

**Agrément des entrepreneurs pour
les levés topographiques et le
bourrage en base absolue**

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	3
1.1 L'AGRÉATION	3
1.2 PRESTATIONS EXIGEANT UNE AGRÉATION.....	3
2. TYPES D'AGRÉATION	4
2.1 AGRÉATION POUR LES LEVÉS TOPOGRAPHIQUES.	4
2.2 AGRÉATION POUR LE BOURRAGE EN BASE ABSOLUE.	4
3. PROCÉDURE DE DEMANDE	5
3.1 PROCÉDURE D'AGRÉATION POUR LES LEVÉS TOPOGRAPHIQUES.	5
3.1.1 Contenu du dossier de demande	5
3.2 PROCÉDURE D'AGRÉATION POUR LE BOURRAGE EN BASE ABSOLUE.	7
3.2.1 Test pratique	7
4. EVALUATION DE LA DEMANDE	9
4.1.1 Demande d'agrération pour les levés topographiques	9
4.1.2 Demande d'agrération pour le bourrage en base absolue.	9
5. OCTROI DE L'AGRÉATION	10
ANNEXE 1 : EXEMPLE : SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	11

1. Introduction

1.1 L'agrément

Pour l'exécution des levés topographiques dans le cadre d'études et de travaux ferroviaires, l'entrepreneur est tenu de disposer d'un agrément délivré par Infrabel, prouvant qu'il est capable de réaliser des mesures de qualité, correctes et précises. L'agrément a donc la valeur d'un label de qualité pour les relevés dans les voies. L'agrément permet aussi à Infrabel d'enregistrer les entrepreneurs qui effectuent les mesures, ce qui est bénéfique à la gestion qualitative des mesures et des méthodes de mesurage.

1.2 Prestations exigeant un agrément

L'agrément est exigé pour toutes les prestations de levés topographiques en fonction d'études et de travaux ferroviaires où des mesures sont réalisées dans un système d'axes 3D (Lambert, local, ...) en d'autres termes, utilisant des coordonnées (x, y, z).

Les appareils de levés topographiques typiques utilisés pour de tels mesurages sont les suivants (liste non limitative) :

- Station totale
- Appareils GNSS
- Niveau
- Chariots de mesure conçus spécialement pour les relevés ferroviaires
- Scanners laser 3D
-

Exemples de mesure exigeant un agrément (liste non limitative) :

- Polygonation
- Nivellement
- Levés des points de référence (points au sol, boulons sur les poteaux caténares, ...)
- Mesurages détaillés de la voie courante, appareils de voie, passages à niveau et leur environnement
- Implantations
- Monitoring – mesures de tassement
- Mesures pour le bourrage en base absolue
- ...

2. Types d'agrément

Il y a deux types d'agréments :

- Agrément pour les levés topographiques ;
- Agrément pour le bourrage en base absolue.

2.1 Agrément pour les levés topographiques.

Cet agrément –également appelé agrément de base dans ce texte– est valable pour tous les levés topographiques excepté les mesures lors d'une transmission de données aux bourreuses d'Infrabel pour le bourrage en base absolue.

L'agrément est délivré au niveau de l'entreprise et peut être demandé en introduisant un dossier (voir §3. Procédure de demande).

2.2 Agrément pour le bourrage en base absolue.

Les mesures effectuées lors d'une transmission de données aux bourreuses d'Infrabel, dans le cadre de travaux de bourrage en base absolue, requièrent, en plus d'une expertise en topographie, une connaissance spécifique du fonctionnement des bourreuses. Pour ce type de mesurage et de transmission de données, un agrément distinct doit être demandé. Il doit toujours y avoir au moins un géomètre agréé présent pour la réalisation des mesures et le transfert de données dans le cadre de travaux de bourrage en absolue.

Cet agrément est complémentaire. L'entrepreneur doit au préalable être en possession d'un agrément de base avant de pouvoir se faire délivrer cet agrément complémentaire. Si les deux types d'agrément sont demandés en même temps, l'agrément pour le bourrage en base absolue sera traité après la décision de délivrer l'agrément de base.

L'agrément est individuel, ce qui signifie que celui-ci est délivré personnellement au géomètre. Par conséquent, une demande doit être introduite pour chaque géomètre souhaitant effectuer de telles mesures et transmissions de données.

Pour obtenir l'agrément, le géomètre doit réaliser personnellement un test pratique prouvant qu'il dispose de toutes les connaissances et du savoir-faire requis pour exécuter correctement et avec précision les mesurages et la transmission des données à la bourreuse. L'agrément n'est valable que pour le type de matériel avec lequel le test pratique a été réalisé (Gedo, Amberg, ...).

Les modalités requises pour la demande d'agrément et pour le test pratique sont décrites plus en détail au §3. Procédure de demande.

