

Kinshasa en proie à l'érosion en ravine : inventaire cartographique et impact socio-économique

Fils Makanzu^{1,2,3}, Pierre Ozer⁴, Jan Moeyersons³, Ine Vandecasteele^{3,5}, Philippe Trefois³ & Médard Ntombi²

Section Environnement, CRGM, RD.Congo

Département de Sciences de la Terre, UNIKIN, RD.Congo

Division of Geomorphology and remote sensing, RMCA, Belgium

Dpt. de Sciences et Gestion de l'Environnement, ULg, Belgique

Joint research Center, Ispra, Italy

filmsmakanzu@yahoo.fr

00243 82 102 45 63



Contexte de l'étude :

➤ Renforcement des capacités du CRGM/Kinshasa par le MRAC/Tervuren

➤ Ravinement

```
graph LR; A[➤ Ravinement] --> B[handicap majeur au développement de la ville]; A --> C[plusieurs autres catastrophes];
```

handicap majeur au développement de la ville

plusieurs autres catastrophes

Problématique - Hypothèses – Objectif principal

Ravinement



accroissement du ruissellement

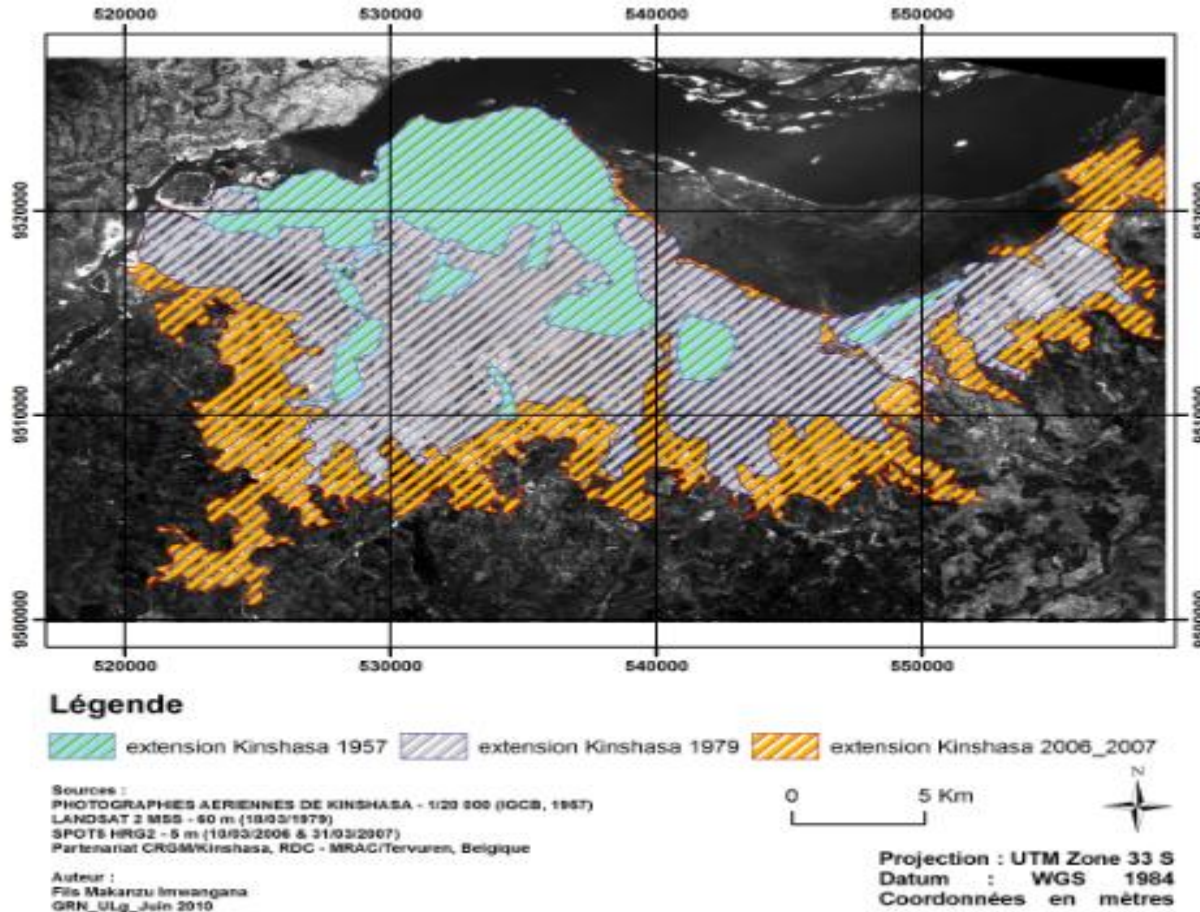
au détriment de l'infiltration

avec des pluies de plus en plus intenses
sur un sol sableux et à forte pente.



