

7 Les sols

Trois mille six cents kilomètres carrés, cent dix-huit îles groupées en cinq archipels, tel apparaît le domaine terrestre de la Polynésie française, réduit, morcelé et disséminé sur quatre millions de kilomètres carrés d'océan. Il se partage en deux types d'îles : les îles hautes volcaniques, représentant les deux tiers des terres émergées, et les îles basses coralliennes ou atolls pour le reste.

Dans le milieu monotone de ces dernières, la couverture pédologique, généralement alcaline, est peu diversifiée. Dans les îles hautes par contre, au relief vigoureux, l'éventail des sols, toujours plus ou moins acides, est nettement plus vaste. La nature géologique des roches-mères variant peu, la distribution des sols dans le paysage est essentiellement liée au modelé, ou aux variations climatiques inhérentes à l'orientation ou à l'altitude.

La pédologie ou l'étude du sol

Le sol, ce produit si répandu de la nature, primordial pour certains, de peu d'intérêt pour beaucoup, est généralement peu connu, aussi concepts et points de vue le concernant sont-ils variés.

Pour le profane, c'est cette mince couche de terre meuble et noire dans laquelle croissent les plantes. Pour l'exploitant minier ou l'entrepreneur de travaux publics c'est la terre inutile, gênante, qu'il faut enlever avant de pouvoir atteindre le minerai, le matériau exploitable ou le support solide. Pour l'exploitant agricole, ce sont les premiers décimètres de la terre arable qu'il va travailler, fertiliser, protéger de son mieux afin qu'elle lui fournisse les meilleures récoltes possibles.

Quant aux spécialistes de son étude, les pédologues qui décrivent le sol, en expliquent l'évolution, en reconstituent l'histoire, ils en ont donné de nombreuses définitions parmi lesquelles l'on peut retenir celle de J. Boulaye : "Le sol est le résidu de l'altération, du remaniement et de l'organisation de la couche supérieure de la croûte terrestre sous l'action de la vie, de l'atmosphère, et des échanges d'énergie qui s'y manifestent".

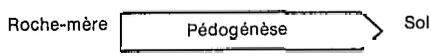
Ce schéma représente un système dynamique au sein duquel la roche-mère, soumise aux actions de l'eau, des variations de température, s'effrite, s'altère, se décompose. Algues, champignons, micro-faune s'y installent rapidement ; puis les végétaux supérieurs qui enrichissent le sol en formation, en matière organique qui, elle-même, en accélère l'évolution. Les eaux de pluies, qui y circulent, y favorisent des transformations ou néoformations, entraînant certains éléments en profondeur où ils s'accablent, ou les exportent au loin.

La topographie, facteur particulièrement important en Polynésie française, intervient aussi. Le relief, qui perturbe les mouvements de l'eau, rend les sols des îles hautes particulièrement vulnérables à l'action de l'érosion. Il faut y ajouter le facteur temps, et les interventions humaines qui accélèrent ou modifient les processus dans un sens parfois favorable, bien souvent regrettable.

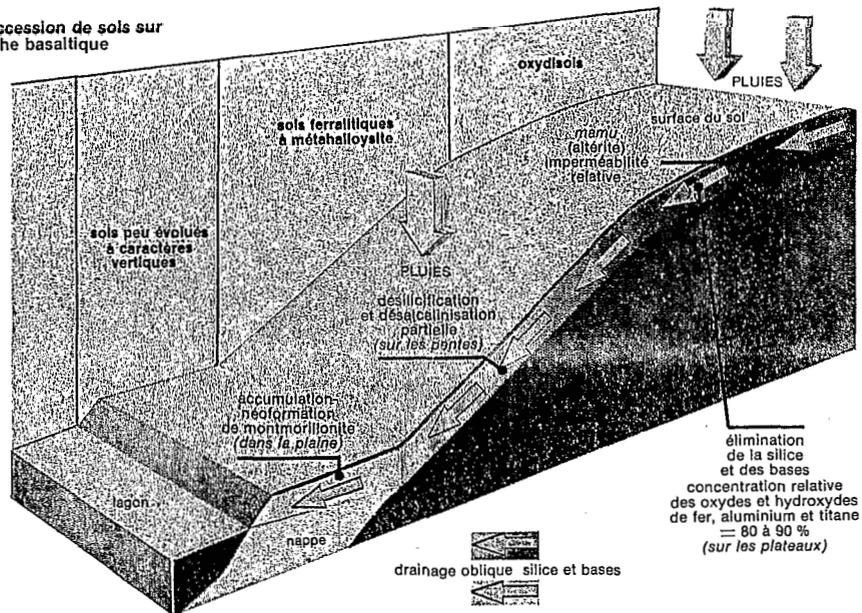
Le sol ainsi formé se compose de plusieurs phases : phase solide (minérale et organique), phase aqueuse (eau et sels dissous), phase gazeuse et phase vivante (animaux et végétaux inférieurs et supérieurs).

Le profil pédologique

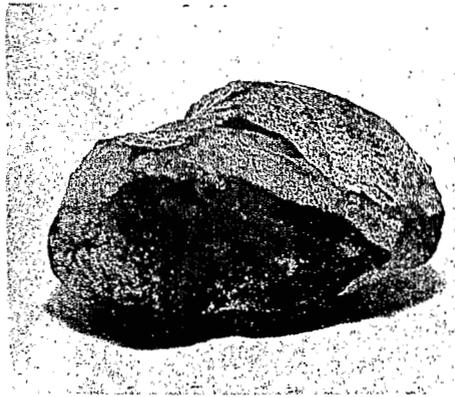
Sous l'influence de tous ces facteurs, le sol s'approfondit, se structure. Il s'y individualise progressivement des couches plus ou moins homogènes qui se superposent tout en



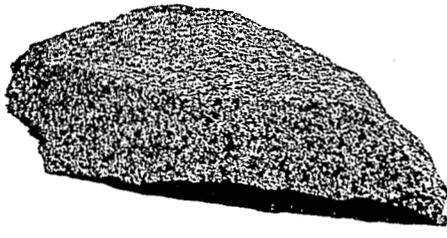
Succession de sols sur roche basaltique



a



b



c

Trois roches-mères de Polynésie française. a : basalte alvéolaire ; b : basalte microlitique (formé de cristaux microscopiques) ; c : gabbro aux minéraux visibles à l'œil nu. La fraction minérale des sols provient de la transformation des roches-mères.

dépendant étroitement les unes des autres. Le sol formé se caractérise alors par la succession de ces couches, appelées horizons et qui se différencient par leur couleur, leur teneur en matière organique, leur texture, leur structure, leur compacité...

La section verticale d'une telle succession d'horizons est appelée *profil pédologique* et l'ensemble des horizons surmontant le matériau originel constitue le *solum*.

L'horizon A occupe la partie supérieure du profil. Sa couleur sombre est due à une accumulation de matière organique. Parfois peu décomposée et abondante (tourbe), elle est généralement bien mélangée à la fraction minérale et entretient une intense activité biologique. Cet horizon peut être appauvri en argile, et en oxyhydroxydes, sous l'effet de la percolation des eaux pluviales.

En-dessous, l'horizon B, d'épaisseur variable de quelques centimètres à plusieurs mètres, est plus vivement coloré en rouge, brun, beige... Généralement meuble, il peut être défini par l'une de ses caractéristiques dominantes : coloration, consistance, emprise de l'eau, texture, structure. Les accumulations y sont fréquentes, qui résultent de migrations verticales ou latérales d'argile, oxydes, hydroxydes, humus..., et peuvent conduire à la constitution de carapace ou de cuirasse. Les sols peu évolués n'ont pas d'horizon B.

Au-dessus de la roche brute, le matériau d'altération, où l'activité biologique est fortement réduite, et à partir duquel s'est formé le sol, constitue l'horizon C, que l'on différencie, selon que la texture de la roche est conservée (isaltérite), ou pas (allotérite).

C'est la roche-mère qui fournit, par sa décomposition, les éléments minéraux du profil. Mais les processus d'entraînement tendent à en appauvrir, progressivement, les horizons de surface. Dans certains cas toutefois (sous forêts) ces processus peuvent être contrariés par les cycles biogéochimiques,

les racines des arbres prélevant, en profondeur, ces éléments qui retournent à la surface par l'intermédiaire de la litière.

Le sol, un milieu vivant

Bien qu'apparemment inerte, le sol est un milieu où règne une vie intense mais localisée pour l'essentiel dans sa partie supérieure, enrichie en matière organique. Un bon sol peut renfermer plus de deux kilos de matière vivante, flore et faune, au m², dont environ 10 % pour cette dernière, depuis les vers de terre jusqu'aux organismes microscopiques ; un seul gramme de terre de surface peut contenir de 20 à 30 millions de germes.

Si certains de ces microorganismes sont pathogènes, la plupart jouent dans le sol un

rôle essentiel. Les plantes, en effet, ne se nourrissent pas de substances organiques mais de sels minéraux. Les éléments minéraux du fumier, du compost comme de la matière organique naturelle du sol doivent donc être mis en solution dans le sol, avant de pouvoir être absorbés par les plantes.

C'est là qu'interviennent les microorganismes qui vont, par étapes, transformer les matières d'origine végétale ou animale, d'abord en produit simplifié, l'humus, qui lui-même va être détruit, libérant ses éléments minéraux qui seront absorbés par les racines. Matière organique et vie microbienne sont donc intimement liées, la matière organique étant à la fois le support et l'aliment de la plupart des microorganismes.

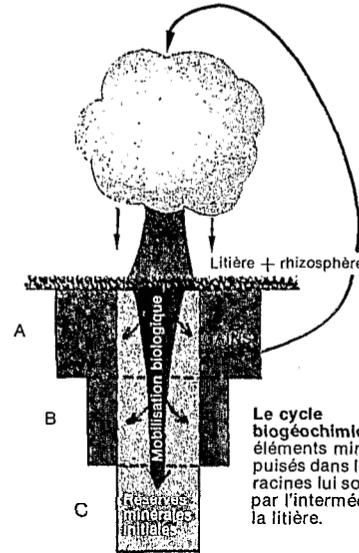
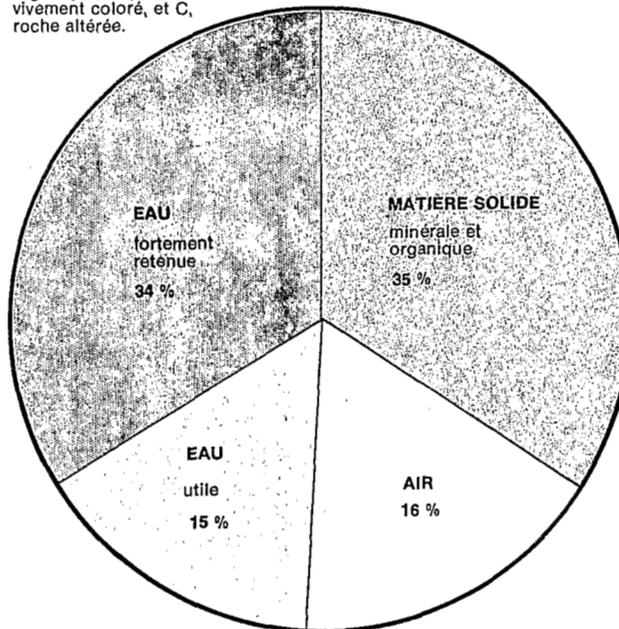


La pédogénèse. Le sol se forme par transformation de la roche (basaltique ici) sous l'influence des facteurs écologiques.

