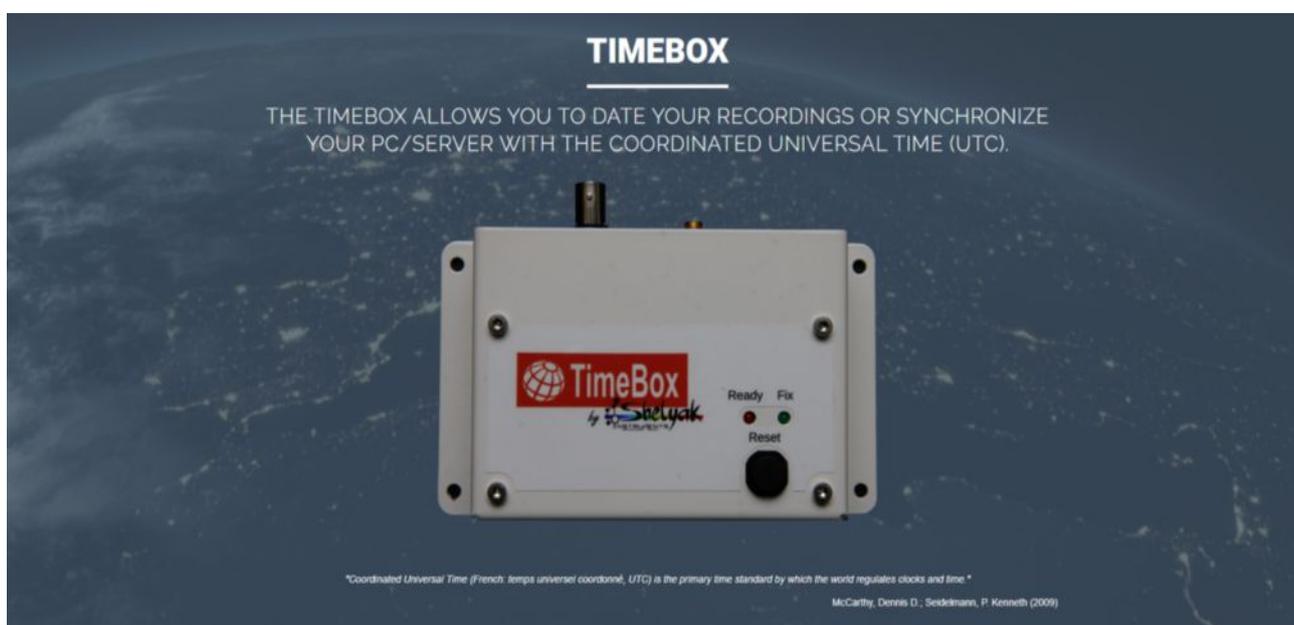




Manuel Utilisateur



Shelyak Instruments

73 rue de Chartreuse
38420 Le Versoud, France

<http://www.shelyak.com>

Tel : 04 76 41 36 81

Supported By:



Ref : DC0036 – Rev A

| Rev | Date | Qui | Quoi |
|------------|-------------|-------------------------|------------------|
| A | 20/01/2020 | Cesar VALENCIA-GALLARDO | Première version |
| | | | |
| | | | |

Auteur : César VALENCIA-GALLARDO

Traduit par : Philippe EGEA

CONTENU

| | |
|---|----|
| 1. RÉSUMÉ..... | 1 |
| 2. INTRODUCTION..... | 1 |
| 3. CONFIGURATION..... | 2 |
| 4. CONFIGURATION MINIMALE DU PC..... | 2 |
| 5. INSTALLATION..... | 3 |
| 6. CALIBRATION..... | 6 |
| 7. MODES TIMEBOX..... | 8 |
| 8. SYNCHRONISATION CONTINUE DU PC..... | 16 |
| 9. CORRECTION DE DÉCALAGE..... | 17 |
| 10. LATENCE DU PORT SERIE..... | 18 |
| 11. JOURNAL..... | 19 |
| 12. SYNCHRONISATION ENTRE IMAGES ET JOURNAL DU TRIGGER..... | 20 |
| 13. DEPANNAGE..... | 22 |
| ANNEXES : POSSIBILITÉ DE CHANGER LA TENSION DE SORTIE DU TRIGGER..... | 24 |

1. RÉSUMÉ

Ceci est le manuel d'utilisation de la TimeBox, un dispositif conçu pour synchroniser l'horloge d'un PC ou d'un serveur et les enregistrements vidéo numériques avec le Temps Universel Coordonné (UTC). La TimeBox a été principalement conçue pour le chronométrage précis des phénomènes astronomiques, mais elle peut être utilisée pour d'autres applications qui nécessitent un chronométrage précis avec une référence de temps absolue (UTC). Ce manuel fournit des instructions pour installer la TimeBox et le logiciel, pour utiliser les différents modes de synchronisation de la TimeBox et un dépannage général pour résoudre les problèmes les plus fréquents trouvés pendant l'opération TimeBox.

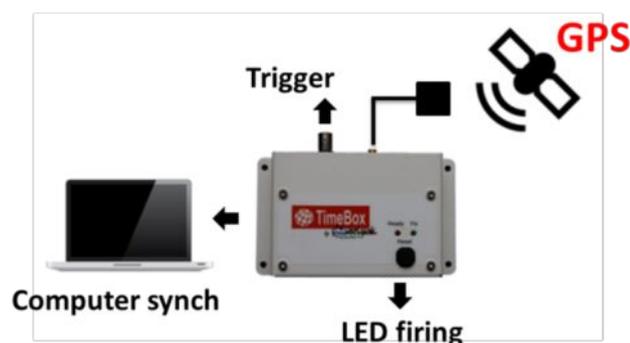
2. INTRODUCTION

La datation des occultations astronomiques et d'autres phénomènes astronomiques doivent être effectués à une échelle de temps absolue afin d'extraire et de comparer les enregistrements effectués par différents observateurs dans le monde entier. L'échelle de temps choisie est le temps universel coordonné (UTC) qui est la principale norme de temps régulant les horloges et le temps (Mccarthy *et al.* 2009). L'occultation stellaire est une méthode éprouvée utilisée pour déterminer la taille, la forme et la position des astéroïdes, ainsi que la topologie et l'orbite des satellites (Trahan *et al.* 2014).

Avant l'arrivée de la TimeBox sur le marché, scientifiques et amateurs utilisaient un système de chronométrage qui écrivait l'heure UTC dans chaque image d'un enregistrement vidéo analogique (caméras IOTA-VTI et Watec). Ce système a été validé par la communauté internationale des occultations (IOTA) pendant des années et utilisé par des centaines d'observateurs pendant plus de dix ans.

Pourtant de nos jours, presque tous les caméras actuelles sont numériques, y compris celles qui possèdent les capteurs d'image CCD, EMCCD et CMOS les plus sensibles et à faible bruit. Les capteurs d'image CMOS de dernière génération possèdent une sensibilité et des niveaux de bruit comparables à ceux des meilleurs capteurs CCD, sans ses inconvénients majeurs (faible cadence d'image et coût de production élevé). L'évolution des capacités des capteurs d'image CMOS remplacera probablement les capteurs CCD, favorisant ainsi le développement d'appareils vidéo numériques très sensibles/à faible bruit dans un proche avenir.

Jusqu'à présent, aucune solution précise et portable n'a été proposée pour la synchronisation UTC à l'aide de caméras vidéo numériques. La TimeBox vient combler ce manque. La TimeBox est conçue pour permettre un chronométrage précis des phénomènes astronomiques en utilisant des dispositifs vidéo numériques. La TimeBox récupère l'heure UTC des satellites GPS et insère l'heure UTC de trois façons différentes : le LED firing, la synchronisation de l'horloge de l'ordinateur et le Trigger firing.



3. CONFIGURATION



La TimeBox est livrée avec :

- La TimeBox elle-même
- L'antenne GPS
- Un câble USB

4. CONFIGURATION MINIMALE DU PC

- Processeur. 1 gigahertz (GHz) Intel ou AMD with [invariant TCS](#) support.
- 1 gigabyte de RAM.
- Port USB 2.0/3.0
- OS: Microsoft Windows® 8 et plus*.
- Microsoft .NET Framework 4.6.1.

Le logiciel et le matériel TimeBox ne fonctionnent que dans les systèmes Microsoft Windows® 8 et plus récents.

* Une version du logiciel TimeBox fonctionnant sur Microsoft Windows® 7 SP1 est disponible.

5. INSTALLATION

Vous trouverez sur le site de Shelyak Instruments (www.shelyak.com) dans le menu Produits/Occultations/TimeBox les logiciels suivant à télécharger :

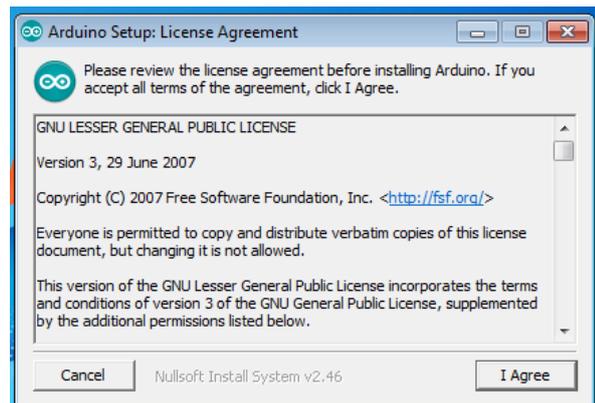
- arduino-1.8.11-windows.exe
- Install TimeBox.msi



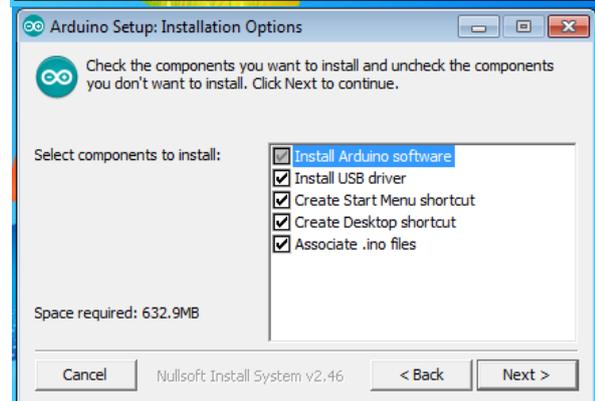
La TimeBox utilise un Arduino pour communiquer avec le PC. La première étape consiste à installer le logiciel Arduino et les pilotes. Exécutez le fichier arduino-1.8.8-windows.exe et installez l'IDE et les pilotes.

Installer le programme Arduino :

Démarrer l'application **arduino -1.8.11-windows.exe** et cliquer sur **I Agree**.



Selectionner **Install Arduino software** et **Install USB driver**.

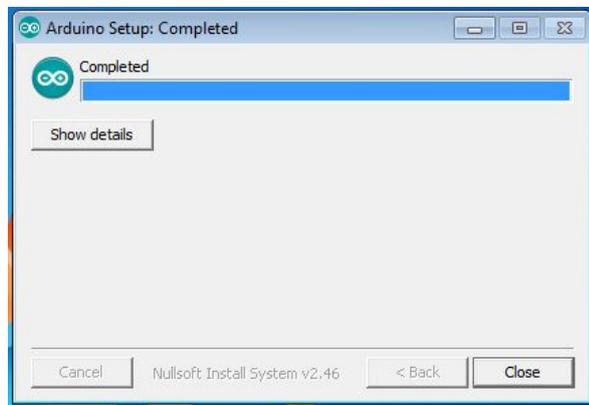


Cliquer sur **Install**.

