

NEWTHOM REGULATOR V4.2.2

MANUEL DE L'UTILISATEUR

– Juillet 2022 –



Electronique autonome de gestion de capteurs et de pilotage de ventilation et de résistances chauffantes pour télescope. Compatible ASCOM.



Table des matières

Introduction.....	3
Compatibilités	3
Démarrage rapide.....	3
Hardware	4
Vues externes	4
Consommation du Regulator	5
Capteurs	5
Ventilation	5
Chauffage	5
Kits pour télescopes	6
Connecteurs sur le boîtier	6
Câble usb-RJ45 FTDI	6
Connexion USB directe sur le microcontrôleur	7
Utilisation sans connexion – boîtier autonome	7
Connexion Série pour l’application Windows ou via le driver ASCOM	7
Software	9
Onglet « Supervision »	9
Onglet « Réglages »	10
Onglet « Graphiques ».....	12
Onglets « Infos ».....	14
Onglet « Aide ».....	14
Dépannage	14
Procédure de réglage de l’ADC (mesure de tension d’entrée)	15

Introduction

Merci d'avoir choisi d'utiliser le Newthom Regulator, boîtier autonome de régulation thermique pour télescope. Ce dispositif permet d'une part d'assurer l'équilibre en température entre le miroir primaire de votre instrument et l'ambiant, et d'autre part d'empêcher l'apparition de buée sur le miroir secondaire et le correcteur de champ dont il est éventuellement équipé. Plusieurs capteurs de température sont gérés à cet effet, ainsi qu'un capteur de pression et d'hygrométrie.

Le Regulator peut être utilisé en nomade ou en station fixe, en local ou à distance.

L'ensemble des éléments téléchargeables sont disponibles depuis cette page :

<http://www.axisinstruments.com/francais/produits/accessoires/NewthomRegulatorV4.htm>

Compatibilités

S'il est fourni par Axis Instruments, vous pouvez directement brancher votre boîtier et le laisser gérer automatiquement les paramètres de votre télescope. Les paramètres par défaut sont adaptés dans la plupart des cas.

Compatibilité Windows OS :

- Windows 10
- Windows 8 / 8.1
- Microsoft .Net Framework 4.7.2

Compatibilité ASCOM :

Pour connecter le Regulator via ASCOM en tant que station météo il est nécessaire d'installer :

1. ASCOM Platform 6.2 ou plus récent
2. Driver Newthom Regulator ASCOM

Démarrage rapide

Pour connecter le Regulator pour superviser votre télescope ou l'utiliser comme station météo ASCOM vous pouvez dans l'ordre :

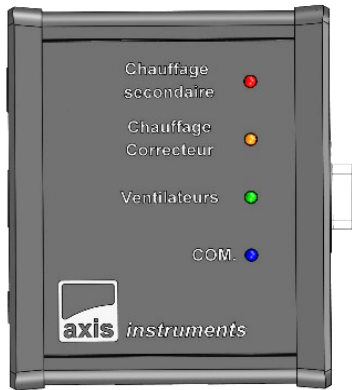
- **Brancher (seul) le câble RJ45/USB** (chip FTDI) sur votre PC. Votre PC (si à jour) doit reconnaître automatiquement le chip FTDI qui va « créer » un port COM. Si le câble FTDI n'est pas reconnu vous pouvez télécharger le driver ici :

<https://ftdichip.com/drivers/>

- **Installer le logiciel Newthom Regulator :**
http://www.axisinstruments.com/fr/logiciels/Axis_Regulator_APP_v4_Setupx86.zip
- **Connecter le boîtier** (capteur sur prise RJ11 ; câble FTDI sur RJ45 ; alimentation 12V) et ouvrir le logiciel Newthom Regulator.

Hardware

Vues externes



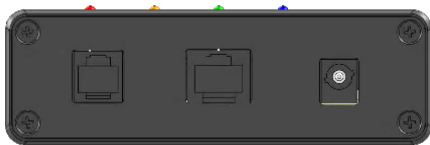
Vue du dessus

La fonction des LEDs est indiquée sur le boîtier. La luminosité de celles-ci est réglable dans le logiciel Regulator.

Au démarrage, les LEDs clignotent alternativement puis augmentent de luminosité avant de s'éteindre.

La LED Com (bleue) change d'état (allumée / éteinte) à chaque lecture des capteurs et permet d'indiquer que le boîtier est bien sous tension. Un clignotement court de cette même LED indique que le boîtier a reçu une requête (connexion PC / ASCOM).

Vue de la face avant (de gauche à droite)



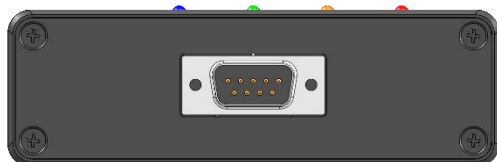
Connecteur RJ11 : capteur d'ambiance (température, humidité et pression).

Connecteur RJ45 : câble FTDI / USB pour connexion PC.

Connecteur Jack 5.5/2.1mm pour alimentation 12V (+ au centre). Protection par fusible ré - armable 5A. Protection contre inversion de polarité.



