

VUES DU CIEL, LES CULTURES SE PORTENT BIEN

HUGH WESTRUP

Ron Bullock était décontenancé devant les tracasseries que lui causaient les agents des douanes canadiennes pour récupérer une bande informatique envoyée des États-Unis. «J'ai patiemment expliqué aux agents que cette bande ne contenait que des données scientifiques, mais ils n'ont rien voulu entendre. Je me suis bien demandé pourquoi», lance-t-il.

Les mains vides, Ron Bullock a regagné son bureau de l'Université de Waterloo et a demandé à l'administration de réclamer la bande pour lui. «Figurez-vous que les douaniers étaient persuadés que je recevais des vidéos pornographiques, car la bande portait la mention EROS sur l'emballage», ajoute-t-il.

Bien sûr, EROS est le petit chérubin qui s'occupe de stimuler l'amour «érotique» en lançant des flèches à ses victimes, mais c'est aussi un acronyme moderne qui représente une réalité bien différente, soit le Système d'observation des ressources terrestres ou en anglais, le *Earth Resources Observation System (EROS)*.

Ron Bullock est professeur de géographie à l'Université de Waterloo, en Ontario, au Canada. Les bandes informatiques reçues du centre de données EROS de Sioux Falls, au Dakota du Sud (États-Unis), contenaient des images satellites du Bassin du Sokoto-Rima, dans le Nord du Nigéria. Depuis maintenant deux ans, M. Bullock travaille conjointement avec une équipe de chercheurs du Nigéria à l'exécution d'une carte de cette région située

à la jonction de deux rivières importantes du Nigéria, la Sokoto et la Rima.

Le projet de cartographie, parrainé par la Division des sciences de l'information du CRDI, participe aux efforts que déploie le gouvernement du Nigéria pour encourager l'agriculture dans la région du Sokoto-Rima et dans d'autres parties du pays grâce à une meilleure information sur les modes de culture actuels.

L'Afrique occidentale qui autrefois exportait ses produits agricoles est devenue, depuis les années 1960, un importateur net d'aliments. Un tel revirement est désastreux pour un pays comme le Nigéria qui préférerait consacrer ses devises étrangères à l'importation de technologies.

Déjà, le gouvernement du Nigéria a construit des barrages sur les rivières Sokoto et Rima dans le but de fournir un approvisionnement en eau constant à de nombreux agriculteurs qui, jusqu'à maintenant, ne pouvaient cultiver leurs champs que pendant moins de six mois. Chaque année, de juin à septembre, la pluie tombe presque quotidiennement et le paysage ressemble aux champs de maïs de l'Ontario, de dire Ron Bullock. Cependant, le reste de l'année, il y a peu d'espoir de précipitations. La seule culture de saison sèche dans le bassin de la Sokoto-Rima se pratique dans la plaine d'inondation ou «fadama» qui borde les rivières. Le reste des terres agricoles, appelées «tudu», reste en jachère.

«Terre de chaleur et de poussière.» C'est en ces termes que Ron Bullock se rappelle Sokoto-

Rima par un jour type de la saison sèche. La température grimpe à 35 degrés Celsius et «l'harmattan», ce vent chaud du désert du Sahara, s'abat sur la région emportant avec lui du sable fin comme de la poudre. «Il y en a partout. Le sable fait grincer des dents, s'infiltre dans le nez et finit par rendre nos cheveux complètement blancs», assure M. Bullock.

«J'ai aussi été frappé par l'étendue des terres agricoles. Imaginez-vous une région d'une superficie équivalente à celle du Sud de l'Ontario (environ 175 000 kilomètres carrés) dont la presque totalité est cultivée à la main. On n'y voit pour ainsi dire jamais de charrues», ajoute-t-il.

Si les barrages des rivières Rima et Sokoto sont maintenant terminés, les Nigériens ont encore besoin de renseignements pour préparer des plans d'irrigation efficaces et déterminer quelles terres se prêtent à l'agriculture. A cette fin, les Nigériens ont besoin de cartes géographiques pour préciser la nature du sol, le type de culture et de végétation sauvage qui y poussent et la localisation des établissements humains.

