



NATIONS UNIES
CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL

55167
Distr.:
GENERALE

E/ECA/NRD/CART/51
11 novembre 1986

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE

**Sixième réunion de la Conférence cartographique
régionale des Nations Unies pour l'Afrique**

Addis-Abeba (Ethiopie), 10-17 novembre 1986

LES ACTIVITES CARTOGRAPHIQUES EN ZAMBIE

PAR JOSEPH K.W. MUSABULA,

CARTOGAPHE EN CHEF, SERVICE DES LEVES (SURVEY DEPARTMENT)
LUSAKA (ZAMBIE)

1. Introduction

La République de Zambie est bordée par l'Angola à l'ouest, le Zaïre au nord, le Malawi et la République-Unie de Tanzanie à l'est, le Mozambique au sud-ouest et, enfin, le Botswana et le Zimbabwe au sud. Elle s'étend sur une superficie de 752 618 km², entre 8° et 18° de latitude S. et 22° et 34° de longitude E.

Etant donné que les cartes constituent les sources les plus précises et fiables d'information au service du développement national, le Service des levés s'attache à exploiter les ressources cartographiques du pays à l'aide de technologies de pointe.

1.2 C'est en vue de parvenir à cet objectif que le Service a acquis de nouveaux équipements modernes en matière de photogrammétrie, levés et établissement de cartes, photographie et cartographie. Il a également permis aux jeunes zambiens diplômés du secondaire, ainsi qu'à d'autres opérateurs, de bénéficier d'une formation en ce domaine.

2. Activités cartographiques

Le Service des levés est la seule agence cartographique en Zambie et ses services sont constamment requis par diverses institutions, notamment en ce qui concerne l'établissement ou la mise à jour de cartes.

Le Service a entrepris les activités suivantes :

- a) Etablissement de nouvelles cartes au 1:100 000 de l'ouest du pays ainsi que d'autres régions;
- b) Etablissement de nouvelles cartes au 1:50 000;

- c) Tracé des courbes de niveau pour les feuilles à l'échelle de 1:50 000;
- d) Révision des feuilles à l'échelle de 1:50 000;
- e) Exécution de cartes destinées aux projets agricoles et techniques.

2.1 Cartes à l'échelle de 1:100 000

Il est prévu d'établir 60 feuilles à l'échelle de 1:100 000 de la province de l'Ouest et de certaines régions des provinces du Nord-Ouest et du Sud. Ces zones n'avaient fait l'objet que de cartes au 1:250 000, exécutées il y a 17 ans, à l'aide de photocartes et de gabarits. A ce jour, 19 feuilles ont été publiées, 4 sont en cours de publication et 17 autres disponibles sous forme d'épreuve couleur. Ces activités, lancées en 1980, auraient dû être achevées en 1986; toutefois, cela n'a pas été possible étant donné le manque d'équipement et la difficulté d'accéder aux zones mentionnées ci-dessus. Il est à espérer qu'elles seront menées à bien d'ici 1989.

2.2 Nouvelles cartes à l'échelle de 1:50 000

Certaines zones urbaines des provinces de l'Ouest et du Nord-Ouest, pour lesquelles il existe des cartes au 1:100 000, font l'objet de nouvelles cartes à l'échelle de 1:50 000 avec des courbes de niveau distantes de 20 m. Onze feuilles portant sur les zones urbaines sont prévues et trois d'entre elles ont été publiées.

2.3 Etablissement de courbes de niveau pour les feuilles à l'échelle de 1:50 000

Quarante-neuf feuilles à l'échelle de 1:50 000, portant sur la zone d'exploitation du cuivre et une partie de la province du Nord-Ouest étaient dépourvues de courbes de niveau. Il est actuellement procédé, grâce à de nouvelles photographies aériennes, à l'établissement de ces courbes ainsi qu'à la révision des feuilles. Ces travaux seront achevés d'ici la fin de 1986.