Vue de la face arrière



Connecteur Sub-D 9points pour raccordement au télescope. Utilisé pour les liens I2C (capteurs) ainsi que les voies de ventilation et de chauffages.

Nota : le type de boîtier utilisé est susceptible d'être différent de celui présenté ci-dessus.

Consommation du Regulator

La consommation du boîtier pour son propre fonctionnement est habituellement au maximum de 0,1A soit 1.2W.

Capteurs

Les capteurs utilisés sont de différents types mais utilisent tous le protocole I2C. Ils sont donc adressables. Le câblage peut se faire sur un câble commun ou un câble séparé en fonction des configurations. La longueur du câble a été testée jusqu'à 10 mètres sans problème de communication dans des conditions « normales ». Toutefois, mieux vaut éviter le passage des câbles à côté d'éléments de puissance et mieux vaut favoriser l'utilisation de câbles multibrins de bonne facture (câbles blindés) si l'environnement est fortement parasité.

Pour vérifier la bonne connexion des capteurs et leur adressage vous pouvez utiliser le scanner d'adresses de l'onglet « Réglages » du logiciel Newthom Regulator.

Si vous souhaitez installer le système vous-même sur votre télescope :

- Pour leur fixation, chacun des capteurs peut être inséré dans un boîtier plastique, enserré dans une gaine thermo rétractable ou protégé par un vernis selon le cas. Il est préférable de ne pas laisser les capteurs nus pour éviter tout court-circuit.
- Le collage des capteurs sur les miroirs et surfaces peut se faire simplement en utilisant une colle de type silicone acétique ou toute autre colle adaptée aux surfaces et non conductrice.
- Vous pouvez vous adresser à Axis instruments pour obtenir les différents éléments du système de régulation devant être installés dans votre instrument (voir plus bas : « kits pour télescopes »).

Ventilation

Le pilotage de la ventilation se fait par des transistors MOSFET de puissance. Ceux-ci pilotent des ventilateurs (type PC) pour une consommation maximale aux alentours de 1A en 12V soit 12W. La consommation moyenne d'un ventilateur de type PC est d'environ 0,15A à 0.3A soit 1.8W à 3.6W. Il est préférable de vérifier sur votre configuration la consommation de chaque élément (indiquée sur les boîtiers de ventilation) mais l'alimentation de cinq à six ventilateurs sur une même voie ne doit pas poser de problème.

Chauffage

Une puissance de 3W de chauffage pour un miroir secondaire de 105mm de petit axe en pyrex donne approximativement une montée en température de 8 °C au bout d'une heure en intérieur et donne de bons résultats à l'usage. A vous de déterminer le dimensionnement des résistances utilisées en limitant l'intensité du courant dans des valeurs acceptables. Des résistances en série d'une valeur cumulées de 50 ohms (en 12-13V) sont une bonne référence de départ. La montée en température doit être douce et très progressive sans risquer d'endommager le miroir ou la surface en contact. Il vaut mieux limiter la puissance de ce chauffage pour minimiser les volutes thermiques autour du miroir secondaire et du correcteur (si l'option du chauffage pour correcteur est retenue) : se contenter d'une valeur permettant de porter le miroir secondaire à une température juste suffisante pour éviter la buée.

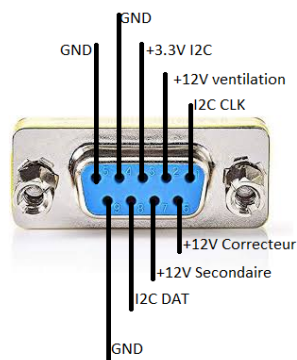
Kits pour télescopes

Axis instruments peut vous fournir :

- Un jeu de capteurs et de connectique avec instructions de câblage : capteurs pour le miroir primaire, l'araignée (prise de température dans l'environnement du miroir secondaire) et pour le miroir secondaire (collage au dos du miroir).
- Des dispositifs de chauffage pour miroir secondaire, ainsi que ceux à disposer autour de l'orifice du porte-oculaires à l'intérieur du tube pour protéger la lentille avant du correcteur de la buée.
- Les instructions et renseignements nécessaires si vous souhaitez réaliser ces éléments vous-même.

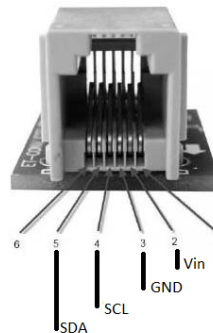
Connecteurs sur le boîtier

Vers le télescope :



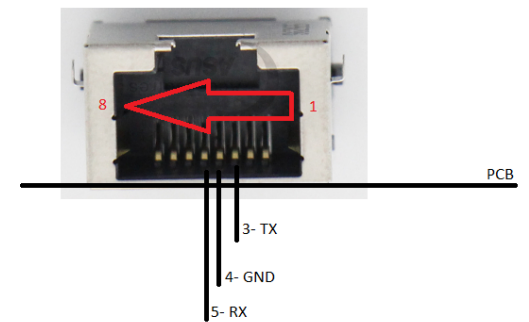
Prise SUBD9 sur pcb boîtier vue de l'extérieur

Pour capteur d'ambiance :



