



Récepteur GNSS SP60



Guide Utilisateur

Edition Août 2015



Legal Notices

©2015 Trimble Navigation Limited. All rights reserved.

All product and brand names mentioned in this publication are trademarks of their respective holders.

SP60 User Guide, Rev. B, August 2015.

Limited Warranty Terms and Conditions

Product Limited Warranty. Subject to the terms and conditions set forth herein, Trimble Navigation Limited ("Trimble") warrants that for a period of (1) year from date of purchase this Spectra Precision product (the "Product") will substantially conform to our publicly available specifications for the Product and that the hardware and any storage media components of the Product will be substantially free from defects in materials and workmanship.

Product Software. Product software, whether built into hardware circuitry as firmware, provided as a standalone computer software product, embedded in flash memory, or stored on magnetic or other media, is licensed solely for use with or as an integral part of the Product and is not sold. The terms of the end user license agreement govern the use of the Product Software, including any differing limited warranty terms, exclusions and limitations, which shall control over the terms and conditions set forth in the limited Product warranty.

Warranty Remedies. If the Product fails during the warranty period for reasons covered by this limited warranty and you notify us of such failure during the warranty period, we will repair OR replace the nonconforming Product with new, equivalent to new, or reconditioned parts or Product, OR refund the Product purchase price paid by you, at our option, upon your return of the Product in accordance with our product return procedures then in effect.

Notices

Class B Statement - Notice to Users. This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communication. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and the receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

Changes or modifications not expressly approved by the manufacturer or registrant of this equipment can void your authority to operate this equipment under Federal Communications Commission rules.

Canada

The digital apparatus does not exceed the Class B limits for radio noise emissions from digital apparatus as set out in the radio interference regulations of the Canadian Department of Communications.

Le présent appareil numérique n'émet pas de bruits radioélectriques dépassant les limites applicables aux appareils numériques de Classe B prescrites dans le règlement sur le brouillage radioélectrique édicté par le Ministère des Communications du Canada.

Europe



This product has been tested and found to comply with the requirements for a Class B device pursuant to European Council Directive 89/336/EEC on EMC, thereby satisfying the requirements for CE Marking and sales within the European Economic Area (EEA). These requirements are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a residential or commercial environment.

Notice to Our European Union Customers



For product recycling instructions and more information, please go to <http://www.spectraprecision.com/footer/weee-and-rohs/>.

Recycling in Europe: To recycle Spectra Precision WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment products that run on electric power), call +31 497 53 24 30 and ask for the "WEEE Associate". Or, mail a request for recycling instructions to:

Trimble Europe BV
c/o Menlo Worldwide Logistics
Meerheide 45
5521 DZ Eersel, NL

Declaration of Conformity
We, Spectra Precision,
declare under sole responsibility that the product:
SP60 GNSS receiver
complies with Part 15 of FCC Rules.
Operation is subject to the following two conditions:
(1) this device may not cause harmful interference,
(2) and this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Rechargeable Lithium-ion Battery

This receiver uses a rechargeable Lithium-ion battery.



WARNING - Do not damage the rechargeable Lithium-ion battery. A damaged battery can cause an explosion or fire, and can result in personal injury and/or property damage. To prevent injury or damage:

- Do not use or charge the battery if it appears to be damaged. Signs of damage include, but are not limited to, discoloration, warping, and leaking battery fluid.
- Do not expose the battery to fire, high temperature, or direct sunlight.
- Do not immerse the battery in water.
- Do not use or store the battery inside a vehicle during hot weather.
- Do not drop or puncture the battery.
- Do not open the battery or short-circuit its contacts.



WARNING - Avoid contact with a rechargeable Lithium-ion battery if it appears to be leaking. Battery fluid is corrosive, and contact with it can result in personal injury and/or property damage. To prevent injury or damage:

- If a battery leaks, avoid contact with the battery fluid.
- If battery fluid gets into your eyes, immediately rinse your eyes with clean water and seek medical attention. Do not rub your eyes!
- If battery fluid gets onto your skin or clothing, immediately use clean water to wash off the battery fluid.



WARNING - Charge and use the rechargeable Lithium-ion battery only in strict accordance with the instructions. Charging or using the battery in unauthorized equipment can cause an explosion or fire, and can result in personal injury or/and equipment damage. To prevent injury or damage:

- Do not charge a battery if it appears to be damaged or leaking.
- USE EXCLUSIVELY the dual-battery charger (P/N 53018010-SPN) or the AC/DC power block (model ADP-65JH AB, P/N 78650) to charge the SP60 Lithium-ion battery. See instructions in this guide. These two devices are part of the SP60 standard accessories list.

CHARGE THE BATTERY ONLY IN THE TEMPERATURE RANGE 0° to +40°C (32° to 104°F), at a maximum altitude of 2,000 meters (6,562 feet).

- Discontinue charging a battery that gives off extreme heat or a burning odor.
- Use the battery only in Spectra Precision equipment that is specified to use it.
- Use the battery only for its intended use and according to the instructions in the product documentation.

Disposing of Rechargeable Lithium-ion Battery

Discharge Lithium-ion battery before disposing of it. When disposing of a battery, be sure to do so in an environmentally sensitive manner. Adhere to any local and national regulations concerning battery disposal or recycling.

Receiver Use and Care

The receiver can withstand the rough treatment that typically occurs in the field. However, the receiver is a high-precision electronic instrument and should be treated with reasonable care.

CAUTION - Operating or storing the receiver outside the specified temperature range can damage it. For more information, see Physical Specifications in this guide.

High-power signals from a nearby radio or radar transmitter can overwhelm the receiver circuits. This does not harm the instrument, but it can prevent the receiver from functioning correctly. Do not use the receiver within 400 meters (1312 feet) of powerful radar, television or other transmitters. Low-power transmitters such as those used in cell phones and two-way radios do not normally interfere with receiver operations.

For more information, contact your Spectra Precision distributor.

Bluetooth & Wifi Radios

The radiated output power of the wireless radios is far below the FCC radio-frequency exposure limits. Nevertheless, the wireless radios shall be used in such a manner that the Spectra Precision receiver is 20 cm or further from the human body.

The internal wireless radios operate within guidelines found in radio-frequency safety standards and recommendations, which reflect the consensus of the scientific community. Spectra precision therefore believes the internal wireless radios are safe for use by consumers.

The level of energy emitted is far less than the electromagnetic energy emitted by wireless devices such as mobile phones. However, the use of wireless radios may be restricted in some situations or environments, such as on aircraft. If you are unsure of restrictions, you are encouraged to ask for authorization before turning on the wireless radios.

COCOM Limits

The US Department of Commerce requires that all exportable GNSS products contain performance limitations so that they cannot be used in a manner that could threaten the security of the United States.

The following limitation is implemented on the receiver: Immediate access to satellite measurements and navigation results is disabled when the receiver's velocity is computed to be greater than 1000 knots, or its altitude is computed to be above 17,000 meters (59,055 feet). The receiver continuously resets until the COCOM situation is cleared.

Technical Assistance

If you have a problem and cannot find the information you need in the product documentation, contact your local distributor. Alternatively, request technical support using the Spectra Precision website at www.spectraprecision.com.

Your Comments

Your feedback about the supporting documentation helps us improve it with each revision. Email your comments to documentation_feedback@spectraprecision.com.

UHF Radios

Regulations and Safety. The receiver may be fitted with an internal radio as an option. It can also be connected to an external UHF radio.

Regulations regarding the use of Ultra High Frequency (UHF) radio-modems vary greatly from country to country. In some countries, the UHF kit may be used without obtaining an end-user license. Other countries require end-user licensing. For licensing information, consult your local Spectra Precision dealer.

Before operating the receiver with the UHF kit, determine if authorization or a license to operate the UHF kit is required in your country. It is the end-user's responsibility to obtain an operator's permit or license for the location or country of use.

Exposure to RF energy is an important safety consideration. The FCC has adopted a safety standard for human exposure to radio-frequency electromagnetic energy.

Proper use of this radio modem results in exposure below government limits. The following precautions are recommended:

- DO NOT operate the transmitter when someone is within 20 cm (7.8 inches) of the antenna.
- DO NOT collocate (place within 20 cm) the radio antenna with any other transmitting device.
- DO NOT operate the transmitter unless all RF connectors are secure and any open connectors are properly terminated.
- DO NOT operate the equipment near electric blasting caps or in an explosive atmosphere.
- All equipment must be properly grounded according to Spectra Precision installation instructions for safe operation.
- All equipment should be serviced only by a qualified technician.

Table des matières

Introduction au récepteur SP60 de Spectra Precision	1
Fourniture.....	2
Fourniture de base.....	2
Kit UHF N° 92673-00.....	2
Kit alimentation bureau N° 94336	3
Kit alimentation terrain N° 94335	3
Accessoires standard	4
Accessoires en option.....	5
Options “firmware”	5
Kits radios externes & antennes	6
Description du récepteur	7
Face avant	7
Emplacement du centre de phase	8
Repère de hauteur	9
Alarme sonore	10
Première utilisation.....	11
Charger la batterie	11
Insérer la batterie	12
Préparer le SP60	12
Démarrer un levé	13
Terminer un levé	13
Panneau de contrôle	14
SP60 utilisé en mobile	17
Mobile réseau.....	17
Mobile utilisant une base locale	17
Mobile en bande L (Trimble RTX).....	18
SP60 utilisé en base locale.....	19
Configurations possibles en base locale	19
Alimentation interne ou externe ?	19
Configurer le SP60.....	20
Avec Survey Pro.....	20
Avec FAST Survey.....	22
Utilisation de l'option kit UHF	24
Installation du module UHF dans le récepteur	25
Configuration du module UHF.....	26
Préparation du mobile avec radio	27
Préparation d'une base avec radio et antenne UHF externe	28
Préparation d'une base avec radio et antenne UHF interne	29
Protection antivol - Protection au démarrage.....	30
Protection antivol	30
But	30
Comment activer/désactiver la protection antivol	30
Comment le récepteur fonctionne avec l'antivol actif	30

Ce que la protection antivol fait au départ	30
Quels événements peuvent déclencher une alarme vol ?	30
Que se passe-t-il lorsqu'un vol est détecté ?	31
Et si le voleur retire la batterie ?	31
Désactiver l'antivol avant d'arrêter le récepteur	31
Vous avez perdu votre mot de passe antivol ?	31
Protection au démarrage.....	32
But	32
Comment activer/désactiver la protection au démarrage	32
Comment le SP60 fonctionne après activation de la protection au démarrage	32
Différence entre protection au démarrage et protection antivol.....	32
Ressources partagées	33
Est-ce que les deux protections peuvent être actives en même temps ?	33
Utilisation des protections avec Survey Pro	33
Comment activer/désactiver la protection antivol	34
Utilisation des protections avec FAST Survey	35
Enregistrement de données	36
Enregistrement piloté depuis le récepteur	36
Enregistrement sous contrôle du logiciel terrain	36
Déchargement de fichiers sur une clé USB.....	37
Déchargement de fichiers directement sur ordinateur	37
Post-traitement des fichiers de données brutes.....	37
Annexe.....	38
Logiciel SP Loader.....	38
Installation de SP Loader	38
Introduction à SP Loader	38
Faire une mise à jour du firmware du récepteur.....	39
Installer une option firmware.....	40
Valider un abonnement à RTX	41
Lire la date d'expiration de la garantie d'un récepteur.....	41
Logiciel SP File Manager	42
Installation de SP File Manager	42
Connecter le SP60 à un ordinateur	42
Introduction à SP File Manager	45
Comment se connecter au récepteur	46
Copie de fichiers sur l'ordinateur	47
Effacer des fichiers du récepteur	47
Faire une remise à zéro du récepteur	47
Caractéristiques techniques	48
Caractéristiques GNSS.....	48
Précision temps réel (RMS).....	49
Trimble CenterPoint RTX.....	49
Performance temps réel	49
Précision en post-traitement (RMS).....	49
Enregistrement de données	50
Caractéristiques physiques	50

Introduction au récepteur SP60 de Spectra Precision



Avec le récepteur Spectra Precision SP60, les environnements difficiles vont cesser d'être un cauchemar pour vous et votre équipe... Le SP60 appartient à cette nouvelle génération de récepteurs GNSS offrant une grande flexibilité d'utilisation. Il a été conçu pour répondre à tous les besoins en matière de levés, des travaux simples en post-traitement, en passant par des systèmes base-mobile avec liaison UHF standard ou par Bluetooth longue portée, jusqu'à des solutions plus sophistiquées, type mobile RTK ou RTX.

La réception tous signaux combinée à la technologie Z-Blade GNSS centrée et à la réception en bande L (L-Band : service CenterPoint® RTX par satellite de Trimble), permet au récepteur SP60 de fournir les mesures les plus fiables et la précision la meilleure possible dans n'importe quelle condition, et partout dans le monde.

Les points forts du SP60 sont :

- Nombreuses applications de levé possibles
- Nouvel ASIC 6G 240 canaux
- Z-Blade GNSS-centrique
- Émetteur/récepteur radio UHF intégré (option)
- Bluetooth longue portée
- Protections antivol et au démarrage

Fourniture

Fourniture de base

NOTE : Spectra Precision se réserve le droit de modifier les listes de fourniture décrites ci-dessous sans préavis.

