

## CARTE DU MODELE ET DES FORMATIONS SUPERFICIELLES DE LA VALLÉE MOYENNE DO PARATEÍ, SP – 1:25.000

Jean-Pierre COUTARD  
Jöel PELLERIN  
Marília BARROS DE AGUIAR  
Lylian COLTRINARI

## RÉSUMÉE

Réédition de la “Carte du Modelé et des Formations Superficielles de la Vallée Moyenne do Parateí, SP – 1:25.000” et du commentaire, initialement publié dans “Sedimentologia e Pedologia”, numéro 9, par l’Institut de Géographie de l’Université de São Paulo, São Paulo, en 1978. Recherches développés dans le cadre de l’ accord entre le Laboratoire de Pédologie et Sédimentologie de l’Institut de Géographie / Département de Géographie de FFLCH de l’Université de São Paulo et du Centre de Géomorphologie du Centre National de la Recherche Scientifique - Caen, sous la coordination de J.P. Queiroz Neto et A. Journaux.

*Mots clés:* Cartographie géomorphologique; Formations superficielles; Géomorphologie Quaternaire; Paléoenvironnement.

## RESUMO

CARTA DO MODELADO E DAS FORMAÇÕES SUPERFICIAIS DO MÉDIO VALE DO RIO PARATEÍ, SP – 1:25.000. Republicação da “Carta do Modelado e das Formações Superficiais do Médio Vale do Rio Parateí, SP – 1:25.000” e memorial explicativo, originalmente publicado em “Sedimentologia e Pedologia”, número 9, pelo Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, em 1978. Pesquisa desenvolvida no âmbito do Convênio entre o Laboratório de Pedologia e Sedimentologia do Instituto de Geografia / Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo e o Centro de Geomorfologia do CNRS - Caen, sob a coordenação de J.P. Queiroz Neto e A. Journaux.

*Palavras-chave:* Cartografia geomorfológica; Formações superficiais; Geomorfologia do Quaternário; Domínios paleoambientais.

## ABSTRACT

MAP OF THE LANDFORMS AND SURFICIAL FORMATIONS OF THE MIDDLE VALLEY OF THE PARATEÍ RIVER, SP – 1: 25,000. Republication of the “Map of the Landforms and Surficial Formations of the Middle Valley of the Parateí River, SP – 1:25,000” and explanatory memorial, originally published in “Sedimentologia e Pedologia”, number 9, by the Institute of Geography, University of São Paulo, São Paulo, in 1978. Research developed under the agreement between the Laboratory of Pedology and Sedimentology of the Institute of Geography / Department of Geography of the FFLCH from the University of São Paulo and the Geomorphology Center of the CNRS in Caen, under the coordination of J.P. Queiroz Neto and A. Journaux.

*Keywords:* Geomorphological cartography; Surficial formations; Quaternary geomorphology; Paleoenvironmental domains.

## 1 INTRODUCTION

La région cartographiée se situe au contact de deux unités géologiques et géomorphologiques séparées par un important escarpement de faille longé par le cours du Parateí. Au Nord-Ouest s'étend un compartiment gneissique de la Serra da Mantiqueira, connu sous le nom de bloc ou de plateau de Santa Isabel; au Sud-Est du rio Parateí, prend place la zone sédimentaire du fossé d'effondrement du Paraíba et de ses affluents. L'ensemble de la région est fortement disséqué par un réseau hydrographique bien développé. Dans le cristallin, le drainage est plus dense et le réseau principal en disposition orthogonale est conditionné par la structure. Dans les terrains sédimentaires, le réseau est plus chevelu, cependant les principaux affluents du Parateí sont parallèles entre eux et orientés S-SE – N-NO en fonction du pendage général des couches.

L'échelle choisie, le 1/25.000<sup>e</sup> favorise la figuration du modelé ainsi que celle des processus et des formations de versant aux dépens de la représentation des grandes formes de relief.

## 2 TOPOGRAPHIE, LITHOLOGIE, STRUCTURE

Discontinuité topographique très importante apparaissant nettement sur le carte, *l'escarpement du Parateí*, dont la base fut dégagée au cours de l'enfoncement de cette rivière pendant le Quaternaire, correspond à un accident tectonique majeur d'orientation Sud-Ouest – Nord-Est. Cet accident n'est pas isolé et doit être replacé dans le de contexte d'un faisceau de failles qui s'étend de São Paulo à Cruzeiro provoquant la retombée brutale de la Serra da Mantiqueira sur les bassins de São Paulo et du Paraíba moyen. L'activité tectonique s'est faite sentir dans ces régions jusqu'au Tertiaire supérieur.

