

Spot et la croissance urbaine

L'accroissement rapide de la taille des villes la fiabilité relative et l'espacement dans le temps des recensements, font que les données démographiques des pays en développement sont rarement à jour. Les satellites à haute résolution, du type SPOT, peuvent offrir une alternative intéressante, notamment en matière de qualité des données urbaines et de fréquence de leur enregistrement. Toutefois, le manque d'expérience dans ce domaine nécessitait une étude précise de l'apport de l'imagerie spatiale dans la connaissance et la planification urbaine, ainsi qu'une évaluation rigoureuse des techniques employées. Une équipe de l'Orstom, en collaboration avec des chercheurs britanniques, a entrepris des recherches dans ce sens, portant sur trois villes francophones et deux villes anglophones d'Afrique : Conakry, Ouagadougou, Yaoundé, Ibadan et Nairobi.

La dynamique urbaine
du nord-est de Nairobi
entre 1987 et 1991

ZONE INDUSTRIELLE

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 40.975 ex 1

Cote : B

Le choix des villes étudiées dans ce programme s'est fait en tenant compte des problèmes techniques liés à l'imagerie satellitaire, aux conditions climatiques et à la disponibilité immédiate des images. Le programme s'est déroulé en plusieurs phases. En premier lieu, un travail logistique et documentaire, acquisition d'images spatiales des secteurs étudiés (prises entre décembre 1986 et janvier 1988) et inventaire des divers documents existants (cartes, plans de ville, photos aériennes, bibliographie générale ou spécialisée en télédétection), a permis de rassembler le matériel nécessaire au programme.

Après cela seulement, la phase de traitement des données a pu débuter au sein du laboratoire de télédétection. Des missions sur le terrain (10 à 15 jours pour chaque ville) ont permis de vérifier les informations, et de rencontrer les divers responsables des politiques urbaines.

Par la suite, l'achat de nouvelles images (prises de novembre 1989 à février 1992) a permis une analyse diachronique des données urbaines, étude qui a été retranscrite dans un rapport final.

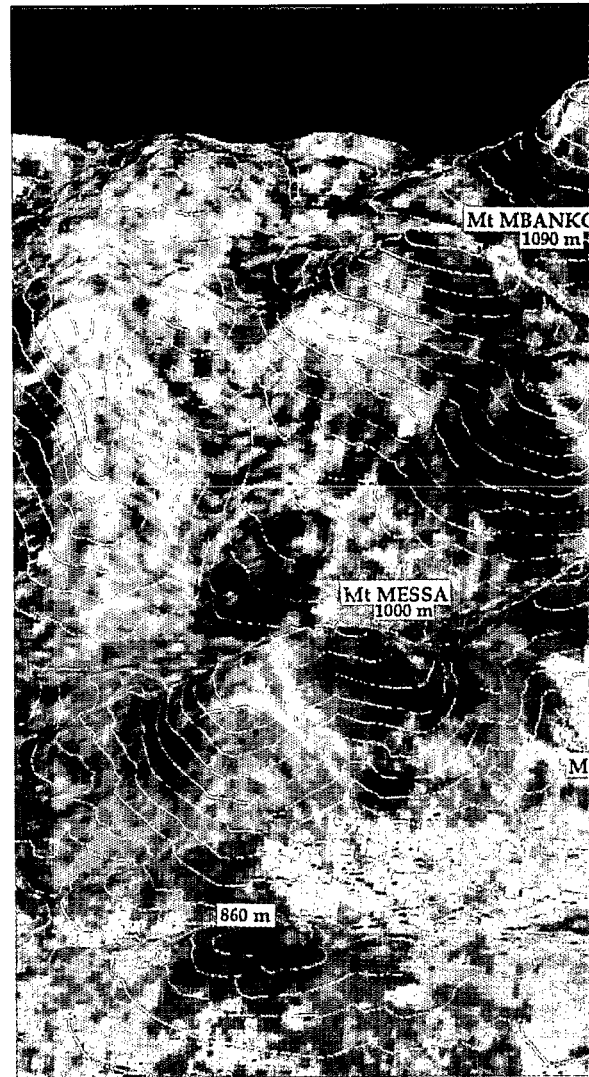
LES SPATIOCARTES

Plusieurs documents, dont des spatiocartes, ont été réalisés au cours de ce travail permettant de présenter diverses "approches" du phénomène urbain. Une spatiocarte est une carte réalisée à partir d'une image-satellite et renseignée (c'est-à-dire portant des indications toponymiques).

