

LE LAVAKA MALGACHE,
UNE FORME D'ÉROSION PARFOIS UTILISABLE

Jean - Marc HOEBLICH

Université de Picardie - 80025 AMIENS CEDEX

R E S U M E

Les *lavaka* à Madagascar, forme d'érosion spectaculaire et très répandue principalement sur les Hautes terres malgaches, ont été largement et depuis longtemps étudiés. Des travaux récents se sont penchés sur l'évolution des *lavaka* et en particulier sur leur stabilisation par la végétation naturelle. Une nouvelle réalité est l'utilisation et le savoirfaire de certains paysans, qui mériterait d'être plus connue, car elle pourrait conduire à une véritable gestion d'un processus pourtant contraire au développement rural.

MOTS CLES : MADAGASCAR - LAVAKA - GESTION DE L'ÉROSION - STRATEGIE PAYSANNE

* * *

Le mot "LAVAKA", en malgache signifie "trou", fosse, caverne..., c'est à dire une "excavation plus ou moins profonde", creusée dans les sols et les formations superficielles des versants. Ce mot invariable en malgache, masculin ou féminin selon les auteurs est devenu un terme géomorphologique international qui correspond à une forme d'érosion bien précise. Très développés à Madagascar, les *lavaka* existent ailleurs dans le monde tropical : ce sont par exemple le *voçoroca* brésilien, le *mbenga* congolais (comparaison parfois contestée par les chercheurs).

Le *lavaka* est caractérisé par une forme que l'on peut décomposer en trois parties (Fig. n° 1) :

- Le cirque, sorte d'hémicycle à l'amont.
- Le canal d'évacuation ou chenal d'écoulement, ravin exutoire plus ou moins développé.
- Le cône de *lavaka* à l'aval, où se dépose une partie du matériel.

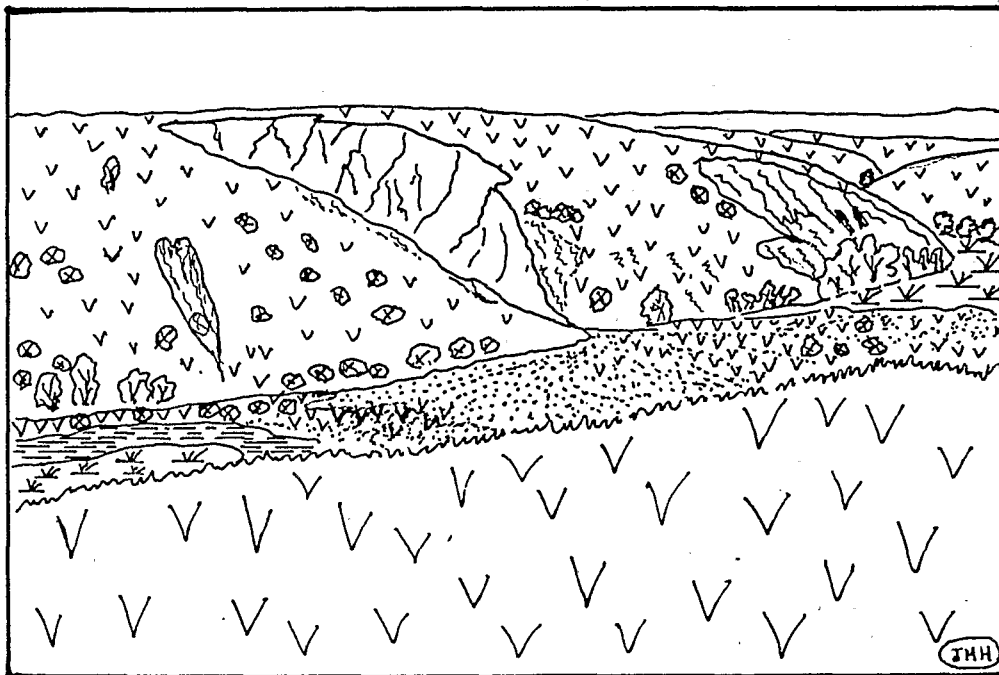


Fig.1

≡≡≡	1	⋯	3	↑↑↑	5	⊗	7
∇∇∇	2	⋯	4	∇∇∇	6	⊗	8

Figure n°1 : Exemples de lavaka sur la route de Moramanga au Lac Alaotra sur des versants convexes (N.E. de Tananarive).

1.eau libre, 2.marécages, 3.paroî dénuée du lavaka, 4.cône de lavaka sableux, 5.décapage superficiel, 6.couverture d'Herbacées (*Aristida multicaulis*, *Imperata cylindrica*), 7.jeunes arbres et buissons (*Eucalyptus* sp., *Philippia* sp., *Helichrysum* sp., *Pteridium aquilinum*,...), 8.*Eucalyptus* sp..

Pour le principal lavaka, on distingue nettement :

- le cirque "piriforme" d'environ 150 m de long pour 50 m de large et 20 m de profondeur creusé dans d'épaisses altérites (sols ferrallitiques);
- le chenal d'écoulement étroit et court dans ce cas;
- le vaste cône sableux, partiellement recouvert de végétation et qui, en envoyant le bas-fond marécageux, a favorisé l'installation d'un étang à gauche.

Un petit lavaka allongé est déjà partiellement colonisé par des broussailles. A droite, un ancien décapage du sol, probablement lié au surpâturage, favorise l'installation d'un lavaka qui pourrait encore se développer.

