

P. PELTRE 14

HAUTES TERRES - COTE EST

Evaluation des surfaces réellement utilisables au sein des unités complexes de la carte "VALEUR DES UNITES PHYSIQUES"

I - PRINCIPES DU TRAVAIL

La carte "Valeur des unités physiques" divise Madagascar en quatre milieux naturels correspondant pour l'essentiel à des conditions écologiques homogènes. Chacun de ces milieux se décompose en une mosaïque d'unités dont la définition répond à des critères d'ordre géologique, géomorphologique et pédologique. A l'échelle à laquelle le travail a été mené, ces unités ont été considérées comme homogènes, en réalité, elles présentent très fréquemment une structure fort complexe qui associe divers types de modelés et de dissection. A petite échelle, et à titre comparatif sur l'ensemble du pays, cette première approche des qualités agro-pédologiques de chaque unité a permis d'établir un classement par valeur décroissante à l'intérieur de la grille des unités physiques de chaque milieu.

Ce classement reste une hypothèse de travail, et si l'on veut comparer des faits humains au niveau de la commune avec la qualité réelle des unités physiques sur lesquelles ils s'exercent, il est nécessaire de préciser quantitativement la structure des unités complexes en fonction de critères de plus ou moins grande facilité d'utilisation des sols.

On a donc procédé à partir de photographies aériennes, à des mesures de la surface de différentes catégories de terres plus ou moins utilisables. Ces mesures, exprimées en pourcentage de la surface totale de chaque unité permettront d'établir des indices de valeur établis à partir de rendements témoins transformés en valeur marchande, qui resteront comparables dans l'ensemble du pays et quel que soit le mode d'exploitation des terres. Il sera alors possible de procéder à un classement plus élaboré des unités physiques sur une base plus solide et surtout homogène.

II - METHODE D'ETABLISSEMENT PAR SONDAGE

Les critères retenus pour préciser la distribution des terres utilisables sont d'ordre topographique. Ceci se justifie du fait que la grande majorité du relief des Hautes Terres ainsi que du milieu Côte Est a été façonnée par la dissection, d'ampleur très variable, de l'une des trois surfaces d'érosion anciennes qui ont tronqué le socle cristallin. Il en résulte une bonne corrélation entre la topographie et la qualité des sols, déterminée par la morphogénèse : en exceptant les bas-fonds, d'origine alluviale et colluviale, on peut considérer que d'une façon générale les larges lambeaux de plateaux à pentes faibles, témoins résiduels des surfaces d'érosion, portent des sols très anciens, déminéralisés, médiocres ; le flanc des vallées qui dissèquent et séparent ces témoins portent au contraire des sols rajeunis ou colluviés, d'une meilleure utilisation pour peu que le système de culture utilisé permette d'éviter leur destruction rapide par le ruissellement.

Quatre divisions topographiques ont donc été retenues pour servir de cadre à l'application des rendements-test ; par ordre décroissant :

- 1) Bas-fonds
- 2) Pentes supérieures à 15 %
- 3) Pentes inférieures à 15 %
- 4) Pentes inutilisables (roche à nu ; pente trop forte ; lavaka)

1, 2, 3, 4 respèrent les colonnes donnant la distribution des différentes catégories en pourcentage du total de l'unité.

Les sondages (2 à 4 selon l'extension et l'homogénéité de l'unité) ont été établis par planimétrage du calque d'interprétation d'une photographie aérienne considérée comme représentative de l'unité envisagée. L'échelle souhaitable par la meilleure représentativité est évidemment le 50.000è, mais sa lisibilité au niveau de détail recherché demeure le plus souvent médiocre ; c'est donc le 25.000è qui a été utilisé le plus fréquemment, n'offrant en particulier aucun doute quant à l'identification des pentes inutilisables.

Hautes Terres

Dans le milieu Hautes Terres, les unités dans lesquelles le schéma précédemment décrit fonctionne le mieux sont celles qui dérivent de la dégradation plus ou moins poussée de surfaces d'érosion (9, 10, 11, 12, 13, 16) ; ce sont celles qui occupent la plus grande part de l'espace. La corrélation s'applique moins bien aux glaciais (4 et 10'a et au fluvio-lacustre (6), et pratiquement pas à ce qui est d'origine volcanique (2, 7, 8, 14, 15).

