

EVOLUTION DU COUVERT VEGETAL DANS LA REGION DE KINSHASA (1960-1987) SELON UNE APPROCHE CARTOGRAPHIQUE

Evolution of the vegetal cover of the Kinshasa area (Congo)
from 1960 to 1987: a cartographic approach.

K.W.T.TSHIBANGU*, P. ENGELS** & F. MALAISSE*

ABSTRACT

The extent of a progressive deforestation in the Kinshasa area has been determined by diachronous cartography. Maps dating from 1960, 1982 and 1987 were treated by computer digitizing and numerizing. Only the area shared by the three maps (1,243 km²) has been taken into consideration. The different legends have been merged into a common one made up of five units: urban area, forest, forest/wooded savanna mosaic, savanna and steppes including lands under cultivation and finally aquatic vegetation-swamps. The estimated changes during the 27 year interval are in percentage of the total area: +6% for the urban area, -31% for the forest -1% for the aquatic and swamp vegetation, +23% for the forest/savanna mosaic and only +3% for the savanna/steppe/cultivation area.

RESUME

Le degré de déforestation progressive de la région de Kinshasa a été étudié à l'aide d'une cartographie diachronique. Des documents cartographiques datant de 1960, 1982 et 1987 ont été soumis à un traitement de digitalisation et de numérisation. Seule, la zone commune aux trois cartes a été prise en considération. Les différentes légendes ont été fondues en une seule comportant cinq unités homogènes, à savoir: la zone urbaine, les forêts, la mosaïque forêt/savane, les savanes et steppes comprenant les espaces cultivés et une unité de végétation aquatique et de marécage. En 27 ans, l'évolution en pourcentage de la superficie totale (1.243 km²) a été la suivante: +6% pour la zone urbaine, -31% pour les forêts, +23% pour la mosaïque forêt/savane, -1% pour la végétation aquatique et seulement -3% pour l'ensemble savane/steppe/cultures.

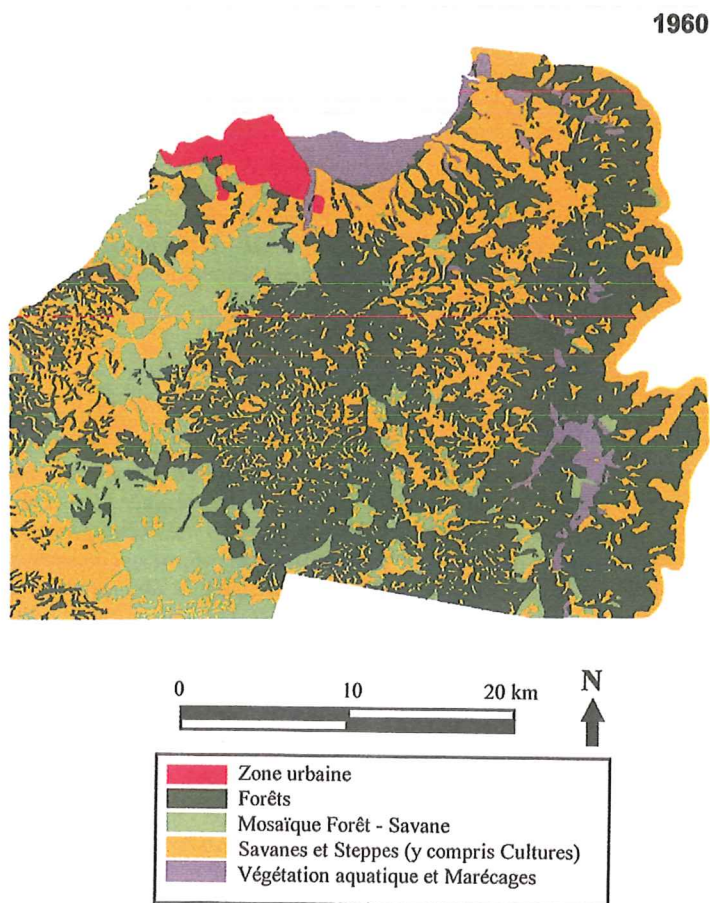
* Laboratoire d'Ecologie, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, B5030, Gembloux, Belgique