Installer le driver USB de l'Arduino.
Cliquer sur **Install**.



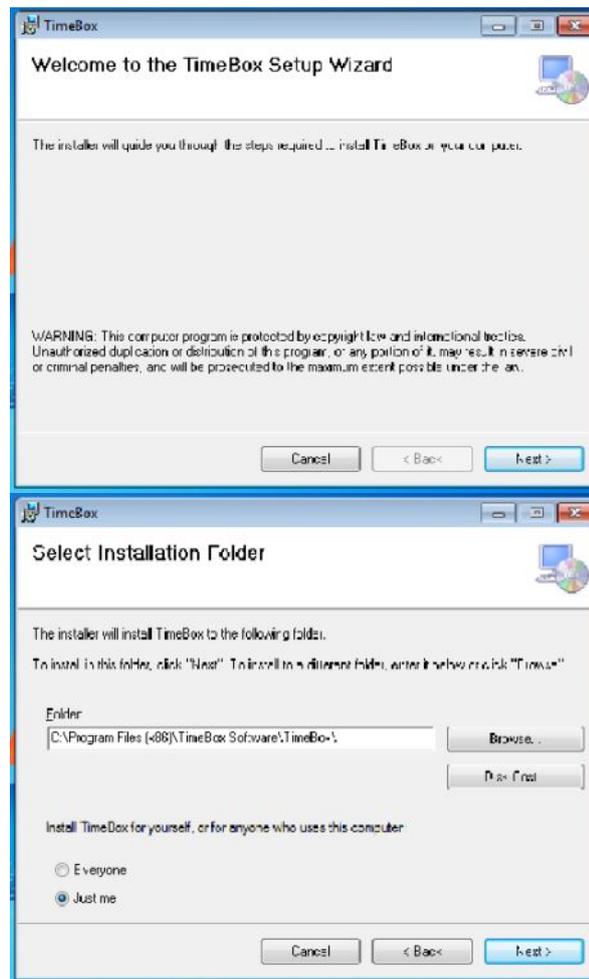
Une fois terminé, **fermez** le programme d'installation d'Arduino et **redémarrez votre ordinateur**.



Une fois l'IDE Arduino et les pilotes installés, exécutez le fichier **Install TimeBox.msi** pour installer le logiciel TimeBox.

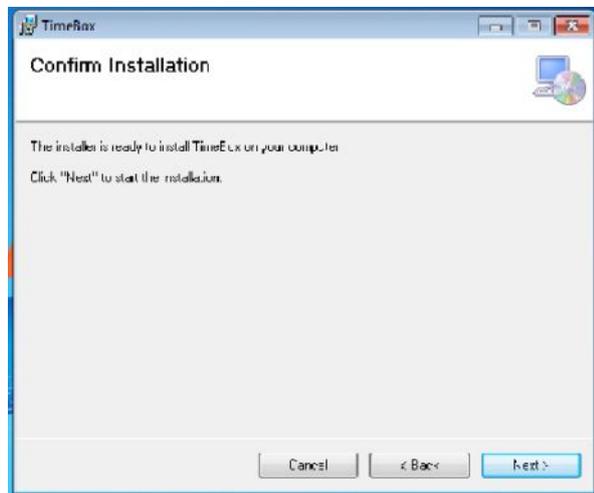
Installer le programme TimeBox:

Exécutez le fichier **Install TimeBox.msi** et cliquez sur **Next**.

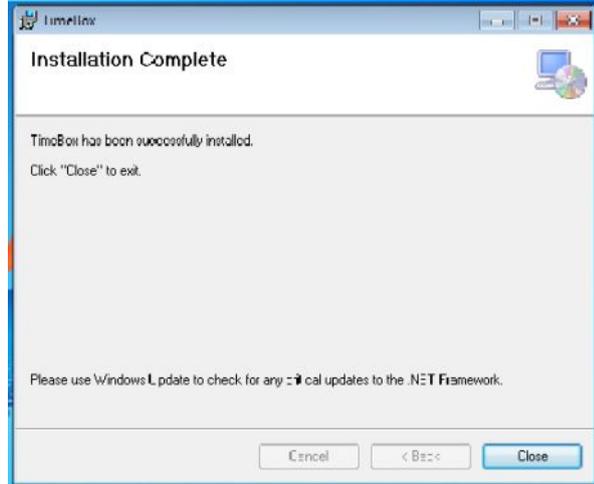


Sélectionner le dossier de destination et cliquez sur **Next**.

Confirmer l'installation en cliquant sur **Next**.



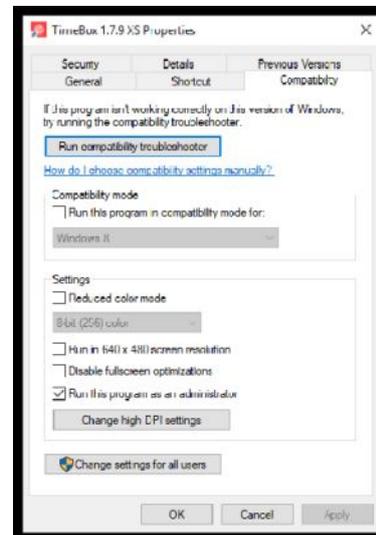
Lorsque l'installation est terminée, **fermer** le programme.



La TimeBox doit pouvoir modifier l'horloge du PC pour la synchroniser avec l'heure UTC. Pour ce faire, la TimeBox doit fonctionner en tant qu'**administrateur**.



Faire **clique-droit** sur l'icône TimeBox sur votre bureau et choisissez **Propriétés**.



Allez à l'**onglet Compatibilité** et vérifiez que **Exécuter ce programme en tant qu'administrateur** est coché.
Exemple : Windows 10.

Vous devrez modifier votre **fuseau horaire en UTC** pour réussir l'étalonnage et/ou exécuter une routine. Veuillez **désactiver** les fenêtres « Définir l'heure automatiquement » et « Définir le fuseau horaire automatiquement » avant d'étalonner ou d'exécuter une routine. **Désactiver** tous les logiciels qui **peuvent définir/modifier l'horloge de votre PC** avant l'étalonnage ou l'exécution d'une routine.

6. CALIBRATION

Lorsque vous exécutez la TimeBox pour la première fois sur votre ordinateur, vous devrez effectuer un **étalonnage une fois pour toutes** de la dérive de temps de votre PC. L'étalonnage est nécessaire pour obtenir des informations sur l'horodatage de votre système ; ces informations sont utilisées pour définir les propriétés de synchronisation du PC (voir page 17).



Connecter l'antenne GPS au port SMA de votre TimeBox. Placez l'**antenne externe à l'extérieur** avec une vue claire et ouverte du ciel.



Connecter le port USB de la TimeBox à un **port USB 2.0/3.0** sur votre ordinateur.

Ouvrir le logiciel TimeBox en utilisant le raccourci de votre bureau.

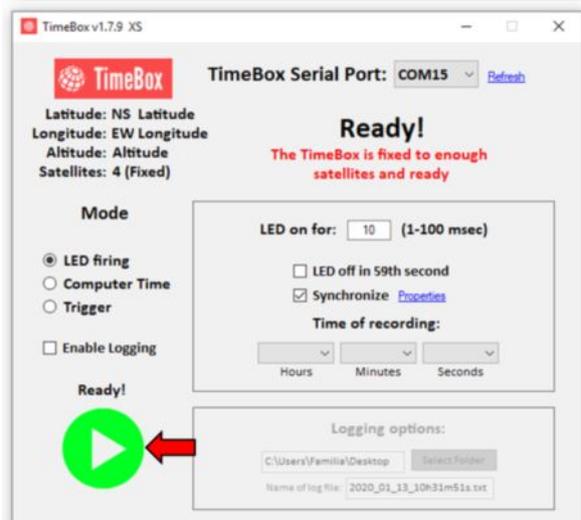
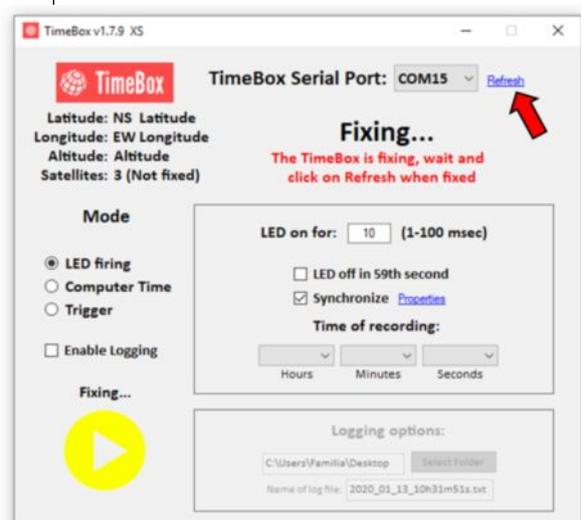
Lorsqu'elle est fixée, la LED **Fix** (verte) de la TimeBox cesse de clignoter.

Il est préférable d'attendre au moins 15 minutes après que la LED **Fix** (verte) cesse de clignoter pour s'assurer que le TimeBox est bien fixée et reçoit un signal stable des satellites.

Vous pouvez vérifier le statut de correction de la TimeBox en cliquant sur [Refresh](#).

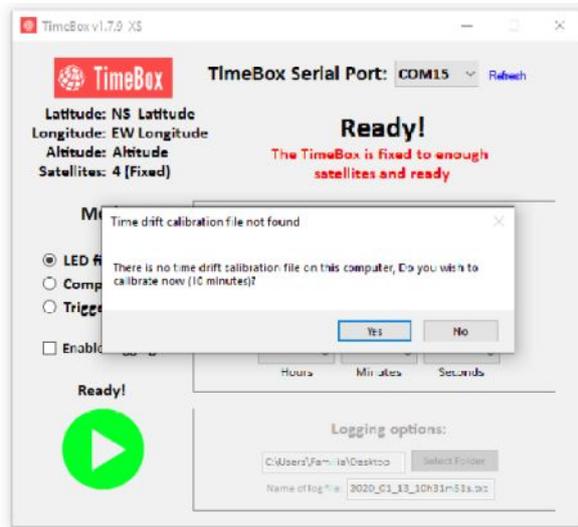
Lorsque le TimeBox est fixée à assez de satellites, l'écran principal va tourner à **Ready!** et le bouton de lecture va tourner au vert.

Cliquer sur le bouton vert **Ready!**

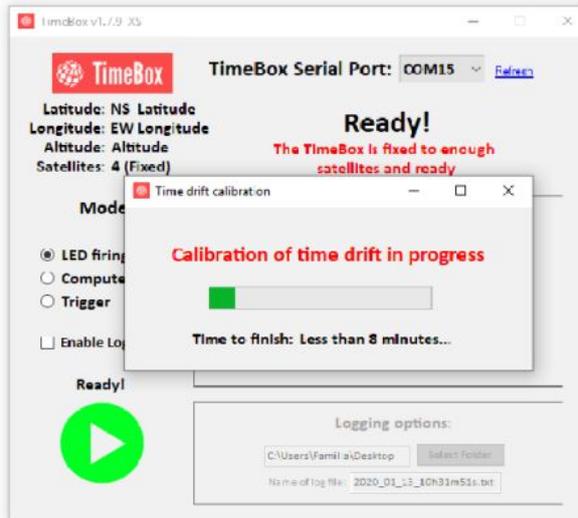


La fenêtre **Time drift calibration file not found** vous demande si vous souhaitez effectuer l'étalonnage (une fois pour toutes) sur votre ordinateur.