Unités N° 2, 7, 8 : Dans tout ce qui dérive de coulées volcaniques récentes, le schéma décrit ci-dessus est inapplicable ; seule importe la distribution entre bas-fonds, pentes utilisables et pentes inutilisables. En outre les conditions varient tellement selon le style volcanique, que la représentativité est très illusoire (cf. Souvinandriana et Betafo qui n'ont pas grand'chose de commun hors la lithologie).

Unité N° 4 : Dispersión relativement faible. Il ne semble guère possible de réduire la fourchette (sauf multiplication considérable des sondages).

Unité N° 6 : Il y a un sondage pour chacun des trois grands bassins fluviolacustres cartographiés ; hors le processus d'accumulation, ils n'ont que peu de choses en commun. Antsirabe est constitué d'une accumulation derrière un barrage de coulées ; l'accumulation est déjà bien disséquée. Mandialaza correspond au comblement d'un fossé d'effondrement sub-actuel (et peut-être encore actuel, d'où le fait que les bas-fonds sont marécageux en presque totalité). Enfin le fluviolacustre de Sahambano correspond au même processus, mais beaucoup plus ancien, et donc disséqué et retouché en glaciais.

Unité N° 9 : Dans les reliefs dérivés de surface III, il a été nécessaire de subdiviser :  
Il est réservé aux reliefs dérivés à partir d'une surface au sens propre ; la dispersion est élevée, fonction du style et du degré de dissection (proche d'un niveau de base agressif on a des champs de lavaka à crêtes parallèles ; à l'autre extrémité on approche de Surface III).

9<sup>e</sup> désigne des unités qui résultent du défonçage d'alvéoles de surface III ; la morphologie est très différente et les pentes fortes beaucoup plus utilisables ; il s'agit surtout des vallées intra-montagneuses du Betsileo ; cette unité est à remonter considérablement dans la grille.

Unité N° 10 : La dispersion résulte des mêmes effets que pour 9, mais est toutefois moindre : l'unité est plus homogène.

Unité N° 10' : Les glacis mesuré de Fenarivo, étant peu incisés, la catégorie 2 n'exprime pas des pentes supérieures à 15 %, mais des cuvettes faiblement marquées qui ont piégé une partie des argiles lessivées en surface des glacis ; les sols y sont donc meilleurs que dans la catégorie 3.

Unité N° 11 : Ici, encore, la convergence des mesures est médiocres ; l'unité 11 est identifiée comme S III conservée ou plus ou moins rajeunie, et les variations de structure constatées correspondent à divers degrés de rajeunissement.

Unité N° 12 : Unité constituée d'une association complexe : Relief de dissection + Reliefs dérivés de S II + Petites alvéoles de S III dans un cas ; Relief de dissection + Reliefs dérivés de S II + Petites alvéoles de S III dans l'autre. Convergence médiocre de ce fait.

Unité N° 13 : Même problème que pour le II.

Unités N° 14, 15 : Comme dans les terrains volcaniques récents, la structure diffère considérablement selon le massif.

Unité N° 16 : Même problème que pour 11 et 13.

Côte Est

Sur la Côte Est, le schéma de corrélation topographie-qualité des sols s'applique rarement : seules les unités dérivées d'une surface encore identifiable peuvent en bénéficier. Ailleurs, seuls les bas-fonds, les pentes fortes (sans plus distinguer de limite) et les surfaces inutilisables ont été distingués, puisque les modelés s'approchant du type "reliefs multifaces" dominant de très loin.

III - REPRESENTATIVITE DES CHIFFRES FOURNIS

La convergence des différentes mesures menées sur une même unité est donc assez mauvaise ; il est même permis de s'interroger à propos du surcroît de précision qu'il serait permis d'attendre d'une étude de ce type, mais plus exhaustive et surtout à partir d'une base statistique valable, tant les facteurs de dispersion de ce genre de mesures paraissent irréductibles :

