

INSTITUT FRANÇAIS D OCÉANIE

ORSTOM

DÉGRADATION ET PROTECTION

DES SOLS

DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

Par

FRANÇOIS DUGAIN

IMP. RÉUNIES DE NOUMÉA

1953

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N°

11092, Cx 1

Cote

B

ORSTOM

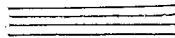
DÉGRADATION ET PROTECTION

DES SOLS

DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

Par

FRANÇOIS DUGAIN



Imp. Réunies de Nouméa

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 11092, ex 4

Cote : B

DEGRADATION ET PROTECTION DES SOLS DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

Parmi toutes les richesses naturelles mises à la disposition des hommes, aucune, sans doute, n'est plus importante ni plus fragile que le sol.

C'est, en effet, de cette couche de terre d'environ cinquante centimètres d'épaisseur que l'homme, directement ou indirectement, extrait sa nourriture (mis à part les produits de la mer), les substances qui lui permettent de se vêtir, et enfin ce matériau toujours indispensable : le bois.

Pourtant, ce précieux capital, soumis à l'action destructrice de l'eau, du vent, de la glace, est arraché, entraîné et jeté à la mer par milliards de tonnes chaque année. Si, malgré tout, le sol est toujours présent à la surface de la terre, c'est que la nature, grâce à la végétation, l'a protégé de telle manière, que sa destruction a été ralentie au point de s'équilibrer sensiblement avec sa vitesse de formation, à partir de la roche. Dans de telles conditions, ce phénomène, qu'on appelle l'érosion géologique, a pu au cours des temps, sculpter le relief que l'on trouve aujourd'hui sur le globe en creusant les vallées pour combler les dépressions et en usant les montagnes pour donner naissance aux plateaux et aux plaines d'alluvions.

Malheureusement, l'homme n'a pas tardé, pour assurer sa subsistance, à détruire cette protection végétale, et à mettre la terre à nu pour la cultiver. Dès lors, l'équilibre a été rompu et la destruction l'a rapidement emporté sur la formation du sol. C'est ainsi qu'a pris naissance le phénomène d'érosion accélérée plus généralement appelé « érosion du sol ». Extrêmement lent au début, l'être humain ne disposant que de faibles moyens, il s'est rapidement accru, parallèlement au développement de la popu-

lation du globe, et des possibilités de travail mécanique, permettant souvent de détruire en quelques années, l'édifice millénaire de la nature.

Actuellement, alors que des régions, par ce phénomène sont devenues d'immenses déserts, que d'autres, au contraire, sont surchargées de populations qu'elles peuvent à peine nourrir, il convient de limiter au maximum le gaspillage de la terre et de bien se rendre compte de la fragilité, de l'instabilité de cette richesse irremplaçable, dont on use hélas. avec tant de désinvolture. Très tôt l'homme s'est rendu compte du lourd tribut qu'il lui faudrait payer s'il usait de la terre sans ménagement. Ceci explique que l'on retrouve dans les civilisations les plus anciennes des travaux de défense tels, qu'on songerait à peine à les entreprendre de nos jours. Lorsque ce tribut ne fut pas payé, la ruine a été rapide et complète. Il n'est pas de meilleur exemple que celui de la Mésopotamie, berceau de l'agriculture européenne, aujourd'hui désertique. Mais bien plus que celles de l'Antiquité, les civilisations modernes n'ont pas su voir les conséquences néfastes d'une agriculture permanente mal comprise.

Lorsque les premiers pionniers se mirent à défricher les immenses étendues de l'Ouest Américain, grisés par la richesse de la nature, par la fertilité de ces terres nouvelles, ils ne pensèrent aucunement à ménager les possibilités du sol. Cent cinquante ans plus tard, le problème de l'érosion est devenu l'un des plus graves que les Etats-Unis aient à résoudre. Les services spécialisés évaluaient en 1935 à cent millions d'hectares environ la surface cultivable définitivement ruinée et il convient d'y ajouter 300 millions d'hectares plus ou moins endommagés.

Ces mêmes services considéraient que l'érosion coûtait au pays, par perte de production, environ 400 millions de dollars par an. Ces chiffres sont suffisamment explicites pour qu'il ne soit pas nécessaire de s'attarder davantage sur la gravité du problème de la conservation des sols.

I. — LES DIFFERENTS TYPES D'EROSION

Voyons d'abord comment se manifeste généralement la dégradation du sol, à partir du moment où, pour des raisons diverses le couvert de végétation naturelle qui le protégeait a disparu, laissant la terre soumise à l'action de la pluie, du vent et du gel. Ce dernier élément étant toutefois inexistant dans nos régions nous nous contenterons de le mentionner.

L'érosion par l'action de l'eau prend trois formes principales :

L'érosion en nappe

Au moment des semailles, la terre préparée pour recevoir les graines est fine et meuble. C'est à ce moment aussi qu'elle a besoin d'eau, pour faciliter la germination. Les pluies qui tombent alors ne pénètrent pas entièrement dans le sol, une partie s'écoulant en surface, ruisselle le long de la pente du champ entraînant avec elle l'humus et les plus fines particules de terres. Ceci ayant lieu en tout point du champ, le mélange d'eau et de terre augmente d'épaisseur tout au long de la pente et descend jusqu'en bas, telle une nappe. Les conséquences en sont un décapage de la surface du sol à la suite de chaque pluie quelque peu importante, par ce phénomène qu'on appelle : « l'érosion en nappe ».