Le premier intérêt de ce document est de donner une image globale de la ville. L'image traitée (le plus souvent simplement en composition colorée*) peut tenir lieu de plan urbain. On gagne beaucoup en précision si l'on peut disposer en dehors des canaux* XS du canal panchromatique (précision à 10 m) sur lequel on peut caler les images dérivant des autres canaux. La réalisation d'une spatiocarte suppose, après traitement des images, un complètement sur le terrain, pour vérifier les informations, identifier la voirie, les principaux équipements et relever la toponymie : c'est la "vérité-terrain". Si l'on dispose d'une carte ou d'un plan plus anciens la superposition sur l'image donne l'essentiel des informations. Si les quartiers déjà cartographiés n'ont pas beaucoup évolué, le complètement peut alors se limiter aux quartiers nouveaux.

LES MODES D'OCCUPATION DU SOL

Un autre intérêt de l'exploitation des images-satellite est de montrer les grandes composantes de l'occupation du sol. On peut suivre pour cela une démarche de photo-interprétation des images élaborées à l'aide de diverses combinaisons de canaux, ou même à partir d'un seul. Les objets urbains se différenciant notamment par leurs couleurs, leurs formes,



leur texture (homogène ou hétérogène), leurs structures, mais aussi leur agencement, on peut parvenir à une bonne différenciation urbain/non-urbain, espaces bâtis/non-bâtis, et à une bonne localisation des tissus dans la ville permettant d'établir une typologie des quartiers.

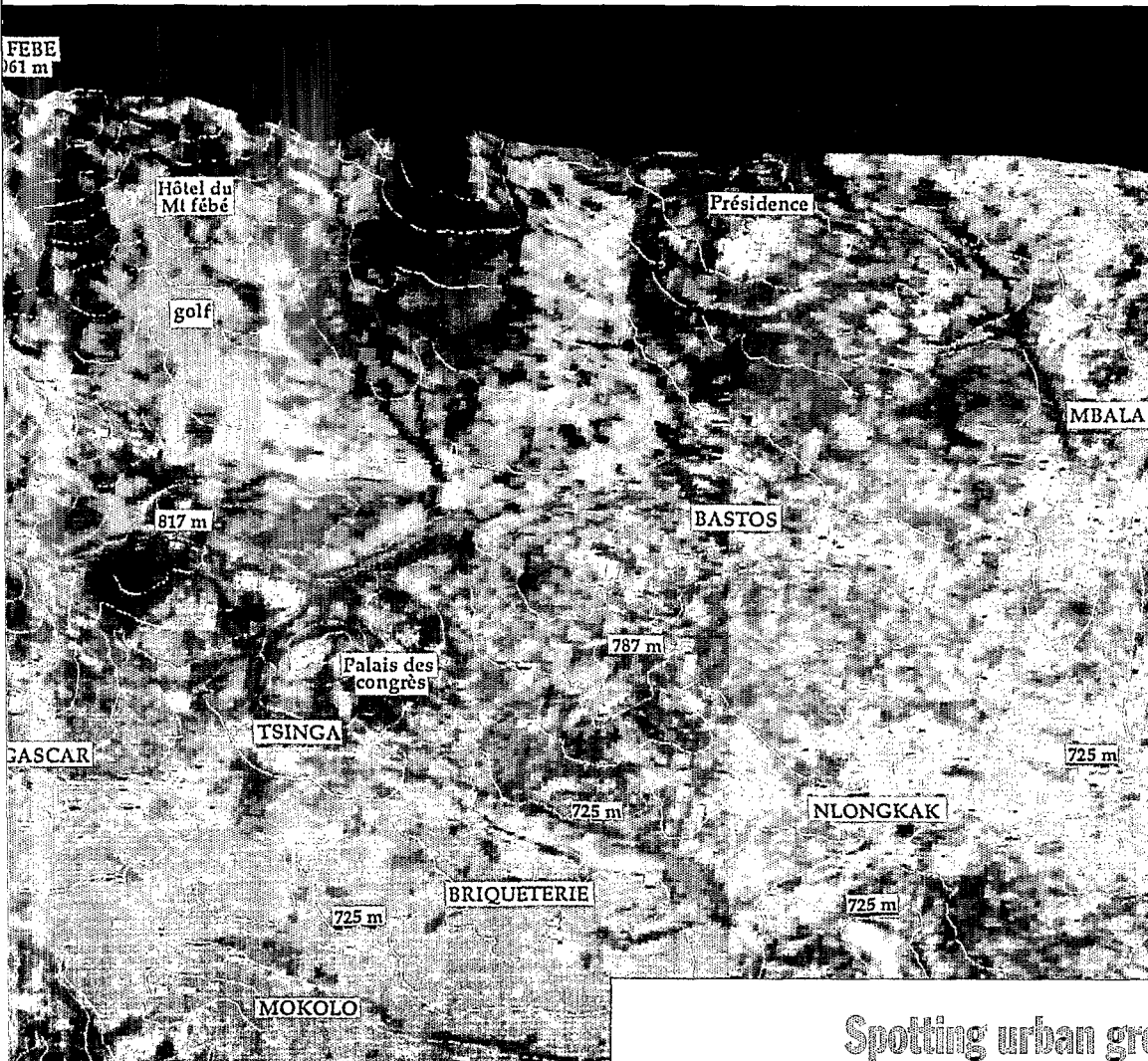
On peut distinguer les thèmes suivants, (les couleurs citées se réfèrent à des compositions colorées en fausses couleurs) :