Maîtriser le processus dès son origine ; à savoir : « **étudier les mécanismes de développement du ruissellement des eaux de pluies et ses effets en haute ville de Kinshasa.** »

Kinshasa : espace urbain sans cesse croissant



**Caractéristiques
humaines :**

Evolution/Population

-1957 : $\approx$ 440 000 hab.

- 2007: $\approx$ 8 000 000 hab.

Sources :

Mbumba (1982), Lelo *et al.*
(2004) et HVK (2007)

Superficie :

Evolution de 4,7 fois
entre 1957 et 2007

Fig. 1 : Evolution de la ville de Kinshasa (1957 - 2007)

Conséquences de l'accroissement effréné de la ville

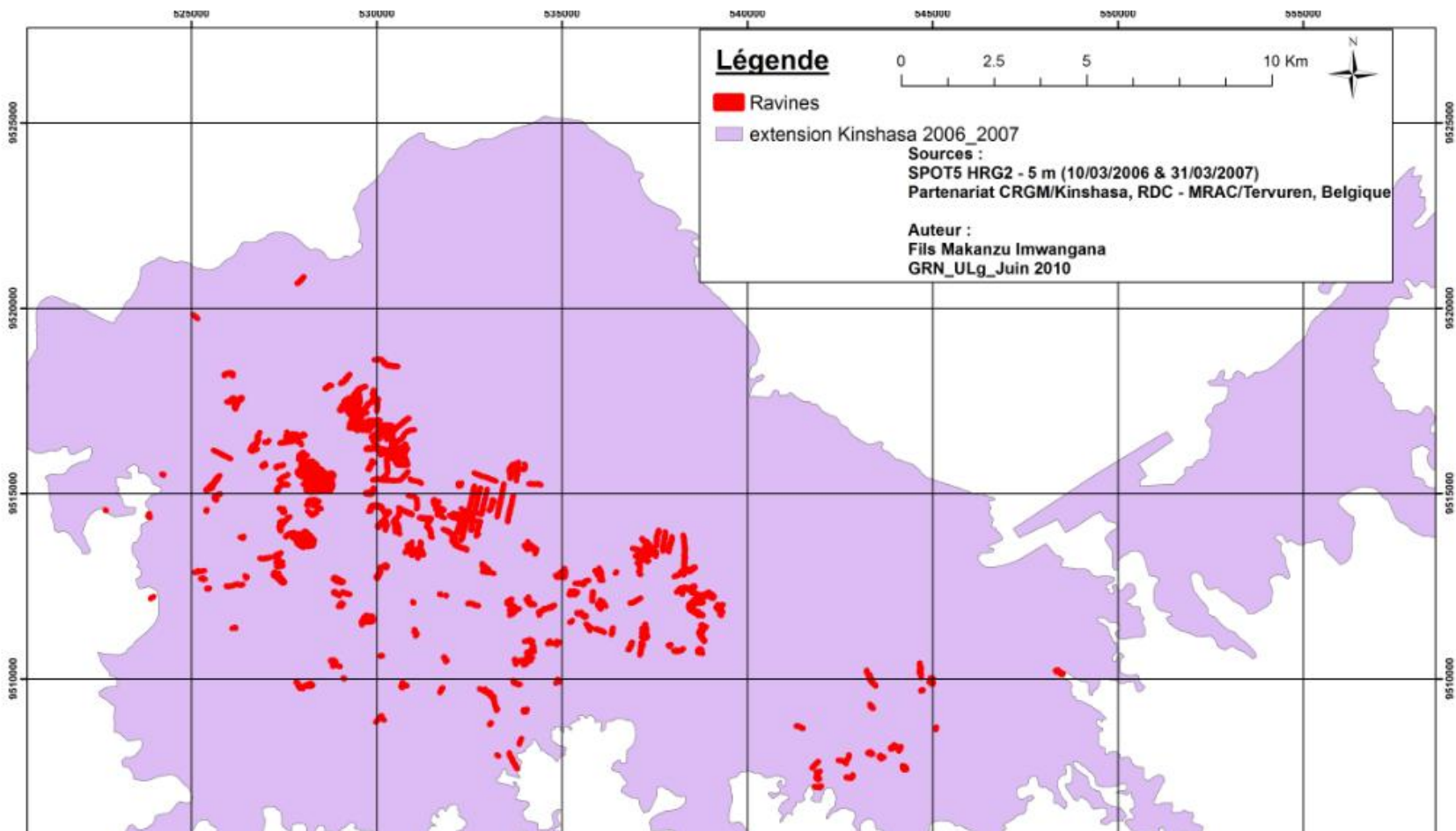


Fig. 2 : Méga-ravins à Kinshasa sur la Spot 5 en 2007

Kinshasa en proie à l'érosion en ravine : inventaire cartographique et impact socio-économique

Quelques Caractéristiques de méga-ravins à Kinshasa (2007)

	Cumul	Moyenne	Maximum	Minimum
Surface (m ²)	1.969.148	6.393	89.920	146
Longueur (m)	94.732	308	2.129	25
Largeur (m)		21	117	3
Profondeur appr. (m)		7,3	41	1
Volume appr. (m ³)	11.034.595	35.827	1.469.805	124

Tableau 1 : Caractéristiques de méga-ravins à Kinshasa (2007)