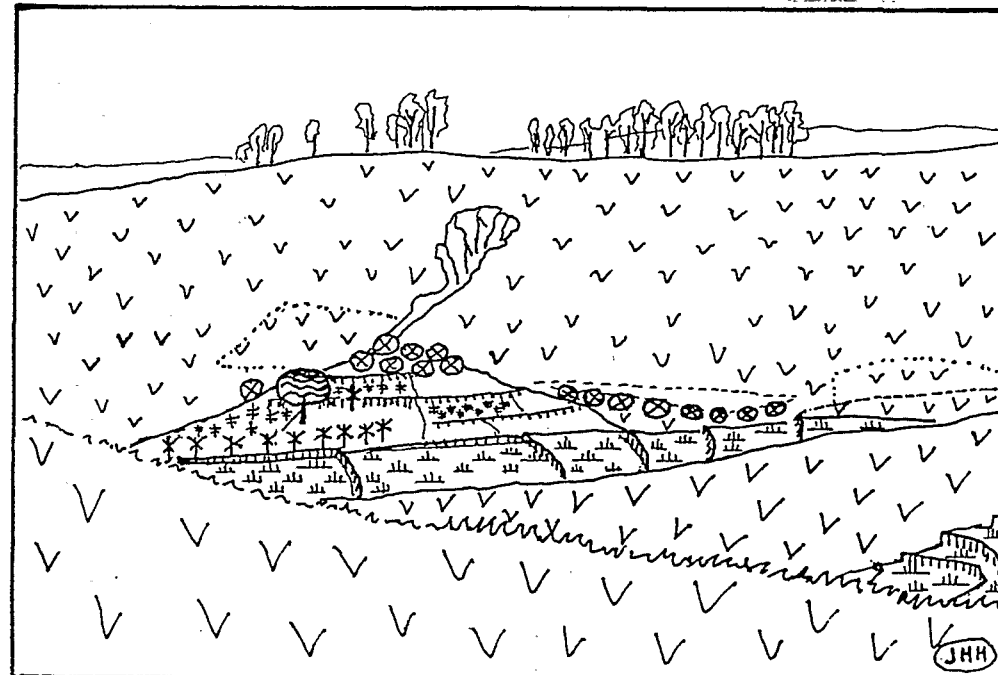


Fig.2

⋯	1	⋯	3	⊗	5	⊗	7	† † †	9
∇∇∇	2	∇∇∇	4	⊗	6	* * *	8	≡≡≡	10

Figure n° 2 : Paysage des Hautes Terres sur la route de l'Itasy au début de la saison sèche (environ 70 km à l'ouest de Tananarive)

1.paroî dénuée du lavaka, 2.digue ou terrassette de culture, 3. ancienne culture sèche, 4.couverture d'Herbacées (*Aristida multicaulis*, *Imperata cylindrica*), 5.*Eucalyptus*, 6.jeunes arbres et buissons (*Mimosas*, *Goyavier*,...), 7.Manguier, 8.Bananiers, 9.Manioc, 10.rizières récoltées.

Un petit lavaka dans un paysage caractéristique avec des collines peu élevées recouvertes d'un tapis d'Herbacées avec quelques rares reboisements d'*Eucalyptus*.

Les cultures sèches sur le versant sont sporadiques, au profit du cône de lavaka très soigneusement mis en valeur et protégé de l'érosion par l'embroussaillage du chenal d'écoulement.

Le bas-fond est selon la tradition malgache occupé par des rizières irriguées en saison des pluies.

En réalité les formes sont variées, avec souvent des digitations, parfois les *lavaka* sont incomplets, on peut par exemple noter l'absence de chenal ou de cône de déjection ; ils peuvent être isolés ou très nombreux, "en familles", complètement dénudés ou recouverts de végétation (forêts ou savanes). Ces formes d'érosion ont intéressé de longue date les géographes, géologues et pédologues, si bien que les descriptions et les explications de cette forme et de sa dynamique ont donné lieu à une importante littérature, dont une première mise au point avait été assurée par J. Riquier (1954). Une plus récente, tenant compte des recherches des années 80 a été élaborée par JM. & J. Hoeblich (1983) et N. Andriamampianina (1988), entre autre.

LOCALISATION à Madagascar

Cette forme d'érosion est bien développée sur les Hautes Terres malgaches, en particulier dans les environs de Tananarive, dans le bassin du lac Alaotra, dans le Moyen-Ouest (région de Tsiroanomandidy) où ils peuvent se généraliser.

Les *lavaka* sont absents sur la côte Est, même s'il existe dans cette région d'autres formes d'érosion non moins importantes. On trouve les *lavaka* principalement développés dans certaines formations superficielles et certains sols issus de roches du socle, surtout des migmatiques et certaines roches métamorphiques. Jamais ou presque dans des formations issues de roches volcaniques (cas particulier dans l'Itasy avec la présence de *Barrancos*, Rakotoarison V. 1990), par exemple, ou de roches sédimentaires, d'ailleurs absentes des Hautes Terres.

1 - ORIGINE DES LAVAKA

Un certain nombre de conditions favorisent l'apparition et la formation des *lavaka*. étudiées en détail par N. Andriamampianina (1988) :

A. LE CLIMAT

Le climat des Hautes Terres est particulièrement agressif avec ses deux saisons climatiques bien contrastées :

Une saison sèche plus ou moins longue, pendant l'hiver austral et une saison humide, de la mi-octobre à la mi-avril environ, où tombe 80 à 90% des précipitations annuelles (env. 1 200 - 1 500 mm).