La voirie principale apparaît bien sur les différentes villes (sauf dans le centre d'Ibadan, où la densité de l'habitat et l'étroitesse des voies de communication ne permettent pas de la distinguer de l'uniformité des toles rouillées qui recouvrent les maisons). Les grandes artères, la trame et le plan d'ensemble sont plus aisément visibles lorsque l'on dispose de la résolution du canal panchromatique que l'on peut superposer à une image multispectrale. A défaut d'image panchromatique, on peut utiliser le canal XS3, la voirie se différenciant la plupart du temps par ses basses valeurs de luminances.

Les principaux équipements publics ressortent bien s'ils sont de dimension suffisante. En revanche on isole plus difficilement les grands bâtiments qui



Conakry
Image multispectrale
mars 1990
Composition colorée
XS1, XS2, XS3. 20 m
de résolution.



Vue en perspective de Yaoundé à partir du modèle numérique de terrain. Grâce à cette vue en perspective (l'échelle des hauteurs a été exagérée trois fois) il apparaît très clairement que Yaoundé occupe un site au relief très contrasté. Ce dernier représente aujourd'hui un obstacle majeur à l'extension normale de la ville. A gauche de l'image, on distingue ainsi les nouvelles extensions du quartier populaire de Madagascar qui s'accrochent aux pentes du Mont Messa (1 000 m), ce qui ne va pas sans poser d'importants problèmes d'aménagement.

sont des constructions individuelles en centre ville. Ces centres-villes précisément sont partout bien marqués : la densité du bâti (en gris-bleu), la rareté de la végétation, le réseau dense des routes bitumées font ressortir de façon claire ce qui constitue le cœur de la ville.

Plus difficiles à appréhender sont les zones à vocation économique : les quartiers commerciaux se confondent avec les centres. Les emprises industrielles ou les zones d'entrepôts se distinguent, elles, par l'importance des édifices, l'étendue des "blocs" géométriques délimités par les rues, la rareté de la végétation, et parfois par une desserte ferroviaire.

Les quartiers d'habitation présentent une image diversifiée qui reflète assez bien leur composition sociologique ou leur formation historique : vieux quartiers denses (type centre d'Ibadan), quartiers résidentiels (type Bastos à Yaoundé) où les "concessions" sont vastes et bien "végétalisées", quartiers planifiés de type lotissement qui en fonction de leur densité ou de leur ancienneté se rapprochent de l'un ou l'autre des types mentionnés ci-dessus. Les quartiers populaires se distinguent par la densité des constructions (avec une réflectance particulière selon qu'il s'agit de

Spotting urban growth

Urban demographic data are rarely up to date in developing countries ; many towns are growing very fast, while censuses are infrequent, not always reliable and often published late.

Under an agreement with the ECC, Orstom and London consultants Environmental Resources Limited set about examining how high-resolution satellite images, from SPOT in particular, might help to improve this situation. The study covered Conakry, Ibadan, Nairobi, Ouagadougou and Yaoundé, and its remit was to characterize urban and peri-urban land use types, define town boundaries, identify changes, growth, direction of spread and the impact of urban growth on peri-urban areas.

The process involved purchasing SPOT images, gathering data from other documents (maps, town plans, aerial photos, publications), processing images and data, field trips to each town for ground checks and meetings with town planners, further processing, purchase of further SPOT images and diachronic analysis.