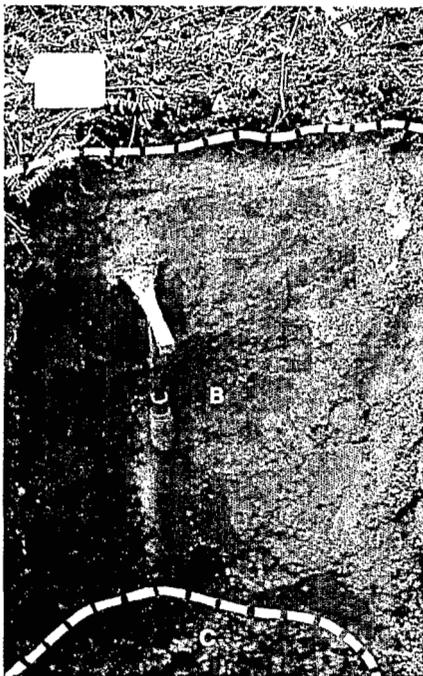
Le profil pédologique. Sur une section verticale du sol, apparaissent nettement les trois horizons : A, brun, enrichi en matière organique, B, plus vivement coloré, et C, roche altérée.

Composition volumique d'un sol de plateau, à la base de l'horizon A (20 cm) en saison pluvieuse (janvier). Le sol est très poreux.

les proportions d'air et d'eau utile (eau que les racines peuvent absorber) y varient rapidement en fonction de la pluviosité.



Le cycle biogéochimique. Les éléments minéraux puisés dans le sol par les racines lui sont restitués par l'intermédiaire de la litière.



Les principales caractéristiques d'un bon sol

Le sol est composé d'un ensemble d'éléments variant par leurs dimensions et leur nature : cailloux et graviers excédant 2 mm, sables de 0,05 à 2 mm, limons de 0,002 à 0,05 mm, argile granulométrique comprenant toutes les particules les plus fines inférieures à 0,002 mm (2 microns). La proportion de chacune de ces fractions varie d'un sol à l'autre et définit sa *texture*. Ces éléments constitutifs du sol s'assemblent pour constituer des agrégats de taille et forme variables, cet assemblage déterminant la *structure* du sol. Les agrégats peuvent, à leur tour, s'assembler pour former des mottes.

Dans les agrégats, et surtout entre eux, subsistent des espaces vides qui permettent la circulation de l'air et de l'eau ; de leur développement dépend la *porosité* du sol.

Le rôle premier du sol est de servir de support aux plantes et, pour que ce support soit bon, il faut que sa texture soit équilibrée, ni trop argileuse, ni trop sableuse ; qu'il soit meuble donc bien structuré et suffisamment profond pour que les racines puissent s'y développer.

Son second rôle est nourricier, le sol étant en effet le pourvoyeur des plantes en nourriture. Si l'atmosphère fournit à celles-ci l'oxygène et le gaz carbonique dont elles ont besoin, c'est le sol qui, par l'intermédiaire des racines, fournit tous les éléments minéraux

indispensables ; éléments qu'il doit être en mesure de fixer pour éviter leur entraînement, mais pas trop fortement afin qu'ils puissent être facilement restitués aux plantes. Le sol fournit aussi l'eau, élément essentiel, qui doit pouvoir y circuler sans entrave et être retenue en quantité suffisante mais sans excès.

Les méthodes de la pédologie

Science de terrain autant que de laboratoire, la pédologie est tributaire de nombreuses autres sciences naturelles ou physiques. Le pédologue doit, en premier lieu, décrire l'environnement, les conditions du milieu qui ne peuvent être dissociées de l'étude du sol proprement dite. Devant le profil, il s'attache à relever toutes les caractéristiques discernables de chacun de ses horizons, sans oublier d'apprécier la répartition des systèmes racinaires, la porosité, le drainage. Toutes les caractéristiques physiques, physico-chimiques, chimiques ou minéralogiques ne pouvant être déterminées avec précision qu'en laboratoire, des échantillons des divers horizons sont prélevés, qui sont soumis à des analyses et tests variés, dont les résultats permettent d'établir la typologie et la fertilité du sol étudié.

L'établissement d'un document cartographique, reproduisant la répartition des sols dans l'espace, constitue le plus souvent l'aboutissement des études du pédologue.

La répartition des sols dans le paysage polynésien

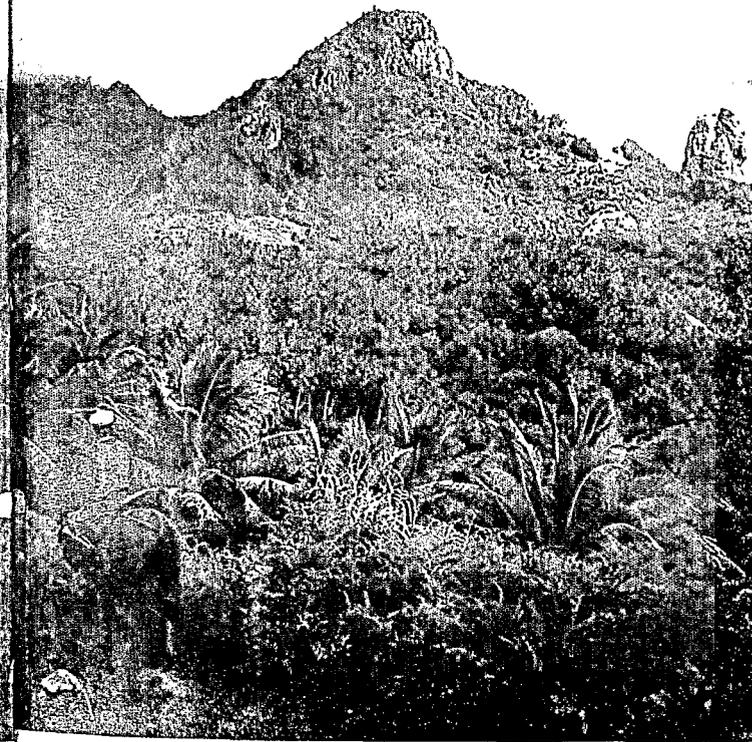
Dans les régions au relief très accidenté, telles les îles hautes de la Polynésie française, la topographie joue un rôle essentiel dans la répartition des sols dans le paysage. La diversité des stations fait que ceux-ci peuvent varier très rapidement d'un point à un autre sans lien apparent entre eux. Mais l'on observe aussi, fréquemment, un étagement de différents types de sols dont certaines des caractéristiques varient, de façon plus ou moins continue, le long de la pente. C'est ainsi que les éléments solubles, silice et bases, des sols de l'amont, sont presque totalement (sur les "plateaux") ou partiellement (sur les pentes) mobilisés par les eaux de drainage oblique qui vont enrichir les sols de l'aval (des plaines et des vallées). Il s'y développe alors des néoformations de montmorillonite (vertisolisation) et de métahalloysite sur les pentes, tandis que, privés de leur silice, les sols des "plateaux" ne renferment plus d'argile minéralogique.

Dans certaines îles, et en particulier à Tahiti dont les hauts sommets dépassent 2 000 mètres, la baisse de la température et de l'hygrométrie, liée à l'altitude, donne à la pédogénèse, au-dessus de 1 000 m environ, une orientation particulière en liaison avec le ralentissement de la transformation de la matière organique (débris végétaux...) en humus ou *humification*.

Sur les formations coralliennes, très développées autour de certaines îles hautes et constituants exclusifs des atolls, se développent des sols particuliers, typiques du substratum calcaire.



La *planèze*, ou pente primitive du volcan, est entaillée par une profonde vallée (la Punaruu) aux pentes escarpées sur sa rive gauche, plus inclinées sur sa rive droite. Au pied de ces pentes s'étendent des terrasses alluviales peu développées. Sur la *planèze*, déjà fortement disséquée, subsistent des portions encore épargnées par l'érosion ou *plateaux*. Au premier plan, la plaine littorale fertile.



La topographie joue un rôle essentiel dans la répartition des sols, notamment par son influence sur le régime des eaux et l'écoulement des pluies. Ici, un paysage des Marquises.

Les sols des plateaux (jusqu'à 900 - 1 000 m)

Les *planèzes* sont les témoins de la surface primitive du volcan, subsistant entre les vallées qui s'encaissent. L'érosion n'a épargné de telles reliques, doucement inclinées vers la mer, en forme de triangle à sommet dirigé vers le haut, qu'à la périphérie des cônes les plus jeunes (Tahiti et sa presqu'île). Les *planèzes* sont elles-mêmes déjà fortement disséquées et les *plateaux* en sont les portions encore épargnées. Les plus beaux exemplaires s'observent au-dessus des

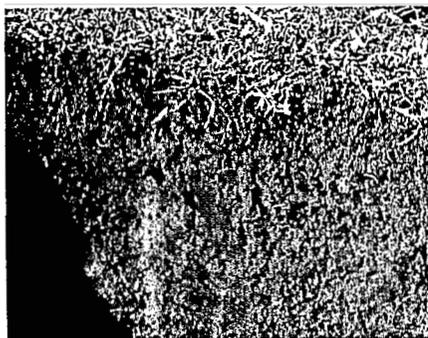
localités de Mahina, Faaa et surtout Taravao.

Ces *plateaux* sont recouverts de sols de teinte généralement sombre, brun-chocolat, brun-rougeâtre ou brun-ocre dont la profondeur n'atteint, bien souvent, pas un mètre.