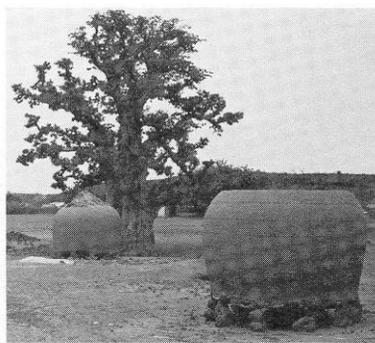
«La surveillance par satellite (l'une des grandes applications de la science de la télédétection) s'est révélée une excellente solution au problème de la fabrication de cartes de ressources dans une région aussi vaste que celle de Sokoto-Rima», affirme Ron Bullock. Les techniques traditionnelles de cartographie sont non seulement longues et onéreuses, mais aussi presque impossibles à réaliser dans une telle région. Les routes secondaires sont en si mauvais état que l'équipe de chercheurs composée de Nigériens et de Canadiens doit prendre un taxi de brousse différent pour chaque randonnée à la campagne. Les chauffeurs de taxi qui ont fait une fois la route refusent de revenir esquisser leurs véhicules dans ces nids de poule jonchés de pierres!

A la tête de l'équipe du Nigéria, Peter Adeniyi, professeur à l'Université de Lagos, a reçu son doctorat en télédétection de l'Université de Waterloo. C'est lui et une équipe d'étudiants de l'Université de Lagos qui analysent visuellement les images provenant des satellites américains de télédétection Landsat et donnent une étiquette aux diverses régions: lieux boisés, «fadamas» et autres. Cette analyse est menée

La même route en saison humide et en saison sèche. Les forts vents de «l'harmattan», chargés de poussières, compliquent les travaux de télédétection.



A droite, transport de la récolte de petit mil et silos d'entreposage au Nigéria. Ci-dessous, érosion dans le bassin du Sokoto-Rima. Déterminer si la nature du terrain se prête aux cultures est un des objets de l'étude par télédétection.



à l'aide d'un dispositif optique de fabrication canadienne appelé Procom.

Ensuite, de retour à l'Université de Waterloo, on effectue une analyse complémentaire à l'aide d'un ordinateur. Enfin, les scientifiques réunissent les deux interprétations afin de former une série finale de cartes. La télédétection peut paraître une science exacte, très perfectionnée, mais c'est aussi un art. Il faut savoir user de son jugement. «Comme on dit, le problème du géographe se résume à savoir où tracer la ligne», de signaler Ron Bullock.

Alors que le Canada, les États-Unis et d'autres pays industrialisés possèdent bien cette technologie de pointe qu'est la télédétection, ce domaine devient de plus en plus abordable pour les pays en développement. Grâce au CRDI, l'équipe de recherche du Nigéria vient d'acquiescer son premier ordinateur personnel IBM. Avec le progiciel d'analyse d'images Micropips, l'équipe de Lagos peut maintenant effectuer sa propre analyse informatique des images de Landsat.

«Le micro-ordinateur constitue un atout précieux, affirme Peter Adeniyi, mais les difficultés persistent lors de l'interprétation des données. Contrairement aux vastes champs de monoculture de l'Amérique du Nord, les parcelles de «fadama» du Nigéria sont petites et comportent habituellement plusieurs cultures comme le maïs, le mil, le sorgho ou le riz.» Ces détails sont impossibles à détecter par satellite; c'est pourquoi Peter Adeniyi et ses étudiants doivent d'abord visiter les lieux pour



estimer la production et les types de culture.

L'autre problème consiste à obtenir de bonnes photos pour toute l'année. Le Landsat survole Sokoto-Rima deux fois par mois et, grâce à ses capteurs, produit des images de la saison sèche et de la saison des pluies dans la région. Cependant, en été, lors de la saison des pluies, il faut capter des images du sol avant que celui-ci ne soit complètement obscurci par les nuages, ce qui représente un véritable tour de

force. Quant aux images d'hiver, elles doivent être prises avant le début des grands vents qui obscurcissent complètement le paysage.

Maintenant achevé aux deux tiers, le projet de télédétection a déjà produit des images et cartes Landsat de haute qualité. L'une des images, prise en août 1986, illustre une région de 2 000 kilomètres carrés entourant la ville de Birnin-Kebbi sur les rives de la Rima. Cette image ressemble à une peinture moderne dont les traits vert olive (la vallée riveraine) tranchent avec les tons de brun, de bourgogne et de rouge. Une interprétation informatique de la même image produit une photographie clairement démarquée et illustrée en couleurs vives: des parcelles vert fluorescent pour les champs de riz, turquoise pour les marécages incultes, roses pour les surfaces dénudées et ainsi de suite.

Ron Bullock et Peter Adeniyi espèrent que ces cartes déboucheront sur une meilleure gestion des terres dans le bassin de Sokoto-Rima. Ils espèrent aussi que les résultats amèneront le gouvernement du Nigéria à financer d'autres projets de télédétection ailleurs au pays. Cette opération pourrait même comprendre l'achat d'un ordinateur pour donner aux chercheurs de Lagos les moyens d'interpréter eux-mêmes les données. La télédétection aurait ainsi sa première base au Nigéria. ■



Hugh Westrup est rédacteur pigiste à Toronto (Canada).