En fonction du matériel commandé, la fourniture de base comprendra les éléments suivants :

Kit récepteur SP60	N° réf	Kit UHF	Kit Alim. Bureau	Kit alim. terrain	Accessoires standard
SP60 L1 GPS	104234-00				•
SP60 L1 GNSS	104234-01				•
SP60 L1/ L2 GPS	104234-02				•
SP60 L1/L2 GNSS	104234-03				•
SP60 L1/L2 GNSS+UHF radio*	104234-10	•	•		•
SP60 L1/L2 GNSS+UHF radio**	104234-50	•	•		•

*: 410-430 MHz, 2 W TRx

** : 430-470 MHz, 2 W TRx

Kit UHF N° 92673-00

Article	Photo	N° article (1)
Module UHF (2)		(Non applicable)
Mâtereau, 25 cm, avec trou oblong		95672
Canne pour mobile, 2 m, fibre de verre, deux éléments, avec taraudage spécifique dans sa partie haute		89937-10
Sac de rangement en matière souple pour canne		95860
Tournevis Torx T25, coudé		(Non applicable)

(1) Lorsque cela s'applique, les articles livrés dans ce kit peuvent aussi être commandés séparément en tant que pièces de rechange, en utilisant le N° d'article indiqué dans cette colonne.

(2) Antenne UHF NON COMPRISE. Voir autres accessoires en option ci-dessous.

Kit alimentation bureau N° 94336

Article	Photo	N° article (1)
Câble alimentation/données, 1,5 m, DB9-f vers OS/7contacts/M vers SAE		59044-10-SPN
Câble adaptateur, 0,15 m, SAE vers jack alimentation		88769-SPN
Câble adaptateur RS232 vers USB		90938-SPN

(1) Lorsque cela s'applique, les articles livrés dans ce kit peuvent aussi être commandés séparément en tant que pièces de rechange, en utilisant le N° d'article indiqué dans cette colonne.

Kit alimentation terrain N° 94335

Article	Photo	N° article (1)
Câble alimentation, 0,6 m, Lemo 7 contacts vers SAE		95715
Câble alimentation, 1,8 m, SAE vers pinces crocodile pour batterie (2)		83223-02-SPN

(1) Lorsque cela s'applique, les articles livrés dans ce kit peuvent aussi être commandés séparément en tant que pièces de rechange, en utilisant le N° d'article indiqué dans cette colonne.

(2) Si vous devez changer le fusible sur ce câble, merci d'utiliser le même type de fusible que celui fourni à l'origine (15 A @32 V). Ceci est obligatoire.

Accessoires standard

Article	Photo	N° article (1)
Récepteur GNSS SP60		(Non applicable)
Batterie Lithium-Ion, 2,6 Ah, 7,4 V, 19,2 Wh		92600-10
Chargeur pour deux batteries Lithium-Ion (bloc alimentation secteur et câble alimentation non compris)		(Non applicable)
Chargeur pour deux batteries Lithium-Ion (bloc alimentation secteur et câble alimentation non compris)		78650-SPN
Bloc alimentation secteur, 65 W, 19 V, 3,42 A, 100-240 VAC		78651-SPN
Mètre ruban, 3,6 m		93374
Mâtereau, 7 cm, pour utilisation sur trépied		88400-50-SPN
Câble USB-mini USB		67901-11
Sac de transport en matière souple		206490-ASH
Fiche "Product Software and Documentation", Guide de démarrage rapide et étiquette adhésive "Anti-Theft Technology".		(Non applicable)
Garantie 2 ans		(Non applicable)

(1) Lorsque cela s'applique, les articles livrés dans ce kit peuvent aussi être commandés séparément en tant que pièces de rechange, en utilisant le N° d'article indiqué dans cette colonne.

NOTE : Le guide utilisateur SP60 peut être téléchargé à l'adresse suivante : http://www.spectraprecision.com/eng/sp60.html#_VdWdb5dWlQoI

Accessoires en option

Article	N° article :	Photo
Grand sac de transport, en matière souple	95858	
Valise rigide universelle, de couleur grise, Spectra Precision : <ul style="list-style-type: none"> • Valise nue • Avec deux sacs souples • Avec un seul grand sac, souple 	104342-02 104342-03 104342-04	
Antenne fouet UHF, ¼ d'onde, avec adaptateur TNC : <ul style="list-style-type: none"> • 410-430 MHz • 430-470 MHz 	67410-12 67410-11	
Câble coaxial adaptateur (utilisé avec 95672)	96845	
Câble en Y, récepteur vers PacCrest HPB & Batterie, 3,0 m (OS7P vers 1S5P)	PCC-A02507	
Kit chargeur pour deux batteries Li-Ion (avec câble et alimentation)	53021010-SPN	

Options “firmware”

Les options ci-dessous peuvent être commandées séparément.

Option firmware	N° article	Fonctionnalités rajoutées
SP60 GNSS	105759-01	GLONASS, QZSS, Galileo, Beidou
SP60 L2	105759-02	L2 GPS, L2 GLONASS, Galileo E5B, Beidou B2
SP60 GNSS + L2	105759-03	L2 GPS, L1/L2 GLONASS, L1/L2 QZSS, Galileo E1, E5B, Beidou B1, B2

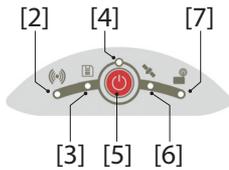
Kits radios externes & antennes

Item	Ordering P/N:	Picture
<p>Antenne fouet UHF, Procom, demi-onde, avec adaptateur TNC :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 410-430 MHz • 430-450 MHz • 450-470 MHz 	<p>C3310190 C3310196 C3310188</p>	
<p>Kit d'accessoires ADL Vantage Pro. Choisir le N° en fonction de la bande UHF utilisée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 450-470 MHz • 430-450 MHz • 410-430 MHz <p>Le kit inclut les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antenne gain unitaire (compatible avec la bande choisie, voir ci-dessus) • Deux éléments de mât • Accessoires de montage sur trépied • Sac batterie HPB avec câbles (spécifique à ADL Vantage Pro) • Câble de programmation HPB <p>(La radio ADL Vantage Pro ne fait pas partie du kit.)</p>	<p>87400-10 87400-20 87410-10</p>	
<p>Kit d'accessoires ADL Vantage. Choisir le N° en fonction de la bande UHF utilisée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 450-470 MHz • 430-450 MHz • 410-430 MHz <p>Le kit inclut les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antenne gain unitaire (compatible avec la bande choisie, voir ci-dessus) • Deux éléments de mât • Accessoires de montage sur trépied • Sac batterie HPB avec câbles (spécifique à ADL Vantage) • Câble de programmation HPB <p>(La radio ADL Vantage ne fait pas partie du kit.)</p>	<p>87330-10 87330-20 87310-10</p>	

Description du récepteur

Les différentes parties du récepteur sont décrites ci-dessous.

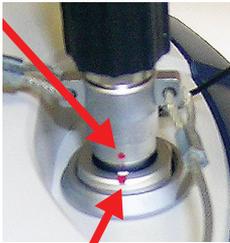
Face avant



- **[1]:** Panneau de contrôle, constitué des éléments suivants, de gauche à droite (voir photo) :
 - **[2]:** Voyant Bluetooth
 - **[3]:** Voyant Enreg. (enregistrement de données)
 - **[4]:** Voyant alimentation
 - **[5]:** Bouton M/A (Marche-Arrêt/Configuration)
 - **[6]:** Voyant réception satellites/position
 - **[7]:** Voyant radio UHF

Voir *Panneau de contrôle* on page 14 pour plus d'informations.

- **[8]:** Trou taraudé 5/8" pour fixation sur canne. Cet élément est fixé sur une plaque amovible, constituant un ensemble qui peut être remplacé par un module UHF (option) doté de son propre embout spécifique et d'une embase coaxiale centrale pour y connecter une antenne (voir *Utilisation de l'option kit UHF* on page 24).
- **[9]:** Connecteur Alimentation/données (Entrée alimentation continu + port série RS232 "A"). L'embase du connecteur est protégée par un cache plastique noir ancré au boîtier récepteur. Merci de toujours garder ce cache en place lorsque le connecteur n'est pas utilisé. Ce cache n'est pas polarisé.



IMPORTANT : Lorsque vous branchez un câble sur ce connecteur, **AVANT** d'enfoncer la prise, veiller à bien aligner les marques rouges (un point rouge sur la prise, un trait rouge sur l'embase). Inversement, lorsque le moment

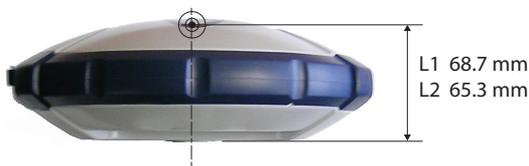
est venu de déconnecter la prise Lemo, merci de tirer sur la boucle métallique pour extraire la prise.

- [10]: Logement batterie.
ATTENTION - LA TRAPPE NE DOIT ÊTRE OUVERTE QUE POUR INSÉRER OU RETIRER LA BATTERIE. LE RESTE DU TEMPS, MERCI DE LA GARDER BIEN FERMÉE.
- [11]: Connecteur Mini-USB (standard USB 2.0, 12 MHz max., OTG (host & device)).
- [12]: Ceinture anti-chocs constituant une bonne protection contre les chutes accidentelles du récepteur sur le sol. Le repère de hauteur se trouve situé dans la ceinture anti-chocs. Voir ci-après.
- [13]: Repère de hauteur.



Emplacement du centre de phase

Voir le diagramme ci-dessous. Il s'agit de mesures relatives.



Le logiciel terrain calcule généralement la hauteur réelle de l'instrument d'après l'emplacement du centre de phase L1. Que vous fournissiez une mesure verticale ou oblique de la base de l'antenne (point ARP), le logiciel terrain utilisé sera en mesure de déduire la hauteur réelle de l'instrument en utilisant les paramètres dimensionnels préchargés (rayon d'antenne, etc.) propres au modèle d'antenne GNSS utilisé. Dans le cas d'une mesure oblique, le logiciel utilisera aussi le rayon de l'antenne pour déterminer la hauteur d'instrument.

Repère de hauteur

Le repère de hauteur ([8]) est situé dans la ceinture anti-chocs, près du connecteur série.



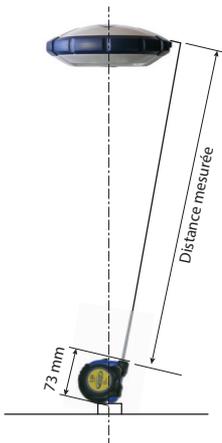
Lorsque le récepteur est monté sur un trépied – en utilisation base par exemple – il est souvent plus pratique d'effectuer une mesure oblique plutôt qu'une mesure verticale, pour déterminer la hauteur d'instrument (distance entre le repère au sol et la base de l'antenne).

Dans ce cas, le repère de hauteur peut être utilisé pour accrocher le mètre ruban (accessoire standard) et dérouler le mètre jusqu'au sol et ainsi pouvoir mesurer facilement la distance entre ces deux points. Toutefois, l'encombrement du boîtier mètre ruban étant inséré dans le trajet entre ces deux points, il est nécessaire d'effectuer la correction suivante pour obtenir la vraie valeur de mesure oblique:

Mesure oblique = Distance mesurée + Delta L

Avec "Delta L" : Encombrement du boîtier mètre ruban.

Delta L = 0,073 m , tel qu'indiqué sur le mètre ruban.



Lorsque le logiciel terrain vous demandera de quoi calculer la hauteur d'instrument, vous choisirez d'entrer une mesure oblique plutôt qu'une mesure verticale. Le logiciel sera alors capable de déduire la hauteur réelle de l'instrument à partir des paramètres dimensionnels connus de l'antenne et de la valeur de mesure oblique que vous aurez entrée.

Alarme sonore

Une alarme sonore se fait entendre dans les cas suivants :

- **Bluetooth** :
 - Lorsque le carnet de terrain se connecte au récepteur par Bluetooth,
 - Lorsqu'on perd cette connexion.
- **Batterie interne** : Lorsque la batterie devient faible (<20% de la charge nominale), une alarme sonore retentit brièvement. En-dessous de 10%, un son continu est émis pendant quelques secondes, jusqu'à extinction sécurisée du SP60.
- **Bouton M/A** : Après appui long (2-3 sec.) sur ce bouton :
 - Pour démarrer/arrêter un enregistrement de données (voir également ci-dessous).
 - Pour entrer en mode radio
 - Pour éteindre le récepteur.

Dans les trois cas, le fait d'entendre l'alarme sonore signifie que votre demande a bien été prise en compte et que vous pouvez lâcher le bouton.

- **Enregistrement de données brutes** par utilisation du bouton M/A : Un bip est émis après les 2 ou 3 secondes d'appui sur le bouton M/A pour, soit démarrer, soit mettre fin à l'enregistrement de données (voir également Raw Data Logging in Standalone Mode on page 35).
- **Déchargement de fichiers** : Une fois votre clé USB connectée au récepteur, un bip est d'abord émis lorsque la clé est prête à l'emploi, puis un autre bip après appui bref sur le bouton M/A pour démarrer le déchargement des fichiers sur la clé USB. Enfin, un autre bip sera émis en fin de transfert des fichiers (voir *Déchargement de fichiers sur une clé USB on page 37*).

Première utilisation



ATTENTION - Ce récepteur utilise une batterie rechargeable au Lithium-Ion. Pour éviter de se blesser ou d'endommager l'appareil, merci de lire et de comprendre les consignes de sécurité fournies au début de ce guide.

La batterie est expédiée partiellement chargée. En fonction du temps écoulé depuis l'expédition, il est possible que la charge restante soit devenue insuffisante. Pour cette raison, il est conseillé de charger la batterie complètement avant première utilisation (voir avertissements et consignes de sécurité au début de ce guide).