Cliquer sur **Yes** et attendre que l'étalonnage soit terminé.

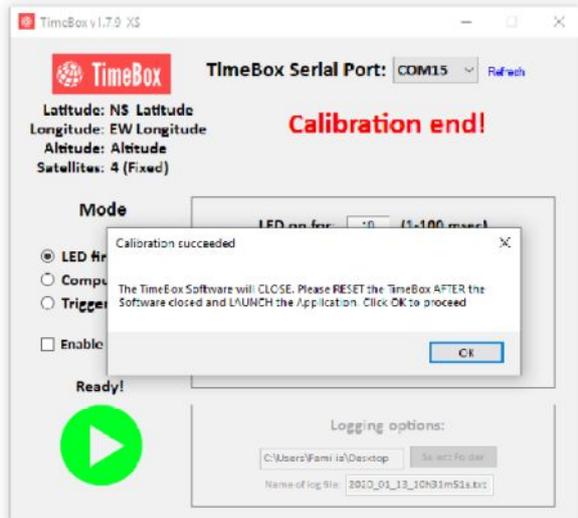


Après avoir cliqué sur Yes, L'étalonnage démarre, attendre la fin...



Une fois l'étalonnage terminé, cliquer sur **OK**. Après avoir cliqué sur OK, le logiciel TimeBox se ferme.

Redémarrer la TimeBox en appuyant sur le bouton **Reset** du boîtier pendant 1 seconde et relancer le logiciel TimeBox.



Si vous le souhaitez, vous pouvez vérifier l'étalonnage pour vous assurer que les valeurs de dérive et de corrélation sont correctes et constantes. Pour ce faire, accédez à votre dossier d'installation **TimeBox** (exemple) :

C:\Program Files (x86)\TimeBox XS

Ouvrir le fichier nommé **calibration.txt** à l'aide du *Notepad*. Vérifier le coefficient de corrélation ("Rquared:"). Vous pouvez supprimer les fichiers calibration.txt et calibrationRAW.txt pour répéter et comparer que les coefficients de corrélation mesurés sont cohérents entre les étalonnages.

```
&Start of file#
&Calibration file, Date/Time:27/03/15 23:29:45.018#
&Drift(miliseconds/seconds):-0,0132142101179947#
&STD(miliseconds):0,6691562668375#
&Rquared:0,89870120743131#
&Bvalue:-25,6335460881172#
```

7. MODES TIMEBOX

La TimeBox récupère l'heure UTC des satellites GPS et synchronise vos mesures/PC selon 3 modes différents :

- A) **LED firing** (< 8 microsecondes UTC).
- B) **Computer Synchronization** (± 2 millisecondes UTC).
- C) **Trigger** (< 1 millisecondes UTC).

Ces modes sont contrôlés par une interface graphique fournie par le logiciel TimeBox. Pour commencer à utiliser la TimeBox, connectez-la au port PC USB 2.0/3.0 et attendez que la TimeBox fixe les satellites GPS comme suit :



Connectez l'antenne GPS au port SMA de votre TimeBox. Placez l'**antenne externe à l'extérieur** avec une vue claire et ouverte du ciel.



Connectez le port USB TimeBox à un port USB 2.0/3.0 sur votre ordinateur.

Ouvrir le logiciel TimeBox en utilisant le raccourci de votre bureau.

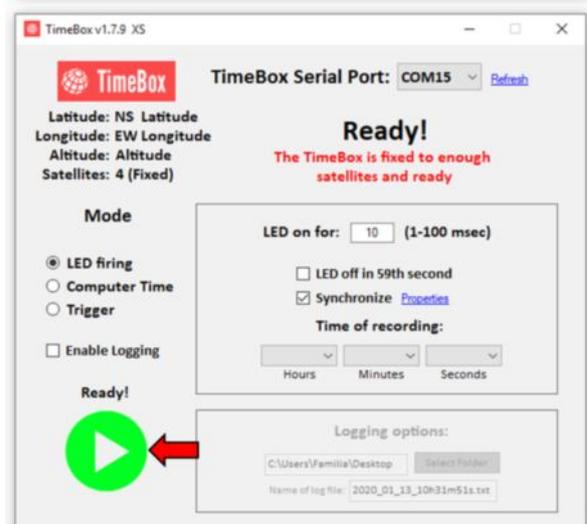
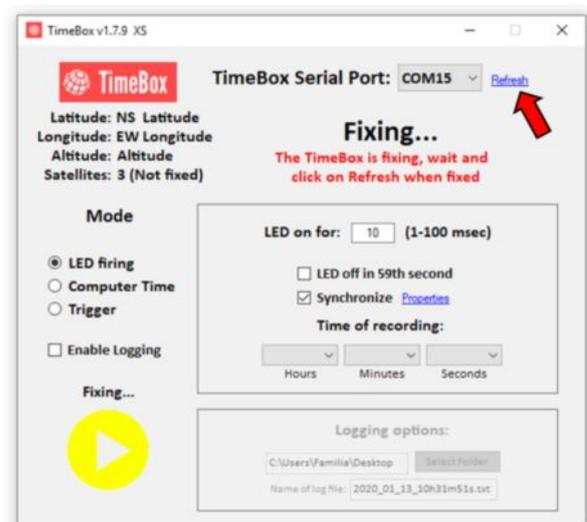
Lorsqu'elle est fixée, la LED **Fix** (verte) de la TimeBox cesse de clignoter.

Il est préférable d'attendre au moins 15 minutes après que la LED **Fix** (verte) cesse de clignoter pour s'assurer que le TimeBox est bien fixée et reçoit un signal stable des satellites.

Vous pouvez vérifier le statut de correction de la TimeBox en cliquant sur [Refresh](#).

Lorsque la TimeBox est fixée à assez de satellites, l'écran principal va tourner à **Ready!** et le bouton de lecture va tourner au vert.

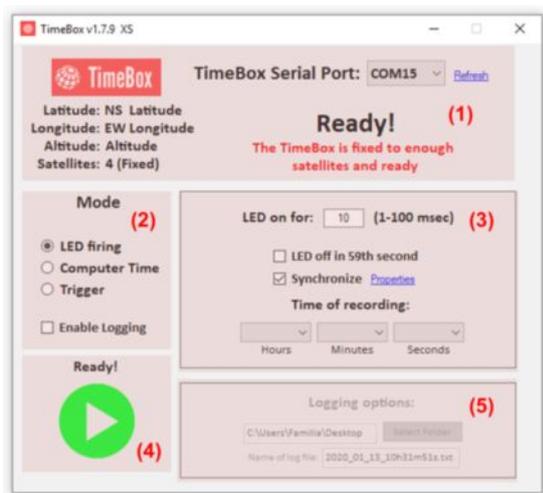
Cliquer sur le bouton vert **Ready!**



Pour finaliser la routine ou démarrer une nouvelle routine. Appuyez sur le bouton **Reset** sur le boîtier TimeBox.

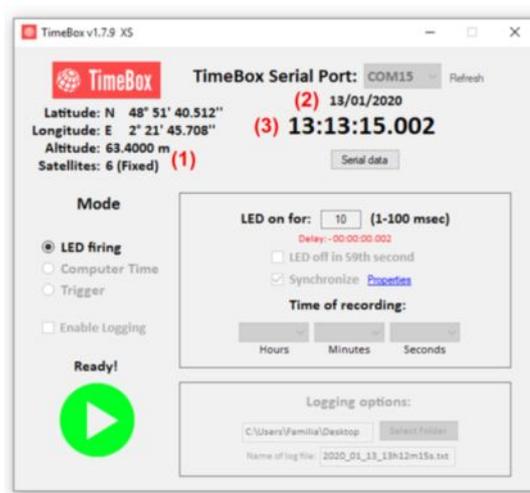


Vue Générale



Panneaux TimeBox

- (1) Panneau GPS.
- (2) Panneau Mode.
- (3) Panneau des propriétés du mode.
- (4) Panneau de démarrage.
- (5) Panneau d'enregistrement.



Panneau GPS

- (1) Latitude, Longitude et Altitude actuelles et Nombre de satellites.
- (2) Date actuelle (format dd/mm/yyyy).
- (3) Heure reçue par le GPS de la TimeBox (hh:mm:ss .mm).

La **vue générale** du logiciel TimeBox est composée de 5 panneaux comme indiqué ci-dessus. Le panneau GPS donne les coordonnées actuelles, l'altitude, le nombre de satellites, la date et l'heure telles que reçues des satellites GPS en temps UTC pendant la routine d'enregistrement/synchronisation.

Le **panneau Mode** vous permet de choisir entre les différents modes pris en charge par la TimeBox (LED firing, Synchronisation de l'ordinateur et Trigger). En sélectionnant l'un de ces modes, l'onglet du panneau Propriétés du mode s'affiche pour afficher les propriétés correspondantes de chaque mode.

Le **panneau de démarrage** vous permet de démarrer votre routine dans le mode sélectionné.

Le **panneau d'enregistrement** vous permet de conserver un enregistrement de votre routine d'enregistrement/synchronisation dans un fichier texte.

IMPORTANT: Lorsque vous démarrez la synchronisation en cliquant sur le bouton **Ready !**, l'ordinateur cesse de communiquer avec la TimeBox, afin de ne pas perturber la liaison série. Dès lors, la seule façon **d'interrompre le contrôle de l'horloge du PC par la TimeBox** (et de pouvoir modifier les paramètres) est de cliquer sur le bouton **Reset** de la TimeBox.

7.A) LED firing: Utiliser la LED de la TimeBox pour insérer l'heure UTC sur n'importe quel enregistrement vidéo.

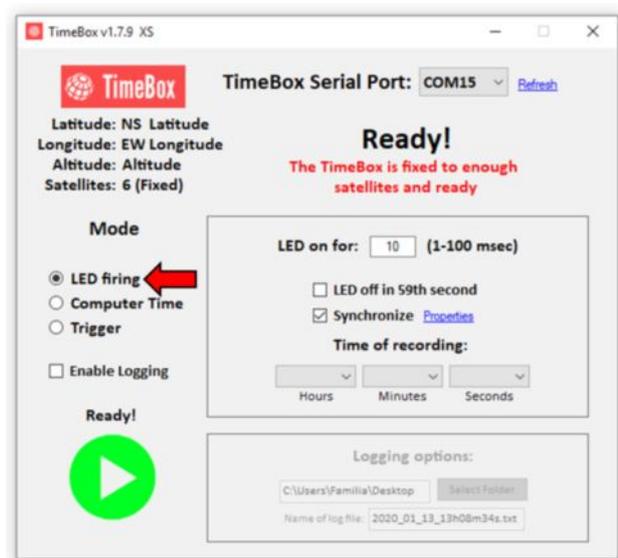
Caractéristiques :

- ✓ Faible délai (<8µSec) à partir de l'UTC.
- ✓ Impulsion à contrôle temporel.
- ✓ Désactiver le tir de la 59e seconde (facultatif).