Prise RJ11 sur pcb boîtier vue de l'extérieur

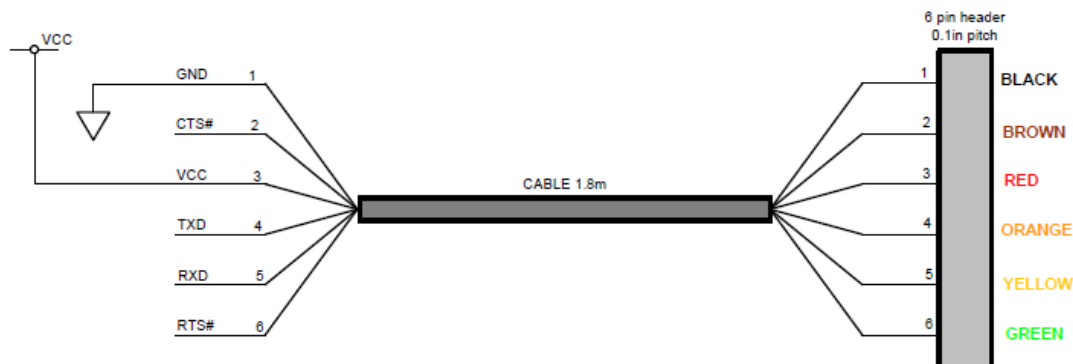
Pour la communication :

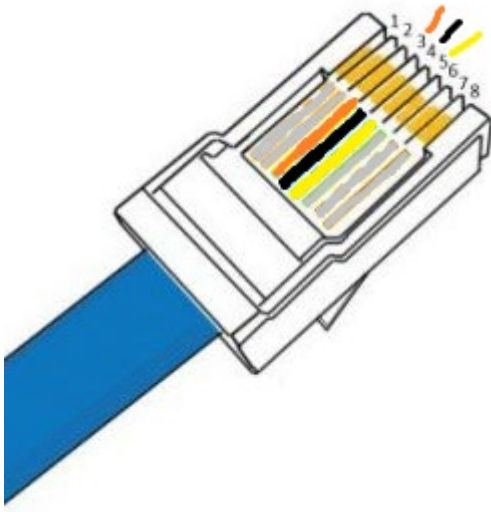


Prise RJ45 sur pcb boîtier vue de l'extérieur

Câble usb-RJ45 FTDI

La référence du câble USB-RJ45 est FTDI TTL-234X-3V3-WE (Semble être remplacé par le : FTDI TTL-232R-3V3-WE, tests en cours). Les correspondances des couleurs sont les suivantes.





Jaune = RX = 5

Noir = GND = 4

Orange = TX = 3

Les autres fils peuvent être connectés aléatoirement.

Connexion USB directe sur le microcontrôleur

Si vous ouvrez le boîtier (non recommandé !), vous verrez que le microcontrôleur embarqué comporte son propre port USB (Mini USB). **Ce port n'est pas accessible par l'extérieur du boîtier.** Celui-ci ne doit pas être connecté en même temps que l'alimentation principale sous peine de détérioration de la carte de pilotage. Ce port USB dédié au microcontrôleur peut être utilisé uniquement pour mettre à jour le programme interne (firmware) du boîtier, non disponible en téléchargement et nécessitant par ailleurs les outils de développement adéquats.

Utilisation sans connexion – boîtier autonome

Le Newthom Regulator est conçu pour être autonome sans nécessiter de supervision. Il est évidemment possible de l'utiliser sans lien à un ordinateur. Toutefois, l'utilisation de l'application Windows dédiée (cf. Partie Software) pour la supervision peut-être fort utile lors des premières utilisations afin de vérifier les paramètres et déterminer exactement les réglages qui vous conviennent.

Connexion Série pour l'application Windows ou via le driver ASCOM

Les paramètres par défaut du lien série sont :

- ReadTimeout = 5000;
- BaudRate = 9600;
- Parity = Parity.None;
- DataBits = 8;
- StopBits = StopBits.One;
- Handshake = Handshake.None;
- DtrEnable = false;
- RtsEnable = false;



Le boîtier de régulation peut être utilisé de deux manières différentes à travers le lien série (port RJ45). Le port de connexion étant le même, une seule connexion série peut être utilisée à la fois. À noter qu'il est donc possible d'utiliser la connexion pour un logiciel ASCOM (pour permettre de remplir automatiquement les conditions d'observation dans les entêtes FITS de vos images par exemple), tout en laissant le boîtier superviser les paramètres de votre télescope automatiquement.