Ce phénomène est d'autant plus dangereux qu'il ne laisse généralement sur le sol que peu de traces et il arrive qu'il ait lieu pendant de nombreuses années sans que le fermier puisse s'en rendre compte et s'expliquer la diminution de fertilité de son champ. Cependant, lorsque la terre est à nu, on peut observer des taches plus claires, notamment aux endroits où la pente est plus forte. La présence de pierres ou de blocs de roche, en surface constitue un autre indice de cette forme d'érosion, surtout lorsque dans le bas de pente, la couche superficielle du sol est constituée d'éléments fins. Si la terre est recouverte de végétation, celle-ci est presque toujours discontinue et pousse par touffes.

L'érosion en rigoles

Dans la plupart des cas où l'eau ne ruisselle pas uniformément à la surface du champ elle se concentre pour donner naissance à de petites rigoles, qui, à leur tour, se réunissent en une rigole plus grande et ainsi de suite, jusqu'à former un ensemble comparable aux rameaux, aux branches et au tronc d'un arbre.

Ces traces d'érosion, effacées par le passage de la charrue, se reforment généralement à la suite d'autres pluies. Si la terre n'est pas travaillée, ces petites rigoles s'approfondiront de plus en plus et donneront naissance à la troisième forme d'érosion, appelée « érosion en ravines ».

L'érosion en ravines

Les capaux formés par l'écoulement de l'eau à la surface du sol, ne tardent pas, sous l'action de fortes pluies, à se

creuser au point qu'il devient impossible de les combler en travaillant la terre. Il n'est pas rare, lorsque le sol est suffisamment épais, de les voir atteindre une profondeur de 2 mètres ou même davantage. C'est la forme la plus intense de l'érosion et l'on dit alors que le champ est érodé en ravines.

D'une façon générale, on a tendance à considérer que cette forme d'érosion, beaucoup plus spectaculaire, est plus grave que l'érosion en nappe. C'est une impression fautive, car cette dernière forme cause, en ce qui concerne la fertilité, des dommages bien plus importants que les ravines, et ne se révèle la plupart du temps, que lorsque les dégâts sont déjà considérables.

Enfin, il existe deux formes plus particulières de l'érosion par l'eau :

a) l'érosion par les cours d'eau — Le phénomène est actif sur les berges, principalement aux endroits des boucles où le courant attaque la rive et comble celle d'en face. Il arrive, lors des crues, que le lit change de place, traverse une parcelle de terre cultivée et ne laisse en échange, à l'endroit de son ancien passage, qu'un banc de cailloux et de sable absolument stérile.

b) éboulements de terrain — Ils sont provoqués par l'accumulation souterraine de poches d'eau dont la pression fait éclater littéralement le sol. Ce phénomène n'a lieu qu'en région montagneuse.

L'érosion par le vent ou érosion éolienne.

Alors que l'érosion par l'eau est active surtout en régions accidentées, naturellement très arrosées, l'action du vent se manifeste davantage en région plate, là où la pluviométrie est assez faible.

Dans les conditions normales de couvert végétal naturel, la dégradation du sol par le vent est un phénomène très lent, tout comme l'érosion par l'eau. Il consiste à arracher de la surface, par l'action des tourbillons et des courants, de fines particules pour les transporter plus loin, aidant ainsi à la formation de nouveaux sols.

Mais, lorsque la terre reste à nu sur de vastes étendues plates, sa cohésion diminue ; s'il se produit de longues périodes de sécheresse, la surface peut se transformer en une poussière facilement entraînée par le vent qui portera les particules les plus fines à des centaines de kms de là, tandis que les éléments grossiers iront se rassembler autour des premiers obstacles ren-

contrés (haies, maisons, etc...). Les effets peuvent aller d'une simple poussière courant à la surface du sol sur de faibles étendues, aux gigantesques tempêtes de sable s'étendant sur des milliers de kilomètres-carrés.

Il est facile de se rendre compte que, dans les régions où ce phénomène se produit, ceci correspond tout comme dans le cas de l'érosion par l'eau, à une perte rapide de fertilité.

* * *

Les formes que revêt l'érosion ayant été brièvement énumérées, il nous faut maintenant considérer quels sont les facteurs agissants, c'est-à-dire, les conditions qui amènent les sols aux divers états de dégradation que nous venons de décrire.

Un certain nombre de facteurs généraux conditionnent en effet les phénomènes d'érosion.

Facteurs agissants de l'érosion par l'eau

Le facteur venant naturellement à l'esprit est la pluie. Son action est double :

1°) Elle agit directement, par l'action du choc de la goutte d'eau, contre une motte de terre. En effet, au cours des pluies d'orage, l'eau arrivant avec violence, émiette la terre en cassant les agrégats, et facilite ainsi l'entraînement ultérieur.

2°) Si l'eau de pluie s'abattant sur un champ au cours d'une précipitation était entièrement absorbée par le sol, il n'y aurait guère d'érosion. Mais ce n'est pas le cas :

— une partie s'infiltre à plus ou moins grande profondeur, est utilisée par les racines des plantes, ou bien va rejoindre les cours d'eau souterrains et alimenter les sources.

— l'autre court à la surface du sol et constitue le *ruissellement*, principal facteur d'érosion.

On comprend alors pourquoi la pluie aura des actions très différentes suivant le caractère des précipitations. En effet, le sol est capable en un temps donné, d'absorber une certaine quantité d'eau ; c'est ce qu'on appelle : sa perméabilité. Si la chute de pluie, dans ce même temps, est inférieure à la capacité d'absorption, la majeure partie pourra s'infiltrer ; sinon, il se produira un ruissellement d'autant plus important que la pluie sera plus forte.

Il en résulte que les pluies d'orage, abondantes mais brèves, seront beaucoup plus néfastes que les pluies de longue durée, apportant globalement la même quantité d'eau.