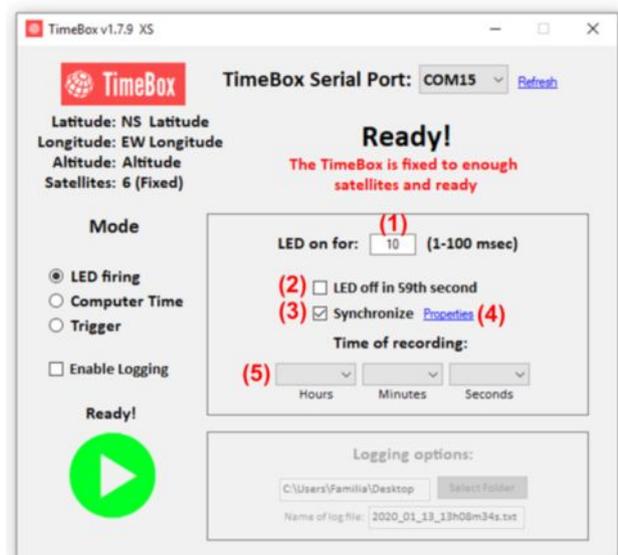
Assurez-vous que la TimeBox est bien fixée et prête à recevoir les instructions (voir page 7).

Choisir le mode **LED firing** sur le panneau Mode.

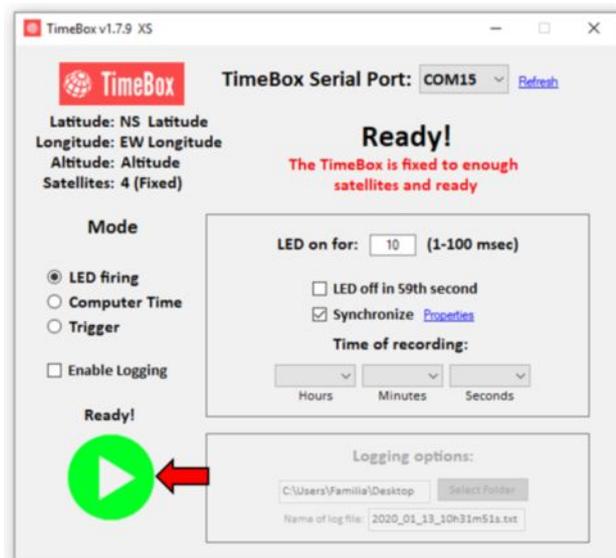


Choisir les paramètres du mode LED firing sur le **panneau des propriétés** du mode.

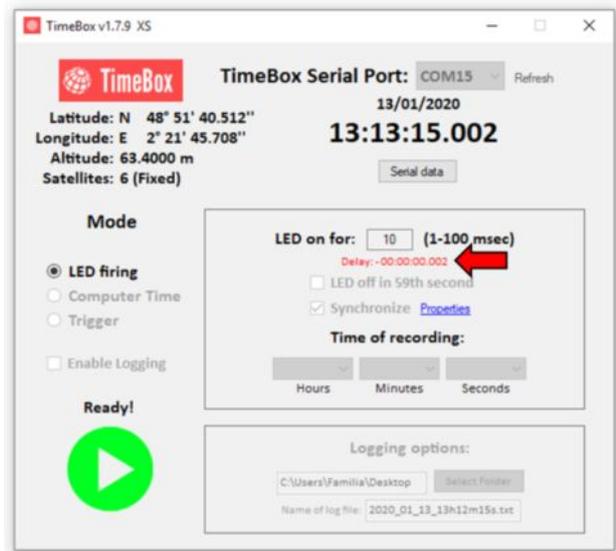
- (1) Durée de l'impulsion LED (millisecondes).
- (2) (Facultatif) N'allume pas l'impulsion correspondant à la dernière seconde (59e) de chaque minute.
- (3) **(Par défaut)** Synchronisation continue de l'horloge du PC avec la TimeBox. Voir Synchronisation continue du PC (page 16) pour plus d'informations.
- (4) Paramètres de synchronisation continue. Voir **Synchronisation continue du PC** (page 16) pour plus d'informations.
- (5) (Facultatif) Durée de la routine.



Cliquer sur le bouton **Ready!** pour démarrer la routine.



Lorsque la procédure LED firing est en cours, le délai entre l'horloge du PC et le GPS de la TimeBox s'affiche comme suit : "**Delay:**".



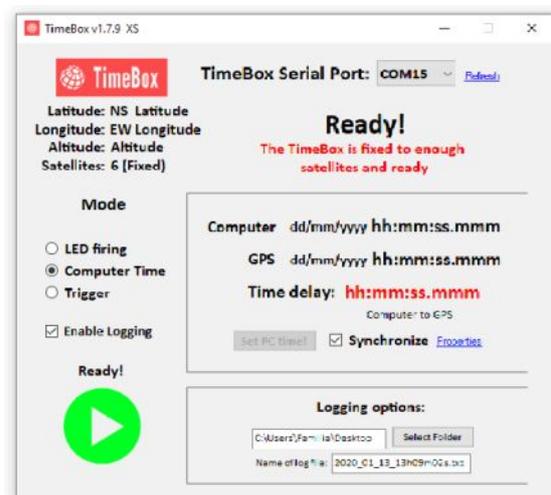
La routine démarre et la **LED Ready** s'allume au début de chaque seconde UTC.

7.B) Synchronisation de l'ordinateur : Utilisez la TimeBox pour synchroniser l'heure PC avec l'UTC.

Caractéristiques :

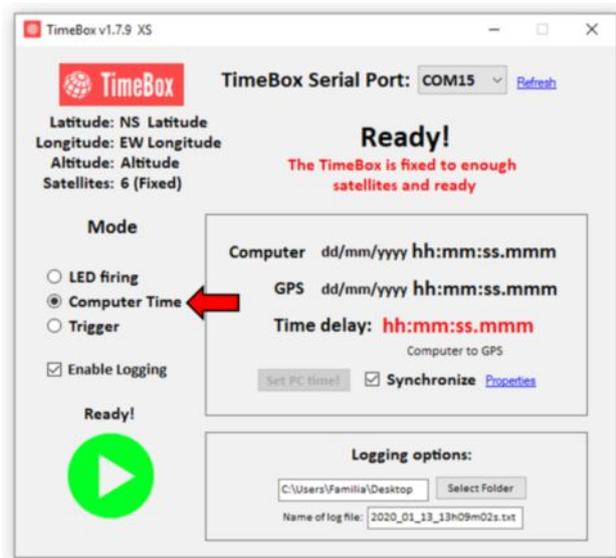
- ✓ Synchronisation en un clic de l'horloge du PC.
- ✓ Précision (± 2 millisecondes* UTC).
- ✓ Estimation de la latence en série pour corriger le délai de conversion et de transmission.
- ✓ Dérive du temps PC mesurée dans le temps.

*Lenovo ThinkPad Intel i5 Core i5-540M (2.53GHz, 3MB Cache), 4GB DDR3 RAM, USB 2.0/3.0 port. OS: Windows 10 x64 Professional.



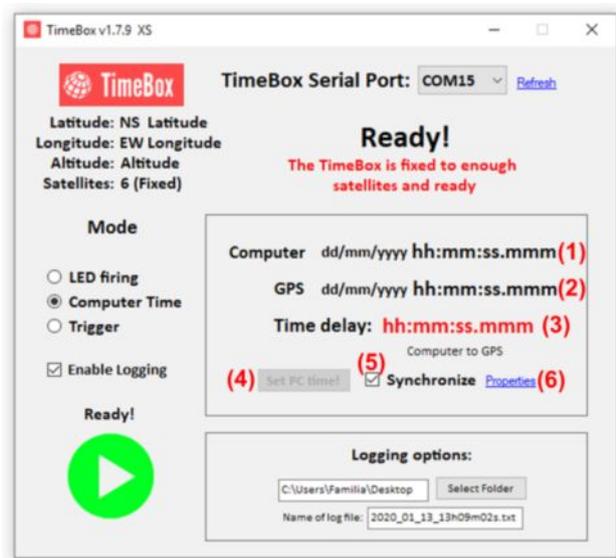
Assurez-vous que la TimeBox est bien fixée et prête à recevoir les instructions (voir page 7).

Choisir le mode **Computer Time** sur le panneau Mode.

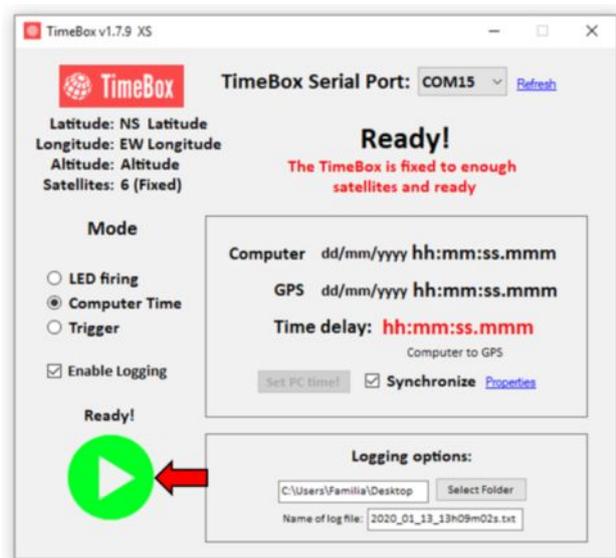


Paramètres du mode de Computer Time dans le panneau **Propriétés du mode**.

- (1) Heure et date de l'horloge interne du PC.
- (2) Heure et date du GPS de la TimeBox.
- (3) **Différence** entre le PC et le GPS de la TimeBox.
- (4) **(Active lorsque la routine a commencé)** Réglez l'heure du PC à l'aide de la TimeBox **une fois par clic** sur le bouton **Set PC time!** .
- (5) **(Par défaut)** Synchronisation continue de l'horloge du PC avec le TimeBox. Voir **Synchronisation continue du PC** (page 16) pour plus d'informations.
- (6) Paramètres de synchronisation continue. Voir **Synchronisation continue du PC** (page 17) pour plus d'informations.

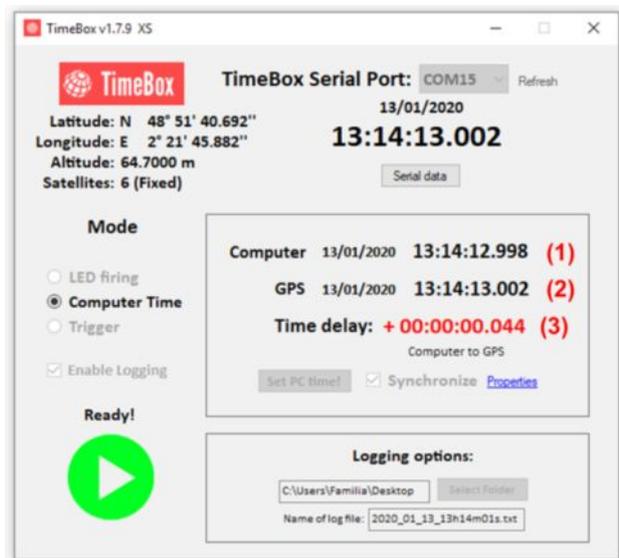


Cliquer sur le bouton **Start** pour démarrer la routine.