La zone de failles normales qui commandent l'escarpement principal est suggérée par divers plans de glissements visibles le long de la Don Pedro ler et par les alignements de sources dans l'escarpement lui-même. Des accidents transversaux moins importants sont à l'origine du découpage du socle en blocs, séparés par des vallées au tracé rigide, à l'origine aussi des décrochements de l'escarpement de faille du Parateí et de l'aspect particulier de la vallée de celui-ci où alternent des percées épigéniques tranchant des seuils gneissiques et des bassins où s'épanouissent les varzeas, reflet des

dénivellations et des variations de faciès existant dans le substrat cristallin. L'escarpement de faille principal, haut d'environ 140 m, présente deux aspects. Près des décrochements et des percées épigéniques, il offre une topographie mamelonnée avec un étagement de collines convexes entre 700 et 630 m; le sommet des plus basses peut être mis en relation avec le glaciaire façonné sur le sédimentaire en particulier à proximité de la percée épigénique Sud. Entre les percées, non loin de la fazenda J. F. Borges, l'escarpement est beaucoup plus régulier et simplement incisé par plusieurs petits torrents dont le cours supérieur est suspendu.

*Le socle ancien du plateau* de Santa-Isabel est essentiellement constitué de gneiss porphyroïdal (facoidal) à grands feldspaths et à biotite, daté du Précambrien supérieur. Ceci n'exclut pas de rapides variations locales de faciès faisant apparaître: granito-gneiss, schisto-gneiss, veines de quartz, granites, mylonites, cataclasites.

Une surface d'érosion éogène tronque cet ensemble vers 720 à 780 mètres d'altitude. Elle est très incisée – fonds des vallons, vers 620-660 m par de nombreux cours d'eau et découpée en collines polyconvexes (morros) profondément altérées (coupes de la via Don Pedro ler).

*Le fossé du Parateí*, annexe de celui du Paraíba est comblé par des sédiments mio-pliocènes détritiques (formation supérieure dite Caçapava, du bassin de Taubaté) qui présentent des alternances verticales et latérales d'argiles et de sables feldspathiques plus ou moins graveleux parfois recouverts par des chenaux de matériel grossier.

S'appuyant sur les faciès des sédiments qui impliquent un écoulement en chenaux anastomosés avec l'existence de zones de décantation, sur l'abondance des feldspaths et la quasi exclusivité des argiles smectitiques, la plupart des auteurs considèrent que la formation Caçapava a été mise en place sous un climat semi-aride.

Dans le bassin de Taubaté, situé plus en aval, l'épaisseur de cette formation est d'une centaine de mètres; localement, nous avons constaté que la puissance des dépôts varie d'une vingtaine de mètres à plus de 60 mètres, avec parfois une réapparition du socle comme c'est le cas dans la partie la plus orientale de la zone cartographiée au Nord de la Fazenda da Canga. Ces pointements cristallins sont une nouvelle preuve de l'irrégularité du relief ennoyé par l'apport des sédiments tertiaires.

L'ensemble des terrains sédimentaires est arasé par une surface légèrement inclinée vers le Nord – Nord-Ouest, dont l'altitude décroît de 660

à 680 m. Celle-ci est lanierée par de nombreuses vallées et vallons encaissés de 40 à 50 m. Les niveaux argileux principaux et les niveaux sableux grésifiés de la formation Caçapava donnent dans les versants de petites corniches structurales.

### 3 FORMES ET FORMATIONS DUES AU RUISSELLEMENT CONCENTRE

Dans le *socle cristallin*, des *sources* de pied de versant bien alimentées sont non seulement à l'origine de niches mais également à celle de nombreux et vastes *amphithéâtres* de forme régulière qui peuvent se développer jusqu'à mi-pente. L'exportation de matériel en solution et sous forme de colloïdes, de sables fins et moyens engendre un affaissement progressif, en gradins, de la couverture colluviale qui garnit l'amphithéâtre. Le développement rapide de ces formes est compréhensible si on songe à l'épaisseur du manteau d'altérites qui permet un stockage d'eau non négligeable et facilite l'érosion.

