

ANALYSE DU RÉSEAU DES STATIONS PERMANENTES AU BÉNIN: MODE DE FONCTIONNEMENT ET PERSPECTIVES

*KOSSOUGBETO Briac Kévin Patrick, Chercheur-Ingénieur en Géodésie
Université d'Etat de Moscou de Géodésie et Cartographie, bkossougбето@mail.ru*

Résumé : *Le Bénin est admis dans le réseau géodésique mondial grâce à ses stations permanentes. Les conflits fonciers au Bénin sont croissants et l'installation des stations permanentes visent essentiellement le renforcement des capacités cartographiques et topographiques des professionnels du secteur public et privé. Les objectifs poursuivis sont : amener tous les acteurs du foncier au Bénin à travailler dans un système unique de référence, favoriser l'enregistrement rapide des droits à la propriété, établir une base de données fiable. Vu l'évolution des réseaux Gsm, le réseau de la station permanente du Bénin peut être mis à jour afin de faire de ce réseau, un réseau GNSS RTK.*

Mots clés : station permanente, système unique de référence, conflit foncier, réseau GNSS RTK

Le Bénin a mis en place un réseau géodésique de premier ordre constitué de 60 points (implantés et exploités) et de second ordre constitué de 500 points (en cours d'implantation). De plus, 7 stations de référence GNSS permanentes ont été déployées offrant un outil moderne à la localisation et permettant d'effectuer des travaux de positionnement centimétrique par le post-traitement en utilisant un seul récepteur et un positionnement à ± 2 mètres de précision, par corrections différentielles.

Les 7 stations de référence GPS permanentes ont été implantées par l'IGN (Institut Géographique National) appuyées par des experts américains à travers le programme MCA. Les stations sont des points géodésiques établis sur des sites dégagés de tout obstacle et clôture. Sur chaque site, une antenne capte continuellement les signaux provenant des satellites GPS. Ces signaux sont décodés par un récepteur bi-fréquence (Trimble NetR5); ensuite, ils sont enregistrés, à l'intervalle d'une seconde, par un micro-ordinateur serveur, et ce, 24 heures par jour. Par la suite, un fichier est créé et comprimé sous forme exécutable (.exe). Ce fichier comprimé comprend, d'une part, les pseudo-distances et les mesures de phase d'onde porteuse sur les deux fréquences et, d'autre part, les éphémérides diffusées. Toutes ces données sont disponibles en format d'échange standard RINEX (Receiver Independent Exchange Format, version 2.11), qui est un format reconnu par la plupart des logiciels de traitement de données GPS. Mise à part les données diffusées par les satellites GPS, dans le fichier RINEX on peut avoir aussi la position géographique de la station ainsi que le type de récepteur et le type d'antenne.

Les stations permanentes du réseau géodésique CORS Bénin se composent de trois éléments majeurs:

- L'antenne GPS géodésique bi-fréquence sur son support :

Les antennes GPS du réseau CORS Bénin sont de type "Passif" (voir figure 1). Elles reçoivent des données provenant des satellites mais n'émettent aucune onde. Toutes les antennes sont montées sur un socle en béton armé. La hauteur du socle en béton armé est de 3,9 m.

- Le Récepteur GPS bi-fréquence :

Le réseau CORS Bénin est doté de récepteur Trimble NetR5 (figure 2). Le récepteur reçoit les signaux satellites de toutes les constellations existantes (GPS L1/L2/L2C, GLONASS L1/L2) et peuvent capter les signaux L5 et GALILEO. C'est une station permanente de référence pouvant émettre des corrections via internet (accès en GSM), via une radio PDL 450, ou logiciel Trimble.

- Lien de communication :

Les installations sont reliées aux serveurs par connexion téléphonique et d'autre par la connexion VSAT. Toutes les installations sont également ondulées et protégées contre la foudre.

Comme on peut le remarquer, les stations du réseau CORS Bénin ne dispose pas de modem radio ou gsm pour les corrections en temps réel. Ceci ne permet pas aux utilisateurs aussi de travailler en temps réel. Les utilisateurs sont contraints de travailler avec des appareils mono fréquences, télécharger sur internet les informations nécessaires pour le post traitement des données recueillies sur le terrain afin d'avoir une précision centrimétrique. Cette situation est déplorable vue la couverture de presque tout le territoire national par les réseaux

téléphoniques 3G. Les stations permanentes avec le matériel déjà installé ont la possibilité de transmettre des données par Internet à partir d'une adresse IP. Ceci est très pratique pour un traitement en temps réel.



Figure 1: Antenne GNSS avec mât



Figure 2 : Récepteur Trimble

par téléphone cellulaire, relever ou implanter tout détail physique avec une précision de quelques centimètres [1].

Le principe du réseau GNSS RTK apporte bien des avantages:

- Les corrections contiennent beaucoup moins d'erreurs systématiques et permettent de faire des lignes de base bien plus longues avec plus de fiabilité. En effet avec la mesure GPS classique RTK, la distance entre le mobile GPS de l'utilisateur et la station de référence ne doit pas excéder 15-20km (limites radio). Au-delà, les erreurs systématiques deviennent trop grandes et les mesures ne sont pas acceptables ;
- Le temps d'initialisation est nettement raccourci ;
- En cas de panne de l'une des stations de références, les corrections de la station la plus proche seraient alors envoyées à l'utilisateur ;
- Plus besoin d'installer le pivot (base) avant de commencer, ni de le déplacer si la portabilité n'est pas bonne.