On the resulting maps one can distin-

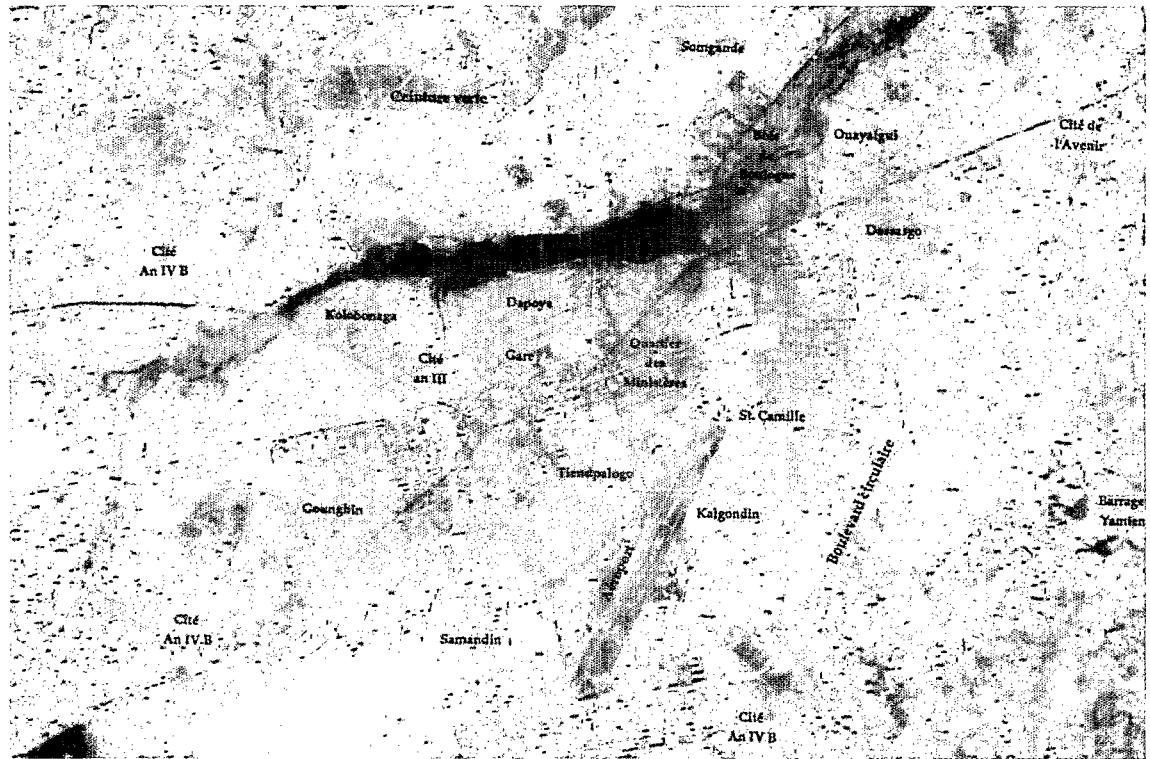
guish road networks, utilities such as airports and university campuses, central business districts, industrial zones and different types of residential district. In the surrounding areas, forest shows up well although farmland is harder to identify with certainty.

By comparing maps from different dates one can measure urban growth, identify any increase in density within the town, pick out new development sites, observe changes in peri-urban land use and monitor such inaccessible areas as mangrove swamps.

In Quito, Ecuador, a similar system has provided an up-to-date sampling basis for a demographic survey, taking a sample of housing blocks picked out from the computerized map.

Four-colour channels can only pick out objects of 10 m or more, so the most detailed maps possible are at a scale of 1 : 20,000. A further limitation is the limited availability of SPOT images. However, combined with ground checks and other data sources, satellite imagery clearly has a great contribution to make to urban geographical information.

Ouagadougou
 Novembre 1987. Ces deux images prises à deux années d'intervalle mettent en évidence les grands changements qui ont affecté la périphérie ouagalaise depuis 1985. Le très important programme de lotissement et de restructuration des quartiers spontanés qui a été entrepris se manifeste par l'extension de la ville lotie (le nouveau parcellaire se discerne bien à l'Est de la capitale, au-delà du boulevard circulaire). En contrepartie, l'augmentation des surfaces dénudées sujettes à l'érosion (en blanc) paraît inquiétante.



maisons où les tôles sont neuves ou bien de secteurs plus anciens à tôles rouillées, ou recouvertes de pousière). D'une manière générale la densité du bâti et celle de la végétation sont ainsi de bons indices du niveau social de ces quartiers. Il convient cependant, pour une bonne lisibilité de l'image de choisir un nombre limité de classes.

Il est à noter également que les secteurs peu denses sont plus faciles à identifier en zone de climat sec (exemple de Ouagadougou) qu'en zone tropicale humide où la végétation est omniprésente et a tendance à occulter le bâti.

Une place spéciale doit enfin être faite aux quartiers spontanés occupés par les plus défavorisés. L'occupation du sol se traduit généralement par un entassement de constructions disposées de manière anarchique. Ces zones (à Nairobi, par exemple) se distinguent bien des autres secteurs bâtis, car les toits des petites maisons jointives (comme dans le "core" d'Ibadan) donnent une réflectance uniforme qui se traduit par une couleur gris-bleutée très homogène.

L'ENVIRONNEMENT

Les *espaces naturels* qui apparaissent en fausses couleurs dans des teintes rouges virant sur le brun et le vert quand l'activité chlorophyllienne est réduite ou absente se localisent aisément. La végétation, c'est le cas à Yaoundé et Ibadan, est bien visible sur les images, elle apparaît en rouge vif dans ces agglomérations situées en zone de forêt équatoriale.