Charger la batterie



1. Préparer le chargeur de batteries comme indiqué ci-dessous :
 - Connecter le câble de sortie ([1]) du bloc alimentation secteur ([2]) à l'entrée ([3]) du chargeur de batteries.
 - Choisir le cordon d'alimentation ([4]) qui convient dans le pays d'utilisation.
 - Connecter l'extrémité du cordon secteur à l'entrée ([5]) du bloc alimentation secteur, et l'autre ([6]) à une prise secteur. Le chargeur de batteries est alors alimenté, et les deux voyants [8] s'allument (en rouge fixe).
2. Insérer la batterie ([7]) dans l'un des deux logements du chargeur (orienter correctement la batterie au préalable). Lorsque la batterie est détectée, le voyant rouge correspondant ([8]) s'éteint et la diode tout à côté ([9]) se met à clignoter en vert pour indiquer que la batterie est en cours de charge.



3. La charge de la batterie dure quelques heures. Une fois la batterie complètement chargée, le voyant [9] passe au vert fixe (voir aussi le document imprimé fourni avec le chargeur).
4. Retirer la batterie du chargeur une fois complètement chargée.

NOTE 1 : La batterie peut être laissée sur le chargeur pour une durée indéterminée sans risque d'endommager le chargeur ou la batterie.

NOTE 2 : Si vous avez une batterie de rechange, vous pouvez l'insérer sur le chargeur en même temps que l'autre. Les batteries seront chargées l'une après l'autre.

Insérer la batterie

Contrairement aux modèles de récepteurs précédents, la trappe batterie du SP60 peut être entièrement retirée du boîtier récepteur.

Comme expliqué ci-dessous, la batterie s'insère d'abord sur la face interne de la trappe batterie, puis dans le boîtier du récepteur, en même temps que la trappe elle-même.



- Ouvrir la trappe batterie : A l'aide du pouce et du majeur, appuyer sur les deux verrous pour libérer, puis extraire la trappe (voir [10]).
- Placer la trappe à l'envers sur un plan horizontal, l'arête incurvée se situant sur la droite. Placer la batterie à côté, contacts électrique visibles, et comme indiqué en ([11]).
- Prendre la batterie et insérer une de ses extrémités dans la trappe ([12]), puis pousser doucement l'autre extrémité de manière à l'insérer entièrement ([13]). La trappe batterie est dotée d'un système de verrouillage ([14]) à chacune des extrémités de la batterie qui maintient celle-ci fermement en place une fois insérée à fond.
- Tenir le récepteur à l'envers d'une main, prendre l'ensemble batterie + trappe dans l'autre main, puis insérer ces deux éléments dans le logement batterie du récepteur ([15]). Un "clic" se fait entendre au moment du verrouillage de la trappe batterie dans le récepteur.

Note: Pour extraire la batterie de la trappe, pousser doucement de côté une des pattes de verrouillage pour libérer cette partie de la batterie. Il est ensuite facile d'extraire la batterie de la trappe.

Préparer le SP60

1. Monter le récepteur et le carnet de terrain sur une canne (mobile) ou sur un trépied (base).
2. Mesurer et noter la distance verticale (H_v) ou oblique (H_s) entre le point au sol et respectivement la partie inférieure du récepteur (ARP) (mobile) ou le repère de hauteur [16] (base). Cette mesure vous sera demandée plus tard par le logiciel terrain.



- Allumer le SP60 par appui sur le bouton , appui long, de 3 secondes environ. Le voyant alimentation ([17]) passe d'abord au orange fixe pendant environ 15 secondes (séquence de démarrage), puis au vert fixe (avec batterie interne), ou au rouge fixe (si une alimentation extérieure est utilisée). Le récepteur est prêt à fonctionner.
- Pendant ce temps, allumer le carnet de terrain et lancer le logiciel terrain.

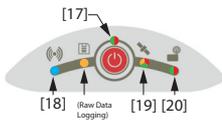
Démarrer un levé

- Suivre les instructions fournies par le logiciel terrain pour utiliser le SP60 comme souhaité (mobile ou base). Le récepteur émet un bip, et le voyant Bluetooth ([18]) passe au bleu fixe lors de l'établissement d'une connexion Bluetooth avec le carnet de terrain.

Dans un mobile, le voyant Satellites/Position ([19]) apparaît en vert fixe dès que la solution de position est fixée. Avec un mobile utilisant une radio interne (option), le voyant Radio ([20]) passe au vert pendant la réception de corrections..

- Démarrer le levé dès que vous êtes prêt.
- De temps à autre, jeter un œil sur le voyant alimentation [17] sur le panneau de contrôle.

Lorsque le voyant alimentation commence à clignoter vert – d'abord à un rythme lent (1 sec), puis plus rapidement (5 flashes par seconde) – c'est que la batterie commence à être faible et que le récepteur va bientôt s'arrêter de fonctionner.

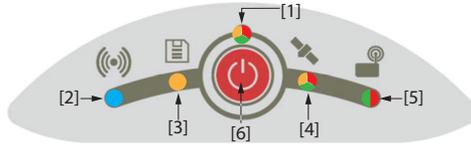


Terminer un levé

- En fin de levé, maintenir le bouton  enfoncé pendant environ 3 secondes. Le relâcher lorsque le buzzer émet un son. Le voyant Satellites/Position ([19]) se met à clignoter rouge à une cadence rapide. Le récepteur s'éteint après environ 10 secondes.
- Ne pas oublier de charger la batterie en fin de journée. La batterie se charge en une nuit.

NOTE : Pour décharger des fichiers de données brutes du récepteur, voir *Enregistrement de données on page 36*.

Panneau de contrôle



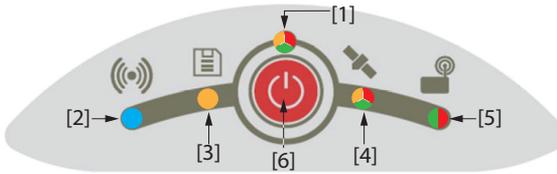
N°	Cadence clignotement*	Coul.	Signification
Voyant Alimentation [1]	• Allumé • Lente • Rapide	●	<ul style="list-style-type: none"> Batterie interne utilisée. Charge restante > 20%. Batterie interne utilisée. 10% < charge restante < 20%. Bip sonore émis à 20% Batterie interne utilisée. Charge restante < 10%. Un son continu est émis. Il reste quelques secondes avant que le SP60 ne s'arrête tout seul (coupure sécurisée).
	• Allumé • Rapide	●	<ul style="list-style-type: none"> Alimentation externe utilisée. Valeur de tension d'entrée correcte. Alimentation externe utilisée. Tension d'entrée hors limites. Merci de changer la source d'alimentation aussitôt que possible.
	• Allumé	●	<ul style="list-style-type: none"> Séquence de démarrage en cours.
Voyant Bluetooth [2]	<ul style="list-style-type: none"> • Lente • Allumé <p>Base***:</p> <ul style="list-style-type: none"> • • <p>Mobile***:</p> <ul style="list-style-type: none"> • • 	●	<ul style="list-style-type: none"> Bluetooth fonctionne mais aucune connexion active. Connexion Bluetooth avec carnet de terrain. <p>Base :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deux connexions Bluetooth : Long-range Bluetooth et carnet de terrain. • Une seule connexion Bluetooth : Long-range Bluetooth (émission de corrections). <p>Mobile :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deux connexions Bluetooth : Long-range Bluetooth et carnet de terrain. • Une seule connexion Bluetooth : Long-range Bluetooth (réception de corrections).
	V. Enreg. [3]	<ul style="list-style-type: none"> • Éteint • Allumé • Lente • Rapide 	●
Voyant Sat/Pos [4]	<ul style="list-style-type: none"> • Lente • Rapide 	●	<ul style="list-style-type: none"> Aucun satellite reçu. Pendant une séquence d'arrêt du récepteur, après émission d'un bip.
	• Mixe	●	<ul style="list-style-type: none"> Satellites reçus mais aucune position encore disponible. Les clignotements verts indiquent le nombre de satellites reçus. 5 clignotements verts signifie 5 satellites reçus, ou plus. Le clignotement rouge est un simple délimiteur.
	• Allumé	●	<ul style="list-style-type: none"> Position autonome, DGPS ou SDGPS disponible
	<ul style="list-style-type: none"> • Lente • Allumé 	●	<ul style="list-style-type: none"> Position flottante disponible. Position fixée disponible.
V. Radio [5]	<ul style="list-style-type: none"> • Éteint • Variable 	●	<ul style="list-style-type: none"> Aucune donnée de corrections reçue. Données de corrections reçues.**
	<ul style="list-style-type: none"> • Éteint • Variable 	●	<ul style="list-style-type: none"> Aucune donnée de corrections émise. Données de corrections émises.**

*: Voir tableau, page suivante, pour tous les termes utilisés pour décrire la cadence de clignotement.

** Le voyant reste allumé du début à la fin de la réception, ou émission, des données.

*** Ne veut pas nécessairement dire que les corrections sont bien reçues ou émises.

Cadence clignotement	Description	Signification globale
Éteint	Le voyant est éteint	Récepteur éteint ou fonction désactivée
Allumé	Le voyant est allumé fixe (une couleur)	Fonctionnement normal
Lente	0,5 s (temps "éteint"/"allumé" égaux)	Fonctionnement normal
Très lente	1,5 s (temps "éteint"/"allumé" égaux)	Mode configuration radio (voir organigramme ci-après)
Rapide	0,1 s (temps "éteint"/"allumé" égaux)	Alarme
Variable	Le voyant reste allumé pendant un certain temps	Voir page précédente le voyant radio.
Mixe	Plusieurs couleurs : rouge et vert en alternance	Voir page précédente le voyant Sat/Pos.
	Éteint mais avec un bref clignotement en bleu toutes les 3 secondes.	Spécifique au voyant Bluetooth ; Voir page précédente.
	Allumé fixe en bleu, mais avec une extinction brève toutes les 3 secondes	
	Éteint mais avec deux clignotements brefs en bleu toutes les 3 secondes	
	Allumé fixe en bleu, mais avec deux extinctions brèves toutes les 3 secondes	



Le bouton M/A **[6]** est utilisé en tout premier lieu pour contrôler l'alimentation du récepteur :

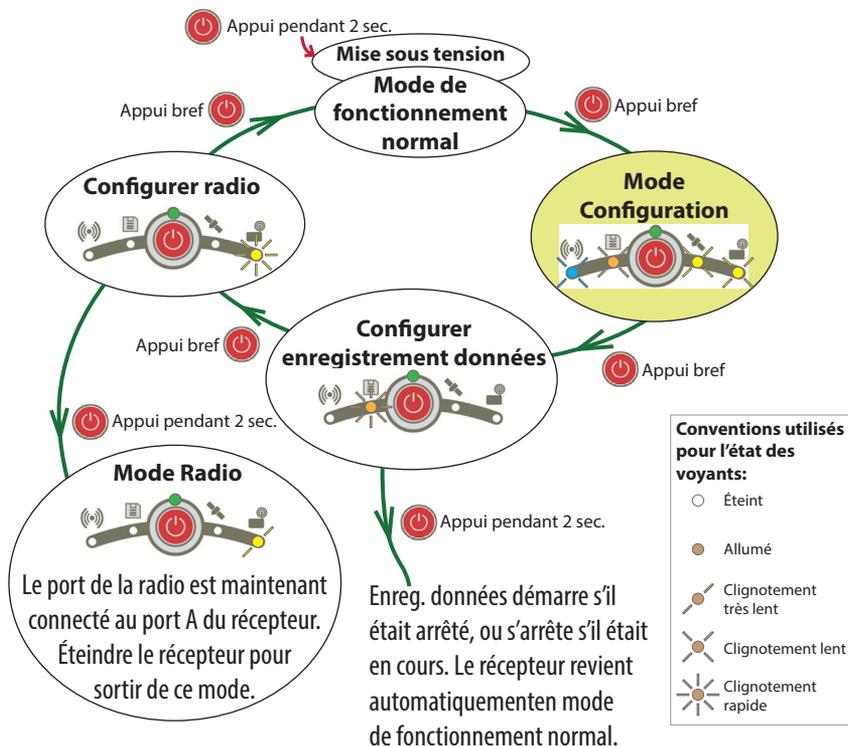
- **Pour allumer le récepteur** : Tenir le bouton enfoncé jusqu'à ce que le voyant alimentation passe à l'orange fixe (ceci se produit après 2 à 3 secondes d'appui). Puis relâcher le bouton. Une séquence de mise sous tension démarre. Quelques secondes plus tard, le voyant alimentation passe au vert fixe (avec batterie interne) ou rouge fixe (avec alimentation externe) indiquant que le récepteur est sous tension et prêt à fonctionner.
- **Pour éteindre le récepteur** : Tenir le bouton enfoncé pendant environ 2 à 3 secondes, jusqu'à ce qu'un son soit émis, après quoi vous *devez aussitôt* relâcher le bouton. Une séquence de mise hors tension démarre, le voyant Satellites/Position se mettant à clignoter rapidement en rouge. Ce voyant s'éteindra quelques secondes plus tard, indiquant que le récepteur est maintenant bien éteint.

Le bouton alimentation **[6]** est également utilisé pour faire une remise à zéro du récepteur (voir *Faire une remise à zéro du récepteur on page 47*) et pour décharger des fichiers de données brutes sur une clé USB (voir *Déchargement de fichiers sur une clé USB on page 37*).