Mais d'autre part, il apparaît aussi qu'une première pluie tombant sur un sol sec sera bien moins grave qu'une seconde précipitation ayant lieu peu de temps après. En effet, cette dernière, arrivant sur un sol très imbibé, ne peut s'y infiltrer et s'écoule en surface.

Il se produit alors un ruissellement dont l'importance pour un même sol est fonction de la pente et de la végétation

a) influence de la pente.

Pour un même sol et une même chute de pluie, l'eau ruissellera d'autant plus que la pente sera plus forte. De plus, au fur et à mesure de son écoulement vers le bas de pente, l'eau de ruissellement augmentera de vitesse et sa force d'érosion en sera considérablement accrue. Le pourcentage de la pente n'est donc pas seul à intervenir ; il faut aussi tenir compte de sa longueur et en outre, de sa régularité. En effet, aux endroits où le pourcentage augmente, la force d'érosion est nettement accrue ; lorsqu'il diminue, la vitesse de l'eau fait de même ; d'où dépôt de particules.

b) influence de la végétation.

Son rôle est extrêmement important puisque en fait, c'est sous sa seule protection que le sol a pu se former, au cours des âges, en dépit de l'action des forces d'érosion.

1 — la végétation arrête, disperse et évapore une certaine quantité d'eau permettant ainsi de retarder le moment où le sol, gorgé, laissera ruisseler la pluie.

2 — par sa partie extérieure la plante amortit les chocs de gouttes d'eau sur les mottes de terre. Par son réseau de racines, elle forme une armature, qui, dans une certaine mesure, augmente la résistance du sol à l'entraînement.

3 — les racines, par les anfractuosités qu'elles créent, augmentent la perméabilité du sol.

4 — la matière organique que laisse sur le sol un couvert végétal dense, augmente encore le coefficient de résistance à l'érosion.

De nombreuses mesures ont été effectuées à ce sujet dans des stations expérimentales.

Ainsi, dans certaines conditions, une forêt qui, à l'état naturel, perd annuellement du fait de l'érosion, 25 kg de terre à l'hectare, en perd 475 lorsque le tapis végétal sous la forêt a été brûlé (1).

De même, un sol de pente à 10^o%, étudié pendant 4 ans, donne une perte moyenne annuelle (2) en tonnes par hectare de :

0,005	—	sous forêt
0,025	—	sous prairie dense
27	—	sous cultures en bandes
62	—	sous coton
161	—	en friche pâturée.

Mais l'action du ruissellement sur le sol n'est pas seulement fonction des facteurs extérieurs. Elle dépend aussi, dans une certaine mesure, de la nature du sol lui-même.

c) influence des propriétés du sol.

Par exemple, la texture d'un sol, (c'est-à-dire la proportion d'argile, de limon et de sable qu'il contient) joue un rôle important puisqu'elle détermine en grande partie la perméabilité du terrain. Plus la proportion d'argile sera forte, (terres lourdes), plus le sol sera imperméable et par conséquent plus intense sera le ruissellement.

Cependant, la structure, c'est-à-dire, la plus ou moins grande possibilité de la terre à s'agglomérer en grumeaux et en mottes, influe aussi sur la facilité de pénétration de l'eau dans le sol.

D'une part, si le sol a une bonne structure, les innombrables cavités que laissent entre eux les grumeaux permettront une infiltration plus rapide. D'autre part, si cette structure est forte, donc si les grumeaux sont difficiles à effriter, l'action directe des gouttes d'eau sera moindre et l'eau de ruissellement entraînera moins de substance.

Enfin, si les propriétés de la couche supérieure du sol sont importantes, celles du sous-sol ne le sont pas moins. En effet, dans un sol perméable sur toute sa profondeur, l'eau pourra s'infiltrer au fur et à mesure qu'elle arrivera sur la surface et être ainsi absorbée presque entièrement. Au contraire, si la grande perméabilité de surface est immédiatement suivie en profondeur d'une couche d'argile, le sol rapidement saturé d'eau laissera ruisseler la pluie.

(1) (2) Soil Conservation Service (Statesville N. C.)

Facteurs agissants de l'érosion par le vent

Ils sont semblables à ceux de l'érosion par l'eau. Le phénomène cependant est favorisé par une topographie plane ; le couvert végétal normal l'atténue considérablement ; en ce qui concerne les propriétés du sol, il est certain que la structure aussi bien que la texture jouent un rôle des plus importants. Le vent aura d'autant plus d'action sur un sol, que la cohésion des particules entre elles sera moins grande.

* * *

Nous n'avons considéré jusqu'ici que l'entraînement des particules par l'érosion, mais il est évident que ce qui est enlevé d'un endroit donné, se déposera ailleurs tôt ou tard et l'on pourrait penser que ce qui est perdu d'un côté est gagné de l'autre. Ceci est quelquefois vrai et les dépôts alluvionnaires peuvent contribuer à la richesse de certains sols. Malheureusement, la plupart du temps, le bénéfice est minime en comparaison des dégradations.

En effet, les éléments arrachés au sol sont entraînés à la rivière et de là, vers la mer. S'il y a dépôt au cours de ce trajet, les éléments grossiers se fixeront les premiers et l'on se trouvera alors en face d'un recouvrement sableux, de fertilité souvent médiocre, car les particules les plus riches sont aussi les plus fines et celles-là sont entraînées au loin ou perdues à jamais. D'autre part, le dépôt prématuré de ces dernières n'est pas forcément bénéfique, car il arrive qu'elles obstruent les pores d'un sol ayant une bonne structure, le rendant alors compact et asphyxiant pour les plantes.

D'une façon générale, il y a perte de fertilité pour l'ensemble d'un bassin où l'érosion est active.