- Les unités ont été définies à partir de leurs caractères géologiques, génétiques (morphogénèse), topographiques et pédologiques (familles de sols associées aux précédents caractères). Il en résulte nécessairement d'assez fortes variations dans la distribution des pentes et des surfaces de bas-fonds ; ces variations sont fonction directe d'hétérogénéités d'ordre géologique fort mal connues (variations latérales de faciès, "maillage" du réseau des diaclases et fractures), du type de dissection observé (de brève ou longue durée, bloqués ou toujours active, d'activité plus ou moins forte selon la tectonique subie) et de l'existence ou non d'un ou plusieurs épisodes de ramblainement dans la région considérée. Tous ces facteurs n'ont évidemment pu intervenir au niveau d'une cartographie au 500.000è, mais interviennent pour disperser des mesures chiffrées ; les mesures effectuées dans une même unité peuvent varier du simple au double dans les cas extrêmes, bien que l'on soit constamment resté dans les limites précisées à l'unité par sa fiche descriptive.
- Le second facteur de dispersion des résultats réside dans l'existence de phénomènes de filiation qui unissent certaines unités entre elles ; c'est le cas en particulier de toutes les unités qui dérivent d'une surface d'érosion : 11, 9 et 9' ; 13, 10 et 12. La limite tracée entre un lambeau de surface II rajeunie et une aire de reliefs dérivés de S II comporte nécessairement une part d'arbitraire, puisque le passage d'une unité à l'autre est progressif, et correspond à une dégradation croissante dans l'espace d'un même héritage. Les chiffres mesurés quant à la distribution des pentes sont donc également appelés dans ce cas à varier d'une manière continue, et ce en fonction de la position que l'on aura affectée aux différents sondages.

Pour réduire les écarts, il faudrait multiplier le nombre des sondages et introduire des sous-types dans les unités qui fournissent les résultats les plus dispersés. C'est un travail considérable qui ne vaut probablement pas le gain de précision qu'il est possible d'atteindre.

Le meilleur moyen d'exploitation de ces chiffres est probablement d'utiliser la moyenne des chiffres au sein d'une même unité ; l'écart de la moyenne aux extrêmes sera plus faible que celui entre les extrêmes. Mais cette moyenne n'est utilisable que dans le cas où l'on a seulement des variations de structure dans une unité de nature homogène. Il est par exemple exclu d'utiliser la moyenne des chiffres du 6 Hautes Terres ; les variations enregistrées correspondent ici à trois sous-types nettement différenciés. Ces précautions observées, on devrait tout de même obtenir une image assez représentative de l'ensemble des unités, du moins à l'échelle considérée.

P. BENTRE

Janvier 1975

MILIEU HAUTES TERRES

Unité N°	Feuille 100.000è	1	2	3	4	Type / Observations
2	M 47	2,6	72,6	-	124,7	<u>Soavinandriana</u> : La catégorie 2 comprend tout ce qui est utilisable, sans tenir compte de la pente, le schéma de rajeunissement étant caduc.
4	K 47	10	18	56	16	<u>Ambatofotsy</u> : glacis quaternaires typiques.
4	L 47	15	27	46	12	<u>Mahasolo</u> : glacis quaternaires typiques (Baberville-Sakay)
6	N 49	6,6	30,1	60,7	2,6	<u>Antsirabe</u> : fluvio-lacustre comblant un fossé d'effondrement déjà bien disséqué.
6	R 46	12,8	2,7	34,5	-	<u>Mandialaza</u> : fluvio-lacustre colmatant un fossé d'effondrement très récent ; bas-fonds marécageux.
6	L 56	8	-	92	-	<u>Sahanbano</u> : fluvio-lacustre colmatant un fossé d'effondrement beaucoup plus ancien que le précédent, et retouché en glacis à pentes faibles, disséquées par un réseau hydrographique mal hiérarchisé.
7	O 47	6	40,5	33	19,5	<u>Arivonimamo</u> : dissection des coulées quaternaires. Typique.
8	O 47	9,8	46,6	33,9	9,7	<u>Arivonimamo</u> : rajeunissement des coulées plio-quaternaires. Typique.
9	O 47	4,3	16,2	54	25,5	<u>Belobaka</u> : relief dérivé de S III : peu typique parce que proche de S III conservée.
9	L 48	6	17,5	40,5	36	<u>Mandoto</u> : relief dérivé de S III. Typique.
9	R 45	10	2	120	160	<u>Andringo</u> : relief dérivé de S III, exceptionnellement disséqué (champs de lavaka, bas-fonds très étroits).
9	O 54	14	33	44	9	<u>Ambohimahamasina</u> : relief dérivé de S III. Typique.
9	O 51	20,5	67	4,5	7	<u>Ambositra</u> : Alvéole de S III défoncée. Typique.
9	O 51	11	74	2	13	<u>Andina</u> : Alvéole de S III défoncée. Moindre remblaiement qu'à Ambositra.
10	K 48	8	22	44	26	<u>Miandrarivo</u> : relief dérivé de S II, mais encore proche de S II rajeuni.
10	N 49	7	35	24,5	33,5	<u>Soavina</u> : relief dérivé de S II. Typique.
10	Q 46	8	41	38	13	<u>Ambatomana</u> : relief dérivé de S II. Typique.
10	R 45	9	57	24	10	<u>Andaingo</u> : relief dérivé de S II, imbriqué avec de petits lambeaux de S III défoncée.
11	K 51	10,5	18,5	40,6	22,4	<u>Mandrosonoro</u> : surface III rajeunie à moyennement disséquée.
11	L 48	6,5	28,5	56,6	0,5	<u>Mandoto</u> : Surface III rajeunie typique.
11	S 42	7	12	52	29	<u>Andilamena</u> : surface III faiblement rajeunie. Typique.
11	R 45	18	5	72	5	<u>Andaingo</u> : surface III rajeunie. La dissection a été bloquée sur le fossé du Mangoro, ce qui a induit un abondant remblaiement alluvial des bas-fonds.
12	N 52	6,5	25,5	143	125	<u>Tanjakana</u> : unité constituée d'une association complexe : 22 + 13 + 10 + petites alvéoles de 9'.