Le bouton alimentation [6] est également utilisé pour accéder aux deux fonctions ci-dessous. Ceci est possible par combinaison d'appuis brefs et longs sur le bouton.

- **Enregistrement de données brutes** : Activation/désactivation de l'enregistrement de données.
- **Configuration Radio** : Avec utilisation d'une radio interne, accès au port de cette radio via le port A du récepteur pour configurer la radio (ensuite vous devrez éteindre le récepteur pour sortir de ce mode).

Pour plus de détails sur ces deux fonctions, voir l'organigramme ci-dessous.



Sur cet organigramme, chaque phase est identifiée par une combinaison particulière des voyants LED. Quelle que soit la phase dans laquelle le récepteur se trouve, le mode de fonctionnement normal sera restauré si l'utilisateur ne fait rien pendant 10 secondes.

NOTE : D'autres actions sont possibles depuis le panneau de contrôle. Voir *Déchargement de fichiers sur une clé USB* on page 37 et *Faire une remise à zéro du récepteur* on page 47.

Mobile réseau



Le SP60 n'a pas de connectivité réseau en tant que tel, mais le carnet de terrain auquel il est connecté via Bluetooth pour utiliser le logiciel terrain, peut être doté de cette capacité (modem interne en mode GPRS avec carte SIM ad hoc). Ainsi, les corrections réseau reçus par le modem du carnet de terrain seront transmises au SP60 également via Bluetooth. Dans ce cas d'utilisation, le SP60 sera en mesure de fournir des positions RTK en utilisant un des types de connexion réseau standard suivants :

- NTRIP
- Direct IP (TCP/IP Direct)

Par ailleurs, le SP60 peut calculer et fournir des positions type *CenterPoint RTX*, également au travers d'une connexion réseau nommé "RTX". Cette option est un cas spécial de connexion Direct IP dans laquelle le fournisseur de corrections prédéfini est *Trimble RTX Services*. Un abonnement est nécessaire pour faire fonctionner le récepteur dans ce mode.

Mobile utilisant une base locale



L'expression "base locale" désigne une base qui vous appartient et dont vous contrôlez parfaitement l'utilisation (sessions de fonctionnement, emplacement, etc.).

Le mobile peut recevoir des corrections RTK émises de la base locale par l'utilisation d'un des dispositifs suivants :

- "Long-range Bluetooth" (Bluetooth longue portée)
- Radio (interne pour un mobile, interne ou externe pour une base). Voir *Utilisation de l'option kit UHF* on page 24.
- *Central* (application "cloud" de Spectra Precision). Possible uniquement si on utilise Survey Pro comme logiciel terrain.

NOTE : L'utilisation de *Central* repose sur la mise en œuvre d'une connexion réseau type NTRIP, entièrement prise en charge par Survey Pro. Le récepteur de la base locale doit intégrer un modem GPRS de telle sorte qu'il puisse supporter cette connexion par lui-même (pas besoin de carnet de terrain ou autre dispositif externe). C'est pourquoi dans ce cas on utilisera plutôt un SP80 en base, plutôt qu'un SP60.

- Modem du carnet de terrain ou téléphone cellulaire utilisé en mode CSD (seulement si on utilise FAST Survey comme logiciel terrain, et avec une carte SIM ad hoc).

Mobile en bande L (Trimble RTX)

Le mobile recevra les corrections RTK en mode “Direct Dial” (le mobile démarrera une connexion type téléphone avec la base (ex. un SP80, qui dispose d’un modem interne) par appel du numéro de téléphone connu de la base).

Le SP60 est prêt à fonctionner en mode “bande L” (pas d’option *firmware* supplémentaire requise), ce qui signifie qu’il peut recevoir des corrections de *Trimble RTX corrections services*, via un satellite géostationnaire “bande L”, à condition que vous ayez un abonnement à jour pour utiliser ce service. Avec un abonnement à jour, le SP60 pourra calculer et fournir une position avec une précision de type *CenterPoint RTX*.

Pour acheter un abonnement, merci de consulter votre RSM.

NOTE : Lorsqu’on utilise les corrections fournies par Trimble RTX services, bien se rappeler que par défaut, la position est calculée :

- Directement dans le datum local si vous utilisez Survey Pro. Les coordonnées calculées sont par conséquent très proches de celles obtenues en RTK.
- En ITRF2008 epoch 2005 si vous utilisez FAST Survey (mais une transformation de datum est possible).

SP60 utilisé en base locale

Configurations possibles en base locale

Le SP60 peut être utilisé en base locale, fournissant ses corrections au travers d'un des dispositifs suivants :

- “Long-Range Bluetooth” : Pour des lignes de base inférieures à 800 mètres, la base locale sera en mesure de fournir des corrections à un mobile par le biais d'une connexion Bluetooth longue portée.
- Radio UHF (accessoire en option) : La base locale peut être équipée d'un module radio interne (radio UHF interne, émetteur/récepteur, 2 W), ou une radio externe capable d'émettre davantage de puissance.

Pour plus d'informations sur le module radio interne, voir *Utilisation de l'option kit UHF en page 24.*

Alimentation interne ou externe ?

Merci de prendre connaissance des points suivants avant d'installer votre base locale :

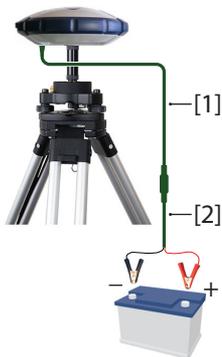
- Si la base est laissée sans surveillance la journée entière, vous pouvez envisager d'utiliser une source d'alimentation externe susceptible de fournir la puissance requise pour tenir la journée de travail.

Dans ce cas, vous pouvez utiliser le kit alimentation terrain (voir Kit alimentation terrain N° 94335 en page 3) pour connecter le récepteur à une batterie externe 12 V. Voir diagramme ci-contre dans lequel [1] désigne le câble N° 95715 et [2] le câble N° 83223-02.

NOTE : Si vous devez changer le fusible sur le câble N° 83223-02, merci d'utiliser le même type de fusible que celui fourni à l'origine (15 A @32 V). Ceci est obligatoire.

- Si vous devez travailler assez près de la base, ou si quelqu'un est chargé de s'assurer qu'elle fonctionnera bien toute la journée, vous pouvez décider d'alimenter la base par sa batterie interne.

Pour une journée de travail, il se peut que vous ayez besoin de deux batteries : une batterie chargée insérée dans le récepteur en début de journée, et éventuellement une deuxième peut être nécessaire un peu avant la fin de journée.



Configurer le SP60

AVERTISSEMENT : Une bonne connaissance du logiciel terrain utilisé est nécessaire avant de lire cette section, qui n'aborde que les points essentiels permettant de configurer le SP60 dans chacun des modes de fonctionnement possibles, en base et en mobile. Se rappeler que vous pouvez avoir à entrer d'autres paramètres au fur et à mesure que vous avancez dans la configuration de votre récepteur.

Pour plus d'informations sur le logiciel terrain, merci de se reporter à la documentation correspondante.

Avec Survey Pro

- Allumer le SP60. Attendre la fin de la séquence de démarrage.
- Côté carnet de terrain, lancer Survey Pro et ouvrir un projet.
- Sélectionner **Passer au GNSS** pour choisir le mode de levé GNSS.
- Par la fonction **Config Spectra Auto**, connecter Survey Pro au SP60 via Bluetooth.
- Créer le profil récepteur adéquat pour votre SP60 :

SP60 utilisé en :	Profil récepteur nécessaire :
Mobile réseau	"Réseau" (exemple : "SP60 0015 Réseau")
Mobile en bande L(RTX)	"RTX" (exemple : "SP60 0015" RTX")

Système base/ mobile SP60 utilise :	Fonction récepteur	Profil récepteur nécessaire :
1) Long-range Bluetooth, ou 2) Liaison radio	Base	"Base" (exemple : "SP60 0015 Base")
	Mobile	"Mobile" (exemple : "SP60 0015 Mobile)
Central*	Base	"Base réseau" (un récepteur avec modem GPRS intégré typiquement, ex. : SP80)
	Mobile	"Réseau" (exemple : "SP60 0015 Réseau")

*: Côté mobile, le carnet de terrain doit d'abord être connecté sur le même compte Central que la base locale qui fournit les corrections ; Sélectionner ensuite le réseau "Central Cloud Corrections" pour recevoir ces corrections.

- Revenir à **Gérer Instruments** et sélectionner le profil récepteur que vous venez de créer.

- Taper sur . Faire les autres choix suivants :

SP60 utilisé en :	Paramètres à définir :
Mobile réseau	Onglet Modem : S'assurer que "Internet actuel" est bien sélectionné ; Créer une connexion Internet
Mobile bande L (RTX)	Onglet Levé : Choisir un datum Onglet Général : S'assurer que "L-Band" est bien sélectionné

Système base/mobile SP60 utilise :	Fonction récepteur	Paramètres à définir :
Long-range Bluetooth. Configurer la base en premier !	Base	Onglet Levé : Choisir le format des corrections Onglet Modem : Faire Modem= "Bluetooth à longue portée"
	Mobile	Onglet Modem : Faire Modem= "Bluetooth à longue portée"; Faire une recherche du dispositif Bluetooth de la base. Faire un appairage avec la base.
Liaison radio	Base	Onglet Levé : Choisir le format des corrections Onglet Modem : Choisir le modèle de radio utilisé par le SP60. Configurer la radio.
	Mobile	Onglet Modem : Choisir le modèle de radio utilisé par le SP60. Configurer la radio.
Central	Base	(Normalement pas un SP60) Onglet Levé : Choisir le format des corrections Onglet Modem : S'assurer que "Internet actuel" est bien sélectionné.
	Mobile	Sélectionner le réseau "Central Cloud Corrections" au moment de démarrer un levé.

Avec FAST Survey

- Allumer le SP60. Attendre la fin de la séquence de démarrage.
- Côté carnet de terrain, lancer FAST Survey et ouvrir un projet.
- Dans le menu **INSTR**, taper sur **Mobile GPS** ou **Base GPS** (selon la fonction à attribuer au récepteur). Puis faire les choix suivants :
 - Onglet **Actuel** : **Marque**= “Spectra Precision” et **Modèle**= “SP60”.
 - Onglet **Comms** : Type= “Bluetooth”, faire une recherche du dispositif Bluetooth du SP60, le sélectionner puis taper sur  pour établir la connexion.
 - Onglet **Récepteur** : Entrer la hauteur d’antenne, et, en bande L uniquement, choisir un datum ou entrer les paramètres du datum désiré s’il est inconnu de FAST Survey (voir 1er tableau ci-dessous).
 - Onglet **RTK** : Voir les deux tableaux ci-dessous pour les paramètres à définir.
 - Pour une base, comme cela est rappelé dans ces deux tableaux, choisir le format des corrections (ATOM, RTCM, CMR)
 - Taper sur  pour terminer la configuration du récepteur.

1) Mobile SP60 seul

SP60 utilisé en :	Choix dans champ “Appareil” :	Choix dans champ “Réseaux” :	Autres paramètres :
Mobile réseau	“Collec. donnée internet”	1) “TCP/IP Direct” 2) “UDP/IP Direct” 3) “NTRIP”	1) Paramètres réseau, 2) APN et PIN du modem
Mobile bande L (RTX)	“LBand”	(RTX)	Datum sur onglet Récepteur (voir NOTE ci-dessous)

NOTE: Pour choisir un datum autre que ITRF08 après avoir sélectionné “RTX”, revenir à l’onglet **Récepteur** et taper sur **14 Paramètre Datum**. Choisir un datum différent dans la liste déroulante **Nom Datum**. Pour rentrer un nouveau datum, sélectionner “<Nouv.>” dans cette même liste déroulante et entrer les paramètres de ce datum dans les champs en dessous.

2) Système base/mobile SP60

Systeme base/ mobile SP60 utilise :	Fonction récepteur	Choix dans champ "Appareil" :	Choix dans champ "Réseaux" :	Autres paramètres :
Long-range Bluetooth: Configurer la base en pre- mier !	Base	"Receiver Bluetooth"	(Aucun)	1) Garder la cadence à 115200 2) Type de message
	Mobile	"Receiver Bluetooth"	(Aucun)	1) Garder la cadence à 115200 2) Rechercher le Bluetooth de la base et s'appairer avec.
Liaison radio	Base	1) "Internal XDL" 2) "Pacific Crest PDL" 3) "ADL Vantage (Pro)"	(Aucun)	1) Paramètres radio 2) Cadence 3) Type de message
	Mobile	"Internal XDL"	(Aucun)	Paramètres radio
Liaison CSD *	Mobile	"Data Collector Phone"	"Direct Dial"	1) Définir un nom de base 2) Entrer son N° de téléphone
	(Base: récepteur autre que SP60)			

* A condition que le modem du carnet de terrain supporte ce mode.

Le kit UHF est une option utilisée pour mettre en œuvre un système autonome RTK base/mobile avec liaison radio (voir *Kit UHF N° 92673-00 on page 2* pour plus d'informations sur les différents éléments constituant ce kit).

Dans cette configuration, vous aurez le contrôle total de votre base puisque vous pourrez choisir vous-même où et quand la faire fonctionner.

Vous aurez besoin de deux kits UHF pour constituer un système RTK base/mobile complet avec liaison radio. Il faudra en installer un à la base, et l'autre au mobile.

Vous aurez également besoin de deux antennes UHF (type fouet) une à la base, et une autre au mobile. Les antennes UHF peuvent être commandées séparément, ou comme faisant partie de kits spécifiques dont vous pourriez avoir besoin si vous souhaitez installer l'antenne UHF de la base sur un mât séparé. Voir *Accessoires en option on page 5* pour plus de détails.