** Unité de Géopédologie, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, B5030, Gembloux Belgique

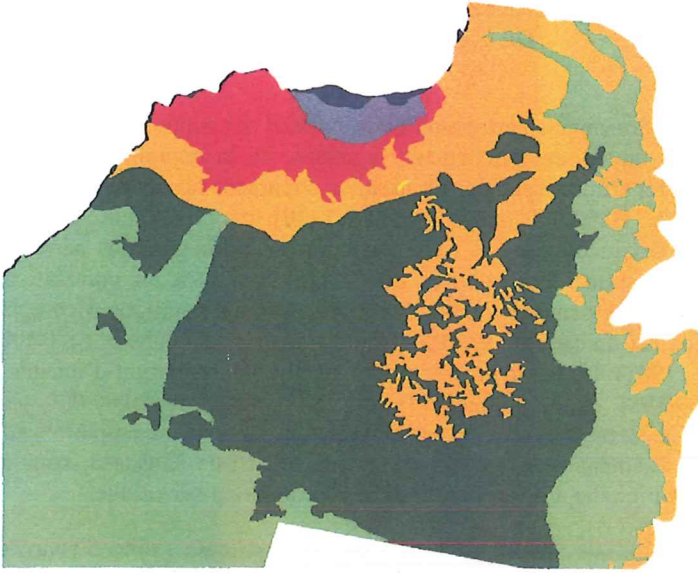
CARTOGRAPHIE DU DEBOISEMENT

Le degré de la déforestation péri-urbain et son évolution dans une région donnée peuvent être approchés de diverses façons. La connaissance de la consommation moyenne annuelle par citoyen de combustibles ligneux, estimée par le biais soit des flux de bois de feu mesurés aux entrées de la ville, soit par une enquête auprès des consommateurs, permet de supputer l'évolution du couvert végétal de la région considérée (TSHIBANGU & MALAISSE, 1995).

La cartographie thématique du déboisement à différentes époques en est une autre approche. Elle permet de déterminer l'ampleur de la déforestation notamment en termes de superficies. Pour l'établissement, il est impératif de disposer de documents relatifs à la couverture végétale à des périodes bien déterminées.



1982



1987

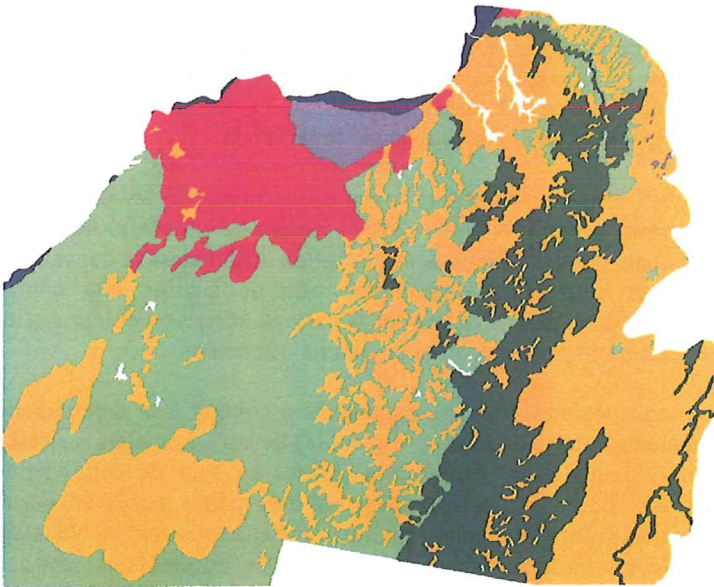


Fig.1. - Végétation de la région de Kinsahasa en 1960, 82 et 87 respectivement d'après COMPERE, (1970), WILMET (1982) et NSEKA (1987).

METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES ET DE REALISATION DES CARTES THEMATIQUES VEGETALES DE LA REGION DE KINSHASA

Trois documents cartographiques existent sur support papier qui décrivent les diverses unités, essentiellement végétales, de la région de Kinshasa. Et en donnent la répartition spatiale. Le premier document fut établi en 1959 - 1960 à l'échelle de 1/250.000 par COMPERE(1970) par réduction de minutes au 1/200.000 dessinées grâce à l'interprétation de photographies aériennes prises jadis par l'Institut Géographique du Congo ainsi qu'à un contrôle de terrain (prospection). Le deuxième est une interprétation diachronique d'enregistrements multispectraux du satellite LANDSAT (MSS), réalisée à l'échelle de 1/400.000 par WILMET (1982). Le troisième document est une interprétation d'images SPOT XS (du 08/09/1986 et du 06/02/1987) faite à l'échelle de 1/200.000 par NSEKA (1987). Ce dernier document n'existant qu'un seul exemplaire au Bureau d'Etudes, d'Aménagement et d'Urbanisme (BEAU) de Kinshasa, nous avons dû, pour pouvoir en disposer, recourir à une reproduction sur calque.