Ce sont des *oxydisols*, c'est-à-dire des *sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères et gibbsitiques*. Un sol *humifère* renferme des quantités importantes de matière organique. Un sol *désaturé* est un sol démuné en éléments minéraux nutritifs. La silice et les bases, éléments solubles, que renfermait, à l'origine, le matériau, ont en leur quasi-totalité été entraînées par les eaux de pluie. Il n'y reste plus alors sauf exceptions,

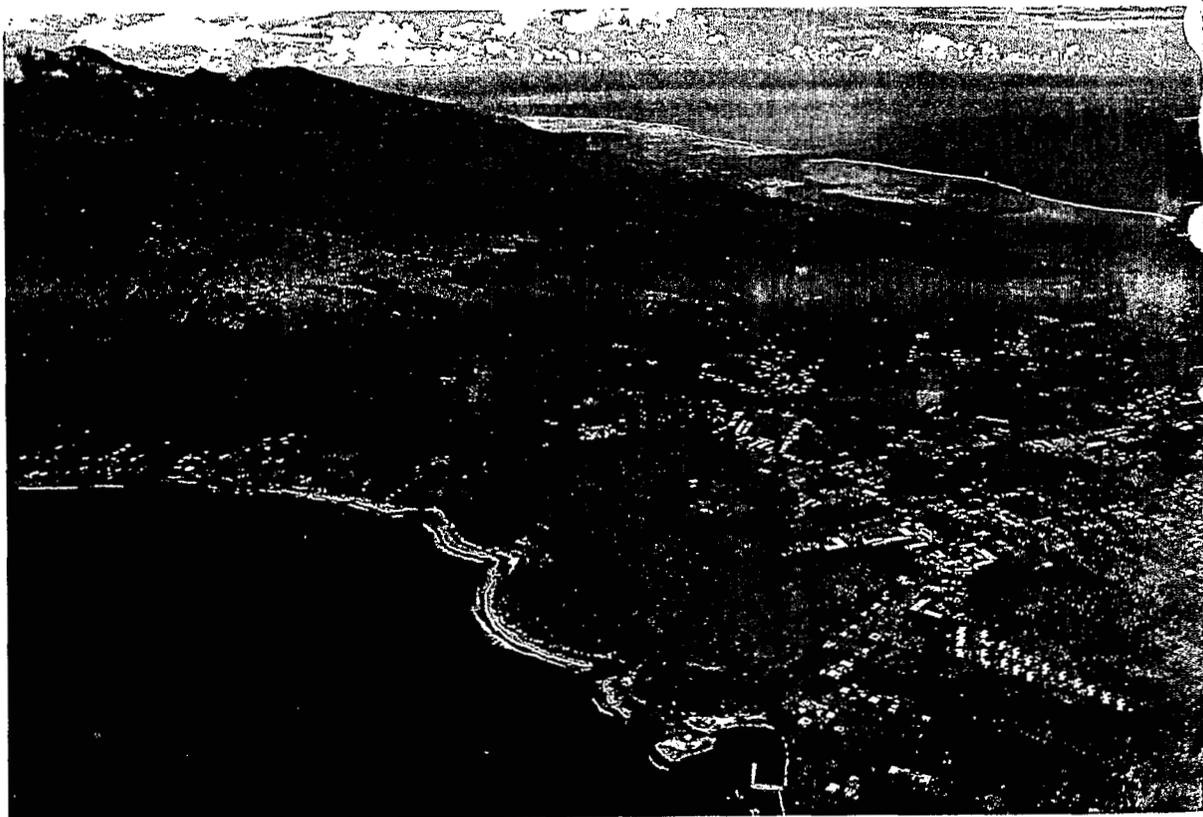
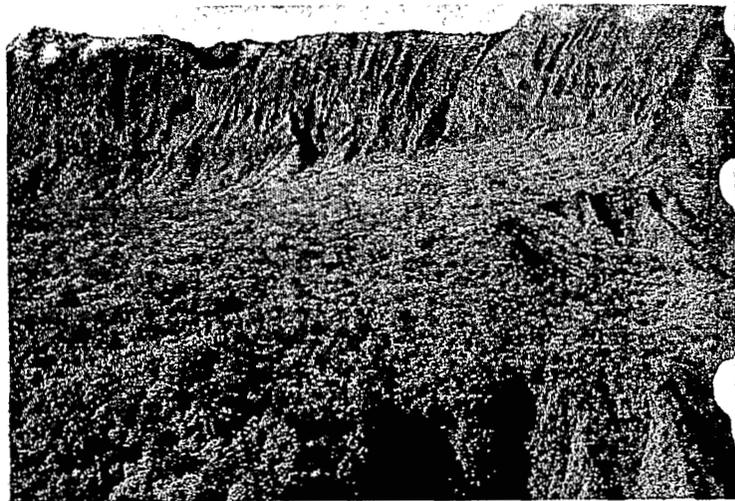
que les éléments les plus stables, oxydes et hydroxydes d'aluminium, de fer, de titane. Une fraction de l'alumine est entraînée en profondeur, tandis que de fortes concentrations de fer et de titane apparaissent en surface : jusqu'à 70 % du poids du sol pour les 50 centimètres supérieurs, dont 1/4 de titane, sur les bas-plateaux de la presqu'île.

De texture fine, malgré l'absence d'argile minéralogique, ces sols acquièrent une structure en petits grains stables, qui favorise une augmentation excessive de la perméabilité, comparable à celle observée pour les sols à dominante sableuse. L'eau, faiblement retenue, a tendance à y filtrer rapidement, phénomène très légèrement



Les plateaux sont les parties épargnées des *planèzes*, témoins de la surface primitive du volcan. Leurs sols sont riches en oxydes métalliques. Ils sont généralement sombres, dans les tons bruns. Leurs bonnes propriétés physiques les font figurer parmi les plus intéressants du point de vue agricole, à condition que leur soient apportés des engrais et de l'eau. En effet, la nature des sols de plateaux fait que l'eau, faiblement retenue, a tendance à y filtrer. Le problème qui se pose aux maraîchers est celui de l'assèchement de la partie supérieure de ces sols.

Le plateau de Tamanu, dans la haute Puna'u'u, est un plateau-témoin. Les plateaux-témoins sont ce qui subsiste des coulées qui ont en partie comblé certaines grandes vallées. Des orangers, introduits par Cook, y produisent à l'état sauvage des fruits dont la saveur est très appréciée. Leur ramassage, à la fin du mois de juin ou au début de juillet, tient plus de l'exploit sportif que de la cueillette.



Le plateau de Taravao. Les plateaux de l'ouest de la presqu'île s'étendent sur plus de 20 km², constituant la plus importante réserve foncière de Tahiti. De pente faible, facilement accessibles à la mécanisation, l'élevage, les cultures maraîchères, vivrières florales et d'agrumes s'y développent. Le plus gros problème réside dans l'approvisionnement en eau.

atténué toutefois par la richesse en matière organique dont les teneurs croissent avec l'altitude de 9 à 11 % en moyenne. Ainsi, l'un des problèmes préoccupant les agriculteurs, maraîchers en particulier, est celui de cet assèchement rapide du sol ; les plantes à enracinement superficiel peuvent en effet, durant la saison la plus sèche, souffrir de ce manque d'eau dans la partie supérieure du sol. Les arbustes ont quant à eux la possibilité de compenser cet assèchement superficiel en prélevant plus profondément l'eau qui leur est nécessaire.

Ces sols sont d'une grande pauvreté chimique et très acides. Leur capacité de rétention des éléments nutritifs, faible en pro-

fondeur, croît en surface grâce à la matière organique ; mais la rareté de ces éléments, potassium, calcium ou magnésium, les laisse en l'état de très forte désaturation. Seul le phosphore y est présent en quantités importantes mais est si fortement fixé qu'une très faible fraction en est accessible aux plantes.

Malgré leur pauvreté chimique à laquelle il est possible de remédier par des apports d'engrais ou amendements, et malgré leur faible capacité de rétention de l'eau, partiellement compensée par une bonne répartition de la pluviosité et, pour les cultures exigeantes, par l'irrigation, ces sols, grâce à

leurs bonnes propriétés physiques figurent parmi les plus intéressants quant à leur mise en valeur.

En effet, sans être très profonds, ils le sont dans l'ensemble suffisamment ; la porosité y est développée, la structure est bonne et stable, offrant une grande résistance à la dégradation. Les sols de plateaux constituent donc de bons supports pour les cultures et en outre, facteur déterminant, ils sont localisés sur les pentes les plus faibles, en des sites favorables.

Cependant, nombre des petits plateaux de la périphérie de Tahiti, dont la plupart ne dépassent pas quelques hectares, sont d'accès très difficile et ne sont, de ce fait, l'objet d'aucune exploitation. Les grands plateaux de l'ouest de la presqu'île, qui s'étendent sur plus de 20 km² sont, par contre, d'accès généralement aisé et ouverts aussi à la mécanisation. Les principales fermes de Tahiti s'y trouvent regroupées, qui pratiquent l'élevage sur plus de 600 hectares de pâturages. En liaison avec celui-ci ou pour l'alimentation humaine l'on y pratique aussi les cultures vivrières. Les plantations d'agrumes s'y développent de même que les cultures maraîchères et florales mais dans la mesure seulement où les disponibilités en eau sont satisfaisantes.

Postérieurement à l'épanchement de la pellicule basaltique dans laquelle se sont différenciés planèzes et plateaux et postérieurement au creusement des grandes vallées, d'importantes coulées se sont produites qui ont en partie comblé ces dernières. Il en subsiste des *plateaux-témoins*, dans les grandes vallées de l'île de Tahiti surtout. L'on y distingue deux types de sols.

Des sols ferrallitiques dans les secteurs au vent recevant les plus fortes précipitations. Brunâtres, bien structurés, peu profonds, moins évolués que les précédents, ils renferment, à côté de la gibbsite, des proportions variables de *métahalloysite*, qui est une variété d'argile minéralogique. Bien que riches en matière organique, leur potentiel de fertilité est faible, ils sont fortement désaturés et très acides. Leur situation topographique est leur atout essentiel mais, situés dans les hautes vallées ils sont d'accès très difficile et de ce fait ne sont pas utilisés.

Des sols bruns eutrophes tropicaux, localisés sur les plateaux les plus abrités, sous le vent de l'île (plateaux de Tamanu et de Rata à Tahiti). Ces sols bruns, caractérisés par leur forte pierrosité, sont assez profonds, bien structurés, poreux. Les teneurs en métahalloysite y croissent notablement, aussi retiennent-ils mieux l'eau. Ils sont riches en matière organique, bien pourvus en éléments fertilisants, faiblement désaturés, peu acides. Malgré la présence fréquente d'importantes quantités d'éléments rocheux, leur potentiel de fertilité est satisfaisant. Mais, situés comme les précédents loin du littoral et d'accès difficile, ces sols ne sont pas non plus cultivés. Introduits par Cook, des oranges y viennent à l'état naturel et donnent d'excellents fruits. Des plantations de ce type pourraient y être développées, de même que d'autres cultures arbustives ou vivrières.



Plateau de Taravao. Préparation du terrain en vue de l'implantation de cultures maraîchères.

Elevage bovin sur les plateaux de Taravao. L'ensemble des fermes laitières de Tahiti sont regroupées sur ces plateaux. L'élevage y est pratiqué de façon intensive sur plus de 600 hectares de pâturages avec parfois plus de 4 bêtes à l'hectare



Les sols des pentes (jusqu'à 900 - 1 000 m)

Les cônes volcaniques les plus jeunes (Tahiti Nui et Tahiti Iti) sont entaillés par une multitude de vallées profondes aux pentes escarpées que seules d'étroites crêtes séparent les unes des autres, en leur partie amont. Les rivières y coulent entre de véritables murailles les dominant parfois de plus de 1 000 m. Et si, à la périphérie, subsistent encore de nombreux lambeaux de la surface primitive du volcan, ceux-ci sont eux-mêmes profondément ravinés. Dans les îles plus anciennes, la dissection des cônes volcaniques est plus avancée : les altitudes moindres, les flancs réduits des vallées, la totale disparition des surfaces primitives sont là pour témoigner de cette plus grande ancienneté.