2.4 Révision des feuilles à l'échelle de 1:50 000

Les feuilles à l'échelle de 1:50 000 font l'objet d'une révision permanente, particulièrement celles concernant les lignes de chemin de fer et les régions où des projets de développement sont en cours d'exécution.

2.5 Etablissement de cartes destinées à des projets agricoles et techniques

Le Service produit également des cartes à grande échelle concernant les villes et leurs banlieues; ces cartes sont destinées à permettre la réalisation de projets de communication et d'aménagement urbain. D'autres cartes sont produites en vue de répondre aux besoins du ministère de l'agriculture, notamment pour des programmes d'irrigation et de conservation des sols. Ces cartes sont à l'échelle de 1:2 500, 1:5 000 et 1:10 000.

3. Photographie aérienne

Depuis longtemps, la Zambie a eu recours à la photographie aérienne en divers domaines. Sa photothèque du Service contient des photographies aériennes couvrant l'ensemble du territoire. Les premières d'entre elles datent de 1928. Un programme de couverture de l'ensemble du pays en 1954 a été lancé et s'accompagne d'une mise à jour annuelle.

La photographie aérienne constitue le fondement de toutes les activités de cartographie topographique en Zambie. Elle est également largement utilisée pour la planification agricole, la prospection minière et hydrologique, l'aménagement urbain, les études de sols, la sylviculture, etc..

La Zambie est, en ce domaine, en avance sur de nombreux pays voisins et il ne fait guère de doute que la photographie aérienne continuera d'être utilisée avec profit pour le développement du pays.

4. Photogrammétrie

Toutes les activités de cartographie topographique reposent sur la photogrammétrie (voir paragraphe 2 ci-dessus). La photogrammétrie est également utilisée pour les levés de cadastre.

En outre, elle sert à renforcer la préparation des cartes par la méthode AIM suivie d'une compensation sur bandes ou sur clichés grâce à un ordinateur de type IBM 4341.

5. Cartographie

L'année écoulée a été marquée par un accroissement considérable des activités de production et de révision d'un grand nombre de cartes topographiques destinées notamment à l'administration, aux études techniques, à la défense, au tourisme, à l'enseignement et à la planification. C'est ainsi que 90 p. 100 du territoire a fait l'objet de cartes au 1:50 000, qui constitue la série nationale la plus importante. Ces cartes ont été établies à partir des photographies aériennes les plus récentes. La plupart des feuilles à courbes de niveau ont été recompilées et converties au système métrique, avec des courbes distantes de 20m.

5.1 Trente feuilles ont été exécutées à l'échelle de 1:100 000, dont 26 ont été publiées à ce jour. Ces feuilles ne portent que sur des zones peu étendues des régions de Luapula, du Nord, de l'Ouest et du Nord-Ouest. Il est prévu d'établir des cartes pour les autres zones (phases I, II, III et IV) de l'ouest du pays.

5.2 Quatre feuilles à l'échelle de 1:750 000 ont été produites et publiées avec des normes provisoires : Nord-Ouest, Nord-Est, Sud-Ouest et Sud-Est.

5.3 Le Service se charge également d'établir des cartes au 1:250 000. Il en existe actuellement 54 feuilles, couvrant la presque totalité du territoire, et remises à jour chaque fois que l'on dispose de nouvelles sources (par exemple, cartes révisées à l'échelle 1:50 000). Ces cartes sont produites en sept couleurs avec des courbes de niveau distantes de 50m.

5.4 La section de cartographie est également responsable de la révision périodique des cartes aéronautiques (CAM) de l'Organisation de l'aviation civile internationale. Il s'agit des feuilles No. 3054 (Kasama), 3152 (Lusaka) et 3153 (Blantyre). Par ailleurs, la carte de relief de la Zambie au 1:1 500 000 a été mise à jour et publiée.

5.5 Atlas national

Le Service est chargé de préparer l'Atlas national dont la première édition avait été publiée avant l'indépendance.

Un certain nombre de cartes avaient été révisées vers la fin des années 60 et au début des années 70; toutefois, la plupart d'entre elles doivent être remises à jour.