* * *

Il nous resterait donc maintenant à examiner les moyens de lutte contre l'érosion, c'est-à-dire, les procédés susceptibles d'empêcher cet entraînement de la terre par l'eau ou par le vent.

D'après ce que nous avons vu, cela revient à assurer le meilleur couvert végétal possible, et, lorsque pour cultiver la terre, on se trouve dans l'obligation de la laisser à nu pendant un certain temps, chercher à modifier la pente pour éviter un ruissellement trop intense. Mais ce ne sont là, que des considérations théoriques et pratiquement les moyens de lutte sont rarement simples et presque toujours onéreux.

En fait, ils sont particuliers à chaque région et le plus souvent soumis aux facteurs naturels.

Nous nous contenterons donc, à la fin du chapitre suivant de dégager, pour la Nouvelle-Calédonie, les moyens susceptibles d'atténuer dans l'île les conséquences néfastes de l'érosion.

* * *

L'érosion en Nouvelle-Calédonie

I — LES CAUSES

1°) Les causes naturelles.

La Nouvelle-Calédonie a un relief très accusé et les surfaces de pentes l'emportent sur les surfaces plates ou faiblement inclinées. Le ruissellement en est donc grandement facilité sur une partie importante du territoire.

D'autre part, le caractère des pluies contribue également à accentuer ce phénomène. En effet, les précipitations sont fréquemment torrentielles et certaines années, il est arrivé que la quantité d'eau tombée en une journée dépasse $110^m/m$, en plusieurs point de l'île.

Enfin l'imperméabilité du sous-sol (sauf dans le cas des grès et des roches calcaires) est un facteur non négligeable.

Ces conditions montrent déjà que les sols de Calédonie étaient naturellement très sensibles à l'érosion par l'eau. Il aurait donc fallu essayer de conserver au maximum la protection naturelle que constituait le couvert végétal.

2°) L'action de l'homme.

Mais cette protection, au lieu d'être maintenue, a été presque systématiquement détruite et ceci pour différentes raisons :

a) l'exploitation des forêts

Les forêts calédoniennes contenaient des essences rares et des bois de travail qui furent exploités sans aucune méthode, comme une richesse immédiatement rentable et inépuisable.

La plupart des essences estimées furent détruites par l'abattage de tous les arbres adultes. Dans d'autres cas, le sous-bois aéré par l'exploitation n'offrait plus aucune résistance au feu qui ne tardait pas à détruire ce qui restait.

A la place, jones et fougères ont occupé le sol, constituant pour celui-ci une très mince protection.

b) L'exploitation minière.

Les sous-sols contenant de riches gisements miniers, les prospecteurs, pour faciliter leur travail, devaient obligatoirement dénuder le terrain. Ils le faisaient le plus souvent par le feu.

C'est ainsi que dans les régions les plus accidentées et les plus difficilement accessibles de la chaîne centrale, la forêt a été détruite, là où elle aurait eu des chances de rester intacte.

c) Les feux de brousse. (1)

Si cette double exploitation, forestière et minière, eut pendant longtemps des effets néfastes, et malheureusement durables, elle n'est plus actuellement qu'un facteur secondaire d'érosion. Par contre, les feux de brousse qui sévissent périodiquement apparaissent maintenant comme le principal agent de dégradation des sols. Ils rongent un peu plus à chaque fois les derniers lambeaux de forêt et laissent d'immenses surfaces absolument nues aux endroits où règne la savane à niaoulis.

Bien des gens pourtant sont persuadés de la nécessité de ces feux pour la régénération des paturages. Il faut reconnaître d'ailleurs que cet état d'esprit s'explique par l'état actuel de l'économie agricole du pays, orientée avant tout vers l'élevage extensif. D'autre part, c'est aussi une méthode de défrichement rapide et, par surcroît peu coûteuse, si toutefois l'on ne tient pas compte de la perte de fertilité qui en résulte pour le sol.

Cependant, ces deux raisons ne sont pas les seules et il n'est pas rare de voir plusieurs centaines d'hectares brûlés par simple négligence, ou encore pour faciliter la chasse au cerf.

Quelles qu'en soient les causes, il est pourtant indéniable que les effets du feu sont toujours néfastes.

En dehors de son action directe, par la destruction de végétation présente, le feu nuit aussi à la végétation future, en ce sens que certaines espèces ne peuvent plus repousser sur une terre brûlée. [Par ailleurs, l'humus détruit par le feu ne peut plus maintenir la structure du sol. Celui-ci, exposé aux actions alternées de la pluie et du soleil, se durcit en surface et devient plus compact ; l'eau de pluie ruisselle alors au maximum, dévale les

(1) F. Dugain *Revue Agricole de Nouvelle-Calédonie*, n° 11-12- Nov. Déc. 1952.

pentcs, et va gonfler les creeks. Il est probable que les inondations seraient beaucoup moins fréquentes si les versants étaient normalement couverts.

d) L'élevage.

S'il intervient d'une part en tant que cause de mise à feu il a par ailleurs un rôle non moins important. Le bétail en parcourant, toujours suivant les mêmes trajets, les pentes souvent abruptes, trace des pistes, où le sol est tassé, compact, et où la végétation ne pousse pas : ces pistes, constitueront des chemins de ruissellement tout préparés.

D'autre part, certains sols imbibés d'eau, deviennent très meubles et perdent de leur cohésion ; les bêtes facilitent alors, par leurs passages répétés, des glissements de terrain, peu importants en eux-mêmes, mais qui sont néanmoins une source d'érosion.