Les deux utilisations possibles sont donc :

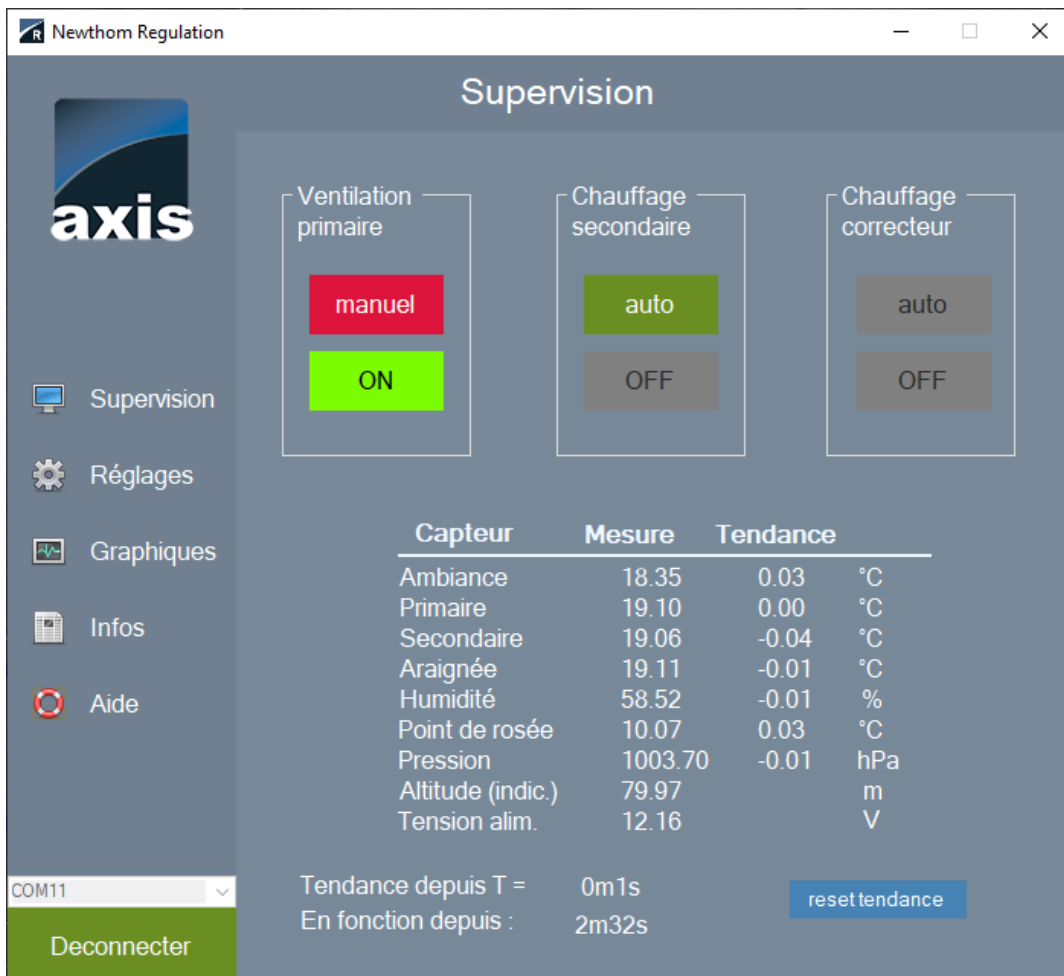
- **Lien série + utilisation de l'application Windows** dédiée pour l'utilisation complète du boîtier de régulation : supervision, paramétrage, réglages, téléchargement et exploitations des données du boîtier. (Cf. partie Software).
- **Lien série + driver ASCOM** en passant par les divers logiciels compatibles ASCOM du marché (Prism, NINA...etc). Dans ce cas le boîtier fera office de station météorologique simplifiée tout en assurant la régulation de votre télescope (données disponibles : température ambiante, pression, humidité, point de rosée). Il suffit d'installer le driver et de le sélectionner dans votre logiciel favori dans les drivers type « conditions d'observation ». Le driver ASCOM est disponible à cette adresse :

http://www.axisinstruments.com/fr/logiciels/Axis_Regulator_ASCOM_Setupx86.zip

Software

L'installation se fait simplement via un Installer dédié « Setup-Regulator ». La désinstallation éventuelle en est ainsi facilitée. Il est préférable de désinstaller une précédente version avant d'en installer une nouvelle.

Onglet « Supervision »



Supervision

axis

- Supervision
- Réglages
- Graphiques
- Infos
- Aide

COM11

Deconnecter

Capteur	Mesure	Tendance	
Ambiance	18.35	0.03	°C
Primaire	19.10	0.00	°C
Secondaire	19.06	-0.04	°C
Araignée	19.11	-0.01	°C
Humidité	58.52	-0.01	%
Point de rosée	10.07	0.03	°C
Pression	1003.70	-0.01	hPa
Altitude (indic.)	79.97		m
Tension alim.	12.16		V

Tendance depuis T = 0m1s
 En fonction depuis : 2m32s

reset tendance

Voies :

Le Regulator peut gérer 3 voies : ventilation primaire, chauffage secondaire et chauffage correcteur. Chaque voie est active ou inactive (cf. onglet réglages). Si la voie est inactive, celle-ci est grisée et inutilisable. Chaque voie est pilotable manuellement ou automatiquement. En gestion automatique il n'est évidemment pas possible de mettre sur ON/OFF manuellement. Les couleurs des boutons ON/OFF correspondent aux couleurs des LEDs du boîtier Regulator.

La mise à jour des boutons d'état « ON/OFF » et des mesures se fait toutes les 5 secondes. En cas de pilotage manuel, il peut y avoir un petit délai entre le click sur le bouton considéré et la prise en compte (durée d'échange entre le PC et le boîtier).