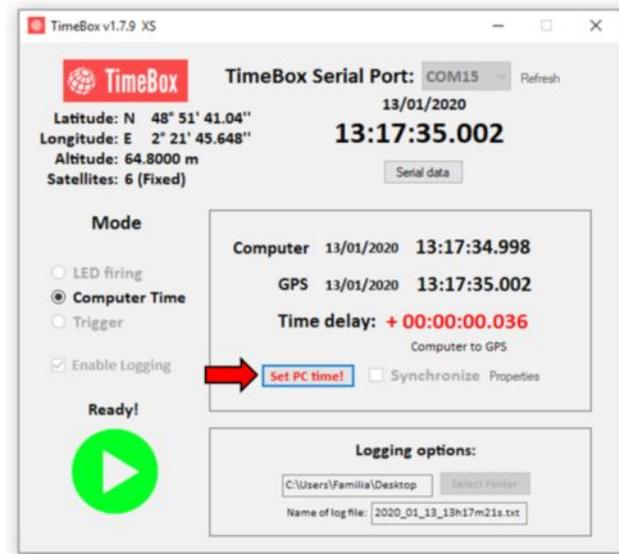
Pendant la routine du mode Computer Time, la TimeBox affiche :

- (1) Date et heure de l'horloge interne du PC.
- (2) Date et heure du GPS de la TimeBox.
- (3) **Délai** entre le PC et le GPS de la TimeBox.



Réglez l'heure du PC en utilisant la TimeBox **une fois** par un clic sur le bouton **Set PC time!**.

La synchronisation continue du PC est désactivée pendant la routine.



7.C) Trigger: Utilisez la TimeBox pour déclencher les images calées sur le temps universel (UTC) sur les caméras qui disposent d'un déclenchement (Trigger) externe.

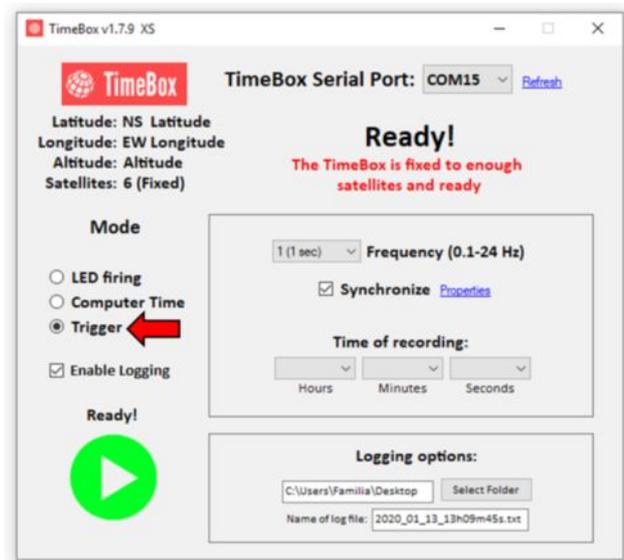
Caractéristiques :

- ✓ Impulsions logiques (3v/6v/9v, défaut: 9v).
- ✓ Haute précision (< 1 milliseconde UTC).
- ✓ Impulsions constantes de phase.
- ✓ Large gamme de fréquence: 0.1 to 24 Hz.



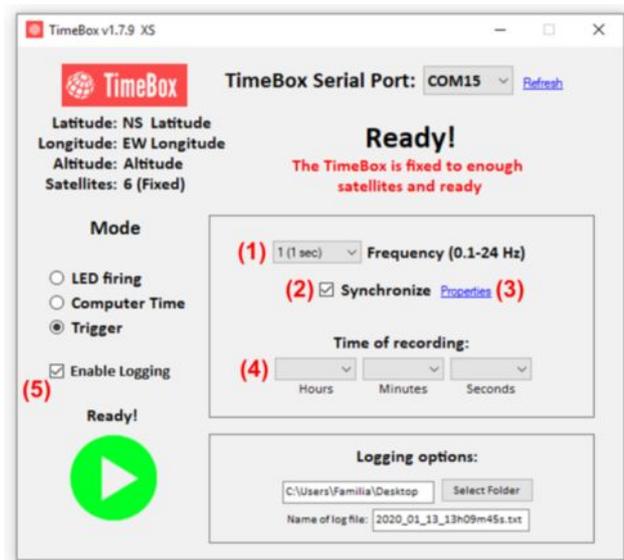
Assurez-vous que la TimeBox est bien fixée et prête à recevoir les instructions (voir page 7).

Choisir le mode **Trigger** sur le panneau Mode.



Paramètres de synchronisation d'impulsion dans le panneau des **Propriétés du mode**.

- (1) **Fréquence** du déclenchement.
- (2) **(Par défaut)** Synchronisation continue de l'horloge du PC avec le TimeBox. Voir **Synchronisation continue du PC** (page 17) pour plus d'informations.
- (3) Paramètres de synchronisation continue. Voir **Synchronisation continue du PC** (page 16) pour plus d'informations.
- (4) (Facultatif) Durée de la routine.
- (5) **(Par défaut)** Active l'enregistrement du journal pour obtenir une précision de chaque impulsion jusqu'à la μ Sec. Voir **Journal** (page 19) pour plus d'informations.



Connectez la sortie **Trigger BNC** au port E/S de la caméra et l'alimentation 12 V DC à la fiche TimeBox DC.



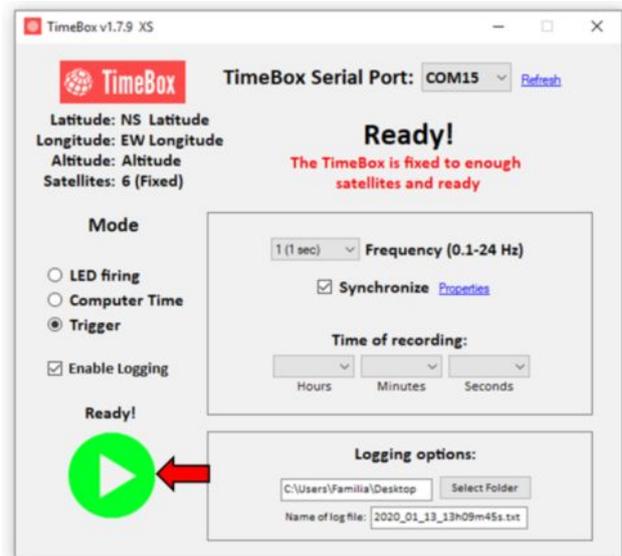
Assurez-vous que la tension de déclenchement de la TimeBox est compatible avec votre caméra.

Pour s'assurer que les impulsions de déclenchement sont précises, connectez la prise Trigger BNC de la TimeBox et le port E/S de la caméra à l'aide d'un câble BNC à basse impédance isolé.

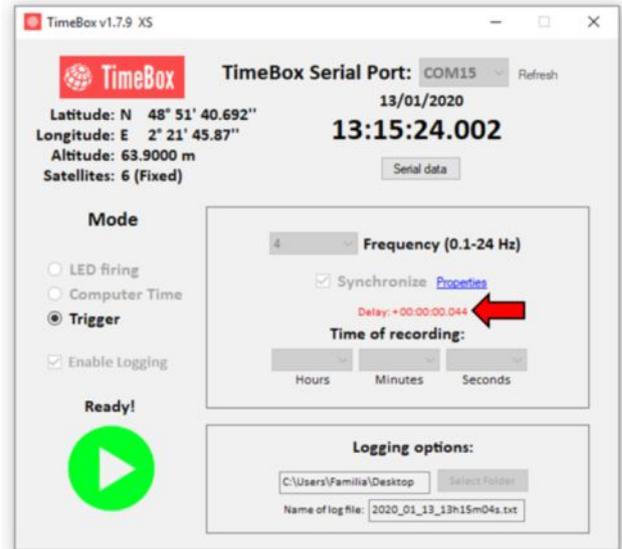
ASSUREZ-VOUS QUE VOTRE CAMÉRA EST ALLUMÉE ET BIEN CONNECTÉE AU PORT BNC TRIGGER DE LA TIMEBOX AVANT DE COMMENCER LA ROUTINE.

Il est **fortement** recommandé de cocher les cases **Enable Logging** and **Synchronize** pendant la routine Trigger.

Cliquez sur le bouton **Start** pour démarrer la routine.



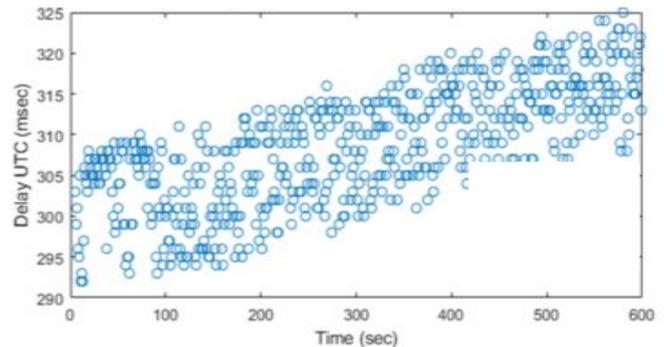
Lorsque la routine Trigger est en cours d'exécution, l'écart entre l'horloge du PC et le GPS de la TimeBox s'affiche comme suit :“**Delay:**”.



8. SYNCHRONISATION CONTINUE DU PC

La lecture de l'heure du PC dans le système Windows est **affectée** par les interruptions du système, les tâches et les variations aléatoires dans le temps de lecture.

Pour une lecture précise de l'heure du PC dans les environnements Windows, le logiciel de synchronisation doit filtrer ces variations aléatoires pour extraire une base de temps **stable et précis**.

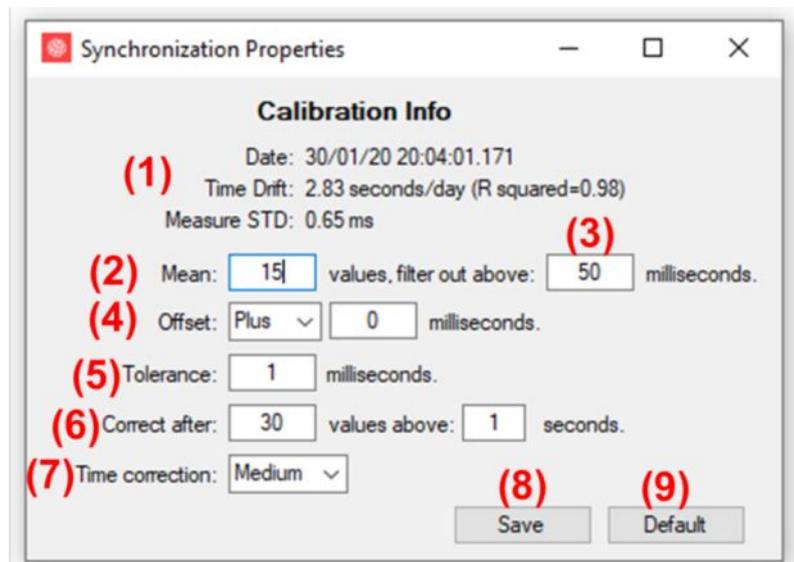


Le logiciel TimeBox est capable de corriger l'heure du système PC en continu en utilisant sa fonction de **synchronisation continue du PC** dans les trois modes.