Ce contraste a une action importante sur le dessèchement et l'engorgement des sols. De plus, l'existence de cyclones tropicaux qui - tout en ne présentant pas la violence qu'ils peuvent avoir sur les régions côtières - apportent de très grandes quantités de pluie sur une très brève durée, favorisant l'engorgement et le ruissellement intense de l'eau sur le sol.

B. LES FORMATIONS SUPERFICIELLES.

Les formations de versant touchées par l'érosion sont de plusieurs types : ce sont des sols ferrallitiques rajeunis, des sols faiblement ferrallitiques et également des colluvions. On retrouve pour ces différentes formations des caractéristiques communes qui favorisent la formation des *lavaka* :

- A la base, le matériel (horizon "C"), est souvent de la roche pourrie, friable à texture sableuse. C'est en général dans cette partie que circule la nappe phréatique dont il sera question plus loin.

- Un horizon "B" ou une zone riche en argile de type kaolinite, plus ou moins épaisse, compacte. La fraction limoneuse est toujours élevée dans le profil.

- Dans la plupart des cas, l'horizon "A" humifère est absent, résultant d'un décapage en surface, lié à une érosion en nappe et à la pauvreté du couvert végétal.

Les colluvions sont un cas un peu particulier mais très fréquent sur les Hautes Terres malgaches ; ce sont des formations de versant, remaniées. Ces formations issues d'anciens sols ferrallitiques, ont un aspect particulier avec un léger triage et une texture un peu différente, car les éléments les plus fins ont pu être entraînés avec l'eau. Quand il n'y a pas de cimentation par le fer (par exemple) ces formations seraient plus facilement érodables qu'un sol en place.

C. LA CIRCULATION DE L'EAU

La circulation de l'eau dans le sol est bien entendu liée aux précipitations. Elle change suivant les saisons :

Durant la saison sèche, la nappe phréatique se situe au niveau le plus bas, mais toujours dans la zone sableuse (la roche pourrie) au-dessus de la roche saine qui joue le rôle de couche imperméable. Pendant la saison des pluies, le volume de la nappe phréatique augmente considérablement : la surface piézométrique atteint alors son niveau le plus haut. L'eau peut pénétrer, au début au moins, par les fentes de dessiccation qui s'étaient formées dans l'horizon "B" plus argileux. Cet horizon ainsi que le soubassement rocheux, contraignent l'eau à s'écouler latéralement, créant au bas de versant une zone de pression hydrostatique très importante, favorisant l'arrachement de terre à cet endroit.

D. LE RELIEF, LA DEGRADATION DU COUVERT VEGETAL ET LES AUTRES PROCESSUS

A ceci s'ajoute, en surface le ruissellement, lequel devient agressif (décapage) au niveau des ruptures de pente. C'est souvent au niveau de la convexité d'un versant que débute un *lavaka*, connaissant ensuite différents stades de dégradation. Cela aboutit aussi, lorsque le processus est bien engagé à des glissements locaux.

Une autre possibilité bien connue de formation de *lavaka* : les cours d'eau, qui en sapant les berges, les bas de versants, provoquent également des *lavaka* par érosion régressive.

Ces processus qui ne sont pas les seuls, se combinent ; mais les recherches plus récentes mettent en évidence que ce phénomène existe depuis très longtemps :

E. SIGNIFICATONS PALEOCLIMATIQUES DES LAVAKA

On peut observer sur certains versants des dépressions enherbées qui font vaguement penser à des *lavaka* mais dont les limites seraient émoussées.

Il a été constaté que les *lavaka* se forment essentiellement à des périodes de déséquilibre dans le milieu naturel, en particulier au moment de crises climatiques (G. Rossi, 1984 ; JM. J. Hoeblich, 1983 ; N. Andriamapianina, 1988). Or, au cours du Quaternaire malgache, il y eut une succession de périodes humides (pluviaux) et périodes plus sèches qu'actuellement (displuviaux). Durant les displuviaux, la sécheresse plus accentuée a entraîné une raréfaction de la couverture végétale et par là même, une intensification de l'érosion (la forêt a été remplacée par de la savane, comme l'ont démontré des études palynologiques dans la région de l'Itasy) 8 000 à 6 000 ans environ (M. Randriamanantanenina-Vuillaume, conférence 1985). Avec le retour de la couverture forestière, il y eut stabilisation des *lavaka*.

On a pu ainsi repérer au moins deux générations d'anciens *lavaka* (*lavaka* anciens reliés à une moyenne terrasse, cf. F. Bourgeat, 1972 ; *lavaka* anciens reliés à la basse terrasse).

Les *lavaka* sont donc un processus naturel dans certaines conditions à Madagascar. Mais l'essentiel des *lavaka* est actuel et d'âge "historique", c'est à dire quelques siècles à quelques dizaines d'années seulement, voire en cours de formation.

F. L'ACTION ANTHROPIQUE EST DETERMINANTE POUR LA FORMATION ACTUELLE DES LAVAKA

Ceci a déjà été longuement développé et démontré à plusieurs reprises et on peut le résumer succinctement :

- l'exploitation des versants pour les cultures, en travaillant la terre ; les feux de brousse en saison sèche qui dénudent le sol du couvert végétal (les feuilles disparaissent mais les racines demeurent).
- le surpâturage et le piétinement du bétail,
- l'installation de fossés de fortifications *mérina* (population occupant les Hautes Terres) à partir du XVI^e siècle, d'aménagements de villages perchés, etc...