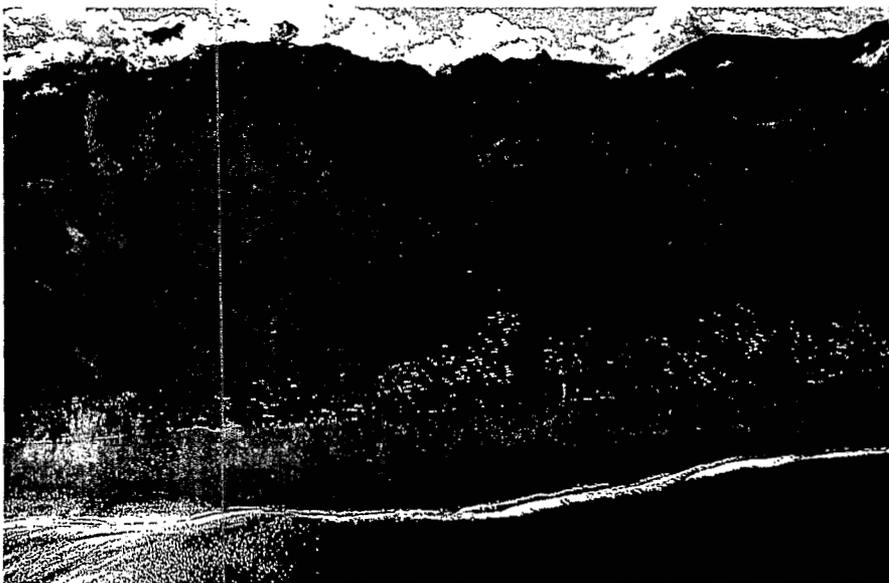
Quel que soit le stade atteint par cette évolution morphologique, les pentes de toutes natures occupent donc, et de loin, sur chacune des îles hautes, les superficies les plus importantes ; partout, à l'exception toutefois des "murs" proches de la verticalité, ces pentes sont recouvertes d'un sol, parfois très réduit qui se développe sous la protection d'un manteau végétal.

Sur les pentes les plus fortes, parsemées d'éboulis et de blocs rocheux, se développent des **sols peu évolués d'érosion, brunifiés** : un horizon friable mais riche en graviers repose directement sur la roche (profil AC), morcelée d'abord, massive ou fragmentée ensuite, où s'ancrent les racines. Riches en matière organique et en bases, faiblement acides, ces sols sont d'une très grande fragilité et la destruction de la végétation protectrice entraînerait leur disparition.

La pente décroissant sensiblement, les

sols peuvent se développer davantage. Bien que très peu profond encore et peu différencié, le profil atteint le stade A(B)C avec un horizon (B) peu développé. Ce sont des **sols bruns eutrophes tropicaux peu différenciés** graveleux ou caillouteux, riches en minéraux primaires résiduels, eux-mêmes riches en calcium et magnésium. Ils sont bien pourvus en matière organique et en bases. Cependant, situés sur des pentes trop fortes, très sensibles à l'érosion, et malgré leur bonne fertilité physico-chimique, ces sols n'offrent que peu d'intérêt sur le plan agricole.

La pente décroissant en-dessous de 45°, l'on entre dans le domaine des **sols ferrallitiques**, bruns à brun-rougeâtre ou brun-jaunâtre sur basaltes, gris-beige sur roches andésitiques. Leur profondeur, qui n'est pas toujours en rapport avec la pente, oscille entre 20 et 130 cm pour une valeur moyenne de 50 cm. Le profil est généralement du type ABC.



L'érosion des pentes est fortement accélérée par la dénudation et les travaux agricoles répétés. Ces sols peuvent donner de bons

résultats, si on leur apporte les fertilisants nécessaires. Toutefois, ils sont plus propices à la culture arbustive ou à la reforestation.



Les pentes sont les témoins de l'évolution morphologique des îles hautes. Pentas abruptes de vallées profondes entaillant les cônes volcaniques des îles jeunes, elles se réduisent et s'adoucissent au fur et à mesure de la disparition des surfaces primitives dans les îles anciennes.

Le développement du sol des pentes fortes est freiné par l'érosion. Cet équilibre est fragile et la destruction de la végétation peut causer sa disparition.



L'érosion étant ici moins vive, l'évolution du sol s'accentue. La plus grande partie des eaux de pluie percole au travers du sol poreux, dissolvant et entraînant au passage les éléments solubles : bases et silice sont ainsi partiellement emportées, avec pour conséquences une baisse de la teneur en argile et de la capacité de rétention de l'eau, une chute de la capacité d'échange.

Les sols ainsi formés sont généralement des **sols ferrallitiques fortement désaturés, humifères**. Ils demeurent riches en matière organique mais ne renferment plus de minéraux résiduels riches en bases. Ils sont très pauvres en éléments nutritifs d'où leur forte désaturation et l'acidification croissante. Leurs propriétés physiques demeurent cependant satisfaisantes, aussi sont-ils susceptibles, sur pentes accessibles et avec des apports importants de fertilisants, d'être cultivés. Mais, très sensibles à l'érosion, leur

vocation est soit la culture arbustive pérenne, soit la reforestation.

Les sols ferrallitiques n'ont, sur ces pentes, pas tous atteint ce degré d'appauvrissement. Dans la partie ouest, sous le vent de l'île, là où la pluviosité est moindre (inférieure à 2 500 mm) subsistent en effet, à côté des précédents, des sols moins fortement désaturés, plus riches en éléments nutritifs, moins acides aussi. Ils ne sont pas plus riches en matière organique mais possèdent encore une réserve calco-magnésienne non négligeable. Ce sont des **sols ferrallitiques faiblement ou moyennement désaturés, humifères**. De tels sols, dont l'ensemble des propriétés, tant physiques que chimiques, sont satisfaisantes, sont actuellement utilisés sur des pentes assez fortes, pouvant atteindre 75 %, pour des cultures vivrières ou maraîchères intensives avec de bons résultats. Mais malgré leur bonne tenue les travaux répétés en accélèrent fortement l'érosion.

Il est fréquent aussi de voir s'accumuler au bas des pentes, par glissement le long de celles-ci, des masses plus ou moins importantes de matériau meuble. Ces formations dites *colluviales* apparaissent dans les fonds de vallons, au bas des versants limitant les vallées... mais surtout à la périphérie des îles, en bordure de la plaine littorale, où elles peuvent recouvrir des superficies importantes particulièrement dans les districts sud de Tahiti.

Dans ces matériaux, enrichis en débris rocheux et minéraux résiduels, riches en bases, se développent des sols au profil peu différencié : **des sols peu évolués d'apport colluvial**. Bien drainés, bien structurés, profonds, riches en matière organique et bien pourvus en éléments nutritifs, ces sols sont à classer parmi les meilleurs. Et lorsqu'ils sont situés sur des pentes modérées, ils offrent d'intéressantes possibilités pour tous les types de cultures couramment pratiqués.

Sur les pentes très fortes, les sols d'une grande fragilité sont à la merci de la destruction de la végétation protectrice. Sur les pentes moins fortes, les sols demeurent peu profonds et, malgré leur bonne fertilité, n'offrent que peu d'intérêt sur le plan agricole. Sur les pentes de moins de 45°, ce sont les sols situés sur les parties ouest, sous le vent de l'île, où la pluviosité est moindre, qui donnent les meilleurs résultats pour les cultures vivrières ou maraîchères.



Les maraîchers cultivent des pentes pouvant atteindre 75 % avec de bons résultats.

Les pentes occupent dans les îles hautes les superficies les plus importantes.

Sol profond et vivement coloré de bas de pente. Cette formation, dite colluviale, est riche en matière organique et en éléments nutritifs, ce qui en fait un bon sol pour la culture.



Carte pédologique de Tahiti

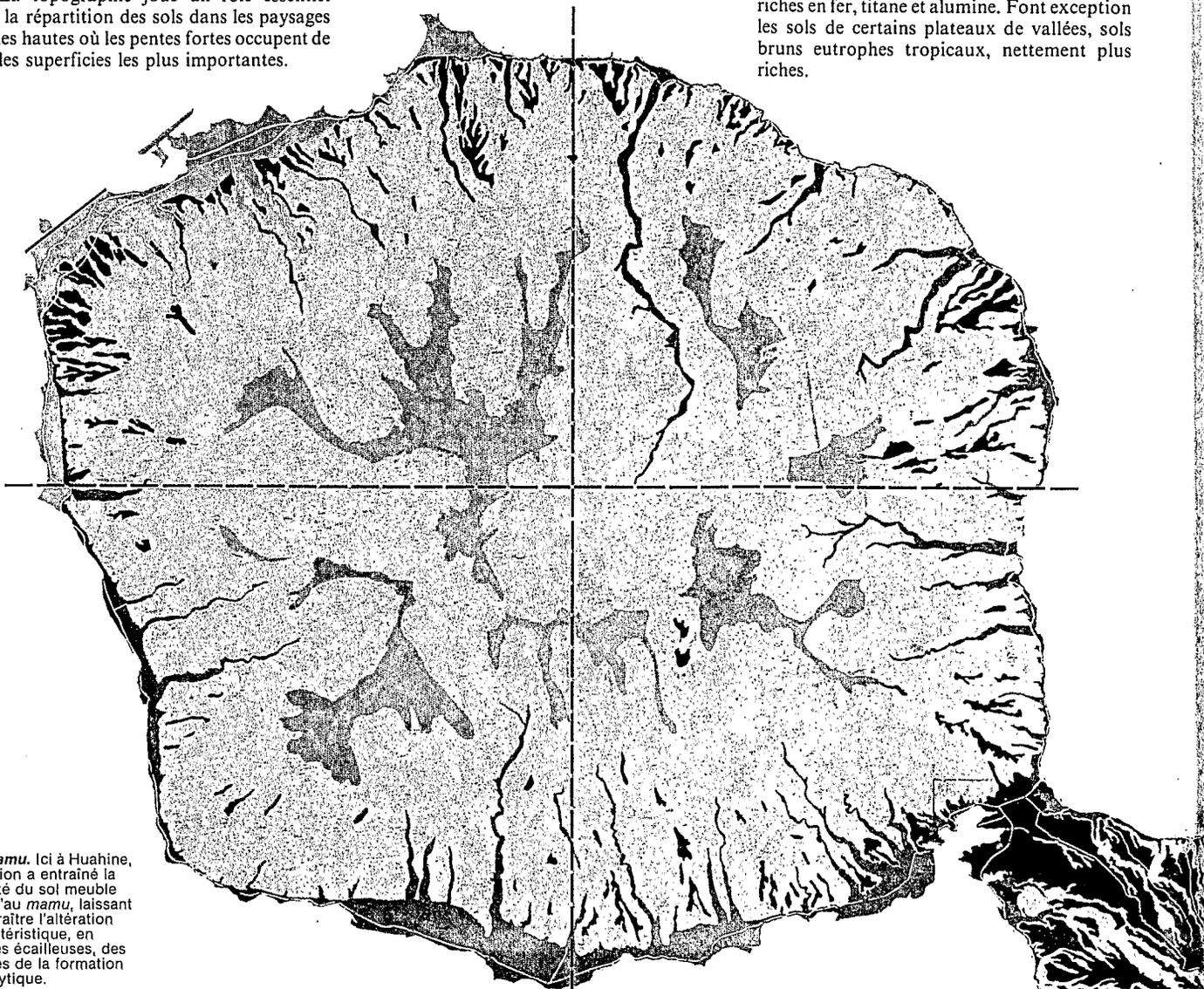
La carte pédologique reproduit la répartition des sols dans l'espace.