Evolution du risque d'érosion en ravine à Kinshasa

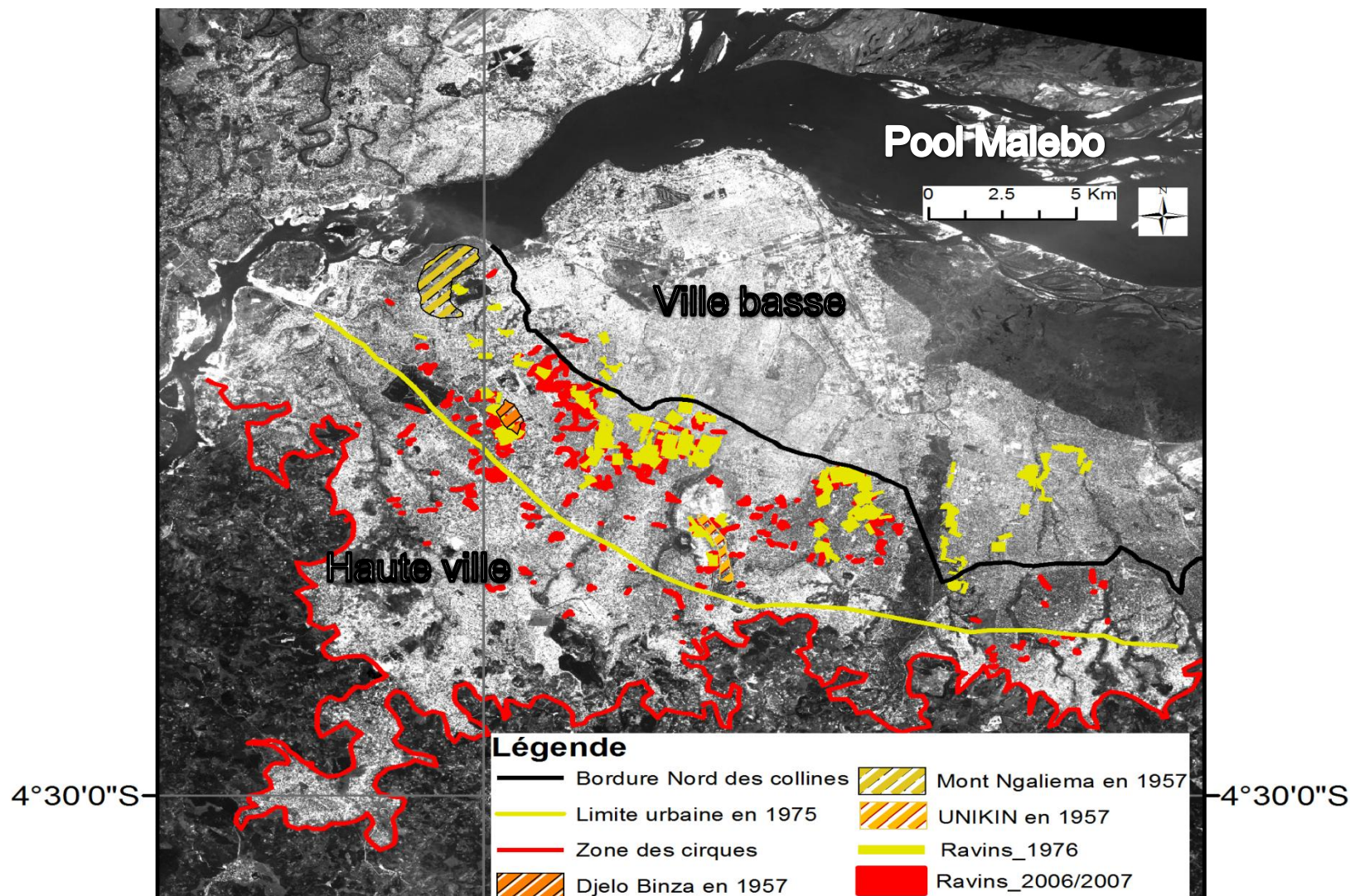


Fig. 3 : Urbanisation et risques d'érosion dans la haute ville (1957 – 2007)

