

NATIONS UNIES
CONSEIL
ECONOMIQUE
ET SOCIAL



48154

Distr.
LIMITEE



E/CN.14/CART/19
E/CONF.43/19
9 mai 1963

Original : FRANCAIS

CONFERENCE CARTOGRAPHIQUE REGIONALE
DES NATIONS UNIES POUR L'AFRIQUE
Nairobi (Kenya), 1-13 juillet 1963
Point 7 de l'ordre du jour provisoire

NOTE SUR LE NIVELLEMENT DE PRECISION REALISE EN AFRIQUE
PAR LA FRANCE

(Communication présentée par le Gouvernement français)

NOTE SUR LE NIVELLEMENT DE PRECISION REALISE EN AFRIQUE
PAR LA FRANCE

(Communication de l'Institut Géographique National, Paris)

I. HISTORIQUE

A. Afrique du Nord (Algérie, Tunisie, Maroc)

Il faut remonter aux années 1887-1889 pour voir apparaître les premiers nivellements géométriques en Afrique. Les cheminements empruntés étaient les lignes principales de l'Algérie et de la Tunisie, l'origine des altitudes ayant été définie par un médimarémètre installé dans le port de La Goulette.

Vers 1911, fut créé au Maroc un réseau de Nivellement de précision dont le point de départ était une échelle de marée installée dans le port des Barcasses à Casablanca.

Jusqu'en 1914 la progression fut assez irrégulière mais ce ne fut qu'en 1920 que les polygones prirent vraiment forme.

A la veille de la seconde guerre mondiale le réseau algérien pratiquement terminé était constitué d'une douzaine de polygones d'un développement total de 8.000 km, tandis que Tunisie et Maroc ne comportaient chacun que 4.000 km. de nivellement environ.

Telle était en 1939 la situation du Nivellement de précision en Afrique du Nord, nivellement exécuté dans sa presque totalité par le Service Géographique de l'Armée à l'aide d'instruments modernes pour l'époque et de méthodes opératoires offrant toutes les garanties nécessaires à l'instar de ceux et de celles utilisés au Service du Nivellement Général de la France.

Mais à cette date le SGA ne peut parfaire l'oeuvre c'est à dire faire rénover certaines lignes très anciennes, réitérer certains polygones à fortes fermetures, enfin compenser les réseaux algériens et tunisiens les plus complets pour leur donner une origine et des altitudes définitives; en effet les altitudes avaient été calculées au fur et à mesure des travaux pour répondre aux besoins urgents des Travaux Publics.

Grâce à l'Institut Géographique National l'homogénéisation du réseau algérien a été réalisée vers 1950. Les travaux des brigades envoyées permirent non seulement d'arrêter la fermeture des polygones principaux mais aussi de poursuivre les itinéraires sud au delà des limites sahariennes. En Tunisie les opérations se limitèrent à un itinéraire de jonction du réseau au port de La Goulette où fut choisi définitivement l'origine du Nivellement algérien.

Pour le compte du Maroc fut exécuté de 1955 à 1961 un ensemble neuf, cohérent et dense de nivellement atteignant au sud la frontière de Mauritanie. Ce réseau qui comprend des lignes de 1er ordre et de 2e ordre observées avec la même précision, a été compensé en bloc et ses altitudes calculées à partir d'un zéro moyen de Casablanca.

Enfin le Service Topographique Tunisien a pris en charge la réfection de son réseau depuis 1958 et a réalisé à ce jour 3.000 km. d'excellent nivellement de premier ordre.

B. Afrique équatoriale, Afrique de l'Ouest.

Une première mission de nivellement formée de deux opérateurs fut envoyée dans la région du Tchad en 1947. Son but n'était pas de créer un grand itinéraire de base mais plutôt d'exécuter des nivellements partiels assez denses dans une surface peu étendue pour répondre à des besoins locaux.

Si les avantages tirés de cette première mission en Afrique Noire furent modestes du point de vue du Nivellement d'ensemble, l'intérêt suscité par les résultats obtenus eut pour conséquence la continuité des opérations dans le sens sud-ouest pour donner au nivellement naissant une origine basée sur un niveau moyen marin. Deux ans à peine après la première dénivelée effectuée en plein territoire du Tchad, le port de Kribi était atteint. Entre temps un médimarémètre y avait été installé et quoique les observations n'y aient été enregistrées que pendant une courte période, un zéro moyen fut défini donnant une base acceptable pour le calcul des altitudes.

A la cadence de trois missions par an en moyenne, le nivellement s'est poursuivi sans discontinuer de 1950 à 1962.