Il en est de même des forêts plantées (par exemple les bois de teck d'Ibadan). Les *zones cultivées* n'apparaissent pas toujours nettement, à l'exception tou-

tefois des rizières, identifiables, même en saison sèche, par leur quadrillage régulier, mais il faudrait pousser l'analyse plus loin pour séparer celles qui ont été récoltées la saison précédente et celles qui sont en jachère depuis plusieurs années; ou mieux, disposer d'images prises en saison de culture. Dans certains cas, à Conakry par exemple, les plantations de manguiers, si elles ont une taille suffisante, se remarquent par leur couleur et leur texture due à la disposition régulière des arbres. Mais pour le reste, il n'est guère possible d'identifier avec certitude les cultures maraîchères ou vivrières: il s'agit d'ailleurs souvent, au demeurant, de bas fonds et de champs de petite taille qui se distinguent mal de la végétation naturelle.

L'ANALYSE DIACHRONIQUE

Un autre aspect de cette recherche, et l'un des plus intéressants, est de mesurer la croissance spatiale de la ville. Dans la plupart des cas (celui de Conakry s'est avéré plus difficile), le "front urbain" apparaît assez nettement et l'on peut mesurer facilement les surfaces gagnées par l'urbanisation.

La limite de la ville, "zone continue d'espace bâti" laisse à l'extérieur des secteurs qui relèvent d'un "mitage" semi-urbain (ceux-ci peuvent témoigner, d'ailleurs, d'une extension en cours de la ville). Tandis qu'à l'intérieur même de la ville demeurent des espaces non construits (étendues d'eau, forêt résiduelle, parcs de loisirs ou terrains de sport).

Une autre technique réside dans la soustraction d'images. Le principe en est simple: il consiste à superposer deux images de dates différentes, à faire ressortir ce qui a pu changer entre ces deux dates et à édi-



Ouagadougou -
Novembre 1989.

ter une nouvelle carte montrant ces changements. Plusieurs précautions sont à prendre. D'une part cela suppose un calage rigoureux des deux images. D'autre part l'interprétation doit reposer sur un examen détaillé de tous ces objets nouveaux qui apparaissent : il peut s'agir soit de constructions nouvelles (elles res-

sortent bien si elles sont contiguës et nombreuses, moins bien s'il s'agit de constructions isolées), soit de constructions disparues, soit même de maisons dont les toits sur une image ont pu se confondre avec la voirie ou le terrain nu (le cas n'est pas rare s'il s'agit de pistes en terre et de maisons à toit de tôle recou-

Pour en savoir plus

Armand M., Campagne P., 1988. Aide à la mise à jour d'une base de données urbaines à partir des images du satellite SPOT. Plan urbain.

Ministère de l'Équipement et du Logement, Institut Géographique National.

Armand M., 1986.

Images satellites et planification des villes du Tiers Monde. Mondes en développement T. 14 n° 56, pp 197-222.

Bardinet C., 1987.

Télé-détection, environnement et urbanisation. Thèse. Université de Paris-St Denis, 2 vol., 567 p.

Barrett E., Champaud J., Chaume R., 1992.

Croissance urbaine, environnement et imagerie satellite. Vol. I Synthèse et recommandations 69 p. Vol II Monographies 231 p. Convention CEE /

Orstom 946 / 1990-24.

Cherel J.P., Chaume R., 1990. Utilisation de la télé-détection dans le programme Urbanisation et Santé à Pikine (Dakar). In : Villes et citadins du Tiers Monde, cahier n°4, dossier sur la télé-détection urbaine à l'Orstom, pp. 77-82.

CNRS, 1990.

Télé-détection et tiers-monde ; méthodologie, pratiques, nouveaux champs et nouveaux enjeux. Actes de la table ronde internationale Cnrs; apports de la télé-détection spatiale à l'étude des paysages et des systèmes agraires tropicaux, éditions du Cnrs, 394 p.

Dureau F., Barbary O., Michel A., Lortic B., 1989. Sondages aréolaires sur image-satellite pour des enquêtes socio-démographiques en milieu urbain. Manuel de formation, 15 fiches

Orstom, coll "Didactiques".

Dureau F., Lortic B., Michel A., Souris M., 1987. Télé-détection et Système d'Information Géographique.

Application au suivi de la morphologie et de la démographie d'une ville. Actes du colloque forum international de l'instrumentation et de l'information géographique. (ex. de Marseille et de Quito).

IAURIF, ICEA, Plan Urbain, 1988.

Expérimentation d'une méthode simplifiée de recueil de données urbaines à Bouaké - Côte d'Ivoire ; deuxième phase : Analyse comparative des informations extraites des photographies aériennes et des images satellitaires. Programme interministériel REXCOOP, 37 p.

Michel A., 1988.

Stratification de l'espace

urbain à partir d'images satellite pour réaliser un sondage à objectif démographique. Mise au point et évaluation des méthodes d'analyse des images SPOT et LANDSAT en milieu urbain. Thèse EHESS, 237 + 162 p.

Moreau N., 1991.