Topographie, structure urbaine et ravinement à Kinshasa

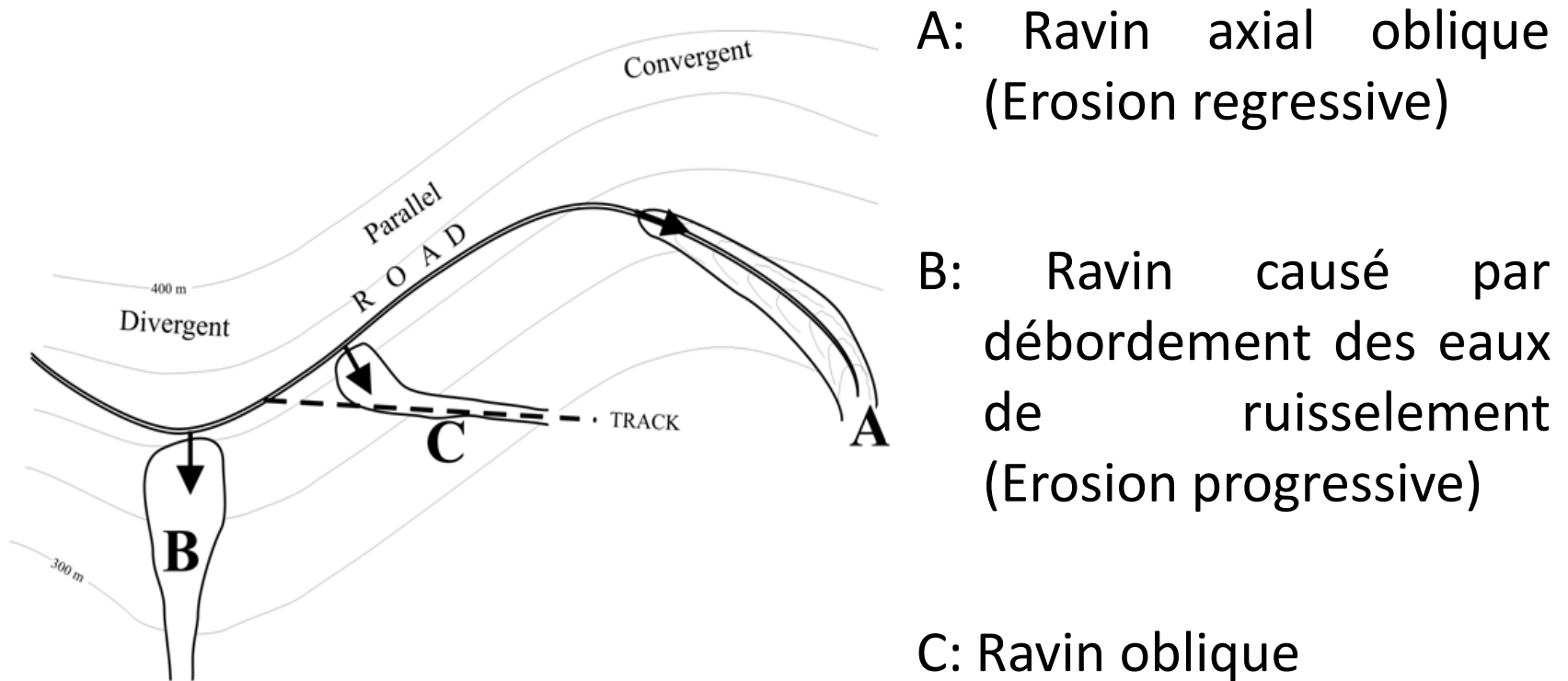


Fig. 4.1 : Localisation des ravins par rapport à la topographie et la structure urbaine