La topographie joue un rôle essentiel dans la répartition des sols dans les paysages des îles hautes où les pentes fortes occupent de loin les superficies les plus importantes.

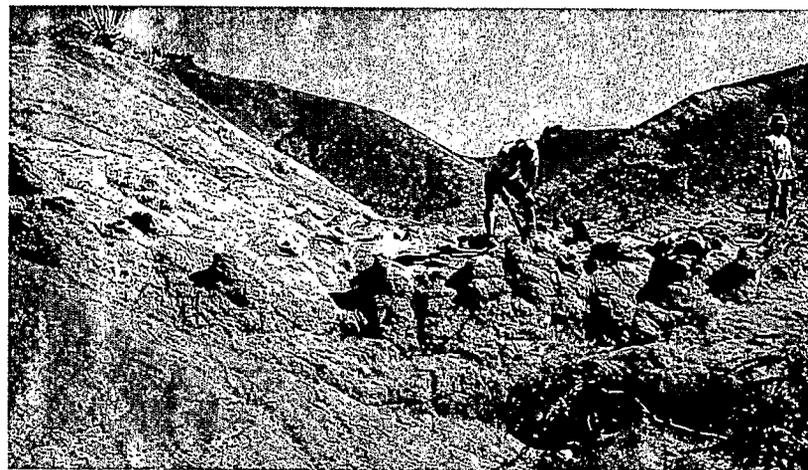
Aux basses altitudes, le degré d'évolution du sol est fonction de la pente. Il croît des plus fortes, recouvertes de sols peu évolués d'érosion brunifiés ou de sols bruns eutrophes tropicaux peu différenciés, riches mais fra-

giles, aux plus modérées, domaine des sols ferrallitiques, à des stades divers d'appauvrissement.

Sur les plateaux, parties encore conservées de la surface primitive des volcans, dont la pente faible ne dépasse pas 20 %, se différencient les sols les plus évolués, les oxydisols, désilicifiés, riches en fer, titane et alumine. Font exception les sols de certains plateaux de vallées, sols bruns eutrophes tropicaux, nettement plus riches.



Le *mamu*. Ici à Huahine, l'érosion a entraîné la totalité du sol meuble jusqu'au *mamu*, laissant apparaître l'altération caractéristique, en boules écaillées, des roches de la formation trachytique.



Dans les plaines et les vallées se sont accumulés des matériaux provenant de l'érosion des parties hautes de l'île, enrichis en silice et en bases. Il s'y développe des sols peu évolués d'apport, les plus riches, mais fréquemment hydromorphes.

En altitude, au-dessus de 900 ou 1 000 m, la baisse de la température et de l'hygrométrie favorise un très net enrichissement en matière organique. C'est le domaine des sols bruns humifères dystrophes, des sols ferrallitiques gibbsitiques humifères ou des sols ferrallitiques "podzolisés".

L'érosion des sols des îles hautes

Les sols des îles hautes, pour la plupart issus de roches basaltiques, opposent généralement une bonne résistance à l'érosion. Riches en matière organique, bien structurés, ils sont très poreux, de sorte que les eaux de pluies s'y infiltrent rapidement tout au moins jusqu'au niveau moins perméable du *mamu*. Le ruissellement, facteur principal de l'érosion n'y apparaît alors qu'à retardement, lorsque, sous de très fortes précipitations, le sol est parvenu à saturation, mais d'autant plus vite qu'il est moins profond. Il croît avec l'inclinaison de la pente et sa longueur mais son action érosive est tempérée par la stabilité de la structure qui permet au sol de résister assez bien à la détérioration physique, inhérente aussi bien à l'agressivité des pluies qu'à celle des eaux de ruissellement elles-mêmes. Dans la partie centrale des îles, la plus à l'abri de toute agression humaine, l'érosion demeure généralement peu perceptible à nos yeux, bien qu'elle s'y poursuive inexorablement mais très lentement. Le milieu paraît stabilisé sous son couvert végétal.

Il n'en est pas de même dans les lieux habités ou exploités de la périphérie, où les travaux de terrassements (lotissements, pistes de pénétration...), les cultures et les feux accélèrent fortement le ruissellement et l'érosion. Des mesures récentes ont montré que, sur des pentes de 50 % cultivées en maraîchage de façon intensive, 80 tonnes de terre sont emportées chaque année par hectare, soit une

couche de 1 centimètre environ. Sous forêt cette perte est inférieure à 1 tonne par hectare. En effet, les arbres fixent le sol avec leurs racines et le protègent de l'érosion.

La lutte contre l'érosion

Le moyen le plus efficace pour lutter contre l'érosion, en particulier sur les pentes fortes, est la reforestation. Dans le Territoire, elle a été entreprise il y a une vingtaine d'années. Elle s'est intensifiée ces derniers temps avec

qui, non seulement protège, mais aussi améliore le sol. Plus accessoirement est utilisé l'*aito* (*Casuarina equisetifolia*). Le pin des Caraïbes (*Pinus Caraïbea*) outre son rôle utilitaire assure également la protection des sols contre l'érosion.

Au total près de 2 500 ha d'*Albizzia falcata* ont été plantés, dont la moitié environ aux îles Sous-le-Vent ainsi que plus de 3 000 ha de pins des Caraïbes, répartis sur toutes les îles hautes, avec pour ces derniers un objectif de 11 250 hectares.

	<i>Pinus Caraïbea</i>	<i>Albizzia falcata</i>	<i>Aïto</i> et divers	Bois d'ébénisterie	Total
SOCIÉTÉ					
Tahiti	876,9	138,5	146,9	9,7	1172
Moorea	200,8	14,3	28,9	55,5	299,5
Huahine	155,6	235	78,3	9	477,9
Raiatea	465,9	256,6	5,7	35,1	763,3
Tahaa	298,6	375,5	5,5	-	679,6
Bora Bora	-	216	248,5	68	532,5
AUSTRALES	354,8	613,8	38,5	12,2	1019,3
MARQUISES	845,4	240,7	24,3	211,2	1321,6
GAMBIER	67,4	235,2	61,4	0,7	364,7
TUAMOTU	-	8	8	-	16
TOTAL	3265,4	2333,6	646	401,4	6646,4

deux objectifs : la constitution d'un capital forestier de production de bois d'œuvre et la protection des sols contre l'érosion.

Les reboisements de protection sont prioritairement effectués dans les massifs les plus sensibles, et dans certains bassins versants afin d'y assurer la pérennité des ressources en eau. La principale espèce utilisée à cet effet est une légumineuse arborescente, l'*Albizzia falcata*



L'*Albizzia falcata* est une légumineuse arborescente protégeant efficacement le sol contre l'érosion et l'enrichissant en azote. Deux mille cinq cents hectares en ont été plantés, répartis dans tout le Territoire.

- sols de plaines et de vallées
- sols de pentes
- sols de plateaux
- sols d'altitude
- sols coralliens
- zones urbanisées

Plantation de pins des Caraïbes à Raiatea. Le pin, de croissance rapide, est largement utilisé dans le reboisement avec pour but principal la constitution d'une importante réserve de bois d'œuvre. Il assure en même temps une bonne protection des sols contre l'érosion.



Les sols des hauteurs (au-delà de 900 - 1 000 m)

Ils s'observent surtout à Tahiti, seule île où de nombreux sommets franchissent des cotes élevées. Avec l'altitude fraichit le climat, et corrélativement à la baisse de la température et de l'humidité, des modifications importantes interviennent dans la végétation et dans son évolution une fois celle-ci retournée au sol. Les sols se caractérisent ainsi par leur très net enrichissement en matière organique, au-dessus de 900 mètres environ pour ceux situés au vent de l'île, de 1 000 mètres dans les secteurs ouest sous le vent, les plus abrités. L'on y observe soit une accumulation superficielle de matière organique, soit un fort enrichissement de toute la faible épaisseur du sol, fréquemment recouvert alors d'une couche de mousses. L'ensemble témoigne d'un très net ralentissement de l'activité biologique.

D'autre part, sur les roches basiques à altération rapide, cette matière organique, de décomposition lente, freine la cristallisation des oxyhydroxydes. Il apparaît alors dans les sols des minéraux *amorphes* (non cristallisés) qui leur confèrent des caractères andiques plus ou moins marqués : une forte capacité de rétention de l'eau, et une capacité d'échange élevée. L'on peut ainsi distinguer plusieurs types de sols caractéristiques des secteurs les plus élevés.

Des sols à profil peu différencié, très humifères, caractéristiques des pentes très fortes, des sommets bien arrosés et relativement frais. Leur profondeur ne dépasse pas une cinquantaine de centimètres mais ils sont, sur toute cette épaisseur, très riches en matière organique et riches aussi en minéraux amorphes. Ils sont, par contre, fortement appauvris en bases, en silice et acides.

Des sols bruns humifères, dystrophes, c'est-à-dire très fortement acides dont le pH peut, en surface, être inférieur à 4. La matière organique, très abondante, ou bien s'incorpore au sol, ou bien s'accumule en surface. Situés sur des pentes souvent plus faibles, ces sols bruns à brun-jaunâtre sont plus profonds que les précédents et possèdent une importante capacité de rétention de l'eau. Les teneurs, variables, en fer et aluminium amorphes permettent de distinguer des sols proches soit des sols andiques, les plus riches, soit des sols ferrallitiques. Déjà très évolués, ils ont tous perdu une grande partie de leur silice et de leurs bases et sont très fortement désaturés. Très pauvres en éléments nutritifs ils sont, par contre, assez riches en aluminium échangeable, en partie responsable de la forte acidité et qui peut entraîner une certaine toxicité pour la végétation. Leur situation topographique les rend inaptes à toute spéculation.

Des sols ferrallitiques gibbsitiques, très humifères : ces sols, brun-ocre à rouge-jaunâtre ou beiges, peu profonds, apparaissent sur les pentes faibles des plateaux, ou un peu plus accentuées des

versants de vallons ou ravines entaillant les planèzes. Evoluant, comme les précédents, en milieu frais et humide, ils se différencient des sols des altitudes moindres, avant tout, par une accumulation superficielle de matière organique. Ils sont plus ou moins désilicifiés, presque totalement sur les plateaux où la gibbsite est abondante. Très pauvres en bases, fortement désaturés, ils sont aussi très acides. Leur localisation sur les hauteurs les tient à

l'écart de toute utilisation à des fins agricoles mais ils pourraient facilement être reboisés.

Des sols ferrallitiques podzolisés : leur domaine débute, selon l'exposition, vers 1 100 ou 1 200 m ; il est constitué par les parties extrêmes, les plus hautes des planèzes ou des "plateaux" de vallées. Au-delà de cette altitude en effet, en corrélation avec la baisse nettement plus sensible de la température, l'accumulation superficielle de la matière



Les plateaux d'altitude ont des pentes faibles qui sont le domaine des sols ferrallitiques podzolisés. Sous l'horizon humifère épais apparaît un horizon blanchi, riche en alumine. Ici au Mont Marau à Tahiti.