MILIEU HAUTES TERRES

Unité	Feuille	1	2	3	4	Type / Observations
N°	100.000e					
12	N 49	2	56	-	42	<u>Soavina</u> : unité complexe : association de 22 + 10 + petites alvéoles de 9'.
10'	L 52	1,3	5,5	63,7	30,5	<u>Titampo</u> : glacis d'érosion faiblement à moyennement disséqué.
10'	L 54 (50.000e)	2,5	8,5	77	12	<u>Fenoarivo</u> : glacis d'érosion peu disséqué. 2 = cuvettes légèrement enrichies en argile 3 = surface du glacis.
13	N 49	18,5	27	47	7,5	<u>Soavina</u> : Surface II rajeunie typique.
13	J 47	5	18	153	124	<u>Malobaka</u> : surface II rajeunie, mais disséquée selon une maille beaucoup plus étroite qu'à Soavina.
13	K 56	7	8	75	10	<u>Plateau d'Horombe</u> : Surface II conservée.
14	O 52	3,5	30,5	27,5	37,5	<u>Ankaratra</u> : Haut plateau basaltique.
15	N 40	2	16,3	21,4	60,3	<u>Faratsiho</u> : Haut plateau trachytique.
16	O 50	13	19	64,5	3,5	<u>Pandriana</u> : Surface I.
20	O 52	1	4,5	-	94,5	<u>Ambohimahason</u> : Reliefs multifaces.
20	O 54	3,5	-	2,5	94	<u>Ambohimahamsina</u> : reliefs multifaces.

1 = Bas-fonds

2 = Pentes supérieures à 15 %

3 = Pentes inférieures à 15 %

4 = Inutilisable (pente forte, lavaka, roche à nu)



SONDAGES MILLIMÉTRÉ EST

Unité	Feuille	1	2	3	4	Types / Observations
N°	100.000e					
2	R-S 33	-	39	45	16	<u>Nosy-Be</u> : plaines et coulées en pente douce.
2	R-S 33	3	31	16	-	<u>Nosy-Be</u> : plaines et coulées en pente douce.
3	V 43	6,3	92,7	-	-	<u>Fenoarivo</u> : Basses collines et bas-fonds.
3	U 40	10	90	-	-	<u>Mananara</u> : basses collines et bas-fonds.
4	O 56	9,8	15,8	67,6	6,7	<u>Anosivato</u> : basses collines dérivées de surface III. Typique.
4	X 35	9	91	-	-	<u>Sambava</u> : Basses collines dérivées de surface III. Dissection très poussée ; il ne reste plus de traces de la surface.
5	-	-	-	-	-	Sans objet, il n'y a pas de bas-fonds discernables au 1/50.000 (Maroantsetra).
6	-	-	-	-	-	Sans objet, il n'y a pas de bas-fonds discernables au 1/50.000 ; la totalité de l'unité peut être considérée comme pentes supérieures à 15 %.
7	U 43	5,9	93,8	-	-	<u>Vavatenina</u> : Niveaux locaux d'aplanissement ; collines convexes.
7	O 58	7	89	4	-	<u>Manomena</u> : Niveaux locaux d'aplanissement ; collines convexes.
8	T 49	5	94,1	-	-	<u>Mahanoro</u> : proche des reliefs multifaces.
8	V 45	2,3	97,8	-	-	<u>Tamatave</u> : proche des reliefs multifaces.
8	V 45	13,0	87	-	-	<u>Tamatave</u> : Collines convexes.
9	U 43	2,3	97,7	-	-	<u>Vavatenina</u> : reliefs de dissection du pied oriental de la falaise.
9	S 48	3	97	-	-	<u>Antanambao-Manampotsy</u> : reliefs de dissection du pied oriental de la falaise.
9	T 49	5	93	-	2	<u>Mahanoro</u> : reliefs de dissection du pied oriental de la falaise.
10	V 40	1	99	-	-	<u>Marovoara</u> : Hauts reliefs de dissection.
10	S 48	1,5	98,5	-	-	<u>Antanambao-Manampotsy</u> : hauts reliefs de dissection.
11	R-S 33	1	11	83	-	<u>Nosy-Be</u> : dépression schisto-argileuse.
12	P-O 57	12	15	62	11	<u>Parafangana</u> : Surface III rajeunie.
12	X 34	6	33	44	12	<u>Antsirabe-Nord</u> : Surface III rajeunie.
13	-	-	-	-	-	Sans objet : cordon littoral.
14	T 49	10	24	66	-	<u>Mahanoro</u> : sables remaniés, grès et colluvions superficielles.
14	O 61	15	85	-	-	<u>Sainte-Luce</u> : sables remaniés, grès et colluvions superficielles. Peu de bas-fonds sont susceptibles d'être drainés.
15	-	-	-	-	-	Sans objet : topographie homogène/
16	-	-	-	-	-	Sans objet : mangrove.