Kinshasa en proie à l'érosion en ravine : inventaire cartographique et impact socio-économique

Topographie, structure urbaine et ravinement à Kinshasa

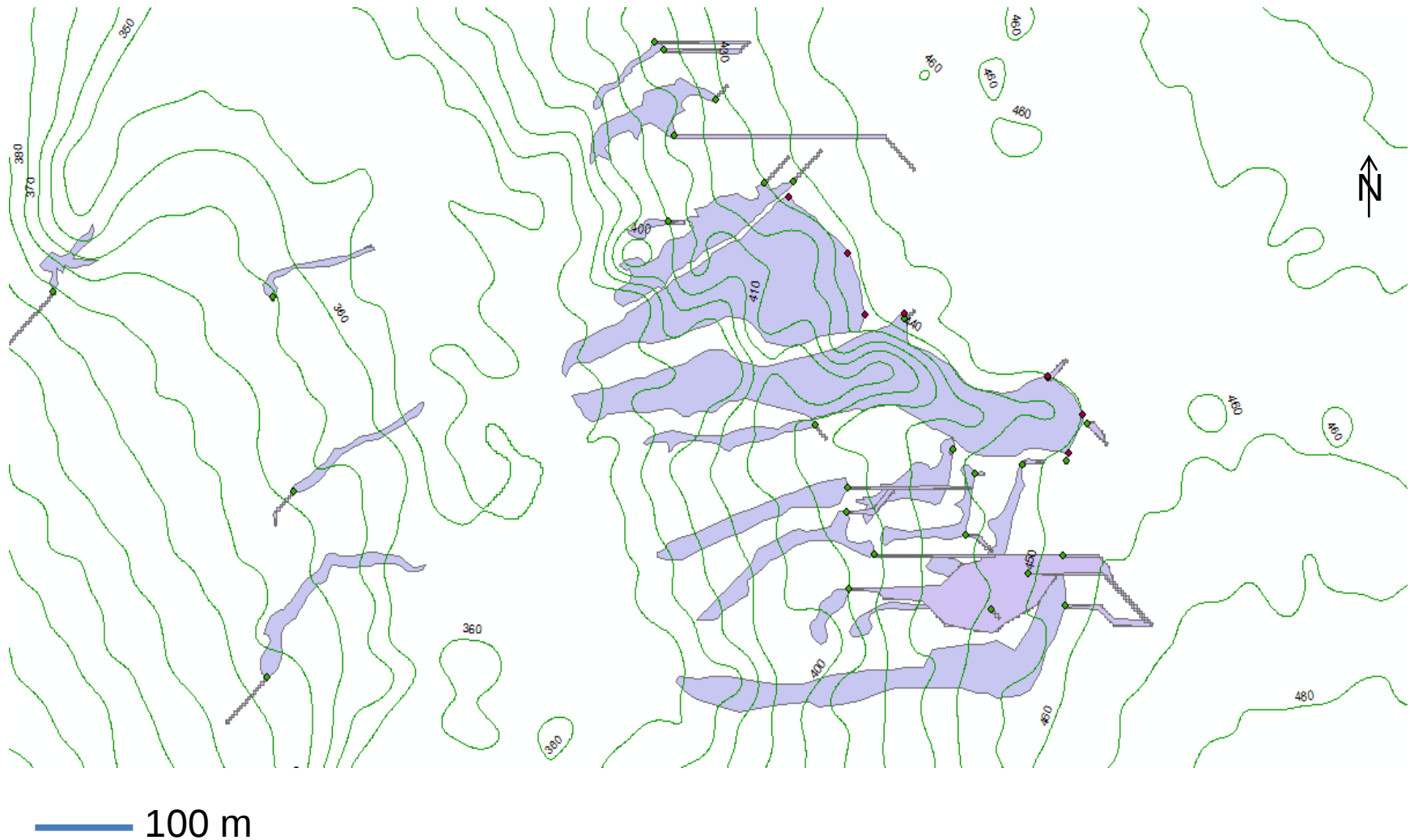


Fig. 4.2 : Situation des ravins par rapport à la topographie et la structure urbaine