Contribution de la télé-détection à l'étude de l'évolution des paysages de mangroves de l'Afrique de l'Ouest. Thèse, Université de Bordeaux III, 270 p.

Oluborode O.J., 1990. L'imagerie SPOT, un outil pour la cartographie du recensement de population de la ville d'Ibadan (Nigéria). DESS de Télé-détection, Méthodes et Applications, GDTA.

Villes et Citadins du tiers monde, 1990. cahier n° 4. Dossier sur la télé-détection urbaine à l'Orstom, 136 p. Orstom.

LE CONTRAT

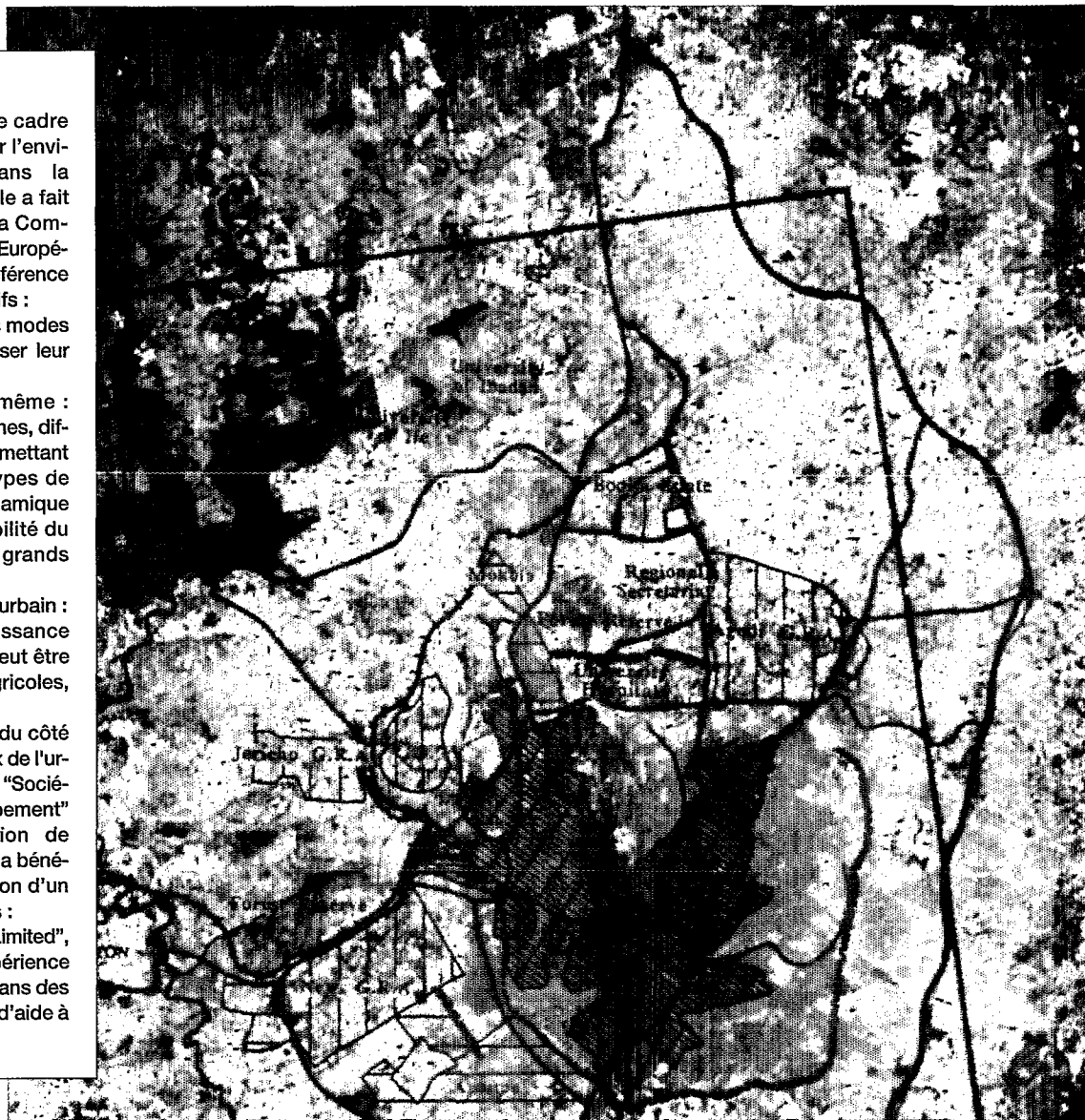
Cette étude entrait dans le cadre des actions sectorielles sur l'environnement, inscrites dans la convention de Lomé IV. Elle a fait l'objet d'un accord avec la Commission des Communautés Européennes dont les termes de référence précisaient ainsi les objectifs :

- Caractériser les différents modes d'occupation du sol et analyser leur évolution :

- sur le milieu urbain lui-même : déterminer les limites urbaines, différencier le tissu urbain en mettant en évidence les grands types de quartiers... visualiser la dynamique spatiale de la ville, la mobilité du front urbain, ainsi que les grands axes de croissance.