Mesures :


L'onglet « Supervision » permet d'afficher l'ensemble des relevés des différents capteurs ainsi que la tendance par rapport à un temps donné (remise à zéro en cliquant sur le bouton « reset tendance »). La mesure d'altitude, quand disponible, n'est qu'indicative. Elle est calculée à partir d'une pression de référence fixe au niveau de la mer appelée calage altimétrique standard = 1013.25Hpa. La mesure de tension d'alimentation est précise à + ou - 0.1V près entre 9 et 20V.

Le point de rosée est calculé à partir des mesures d'ambiance (température et humidité).

Connexion :

Le menu déroulant permet de choisir le port COM sur lequel le Regulator est connecté. La liaison se fait via un câble FTDi fourni (RJ45->USB) émulant un port série. La connexion entre le PC et le boîtier est contrôlée toutes les 10 secondes. En cas de déconnexion (arrachage du câble USB) le port COM est libéré par le logiciel et la déconnexion effective.

Onglet « Réglages »



Réglages

Luminosité des LEDs: 7

Délai de lecture des capteurs (sec.): 10

Adressage des capteurs: scan 77.78.79.118

Capteur d'ambiance	118
Capteur primaire	78
Capteur secondaire	77
Capteur araignée	79

Offsets des capteurs

Capteur d'ambiance	-0.4
Capteur primaire	0.1
Capteur secondaire	0.35
Capteur araignée	0

Seuil de Ventilation: Ecart primaire Vs ambiant: 2

Seuil de Chauffage: °C au dessus du point de rosée: 2

Activation des voies par défaut

- Ventilation primaire
- Chauffage secondaire
- Chauffage correcteur

Modes de fonctionnement par défaut

Ventilation	auto
Chauffage secondaire	auto
Chauffage correcteur	auto

COM11

Deconnecter

Requête paramètres en cours

Mettre à jour le boîtier avec les nouveaux paramètres

Réglages usine

Redémarrer le boîtier

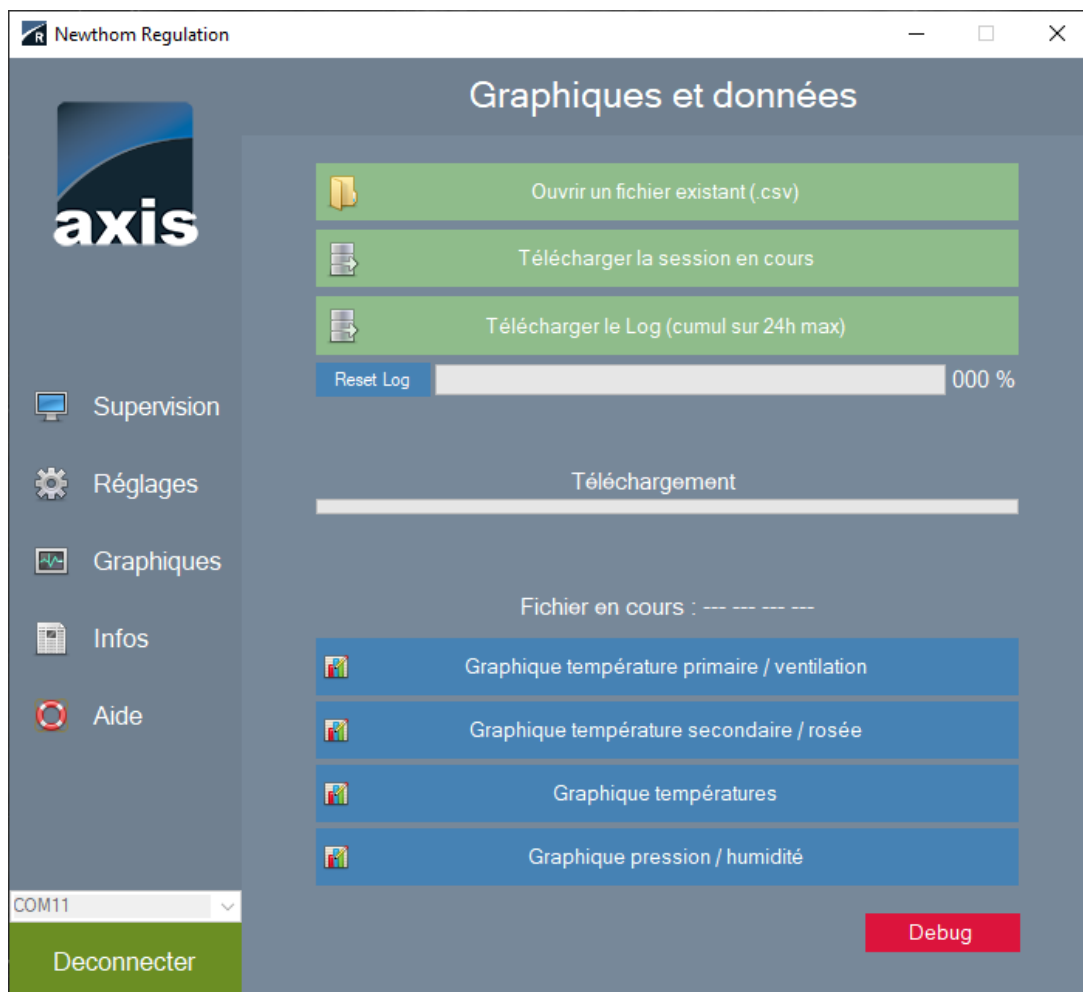
Sur cet onglet, l'essentiel des réglages sont aisément compréhensibles :