Pour activer la **synchronisation continue du PC** dans les modes sélectionnés, cochez la case **Synchronize** comme indiqué ci-dessous. Ensuite, vous pouvez choisir les **propriétés de synchronisation** en cliquant sur le lien [Propriétés](#) qui s'active lorsque vous cochez la case **Synchronize**.

Propriétés de Synchronisation

- (1) Le panneau **d'informations sur l'étalonnage** indique les paramètres d'étalonnage.
- (2) **Mean** xx valeurs de temps pour réduire les variations aléatoires dans la lecture de l'horloge PC.
- (3) Filtrer les lectures de temps aberrant **supérieures** à xx millisecondes.
- (4) **Offset** : (Facultatif) Ajouter +/- **décalage (millisecondes)** pour compenser un décalage horaire.
- (5) **Tolerance** : Tolérer xx millisecondes de différence entre l'horloge du PC et la TimeBox.
- (6) Corriger après **xx valeurs au-dessus de la tolérance maximale** (par défaut : 1 seconde).
- (7) **Time correction**. 3 vitesses différentes de correction de l'heure du PC,
- (8) **Enregistrer** les propriétés de synchronisation actuelles.
- (9) Réglez les propriétés de synchronisation sur **Default**.



Vous pouvez accéder à l'horloge du PC pendant la synchronisation en lisant le fichier journal résultant, voir la section « Journal » à la page 19.

Vous devrez peut-être adapter les valeurs par défaut pour qu'elles correspondent le mieux à la configuration de votre PC/logiciel de capture/caméra, voir la section « Correction du décalage » à la page 17.

9. CORRECTION DE DÉCALAGE

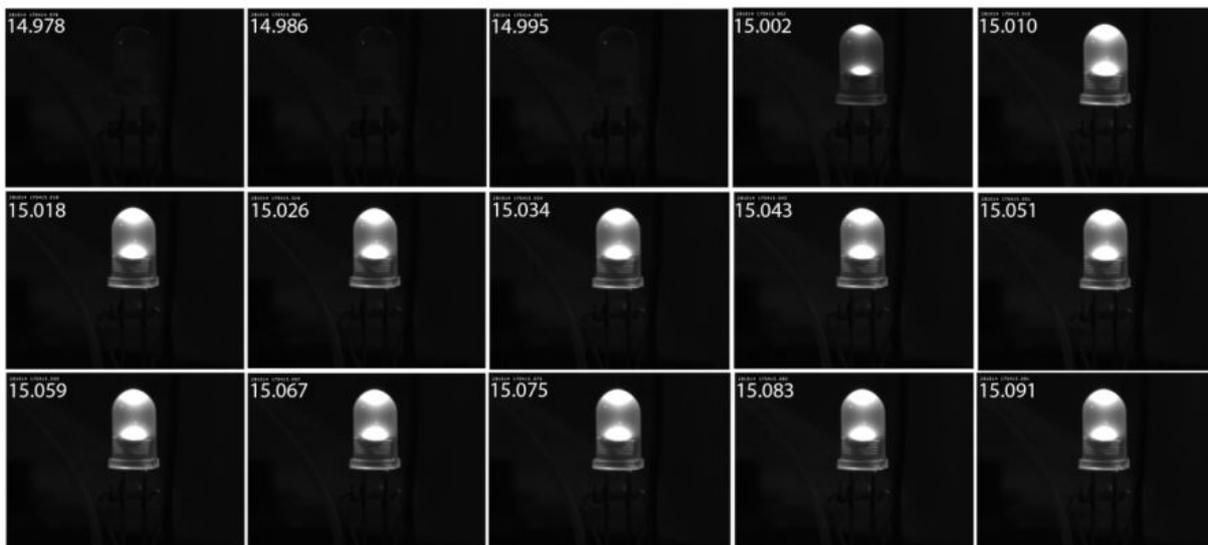
Alors que la TimeBox est capable de régler correctement et de corriger en continu votre horloge PC, un décalage de temps positif/négatif constant peut être ajouté à vos images par votre **logiciel d'enregistrement** et/ou caméra. Ce décalage est **spécifique** à chaque système (PC/logiciel d'enregistrement/caméra) et **doit être mesuré** pour permettre un chronométrage précis de vos enregistrements.

Le logiciel d'enregistrement est très important pour l'horodatage correct des cadres. Nous avons testé et nous recommandons **Genika Astro**, comme un logiciel d'acquisition d'images haute performance et riche en fonctionnalités dédié aux applications astronomiques.

Une façon de mesurer ce décalage temporel consiste à enregistrer la LED Ready (rouge) pendant que la case « Synchronize » est cochée :

1. Démarrer une routine **LED firing** avec la case Synchronize cochée comme indiqué à la page 10-11.
2. Configurez votre caméra, ouvrez votre logiciel d'enregistrement (Genika) et dirigez votre caméra vers la LED Ready (rouge) de la TimeBox.
3. Enregistrer l'éclairage de la LED Ready (rouge) de la TimeBox pendant quelques minutes.
4. Une fois l'enregistrement terminé, vérifiez les horodatages insérés dans les en-têtes des images. Sélectionnez les cadres où la LED Ready (rouge) de la TimeBox est passée de OFF à ON (début de la seconde UTC).
5. Mesurez votre décalage constant (le cas échéant) entre les horodatages dans les cadres et l'éclairage de la LED Ready (rouge) de la TimeBox pour un certain nombre d'entre eux.
6. (Facultatif) Modifiez les **propriétés de synchronisation et les paramètres** et répétez les étapes 1 à 5.
7. Mesurez le **décalage** de ces enregistrements et conservez les meilleurs paramètres de synchronisation pour votre système.

Exemple d'enregistrement de la LED TimeBox (produit par Genika)

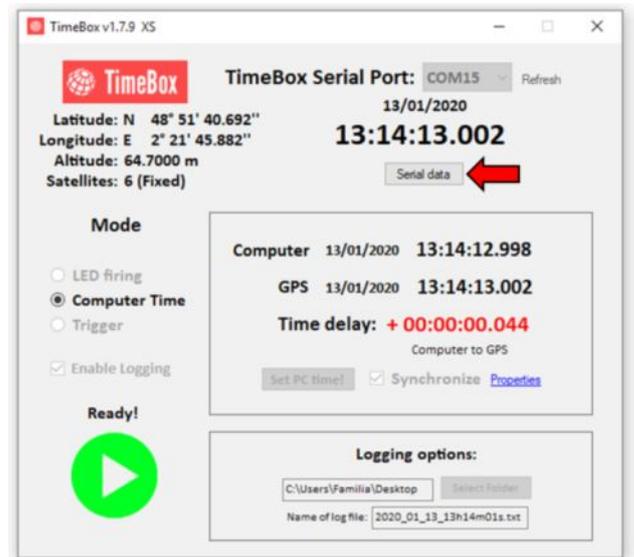


10. LATENCE DU PORT SERIE

La TimeBox mesure le délai de communication série avec le PC au début de chaque routine. Ce délai de communication série est plus ou moins constant pour chaque ordinateur et sera utilisé pour mesurer le délai de communication entre la TimeBox et le PC.

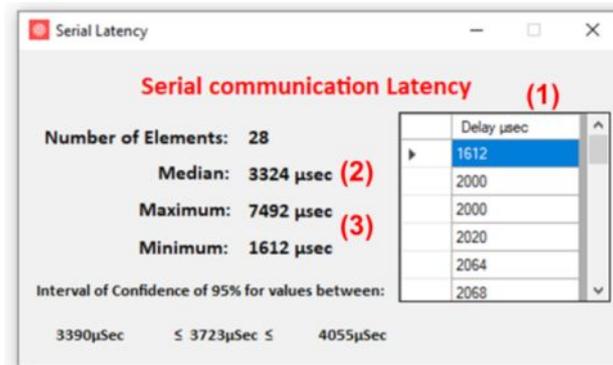
Après le démarrage d'une routine, le bouton «**Serial data**» apparaît sous l'heure GPS de la TimeBox.

Vous pouvez accéder aux résultats des mesures de latence de communication en série en cliquant sur le bouton «**Serial data**».



Serial communication latency

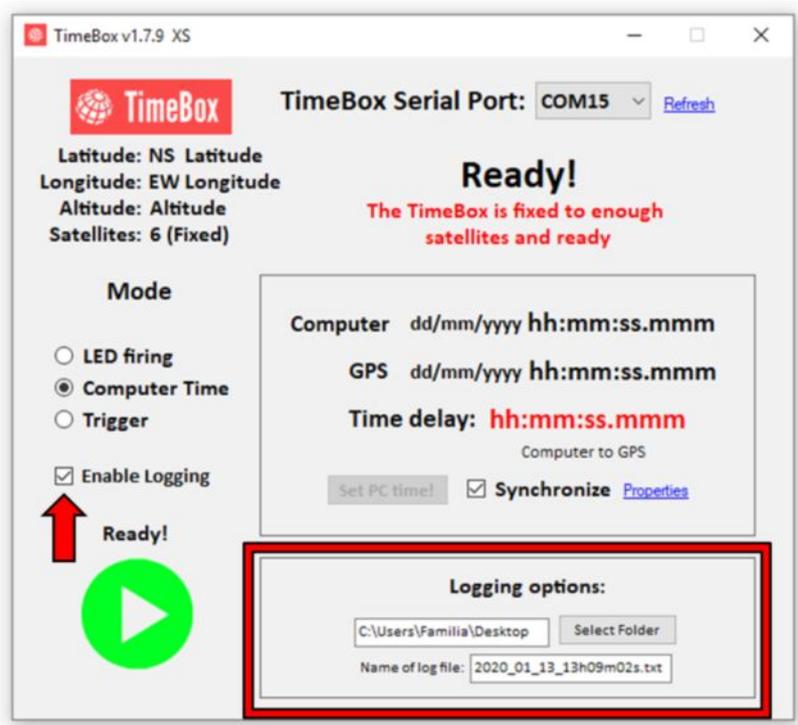
- (1) Tableau avec les mesures brutes de la latence série entre le PC et le TimeBox en microsecondes.
- (2) La **médiane** (microsecondes) du test de latence de communication en série.
- (3) Les valeurs **Maximum et Minimum** (microsecondes) du test de latence de communication en série.



11. JOURNAL

Le logiciel TimeBox peut tenir un journal de l'enregistrement/de la routine.

Pour activer le journal, vérifier la case **Enable Logging**, sélectionner le dossier et le nom du fichier qui contiendra l'enregistrement de journalisation.