L'intensification de l'érosion par les *lavaka* est bien liée à celle des activités humaines plus ou moins contrôlées.

Mais dans le paysage des Hautes Terres, on ne rencontre pas que des *lavaka* actifs, beaucoup sont occupés par la végétation et il est intéressant de les observer de plus près.

2 - LA STABILISATION DES LAVAKA

Dans certains cas, les *lavaka* sont occupés par de la végétation. Celle-ci, en s'installant, a tendance à stabiliser les *lavaka*. Mais ce processus ne se fait pas n'importe comment.

A. LES FACTEURS MORPHOLOGIQUES.

Quand les formations superficielles ont été dégagées, la roche est à nu, ou presque, il ne peut plus y avoir de *lavaka*, faute de matériel meuble à déblayer.

La limitation du ruissellement et la diminution, voire l'inexistence de la nappe phréatique, à proximité d'un sommet sont aussi une cause d'arrêt de l'évolution du *lavaka*.

La présence d'un filon rocheux peut également empêcher la formation ou l'extension des *lavaka*.

Dans ces cas-là, le *lavaka* conserve des parois relativement raides, mais l'installation de mousses, de lichens traduit bien une absence d'action érosive, il n'y a plus de paroi fraîchement déblayée.

B. LA RECOLONISATION PAR LA VEGETATION

N. Andriamampianina (1988) a bien mis en évidence les différents processus de recolonisation : il parle de "recolonisation dynamique" et de "recolonisation progressive".

La recolonisation dynamique:

Les éboulements des parois entraînent avec eux des touffes de végétation, essentiellement des Herbacées qui poussaient sur le versant et qui sont tombées avec leur motte de terre à l'intérieur des *lavaka*. Cependant c'est un milieu encore instable.

Autre possibilité : le vent et le ruissellement en amont entraînent des graines ou des jeunes pousses, lesquelles sont piégées dans le *lavaka*.

La recolonisation progressive

A partir de ces embryons de végétation certaines espèces peuvent se développer, en particulier sur le cône de *lavaka*, formation meuble, assez bien irriguée par le ruissellement et l'eau de la nappe.

Ce sont essentiellement les Herbacées qui s'installent *Imperata cylindrica* et *Sarcobotrya strigosa* (Papilionacée), parfois du *Cynodon dactylon* (à proximité des installations humaines) ou des Goyaviers *Psidium guayava*.

L'intérieur du *lavaka* n'est pas colonisé tant que l'érosion est trop importante ; mais une fois le processus de recolonisation amorcé, malgré des possibilités de régression, le processus évolue rapidement et fixe le *lavaka*.

Il y a différentes zones de recolonisation, liées à la morphologie de détail du *lavaka*, avec des zones de recolonisation préférentielle. Les espèces colonisatrices diffèrent d'un endroit à l'autre, en raison du micro-milieu édaphique varié.

Les parois verticales sont bien entendu des zones à recolonisation faible, en raison du danger d'éboulement (taux de recouvrement de 1 à 2 %) ce sont des Herbacées (*Aristida multicaulis*) qui profitent des infractuosités, des irrégularités dans la paroi pour s'y installer...

On trouve aussi des lichens et des mousses, surtout sur les parois humides ou peu exposées au soleil.

Les zones à recolonisation peu dense correspondent aux talus d'éboulis et les bords des chenaux d'écoulement (30% de taux de recouvrement) (*Psiadia altissima*, *Cajanus indicus*, *Albizia sp.*, *Anthospermum emirnense*, *Sarcobotrya strigosa*, *Eucalyptus sp.*, *Pinus ellotii*, *Psidium guayava*, des Graminées : *Aristida multicaulis*, *Loudetia stipoides*,...)

Les zones à recolonisation dense sont essentiellement situées sur les rebords de chenaux d'écoulement et sur les cônes de *lavaka*, ceci en raison de la présence de sol meuble et d'humidité : le taux de couverture végétale s'élève jusqu'à 80%. S'y ajoutent *Pteridium aquilinum*, *Philippia sp.*, *Helichrysum sp.*, des Graminées, *Imperata cylindrica*, *Cynodon dactylon*, *Hyparrhenia rufa*, *H. hirta*, etc... et des espèces arbustives, Goyavier, *Psiadia altissima*, *Cajanus indicus*,...

En un mot, tout ce que le commun des mortels classerait dans la rubrique "mauvaises herbes" et broussailles.

Il en résulte une stabilisation progressive du *lavaka*. Si l'on peut encore observer quelques éboulements en amont, les éboulis se tassent, le fond du *lavaka* se stabilise en se colmatant ; le cône de *lavaka* est seulement alimenté par du matériel de plus en plus fin, et plus rarement.

Progressivement la topographie s'émousse et le *lavaka* ressemble de plus en plus aux anciens *lavaka* entièrement enherbés.

S'il y a finalement stabilisation, ce processus d'évolution ne s'effectue pas aussi régulièrement ; en effet, après un cyclone, des pluies exceptionnellement violentes, voire un petit séisme à ce moment-là, un éboulement plus important se déclenche, le processus de dégradation peut reprendre momentanément et pendant quelques temps. Il en est de même si un feu de brousse dénude le *lavaka*. Mais dans ce cas, il faut remarquer que la végétation installée dans les *lavaka* est en général plus à l'abri des feux que celle sur le versant. Elle peut ensuite se réinstaller facilement ou continuer à se développer après cet accident, si les bûcherons ne s'y acharnent pas!