- Luminosité des LEDs : le réglage concerne les 4 LEDs présentes sur le boîtier. A noter l'existence d'une LED interne rouge quand le boîtier est mis sous tension. Celle-ci reste allumée et peut éventuellement teinter légèrement les LEDs en surface.
- Adressage des capteurs : le bouton « scan » permet de détecter les capteurs connectés au boîtier et d'afficher leur adresse. Si aucune valeur n'apparaît, aucun capteur n'est connecté ou repéré (vérifier les connexions).
- Adresses des capteurs : suivant les capteurs scannés (cf. ci-dessus) il est possible de les assigner à chaque voie en entrant leur adresse (numéro) dans la case correspondante. Pour les repérer aisément vous pouvez chauffer alternativement chaque capteur et suivre les valeurs mesurées sur l'onglet supervision.
- Offsets des capteurs : permet d'aligner les mesures des capteurs en cas de besoin si un décalage constant est constaté dans les mesures (entrer un chiffre positif ou négatif).
- Activation des voies par défaut : permet d'activer/de condamner chaque voie.
- Modes de fonctionnement par défaut : permet de choisir si la voie en question doit être gérée (par défaut) manuellement ou automatiquement.
- Délais de lecture des capteurs : afin d'éviter les variations incohérentes et les oscillations, les mesures indiquées par les capteurs sont issues d'une moyenne mobile des dix dernières valeurs. Un délai de 5 secondes entre les relevés donne de bons résultats au niveau réactivité. L'allongement de ce délai permet de diminuer la réactivité du système. A noter que les sauvegardes (fichier csv) ne se font que toutes les deux minutes.
- Seuil de Ventilation : détermine à partir de quel écart de température (positif et négatif) entre le miroir primaire et la température d'ambiance, la ventilation se déclenche.
- Seuil de Chauffage : détermine de combien de degrés au-dessus du point de rosée, la température du secondaire doit être maintenue.
- Requête paramètres en cours : envoie une requête au Regulator pour récupérer les valeurs de réglages actuellement paramétrées dans le firmware.
- Mettre à jour le boîtier avec les nouveaux paramètres : envoie l'ensemble des paramètres affichés sur l'onglet réglages au Hardware pour le mettre à jour.
- Réglages usine : RAZ des réglages avec les paramètres par défaut. Une fois les réglages usine affichés, il est nécessaire de cliquer sur « Mettre à jour le boîtier avec les nouveaux paramètres » pour les envoyer au boîtier.
- Redémarrer le boîtier : déconnecte le port COM et redémarre le boîtier sans avoir à intervenir manuellement. Une reconnexion automatique est lancée après le redémarrage du boîtier.

Notas :

- Surveillance du bon fonctionnement interne : un système de watchdog interne au boîtier lui permet de redémarrer automatiquement (reset) si un processus le bloque pendant plus d'une minute.
- L'application ne conserve pas les réglages sur votre PC, mais les récupère à la connexion au boîtier ou sur demande (cliquer sur « Requête paramètres »). Ceux-ci doivent donc être transmis au boîtier en cliquant sur le bouton de mise à jour si l'on souhaite les conserver pour le prochain démarrage du boîtier et de l'application.

Onglet « Graphiques »



Le Regulator permet, en quelques clics, d'exploiter les données mesurées sans avoir à faire d'extraction ni changer de logiciel pour en obtenir des graphiques.

Principe d'enregistrement des données :

- A la mise sous tension et au bout de quelques minutes, le boîtier enregistre des données toutes les deux minutes dans une mémoire dite de « **session en cours** ». Cette mémoire est effacée à chaque mise sous tension, où lorsqu'elle atteint 24h de données. Elle a donc un caractère « volatil ».
- En parallèle, ces données sont accumulées aux précédentes dans un logger (LOG) de 24 heures maximum, qui ne peut être effacé que sur demande de l'application PC. Ces données ont donc un caractère « sauvegardé ».

L'utilisation des boutons est la suivante :

- **Ouvrir un fichier existant (.csv)** : permet de choisir un fichier quelconque sur votre ordinateur (récent ou ancien) pour tracer les graphiques.