Sur les hautes pentes, les niches et les amphithéâtres de sources et parfois la tête des petits ravins ne sont plus fonctionnels et leurs formes s'émoussent (formes dégradées en figuré interrompu). On peut y voir, d'une part, l'effet d'un abaissement progressif des nappes et de l'accentuation du rabattement de ces nappes dans les versants au fur et à mesure de l'encaissement des drains principaux, et d'autre part, le rôle des appels d'eau locaux causés par la création des amphithéâtres d'arrachement en masse ou en planche. Le même type d'évolution se retrouve dans la zone sédimentaire; les exemples sont fréquents au Nord de l'église Na. Sa. dos Remédios.

*Les vallons du domaine gneissique* ont une forme générale en V mais beaucoup présentent l'aspect particulier de cuvettes étagées, où convergent et se juxtaposent plusieurs ravins, vallonements et amphithéâtres de sources, cuvettes séparées par des rétrécissements que le ruisseau franchit sur des seuils rocheux. Enfin, les cours d'eau qui rejoignent le Parateí franchissent l'escarpement de faille par des rapides et des cascades. Les exemples les plus beaux sont localisés dans le secteur rural de Figueira et autour de la Fazenda J. F. Borges. Dans l'escarpement principal et à proximité de celui-ci, ainsi que dans les percées épigéniques, les pentes sont fortes et déjà largement dénudées; on voit apparaître des *chicots rocheux*, des chaos de boules et de blocs. Toutefois, dans les bassins du revers du plateau gneissique les vallons

éloignés d'un niveau de base local déprimé sont en berceau ou à fond plat colmatés par des colluvions (exemples le long de la Don Pedro Ier au nord de la carte).

Les formes de vallons sont beaucoup plus variées *dans les terrains meubles du sédimentaire tertiaire*. Nous devons en premier lieu rappeler un problème d'ordre général concernant l'évolution des vallons. Au cours des levés effectués pour l'élaboration de la carte, nous avons constaté qu'au moins trois épisodes morphogénétiques pouvaient être mis en évidence: une phase de creusement importante, une phase de colmatage par des colluvionnements épais, une phase d'érosion linéaire récente. Cette érosion récente n'a pas encore atteint le même degré d'intensité sur toute l'étendue du terrain d'où la variété de formes rencontrées.

Lorsque l'érosion actuelle n'a pas atteint la tête des sous affluents du Parateí ou des vallons de 3eme ordre, les *formes en berceau* sont assez nombreuses (exemples dans le secteur rural de Mandi, Sud de la carte). De même, les petits chenaux qui modèlent les versants n'ont pas tous retrouvé un écoulement de surface et conservent souvent leur forme en berceau (exemple sur la rive droite du ruisseau de la fazenda Antonio Bernardino, près de la voie ferrée). Plusieurs coupes le long de la Dutra montrent qu'il s'agit dans de nombreux cas de formes en V prenant un aspect de berceau par colmatage colluvial.

Mais le plus souvent l'érosion est assez active pour que l'on ait à l'amont *une forme d'incision en V* et à l'aval *une forme à fond plat* due à l'apport des alluvions sableuses ou sablo-argileuses. C'est le cas de la majeure partie des vallées des sous-affluents du Parateí; les principaux affluents possédant eux-mêmes une *varzea sableuse* large de 100 à 150 mètres.

Un type particulier de *dénudation* mérite d'être noté. Il s'agit de vallons très courts et nettement encaissés dont les parois latérales et amont sont dégagées de toute colluvion et en pente forte, parfois subverticale. Les bancs de grès et d'argile sont mis en évidence et leur affleurement est accompagné de lignes de suintements. Le fond du vallon est presque plat, tapissé de colluvions à peine incisée par des écoulements temporaires faibles (voir les secteurs ruraux Parateí, Mandi et Ijal).

Un dernier type de vallon est assez bien représenté dans le domaine sédimentaire c'est le *vallon dissymétrique*. Celui-ci peut avoir ou non un petit fond plat, l'opposition entre les versants concerne la valeur de la pente, la proximité

de la roche et les processus de façonnement. Presque tous les affluents du cours d'eau situés immédiatement à l'Est de la voie ferrée et qui passe au pied de la Capela Santana, sont dissymétriques. Le versant exposé au Nord – Nord-Ouest est en pente relativement douce et régularisé par les colluvionnements. Le versant exposé au Sud – Sud-Est est en pente plus forte et sa partie haute généralement dépouillée présente des petite corniches rocheuses (strates de grès et d'argile). La dissymétrie semble liée au pendage général des couches sédimentaires vers le Nord – Nord-Ouest noté à plusieurs reprises sur le terrain et déjà signalé par A. TITARELLI (1975). Le versant doux est conforme au pendage; le versant plus raide contraire au pendage.