Enfin, pour sa nourriture, le bétail détruit lui aussi le couvert végétal ; et ceci est particulièrement frappant dans le cas de deux propriétés sur un même flanc de colline, séparées par une clôture de barbelés. Dans la parcelle pâturée, le couvert végétal présente l'aspect « tapis usé », dans l'autre, le mimosa atteint une hauteur de 3 mètres.

Il faut en outre noter, dans certaines régions de l'île, l'action déplorable des chèvres qui causent toujours sur les pentes des dégâts bien plus important que les bovins.

e) La culture.

Il est rare que l'on puisse faire en Nouvelle-Calédonie de la culture en région plate la pente étant toujours plus ou moins accentuée, sauf au bord des rivières. Mais en raison des inondations fréquentes et imprévisibles, les vallées ont, été souvent abandonnées pour les flancs de collines, que l'eau atteint pas en période de crue.

Malheureusement, les précautions qui s'imposent lorsque l'on cultive sur pentes, n'ont jamais été prises. Le travail de la terre s'effectue dans le sens de la plus grande pente, augmentant ainsi d'une façon considérable le ruissellement qui n'a déjà que trop tendance à se manifester.

II-LES MANIFESTATIONS DE L'EROSION.

Il n'est guère de région dans l'île où les phénomènes d'érosion ne sautent aux yeux de l'observateur le moins averti.

Ils existent sous les diverses formes que nous avons décrites dans le premier chapitre, à ses degrés différents suivant les endroits.

1° - La côte Ouest -

C'est la zone du maquis à niaoulis, qui peuple les collines formant les contreforts de la chaîne. Vues de loin, les pentes présentent assez souvent une végétation relativement dense, en comparaison des sommets et des flancs littéralement pelés de la chaîne. Cette impression est due surtout au feuillage des niaoulis. Malheureusement entre les arbres, il n'existe souvent qu'une très maigre végétation et la plupart du temps le sol est à nu.

L'érosion en ravines règne presque partout : du fait du sous sol souvent assez résistant et de la faible épaisseur du sol les ravines affectent la forme de V très ouverts. Parfois, à la suite d'une érosion en nappe particulièrement intense, il ne reste plus en surface qu'un cailloutis de plusieurs centimètres d'épaisseur, le reste du sol ayant totalement disparu. Enfin, les collines, qui, à première vue, ne présentent aucun signe d'érosion visible sont cependant endommagées dans la plupart des cas par l'érosion en nappe.

Il nous suffi, pour mettre ce phénomène en évidence, de prélever sur une pente sous niaoulis, dans la région de Koné, quelques échantillons sur lesquels nous avons déterminé les quantités de graviers, sables et argile. Vers le sommet, la teneur en graviers à la surface du sol est de 75 % ; en bas de la pente elle n'est que de 33 %. La teneur en sable grossier passe de 38,2 % en haut à 14,6 % en bas. Par contre, l'argile passe de 12,7 % à 24,3 % et le limon de 16,5 à 29,7 %. Il apparaît nettement que les éléments fins sont entraînés le long de la pente, ne laissant sur place que sable et graviers. Ce phénomène par endroits est si important, que l'on aperçoit très nettement la rupture de pente causée par les dépôts au pieds des collines. Dans ce cas, d'ailleurs, la colline elle-même est absolument dénudée et ravinée (Région de Témala).

Aux endroits défrichés pour la culture, l'eau de ruissellement empruntant les sillons suivant la ligne de plus grande pentes ne tarde pas à y creuser de profondes rigoles ; on note souvent dans la partie haute du champ, une couleur plus claire du sol, alors que le bas est comblé par des éléments grossiers. En effet, ici, l'eau entraîne non seulement l'argile et le limon, mais aussi le sable ; ce dernier se déposera en bas de pente alors qu'argile et limon seront entraînés jusqu'au creek.

Dans la région de Poya, l'érosion affecte une forme assez particulière qui consiste en un glissement de la couche supérieure du sol sur la couche sous-jacente. C'est ce même phénomène, très amplifié, qui cause les éboulements d'énormes masses de terre qui ont lieu parfois dans la chaîne, après les fortes pluies.

2° — *La côte Est.*

Bien que très accidentée et ravagée, elle aussi, par les feux de brousse, cette région semble mieux protégée que la côte Ouest contre l'érosion, tout au moins en ce qui concerne les pentes à faible pourcentage.

Ce fait peut avoir plusieurs causes :

a) la pluviosité étant plus forte que sur la côte Ouest, le couvert végétal s'y régénère plus vite.

b) le bétail trouvant une nourriture suffisante dans les vallées, grâce au buffalo, parcourt beaucoup moins les pentes.

c) ce même buffalo constitue une excellente protection, grâce à son couvert très dense et à la structure qu'il donne au sol.

d) enfin, la culture principale : le café, maintient, par ses arbres d'ombrage, et son propre feuillage, une couverture constante.

Dans cette région cependant, l'érosion par les cours d'eau est intense du fait des modifications du lit à la suite des crues.

3° — *Le Massif serpentineux*

a) le sud de l'île.

C'est la région où l'on trouve les manifestations les plus spectaculaires de l'érosion. De vastes étendues absolument dénudées sont entrecoupées de véritables ravins dont la profondeur atteint parfois 7 à 8 mètres. Le sol est constitué par de grandes épaisseurs d'argile, qui se gorgeant rapidement d'eau, deviennent absolument imperméables. Dans cette terre meuble, il suffit qu'une rigole de ruissellement se forme, pour que rapidement elle pénètre dans le sol de plusieurs dizaines de centimètres. Quand il fait sec, la terre se fissure sur les bords de la rigole et à la pluie suivante, le sol se détache en gros blocs, tombe dans la rigole et se trouve rapidement entraîné. Le ravin progresse ainsi en largeur et en profondeur.