Du fait de l'altitude, les sols des hauteurs ne sont pratiquement observables qu'à Tahiti. Ils n'offrent pas de possibilité de mise en valeur pour l'agriculture : c'est le domaine des fougères, des petits arbustes et des mousses.



organique se fait plus importante et avec elle l'évolution du sol se différencie.

Comme sur les plateaux de faible altitude, le sol est, en sa partie supérieure, très fortement désilicifié ; mais ici, sous l'action de la matière organique extrêmement acide et agressive, le fer en est aussi partiellement entraîné, mais pas très loin puisqu'on le retrouve accumulé quelques centimètres plus bas. C'est ainsi qu'apparaît, sous l'horizon

humifère, un horizon *blanchi*, peu épais, dépourvu de silice, très appauvri en fer, enrichi de façon relative en alumine et en titane, et nettement délimité par une pellicule ferrugineuse, très dure, obstacle à la pénétration des fines racines. Il se produit une sorte de podzolisation superficielle.

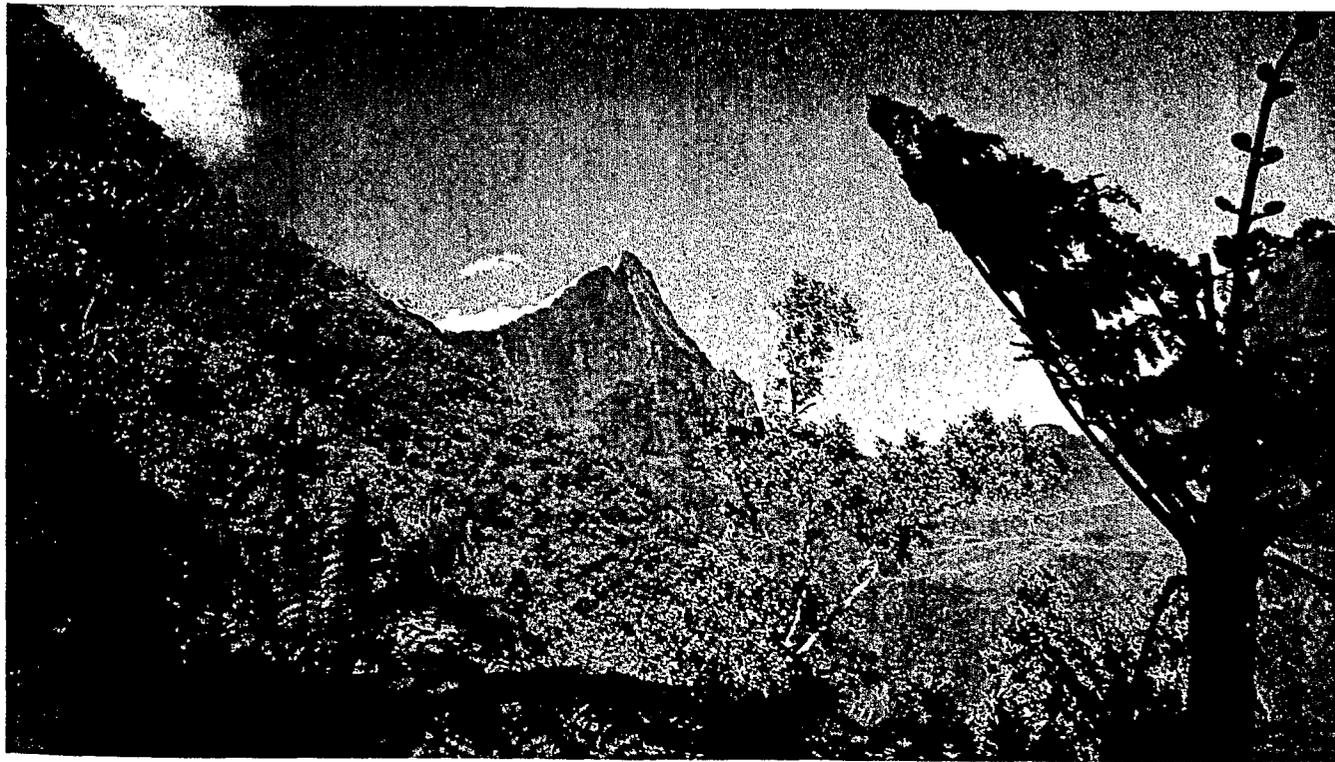
Horizon organique excepté, ces sols, peu profonds, sont pauvres en tous les éléments nutritifs et donc fortement désaturés. La

présence d'aluminium échangeable dans le sol en quantité trop importante peut entraîner une certaine toxicité pour la végétation. Situés à des altitudes élevées et difficilement accessibles, ils n'ont été l'objet d'aucune tentative de mise en valeur. Ils sont généralement recouverts de fougères dominées par des arbustes rabougris, au port tortueux, aux branches recouvertes d'un épais manchon d'humus, de mousses et de lichens.



Un horizon blanchi commence à se développer dans ce sol ferrallitique podzolisé du plateau de Temehani . . à Raiatea.

Les paysages d'altitude sont le domaine des sols à profil peu différencié très humifère et des sols bruns humifères dystrophes. Au second plan apparaît le Mont Orohena, plus haut sommet de Tahiti, culminant à 2 241 m.



Les sols des plaines et des vallées

Au cours des millénaires, d'importantes quantités d'éléments détritiques, provenant de la dissection, par l'érosion terrestre ou marine, des cônes volcaniques, se sont accumulées dans le fond des vallées et à la périphérie des îles. Plus tardivement, dans la plaine littorale, des sédiments d'origine corallienne s'y sont localement mêlés. Puis, survenant il y a 3 000 ans environ, le dernier abaissement, de faible amplitude, du niveau marin, a provoqué l'émersion de ces dépôts alluviaux, responsable de la constitution des terrasses alluviales et des plaines côtières, enrichies depuis par des apports de faible épaisseur.

L'extension de la plaine littorale est maximale dans le sud de Tahiti où sa profondeur atteint 1,5 km. Nettement plus étroite autour du reste de l'île, elle disparaît même, à l'aplomb de certaines côtes rocheuses. Dans les autres îles de la Société sa largeur ne dépasse généralement pas les 400 mètres. C'est à Tahiti également, dans les basses vallées des principaux cours d'eau, que s'observent les terrasses alluviales les plus étendues.

Ces zones planes d'accumulation sont le domaine des sols les plus riches ; jeunes, peu évolués, ils sont fréquemment *vertiques*, c'est-à-dire qu'ils renferment des argiles gonflantes, souvent aussi *hydromorphes*, évoluant sous l'influence de l'eau, et plus rarement tourbeux. Sur le matériau corallien apparaissent des sols identiques à ceux des *motu* décrits plus loin.

importante réserve lentement libérée. Ils sont assez bien pourvus également en potassium, phosphore et matière organique, la capacité d'échange et le degré de saturation y sont élevés, l'acidité d'ensemble faible.

L'ensemble des caractéristiques physiques et chimiques de ces sols est très favorable à leur mise en valeur. La cocoteraie y est très développée. L'on y pratique aussi les cultures maraîchères, vivrières et fruitières, l'élevage. L'on y a même, jadis, cultivé le coton et la canne à sucre.

Bien souvent, la plaine littorale n'émerge que de très peu au-dessus du niveau de la pleine mer et, de surcroît, les petites dépressions y sont fréquentes. Dans ces conditions, la nappe phréatique étant très proche de la surface, l'emprise de l'eau est forte. Elle affecte l'évolution et les caractéristiques du sol mais de façons variées selon que l'engorgement est permanent ou

temporaire, couvre ou non l'ensemble du profil.

C'est là le domaine des sols hydromorphes, généralement minéraux, plus rarement organiques lorsqu'a pu se produire une accumulation de matière organique de type tourbe, à l'abri de l'air.

Les sols hydromorphes minéraux à pseudogley ou à gley sont les plus fréquents. Ils sont facilement reconnaissables sur le terrain par la présence d'un pseudogley, c'est-à-dire de traînées et taches rouille et grisâtres jusqu'en surface, trahissant l'engorgement périodique avec son alternance d'oxydation et de réduction du fer, ou d'un gley uniformément gris-bleuté marquant les horizons engorgés en permanence.

Comme les précédents, ces sols se caractérisent par leur richesse en calcium et magnésium et la néoformation de

Les cultures maraîchères s'accoutument fort bien des sols peu évolués de la plaine littorale.



Le golf d'Atiamaono à Papeete. La plaine littorale atteint à cet endroit son extension maximale, avec 1,5 km de large. Son sol a permis le développement au siècle dernier de plantations de coton, de café et de canne à sucre.

Les sols des plaines côtières

Les plus répandus sont les sols peu évolués *modaux* ou *hydromorphes* à caractères *vertiques* fréquents. Ils sont *modaux* lorsque leur évolution n'est pas perturbée par un excès d'eau. Seul s'y différencie un horizon humifère sombre, assez épais, parfois presque confondu avec le reste du profil dont la teinte va du gris au brun. Compte tenu de l'origine du matériau, la texture, à dominante limoneuse, y varie rapidement verticalement et latéralement, les éléments détritiques grossiers pouvant y être abondants.

En saison pluvieuse, la nappe phréatique peut remonter très haut, y laissant son empreinte sous la forme de petites tâches rouille. En saison sèche, par contre, elle peut descendre à un ou deux mètres ou davantage. Sur la coupe asséchée apparaissent alors, fréquemment, des fentes de retrait trahissant la présence d'une argile gonflante, la *montmorillonite*, qui se forme dans les milieux sédimentaires au drainage ralenti et enrichis en bases, calcium et magnésium notamment.

Ces sols sont, en effet, fortement enrichis en silice apportée en solution par les eaux provenant du drainage des parties hautes des îles et en ces deux éléments, calcium et magnésium qui peuvent atteindre 15 % de leur poids. Une grande partie en est, toutefois, incluse dans deux minéraux résiduels également hérités des roches basaltiques : l'augite et le labrador, qui constituent une



montmorillonite. Les teneurs en matière organique y sont inférieures à 10 % et l'acidité faible.

Les sols hydromorphes organiques ou tourbeux : rares aux îles Sous-le-Vent, ne couvrant que quelques dizaines d'hectares à Tahiti, ils prennent de l'extension aux îles Australes, à Tubuai, au sein d'une vaste zone marécageuse avoisinant les 1 000 hectares. L'épaisseur de la masse végétale accumulée et plus ou moins bien décomposée peut atteindre jusqu'à un mètre. L'acidité et la saturation en éléments minéraux, variables selon le lieu, conduit à les partager en deux groupes, celui des sols oligotrophes très acides et désaturés, celui des sols mésotrophes, moins acides et mieux saturés.

La mise en valeur des sols hydromorphes ne peut se faire sans drainage préalable et il est

impossible dans les secteurs trop proches du niveau de la mer. Pour les tourbières, des précautions doivent être prises lors de sa mise en place de façon à ne pas provoquer un assèchement irréversible de la couche supérieure des sols, qui peuvent alors convenir aux cultures maraîchères et vivrières.