Ainsi, la végétation qui stabilise ces *lavaka* est une végétation dynamique, composée essentiellement d'espèces rudérales et rustiques, avec un bon nombre d'espèces introduites, mais vigoureuses. On peut imaginer qu'à partir des *lavaka* - s'il n'y a pas de feux de brousse intempestifs - le reboisement spontané pourrait dans une certaine mesure se développer.

Pour mémoire, nous signalerons qu'il est possible de stabiliser les *lavaka* au moyen d'ouvrages d'art au moyen de barrages de branchages, de murs en pierre sèche. Ces procédés, expérimentés de longue date peuvent être très efficaces, mais ils ont l'inconvénient de coûter cher et ne sont utilisés qu'en cas de nécessité pour protéger un bâtiment, une route, etc... C'est dans ce domaine qu'ont été effectués beaucoup de travaux de recherches et d'application, notamment sur des parcelles expérimentales ou des projets subventionnés. De tels aménagements ont été réalisés par exemple dans la région de Mandoto, sur les parcelles de la "MAMISOA" qui devaient produire des cultures de céréales et du soja. Ou encore dans la région du Lac Alaotra, pour éviter l'ensablement des canaux des grandes rizières à cause de l'érosion des versants. Le problème régulièrement soulevé par les ingénieurs et les paysans est le coût élevé et l'entretien de ces ouvrages d'art, hors de portée des petits exploitants qui ne verraient à travers ces travaux qu'une contrainte supplémentaire imposée par les Autorités.

3 - L'UTILISATION DES LAVAKA

C'est une autre possibilité d'aborder ce problème et qui se pratique déjà, même si elle est pas généralisée.

Le paysage où nous avons pu observer des exemples d'utilisation des *lavaka* est celui de *tanety* (collines) recouvertes de *bozaka* ou "pseudo-steppe" plus ou moins dégradée, et ravinées par des *lavaka*.

Traditionnellement, les paysans font de la riziculture dans les bas-fonds humides et aménagent des champs temporaires sur les versants pour les cultures sèches (manioc) ou encore du maïs, des haricots et du riz pluvial, depuis quelques années (M. Raunet, 1980, 1985,...). En raison de la pauvreté de ces sols en grande partie décapés et aussi dans une moindre mesure à cause de l'érosion, au bout de deux à trois ans on laisse ces terres en jachère. L'essentiel des collines est en fait abandonné aux troupeaux qui doivent se contenter de ces maigres pâturages auxquels il est fréquent de mettre le feu au début de la saison des pluies pour favoriser la repousse d'une herbe plus tendre et, selon certains paysans, fertiliser les rizières des bas-fonds grâce aux cendres entraînées par le vents et les pluies...

A. DES AVANTAGES NATURELS CONNUS DES PAYSANS :

Dans certaines zones de *lavaka*, si ce paysage agraire est maintenu (bas-fonds rizicoles, versants enherbés), les paysans soignent les cultures qu'ils effectuent sur un nouveau terroir : les cônes de *lavaka*.

D'après nos enquêtes personnelles, les paysans proposent surtout trois explications :

- LE SOL EST PLUS MEUBLE :

Sur le versant, on a souvent un sol ferrallitique ou ferrisol tronqué, où l'horizon "A", relativement fertile fait défaut ; l'horizon "B" est souvent induré, en raison de la concentration de fer dans cet horizon. Il a

une structure massive et il est difficile à travailler à l'*angady* (sorte de longue bêche malgache), surtout lorsqu'il est sec.

Après éboulement, le sol dont la structure est complètement détruite, est plus meuble et aéré, facile à travailler, même sec. C'est un sol à dominante sableuse (départ des argiles), les racines des plantes peuvent ainsi mieux se développer.

- IL EST PLUS HUMIDE :

en raison de la proximité de la nappe phréatique. On observe souvent l'installation de rizières irriguées, en particulier en contresaison avec des pépinières qui bénéficient de l'eau de source. Même si les sources ne sont pas toujours présentes, en creusant un puisard, l'eau très proche, permet d'arroser les jeunes plantations pendant la saison sèche. Ceci explique l'installation de belles cultures maraîchères qui permettent aux Tananariviens par exemple, d'avoir en toute saison de la salade, des haricots, des carottes, des poireaux, etc... Les arbres puisent directement dans la nappe et sont réputés fructifères (pruniers, abricotiers, pêchers, manguiers, ...).

- LE SOL SERAIT PLUS FERTILE :

Souvent avec l'éboulement, il y a mélange des horizons "B" et "C". Certains minéraux de l'horizon "C" sont en cours d'altération et libéreraient des éléments nutritifs pour les plantes. C'est un aspect minime, mais à ne pas négliger. Une étude approfondie avec des mesures d'enrichissement en sels minéraux pourrait être faite pour savoir si les observations des paysans sont fondées (étude en principe lancée actuellement).

B. DES EXEMPLES CONVAINQUANTS :

Quelques exemples permettent de se rendre compte des avantages tirés des *lavaka* cultivés :

- Cône de *lavaka* cultivé (route de l'Itasy près de Miarynarivo, fig. n°2) : C'est la méthode la plus simple et la plus courante, le sol est meuble, facile à travailler. Les cultures que l'on pratique sont très souvent le manioc, le maïs pendant la saison des pluies, les haricots et autres cultures maraîchères.