D'autre part, on observe très souvent des morceaux de cuirasse juchés sur des socles de terre de 5 à 6 cm de haut. Tout autour, la terre a été entraînée, ce qui prouve une érosion en nappe des plus actives.

b) dans le Nord.

En dehors du massif de la Tiébaghi, où les phénomènes sont analogues à ceux rencontrés dans le sud, l'érosion se manifeste le plus souvent par des rigoles, de gros blocs de cuirasse ou de roches, et d'innombrables cailloux à la surface du sol ; celui-ci, très peu épais, est recouvert d'une maigre végétation.

* * *

Il est à noter que l'érosion éolienne ne se manifeste guère sur le territoire du fait du relief. Seuls quelques sols sableux en bordure de la côte y seraient sensibles s'ils étaient cultivés. Aux îles Loyauté par contre, le phénomène pourrait se manifester si l'on venait à pratiquer les cultures sur de grandes étendues.

III. — LA LUTTE CONTRE L'ÉROSION

S'il n'est pas toujours facile de déceler immédiatement l'action de l'érosion tout au moins lorsqu'elle revêt certaines formes il l'est encore moins de mettre sur pied un système de défense efficace.

Nous avons vu que les facteurs agissants de l'érosion par l'eau étaient : la pluie, la pente, la végétation, les propriétés du sol.

Nous allons donc examiner dans quelle mesure il est possible de modifier ces facteurs afin de mieux protéger le sol.

— Il n'est pas question évidemment d'agir sur la pluviométrie.

— L'influence de la pente, dans certains pays et cultures intensives, est atténuée par la construction de murettes et de terrasses. Pour diverses raisons, ce système est à l'heure actuelle difficilement applicable en Nouvelle-Calédonie. Il est trop onéreux d'abord, et ensuite, il nécessite la présence de spécialistes car les terrasses difficiles à édifier correctement, doivent également être entretenues avec beaucoup de soin. (1)

(1) Il faut signaler qu'une reprise des tarodières irriguées semble se faire jour dans l'agriculture autochtone de ces dernières années. C'est certainement une tendance à encourager. — Note de la Rédaction.

— Il ne reste donc que la possibilité d'agir sur la végétation et sur les propriétés du sol

1° — Action sur la végétation.

Nous avons vu que l'érosion prend naissance à partir du moment où le couvert végétal est détruit.

Il importe donc, avant tout : d'une part, d'éviter la destruction de ce qui reste encore de végétation naturelle, et d'autre part, de restaurer dans la mesure du possible, un couvert végétal suffisant aux endroits où il n'existe plus.

De toute évidence, aucun de ces deux principes n'a la moindre chance de pouvoir être appliqué tant que les feux de brousse seront pratiqués tels qu'ils le sont actuellement en Nouvelle-Calédonie. En effet, outre qu'ils entament chaque fois un peu plus les derniers vestiges de forêt, ils voueront à l'échec toute tentative de rembroussaillement. D'aucuns diront qu'il est impossible de supprimer totalement les feux. Sans aller jusque là, ce qui serait pourtant, sans aucun doute, la meilleure solution, il est indispensable de les réduire au minimum.

Etant donné le mode d'élevage adopté actuellement, il arrive tous les ans que des colons aient besoin de brûler des pâturages où l'herbe, devenue trop longue, n'offre plus aux bêtes une nourriture appétissante. Dans ce cas, des mesures de précautions élémentaires doivent être prises au préalable afin d'empêcher absolument le feu de gagner les pentes. Celles-ci, sous aucun prétexte, ne devraient être dénudées comme elles le sont périodiquement.

Le colon devrait donc être capable, à tous moments, de contrôler le feu qu'il vient d'allumer. Dans ce but, il doit :

1° — Avoir soigneusement délimité la zone qu'il veut brûler, ceci par une bande de terre suffisamment large, où la végétation aura préalablement été coupée, de façon que le feu s'arrête à cet endroit.

2° — Disposer, à ce moment, de suffisamment d'aides pour pouvoir, le cas échéant, arrêter la progression du feu, si elle venait à s'étendre exagérément.

Quant aux mises à feu pour toute autre raison, elle devraient être rigoureusement interdites. Tout un système pratique serait évidemment à mettre sur pied à ce sujet.

Mais en supposant que l'on ait pu enfin épargner les pentes des feux périodiques, il serait encore nécessaire d'empê-

cher que le bétail s'y promenant, jusqu'à ce que la végétation devenue suffisamment dense lui en interdise l'accès.

Ces deux causes de destruction du couvert végétal étant de cette façon sérieusement combattues, il serait alors possible d'aider la nature et d'accélérer le « rembroussaillage ».

Pour cela, des essais pourraient être faits sur les plantes à utiliser pour assurer au mieux la protection du sol. Mais, dès à présent, deux espèces seraient à développer beaucoup plus largement.

1° — Dans les zones suffisamment humides, le buffalo est un excellent protecteur — qui en même temps d'ailleurs améliore la structure du sol.

2° — Partout où cela est possible, le mimosa doit être planté. Il suffit de tracer sur les lignes de crête (et nombre d'entre elles sont accessibles au bull-dozer) un sillon dans lequel sont déposées les graines, pour que la pente se recouvre rapidement par la suite. L'envahissement sera facilement limité par le bétail qui raffole des jeunes pousses.

De ces premières mesures, il ressort évidemment pour l'éleveur, une perte de surface sensible, puisque les pentes ne seront plus utilisées. Mais il semble dans l'état actuel des choses, que cette perte de surface ne puisse pas causer une diminution notable de rendement. Les pentes sont généralement si érodées que le sol et la végétation qu'elles supportent ne peuvent guère être considérées comme une valeur sérieuse dans l'évaluation d'une propriété. D'autre part, ce qui resterait de pâturages en zones moins accidentées, n'aurait aucun mal, pour peu qu'on les utilisât plus rationnellement, à compenser ce qui aurait été sacrifié au rembroussaillage.