*La vallée majeure, celle du Parateí* voit alterner d'étroits passages épigéniques dans gneiss et des bassins creusés dans le sédimentaire où les várzeas atteignent 600 mètres de largeur. Les nappes d'alluvions et les terrasses fluviales, susceptibles de marquer les étapes d'encaissement de la rivière, sont mal conservées et la plupart du temps recouvertes d'épaisses colluvions. Néanmoins, quelques ensembles paraissent se dessiner. Près de la percée épigénique méridionale (Faz. Soc. Civil do Parateí) plusieurs replats 25 à 30 m au dessus de la várzea actuelle portent des restes de nappes de galets très altérés qui ont un lien avec le glaciaire Plio-Quaternaire façonné sur le sédimentaire. Un autre groupe de terrasses et nappes prend place vers 8 mètres au-dessus de la várzea (III); la couche de galets mesure de 60 à 80 cm d'épaisseur. Au-dessus les sables graveleux atteignent également environ 80 cm d'épaisseur et le tout est recouvert de colluvions. Les galets dont la longueur est généralement comprise entre 2 et 10 cm (quelques blocs jusqu'à 20 cm) sont constitués de quartz, quartzites et de débris de cuirasses et carapaces plus rares. Les galets sont peu altérés et sont légèrement ferruginisés en surface (patine ocre); localement, les nappes sont modestement cimentées par du fer et du manganèse. Des basses nappes (IV) sont visibles 1,5 à 2 mètres au-dessus de la várzea. Associant sables et niveaux de galets à gangue sableuse, leur épaisseur totale est de l'ordre de 1,2 à 1,4 mètres. Les galets de quartz et de quartzites sont très peu altérés et légèrement colorés par le fer. Les deux ensembles qui viennent d'être décrits sont à placer probablement dans le Quaternaire moyen.

Les dépôts les plus récents comblent la *basse plaine inondable* (coupes près des *olarias* de

l'angle Sud Ouest de la carte); leur épaisseur totale atteint 8 à 10 mètres. A la base se trouve une nappe de galets sains épaisse de 1 mètre en moyenne; au-dessus viennent des alternances d'argiles et de sables. Les séquences sableuses renferment de nombreux troncs d'arbres, des fragments de branches, des feuilles. Plusieurs espèces ont été déterminées: *Aspidosperma*, *Nectandra*, *Ficus*, *Tabebuia*, *Cedrela* (TITARELLI 1975). Ces espèces existent dans la forêt tropicale humide actuelle.

Cet apport massif de troncs témoigne de crues violentes. Doit-il être mis en liaison avec une oscillation climatique précise pendant l'Holocène ce que suggère un groupement de datations autor de 2400 à 2700 BP obtenu dans plusieurs vallées du Sud du Brésil ou bien est-il à mettre en relation avec des précipitations d'intensité exceptionnelle (Caraguatuba, 1967; Tubarão, 1974)? Ces crues ont sapé le bas des versants et les berges de rivière entraînant les arbres de la forêt couvrant les pentes et surtout ceux des forêts-galeries.

Aujourd'hui la sédimentation est sableuse en bordure des cours d'eau et plus argileuse dans les zones de débordement. Quelques cônes alluviaux sablo-argileux sont construits par les principaux affluents du Parateí.

#### 4 FORMES ET FORMATIONS DE VERSANT

Deux catégories de formes et de formations de versant ont été distinguées sur la carte. La première cartographiée en vert-bleu est liée aux mouvements de masse; la seconde représentée en vert-moutarde concerne les colluvionnements.

##### a) Mouvements de masse

Bien que l'eau soit présente partout dans le domaine étudié, la solifluction généralisée est très rare, que l'on soit dans le massif ancien ou dans la zone sédimentaire. Plusieurs raisons nous semblent justifier cet état de fait: l'absence de grande nappe phréatique ayant des émergences continues dans les versants et se déversant dans les formations de pente, l'homogénéité des dépôts de pente qui favorise peu la formation de poche d'eau, la plasticité modérée des matériaux riches en sables et micro agrégats argileux. Presque tous les mouvements de masse du type solifluction observés sont ponctuels.