- Une utilisation plus ambitieuse est la culture dans le chenai, quand il n'est pas trop étroit, et surtout dans le fond du *lavaka*. (Fig. n° 4) : *lavaka* avec des cultures sèches (manioc), des bananiers et de jeunes arbres fruitiers. La présence de ces derniers signifie que le paysan estime que le *lavaka* n'est plus trop dangereux pour ses cultures et qu'il compte exploiter cette parcelle en permanence, pendant une durée relativement longue, voire définitivement. La venue des bananiers et des arbres fruitiers est excellente après quelques années. Mais cette exploitation nécessite une surveillance et des travaux annexes réguliers, en particulier un canal de dérivation des eaux de ruissellement provenant de l'amont et de la paroi, tout autour des parcelles cultivées.



Fig.3 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Figure n° 3 : Cônes de lavaka cultivés à Alasora (banlieue sud de Tananarive)

1. paroi dénudée du lavaka, 2. Eucalyptus sp. et Pinus sp., 3. jeunes arbres et buissons (Mimosas, Goyavier,...), 4. couverture d'Herbacées, 5. couverture d'Herbacées dégradée, 6. parcelle de culture nue 7. Manioc, 8. cultures maraîchères (salades, haricots, carottes,...) 9. riz pluvial récolté, 10. Bananiers.

Les lavaka ont fortement entaillé un glacis qui se raccorde à des reliefs résiduels (au fond) et ils ont formé un ensemble de cônes coalescents. Pour pouvoir occuper sans danger les cônes, les paysans favorisent l'embroussaillage du lavaka et de son chenal (Mimosas, Goyavier, Fougère aigle,...), avec également des tentatives de reboisement en Pins et Eucalyptus (à gauche et au premier plan) Les cônes, aux champs nettement délimités par des talus ou des canaux d'écoulement des eaux de ruissellement, portent des cultures très variées, même au début de la saison sèche.

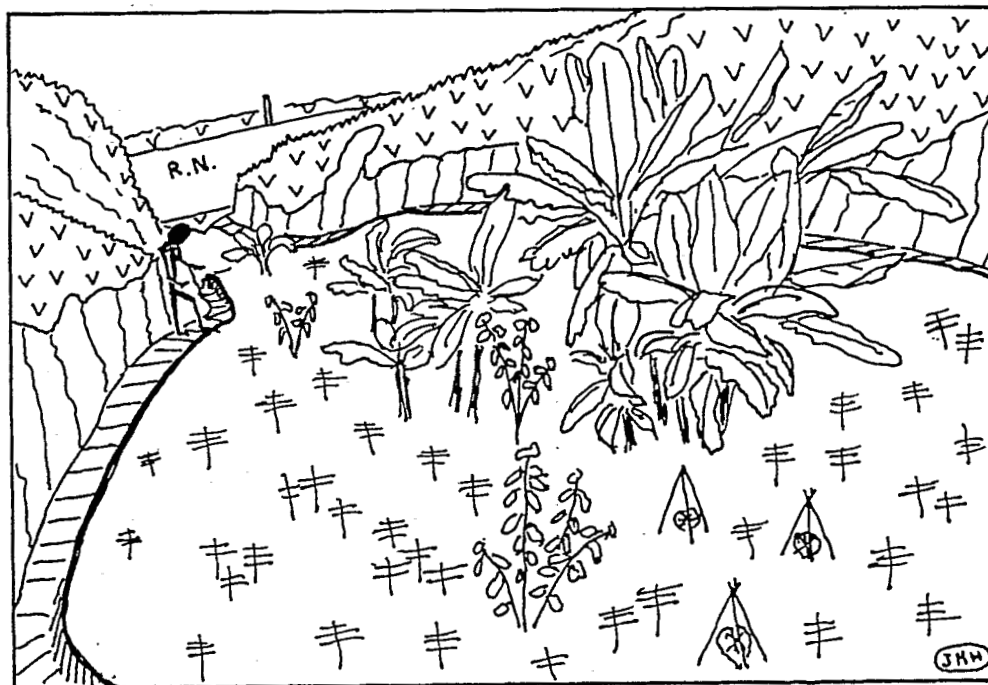


Fig.4 1 2 3 4 5 6

Figure n° 4 : Lavaka à proximité de la route de l'Itasy (Miarinarivo, environ 100 km à l'ouest de Tananarive).

1. paroi dénudée du lavaka, 2. paroi dénudée, 3. couverture d'Herbacées, 4. Néflier du Japon, 5. Manioc, 6. Prunier protégé, R.N. route nationale

Le fond du lavaka a été entièrement réaménagé, avec en particulier la retaille des parois du cirque et un système de canaux contournant le champ, pour limiter le ruissellement et l'érosion dans la parcelle cultivée depuis deux ans. La présence de manioc et de bananiers prouve que le paysan semble maîtriser ce milieu et qu'il compte conserver longtemps ce terrain intact, puisqu'il a planté des Néfliers du Japon de deux ans d'âge et de jeunes Pruniers.

- Les cônes de *lavaka* à Alasora (Fig. n°3), à proximité de Tananarive, sont utilisés quasi-systématiquement pour des cultures maraîchères (salades, tomates, haricots, poireaux, ...) avec l'aide de puits ; l'eau de la nappe et du fumier sont nécessaires à ces cultures intensives. Dans ce secteur, les terres sont très recherchées non seulement pour leur fertilité, mais aussi à cause de la proximité du plus important marché malgache. Les disputes pour l'appropriation des *lavaka* non cadastrés ne sont pas inconnues et nous avons pu voir, cas extrême, un paysan barricader son *lavaka* pour que le voisin ne s'en empare pas!