Il est nécessaire de configurer vos modules radio avant de pouvoir les utiliser. Cette procédure est décrite dans *Configuration du module UHF on page 26*.

Alimentation interne ou externe pour une base utilisant un émetteur radio UHF ? Ce point a déjà été abordé lors de la présentation des différentes façons d'utiliser la base. Voir *Alimentation interne ou externe ? on page 19*.

Lorsqu'une radio est utilisée à la base, il y a un besoin en énergie plus élevé que dans n'importe quelle autre utilisation d'une base. Dans ce cas, l'utilisation d'une source d'alimentation externe (une batterie de 12 Volts) est recommandée, et plus particulièrement si la base est laissée sans surveillance sur une journée complète de travail.

Installation du module UHF dans le récepteur



[1]



[3]



[4]



[5]

- Éteindre le SP60 et le retourner.
- Utiliser le tournevis Torx en forme de L fourni dans le kit UHF pour desserrer et retirer les quatre vis ([1]) retenant la plaque amovible servant à la fixation du récepteur sur canne, par embout 5/8".
- Insérer un doigt dans le trou taraudé 5/8" ([2]), et sortir doucement la plaque du récepteur, en prenant soin de décrocher le câble plat ([3]) ancré à la plaque sans l'abîmer.
- Ranger la plaque amovible 5/8" dans un lieu sûr, éventuellement pour utilisation ultérieure.
- Jeter un œil sur l'étiquette collée au fond du logement.
- Connecter l'extrémité du câble plat (un connecteur plat 12 contacts) au module UHF ([4]) comme indiqué sur l'étiquette (point 1).
- Insérer le module UHF dans son logement ([5]) comme indiqué sur l'étiquette (point 2).
- Ré-utiliser les quatre vis et le tournevis Torx pour fixer le module UHF au récepteur. Serrer les vis pour préserver l'étanchéité du récepteur (couple de serrage : 3 N.m).

IMPORTANT : Après installation (ou retrait) de la radio interne, vous devez faire une remise à zéro du récepteur (remise à zéro "hard" ou depuis le logiciel terrain).

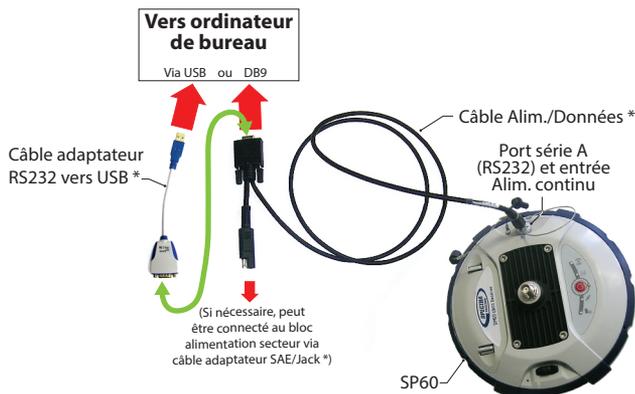
NOTE : L'insertion du module UHF NE MODIFIE PAS L'ARP (Point de référence de l'antenne) de l'antenne GNSS.

Configuration du module UHF

Les paramètres standard du module UHF peuvent facilement être modifiés à partir du logiciel terrain.

Pour les paramètres avancés de la radio, utiliser la procédure ci-dessous ;

- Utiliser le câble P/N59044-10-SPN contenu dans le kit alimentation bureau pour connecter le récepteur à votre ordinateur (voir schéma ci-dessous).



*: Tous ces éléments font partie du kit alimentation bureau N° 94336 (option). Utiliser le câble adaptateur RS232 vers USB si votre ordinateur n'est équipé que de prises USB (et aucun connecteur DB9).

NOTE : Le câble N°59044-10-SPN est un câble en Y permettant également d'alimenter le récepteur à partir d'une prise secteur (via le bloc alimentation secteur) plutôt qu'à partir de la batterie du récepteur. (voir également *Connecter le SP60 à un ordinateur on page 42*). Lorsqu'elle est appliquée à l'entrée alimentation continu du récepteur, la source d'alimentation externe a priorité sur la batterie interne, ce qui signifie que la batterie peut être laissée sans problème dans le récepteur (elle ne débitera aucun courant).

- Faire trois appuis brefs sur , puis maintenir ce bouton enfoncé pendant environ 2 secondes. Le récepteur passe alors en mode radio, donnant ainsi accès au module UHF via le port A du récepteur.
- Utiliser le logiciel *ADLCONF* de Pacific Crest sur votre ordinateur pour configurer la radio selon vos besoins. Se reporter aux instructions fournies par *ADLCONF* pour effectuer cette opération.

Préparation du mobile avec radio



Une fois le module UHF installé dans le récepteur (voir *Installation du module UHF dans le récepteur on page 25*) et correctement configuré, effectuer les opérations suivantes :

- Visser l'antenne fouet UHF sur le connecteur coaxial du module UHF ([6]). En cours d'utilisation, l'antenne sera donc orientée verticalement et tête en bas.

NOTE : Etant en position verticale, l'antenne UHF conserve la même sensibilité que si elle était orientée dans l'autre sens (tête en haut).

- Prendre l'élément supérieur de la canne en fibre de verre fournie dans le kit UHF. Insérer en premier son extrémité fileté (un taraudage différent du 5/8") autour de l'antenne UHF ([7]).

ATTENTION - Ce taraudage spécial utilise un pas plus fin que le 5/8" standard. Pour cette raison, bien faire attention lorsque vous commencez à visser l'élément sur le module UHF. Bien s'assurer que l'élément s'engage correctement dans la partie fileté du module UHF.

- Visser l'élément sur la partie fileté du module UHF. Faire tourner l'élément de la canne, plutôt que le récepteur, lors de cette opération.
- L'ensemble "récepteur + élément supérieur de la canne" peut ensuite être fixé sur l'autre élément de la canne (la partie inférieure).
- Terminer la préparation de votre système RTK SP60 mobile + radio UHF en fixant le carnet de terrain sur la canne. Vous êtes maintenant prêt à démarrer un levé.

Préparation d'une base avec radio et antenne UHF externe



Deux types d'installation sont possibles avec antenne UHF externe :

- **L'antenne UHF peut être installée en position verticale sur le même trépied que le récepteur base.**

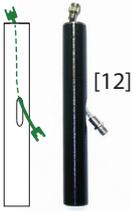
Pour ce type d'installation, vous pouvez utiliser l'un des deux kits d'accessoires radio Pac Crest disponibles en option. (Voir *Accessoires en option* on page 5 ; les deux kits sont identiques en termes d'accessoires mécaniques fournis pour fixer l'antenne UHF).

Suivre les instructions ci-dessous :

- Fixer l'attache (**[8]**) sur l'un des pieds du trépied.
- Si vous souhaitez garder une réception optimum du GNSS, vous avez la possibilité de garder l'antenne UHF sous le niveau du récepteur GNSS en fixant le contre-poids de l'antenne directement sur l'attache (voir **[9]**). (Le contre-poids d'antenne fait partie du câble coaxial fourni et se situe à l'une de ses extrémités.)
Puis visser le support d'antenne sur le contre-poids et enfin, fixer l'antenne UHF sur le sommet de ce support (voir **[10]**).
- Si vous préférez optimiser la portée radio avec cette installation, élever l'antenne UHF en insérant le mât fourni (comprend deux éléments) entre l'attache et le contre-poids d'antenne (voir **[11]**).

- **L'antenne UHF peut être installée sur un trépied séparé, à une certaine distance du récepteur base**, compatible avec la longueur de câble coaxial que vous utiliserez. L'antenne UHF sera installée le plus haut possible.





[12]



[13]

Côté récepteur, une fois le module UHF installé dans le récepteur et correctement configuré, suivre les instructions ci-après, quel que soit votre choix d'installation d'antenne :

- Passer le connecteur mâle du câble coaxial adaptateur (N° 96845) à travers le trou oblong du mâtereau (N° 95672) et le faire ressortir à son extrémité supérieure (voir [12]).
- Connecter cette extrémité du câble coaxial adaptateur à la sortie coaxiale du module UHF.
- Visser le mâtereau sur la partie filetée du module UHF (voir [13]). Faire tourner le mâtereau, plutôt que le récepteur, en prenant soin de ne pas coincer le câble coaxial adaptateur au cours de cette opération.
- Fixer l'ensemble récepteur/mâtereau sur le trépied.
- Connecter l'autre bout du câble coaxial adaptateur (un connecteur femelle) au câble coaxial venant de l'antenne UHF.
- Installer la base sur le point de référence choisi.

Préparation d'une base avec radio et antenne UHF interne



L'antenne UHF est connectée directement au module UHF et est cachée à l'intérieur du mâtereau. Le mâtereau est monté sur un trépied. Suivre les mêmes instructions que pour un mobile (voir *Préparation du mobile avec radio on page 27*) pour installer l'antenne UHF interne, mais cette fois vous utiliserez :

- Une antenne quart d'onde (N° 67410-11 ou 67410-12, suivant la bande de fréquence utilisée) au lieu d'une antenne demi-onde. Cette antenne, plus courte, est disponible dans la liste des accessoires en option (voir *Autres accessoires en option on page 4*).
- Le mâtereau avec trou oblong (du kit UHF). Le câble coaxial adaptateur est ici inutile.

Protection antivol **But**

Le SP60 intègre une fonction antivol pour protéger le matériel lorsqu'on le laisse fonctionner seul sans surveillance.

Cette protection est destinée au SP60 utilisé en base.

La protection antivol a pour but de décourager le vol de SP60 en le rendant inutilisable si on n'a pas le mot de passe de l'antivol.



Comment activer/désactiver la protection antivol

La protection antivol est activée ou désactivée à partir du carnet de terrain connecté au récepteur. Si vous utilisez les logiciels *Survey Pro* ou *FAST Survey* de Spectra Precision, une interface dédiée vous permet de facilement activer ou désactiver cette fonction (voir *Utilisation des protections avec Survey Pro on page 33* et *Utilisation des protections avec FAST Survey on page 35*).

Si vous utilisez un autre logiciel, merci de contacter le support technique pour plus d'informations.

Comment le récepteur fonctionne avec l'antivol actif

Avec la protection antivol activée, et tant qu'aucun vol n'est détecté, le récepteur fonctionne normalement.

Ce que la protection antivol fait au départ

Au moment où vous activez la protection antivol, la dernière position calculée par le récepteur est sauvegardée en mémoire. Cette position est sauvegardée comme étant la *position d'antivol*.

NOTE : Vous ne serez pas autorisé à activer la protection antivol tant que le récepteur n'est pas en mesure de calculer une solution autonome de position pour son point d'installation.

Quels événements peuvent déclencher une alarme vol ?

A partir du moment où la protection antivol a été activée (et que la *position d'antivol* a été sauvegardée dans le récepteur), une situation de vol est détectée, et une alarme est émise :

- Si le récepteur a bizarrement été incapable de délivrer une position valide au cours des 20 dernières secondes approximativement.

- Lorsque le récepteur protégé calcule une position valide distante de plus de 100 mètres de la *position d'antivol*.

Que se passe-t-il lorsqu'un vol est détecté ?

Le récepteur protégé passe en mode "vol", c'est-à-dire :

- l'alarme émet régulièrement un son à intervalles rapprochés, et pour une durée indéterminée.
- Tous les messages de sortie sont arrêtés (le récepteur protégé ne générera plus et n'émettra plus de corrections, ou tout autre messages NMEA ou de données brutes).
- Le bouton M/A du récepteur protégé est rendu inactif, ce qui veut dire que PERSONNE NE PEUT :
 - Réinitialiser le récepteur
 - Mettre à jour le logiciel du récepteur.

Et si le voleur retire la batterie ?

Si le voleur retire la batterie avant de disparaître dans la nature avec le récepteur, soyez bien sûr que tôt ou tard le vol sera détecté. La prochaine fois que le récepteur sera allumé, la protection étant toujours active, l'alarme vol se déclenchera dès que le récepteur calculera une position valide située à plus de 100 mètres de la *position d'antivol* mémorisée, ou s'il est incapable de fournir une position valide pendant environ 20 secondes

Le voleur n'aura aucun moyen à sa disposition pour quitter ce mode et le récepteur restera donc complètement inutilisable.

Désactiver l'antivol avant d'arrêter le récepteur

Si votre base est installée tous les jours au même endroit et que vous souhaitez, jour après jour, utiliser la protection antivol, vous pouvez laisser la protection activée entre les sessions de travail. Ceci ne provoquera pas de fausses alarmes antivol.

Par contre, si la base se déplace d'un jour sur l'autre, il est recommandé de désactiver la protection antivol avant d'arrêter le récepteur. Si vous ne le faites pas, lors du démarrage d'une nouvelle session de travail sur un nouveau point d'installation, une alarme antivol sera déclenchée par erreur, nécessitant d'entrer le mot de passe antivol sur le carnet de terrain pour désactiver la protection et arrêter l'alarme, ce qui peut être agaçant et une perte de temps.

Vous avez perdu votre mot de passe antivol ?

Si vous perdez votre mot de passe, vous ne serez plus en mesure de désactiver la protection antivol. Vous devrez

appeler le support technique qui vous fournira un mot de passe spécifique pour pouvoir retirer la protection.

Protection au démarrage

But

Le SP60 peut être protégé contre son utilisation illégale. Lorsque cette protection est active, seuls les utilisateurs déclarés sont autorisés à faire fonctionner le récepteur après qu'ils aient entré leur mot de passe.