Kinshasa en proie à l'érosion en ravine : inventaire cartographique et impact socio-économique

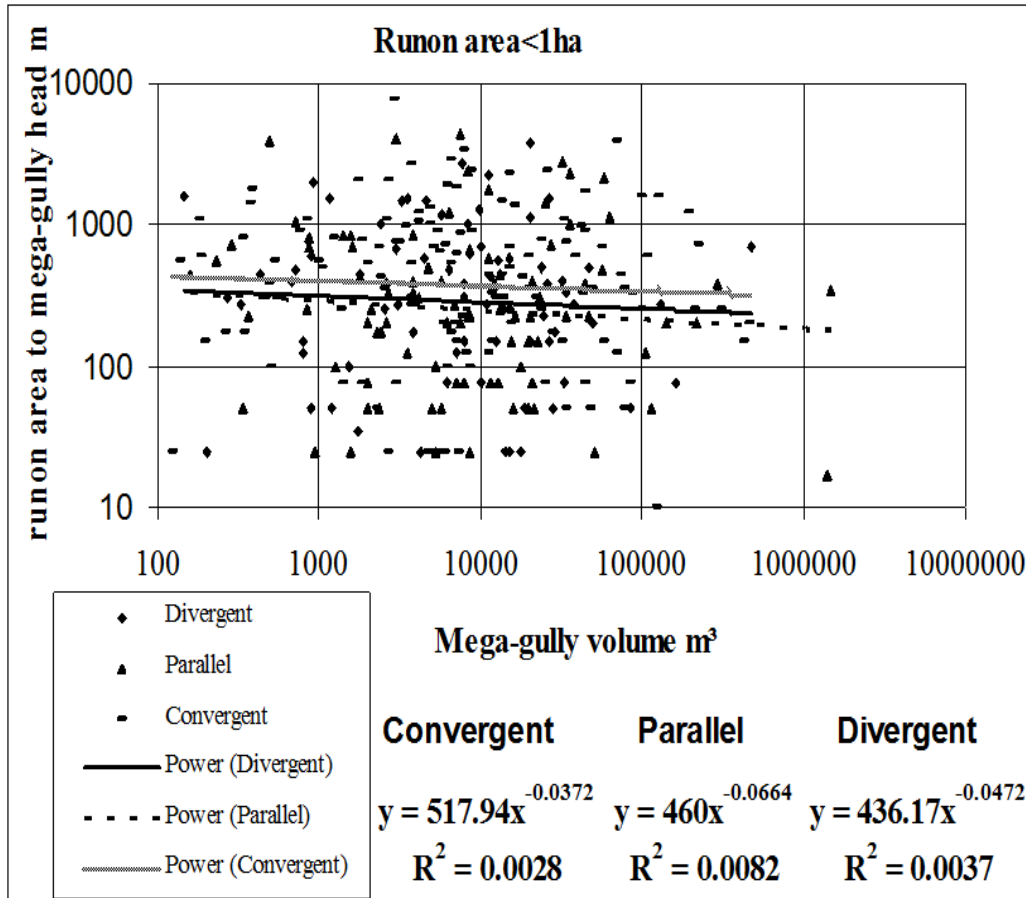
Topographie, structure urbaine et ravinement à Kinshasa

	Divergent			Parallèle			Convergent			Obliquité	
										Oui	Non
Total ravins											
Nb. ravin/Oblique	77		66	92		77	139		123	266	42
Long.moy. (m)		339			329			276			
Vol.moy. (m ³)		22.212			52.460			32.359			
Pas de relation avec route, etc.											
Nb. ravin/Oblique	7		7	2		2	6		3	12	3
Long.moy. (m)		80			72			184			
Vol.moy. (m ³)		974			415			4.154			
Méga-ravin axial											
Nb. ravin/Oblique	39		28	46		43	54		51	122	17
Long.moy. (m)		385			374			261			
Vol.moy. (m ³)		32.690			19.372			24.207			
Méga-ravin causé par le débordement											
Nb. ravin/Oblique	31		31	44		32	79		69	132	22
Long.moy. (m)		340			294			293			
Vol.moy. (m ³)		13.826			89.417			40.074			