Les sols des vallées

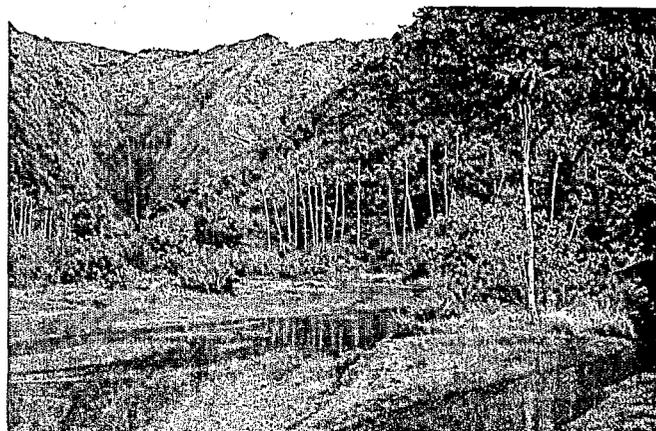
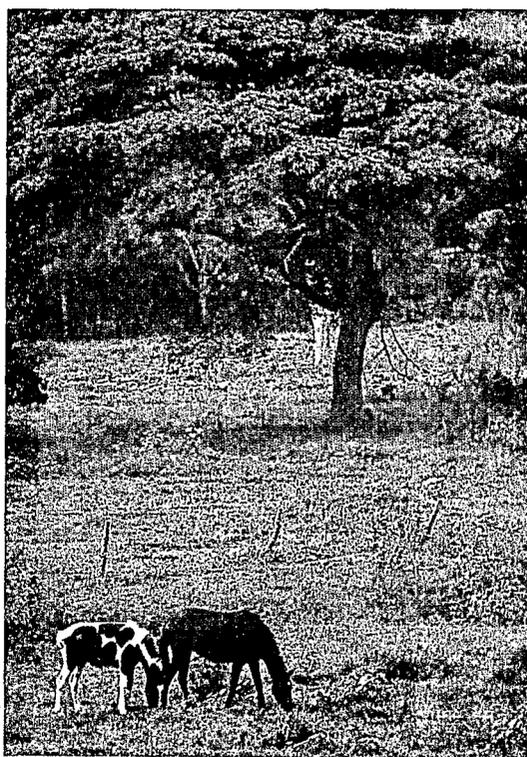
Les cours inférieurs des rivières sont bordés par des terrasses alluviales hautes de quelques mètres. Étroites dans les petites vallées, leur largeur peut dépasser 400 mètres dans les plus grandes, en particulier à Tahiti. Grossières et essentiellement caillouteuses à l'amont, les alluvions superficielles s'affinent vers l'aval où elles acquièrent une texture limoneuse à limono-argileuse.

Il s'y forme des sols peu évolués d'apport alluvial, caractérisés comme ceux des plaines

par un net enrichissement en matière organique des trois ou quatre décimètres supérieurs du matériau, et une concentration, moindre cependant, des mêmes minéraux résiduels, riches en calcium et magnésium. Peu acides, ils ont une bonne capacité d'échange, sont assez bien saturés. Bien que parfois carencés en potassium, leur fertilité chimique est généralement bonne. La texture de surface y est généralement équilibrée, la structure bonne, le bilan hydrique satisfaisant.

Ces sols sont partiellement utilisés pour des cultures maraîchères, vivrières, bananières, rarement l'élevage. Une partie est occupée par la cocoteraie, le reste par des jachères ou la forêt à *Purau* (*Hibiscus tiliaceus*), *Antaraa Popaa* (Badamier), *Tiairi* ou Bancoulier (*Aleurites moluccana*), etc. avec fréquemment en sous-bois le caféier (*Coffea arabica*).

Sol brun peu évolué d'apport de la plaine littorale.
Dans ces sols hydromorphes de plaines, la nappe phréatique est la plupart du temps proche de la surface : leur utilisation pour la culture nécessite un drainage.
Les zones d'accumulation alluvionnaire sont les domaines des sols les plus riches, particulièrement favorables aux cultures maraîchères et vivrières.



Les terrasses alluviales sont parfois utilisées comme pâturages, mais plus souvent pour les cultures maraîchères. Les sols des terrasses alluviales qui ne sont pas occupés par le cocotier le sont par les *purau*, les badamiers... La caféier trouve en sous-bois un terrain propice à sa croissance.

Les cours inférieurs des rivières sont bordés de terrasses alluviales, parfois réduites.

Les sols des atolls et des ceintures coralliennes des îles hautes

Les *motu*, chapelets de petits îlots de verdure au ras de l'océan, sont les parties exondées de l'anneau corallien constituant les atolls, ou du récif-barrière de certaines îles hautes volcaniques. Dans les deux cas, ils sont le résultat conjugué du dernier abaissement du niveau de la mer et d'une accumulation de fragments arrachés au récif et déposés par les fortes vagues lors des tempêtes. Larges de 200 à 400 m, parfois davantage, ils peuvent s'étendre sur plusieurs kilomètres.

L'aspect des *motu* dépend de leur modelage par les vents dominants. Le plus souvent, une plage de sable corallien et coquillier, mêlé de fragments et blocs de coraux, en constitue la limite externe se prolongeant, côté océan, par une ceinture de bancs coralliens, et limitée, en direction du lagon, par la pente accentuée d'une levée rocailleuse pouvant dominer la mer de 4 à 6 m. Une pente douce conduit ensuite au lagon, d'abord rocailleuse, à surface entièrement recouverte de fragments de coraux, plus sableuse ensuite et se terminant parfois par une ou plusieurs petites dunes sableuses bordant la plage.

Les sols se forment sur ces débris coralliens et coquilliers plus ou moins morcelés. En profondeur, au-dessus de la nappe d'eau douce apparaît fréquemment une dalle calcaire. En surface, la matière orga-

nique leur donne une teinte brune à grise plus ou moins accentuée et profonde en fonction de ses teneurs. Très lentement, la granulométrie s'affine : la corrosion du calcaire par la matière organique, sa dissolution par les eaux et sa réprécipitation dans la zone de battement de la nappe contribuent à accroître les fractions fines de la taille des limons et argiles. C'est ainsi que l'activité du calcaire croît fortement en même temps qu'il s'affine, avec pour conséquence des effets néfastes tel le blocage du phosphore, du fer, du manganèse, indispensables au bon développement de la végétation. Sa fraction finement divisée ou *calcaire actif*, susceptible de se solubiliser rapidement, peut atteindre des valeurs supérieures à 20 % dans les horizons humifères.

Une faible fertilité

La fertilité de ces sols repose cependant essentiellement sur la matière organique dont le rôle est tout à fait primordial. C'est en effet elle seule qui, à défaut de matière colloïdale minérale, peut fixer les éléments minéraux fertilisants, en particulier la potasse que l'on trouve concentrée dans le seul horizon humifère. Très avide d'eau, elle joue un rôle important dans le maintien de l'humidité ; elle est seule avec le calcaire très fin à en retenir des teneurs notables, le calcaire grossier n'en retenant que très peu, par capillarité. La matière organique favorise encore l'agrégation des horizons de surface.

Les carences en certains éléments-traces (par exemple carence en fer, provoquant la chlorose) sont exacerbées par la nature alca-



Rendzine humifère, avec son horizon A très enrichi en matière organique.



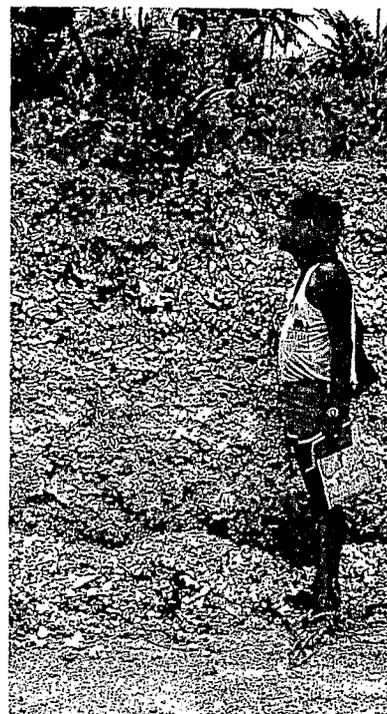
La cocoteraie sur l'atoll de Tupai. Ces sols sont formés de débris coralliens et coquilliers de toutes tailles. Leur fertilité repose essentiellement sur la matière organique dont s'est enrichi l'horizon humifère de surface. La nappe d'eau douce n'est jamais très profonde : 1 à 2 mètres environ.

line du milieu (pH = 8,5), de même que le phosphore y est insolubilisé. Par son action acidifiante, la matière organique contribue à réduire ces effets nocifs, d'autant plus qu'elle est plus abondante ; d'où l'importance d'une bonne conservation du stock existant, qui peut, dans la partie centrale du *motu*, où la cocoteraie est la plus florissante, dépasser 10 % du poids du sol sur une quinzaine de centimètres. Le coprah exportant déjà, à lui

seul, de fortes quantités de potasse, élément qui fait le plus défaut au sol, on a donc tout intérêt à rapporter au sol tous les déchets des récoltes, sans les brûler. En effet, si on les brûle, le sol ne peut pas retenir les éléments minéraux contenus dans les cendres, trop rapidement entraînées par les pluies.

La fraction minérale de ces sols est, dans tous les cas, constituée quasi exclusivement de carbonates : carbonate de calcium pour

l'essentiel et de magnésium, auxquels s'ajoute localement du phosphore, à l'exclusion des silicates et des oxydes. Aussi la matière organique devient-elle le principal critère de différenciation et de classification des sols. Elle est rare dans les sols peu évolués où l'horizon humifère, peu visible, apparaît recouvert d'une pellicule de débris coralliens délavés. Parfois abondante, elle se présente sous la forme d'une accumulation superficielle dans



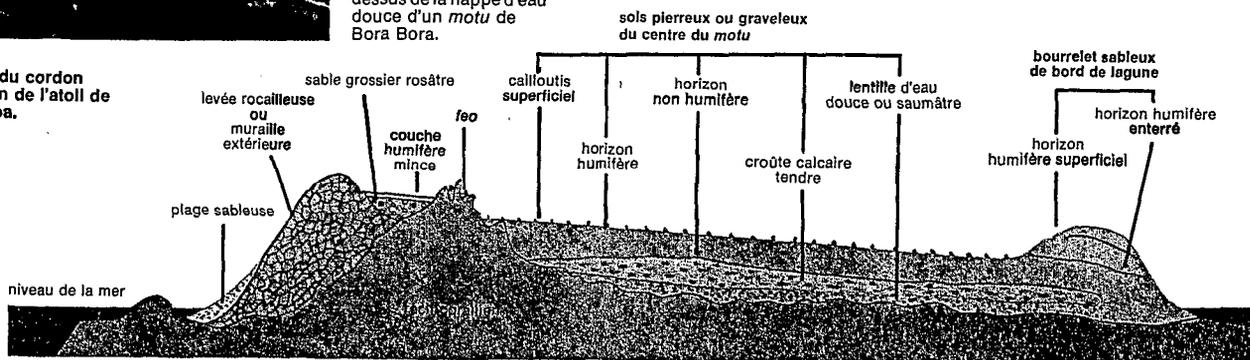
Une levée rocalleuse, constituée, côté océan, la limite du *motu*.