Comment activer/désactiver la protection au démarrage

La protection au démarrage est activée ou désactivée à partir du carnet de terrain connecté au récepteur. Si vous utilisez les logiciels *Survey Pro* ou *FAST Survey* de Spectra Precision, une interface dédiée vous permet de facilement activer ou désactiver cette fonction (voir *Utilisation des protections avec Survey Pro on page 33* et *Utilisation des protections avec FAST Survey on page 35*).

SI vous utilisez un autre logiciel, merci de contacter le support technique pour plus d'informations.

Comment le SP60 fonctionne après activation de la protection au démarrage

Le récepteur fonctionne avec un minimum de fonctionnalités disponibles tant que le mot de passe n'a pas été entré au clavier du carnet de terrain. Il fonctionnera normalement dès que le bon mot de passe aura été entré.

Se rappeler que le mot de passe doit être entré après chaque mise sous tension du récepteur (et pas seulement une fois), et ceci tant que la protection au démarrage est maintenue active.

Lorsque vous entrez le mot de passe pour déverrouiller le récepteur, vous avez toutefois la possibilité de décider en même temps de retirer la protection (dans ce cas, aucun mot de passe ne vous sera demandé la prochaine fois que vous démarrerez une nouvelle session de travail).

Différence entre protection au démarrage et protection antivol

La différence se situe dans le fait que la protection au démarrage est conçu pour éviter une utilisation illégale du récepteur, tandis que la protection antivol permet de détecter l'éventualité d'un vol lorsque le récepteur utilisé en base est laissé en fonctionnement sans surveillance.

Ressources partagées

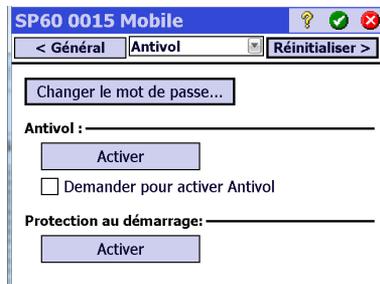
Les protections au démarrage et antivol partagent le même mot de passe. Si vous changez le mot de passe pour l'antivol, alors vous changez également le mot de passe pour la protection au démarrage (et vice versa).

Est-ce que les deux protections peuvent être actives en même temps ?

Oui. Il n'y a aucune contradiction entre les deux protections, qui se complètent l'une l'autre. Si la protection au démarrage est active et que l'alarme antivol se déclenche, il vous faudra rentrer le mot de passe deux fois : le premier désactivera l'alarme antivol et le second fera de vous un utilisateur légal du récepteur.

Utilisation des protections avec Survey Pro

- Mettre le SP60 sous tension. Attendre que le récepteur ait fini sa phase de démarrage.
- Côté carnet de terrain, lancer Survey Pro et ouvrir un projet.
- Sélectionner **Passer au GNSS** pour passer en mode de levé GNSS.
- Connecter Survey Pro au SP60 via Bluetooth.
- Créer un profil récepteur ad hoc pour votre SP60.
- Retourner à **Gérer Instruments** et sélectionner le profil récepteur que vous venez de créer.
- Taper sur .
- Ouvrir l'onglet **Antivol**. Cet onglet contient toutes les informations utiles pour configurer les protections de démarrage et antivol :



- **Changer le mot de passe** : Taper sur ce bouton pour entrer et confirmer le mot de passe qui permettra à l'opérateur terrain de désactiver les protections de démarrage et antivol.

NOTE : Il n'est pas possible de changer le mot de passe une fois la protection activée.

- **Activer** (antivol) : Ce bouton permet d'activer la fonction antivol directement depuis cet écran (comme avec **Levé > Antivol**).

Avant d'activer l'antivol, bien noter le mot de passe qui s'affiche en clair à l'écran. Vous devez le garder en mémoire car vous en aurez besoin pour désactiver la protection antivol. Après avoir activé l'antivol, le bouton **Activer** se transforme en bouton **Désactiver**.

- **Demander pour activer Antivol** : Lorsque cette option est cochée, l'utilisateur est invité à activer l'antivol au moment où il configure une base ou lorsqu'il démarre une session statique (pour post-traitement).

Si l'option est décochée, il n'y aura pas d'invite à utiliser l'antivol dans ces mêmes circonstances.

L'utilisateur peut à tout moment activer ou désactiver l'antivol par la fonction **Levé > Antivol**.

- **Activer** (protection au démarrage) : Ce bouton permet d'activer la protection au démarrage.

Avant d'activer la protection au démarrage, bien noter le mot de passe qui s'affiche en clair à l'écran. Vous devez le garder en mémoire car vous en aurez besoin pour pouvoir utiliser le récepteur la prochaine fois que vous le mettez en marche. Une fois la protection au démarrage activée, le bouton **Activer** se transforme en bouton **Désactiver**.

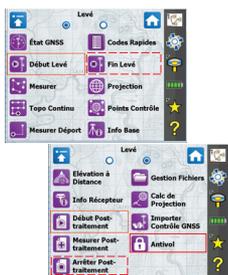
Comment activer/désactiver la protection antivol

Après avoir configuré l'onglet **Antivol** du récepteur en fonction de vos besoins, aller sur le menu **Levé** puis sélectionner une des fonctions suivantes :

- **Antivol** : Cette fonction montre l'état actuel de la protection antivol (**Activé**, **Désactivé** ou **Alarme signalée**). Elle peut être utilisée à tout moment pour activer ou désactiver la protection.

Vous devez tout d'abord entrer le mot de passe défini précédemment sur l'onglet **Antivol** avant d'être autorisé à désactiver la protection antivol. Si l'alarme est déclenchée, vous ne pouvez que désactiver la protection antivol.

- **Début Levé** : Lorsque vous utilisez cette fonction pour démarrer une base RTK, et si la case **Demander pour activer Antivol** a été cochée, la protection antivol sera activée automatiquement. (Un message vous indiquera que la



protection a été activée et des instructions vous seront données pour savoir comment la désactiver.)

Plus tard, la protection sera désactivée automatiquement lors de l'utilisation de la fonction **Terminer levé**.

- **Début Post-traitement** : Lorsque vous utilisez cette fonction pour démarrer un enregistrement de données, et si la case **Demander pour activer Antivol** a été cochée, la protection antivol sera activée automatiquement. (Un message vous indiquera que la protection a été activée et des instructions vous seront données pour savoir comment la désactiver.)

Plus tard, la protection sera désactivée automatiquement lors de l'utilisation de la fonction **Arrêter Post-traitement**.

Utilisation des protections avec FAST Survey

- Mettre le SP60 sous tension. Attendre que le récepteur termine sa phase de démarrage.
- Côté carnet terrain, lancer FAST Survey, ouvrir un projet.
- Taper sur **INSTR** pour accéder au menu équipement.
- Taper sur **Base GPS** ou **Mobile GPS**. Au travers des quatre onglets présentés, configurer votre SP60 selon vos besoins.

RAPPEL : La protection antivol n'a de sens que pour une base.

- Taper sur pour terminer la configuration du récepteur.
- Toujours sur le menu **INSTR**, taper sur le bouton **Utilitaire GPS**. Un menu s'affiche incluant le bouton **Alert Setup** (configuration alarmes) (ce bouton a été rajouté au menu suite à la sélection du SP60 comme type de récepteur utilisé).
- Taper sur le bouton **Alert Setup**. La fenêtre qui apparaît affiche les paramètres suivants :
 - Bouton **Enable Startup Protection** (activer protection démarrage): Permet d'activer la protection démarrage une fois le bon mot de passe entré (voir ci-dessous).
 - Bouton **Activer Antivol** : Permet d'activer la protection antivol une fois le bon mot de passe entré (voir ci-dessous).
 - Bouton **Mot de passe Antivol** : Permet d'entrer un mot de passe permettant d'activer ou désactiver la protection au démarrage ou la protection antivol.

Une fois l'une des protections activée, il n'est plus possible de changer le mot de passe.



Enregistrement piloté depuis le récepteur

Vous pouvez effectuer des sessions d'enregistrement de données brutes directement depuis le SP60, sans avoir à utiliser un carnet de terrain. Après mise sous tension du récepteur, suivre la procédure ci-dessous pour démarrer un enregistrement de données :

- Faire un appui bref sur . Le récepteur passe en mode configuration (tous les voyants se mettent à clignoter lentement).
- Faire un autre appui bref sur . Le voyant Enreg. se met à clignoter orange à cadence rapide.
- Maintenir enfoncé le bouton  pendant environ 2 à 3 secondes jusqu'à ce qu'un bip soit entendu. L'enregistrement de données démarre, le voyant Enreg étant maintenant orange fixe. Le récepteur quitte automatiquement le mode configuration pour revenir en mode de fonctionnement normal.

Pour arrêter l'enregistrement, il suffit de répéter à l'identique les trois étapes précédentes. Voir aussi l'organigramme en *page 16*. Cette procédure provoque l'extinction du voyant Enreg..

Enregistrement sous contrôle du logiciel terrain

Avec Survey Pro:

- Pour démarrer un enregistrement, ouvrir le menu **Levé** et sélectionner **Début Post-traitement**. Pendant l'enregistrement, l'écran montre, par défaut, l'onglet **Post-Traiter** de la fonction **État GNSS**.
- Pour terminer un enregistrement, ouvrir le menu **Levé** menu et sélectionner **Arrêter Post-traitement**. Survey Pro vous invitera ensuite à télécharger le fichier de données brutes dans le carnet de terrain.

Avec FAST Survey:

- Pour démarrer un enregistrement, ouvrir le menu **TOPO**, sélectionner **Session données**, puis **Démarrer Fichier**. Taper sur .
- Pour terminer l'enregistrement, il suffit de sélectionner **Fermer Fichier**.

Déchargement de fichiers sur une clé USB



Lors de la première connexion USB avec un ordinateur, le pilote nécessaire à cette connexion va s'installer automatiquement côté ordinateur. Après installation du pilote, procéder comme suit.

- Connecter la clé USB à un adaptateur mini-USB/USB (voir photo). (Cet adaptateur n'est pas fourni.)
- Connecter l'autre extrémité de l'adaptateur au SP60. Après environ 2 secondes, un bip est émis pour indiquer que la clé USB est maintenant prête, et le voyant Enreg. se met à clignoter orange à cadence rapide. Si vous ne faites rien dans les 4 secondes qui suivent, le voyant Enreg. va s'éteindre et vous ne serez plus en mesure de démarrer le déchargement de fichiers.
- Donc, pendant que le voyant Enreg. clignote rapidement, appuyer sur le bouton M/A. Un autre son est émis indiquant que le récepteur a commencé à télécharger tous ses fichiers G vers la clé USB. Un dernier bip sera émis lorsque le transfert de fichiers est terminé.
- Déconnecter l'adaptateur mini-USB/USB du SP60.

NOTE : Cette procédure n'efface pas du récepteur les fichiers transférés.

Déchargement de fichiers directement sur ordinateur

Utiliser l'utilitaire *SP File Manager*. Voir *Logiciel SP File Manager on page 42*.

Les fichiers peuvent également être téléchargés sur le carnet de terrain à partir des logiciels Survey Pro (menu **Levé** > **Gestion fichiers**) ou FAST Survey (menu **TOPO**, **Session données** > bouton **Gestion Fichier**).

Post-traitement des fichiers de données brutes

Cette opération est à effectuer avec le logiciel *Spectra Precision Survey Office (SPSO)*.

Logiciel SP Loader

Utiliser le logiciel Spectra Precision *SP Loader* pour:

1. mettre à jour le *firmware* du récepteur
2. installer de nouvelles options *firmware*
3. Valider un abonnement RTX
4. Lire la date d'expiration de garantie d'un récepteur.

Installation de SP Loader

SP Loader est téléchargeable à l'adresse suivante :

<http://www.spectraprecision.com/eng/sp60.html#.VdWdb5dWIQo>

(Cliquer sur le bouton Support pour accéder au lien de téléchargement.)

Le fichier d'installation est un fichier "exe". Il suffit de double-cliquer sur ce fichier pour lancer l'installation. Suivre les instructions à l'écran pour terminer l'installation.

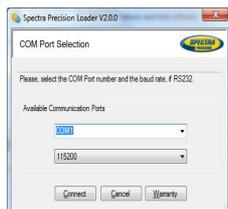
Introduction à SP Loader

SP Loader peut communiquer avec le récepteur au travers d'une connexion série (RS232), Bluetooth ou USB. La connexion USB est recommandée.

1. Connecter votre ordinateur au SP60 via un câble USB.
2. Lancer *SP Loader* sur l'ordinateur.
3. Côté ordinateur, sélectionner le N° de port correspondant au port utilisé pour communiquer avec le récepteur. Ce N° de port doit être celui correspondant au port USB de l'ordinateur.

NOTE : Une manière simple d'identifier ce N° de port côté ordinateur est tout d'abord de faire tourner SP Loader sans connexion USB et lire, dans SP Loader, la liste des ports disponibles. Puis après avoir remis la connexion USB, re-consulter cette liste. Le N° de port supplémentaire apparaissant dans la liste sera celui correspondant au port USB. Sélectionner ce port. (Il est inutile de définir une cadence de transmission pour un port USB.)

4. Pour mettre à jour le *firmware* du récepteur, pour installer une nouvelle option *firmware*, ou pour valider un abonnement RTX, voir ci-après.