L'agrément ne doit être demandé que pour les travaux de bourrage concernant les bourreuses d'Infrabel. Néanmoins, l'entreprise employant des géomètres utilisant une bourreuse d'un sous-traitant doit être en possession d'un agrément pour les levés topographiques.

3. Procédure de demande

3.1 Procédure d'agrément pour les levés topographiques.

L'agrément pour les levés topographiques est délivré au niveau de l'entreprise.

Pour demander un agrément, il faut :

- Compléter le formulaire de demande d'agrément pour les levés topographiques;
- Créer un dossier. Pour le contenu : voir §3.1.1 « Contenu du dossier de demande » ;

Les deux documents doivent être envoyés par e-mail à la boîte fonctionnelle topo.erkenning.agrement@infrabel.be.

La demande est officielle après réception, par le demandeur, d'un e-mail de la part d'Infrabel confirmant la réception du formulaire de demande et du dossier.

3.1.1 Contenu du dossier de demande

1. Présentation des systèmes de mesures + spécifications techniques + calibrages

Cette partie traite de tous les systèmes de mesures utilisés. Le dossier doit comprendre les éléments suivants :

- Liste des instruments topographiques utilisés. Notez qu'il faut faire une distinction entre les différentes marques et séries.
- Spécifications techniques des appareils (un tableau récapitulatif du fabricant est suffisant, pas de brochures complètes). Par exemple, voir annexe : spécifications techniques de la station totale « Leica Nova TS60 Total Station »)
- Information relative aux calibrages : firme, périodicité, ...
- Annexer le dernier rapport de calibrage des appareils.

Des informations complémentaires aux points susmentionnés sont autorisées.

2. Présentation du logiciel

Cette partie comprend une liste des logiciels qui sont utilisés pour :

- Le lissage et le traitement des données de mesure brutes (polygonaion, nivellement, GPS, mesures détaillées, ...)
- Le logiciel de dessin où sont traitées les mesures ultérieurement (graphiquement).
- L'utilisation d'autres appareils plus spécifiques. Par exemple : le logiciel utilisé pour les chariots de mesure ou pour le traitement des nuages de points captés au moyen de scanners laser 3D.

Des informations complémentaires aux points susmentionnés sont autorisées.

3. Méthodes de travail

Les méthodes de travail générales pour le levé topographique qui sont appliquées pour exécuter des mesurages précis et de qualité doivent être abordées ici. Dans cette partie, l'entreprise doit surtout démontrer qu'elle applique les bases fondamentales de la topographie.

Les points suivants doivent, entre autres, être développés :

- Polygonation : méthodologie pour le mesurage et le traitement ;
- GNSS : méthodologie et applications ;
- Nivellement : méthodologie, traitement et applications ;
- Redondance dans les mesures :
- Application de l'élimination des erreurs liées à la machine ;
- ...

Des informations complémentaires aux points susmentionnés sont autorisées.

4. Contrôles de la qualité

Cette partie décrit les contrôles de la qualité mis en place par l'entreprise en vue de :

- garantir la précision de la mesure ;
- repérer et corriger d'éventuelles erreurs ;
- démontrer la précision de la mesure.

Les contrôles de la qualité peuvent avoir lieu durant l'exécution sur le terrain, mais aussi, lors du traitement des résultats des mesurages.

Exemples de tels contrôles de la qualité :

- Polygonation et nivellement : rapports lors du traitement et du lissage, évaluation de l'erreur de fermeture.
- Rapports lors du montage de la station totale, par exemple : qualité d'un relèvement, qualité du montage au-dessus de points connus, ...
- Mesures détaillées : le même point est mesuré à partir de différentes positions de la station totale (points de chevauchement).
- Durant l'installation de la station totale : contrôles intermédiaires en vue d'évaluer et éventuellement de corriger le positionnement et le montage de la station totale.
- Mesures de distances de contrôle.
- Mesures avec des unités IMU : distances intermédiaires entre les points de référence connus (contrôler les points).
-

Pour démontrer la qualité du contrôle, vous pouvez utiliser des exemples pratiques (par exemple : ajouter un rapport, ajouter le calcul des points de chevauchement, ...)

5. Références

Dans cette partie, on ajoute une liste des mesures déjà réalisées pour Infrabel, qui peuvent servir de référence.

Les entreprises n'ayant pas encore travaillées pour Infrabel mentionnent « néant » sous cette rubrique.

3.2 Procédure d'agrément pour le bourrage en base absolue.

Pour demander un agrément, il faut compléter le formulaire de « Demande d'agrément pour le bourrage en base absolue » et ce, individuellement pour chaque géomètre qui souhaite obtenir l'agrément (agrément par géomètre individuel).