Exemple de fichier d'enregistrement

```
TimeBox GPS Log v1.7.8 XS, 13/01/20 13:19:10.373, Satellites: 6
Mode: LED pulse each second.

Computer Time, GPS Time, Delay
-----
Latitude: N 48° 51' 41.16'', Longitude: E 2° 21' 45.714'', Altitude: 64.8000 m
-----

(1)
13:19:14.623,13:19:14.002,0:0:0.044
13:19:15.003,13:19:15.002,0:0:0.044
13:19:16.000,13:19:16.002,0:0:0.044
13:19:16.998,13:19:17.002,0:0:0.044
13:19:18.000,13:19:18.002,0:0:0.044
13:19:18.998,13:19:19.002,0:0:0.044
13:19:19.996,13:19:20.002,0:0:0.043
13:19:20.994,13:19:21.002,0:0:0.043
13:19:21.992,13:19:22.002,0:0:0.042
13:19:22.989,13:19:23.002,0:0:0.041
13:19:23.991,13:19:24.002,0:0:0.040
13:19:24.989,13:19:25.002,0:0:0.040
13:19:25.987,13:19:26.002,0:0:0.038
13:19:26.985,13:19:27.002,0:0:0.037
13:19:27.983,13:19:28.002,0:0:0.-008
13:19:28.982,13:19:29.002,0:0:0.-010
13:19:29.983,13:19:30.002,0:0:0.-011
13:19:30.987,13:19:31.002,0:0:0.-012
13:19:31.988,13:19:32.002,0:0:0.-013
13:19:32.987,13:19:33.002,0:0:0.-014
13:19:33.988,13:19:34.002,0:0:0.-014
13:19:34.988,13:19:35.002,0:0:0.-014
13:19:35.988,13:19:36.002,0:0:0.-015
13:19:36.989,13:19:37.002,0:0:0.-015
13:19:37.993,13:19:38.002,0:0:0.-015
13:19:38.993,13:19:39.002,0:0:0.-014
13:19:39.993,13:19:40.002,0:0:0.-014
13:19:40.994,13:19:41.002,0:0:0.-013
13:19:41.994,13:19:42.002,0:0:0.-012

(2)
1,1,13:15:17.0,0.045
2,2,13:15:17.240,0.045
3,3,13:15:17.480,0.045
4,4,13:15:17.720,0.045
5,1,13:15:18.0,0.045
6,2,13:15:18.240,0.045
7,3,13:15:18.480,0.045
8,4,13:15:18.720,0.045
9,1,13:15:19.0,0.045
10,2,13:15:19.240,0.045
11,3,13:15:19.480,0.045
12,4,13:15:19.720,0.045
13,1,13:15:20.0,0.045
14,2,13:15:20.240,0.045
15,3,13:15:20.480,0.045
16,4,13:15:20.720,0.045
17,1,13:15:21.0,0.045
18,2,13:15:21.240,0.045
19,3,13:15:21.480,0.045
20,4,13:15:21.720,0.045
21,1,13:15:22.0,0.044
22,2,13:15:22.240,0.044
23,3,13:15:22.480,0.044
24,4,13:15:22.720,0.044
25,1,13:15:23.0,0.044
26,2,13:15:23.240,0.044
27,3,13:15:23.480,0.044
28,4,13:15:23.720,0.044
29,1,13:15:24.0,0.044

(3)
LED firing / Computer
Trigger
```

Modes LED firing/Computer

- (1) **Informations d'enregistrement** avec la date, l'heure, le nombre de satellites, le mode et l'emplacement GPS.
- (2) Mesures des **heures individuelles**. Heures de l'ordinateur, heures du GPS de la TimeBox et délai corrigé entre la TimeBox et l'heure de l'ordinateur (hh:mm:ss.mmm)

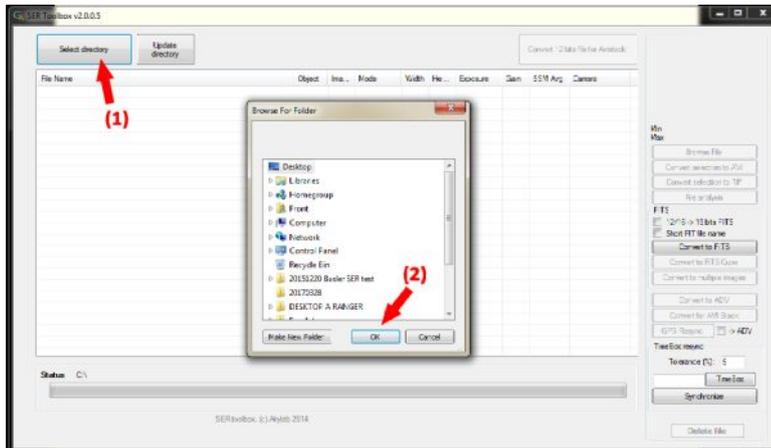
Mode Trigger

- (1) **Informations d'enregistrement** avec la date, l'heure et le mode.
- (3) Renseignements sur le déclencheur individuel (trigger). Numéro de déclenchement, numéro de déclenchement dans la seconde en cours, heure du GPS de la TimeBox et délai entre la TimeBox et l'heure de l'ordinateur (hh:mm:ss.mmm).

12. SYNCHRONISATION ENTRE IMAGES ET JOURNAL DU TRIGGER

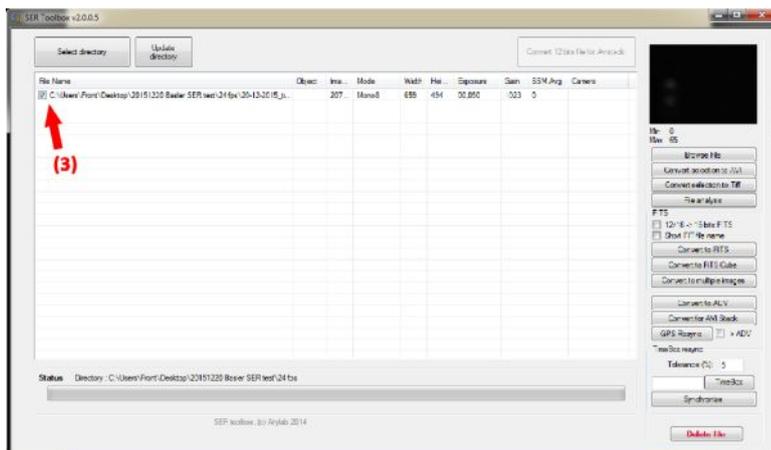
Les enregistrements du Trigger peuvent être **synchronisés** avec les vidéos SER horodatées par la TimeBox produites pendant un enregistrement. Pour plus d'informations sur le **Trigger**, voir page 14, et pour plus d'informations sur **l'enregistrement (journal)**, voir page 20.

La routine de synchronisation TimeBox est intégrée dans le logiciel **Genika Astro® SER TOOLBOX**. Genika Astro est un logiciel d'acquisition d'images haute performance et riche en fonctionnalités dédié aux applications astronomiques. Genika Astro est utilisé par des observatoires professionnels en Europe et aux Etats-Unis, ainsi que par des centaines d'astronomes amateurs.

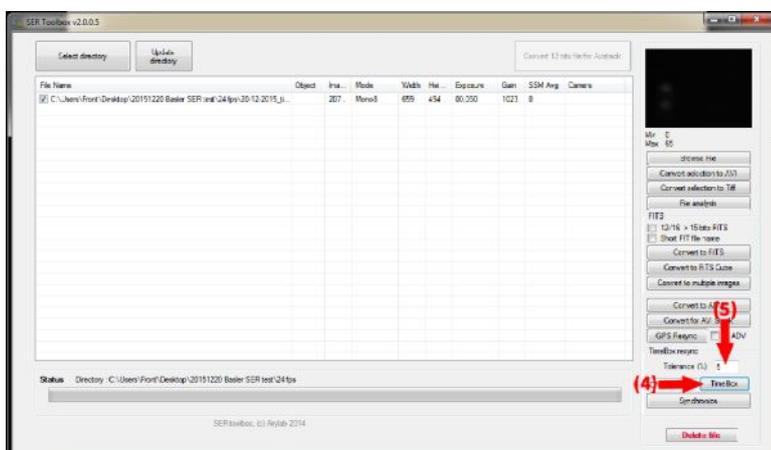


Ouvrir le logiciel **Genika Astro® SER TOOLBOX** (ou *Convertisseur des fichiers*).

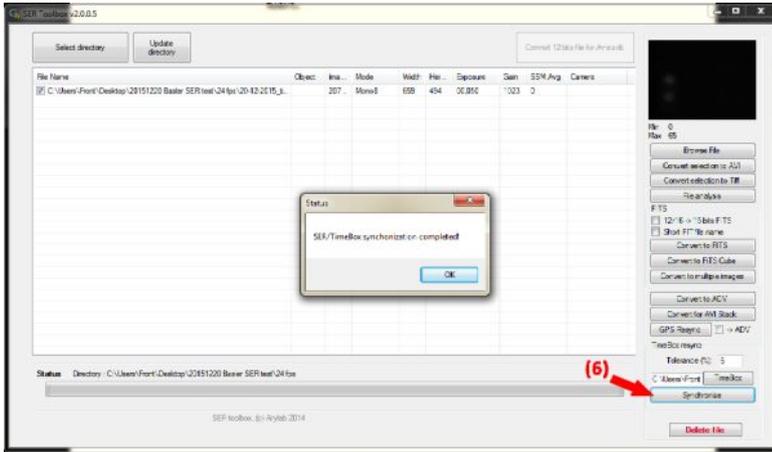
- (1) Cliquez sur **Select directory** pour sélectionner le dossier où se trouve le fichier vidéo SER.
- (2) Sélectionner le répertoire où se trouve le fichier vidéo SER et cliquer sur **OK**.



- (3) **Sélectionner** le fichier vidéo SER correspondant contenant l'enregistrement.



- (4) Cliquez sur **TimeBox** pour sélectionner le fichier journal TimeBox correspondant au bon enregistrement vidéo SER.
- (5) Définir la valeur de **tolérance** (pourcentage) pour la différence entre les impulsions et les horodatages SER. Exemple : 0.1-1 Tolérance SPF = 5 %; 8 Tolérance SPF = 10 % et 20 Tolérance SPF = 20 %.



(6) Cliquez sur **Synchronize** pour lancer la resynchronisation des fichiers SER avec les impulsions de journal TimeBox correspondantes.

Resynchronisation du fichier en cours, veuillez patienter...

Un message comprenant le "SER/Timebox synchronization completed" s'affiche lorsque le processus est terminé. Cliquez sur **OK**.

Dans le dossier où se trouve le fichier vidéo SER sélectionné, un nouveau dossier contenant les images FITS synchronisées sera créé :

<nameSERfile>_Resynced

Deux enregistrements (simplifiés et détaillés) avec les horodatages corrigés/originaux des fichiers FITS resynchronisés :

<nameSERfile>_TimeBoxSynch.txt
<nameSERfile>_TimeBoxSynchFramesDetail.txt

Et un journal contenant les erreurs de resynchronisation:

<nameSERfile>_TimeBoxSynchError.txt

```

SIMPLE =          T / file does conform to FITS standard
BITPIX =          8 / number of bits per data pixel
NAXIS =           2 / number of data axes
NAXIS1 =         659 / length of data axis 1
NAXIS2 =         494 / length of data axis 2
LXTLND =          1 / FITS standard header extension
COMMENT FITS (Flexible Image Transport System) format is defined in 'Astronomy
COMMENT and Astrophysics', volume 376, page 359, bibcode: 2001A&A...376..359H-E
DATE-OBS = '2015-12-20T15:54:35.000' / YYYY-MM-DDThh:mm:ss.sss observation start
EXPTIME = 0E-05 / Exposure Time in seconds
RSCALF = 1 / physical = R/FPC0 + RSCALF*array_value P
BZERO = 255 / physical = BZERO + BSCALE*array_value P
GAIN = 1023 / camera gain
CCD_TEMP = 0.000 / CCD temperature at start of exposure in C P
ROI = '0 0 659 494' / Adj X Y W H P
PIXELFMT = 'Mono8' / Pixel format P
XBINNING = 1 / Binning factor in width P
YBINNING = 1 / Binning factor in height P
PIXELSZ = 0 / Pixel size in um P
FILTER = '' / Filter name F
TELESCOP = '' / telescope name P
OBSERVER = '' / Observer name P
INSTRUMT = '' / Instrument name P
RESYNCR = 'YES' / File timestamps have been resync by TimeBox/UTC
ORI TIME = '2015-12-20T15:54:35.000' / time before 'resync' with 'time3c=LTC
END
  
```

Le FITS synchronisé résultant est horodaté avec le journal TimeBox, et formaté comme recommandé par :

Definition of the Flexible Image Transport System (FITS)
 R. J. Hanisch et al.
 A&A, 376 1 (2001) 359-380

Dans chaque en-tête FITS, le timestamp corrigé est contenu dans **DATE-OBS**, et le timestamp original acquis pendant l'enregistrement dans **ORI TIME**.