Faire une mise à jour du firmware du récepteur

Les mises à jour de *firmware* sont téléchargeables depuis le site Internet de Spectra Precision sous la forme de fichiers compressés au format “.tar”. Le nom du fichier “.tar”, ainsi que la procédure pas-à-pas de la mise à jour, sont donnés dans le document *Release Note*, accompagnant le fichier de mise à jour.

La mise à jour firmware du récepteur n'est pas autorisée lorsque la protection au démarrage et/ou la protection antivol est active, ou si le récepteur fonctionne avec une période de validité en cours ou dépassée.

La procédure de mise à jour du *firmware* dure environ 10 minutes. Pour cette raison, elle doit être conduite avec un récepteur alimenté par une batterie correctement chargée, ou par une source d'alimentation externe.

Sauf indications contraires fournies dans le document *Release Notes* livré dans le package de mise à jour, suivre les instructions ci-dessous pour mettre à jour le *firmware* de votre récepteur :

1. Suivre les trois premières étapes décrites dans *Introduction à SP Loader en page 38*.
2. Cliquer sur **Upgrade**. Attendre que *SP Loader* ait détecté le récepteur.
3. Se positionner sur le répertoire de l'ordinateur contenant le fichier de mise à jour.
4. Sélectionner ce fichier et cliquer sur **Open**. *SP Loader* affiche alors des informations sur la version actuellement installée, la nouvelle version et l'état de la batterie (si la batterie interne est utilisée).

Ceci vous indique si vous pouvez faire la mise à jour avec la batterie, ou si vous devez plutôt changer la batterie ou utiliser une alimentation externe.



5. Lorsque vous êtes prêt, cliquer sur le bouton **Update**.
6. Laisser le récepteur exécuter la mise à jour (une nouvelle fenêtre s'affiche montrant une barre de progression). **Bien prendre soin de ne pas couper le récepteur tant que la mise à jour n'est pas terminée.**

7. Une fois la mise à jour terminée, cliquer sur **Close** pour fermer la fenêtre d'installation. Vérifier que la nouvelle version de firmware est bien installée (version et date sont affichées dans la fenêtre principale de *SP Loader*).
8. Cliquer de nouveau sur **Close**, puis sur **Exit** pour quitter *SP Loader*.

Installer une option firmware

Avant de démarrer cette procédure, s'assurer que vous avez bien reçu un email de Spectra Precision contenant le POPN correspondant à l'option *firmware* que vous avez achetée.

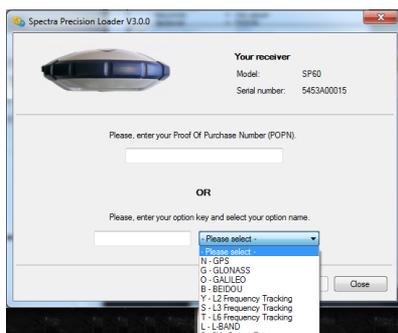
NOTE : Vous devez avoir une connexion Internet sur votre ordinateur pour pouvoir installer une option firmware à l'aide du POPN.

Une fois le POPN reçu, procéder comme suit pour installer l'option :

- Effectuer les trois premières étapes décrites dans *Introduction à SP Loader en page 38*.
- Cliquer sur **Option**. Attendre que *SP Loader* ait détecté le récepteur.

SP Loader affiche ensuite le numéro de récepteur et vous invite à entrer le POPN.

(Il existe une autre méthode pour activer une option *firmware*, qui consiste à entrer le code option (fourni par Spectra Precision) correspondant à l'option *firmware* désirée, et d'indiquer dans le champ à côté le nom de cette option.)



- Entrer le POPN puis cliquer sur **Update**. Laisser le récepteur effectuer l'installation de l'option *firmware* (une fenêtre de statut s'affiche montrant l'évolution de l'installation). **Bien prendre soin de ne pas couper le récepteur pendant la phase d'installation.**

- Une fois l'installation terminée, cliquer sur **Close** pour fermer la fenêtre de statut.
- Cliquer de nouveau sur **Close**, puis sur **Exit** pour quitter *SP Loader*.

Valider un abonnement à RTX

Après l'achat d'un abonnement RTX, *Trimble Positioning Services* vous fera parvenir un code de validation par email. Vous pouvez acheter un abonnement pour travailler en :

- CenterPoint RTX
- ou RangePoint RTX

Utiliser la même procédure que celle utilisée pour installer une option *firmware* (voir *Installer une option firmware en page 40* ; Les abonnements RTX disponibles apparaissent dans la liste des options *firmware*). La seule différence est qu'on n'utilise pas de code POPN dans cette procédure. Il suffit d'entrer le code fourni par *Trimble Positioning Services* et d'indiquer le type d'abonnement souscrit avant de cliquer sur le bouton **Update**.

Lire la date d'expiration de la garantie d'un récepteur

SP Loader peut être utilisé pour interroger la base de données Spectra Precision afin de connaître la date d'expiration de votre récepteur. (Une fois cette date passée, les mises à jour du firmware du récepteur ne sont plus gratuites.)

Il n'est pas nécessaire d'avoir le récepteur connecté à *SP Loader* pour lire la date d'expiration de sa garantie. Il suffit d'entrer le type de récepteur et son numéro de série et *SP Loader* vous renverra cette information, à condition qu'il y ait une connexion Internet sur votre ordinateur et que le récepteur soit connu de la base de données.

- Lancer *SP Loader* sur l'ordinateur
- Cliquer sur **Warranty**
- Sélectionner le type de votre récepteur et entrer son numéro de série
- Cliquer sur **Compute**. *SP Loader* affiche la date d'expiration de la garantie dans un champ sous le bouton **Compute**.

De plus, *SP Loader* génère une commande propriétaire que vous pourrez faire exécuter par votre récepteur si vous voulez être sûr qu'il a bien la bonne date d'expiration en mémoire. Merci de bien noter cette commande.

Utiliser **Fenêtre Terminal** dans Survey Pro, ou **Utilitaire GPS** > **Envoyer Commande** dans FAST Survey pour appliquer cette commande au récepteur.

NOTE : Lors de la mise à jour du firmware récepteur à l'aide d'un ordinateur équipé d'une connexion Internet, se rappeler que *SP Loader* vérifiera en même temps, et automatiquement, la date d'expiration de la garantie du récepteur. *SP Loader* vous demandera de l'autoriser à mettre à jour cette date s'il la trouve fausse.

Logiciel SP File Manager

SP File Manager permet de copier des fichiers "log" et fichiers G stockés en mémoire du récepteur directement dans le répertoire désiré d'un ordinateur.

Par ailleurs, il permet d'effacer des fichiers "log" ou fichiers G de la mémoire du récepteur.

Les fichiers G sont des fichiers de données brutes GNSS au format propriétaire (ATOM). Les fichiers "log" sont des fichiers au format texte listant toutes les opérations effectuées par le récepteur en une journée.

SP File Manager est disponible sur le site de Spectra Precision sous forme de fichier exe (*SPFileManagerSetup.exe*), et au travers du lien suivant :

http://www.spectraprecision.com/eng/sp60.html#_VdWdb5dWIQo

(Cliquer sur le bouton Support pour accéder au lien de téléchargement.)

Installation de SP File Manager

SP File Manager est très facile à installer :

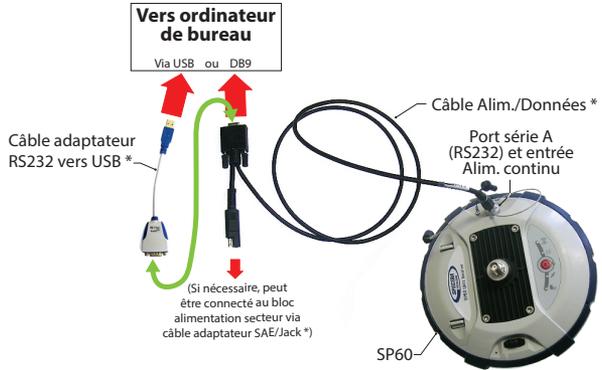
- Télécharger le fichier à partir du site Spectra Precision (utiliser le lien ci-dessus).
- Double-cliquer sur le fichier exe pour effectuer l'installation.

Connecter le SP60 à un ordinateur

Il existe trois manières différentes de communiquer avec le récepteur :

- **Par Bluetooth.**

- **Par une liaison RS232**, via le port A du récepteur, et via un connecteur DB9 ou USB côté ordinateur (voir illustration ci-dessous). La vitesse de transmission du port A est de 115200 Bd par défaut.

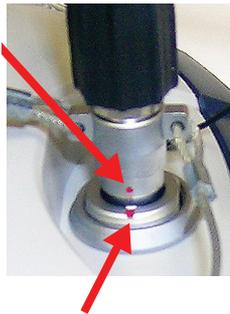


*: Tous ces articles font partie du kit alimentation bureau N° 94336 (option).

Le kit alimentation utilisé pour la connexion série permet d'alimenter le récepteur à partir d'une prise secteur plutôt qu'à partir de la batterie (voir illustration ci-dessus).

Lorsqu'elle est appliquée à l'entrée alimentation continu du récepteur, la source d'alimentation externe a priorité sur la batterie interne, qui peut donc être laissée sans problème à l'intérieur du récepteur (la batterie ne se déchargera pas).

IMPORTANT : Bien aligner les repère rouges (un point rouge sur le connecteur, un trait rouge sur l'embase) avant d'enfoncer le connecteur Lemo. Inversement, lorsque le moment est venu de retirer le connecteur Lemo, merci de tirer sur la boucle en métal pour extraire ce connecteur.



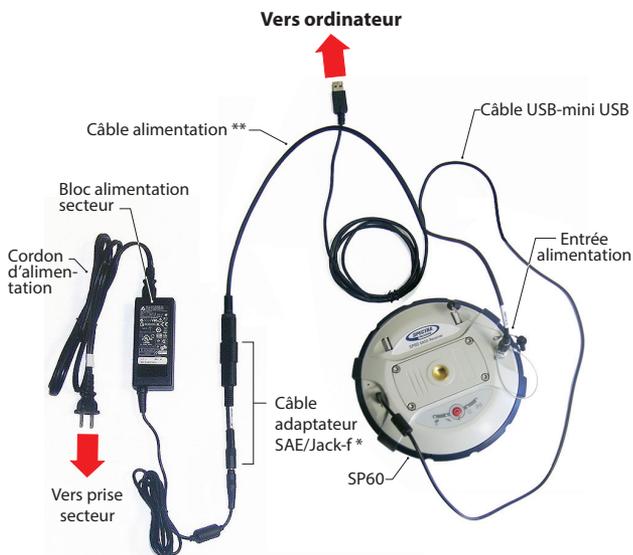
- **Par USB.** Connecter le SP60 à l'ordinateur via le câble USB fourni.

A la première connexion, le pilote USB requis s'installera automatiquement sur l'ordinateur pour rendre cette connexion possible.

Lorsque vous utilisez le port USB du récepteur, il est toujours possible d'utiliser le montage précédent pour alimenter le récepteur via son entrée alimentation continu (dans ce cas, il n'est pas nécessaire de connecter au récepteur le connecteur DB9 du câble alimentation/données).



Dans ce montage, vous pouvez éventuellement remplacer le câble alimentation/données (N° 59044-10) du kit alimentation bureau avec le câble N° 95715 du kit alimentation terrain (option). Voir illustration ci-dessous.



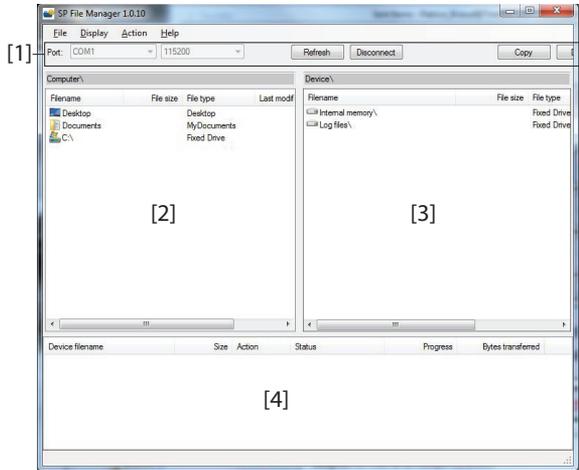
* : Cet accessoire fait partie du kit alimentation bureau N° 94336 (option).

** : Cet accessoire fait partie du kit alimentation terrain N° 94335 (option)

IMPORTANT : Après retrait du câble USB, et avant de repartir sur le terrain avec le récepteur, merci de remettre le cache de protection sur la prise USB.

Introduction à SP File Manager

Double-cliquer sur  . La fenêtre *SP File Manager* qui s'affiche est décrite ci-dessous.



[1]: Barre d'outils *SP File Manager* toolbar. Cette barre comprend les éléments suivants :

- Listes déroulantes **Port** et vitesse de transmission : Permet de choisir quel port côté ordinateur est utilisé pour la connexion au récepteur (la vitesse de transmission n'a de sens que si la liaison série RS232 est utilisée). Utiliser la vitesse de 115200 Bd pour communiquer avec le SP60.
- Bouton **Connect / Refresh** : **Connect** permet d'activer la connexion entre l'ordinateur et le récepteur à travers le liaison série choisie.

Lorsque la connexion est établie, le bouton se transforme en bouton **Refresh**, ce qui permet de mettre à jour le contenu des deux panneaux de *SP File Manager* ([2] et [3]) décrits ci-dessus)

- Bouton **Disconnect** : Permet de désactiver la connexion entre l'ordinateur et le récepteur.
- Bouton **Copy** : Effectue une copie du ou des fichiers sélectionnés dans le panneau [3] dans le panneau [2]. Dans le panneau [2], vous devez ouvrir le répertoire dans lequel copier avant de cliquer sur le bouton **Copy**.
NOTE : Les fichiers copiés auront des heures et date de création différentes de celles des fichiers originaux correspondants. Ces nouvelles date et heure de création sont celles courantes au moment de la copie.
- Bouton **Delete** : Efface les fichiers actuellement sélectionnés dans le panneau [2] ou [3].