- Sur l'environnement péri-urbain : évaluer l'impact de la croissance urbaine sur ce milieu qui peut être naturel, utilisé à des fins agricoles, ou déjà urbanisé.

L'équipe a été constituée, du côté de l'Orstom par l'UR "Enjeux de l'urbanisation" du département "Sociétés, Urbanisation, Développement" et l'unité de télédétection de Montpellier. Le programme a bénéficié aussi de la collaboration d'un bureau d'étude de Londres : "Environmental Resources Limited", qui nous a apporté son expérience sur les pays anglophones dans des études d'environnement et d'aide à la décision.



Ibadan 1986
Composition colorée élaborée à partir des canaux XS1, XS2, XS3. La partie encadrée de la spatio-carte indique la distribution spatiale des principales zones habitées en 1966 (d'après Lloyd and all 1967 - The city of Ibadan. Cambrideg Univ. Press.)

vert de poussière) et qui apparaissent plus brillants parce qu'ils ont été renouvelés, ou tout simplement lavés par la pluie.

Malgré ces difficultés, qui ne peuvent être complètement résolues que par une observation de terrain, la technique est intéressante et permet de mesurer, en pixels, donc en surface les modifications apportées au paysage urbain, y compris pour la densification.

A titre d'exemple, cette technique a été appliquée sur la partie nord-est de Nairobi, ville qui connaît une très forte croissance.

Lorsque l'on ne dispose pas d'images multitemporelles, on peut utiliser comme éléments de comparaison des photographies aériennes ou des cartes plus anciennes préalablement numérisées

Ainsi, même si elle ne permet pas de prendre l'exacte mesure des changements intervenus, cette technique simple est un excellent guide de localisation des secteurs en évolution et d'estimation rapide des superficies.

INTÉRÊT ET LIMITES DE SPOT DANS LE DOMAINE URBAIN.

La première utilisation par les planificateurs est de pouvoir disposer de documents à jour sur l'ensemble de l'espace urbain. De nombreuses agglomérations, même parmi les plus grandes, sont dépourvues de plans récents. L'image permet de comparer ville officielle et extensions nouvelles, de faire ressortir les nouveaux chantiers, de montrer la densification à l'intérieur de la ville. Certes on n'en est pas encore à pouvoir préciser le nombre d'habitants, mais on peut mesurer avec une certaine précision la superficie consommée par l'urbanisation entre deux images.

De manière plus précise, l'image-satellite peut aussi fournir une base de sondage rigoureuse et à jour pour des enquêtes. L'expérience en a été faite pour la ville de Quito où une enquête démographique par sondage a été réalisée sur un échantillon d'ilots déterminé à partir d'une image-satellite permettant une estimation raisonnable des effectifs de la population.

De même la surveillance de l'environnement peut être facilitée par la comparaison des images, ce qui est utile pour des milieux difficiles d'accès comme la mangrove ou les bas-fonds.

L'utilisation de la spatio-carte a cependant ses limites, qui tiennent à la résolution des satellites: en l'état actuel la taille des objets observables ne peut être inférieure à 10 m en panchromatique (mais des progrès significatifs sont attendus à brève échéance). Dans sa traduction cartographique l'échelle permettant une bonne lisibilité est de l'ordre du 1/25 000 ou 1/20 000, mais pas au delà.

Une autre limite de la télédétection tient aussi à la disponibilité des images. Or celles-ci ne sont pas aussi répétitives qu'on ne le pense soit pour des raisons climatiques (en particulier sur les régions équatoriales) soit tout simplement parce que les capteurs des satellites ne fonctionnent désormais que si une commande est enregistrée.

L'imagerie prend tout son sens quand elle est couplée à d'autres moyens de connaissance de la ville. Intégrée dans un "observatoire" ou un "système de base de données", elle peut contribuer de manière remarquable à la mise à jour et à l'enrichissement de futurs systèmes d'information géographique en milieu urbain.

Régine Chaume et Jean-Philippe Cherel
Unité de Télédétection Orstom Montpellier
Jacques Champaud
département "Sociétés, urbanisation,
développement", UR "Enjeux de l'urbanisation"
Laboratoire "Population Environnement"
Marseille

Lexique :

Composition colorée : La couleur est utilisée pour représenter simultanément trois bandes spectrales d'une image multispectrale, ou trois néo-canaux quelconques, en créant une composition colorée ; chaque canal servant de composante primaire pour le système de représentation de couleurs choisi, en général, Rouge, Vert, Bleu. Dans le cas de scènes SPOT, nous parlerons de composition colorée en fausses couleurs.