Dans sa présentation originelle, par feuilles séparées, l'Atlas national faisait surtout ressortir la géographie physique du territoire (végétation, sols, etc.). La prochaine édition, revue et augmentée, doit illustrer de façon plus détaillée les caractéristiques naturelles, sociales et économiques de la Zambie. C'est ainsi que de nouveaux domaines, tels que les services sociaux, l'industrie, l'agriculture, les communications et les établissements urbains, doivent tout particulièrement illustrer le développement de la Zambie depuis son accession à l'indépendance.

Objectifs du projet

Les cartes qui feront partie de l'Atlas national doivent présenter un intérêt pratique pour les responsables tant de l'administration publique que du secteur privé, les planificateurs régionaux et nationaux, les chercheurs et les enseignants et, d'une manière générale, le grand public intéressé par la répartition géographique des caractéristiques analysées.

Ce projet a donc pour objectifs principaux :

- a) La compilation de cartes illustrant les caractéristiques de l'environnement physique et la répartition spatiale en matière de population, agriculture, industrie et activités socio-économiques;
- b) La compilation et la mise à jour de cartes pouvant servir de fondement à la prise de décision et à la planification;
- c) L'exécution de cartes thématiques et la réalisation d'analyses spatiales nécessaires à la planification ainsi que la production d'un outil qui sera le fondement de la recherche et de l'activité cartographiques;
- d) La production d'un document pouvant être utilisé dans les écoles et les instituts d'enseignement supérieur.

A cet effet, il a été créé un comité de coordination des travaux relatifs à l'Atlas national.

6. Normalisation des noms géographiques en Zambie

Il a été créé, en 1978, un comité permanent sur la normalisation des noms géographiques, qui a pour mandat de prêter avis aux pouvoirs publics en ce qui concerne la nomenclature géographique en Zambie. Il est composé d'opérateurs, - géographes, cartographes, historiens, linguistes et administrateurs.

Dès sa création, le Comité s'est penché principalement sur la révision du répertoire toponymique publié en 1966. En outre, il s'attelle à la réorganisation des sous-comités de province et de district afin que soit formulée une politique de normalisation des noms géographiques en Zambie. Il est à noter, cependant, que les travaux du Comité souffrent d'un certain retard dû au manque de soutien de la part des autorités pertinentes. Le répertoire toponymique publié en 1966 contient quelque 35 000 noms; la nouvelle édition en contiendra environ 45 000.

7. Reproduction photographique

La section de reprographie, qui a été renouvée grâce à une aide du Service suédois des levés, par l'intermédiaire de l'Organisme suédois de développement international, est aujourd'hui en mesure d'accomplir au mieux les activités suivantes :

- a) Agrandissements rectifiés de photographies aériennes à diverses échelles et sur épreuves au bromure d'argent, utilisés pour la production et la programmation de cartes;
- b) Agrandissements et réductions de cartes, diagrammes, plans généraux de levés et autres travaux, à différentes échelles;
- c) Production de films négatifs/positifs pour cartes à grande et petite échelles;
- d) Traitement de diatypes et de films pelliculables;
- e) Impression de photographies aériennes sous forme de diapositives et de planches de contact, utilisées principalement par les sections de photogrammétrie et de cartographie ainsi que par divers organismes de planification;
- f) Etablissement de négatifs et séparation de couleurs de toutes les cartes produites par le Service ou par d'autres organismes nationaux.

8. Travaux géodésiques

8.1 Stations de triangulation et de trigonométrie

Depuis 1983, il n'a été effectué aucune activité de triangulation; celles de polygonation ont été peu importantes et n'ont porté que sur des travaux de troisième ordre. Quelques points de référence d'ordre inférieur ont été définis dans des zones construites pour préparer les levés cadastraux. Toutefois, le Service s'attache à tirer le meilleur profit du réseau de stations de triangulation.