Ceci pose la question de l'amélioration des pâturages, notion pratiquement inconnue en Calédonie, du fait de l'utilisation, sur des stations très étendues, de toutes les catégories de terres, quelque soit leur valeur, — ou plus exactement leur médiocrité, — et d'autre part, du fait aussi que l'élevage calédonien n'a d'autre but pour l'instant que de nourrir les quelques dizaines de milliers d'habitants de l'île, bien qu'on y consacre environ les 2/5^{ème} de la surface du sol.

Il est à peu près certain, si l'on songe sérieusement un jour au développement agricole du pays, qu'il faille réformer profondément les conceptions de l'élevage telles qu'elles sont admises actuellement.

Il nous reste maintenant à examiner le rôle de l'agriculteur, dans la protection de son sol.

La première chose est d'éviter, tout comme pour l'élevage, l'utilisation des pentes à trop fort pourcentage, sur lesquelles avec les moyens dont il dispose, il lui sera impossible d'empêcher un ruissellement intense. Il faudra également éviter les trop grandes surfaces d'un seul tenant.

Ceci admis, il est indispensable que le cultivateur calédonien adopte le labour suivant les lignes de niveau, et non suivant la pente, comme il le fait toujours. La disposition quasi-horizontale des sillons empêche l'eau de dévaler la pente et facilite son écoulement vers le côté du champ. Cependant, dans de nombreux cas, cette précaution est loin d'être suffisante ; il est alors nécessaire de pratiquer la culture par bandes. Ce système revient à pratiquer, sur une même parcelle, deux cultures, de telle façon que lorsqu'une série de bandes est dénudée par le labour et les semis, l'autre série soit couverte de végétation.

On peut encore laisser entre des zones cultivées de 20 à 25 mètres de largeur (mesurée suivant la pente) des bandes non labourées et couvertes de gazon en permanence, de 2 ou 3 mètres de large, précédées d'un petit fossé collectant l'eau encore susceptible de ruisseler. Les zones d'écoulement de l'eau devront être soigneusement protégées par une végétation assez dense.

Enfin toutes les mesures qui permettront d'améliorer la structure du sol seront valables pour sa protection contre l'érosion : notamment le chaulage, et surtout l'apport de matière organique par le fumier ou les engrais verts.

* * *

Pour terminer, reconnaissons que cette étude sommaire n'apportera peut-être pas beaucoup d'éléments nouveaux aux colons calédoniens sur le problème de l'érosion : nombre d'entre eux disposent du Manuel de conservation des sols, diffusé par la Chambre d'Agriculture. D'un autre côté, des scientifi-

ques réputés, comme le professeur Baas Becking et le professeur Guillamin ont, durant leur séjour, écrit à ce sujet des articles qui, pour être brefs, n'en sont pas moins pessimistes.

Cependant, rien n'a été entrepris pour préserver les sols de l'île. Personne ne semble se soucier du grave danger que courent actuellement l'agriculture et l'élevage du fait de la dégradation croissante des terres. La diminution de rendement noté par certains éleveurs sur leur station, la baisse de fertilité de bien des terres cultivées, n'ont pourtant pas d'autres origines. Ces constatations ne pourront que se multiplier dans l'avenir.

Or, si l'on songe sérieusement à développer l'économie agricole du pays, il est urgent de prendre dès à présent, des mesures sévères pour limiter les conséquences de l'érosion. Elles demanderont certes beaucoup de temps et de travail. Mais il est hors de doute que l'enjeu en vaille la peine

FRANÇOIS DUGAIN

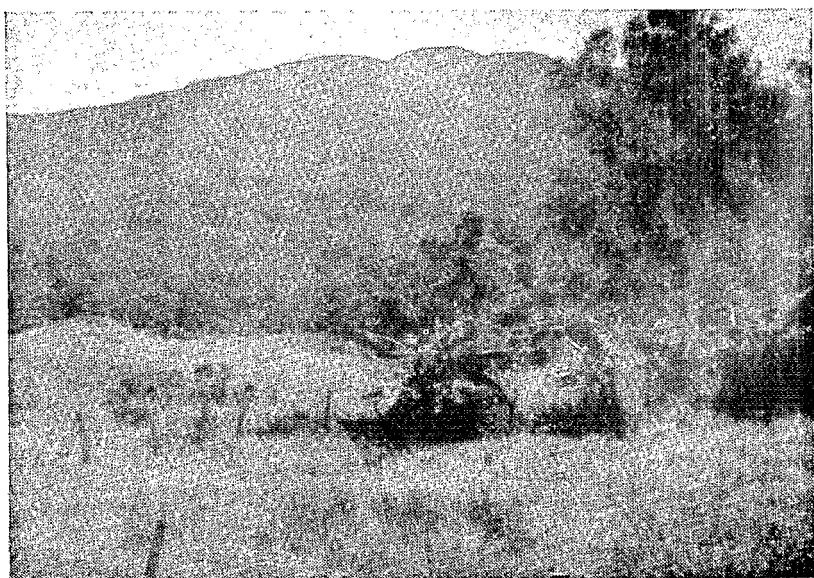
*
* *

BIBLIOGRAPHIE

BENETT H.H. — Soil Conservation.

AYRES — Soil erosion and its control.
Soil Conservation Service U.S.A. - Publication

HENIN — L'érosion du sol.



LA VÉGÉTATION NATURELLE QUI PROTÈGE NORMALEMENT LA PENTE...