Le formulaire de demande doit être envoyé à la boîte mail fonctionnelle topo.erkenning.agrement@infrabel.be.

La demande est officielle après réception, par le demandeur, d'un e-mail de la part d'Infrabel confirmant la réception du formulaire de demande.

Pour obtenir l'agrément, le géomètre doit réussir un test pratique (voir §3.2.1 Test pratique). Le géomètre recevra une invitation en vue de réaliser le test pratique à condition que l'entreprise pour laquelle celui-ci travaille dispose déjà d'un agrément pour les levés topographiques (ou après décision d'octroyer cet agrément).

3.2.1 Test pratique

Le test pratique est réalisé sur un terrain d'essai d'Infrabel et consiste à exécuter un mesurage pour le bourrage en base absolue. À partir de ce mesurage, il faut calculer les valeurs de levage et de ripage à réaliser et les fournir avec le tracé théorique, dans un format adéquat pour la bourreuse. Concrètement, cela signifie que le géomètre doit fournir un fichier .géo (tracé théorique) et un fichier .ver (valeurs de levage et de ripage).

Pour réaliser le test pratique, le géomètre recevra toutes les données nécessaires : les coordonnées des points de référence et le tracé théorique (axe de référence) au format LandXML.

Durant le test pratique, on évalue la capacité du géomètre à :

- effectuer des mesures correctes et précises ;
- transmettre correctement les données à l'ordinateur de commande de la bourreuse ;
- communiquer correctement avec l'opérateur de la bourreuse.

Pour que le test soit réussi, la bourreuse d'Infrabel doit être en mesure de réaliser un tracé exact sur la base des fichiers .geo et .ver fournis. Plus concrètement, les critères suivants sont importants lors de l'évaluation :

- compatibilité des fichiers .geo et .ver avec la bourreuse (pas de fichiers corrompus) ;
- choix et dénomination d'une file de référence ;
- sens de travail de la bourreuse par rapport au sens de travail exporté des chariots de mesure ;
- exactitude du fichier .geo ;
- exactitude du fichier .ver ;
 - précision des valeurs fournies ;
 - signe des valeurs fournies ;
- synchronisation avec la bourreuse au moyen de cumulées : synchronisation au point de départ + synchronisation intermédiaire ;

- faisabilité des valeurs fournies ;
- fourniture de quelques valeurs de contrôle (contrôle de la qualité qui peut être remesuré sur le terrain).

Des instructions détaillées seront jointes à l'invitation pour le test pratique, (par exemple, la distance intermédiaire pour les valeurs à fournir).

4. Evaluation de la demande

4.1.1 Demande d'agrément pour les levés topographiques

Les demandes sont évaluées sur la base du dossier introduit.

Le dossier sera évalué tant sur son exhaustivité que sur son contenu.

Infrabel peut demander des éclaircissements et des compléments d'information.

En cas de décision positive, des conditions complémentaires peuvent éventuellement être imposées.

En cas de décision négative, l'entreprise concernée en sera avertie et sera également informée de la motivation de cette décision. L'entrepreneur peut ensuite introduire un nouveau dossier.

4.1.2 Demande d'agrément pour le bourrage en base absolue.

Etant donné qu'il s'agit ici d'un agrément complémentaire, la demande individuelle du géomètre ne sera traitée que si l'entreprise, pour laquelle il travaille, dispose déjà d'un agrément de base (ou après décision d'octroyer cet agrément).

L'entreprise ne dispose pas encore d'un agrément de base (ou n'obtient pas d'agrément de base)

Ceci entraîne automatiquement une décision négative. Une nouvelle demande peut être introduite dès le moment où l'entreprise a obtenu un agrément de base ou simultanément à la demande d'agrément de base.

L'entreprise dispose d'un agrément de base

Le géomètre sera invité individuellement par Infrabel en vue de réaliser un test pratique (voir paragraphe §3.2.1 Test pratique).

Si le géomètre réussit le test pratique, il recevra un agrément à titre personnel.

S'il échoue au test, il en sera averti et en recevra également la justification. Le géomètre a la possibilité de retenter sa chance en introduisant une nouvelle demande et ceci au moins deux mois après le premier test de pratique. Si le géomètre échoue à nouveau, il faut attendre au minimum un an avant de pouvoir soumettre une nouvelle demande d'examen pratique.

5. Octroi de l'agrément

L'agrément pour les levés topographiques est octroyé par le biais d'un courrier officiel mentionnant le type d'agrément octroyé, la période de validité, un numéro d'approbation, d'éventuelles remarques et obligations complémentaires.

Pour le bourrage en base absolue, un certificat personnel est délivré au géomètre. Il doit toujours y avoir au moins un géomètre agréé présent pour la réalisation des mesures et le transfert de données dans le cadre de travaux de bourrage en absolue (réalisés par les bourreuses d'Infrabel).