8.2 Nivellement

Le programme de nivellement de précision motorisé le long de la route du Nord et de la route de l'Est s'est arrêté en 1984, les fonds n'ayant pas été disponibles en 1985 et 1986. Il s'agit, à long terme, de mener à bien le nivellement de ces itinéraires et d'établir la jonction avec le nivellement de précision au Malawi. Ce sont là les seules activités de nivellement ayant été exécutées.

8.3 Levés par système Doppler

La détermination des points Doppler pour la préparation de nouvelles cartes concernant l'ouest de la Zambie a été effectuée à l'aide de matériel JMR-1 prêté par le Service suédois des levés et menée à bien, conjointement avec cet organisme, en 1984. Il n'est pas prévu d'effectuer d'autres levés Doppler mais plutôt de recourir, le cas échéant, au système de calibration au sol, lequel est moins onéreux.

9. Levés cadastraux

Le levé cadastral doit permettre de mesurer, définir et relever les limites et la taille des parcelles de terrain en vue de les enregistrer au Service des titres fonciers.

9.1 Services régionaux des levés

Le Service des levés ne comporte que quatre bureaux régionaux, mais il est prévu d'en créer un cinquième à Kabwe. En outre, sous réserve de la disponibilité de fonds et d'infrastructures matérielles, le Service des levés devrait être décentralisé et avoir des antennes dans chaque chef-lieu de province. Les bureaux régionaux sont chargés principalement d'établir les levés cadastraux afin d'exécuter les schémas requis par la loi pour l'établissement des titres de propriété sur une période de 99 ans.

9.2 Contrôle des levés

Tous les levés cadastraux, qu'ils soient effectués par les services publics ou par des géomètres privés, sont, de par la loi, soumis au contrôle et à l'approbation du Commissaire aux levés (section des contrôles des levés).

9.3 Bureau des plans cadastraux

Le bureau des plans cadastraux est chargé, au sein du commissariat aux levés, d'exécuter les plans concernant toutes les parcelles ayant fait l'objet d'un levé par les services publics et d'effectuer les schémas et esquisses nécessaires à l'établissement de titres de propriété pour des périodes de 99 et 14 ans.

9.4 Enregistrement des titres de propriété

L'enregistrement des titres de propriété relève du commissariat à la propriété foncière.

10. Télédétection

La Zambie a bénéficié, en tant que membre à part entière du Centre régional de services spécialisés dans le domaine des levés, des cartes et de la télédétection de Nairobi (Kenya), des services dispensés par le Centre. Par ailleurs, le Satimage de Kiruna (Suède) a été utilisé pour certains projets particuliers de télédétection.

10.1 Comité national de télédétection

Le Service des levés a, avec d'autres institutions, créé un comité national de la télédétection en vue de promouvoir les activités en ce domaine et de les coordonner avec celles d'autres organismes pertinents.

10.2 Participation aux activités de télédétection

Cinq membres du personnel de la section de cartographie ont participé, au Centre régional de Nairobi, à des stages de courte durée portant sur les applications de la télédétection. En outre, un cadre supérieur de cette même section a participé, en Union soviétique, au cours interrégional de formation organisé par les Nations Unies et portant sur l'utilisation d'images satellite pour l'établissement de cartes thématiques. En Zambie même, le Comité national de télédétection a organisé un premier cours d'introduction à la télédétection et à ses applications à l'agriculture, à la sylviculture et autres domaines connexes. Y ont assisté 13 fonctionnaires des administrations suivantes : agriculture, forêts, ressources naturelles, études pédologiques, statistique, géographie et levés et du Conseil national de la recherche scientifique. Le succès de ce cours permet d'envisager d'en organiser d'autres.

10.3 Applications de la télédétection

Projet A : Le Gouvernement zambien a, par l'intermédiaire du groupe d'étude des sols du ministère de l'agriculture et de la section de cartographie du Service des levés, en coopération avec le Centre régional de services spécialisés dans le domaine des levés, des cartes et de la télédétection de Nairobi (Kenya), lancé un projet portant sur la province du Nord-Ouest (exécution de cartes des sols au 1:500 000) visant à établir l'inventaire des principaux types de sols dans cette région. Ce projet porte sur une superficie de 82 091 km² dans les districts de Kasempa, Solwezi et Mwinilunga.