Le fond topographique de la carte de COMPERE (1959 - 1960) a été pris comme document de référence. Cette carte a été traitée de manière numérique par une procédure de digitalisation à l'aide du logiciel ILWIS (IIASES, 1992). Les lignes (limites de chaque unité) ont été numérisées en mode vectoriel tout en respectant l'échelle de la carte. Après la correction des erreurs (nœuds pendants, superposition de lignes, ...), nous avons procédé à l'identification des polygones conformément à la légende de la carte. Nous avons évalué les superficies respectives de chacune des unités distinguées. Le recours au logiciel ARC/INFO (ESRI, 1992) a permis de réaliser toutes ces opérations.

Suivant la même procédure, nous avons numérisé les deux autres cartes citées ci-dessus, celle de WILMET (1982) et celle de NSEKA (1987). Comme ces trois documents ont été dressés à des échelles différentes, la conversion en une échelle unique s'est révélée nécessaire afin de faciliter leur confrontation. L'identification de points de repère sur la carte de référence et leur restitution sur les autres cartes ont permis cette opération de conversion.

La superposition des trois documents a conduit à la détermination d'une zone commune dont la superficie est de 1.243 km². Les états successifs de la couverture végétale et de l'utilisation du sol au sein de cette dernière sont présentés à la figure 1. Les légendes des trois cartes prises en considération reconnaissaient respectivement douze, quatorze et quinze unités. Nous avons jugé opportun de les uniformiser en cinq ensembles différents, à savoir: la zone urbaine, les forêts, la mosaïque forêt/savane, les savanes et les steppes et, enfin, la végétation aquatique et les marécages (Tab.I et II). Nous passerons ces unités successivement en revue.

La première unité est constituée par les zones urbanisées. Elle ne prend pas en considération la densité de l'habitat. En conséquence, les zones d'habitat très dense (plus de 180 personnes par hectare) sont aussi bien concernées que celles en voie d'urbanisation, voire encore les espaces verts intra-urbains ainsi que les parcelles affectées à l'agriculture intra-urbaine. Les surfaces successives affectées traduisent une urbanisation croissante selon un rythme qui s'accélère et montre une bonne correspondance avec l'effectif de la population. En fait, la population de Kinshasa a évolué comme suit (l'effectif est exprimé en milliers):

En 1938, l'effectif était de	42	référence: ESDK ¹ (1967)
1960	402	PAIN (1984)
1980	2400	LEONARD & JORION (1988)
1984	2682	de SAINT MOULIN (1987)
1988	3100	LEONARD & JORION (1988)

Un second ensemble regroupe les *espaces bleus*. Il concerne donc aussi bien les cours du fleuve Congo et de ses affluents que les marécages et les groupements végétaux herbacés semi-aquatiques qui bordent les cours d'eau ou dans le fond des dolines. Les valeurs obtenues ne permettent de dégager aucune tendance claire; elles traduisent une disparité de sensibilité dans les différentes approches cartographiques.

Les trois unités restantes concernent la végétation terrestre. Elles sont discriminées sur base du concept de formations végétales. Nous avons distingué, d'une part les formations végétales fermées, arborées ici dénommées *forêts*, et d'autre part les groupements végétaux herbacés y compris les cultures. L'unité de forêts comprend les forêts denses humides guinéennes développées sur terre ferme ou le long de cours d'eau, les forêts marécageuses ainsi que les forêts périodiquement inondées. Les forêts denses légèrement secondarisées et celles en cours de reconstitution sont également prises en considération ici. La régression du couvert forestier est spectaculaire et s'effectue principalement au profit d'une mosaïque forêt/savane, comprenant de nombreux stades intermédiaires qui prend la forme d'une mosaïque de forêts dégradées, de jachères et de savanes.

La délimitation spatiale des différents groupements herbacés - savanes, steppes et cultures - sur chacune des cartes se révèle particulièrement ardue. Les faibles valeurs obtenues en 1982 pourrait s'expliquer par une interprétation plus favorable à la forêt, tant pour les forêts péri-guinéennes dégradées que pour celles fortement dégradées. Un glissement d'une partie de ces superficies vers les unités plus ouvertes montrerait des évolutions plus progressives. La comparaison des trois cartes indique encore que la savanisation est principalement localisée dans le territoire situé à l'Est de Kinshasa, notamment aux abords de la rivière Ndjili.