Canaux : Les scènes du satellite SPOT couvrent une surface de 60 km sur 60 km. Elles peuvent être acquises en mode multispectral ou en mode panchromatique. Ces deux types de données complémentaires s'avèrent nécessaires pour aborder la problématique urbaine. En mode multispectral le satellite SPOT fournit trois images, trois canaux XS couvrant en partie le domaine du visible et du proche infrarouge. La résolution au sol est de 20 mètres. Les trois bandes spectrales, XS1 (vert), XS2 (rouge), XS3 (proche-infrarouge) ont été choisies lors de la définition de la charge utile de SPOT car elles autorisent de nombreuses études sur la végétation qui constituent un volet très important des programmes de télédétection. Avec ces trois canaux et cette résolution, moyenne pour le domaine urbain,

c'est la structure d'ensemble de la ville, plan et tissu, qui sera plutôt abordée. En mode panchromatique, SPOT enregistre une seule image couvrant l'essentiel du domaine visible mais avec une résolution portée à 10 mètres, donc deux fois plus fine qu'en mode XS. Avec ce canal panchromatique, c'est la finesse géométrique de l'image qui est privilégiée, ce qui est particulièrement intéressant dans le domaine urbain où les objets à identifier sont souvent de petite taille, surtout dans les villes de pays en développement.

Recalage d'images : Le recalage d'images consiste à déformer une image pour la rapporter à une géométrie de référence représentée par une autre image (prise par exemple sous un autre angle), une carte ou un plan. La recherche du modèle de déformation géométrique qui relie les images à recalculer s'effectue par la saisie de points d'appui identifiables sur les deux documents, et le calcul de la fonction qui permet de passer de l'une à l'autre des images.

Monitoreo del crecimiento demográfico urbano

Los censos demográficos urbanos están raramente al día en los países desarrollados, las poblaciones de los alrededores crecen con mucha rapidéz, y los censos no son frecuentes ni siempre realizables ; además de ser publicados con tardanza.

En base al acuerdo establecido con la Comunidad Europea (CE), el Orstom y los expertos del Environmental Resources Limited, han convenido en la realización de un estudio de censos demográficos urbanos, utilizando para lograrlo ; imágenes satélite de alta-resolución provenientes en particular de SPOT. El estudio se propone cubrir las ciudades de Conakry, Ibadan, Nairobi, Ouagadougou y Yaoundé, teniendo como objetivo : la caracterización de usos del suelo urbano y peri-urbano, la definición de los límites de los poblados, la identificación de los cambios sufridos por los mismos, el crecimiento de la población, detección de la orientación de la expansión de la población y, el impacto del crecimiento urbano en las áreas peri-urbanas. La realización del estudio implica la adquisición de las imágenes SPOT, la obtención y la colecta de datos a partir de diferentes fuentes (mapas, planes urbanos, fotografías en serie, bibliografía reconocida), procesamiento de datos y de imágenes, estudios de campo de cada poblado para realizar mapeos. Igualmente, se prevén reuniones con los representantes locales, adquisición de imágenes SPOT de repuesto y, la realización de análisis diacrónico.

De los mapas resultantes del estudio, podrán distinguirse : las redes de transporte, pistas de aeropuertos, campos universitarios y centro de la ciudad, zonas industriales y diferentes tipos de zonas residenciales.

En lo que respecta a los alrededores de los lugares de estudio, la vegetación logrará detectarse con facilidad y por el contrario, las zonas agrícolas no llegarán a percibirse con certeza.

Comparando los mapas de diferentes fechas se logra : conocer el crecimiento urbano, identificar todo tipo de aumento de densidad dentro de los límites del poblado, detectar los lugares de desarrollo reciente, observar los cambios efectuados en la utilización del suelo de las zonas peri-urbanas y, registro de las áreas de manglares.

En Quito, Ecuador, un sistema similar ha podido establecer las bases de un muestro actualizado de censo demográfico, tomando como muestra los terrenos de casas construídas, detectadas en el mapa computarizado.

Solo cuatro canales en color pueden detectar objetos de 10 metros o más, de tal forma que los mapas más detallados son los de una escala de 1:20,000.

La disponibilidad de imágenes SPOT se considera como una limitante. Sin embargo, si se les combina con los datos obtenidos de mapeos de suelos y otras fuentes de información, la imagen satélite aporta una gran contribución al establecimiento de la información geográfica urbana.

ORSTOM

A C T U A L I T É S

ENJEUX AMAZONIENS
PIÈGES À TSE-TSE
EN CENTRAFRIQUE
RÉSISTANCE AUX
PESTICIDES EN
NOUVELLE-CALÉDONIE
SPOT
ET LA CROISSANCE
URBAINE

N° 42
1994 - 30 F

L'INSTITUT
FRANÇAIS
DE RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 40.972 à 40.975 ex 1

Cote : B