Projet B : Le Département de géographie de l'Université de Zambie a utilisé le système Landsat pour l'étude des plaines alluviales du bassin du fleuve Kafue.

Projet C : Le Département des travaux géologiques a eu recours à l'utilisation d'images satellite pour l'interprétation géologique destinée à la prospection minière.

Le projet A a permis :

- i) L'exécution de cartes des sols à l'échelle de 1:500 000;
- ii) La description des principaux types de sols en vue d'une évaluation économique;
- iii) La formation de techniciens zambiens en vue de l'exécution de projets du même type dans d'autres régions.

Le projet B a permis de montrer que les images obtenues par Landsat pouvaient :

- i) Fournir des renseignements utiles sur les eaux souterraines;
- ii) Permettre de distinguer les zones d'agriculture de subsistance d'autres zones adjacentes où l'exploitation agricole et les établissements humains sont interdits;
- iii) Permettre de distinguer, dans certains cas, les zones d'agriculture de subsistance de celles d'agriculture marchande;
- iv) Donner, lorsqu'elles étaient prises au mois d'août, une image très nette de certaines zones irriguées;
- v) Permettre de relever l'évolution annuelle et saisonnière des plaines alluviales;
- vi) Donner des informations relativement détaillées en vue de l'établissement de cartes et de la mesure de grandes superficies.

Le projet C a montré l'intérêt de l'utilisation d'images Landsat pour contrôler les trajectoires de vol et détecter les anomalies magnétiques.

10.4 Futures applications

A l'heure actuelle, le Service des forêts envisage d'utiliser les techniques de télédétection pour contrôler le déboisement et effectuer un inventaire des ressources forestières. Le Service des eaux prévoit d'utiliser les images satellite en vue de déterminer les causes de l'érosion alarmante dans la vallée de Luangwa (14 000 km² environ).

La Zambie doit, enfin, participer au système de prévision avancée des récoltes grâce à l'utilisation d'images satellite, par l'intermédiaire de la Conférence de coordination du développement de l'Afrique australe, en collaboration avec la FAO.

11. Besoins de formation

Avec l'application de nouvelles méthodes et techniques, il devient nécessaire de former un plus grand nombre de techniciens. Cela s'est particulièrement fait sentir lorsque le Service des levés a décidé d'utiliser pour la première fois

la méthode de positionnement par levés Doppler, pour l'établissement de cartes au 1:100 000. A cette occasion, le personnel d'exécution a bénéficié d'une formation sur le terrain, notamment en ce qui concerne l'utilisation de matériel JMR. L'acquisition de petits ordinateurs de bureau pour le traitement des données recueillies sur le terrain a exigé la formation d'agents d'exécution, qui ont dû apprendre non seulement à se servir d'ordinateurs mais à écrire leurs propres programmes en langage Basic. De même, à l'occasion de l'acquisition de nouveaux instruments par les sections de cartographie, de photogrammétrie et de reprographie, des techniciens ont suivi des cours de formation tant à l'étranger qu'en Zambie même.

Pour ce qui est de la télédétection, certains fonctionnaires ont suivi des stages de formation de base au Centre régional de Nairobi. Il conviendra toutefois de renforcer la formation au fur et à mesure de l'utilisation des applications de la télédétection et de l'achat de nouveaux équipements.

Il importe, également, non seulement de former des techniciens dans les diverses sections, mais encore d'organiser des cours de recyclage pour les cadres supérieurs afin qu'ils soient tenus au courant des progrès effectués dans leurs domaines respectifs.

12. Conclusion

Bien que le Service des levés ne dispose que de moyens limités, il a tiré le plus grand profit de ses ressources et a permis à la Zambie d'atteindre un haut niveau et une importante couverture en matière de cartographie.

13. On trouve ci-joint des tableaux illustrant divers aspects du présent rapport.