¹ Enquête socio-démographique (1967) in HOUYOUX & KINAVWUIDI (1986)

Cette constatation paraît en contradiction avec les enquêtes d'approvisionnement en bois de feu de la ville de Kinshasa (TSHIBANGU & MALAISSE, 1995) qui indiquent un apport pondéral prioritaire pour l'axa en provenance de Matadi (Ouest-Sud-Ouest de Kinshasa). En fait, il convient de distinguer sans ambiguïté le déboisement péri-urbain rapproché des zones d'approvisionnement plus éloignées, comme celle du Bas-Congo.

Pour la comparaison des trois documents cartographiques, nous avons considéré comme éléments de base, les superficies respectives de ces cinq unités en les exprimant en pourcentage de la superficie totale de 1243 km².

Tab.I. - Comparaison des unités urbaines et végétales de la région de Kinshasa (zone commune entre les trois documents, superficies arrondies en km²). Les unités sont reprises telles qu'elles ont été définies par les auteurs.

COMPERE,1960	S km²	WILMET,1982	S km²	NSEKA,1987	S km²
1. Zone urbaine					
Zones urbaines, plantations,cultures industrielles.	25	Zones urbaines d'occupation très dense (180 hab./ha, et centre commercial). Zones urbaines d'occupation dense (50 hab./ha et zone industrielle). Zones urbaines d'occupation extensive. Espaces verts intra-urbains.	4 14 48 3	Zone d'urbanisation continue. Zone en voie d'urbanisation.	95 10
<i>Sous-total</i>	25		69		105
2. Forêts					
Forêts denses, humides, guinéennes, sempervivantes ou semi-decidues. Forêts guinéennes et péri-guinéennes secondarisées, forêts de reconstitution. Forêts marécageuses, rivulaires ou forêts périodiquement inondées.	35 511 22	Forêt humide en galerie. Forêt péri-guinéenne peu dégradée. Forêt péri-guinéenne dégradée avec susistance de petits massifs forestiers.	20 159 274	Forêt dense. Galerie forestière.	171 10
<i>Sous-total</i>	568		453		181
3. Mosaïque Forêt-Savane					
Recrus et jachères forestières.	175	Forêt péri-guinéenne fortement dégradée (structure en bois de renne). Forêt péri-guinéenne avec zones de brûlis limitées mais importantes.	219 214	Mélange forêt / jachère / cultures. Mélange savane / forêt dense.	322 139
<i>Sous-total</i>	175		433		461

Tab.I. - suite

COMPERE, 1960	S km²	WILMET, 1982	S km²	NSEKA, 1987	S km²
4. Savanes et steppes (y compris les cultures)					
Savanes mésophiles à hautes Andropogonées des sols argileux lourds, sav. et groupements herbeux post-cultureux sur sols lourds.	8	Zones péri-urbaines de savanes dégradées.	120	Zone très découpée, érodée, à couvert végétal très discontinu.	97
Savanes xérophiles dégradées (<i>makanga</i>) sur sols argileux et argilo-sableux.	28	Savane herbeuse avec brûlis de chasse sur zones sableuses (sable du Kalahari du plateau Bateke).	81	Plateau Bateke non cultivé.	67
Savanes méso-xérophiles de transition sur sol sablonneux.	155	Savane herbeuse ou arborée sur sable de couverture	60	Rebord de plateau déboisé et très découpé par les têtes de vallée	100
Savanes mésophiles et xéro-mésophiles des sols sablonneux.	224			Steppe herbeuse sur formations collinaires.	178
Mosaïque de savanes mésophiles de transition, de st. xérophiles dégradées et de jachères forestières sur les sols sableux et sablo-argileux.	10			Plateau Bateke moyennement cultivé (<50%).	14
Steppes et savanes steppiques des sols sablonneux	3			Inconnu.	7
<i>Sous-total</i>	428		263		463
5. Végétation aquatique et marécages					
Végétation herbeuse ou arbustive aquatique, semi-aquatique ou paludicole.	47	Marécage. Fleuve Congo.	16 8	Marais. Fleuve Congo. Doline marécageuse.	21 11 1
<i>Sous-total</i>	47		24		33
<i>Total général</i>	1243		1243		1243

RESULTATS

L'examen du tableau II permet de tirer un certain nombre de renseignements intéressants, en l'occurrence le processus évolutif de ces cinq groupes d'unités.