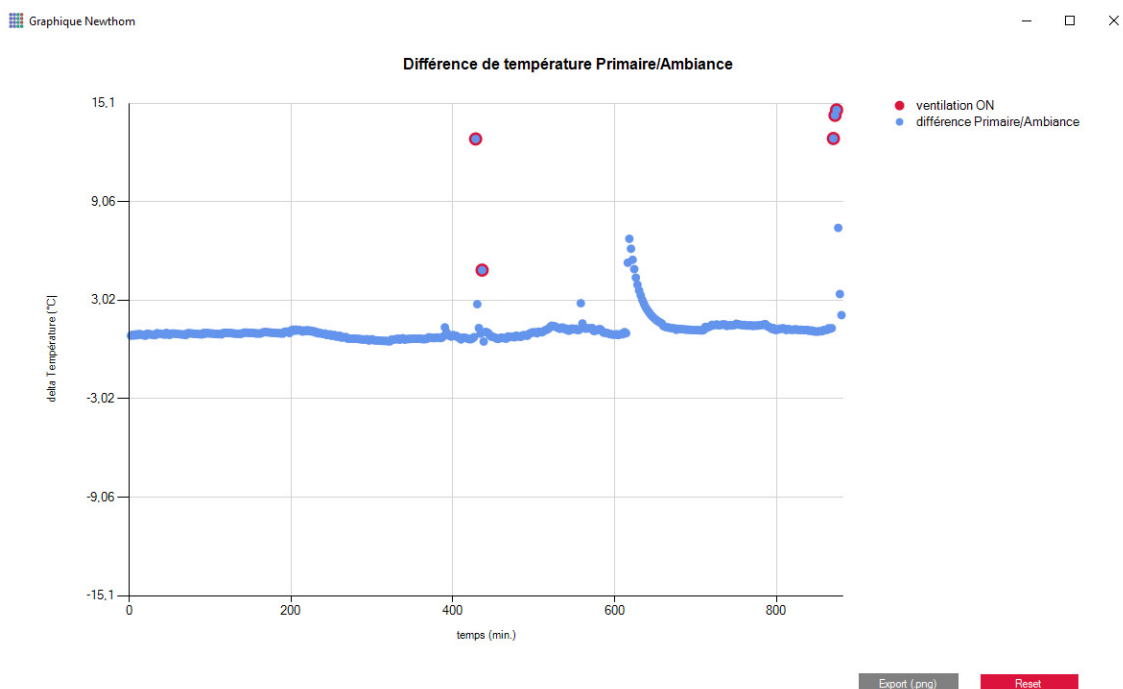
- **Télécharger la session en cours** : envoie une requête au Regulator pour récupérer les données enregistrées depuis la dernière mise sous tension du boîtier. Les graphiques sont mis à jour et affichés à la fin du téléchargement. Attention : les données de la « session en cours » sont perdues en cas de mise hors tension du boîtier ou au bout de 24h de fonctionnement continu du boîtier.
- **Télécharger le LOG** : Le Regulator garde en mémoire les données cumulées pendant 24h. Le taux de remplissage de cette mémoire est indiqué sous le bouton. Une fois atteint 100% les données ne sont plus accumulées. La remise à zéro de cette mémoire se fait exclusivement manuellement en cliquant sur le bouton bleu « Reset Log ». Ce reset permet de disposer d'un logger vide pour l'enregistrement des prochaines 24 heures.
- **Graphiques ...** : tracer quatre graphiques différents à partir du fichier ouvert (fichier en cours). Pour plus de détails et d'analyse il est toujours possible d'importer le csv dans un tableur.
- **Debug** : console série qui permet le débogage en cas de problème.

Points importants :

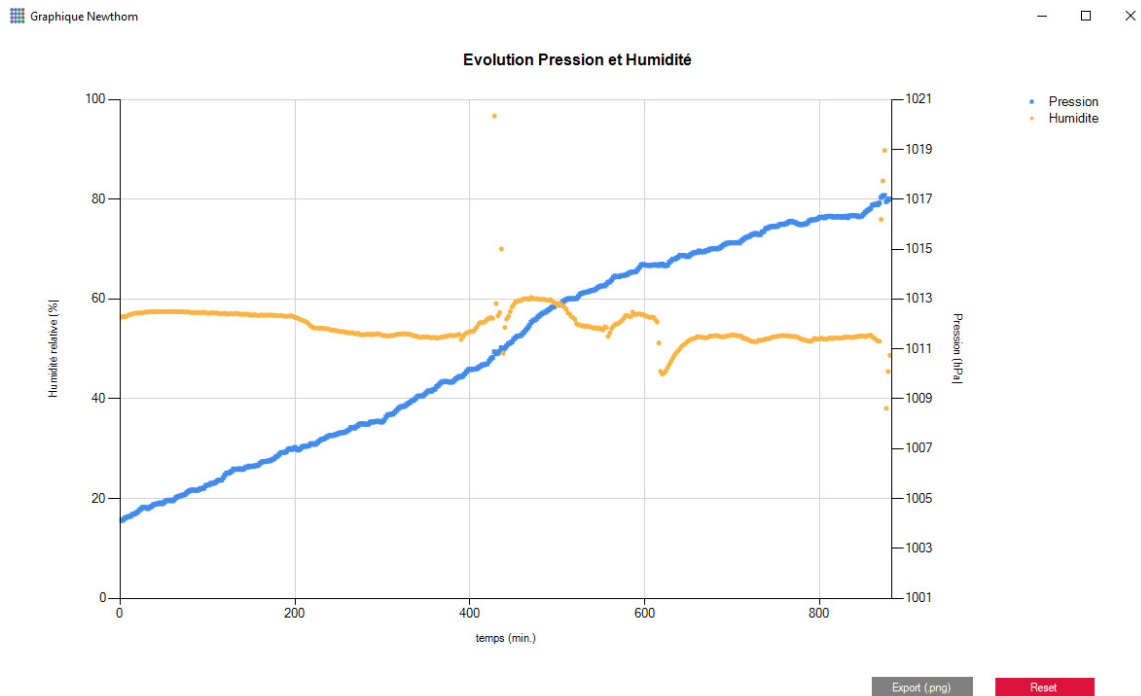
- Le Regulator sauvegarde une mesure toutes les deux minutes, indépendamment du délai d'interrogation des capteurs (paramétrable dans l'onglet « Réglages »).
- Les données sont téléchargées par paquets de 10. Le transfert est volontairement ralenti sur le port COM pour éviter les pertes de données.