13. DEPANNAGE

| | |
|--|---|
| Problème: Le logiciel TimeBox ne détecte pas le dispositif TimeBox lorsqu'il est connecté à un port USB et affiche un état « None connected » (voir page 23, Figure 1). | Solution: Vérifier que le TimeBox est correctement connecté à un port USB 2.0/3.0. Si tel est le cas, débrancher le TimeBox du port USB, le rebrancher et cliquer sur le lien Refresh . Si le problème persiste, connectez le TimeBox à un autre port USB 2.0/3.0 et cliquez sur le lien Refresh . |
| Problème: La TimeBox ne fixe pas assez de satellites GPS. | Solution: Placez l'antenne externe à l'extérieur avec une vue dégagée du ciel et gardez-la loin de toute source d'interférence électromagnétique. |
| Problème: La calibration de la TimeBox a commencé, mais la barre d'étalonnage de la dérive de temps n'avance pas après quelques minutes (voir page 8). | Solution: Assurez-vous que la TimeBox est bien fixée et reçoit un signal stable des satellites comme indiqué aux page 8. Si la TimeBox est correctement fixée et prête, redémarrez votre TimeBox en cliquant sur le bouton Reset comme indiqué à la page 8 et cliquez sur le bouton Ready pour redémarrer l'étalonnage. |
| Problème: La routine TimeBox ne démarre pas après avoir cliqué sur le bouton Ready! . | Solution: Assurez-vous que la TimeBox est bien fixée et reçoit un signal stable des satellites comme indiqué aux page 8. Si la TimeBox est correctement fixée et prête, redémarrez votre TimeBox en cliquant sur le bouton Reset comme indiqué à la page 8, configurez la routine et cliquez sur le bouton Ready . |
| Problème: La routine TimeBox ne démarre pas lorsque les informations de localisation sont affichées et que le bouton « Serial Data » apparaît sur le panneau GPS (voir page 23, Figure 2). | Solution: Redémarrez votre TimeBox en cliquant sur le bouton Reset comme indiqué à la page 8, configurez la routine et cliquez sur le bouton Ready. |
| Problème: Le logiciel TimeBox rate (ou s'arrête pendant certaines périodes) quelques secondes UTC pendant la routine. | Solution: Assurez-vous que le TimeBox est bien fixée et reçoit un signal stable des satellites. Il est préférable d'attendre au moins 15 minutes après que la LED verte du boîtier cesse de clignoter pour s'assurer que la TimeBox est correctement fixée. |
| Problème: Je ne peux pas cliquer sur le bouton Ready! pour démarrer la routine. | Solution: Assurez-vous que le logiciel TimeBox est en mode Ready! comme indiqué à la page 8. |
| Problème: Le délai de communication série TimeBox (Moyenne) dans la fenêtre Serial Latency est en dehors de la plage normale prévue pour mon PC. | Solution: Connectez la TimeBox à un port USB différent , attendez que la TimeBox soit fixée au GPS et redémarrez une routine. Si le problème persiste, vérifiez que la TimeBox est bien connectée à un port USB 2.0/3.0. |
| Problème: Pendant la synchronisation de l'ordinateur, l'heure du PC n'est pas synchronisée correctement avec l'heure UTC. | Solution: Adaptez les propriétés de synchronisation pour qu'elles correspondent le mieux à votre configuration PC/logiciel de capture/caméra (voir les pages 16-17). |
| Problème: Le délai de correction de l'horloge de mon PC avec la TimeBox (voir « Journal » à la page 19) varie selon les cycles autour d'un délai stable (voir page 23, figure 3). | Solution: Modifiez la valeur « Mean » (augmentation/diminution) et recommencez. Si le problème persiste, modifier la vitesse de correction du temps et répéter la procédure (voir page 16). |
| Problème: La re-synchronisation SER avec le journal Trigger (pages 21-22) manque un grand nombre d'images listées dans le fichier <nameSERfile>_Timeboxsyncherror.txt . | Solution: Augmenter la valeur de tolérance (page 20) lors de la re-synchronisation des enregistrements à des fréquences plus élevées. Exemple : 0.1-1 FPS Tolérance = 5 %; 8 FPS Tolérance = 10 % et 20 FPS Tolérance = 20 %. |

Figure 1: Le logiciel TimeBox ne détecte pas le périphérique TimeBox

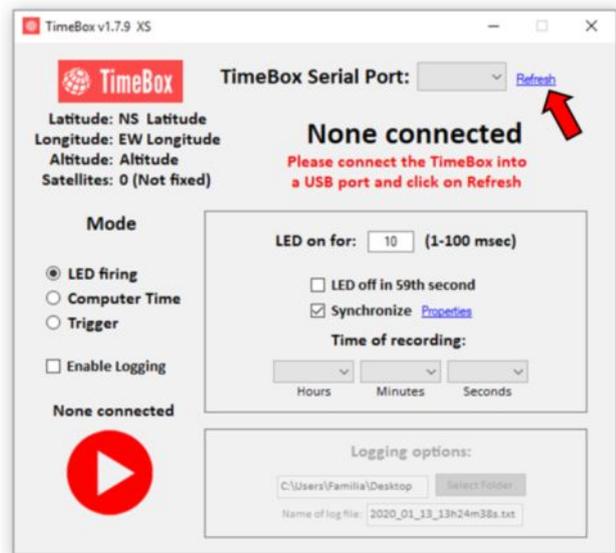


Figure 2: La routine TimeBox ne démarre pas lorsque les informations de localisation sont affichées et que le bouton Serial Data est disponible.

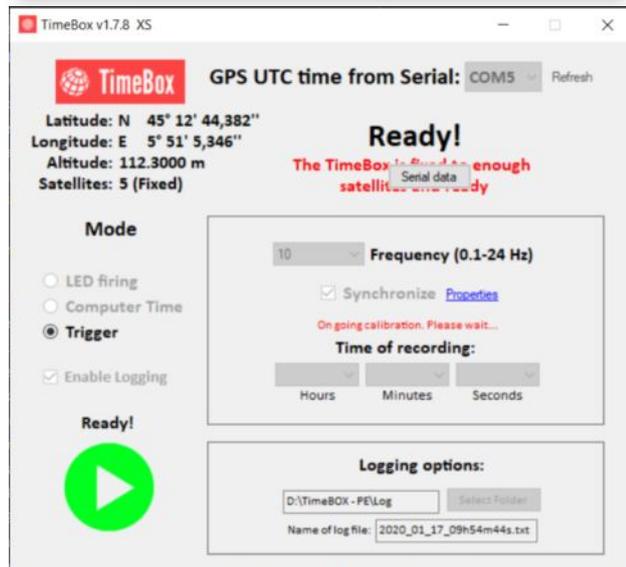
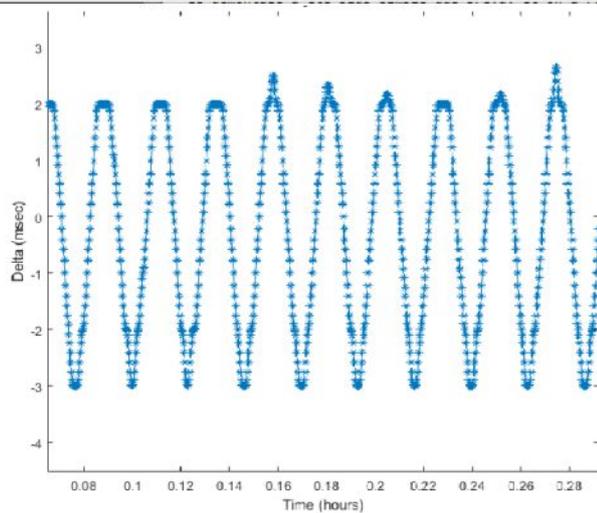


Figure 3: L'horloge du PC a corrigé le délai avec la Timebox sur une période de temps. Variations régulières sur une période de temps obtenue à partir du fichier Log lors d'une routine de synchronisation.



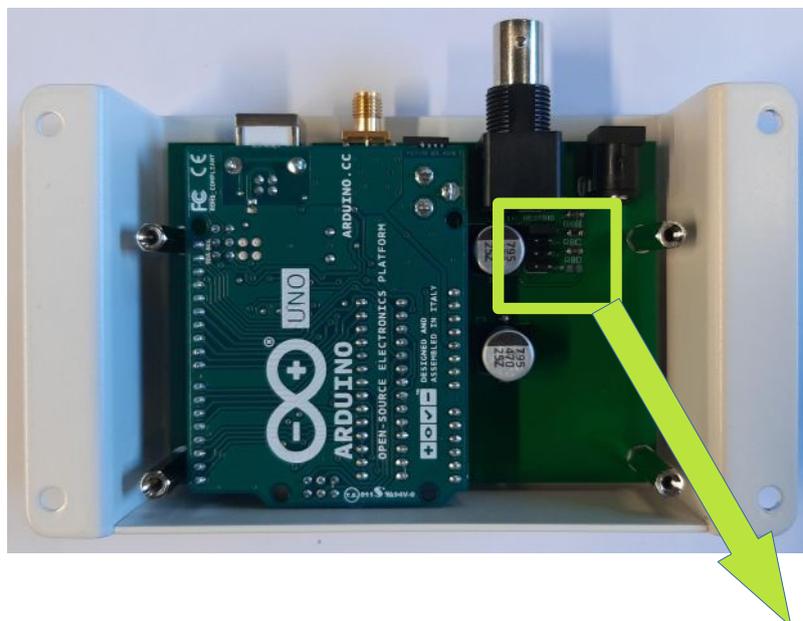
ANNEXES : POSSIBILITÉ DE CHANGER LA TENSION DE SORTIE DU TRIGGER

Attention cette opération nécessite d'ouvrir le boîtier de la TimeBox et de modifier la position d'un composant électronique. Elle n'est nécessaire que si vous utilisez une caméra qui déclenche le mode Trigger à une autre tension que 9V. Débrancher tous les connecteurs (et en particulier celui d'alimentation) avant d'ouvrir le boîtier TimeBox.

Démonter les 4 vis du boîtier :



Enlever la tôle inférieure, vous pouvez ainsi accéder à l'intérieur du boîtier :



Et accéder au cavalier qui détermine la tension de sortie du Trigger :

Par défaut la tension est à 9V, déplacer le cavalier (avec une pince à bec fin) sur la valeur de tension souhaitée (3V ou 6V).