1 = Bas-fonds

3 = Pentes inférieures à 15 %

2 = Pentes supérieures à 15 %

4 = Inutilisables.

P. FALTRA

MILIEU SUD

Evaluation des surfaces réellement utilisables au sein des  
Unités physiques de la carte "VALEUR DES UNITES PHYSIQUES"

Opérations  
avec un style  
Le 9. Janvier 1975

Le milieu Sud présente une topographie d'aplanissement et d'épandage faiblement différenciée, et le schéma de corrélation sols-topographie décrit pour les Hautes Terres ne s'y applique pas, excepté en ce qui concerne l'unité N° 10 (reliefs dérivés de la surface II), qui conserve la même structure que sur les Hautes Terres ; aucun sondage n'y a donc été effectué.

Dans les unités 8 et 16, dont la topographie est en règle générale fort peu vigoureuse, seules ont été mesurées les unités du socle cristallin (9, 10', 13, 23/1) et celles des formations sédimentaires (9, 12, 14), les autres étant trop indifférenciées dans leur morphologie pour justifier des sondages (dépressions fermées, formations dunaires et mangrove).

Dans les unités de glaciais (9, 10') ainsi que dans les aplanissements du socle cristallin, on a individualisé des sols enrichis en argiles à la faveur de faibles dépressions sur la pente des glaciais et aplanissements : ces dépressions drainent les eaux de ruissellement qui décantent une partie des argiles qu'elles transportent. Ces sols sont donc un peu meilleurs que le restant des pentes faibles de ces unités.

Il faut noter enfin que l'unité N° 13 offre des analogies avec celle identifiée comme 23/1, mais l'aplanissement est plus poussé et les barres pseudo-appalachiennes, si leur structure apparaît à la photographie aérienne ne sont guère saillantes, et elles déterminent beaucoup plus rarement des bas-fonds en amont de l'endroit où les cours d'eau les traversent.

Unité N°	Feuille	1	2	3	4	Type / Observations
9	E 59	2 %	9 %	84 %	5 %	<u>Betioka</u> : glaciais, dômes et placages sableux 2 = sols enrichis en argiles ; Bas-fonds faiblement utilisables.
10		Structure identifique au 10 Hautes Terres				
10'	J 59	1 %	3 %	80 %	16 %	<u>Iscalana</u> : glaciais d'ablations 2 = sols enrichis en argiles
12		Sans objet : trop indifférencié				
13	H 54	3 %	-	97 %	-	<u>Ianapera</u> : aplanissement dans le socle cristallin Le 3 est faiblement utilisable : sols squelettiques
14	F 59	2,5 %	29 %	61 %	7,5 %	<u>Sakamena</u> : Collines calcaires ou gréseuses 2 = placages de sables roux
23/1	I 60	6 %	-	-	94 %	<u>Bekily</u> : barres appalachiennes piégeant des bas-fonds à l'amont des percées