Exemples de graphiques :

Suivi de la température du miroir primaire : les points entourés indiquent une action de régulation (ici : déclenchement des ventilateurs).



Evolution des conditions de pression et d'humidité :



Onglets « Infos »

Renvoie les références du firmware et du software.

Onglet « Aide »

Ouvre la page web consacrée au Regulator avec l'ensemble des éléments à télécharger.

Dépannage

En cas d'instabilité du boîtier (reboot) :

- Vérifier la stabilité de l'alimentation 12V.
- Si le reboot se fait toutes les minutes, le watchdog est certainement responsable (cf. watchdog dans ce document).

En cas de difficulté de connexion PC-Boîtier :

- Vérifier la bonne installation du driver FTDI et la présence d'un port COM correspondant dans le gestionnaire de périphériques.

Procédure de réglage de l'ADC (mesure de tension d'entrée)

Chaque carte à une résistance interne propre. Le réglage de l'ADC se fait en usine mais peut-être modifié en utilisant la procédure suivante :

- Utiliser le bouton « Debug » de l'onglet « Graphiques et données »

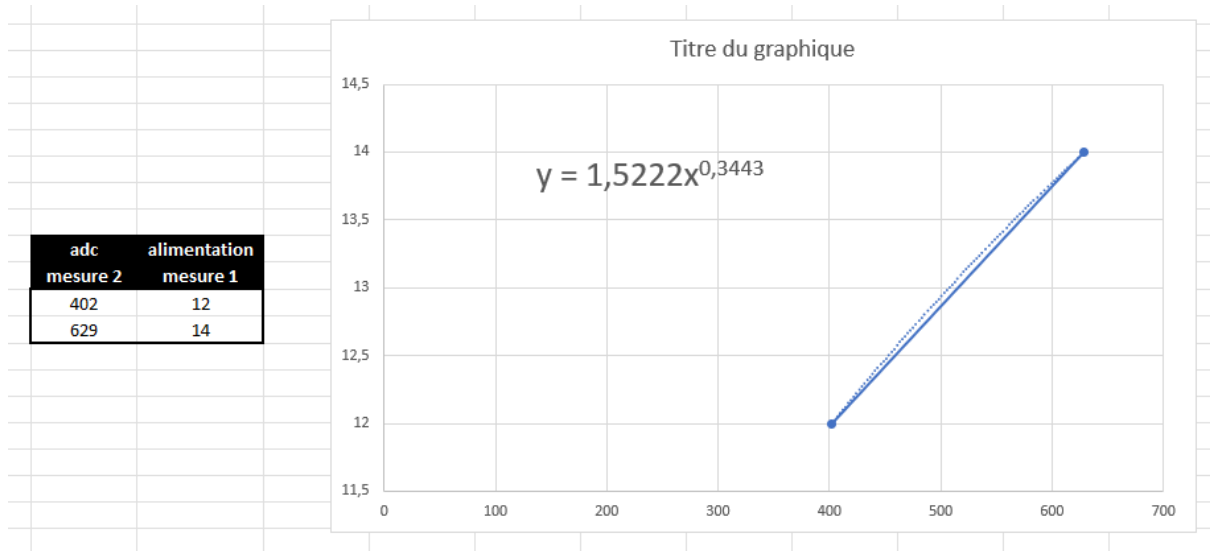


- Les commandes suivantes peuvent être entrées dans la console de débogage pour :
 - o GETACDCALIBRATION# -> récupérer les coefficients utilisés par le boîtier ;
 - o GETADCVALUE# -> récupérer la valeur brute mesurée par l'ADC ;
 - o GETVOLTAGE# -> récupérer la tension déduite du calcul ;

Procédure détaillée de mise à jour des coefficients de mesure de la tension affichée :

1. Régler la tension d'alimentation à 12V (alimentation variable)
2. Entrer dans la console : GETADCVALUE#
3. Lire la mesure de l'ADC (mesure 1)
4. Régler la tension d'alimentation à 14V (alimentation variable)
5. Entrer dans la console : GETADCVALUE#
6. Lire la mesure de l'ADC (mesure 2)

7. Faire la courbe de régression de l'ADC sous excel en affichant la courbe de régression linéaire ainsi que l'équation de la fonction affine correspondante. Par exemple :



Dans cet exemple le coefficient a = 1.522, le coefficient b = 0.3443, c = 0

8. Adapter les variables en les envoyant au boitier avec la ligne de commande suivante, en remplaçant « coeffA » par sa valeur, ainsi que « coeffB » et « coeffC » sans enlever les « ; » :

SETADC#coeffA;coeffB;coeffC;

Dans notre exemple la commande serait : SETADC#1.522;0.3443;0;