[2]: Panneau montrant le contenu du répertoire actuellement ouvert coté ordinateur.

[3]: Panneau montrant le contenu du répertoire actuellement ouvert coté récepteur. Le répertoire racine du récepteur contient deux ou trois sous-répertoires :

- **Internal memory** (mémoire interne) Liste tous les fichiers G enregistrés par le récepteur dans sa mémoire interne.
- **Log files** (fichiers "log") : Contient tous les fichiers "log" (un par jour). Chaque fichier "log" liste toutes les actions effectuées par le récepteur en une journée.
- **USB key** (clé USB), s'il y en a une d'actuellement connectée au récepteur.

Pour ouvrir un répertoire, double-cliquer dessus. Pour revenir au répertoire précédent (répertoire parent), cliquer sur  ..

[4]: Panneau montrant les opérations de copie/effacement en cours, et toutes celles terminées depuis qu'une connexion a été établie avec le récepteur. Ce panneau est vidé au début de chaque nouvelle session de travail avec *SP File Manager*.

Comment se connecter au récepteur

- Faire la connexion physique (RS232 ou USB comme expliqué dans *Connecter le SP60 à un ordinateur en page 42*)
- Allumer le récepteur.
- Lancer *SP File Manager* sur l'ordinateur. La fenêtre *SP File Manager* s'ouvre.
- Pour une connexion RS232, commencer par paramétrer la ligne (la vitesse de transmission du récepteur est de 115200 Bd par défaut) puis cliquer sur le bouton **Connect**. Pour une connexion USB, sélectionner le bon

port COM (voir également la Note dans *Introduction à SP Loader en page 38*), puis cliquer sur le bouton **Connect**. Le résultat est que le panneau dans la partie droite de la fenêtre liste les deux ou trois répertoires visibles côté récepteur.

Copie de fichiers sur l'ordinateur

- Dans la partie droite de la fenêtre, double-cliquer sur le sous-répertoire contenant les fichiers à copier sur ordinateur.
(Si nécessaire, cliquer sur  pour revenir au répertoire parent et ouvrir un autre sous-répertoire.)
- Dans la partie gauche de la fenêtre, se positionner sur le répertoire dans l'ordinateur où vous souhaitez copier les fichiers (répertoire destinataire).
- Dans la partie droite de la fenêtre, sélectionner le ou les fichiers à copier.
- Cliquer sur le bouton **Copy**. Les fichiers sont alors copiés là où ils doivent l'être. La partie inférieure de l'écran affiche des informations sur la copie en cours.

Effacer des fichiers du récepteur

- Dans la partie droite de la fenêtre, double-cliquer sur le sous-répertoire contenant les fichiers à effacer du récepteur.
(Si nécessaire, cliquer sur  pour revenir au répertoire parent et ouvrir un autre sous-répertoire.)
- Toujours dans la partie droite de la fenêtre, sélectionner le ou les fichiers à effacer.
- Cliquer sur le bouton **Delete**. Les fichiers sont alors effacés. La partie inférieure de l'écran affiche des informations sur l'effacement en cours.

Faire une remise à zéro du récepteur

Ceci est possible en partant d'un récepteur éteint. Il suffit de maintenant le bouton M/A appuyé pendant environ 10 secondes. Ceci a pour effet de déclencher une mise à zéro du récepteur. A la fin de cette procédure, tous les paramètres usine sont ré-utilisés, à l'exception des suivants, maintenus inchangés :

- Bluetooth
 - Code PIN

- Nom Bluetooth du récepteur
- Protections au démarrage et antivol
 - Etats en cours (activée ou désactivée)
 - Mot de passe
 - Position antivol
 - Dernière position calculée

La remise à zéro du récepteur n'est pas autorisée dans l'un des cas suivants :

- La protection antivol est active
- La protection au démarrage est active
- Une période de validité est active (qu'elle soit en cours ou terminée). (Les périodes de validité sont conçus pour permettre à un utilisateur de travailler avec le récepteur dans une configuration donnée et pour une période de temps limitée.)

Caractéristiques techniques

Caractéristiques GNSS

- 240 canaux GNSS
 - GPS L1 C/A, L1P (Y), L2P (Y), L2C
 - GLONASS L1 C/A, L2 C/A, L3
 - BeiDou B1 (phase 2), B2
 - Galileo E1, E5b
 - QZSS L1 C/A, L2C, L1 SAIF
 - SBAS L1 C/A
 - L-Band
- Technologie brevetée Z-Blade pour un niveau de performance GNSS optimum :
 - Utilisation totale des signaux des 6 constellations GNSS (GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS et SBAS)
 - Algorithme GNSS centrique amélioré : totale indépendance de la réception des signaux GNSS et traitement optimum des données incluant la disponibilité de solutions de position en GPS seul, GLONASS seul, ou BeiDou seul dans tous les modes (de autonome à RTK)
 - Moteur de recherche rapide pour une acquisition et une ré-acquisition rapide des signaux GNSS.
- “SBAS ranging” (breveté) pour l'utilisation des observations porteuse/code et orbites SBAS dans le traitement RTK

- “Strobe™ Correlator” (breveté) pour la réduction des multi-trajets GNSS
- Données brutes temps réel disponibles jusqu'à 10 Hz de cadence (sortie position, code & porteuse)
- Formats de données supportés : ATOM, CMR, CMRx, RTCM 2.1, 2.3, 3.1 et 3.2 (MSM inclus). Dans mobile seulement : CMR+ et sCMRx
- Sortie de messages NMEA 0183

Précision temps réel (RMS)

(1) (2)

SBAS (WAAS/EGNOS/MSAS/GAGAN):

- Horizontale : < 50 cm
- Verticale : < 85 cm

Position DGPS temps réel :

- Horizontale : 25 cm + 1 ppm
- Verticale : 50 cm + 1 ppm

Position cinématique temps réel (RTK) :

- Horizontale : 8 mm + 1 ppm
- Verticale : 15 mm + 1 ppm

Trimble CenterPoint RTX

(1) (2)

- Horizontale : 4 cm
- Verticale : 9 cm
- Temps de convergence : 30 minutes ou moins (6)

Performance temps réel

- Initialisation Instant-RTK®
 - 2 secondes type pour des lignes de base inférieures à 20 km
 - Fiabilité : jusqu'à 99,9%
- Portée d'initialisation en RTK : supérieure à 40 km

Précision en post-traitement (RMS)

(1) (2)

Statique & statique rapide :

- Horizontale : 3 mm + 0,5 ppm
- Verticale : 5 mm + 0,5 ppm

Statique haute-précision (3) :

- Horizontale : 3 mm + 0,1 ppm

- Verticale : 3,5 mm + 0,4 ppm

Enregistrement de données

Cadence d'enregistrement : 0,05 - 999 secondes

Caractéristiques physiques

- Dimensions : 21 x 21 x 7 cm
- Poids : 0.930 kg
- Interface utilisateur : Cinq voyants LED pour alimentation, réception, Bluetooth, enregistrement de données, radio
- Interface entrées/sorties :
 - liaison série RS232
 - USB 2.0/UART et USB OTG
 - Bluetooth 2.1 + EDR, longue portée : class 1 (19 dBm)
- Mémoire :
 - Mémoire NAND interne 256 Mo
 - Capacité de plus d'un mois d'enregistrement de données brutes GNSS en provenance de 14 satellites, à une cadence de 15 secondes
- Fonctionnement :
 - En base & mobile RTK
 - Mobile RTK réseau : VRS, FKP, MAC
 - CenterPoint RTX (IP et satellite)
 - NTRIP, Direct IP
 - Post-traitement
- Caractéristiques environnementales :
 - Température de fonctionnement : -40° à +65°C (4) (7)
 - Température de stockage : -40° à +85°C (5)
 - Humidité : 100% condensation
 - Étanchéité IP67, étanche au sable et à la poussière
 - Chute : du haut d'une canne de 2 m sur le béton
 - Chocs MIL STD 810 (fig. 516.5-10)(01/2000)
 - Vibrations : MIL-STD-810F (fig 514.5C-17)(01/2000)
- Alimentation :
 - Batterie Li-Ion, 7.4 V, 2600 mAh
 - Autonomie batterie : 10 heures (GNSS alimenté, et récepteur radio UHF éteint) ; ou 8 heures (GNS alimenté, récepteur radio UHF allumé)
 - Alimentation externe, courant continu: 9-28 V

- Éléments système en option :
 - Kit UHF (410-470 MHz, 2 W, émetteur/récepteur)
 - Kit alimentation terrain
 - Kit alimentation bureau
 - Carnets de terrain : Ranger 3, T41, MobileMapper 20, ProMark 120
 - Logiciels terrain : Survey Pro, FAST Survey, ProMark Field

(1) La précision et le TTFF peuvent être affectés par les conditions atmosphériques, les multi-trajets de signaux, la géométrie des satellites et la disponibilité et la qualité des corrections..

(2) Les performances indiquées correspondent à cinq satellites reçus minimum et à une utilisation de l'appareil conforme aux procédures décrites dans le manuel. Tout endroit présentant un niveau élevé de multi-trajets, un PDOP élevé ou la présence de fortes perturbations atmosphériques est susceptible de dégrader les performances.

(3) Lignes de base longues, occupations longues, éphémérides précises utilisées

(4) A des températures très élevées, le module UHF ne doit pas être utilisé en mode émission.

(5) Sans batterie. La batterie peut être stockée jusqu'à +70°C.

(6) Le temps de convergence du récepteur varie selon la constellation GNSS, le niveau de multi-trajets et la proximité d'obstacles tels de grands arbres ou des bâtiments.

(7) Avec le module UHF (kit en option) utilisé en émetteur et émettant 2 W de puissance RF, la gamme de température de fonctionnement passe à -40° à +55°C.

Index

A

Abonnement Trimble RTX (activer) *41*
 Adaptateurs *3*
 ADLCONF *26*
 Alimentation externe (pour une base) *19*
 Antenne fouet UHF *6*
 Antivol *30*
 ARP *8, 25*

B

Batterie Li-Ion *4, 11*
 BeiDou *48*
 Bloc alimentation secteur *4*
 Bluetooth longue portée *1, 17, 19*
 Boîtier transport rigide (valise) *5*
 Bouton M/A *7, 13*
 Bse locale *19*

C

Câble alimentation/données *3*
 Câble en Y PacCrest *5*
 Câble USB-mini USB *4*
 Câbles alimentation *3*
 Canne pour mobile, 2 m *2*
 Carnets de terrain *51*
 CenterPoint RTX *18, 41*
 CenterPoint RTX *1*
 Central *17*
 Centre de phase (emplacement) *8, 25*
 Chargeur de batteries *4*
 CSD *17*

D

Date d'expiration *41*
 Décharger fichier sur clé USB *37*
 Demander pour activer antivol *34*
 Direct IP *17*

F

FAST Survey *22, 35, 36, 37*

G

Galileo *48*
 Garantie (fin de) *41*
 GLONASS *48*
 GNSS centrique *48*
 GPS *48*

I

Installer une option "firmware" *40*
 ITRF2008 *18*

K

Kit UHF (option) *24*
 Kits d'accessoires ADL *6*

L

L-Band (Bande L) *18*
 L-band (bande L) *48*
 Logiciels terrain *51*

M

Mâtereau, 25 cm *2*
 Mesure oblique *9, 12*
 Mesure verticale (hauteur d'instrument) *12*
 Mètre ruban *9*
 Mise à jour (firmware) *39*
 Mode radio *26*
 Module UHF *2*
 Module UHF (configuration) *26*
 Module UHF (installation) *25*
 Mot de passe *33, 35*
 Mot de passe pour protections démarrage et antivol *33*

N

NTRIP *17*

O

Options firmware *5*
 Organigramme panneau de contrôle *16*

P

Protection antivol *35*
 Protection au démarrage *32*

Q

QZSS *48*

R

Radio *17, 19*
 RangePoint RTX *41*
 Rèpe de hauteur *8, 9*
 RTX corrections service *18*

S

Sac de rangement pour canne *2*
 Sac de transport souple *4*
 Sac de transport souple (grand) *5*
 SBAS *48*
 SP File Manager *42, 45*
 SP File Manager (copier fichiers) *47*
 SP File Manager (effacer fichiers) *47*
 SP Loader *38*
 SPSO *37*
 Survey Pro *20, 33, 36, 37*

T

Tournevis *2*
 Trimble RTX *18*

U

UHF (option), préparation de la base *28*
 UHF (option), préparation du mobile *27*

USB 37

V

Voyant alimentation (LED) 13

Voyants LED (états) 14

Z

Z-Blade 1, 48

Récepteur GNSS SP60

Guide Utilisateur

Contact Information:

AMERICAS

Spectra Precision Division
10368 Westmoor Drive
Westminster, CO 80021, USA
www.spectraprecision.com

EUROPE, MIDDLE EAST AND AFRICA

Spectra Precision Division
Rue Thomas Edison
ZAC de la Fleuriaye - CS 60433
44474 Carquefou (Nantes), France

ASIA-PACIFIC

Spectra Precision Division
80 Marine Parade Road
#22-06, Parkway Parade
Singapore 449269, Singapore