L'agrément reste valable 5 ans.

Infrabel peut toujours effectuer des contrôles techniques et administratifs durant l'exécution des mesures par les entrepreneurs. Les géomètres doivent pouvoir présenter leur certificat personnel lors des mesures pour le bourrage en base absolue.

En cas d'irrégularités – d'ordre technique ou administratif – le certificat peut être retiré avant l'échéance de la période de validité.

Annexe 1 : Exemple : spécifications techniques

Station totale Leica Nova TS60

MESURE ANGULAIRE

Précision ¹ Hz et V	Absolue, continue, quadruple	0,5" (0,15 mgr)
--------------------------------	------------------------------	-----------------

MESURE DE DISTANCE

Portée ²	Avec prisme (GPR1, GPH1P) ³ Sans prisme / Toute surface ⁴	1,5 m à >3500m 1,5 m à >1000m
Précision > Durée de la mesure	Simple (prisme) ^{3,5} Simple (toute surface) ^{3,4,6}	0,6 mm + 1ppm / habituellement 2,4 s 2 mm + 2 ppm / habituellement 3 s
Taille du point laser	À 50 m	8mm x 20mm
Technologie de mesure	Analyseur du système	Coaxial, laser rouge visible

IMAGERIE

Télescope et caméra de vue d'ensemble	Capteur Champ de vision (vue d'ensemble / télescope) Fréquence de trames	Capteur CMOS 5 mégapixels 19,4° / 1,5° Jusqu'à 20 images par seconde
---------------------------------------	--	--

MOTORISATION

Entraînements directs basés sur la technologie piézoélectrique	Vitesse de rotation Durée de changement de face	Maximum 200 gr (180°) / s Habituellement 2,9 s
--	--	---

VISÉE AUTOMATIQUE : ATRplus

Plage de visée de la cible ⁷ / Plage de verrouillage de la cible ⁷	Prisme circulaire (GPR1, GPH1P) Prisme 360° (GRZ4, GRZ122)	1500 m / 1000 m 100 0m / 1000 m
Précision ^{1,7} / Durée de la mesure	Précision angulaire ATRplus Hz, V	0,5" (0,15 mgr) / habituellement 3 à 4 s

POWERSEARCH

Portée / Durée de la recherche	Prisme 360° (GRZ4, GRZ122)	300 m / habituellement 5 s
--------------------------------	----------------------------	----------------------------

AIDE À L'ALIGNEMENT (EGL)

Plage de fonctionnement / Précision		5 à 150 m / habituellement 5 cm à 100 m
-------------------------------------	--	---

GÉNÉRALITÉS

Logiciel de terrain	Leica Captivate avec applis	
Processeur	TI OMAP4430 1 GHz Dual-core ARM® Cortex™-A9 MPCore™	Système d'exploitation : Windows EC7
Télescope autofocus	Grossissement / Plage de mise au point	30 x / 1,7 m à l'infini
Affichage et clavier	Écran tactile couleur WVGA 5" (pouces) sur les deux faces	37 touches, éclairé
Pilotage	3 vis sans fin, 1 entraînement Servofocus, 2 touches Autofocus, touche programmable	
Gestion de l'alimentation	Batterie Lithium-ion interchangeable avec chargeur interne	Autonomie : 7 à 9 h
Stockage de données	Mémoire interne Carte mémoire	2 Go Carte SD 1 Go ou 8 Go
Interfaces	RS232, USB, Bluetooth®, WLAN	
Poids	Station totale batterie comprise	7,7kg
Spécifications environnementales	Plage de température de fonctionnement Poussière et eau (IEC 60529) / Pluie battante Humidité	-20°C à +50°C IP65 / MIL-STD-810G, Méthode 506.5-1 95%, sans condensation

¹ Écart-type ISO 17123-3

² Temps couvert, sans brume, visibilité à environ 40 km, sans tremblement dû à la chaleur

³ 1,5 m à 2000m pour les prismes 360° (GRZ4, GRZ122)

⁴ Objet dans l'ombre, ciel couvert, charte de gris Kodak (90% de réflexion)

⁵ Écart-type ISO 17123-4

⁶ Distance > 500 m : Précision 4 mm + 2 ppm, Durée de la mesure hab. 6 s

Les marques de commerce Bluetooth® sont la propriété de Bluetooth SIG, Inc. Rayonnement laser, éviter toute exposition directe de l'œil. Produit laser de classe 3R conformément à la norme IEC 60825-1:2014.

Les illustrations, descriptions et données techniques sont non contractuelles. Tous droits réservés.

Imprimé en Suisse - Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Suisse, 2015. 836442fr - 05.15 - INT