Oxygène (DuoVking) : si votre appareil est doté d'un capteur oxygène, il est recommandé d'effectuer avant chaque descente sous terre cette procédure d'étalonnage, car elle comprend non seulement l'étalonnage du capteur CO₂ mais sera suivie automatiquement de l'étalonnage du capteur d'oxygène. Dans ce cas-là, la procédure est la même que celle qui suit pour le CO₂, mais dure environ 3 minutes (temps de stabilisation) au lieu de 90 secondes.

IMPORTANT: l'étalonnage ne doit se faire qu'en air propre et sain, à l'extérieur 420 ppm de CO₂ (le taux d'air pur en 01/2024). Eloignez-vous plutôt, si vous vous trouvez proche d'entrées de cavités, maisons, voitures, personnes qui fument, où l'air risque d'être contaminé par du gaz carbonique excessif. Si l'utilisateur effectue l'étalonnage dans de l'air contaminé, l'appareil ne pourra pas effectuer de mesure correcte!

Si vous ne souhaitez pas effectuer la calibration, *n'appuyez pas sur la touche membrane* et l'appareil continue son initialisation, puis fonctionnera en mode de mesure normale.

Cycle optionnel de calibrage du point zéro :

L'appareil suppose que lors de son démarrage, il se trouve à l'extérieur, dans un milieu d'air sain et propre. Si un taux de gaz carbonique plus élevé que 420 ppm est détecté, l'appareil propose 2 options à l'opérateur :



1/ calibrer le point bas du capteur CO₂ : Si vous maintenez fermement la touche membrane dans les 4 secondes, vous confirmez que vous voulez calibrer : (si vous ne maintenez pas la touche dans les 4 secondes, l'appareil continue à initialiser son *fonctionnement normal*)

Si vous maintenez la touche pendant encore 4 secondes, vous confirmez que vous êtes dehors, dans l'air libre, supposé à contenir 420 ppm de CO₂, prêt à calibrer le point bas de l'appareil :



Dans ce cas ci, s'assurer que l'appareil se trouve à l'extérieur, dans un milieu d'air sain et propre. (si vous n'êtes PAS dehors, dans l'air pur, relâchez la touche pour annuler la calibration et pour continuer le fonctionnement normal de l'appareil)

Dès que la séquence BC (Baseline Calibration) commence: relâcher la touche...



...90 secondes plus tard, l'appareil affiche qu'il a calibré le point zéro.

L'étalonnage du capteur CO₂ (et du capteur O₂ optionnel) terminé, l'écran affiche un message et émet un signal sonore. Puis, l'appareil continuera son cycle normal de fonctionnement.

Entretien

N'exposez jamais l'appareil pendant de périodes prolongées à la chaleur ou aux rayons solaires. Des températures extérieures trop élevées provoqueront un temps d'adaptation prolongé avant que l'instrument sera en équilibre avec les conditions dans la grotte.

Bien que le boîtier est résistant, l'écran et les capteurs restent des éléments sensibles aux impacts. D'éventuels gros chocs mécanique ou thermique pourraient décalibrer ou détruire les capteurs.

La membrane ne doit être percé, ni déformé, sinon cela annule toute garantie.

Les capteurs ne doivent pas être couvert, sinon les données affichées ne seront pas correctes.

Il est déconseillé de jeter l'instrument ni de l'arroser ou de le noyer, ni tenu à l'eau ou dans la glaise..

Lors d'un séjour prolongé dans des milieux contenant de fortes condensations, il est nécessaire de munir l'instrument d'un caisson hydrophobe, afin d'éviter que la membrane des capteurs se charge en humidité, ce qui peut empêcher le bon fonctionnement.

De façon préventive, entre les usages, ou bien si, accidentellement, la membrane s'avère chargée d'humidité, il suffit d'enlever le couvercle du compartiment d'accus et de conserver l'appareil dans un endroit sec et légèrement chauffé, mais hors du soleil, pour que toute humidité ou condensation d'évapore.

Cet instrument contient un boîtier imprimé par fabrication additive de filament ABS (acrylonitrile butadiene styrene) et PETG (polyethylene terephthalate glycol) et ne sont pas nocif pour le milieu souterrain, mais ne peuvent pas se dégrader naturellement.

Nettoyez-le donc seulement avec un chiffon humide.

L'appareil ne nécessite aucun entretien intérieur. N'ouvrez jamais l'appareil. Il contient des composants qui ne sont pas réparables par l'utilisateur. La séparation du couvercle du corps de l'appareil détruira la couche de scellement protégeant les éléments à l'intérieur. L'ouverture de l'appareil fait écouler la garantie.

Si l'appareil fonctionne mal, seul le fabricant ou son réparateur mandaté pourront le faire réparer.

En cas d'avarie au boîtier, l'appareil peut être retourné pour réparation ou afin de recycler les composants de manière eco-responsable.

Cet instrument est destiné à effectuer des mesures du climat dans des espaces confinés. Il a été testé dans des conditions qui permettent son bon état de marche en respectant les conseils d'utilisation.

Cet instrument ne doit pas être utilisé dans des conditions qui risquent de provoquer des dommages matériels ou corporels. Nature-Témoin ni les concepteurs peuvent être tenus responsable des conséquences ou dommages directes, indirectes ou accidentelles, corporelles ni matérielles, survenus par ou résultant de l'utilisation de ce produit, ou en cas de vol, incendie, inondation, surtension ou foudroyage.

Si vous avez des questions supplémentaires, n'hésitez pas à contacter le lien à l'écran de démarrage. Vous aurez peut-être besoin du numéro de série de votre appareil. Le numéro de série s'affiche sur l'écran de votre instrument pendant l'initialisation.

Liens

* Information sur le transport aérien des accus li-ion :

<https://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Documents/DGR-59-EN-2.3a.pdf>

<https://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Documents/passenger-lithium-battery.pdf>

<https://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Documents/lithium-battery-guidance-document-2017-en.pdf>

* Information sur les capteurs: https://www.kandrsmith.org/RJS/Misc/Hygrometers/calib_many.html