En plus des grands polygones de premier ordre couvrant le territoire de l'Afrique équatoriale et toujours pour répondre à d'urgents besoins, des traverses de 2e ordre et même de 3e ordre ont été créées.

Des observations furent effectuées en un deuxième médimarémètre placé à Pointe Noire et ce sont à partir de ces observations que furent calculées les altitudes compensées et définitives du réseau d'Afrique équatoriale.

Parallèlement aux travaux de nivellement exécutés dans les Etats d'Afrique équatoriale, des travaux furent lancés en Afrique de l'Ouest avec cette fois comme point de départ, un marégraphe du Service Hydrographique à Dakar, et il fut possible de faire face immédiatement aux demandes d'altitudes.

De Dakar le réseau progressa successivement en 3 directions qui sont dans l'ordre chronologique :

- 1) Le sud pour atteindre la mer par Abidjan, Conakry et Lomé où des contrôles par fermetures sur zéro moyen ont été effectués par des observations sur des échelles de marée.
- 2) L'est pour atteindre le Tchad et faire la jonction avec le Nivellement d'Afrique équatoriale.
- 3) Le nord pour atteindre d'une part Tindouf, point de jonction avec le réseau nord africain et d'autre part, par deux grands itinéraires à travers le Niger et le Sahara pour atteindre le réseau algérien (Colomb-Béchar, In Salah).

Ainsi donc, considéré dans son ensemble tout le territoire africain est sillonné de grandes lignes de base, établissant la jonction de la Méditerranée (Tunis) aux quatre ports de l'Atlantique, Casablanca, Dakar, Kribi et Pointe-Noire.

II. METHODES EMPLOYEES, CONSERVATION DES RESEAUX

Outre sa précision, la principale qualité exigée d'un réseau moderne est la conservation; or dans les régions souvent désertiques, marécageuses et dépeuplées où il n'existe pas ou très peu d'ouvrages en matériaux durs, l'opérateur a été amené à construire les bornes lui-même et à les acheminer avec les matériaux nécessaires pour les implanter aux endroits choisis.

La densité de ces bornes varie avec les difficultés d'accès et de ravitaillement. En général il a été posé une borne tous les 5 km., mais sur certaines pistes non carrossables cette densité tombe à une borne par 10 km.

A l'échelle du territoire africain cette densité est suffisante, mais pour assurer au mieux la conservation du réseau établi, il conviendrait d'envisager la pose de bornes fondamentales de grandes dimensions, tous les 50 km. par exemple.

III. RESULTATS OBTENUS

Les polygones de premier ordre observés ont une longueur moyenne de 1.500 km. et une fermeture moyenne de 150 mm, ceci donne une erreur kilométrique probable d'environ 4 mm. au km. Cette valeur sera précisée dans les années à venir lorsque certaines sections appartenant à des polygones à fermeture anormale auront été reprises et lorsque sera réalisée la jonction de certains grands itinéraires actuellement en antennes à l'est du réseau.

La jonction des différents points de contact avec la mer offrirait un moyen très efficace du contrôle des opérations ainsi qu'un sujet de curiosité légitime. A cet égard il est intéressant de constater, en suivant les itinéraires les plus courts et les plus favorables, les écarts suivants calculés entre les zéros moyens :

Entre Tunis et Dakar	+ 35 cm (Tunis plus bas que Dakar)
Entre Dakar et Pointe-Noire	- 18 cm.

De même il est intéressant de comparer les écarts entre les niveaux moyens de points plus rapprochés.

- Dakar - Conakry - 9 cm
- Conakry - Abidjan - 18 cm
- Abidjan - Kribi + 12 cm
- Tunis - Casablanca + 23 cm

Un autre résultat permet de mettre en évidence la bonne concordance des nivellements africains. L'altitude du plan d'eau du Lac Tchad à un instant donné a été calculée à partir de Tunis, Dakar et Pointe-Noire au moyen des itinéraires suivants :

- Tunis, Ouargla, Fort Flatters, Tamanrasset, Agadès, Zinder, Lac Tchad;
- Dakar, Bamako, Ouagadougou, Niamey, Zinder, Lac Tchad;
- Pointe Noire, Lambaréné, Yaoundé, Garoua, Lac Tchad.

Les trois valeurs trouvées sont remarquablement concordantes.

A partir de Dakar	281m, 68cm
Tunis	281m, 77cm
Pointe Noire	281m, 89cm

Il est certain que dans ces conditions il est possible d'envisager une compensation d'ensemble du bloc africain s'appuyant sur trois zéros : Dakar, Tunis et Pointe-Noire. Cette compensation qui devra être nécessairement réalisée dans les années à venir permettra d'éviter la gêne qui résulte de la présence de blocs juxtaposés compensés isolément.

- - - - -