- Un exemple encore plus développé et plus sophistiqué, mais pas exceptionnel, est celui d'Antanetilava (Firaisana Ampahimanga au sud d'Arivonimamo : Fig. n°5) avec le déclenchement et l'élargissement de *lavaka*.

Pour y parvenir, le paysan détourne carrément un cours d'eau qu'il fait couler en amont d'un *lavaka* existant, plus ou moins stabilisé. Par ruissellement sur la paroi et avec l'aide d'un autre paysan et de son *angady*, il provoque l'éboulement des parois, le creusement de l'ancienne cavité. Pour perdre le moins de terre, le paysan a construit en aval un barrage de branchages ; ce dernier va retenir une partie de la terre, mais aussi, avec l'eau, facilitera l'étalement du matériau meuble sur une grande surface. A la fin du travail, le paysan obtiendra un champ aplani où il lui sera possible d'installer une rizière irriguée. Le ruisseau est enfin rétabli dans son lit antérieur avec une petite dérivation vers le nouveau champ. Le travail pour créer et niveler cette rizière d'environ 75 ares a occupé l'équipe pendant deux mois et demi, en saison sèche, c'est à dire période creuse dans les travaux des champs - soit environ trois mois pour avoir un hectare, dans les meilleures conditions.

Une remarque cependant nous a été communiquée et qu'il serait souhaitable de vérifier : selon les dires des paysans : "la première année la rizière ne produit rien "elle est empoisonnée". C'est seulement à partir de la deuxième et surtout de la troisième année que le sol devient très fertile pour ensuite se dégrader si on ne le fume pas".

Faudrait-il chercher la raison du côté de l'altération insuffisante des minéraux la première année, pour pouvoir libérer des éléments nutritifs nécessaires aux plantes et de la réorganisation de la microflore et microfaune dans ce nouveau sol? Mais ceci serait encore à étudier plus précisément.

Cette technique existe également en pays *Betsileo* (région de Fianarantsoa), où elle est utilisée pour créer des rizières étagées. D'après notre enquête, ce serait le manque de terrain cultivable qui pousserait les agriculteurs à entreprendre des travaux aussi gigantesques. En effet, les *lavaka* n'appartiennent à personne dans ce cas et ils sont considérés comme improductifs, tant qu'ils ne sont pas aménagés.

C. LE PRINCIPAL PROBLEME : LE CONTROLE DE L'EROSION

L'eau, principal facteur d'érosion, est utilisée pour développer le *lavaka*. Mais à partir du moment où le paysan veut faire des cultures, il prend des mesures contraires pour préserver ce *lavaka* : dérivation de l'eau de ruissellement à l'aide de canal en amont du *lavaka* et au pied de la paroi, au-dessus du cône.

Le problème est de contrôler l'érosion: un départ trop important de terre provoque la coloration et d'une charge de sable supplémentaire dans les cours d'eau et cause des dégâts aux cultures en aval (Ramboarison R., 1990). Il faut donc une surveillance permanente, surtout pendant les périodes de fortes pluies et de cyclones.

D. POUR UNE UTILISATION RATIONNELLE DES LAVAKA ?

L'utilisation systématique des *lavaka* est tentante, mais improbable, en particulier à cause de l'insécurité qui s'est installée dans la campagne malgache, depuis une quinzaine d'années surtout, avec la présence de "Dahalo", les tristement célèbres voleurs de zébus et véritables bandes de pillards.

Des importantes zones de *lavaka* sont très éloignées des espaces habités et des voies de communications. Tout au plus, peut-on espérer pour ces zones un embroussaillement progressif, à condition de ne pas laisser les feux de brousse annuels et le surpâturage tout dégrader, et là, toute la politique agro-pastorale serait à revoir.

Dans les zones plus peuplées, il est souhaitable de favoriser ces modes de mise en valeur, voire l'agrandissement de certains *lavaka*, pour pouvoir mieux les stabiliser et les utiliser par la suite ; ceci, en ayant le moins recours à des ouvrages coûteux. Le FO.FI.FA (Centre de recherche en agro-foresterie du Ministère de l'Agriculture) - d'après une communication orale, mai 1991 - étudierait cette possibilité.

Il faudrait cependant émettre quelques réserves : le contrôle des *lavaka* doit pouvoir se faire sous la responsabilité des paysans eux-mêmes, c'est à dire avec peu de moyens techniques, et dans la sécurité.

La nappe aquifère pourrait disparaître dans les collines érodées si tout le matériel meuble se retrouve transporté au fond des *lavaka*. Ceci se traduirait localement par la disparition de sources, avec la diminution des formations superficielles qui assurent une bonne rétention de l'eau.

C O N C L U S I O N

Certes Les *lavaka* font partie du paysage naturel des Hautes Terres. Il faut par tous les moyens les limiter, puisqu'il est certain que l'homme favorise cette forme d'érosion qui entraîne des conséquences parfois catastrophiques (débordements des cours d'eau, ensablement des rizières, etc...)

Mais il faut prendre davantage en compte le fait que ces *lavaka* se stabilisent, si les conditions le permettent, en particulier grâce à la végétation spontanée.

Les paysans sont parfaitement conscients du danger qu'ils représentent pour leurs cultures, mais ils ne maîtrisent pas entièrement l'espace où se créent les *lavaka*, et la nécessité d'auto-subsistance les pousse parfois à des extrêmes préjudiciables, comme la recherche de bois de chauffe dans les *lavaka* encore stabilisés par la forêt...