La zone urbaine, qui était de 2 % par rapport à la superficie totale en 1960, est passée progressivement à 6 % en 1982 puis à 8 % en 1987, soit 6% en 27 ans. La superficie des forêts a diminué, passant de 46 % en 1960 à 36 % en 1982 et à 15 % en 1987, soit 31 %. La superficie de l'ensemble constitué de la mosaïque forêt/savane et de toutes les formations herbeuses terrestres crû, passant successivement de 48 % en 1960, à 56 % en 1982 et 64 % en 1987, soit un accroissement de 16 %. Quant à l'unité de végétation aquatique et marécages, sa superficie est restée relativement stable.

Tab.II. - Comparaison de cinq unités (superficies en km²) de la zone commune de trois cartes de la région de Kinsahasa.

Unités composites	I COMPERE 1960		II WILMET 1982		III NSEKA 1987		Variation(%) (III - I)
	Superficie km ²	%	Superficie km ²	%	Superficie km ²	%	
Zone urbaine	25	2	69	6	105	8	+6
Forêts	568	46	453	36	181	15	-31
Mosaïque Forêt-Savane	175	14	433	35	461	37	+23
Savanes et steppes (y compris cultures)	428	34	264	21	463	37	+3
Végétation aquatique et Marécages	47	4	24	2	33	3	-1
Total	1243	100	1243	100	1243	100	

REMERCIEMENTS

Nous avons été, à maintes reprises, reçus chaleureusement par Monsieur le Professeur J. WILMET, Responsable du Laboratoire de Télédétection à l'Université Catholique de Louvain. Il a eu la gentillesse de nous remettre en temps utile une documentation cartographique sur la région de Kinshasa et de nous donner des conseils édifians. Nous en sommes profondément touchés et nous tenons à l'en remercier de tout cœur.

De Monsieur P. COMPERE, nous avons reçu des renseignements précis et encourageants relativement à l'élaboration de la carte des sols et de la végétation du Congo, du Rwanda et du Burundi dont il est l'auteur. Nous lui témoignons notre profonde gratitude.

Nos remerciements vont aussi à l'endroit de Monsieur S. NSEKA et du Responsable du Bureau d'Etudes d'Aménagement et d'Urbanisme (Kinshasa) pour nous avoir remis le document cartographique, et cela, grâce à notre ami Dr Ir KLONJI MBUYI à qui nous adressons également notre profonde reconnaissance.

BIBLIOGRAPHIE

- COMPERE, P., 1970. Carte des sols et de la végétation du Congo, du Rwanda et du Burundi. Notice explicative de la carte de la végétation. I.N.E.A.C.- O.N.R.D. , Bruxelles 25 (B), 35 p.
- ESRI, 1992. PC ARC/INFO Version 3.4 plus, *Reference guide*, Environmental Système Research Institute, 380, New-York street Redlands, CA, USA.
- HOUYOUX, J. & KINAVWIDI, N., 1986. *Kinshasa 1975*. Bureau d'Etudes, d'Aménagement et d'Urbanisme (B.E.A.U.), Kinshasa, 287p.
- INTERNATIONAL INSTITUTE FOR AEROSPACE SURVEY AND EARTH SCIENCE, 1992. *ILWIS 1.3 User's Manuel*, ITC Enschede, Netherlands.
- LEONARD, C. & JORION, J.M., 1988. Zaïre. *Marchés tropicaux*, juin 1988, 1621-1766
- NSEKA, S., 1987. Kinshasa: zones périurbaines et occupation du sol. (Document cartographique réalisé par interprétation des images SPOT XS 96-359 du 06/02/87, 97-358 du 08/09/86 et 97-359 du 08/09/86. Bureau d'Etudes d'Aménagement et du Territoire, Kinshasa (Zaïre))
- PAIN, M., 1984. *Kinshasa, la ville et la cité*. ORSTOM, Mémoires n° 105, 267p.
- SAINT-MOULIN, L.de, (1987). Essai d'histoire de la population du Zaïre. *Zaïre-Afrique*, Kinshasa, 217, 389-407
- TSHIBANGU, K. & MALAISSE, F., 1995. L'approvisionnement en bois de feu de Kinshasa (Zaïre). Note préliminaire. *Geo-Eco-Trop*, 19, 1-4, 119-129
- WILMET, J., 1982. Interprétation des données LANDSAT dans les zones urbaines d'Afrique centrale. In: *Journées de Télédétection: Milieux urbains*. CNRS - CERCG. Paris, pp. 121-127.