Tableau 2 : Quelques statistiques sur la localisation des ravins par rapport à la topographie et la structure urbaine

Kinshasa en proie à l'érosion en ravine : inventaire cartographique et impact socio-économique

Surface de drainage fonction du volume de ravins

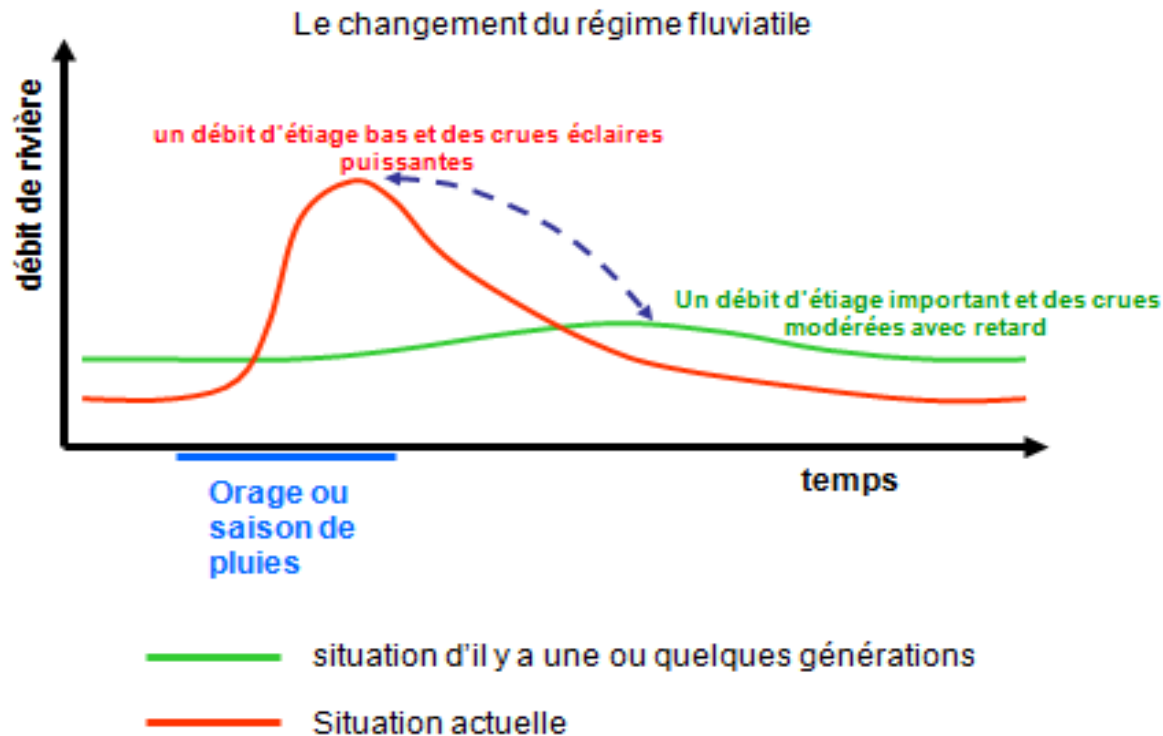


Pas de relation entre la surface drainée et le volume

Fig.5 : Surface de drainage et volume de ravins

Kinshasa en proie à l'érosion en ravine : inventaire cartographique et impact socio-économique

Causes de l'érosion en ravine à Kinshasa



Source : MOEYERSONS J. & TREFOIS Ph., 2008. Desertification and changes in river regime in Central Africa : possible ways to prevention and remediation. In : Gabriels, D., Cornelis, W., Eyletters, M., Hollebosch, P., Combating desertification ? Assessment, adaptation and mitigation strategies. Proceedings of the Conference on Desertification, Ghent, 23 January 2008. UNESCO Centre for Eremology, Ghent University, Belgium : 144 – 156.