En contrôlant l'eau et l'érosion, il y a donc possibilité d'une utilisation plus astucieuse des *lavaka* qui, dans ce cas, deviennent très intéressants. Le paysan désirant une terre convenable pour ses cultures, aura tendance, même empiriquement, à veiller, à la conserver, avec l'aménagement de ces formes d'érosion. Pourquoi, dans ce cas là, ne pas favoriser certains *lavaka* déjà bien avancés, pour pouvoir mieux les maîtriser ensuite?

Pour quelques *lavaka*, le recours aux corrections artificielles est nécessaire, mais seulement quand les raisons économiques l'imposent (protection de voies de communications, de bâtiments).

Toutefois, en abordant le problème de cette manière, on tient mieux compte d'une réalité : l'érosion très importante sur les Hautes Terres et la possibilité de l'utiliser, en évitant un transport trop important des sédiments vers les rivières et les fleuves, ce qui est le cas actuellement.

Il serait souhaitable de pousser les travaux dans ce sens, informer les gens, leur apprendre à gérer l'érosion en particulier les *lavaka*.

* * *

B I B L I O G R A P H I E S O M M A I R E

- ANDRIAMAMPIANINA Nicolas -1988- Contribution à l'étude de la dynamique et de la stabilisation des *lavaka* à partir de quelques exemples. *Mémoire de maîtrise*, , Avril 1988, EESL Tananarive, ronéo, 167 p.+ annexes, 26 fig. XII pl., 5 phot., 11 Graph., 4 cartes. Bibl. (43 réf).
- ANDRIAMAMPIANINA Nicolas -1985- Les *lavaka* malgaches : leur dynamique érosive et leur stabilisation. *Madagascar, Revue de Géographie*, N°46, Janv.-Juin 1985, pp.6-85.
- BATTISTINI René -1984- Mise au point sur la terminologie du Quaternaire malgache. *Madagascar, Revue de Géographie*, N°45, Juil.- Déc. 1984, pp.09-25
- BOURGEAT F. -1972- Sols sur socle ancien à Madagascar, types de différenciation et d'interprétation chronologique au cours du Quaternaire. *Paris, 1972, Mém. ORSTOM, n° 57, 324p.*
- HOEBLICH Jean-Marc et Jeanne -1983- L'organisation du relief dans les environs de Tananarive, *Madagascar, Revue de Géographie*, N°43, Juil.- Déc.1983, pp.11-39.
- NEUVY Guy -1983- Eaux continentales et aménagement rural en domaine malgache - thèse de Doctorat d'Etat soutenue à l'Université de Nancy, 591 p., Atlas 129 pl.

- RAKOTOARISON Vololonirainy -1990- Contribution à l'étude géomorphologique de la région de Mananasy : une zone de contact entre le massif volcanique de l'Itasy et le Moyen-Ouest, Tananarive, Université d'Antananarivo, *Mémoire de maîtrise*, mai 1990, ronéo, 165 p, IX Pl., 16 croquis, 7 Graph., 16 tabl., 6 cartes, 18 phot., 1 carte morpho. H.T., Bibl.(33 réf).
- RAMBOARISON Rivo -1990- Stérilisation des terres par les sables alluviaux, leur recolonisation par la végétation et leur récupération par les paysans dans le cadre du bassin-versant de la Sisaony, Tananarive, Université d'Antananarivo, *Mémoire de maîtrise*, mars 1990, ronéo, 138 p., 31 fig., 19 phot.bibl.(68 réf).
- RAMBOARISON Rivo -1986?- Les ensablements dans la plaine de Tananarive et leurs conséquences sur le milieu : le cas de la Sisaony. *Madagascar, Revue de Géographie*, N°47 (à paraître).
- RAMBOARISON Rivo -1986?- Les ensablements de la plaine de Tananarive et les mutations économiques. *Madagascar, Revue de Géographie*, N° 47 (paru?).
- RAUNET M. -1980- Les bas-fonds et plaines alluviales des Hautes terres de Madagascar. Reconnaissance morpho-pédologique et hydrologique. Aptitudes à la culture du blé en contre-saison. *IRAT*, 162p.
- RAUNET M. -1982- Les bas-fonds en Afrique et à Madagascar. *Paris, IRAT*, 56p. + lexique.
- RAUNET M. -1985- Hautes Terres de Madagascar. Cartographie morpho-pédologique de cinq terroirs rizicoles. Aptitudes à la culture du blé en contre-saison en rizières. *I.R.A.T. Tananarive*.
- RIQUIER J. -1954- Etudes sur les lavaka. Tananarive, mém. de l'Institut. Rech. Sc. de Madagascar, 1954, série D, tome IV, pp.181-190.
- RIQUIER J. -1958- Les lavaka de Madagascar - Aix-Marseille, Bull. Géogr. pp. 169-189.
- ROSSI G. -1984- Crises morphogéniques et paléoclimats : l'exemple du versant ouest malgache, *Annales de Géographie*, n°519, XCIIIe année, sept-oct 1984.
- ROUGERIE G. -1965- Les lavaka dans l'évolution des versants à Madagascar - les lavaka malgaches : agent naturel d'évolution des versants - Paris, Bull. Ass. Géogr. Franç., n°332-333, pp.15-28.

* * *

* *

*

**RESEAU
EROSION**



Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION

Pour citer cet article / How to cite this article

Hoeblich, J. M. - Le lavaka malgache, une forme d'érosion parfois utilisable, pp. 255-268, Bulletin du RESEAU EROSION n° 12, 1992.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : beep@ird.fr