Le signal qui contient les données pourra être accessible à la communauté géomatique. La portée dépend de la couverture téléphonique, des conditions ionosphériques et surtout des instruments utilisés. Plusieurs solutions techniques RTN sont utilisées, telles que la méthode de station de référence virtuelle (SRV), le concept d'auxiliaire principal (MAC) et le Flächen Korrektur Parameter (FKP [paramètre de correction de zone])

La figure 3 illustre le mode de fonctionnement RTN par la méthode de station de référence virtuelle (SRV). Il ressort de l'analyse de la figure 3 qu'au point [2] :

- 1- Les données des stations de références sont envoyées aux serveurs toutes les secondes ;
- 2- Lorsque l'utilisateur vient s'identifier dans le réseau, il transmet sa position aux serveurs en utilisant la position de navigation de son récepteur GPS mobile ;
- 3- Les serveurs utilisent la position envoyée par l'utilisateur pour créer la station virtuelle en fonction de toutes les données des stations de références se situant à proximité de l'utilisateur ;
- 4- Les serveurs transmettent les informations de corrections à l'utilisateur en utilisant l'internet mobile.

Conclusion :

Le Bénin a déjà fait un grand pas en se dotant d'un réseau de station permanente. Mais le mode de fonctionnement utilisé ne permet pas d'exploiter toutes les capacités de la

technologie GPS et le matériel installé. Vu l'évolution des réseaux téléphoniques et la grande couverture du territoire Béninois en réseau 3G, il est temps de penser à faire une mise à niveau du réseau CORS Bénin vers un réseau GPS RTK. Ainsi ces stations permettront également le positionnement instantané (ou en temps réel) par téléphone cellulaire avec une précision centimétrique dans le périmètre de couverture.

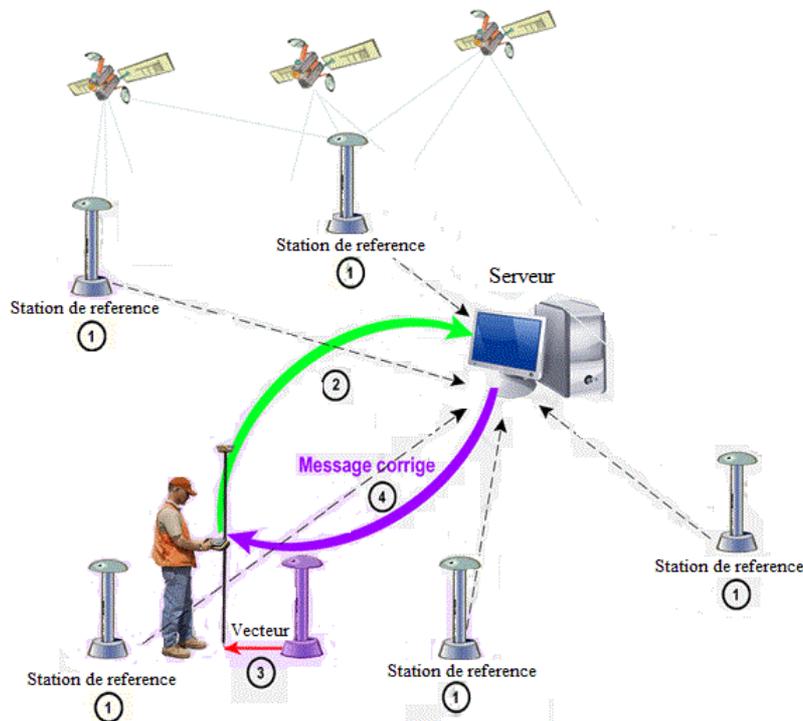


Figure 3. Mesure GNSS RTK en réseau.

Dans l'esprit d'une bonne gestion foncière et d'éviter au maximum les conflits fonciers, le Bénin doit ériger des bases d'étalonnage dans les principales régions, dans le but d'offrir aux usagers la possibilité de vérifier et d'étalonner des instruments de mesure.

Références bibliographiques:

1. *Brian Donahue, Jan Wentzel, Ron Berg*. Lignes directrices concernant les levés GNSS en mode RTK/RTN au Canada. 2003. 34p
2. <http://www.sat-info.fr/rubrique.le-reseau-gps.comment-cela-fonctionne-s.mesure-gps-rtk-en-reseau.php>

АНАЛИЗ СЕТИ ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩИХ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ В БЕНИНЕ: ПРИНЦИП РАБОТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Патрик Б.К. КОССУГБЕТО, аспирант
Московский государственный университет геодезии и картографии

На территории Республики Бенин в настоящее время существуют семь постоянно действующих базовых станций (ПДБС), входящих в состав всемирной геодезической сети. Создание ПДБС в Бенине направлено на наращивание картографического и топографического потенциала профессионалов из государственного и частного сектора и на решение земельных конфликтов. Целями являются: построение единой системы координат в Республике Бенин; ускорение регистрации прав собственности; создание надежной базы данных. Учитывая развитие мобильных сетей, оснащение ПДБС в Республике Бенин может быть обновлено, с целью использования ПДБС для реализации метода RTK.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: постоянно действующие базовые станции, единая система координат, Земельные конфликты, метод RTK.