Fig. 6.1 : Hydrogramme marquant le régime fluvial

Kinshasa en proie à l'érosion en ravine : inventaire cartographique et impact socio-économique

Causes de l'érosion en ravine à Kinshasa

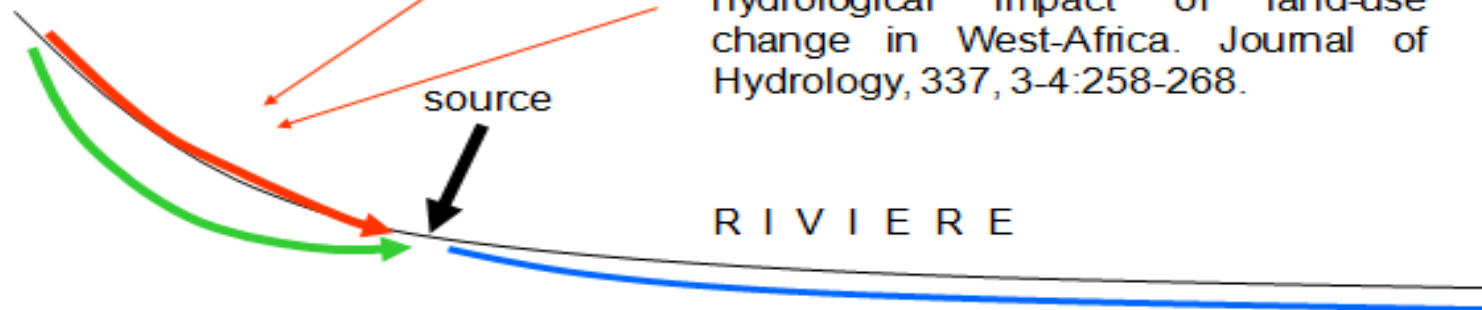
L'explication de ce changement du régime fluvial réside dans une augmentation du débit de ruissellement pendant les pluies

Les raisons sont connues

- déforestation, urbanisation-routes, surpâturage/-cultivation augmentent le coefficient d'écoulement
- facteur climatique ? Plus de précipitations produisent plus d'écoulement

Rwilima, Ch., Faugère, T., 1981. Evolution entre 1958 et 1979 du couvert forestier et du débit des sources dans trois régions naturelles du Rwanda. GEOMINES – SOMIRWA, A.I.D.R. Kigali, 14 p.

Li, K.Y., Coe, M.T., Ramankutty, N., De Jong, R., 2007. Modeling the hydrological impact of land-use change in West-Africa. Journal of Hydrology, 337, 3-4:258-268.



Source : MOEYERSONS J. & TREFOIS Ph., 2008. Desertification and changes in river regime in Central Africa : possible ways to prevention and remediation. In : Gabriels, D., Cornelis, W., Eyletters, M., Hollebosch, P., *Combating desertification ? Assessment, adaptation and mitigation strategies. Proceedings of the Conference on Desertification*, Ghent, 23 January 2008. UNESCO Centre for Eremology, Ghent University, Belgium : 144 – 156.

Impacts socio-économiques

**126 maisons détruites
et menace du Centre
cardiologique de
Kinshasa**

Laloux à Binza Delvaux

**≈ 500 m de route
asphaltée détruite**

Route de Kimwenza (Flanc Mont Amba_UNIKIN)

Centre de santé détruit

**Pylônes de la
SNEL
endommagés**

**Coupure de la tuyauterie
de la Régideso**

Impacts:

- Drève de Selembao : 80 maisons détruites + 5 personnes tuées
- Mataba : 407 maisons détruites
- Si 50 maisons détruites/km
Total : 4 725 maisons
détruites en 50 ans soit
95 maisons/an, ≈1,5Mio.
USD/an de perte

Photos Fils MAKANZU, Ph. TREFOIS & Aimé MWANZA

Fig. 7 : Effets de l'érosion en ravine à Kinshasa

Conclusion

- Le ravinement dans la haute ville de Kinshasa évolue dans le temps et l'espace en fonction de l'urbanisation ou le lotissement
- La localisation de ces ravins spectaculaires est faiblement due à leur contexte topographique
- Etant donné que la surface drainée naturelle est très petite, cela prouve à suffisance que leur l'alimentation n'est pas naturelle
- Il est évident que ces méga-ravins sont causés par la forte concentration d'eau provenant des surfaces imperméables et des infrastructures urbaines telles que les routes, les caniveaux/égouts bouchés et/ou excavés ainsi que par les pistes piétonnes

Kinshasa en proie à l'érosion en ravine : inventaire cartographique et impact socio-économique

Conclusion (suite et fin)

En imperméabilisant le sol et en concentrant de grandes quantités d'eau de ruissellement, l'urbanisation a modifié le drainage naturel du sol et augmenté l'aléa dans cette région où il existait déjà. Elle serait donc la cause principale de l'érosion en ravine qui déchire les versants sableux de Kinshasa.

Merci