Photo F. Dugain.



...COMMENCE À ÊTRE DÉTRUITE PAR LE FEU D'ABORD SUR LES ARÊTES.

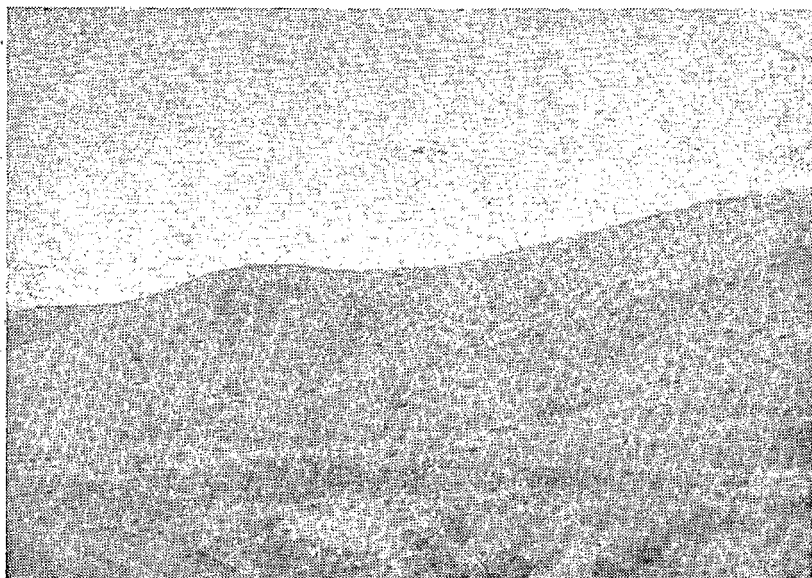
Planche n° 7

Photo F. Dugain.



... PUIS PEU A PEU, LE FEU RONGE LA VÉGÉTATION QUI PERSISTAIT
DANS LES CREUX...

Photo F. Dugain



... LE SOL QUI N'EST PLUS PROTÉGÉ EST ALORS DÉGRADÉ. LES
RAVINES SE MULTIPLIENT ET LA ROCHE EST MISE A NU...

Planche n° 8.

Photo F. Dugain



... LES PENTES SONT DE PLUS EN PLUS DÉCAPEES ET LE SOL QUI S'Y TROUVAIT VA S'ACCUMULER AU PIED DE LA COLLINE.

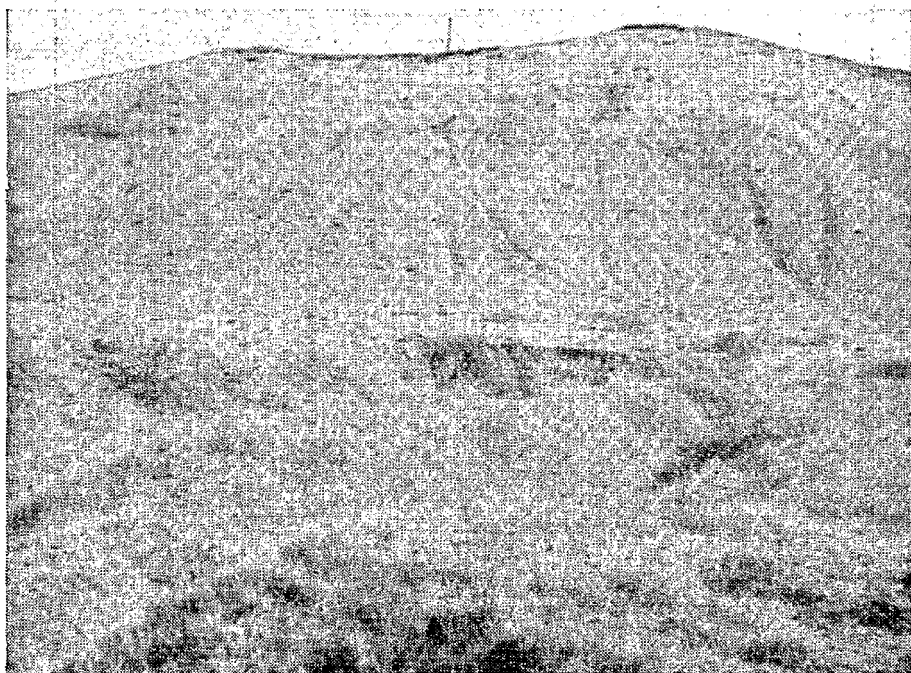
Photo F. Dugain.



... LES SOLS DES COTEAUX SONT FINALEMENT DÉGRADÉS AU MAXIMUM ET NE LAISSENT PLUS LA MOINDRE POSSIBILITÉ D'UTILISATION

Planche n° 9.

Photo F. Dugain.



ÉROSION EN RAVINES SUR PENTES TROP PATURÉES; LES RAVINES DÉGRADENT
AUSSI LE PATURAGE AU PREMIER PLAN.

Planche n° 10.

Photo F. Dugain.



DÉCAPAGE DU SOL SUR LES COLLINES A NIAOULI DE LA COTE-OUEST
Planche n° 11.

Photo F. Dugain.



CULTURES SUR PENTES TROP FORTES, EFFECTUÉES SANS AUCUNE PRÉCAUTION :
LA ROCHE MÈRE APPARAÎT DÉJÀ SUR LE HAUT DE LA PARCELLE (TACHES BLANCHES:)

Photo F. Dugain.



EROSION PROFONDE. CONSÉCUTIVE A LA DESTRUCTION
D'UNE FORÊT DE CHÊNE-GOMME PAR LES FEUX DE BROUSSE.

Planche n° 12.

Photo U. S. Soil Conservation Service.