La dalle calcaire très dure apparaît ici tout près de la surface, au-dessus de la nappe d'eau douce d'un *motu* de Bora Bora.

Le cocotier est une des plantes les mieux adaptées aux sols coralliens et aux conditions climatiques des atolls ou des ceintures coralliennes. Il puise dans la nappe peu profonde l'humidité dont il a besoin, il s'accoutume d'eau saumâtre et ne craint pas le vent.

Coupe du cordon corallien de l'atoll de Rangiroa.



LES ILES OCÉANIQUES

les sols semi-tourbeux, parfois même tourbeux au niveau de petites dépressions. Elle est souvent assez abondante et intimement mélangée au calcaire. C'est ce que l'on observe, généralement, sur la pente douce du *motu* proche du lagon, domaine des **rendzines humifères** caractérisées par leur horizon A, gris-brun, assez épais.

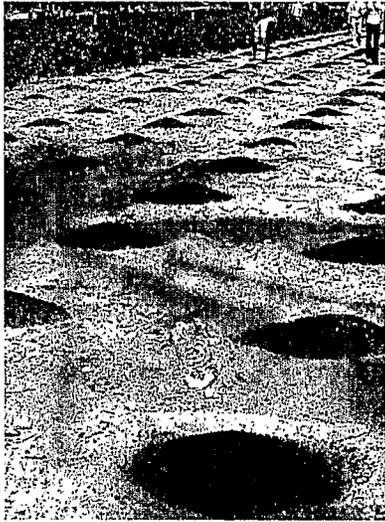
Des cocotiers et des pastèques

La plante la mieux adaptée à ces sols coralliens est, sans conteste, le cocotier. Aimant le vent et les sols perméables, tolérant les sols alcalins, il s'y trouve d'autant plus dans

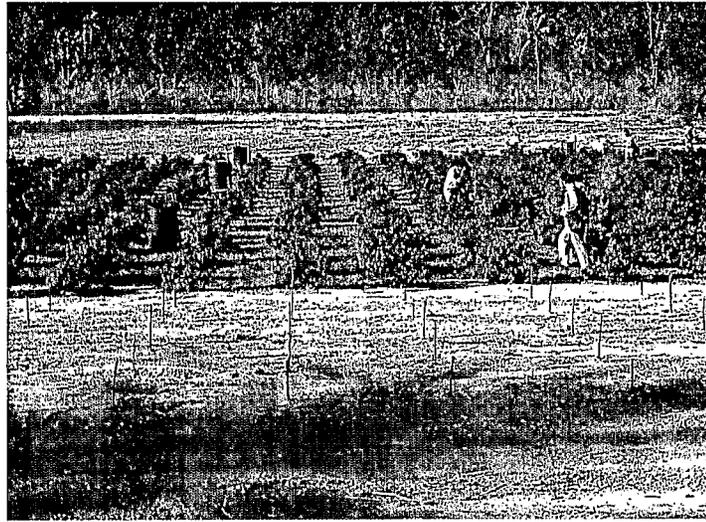
son élément qu'il peut puiser dans la nappe peu profonde toute l'humidité dont il a besoin, pouvant même, à l'occasion s'accommoder de l'eau saumâtre.

Si dans les lointains atolls, c'est la seule grande culture envisageable, sur les *motu* des îles Sous-le-Vent, par contre peu éloignées du marché de Papeete, les agriculteurs ont, depuis plus de 20 ans déjà, introduit un type de culture tout à fait particulier produisant essentiellement pastèques et melons. Au départ, il y avait deux facteurs favorables : d'une part la présence de vastes superficies planes facilitant le travail, d'autre part de meilleures conditions phytosanitaires. En

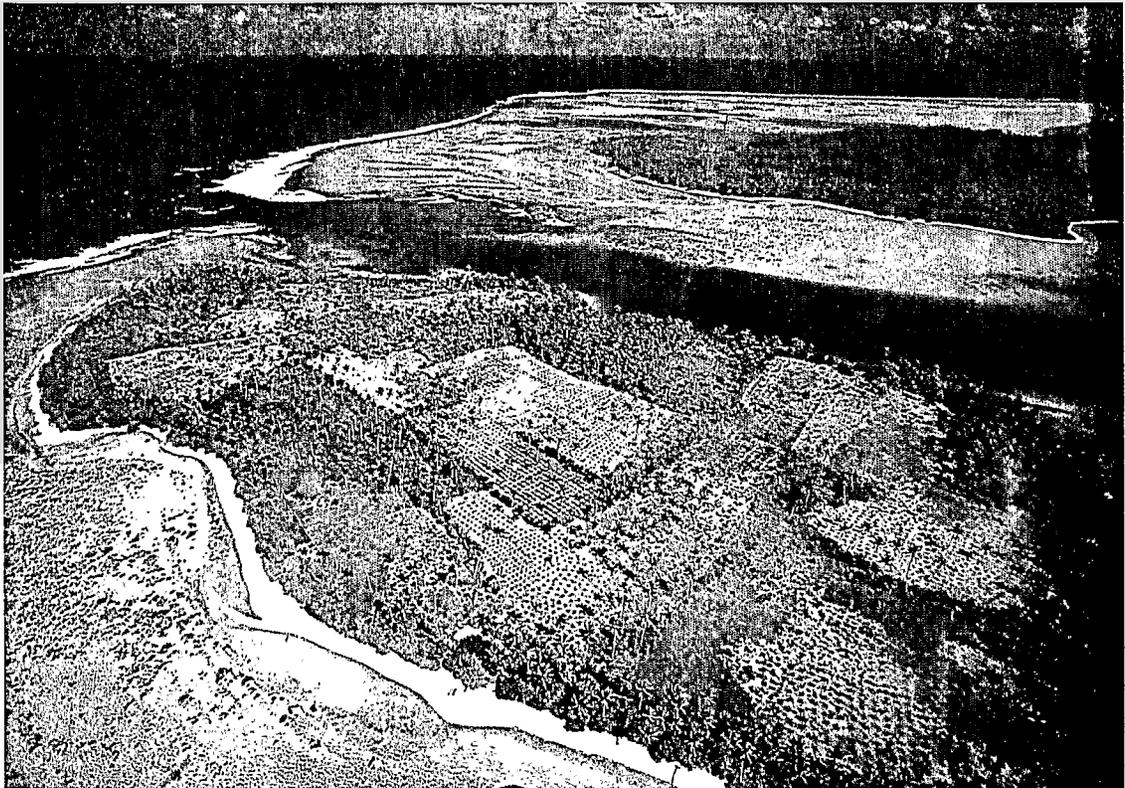
effet, dans la végétation plus dense de la montagne, il se développe davantage de microorganismes pathogènes qui attaquent les plantes. Le sol corallien se prêtant cependant mal à ce type de culture, les utilisateurs décidèrent de lui substituer de la terre arable rapportée de la montagne, en la déposant dans un réseau de trous creusés à même le sol corallien, en ayant soin toutefois de la remplacer périodiquement. Engrais et irrigation à partir de l'eau de la nappe faisant le reste, on produit ainsi chaque année environ 2 000 tonnes de pastèques et melons auxquelles s'ajoutent poivrons, tomates, concombres.



Les trous, creusés à même le sol corallien et remplis de terre en provenance de l'île haute, sont prêts à recevoir les semis de pastèques ou de melons, principales cultures sur les *motu*.



La culture de poivrons sur *motu* à Huahine. Entre les rangs, des fûts de 200 l jouent le rôle de fontaines où est puisée l'eau d'arrosage. Ils sont alimentés par un système de tuyaux relié à une pompe qui tire l'eau de la nappe souterraine.



Les parcelles cultivées sur ce *motu* à Huahine gagnent progressivement sur la cocoteraie. Les *motu* offrent de grandes surfaces planes et de bonnes conditions phytosanitaires pour les cultures.

ENCYCLOPEDIE DE LA POLYNESIE

les îles océaniques

Ce premier volume de l'Encyclopédie de la Polynésie a été réalisé sous la direction de

Bernard Salvat,

Docteur ès sciences, Muséum E.P.H.E.

avec la collaboration de : **Roger Bergès**, Ingénieur, Service de la Météorologie,

Jean-Marc Bouzat, Ingénieur, Service de l'Energie et des Mines, **Robert Brousse**, Docteur ès sciences, Université d'Orsay,

Georges Cauchard, Ingénieur, Service de la Météorologie, **Jean-Pierre Charles**, Professeur certifié, Lycée Paul Gauguin,

Pascal Gelugne, Docteur de 3ème cycle, Laboratoire des Travaux Publics,

Maurice Graindorge, **Didier Jacquet**, Ingénieur, Laboratoire des Travaux Publics,

Rémi Jamet, Maître ès sciences et D.E.S., O.R.S.T.O.M., **Alain Lafforgue**, Ingénieur-O.R.S.T.O.M.,

François Merceron, Agrégé de l'Université, Lycée Paul Gauguin,

Christian Prudhomme, Ingénieur, Laboratoire des Travaux Publics,

Francis Rougerie, Licencié et D.E.A. ès sciences, O.R.S.T.O.M., **Bernard Salvat**, Docteur ès sciences, Muséum-E.P.H.E.,

Jacques Talandier, Docteur de l'Université, Laboratoire de Géophysique (C.E.A.), **René Villot**, Ingénieur, Service de l'Équipement,

Bruno Wauthy, Ingénieur, O.R.S.T.O.M.

et la coopération des organismes et services suivants : Bureau Technique des Communes, Commissariat à l'Énergie Atomique,

Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Cnexo-I.S.T.P.M.), Lycée Paul Gauguin,

Antenne du Muséum National d'Histoire Naturelle et de l'École Pratique des Hautes Études,

Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Service de l'Énergie et des Mines, Service de l'Équipement,

Service de la Météorologie ...

Conception et production : **Christian Gleizal**

Maquette et coordination de la réalisation technique : **Jean-Louis Saquet**

Assistante de production : **Catherine Krief**

Illustration : **Bernard Hugueville**

Cartographie : **Jacques Sablayrolles**

Photographies : J.-C. Bosmel, J. Bouchon, G. Boutault, R. Brousse, E. Christian,

M. Folco, P. Gelugne, B. Hermann, J.-C. Iogna, R. Jamet,

P. Laboute, C. Macherey, J.-P. Marquant, M. Moissard, G. Mottay, C. Pinson,

M. Pirazzoli, M. Ricard, C. Rives, J. Robin,

F. Rougerie, B. Salvat, J.-L. Saquet, J. Talandier

Les photographies autres que celles confiées par leurs auteurs ou leurs agences

sont publiées avec l'autorisation des sociétés ou organismes suivants :

C.E.A., C.N.R.S., IFREMer (Cnexo), I.S.T.P.M., Escadrille 12 S, O.P.A.T.T.I.,

O.R.S.T.O.M., Marama Nui, Météorologie nationale, Muséum E.P.H.E...

Notre travail a été considérablement facilité par l'importante documentation

mise à notre disposition par Times Editions/les Editions du Pacifique et leur

fondateur Didier Millet.



03 JUL. 1990

AM
POL

CHRISTIAN GLEIZAL / MULTIPRESS

18.231 vol.1