Dans le *massif ancien*, la présence de dos de roche saine à des profondeurs variables sous les altérites et colluvions provoque l'accumulation

locale des eaux et la naissance de mouvements de solifluction s'accompagnant de la formation d'amphithéâtre (vallons proches de la Fazenda Borges). Toutefois, le processus dominant est l'arrachement en planche – exemples près de la Fazenda São João (Nord de la carte – où seule une couche de colluvions relativement peu épaisse (1 à 2,5 m) est entraînée suite à une imbibition considérable et rapide du matériau consécutive des chutes de pluies importantes et concentrées sur une période courte (15 à 20 jours par exemple). C'est ainsi que de nouvelles formes d'arrachement sont apparues au début de 1977, en particulier dans la fazenda Três Santos près de la percée épigénique Sud.

Dans la *zone sédimentaire* où les alternances d'argiles et de sables multiplient les niveaux d'eau, les mouvements de masse sont beaucoup plus dispersés. Les colluvions ne sont réellement imbibées que dans la partie basse des versants où se concentrent les sous-écoulements. Des mouvements se produisent parfois, mais dans ce cas on constate une réunion des sous-écoulements selon d'anciens drains ou vallonnements, aujourd'hui comblés de colluvions, qui ont modelé les versants principaux (exemples sur la rive droite du Rio Cambará).

Une autre cause des mouvements de masse dans la région sédimentaire est le sapement des bas de pente par les cours d'eau qui provoque une ablation de matériel, la création d'arrachements par appel au vide et par répercussion le tassement de la couverture de bas de pente en gradins successifs. Directement liées à l'action des cours d'eau, ces formes sont cartographiées en vert, elles sont très nombreuses l'amont des sous-affluent du Parateí, là où l'érosion est très active comme cela est bien visible dans la partie Sud du secteur rural du Parateí et dans le secteur rural d'Ijal (Centre Est de la carte).

On peut observer que dans le massif cristallin comme dans la zone sédimentaire, la plupart des grands mouvements de masse se situent sur les versants exposés au Sud et au Sud-Ouest qui sont les plus humides car ils reçoivent les pluies avec violence et sont moins ensoleillés.

#### b) Les colluvionnements

Sur les *sommets du massif ancien*, l'épaisseur des altérites est variable mais toujours importante. Les coupes de la Don Pedro en direction d'Igarata montrent 15 à 30 mètres de roche décomposée. Sur ces altérites un profil latosolique rouge s'est développé sur une épaisseur de 1 à 5 mètres. Dans

les vallées et vallons rajeunis, les versants en pente forte portent des colluvions dont l'épaisseur est voisine de 1 m en haut de pente, de 2 à 2,5 m en bas de pente et dont la teinte est brun-rouge à jaune-rougeâtre; localement (bas de pentes, têtes de vallons) plusieurs phases de colluvionnement sont reconnaissables séparées par des paléosols à Bt ou par des horizons humifères enterrés (apports récents). Entre les colluvions et la roche altérée s'intercale une stone-line formée de débris de quartz filonien et parfois de galets empruntés à d'anciens dépôts de glacis ou alluviaux. En bas de pente, l'épaisseur de la stone-line peut atteindre 40 à 60 cm.

Sur les interfluves des *terrains sédimentaires* on rencontre soit de la roche altérée, soit des formations argilo-sableuses très minces (moins de 1 m) séparées de la roche par une stone-line de graviers et de galets (quartz, quartzites, débris de cuirasses et carapaces), soit des formations colluviales plus épaisses (2 à 3,5 m) portant des latosols jaune-rouge. Sur les versants, il est courant de mettre en évidence deux colluvionnements séparés par une stone-line de 5 à 15 cm d'épaisseur (coupes signalées par un triangle). Citons en particulier de cas des versants irréguliers et bosselés dont la topographie a pour origine une succession d'épisodes d'érosion et de colluvionnement. Quatre étapes principales sont discernables: une phase d'incision; une première phase de colluvionnement (colluvions rougeâtres), une seconde phase d'érosion plus modérée avec creusement de chenaux moins profonds et mise en place d'une stone-line, une troisième phase de colluvionnement (colluvions jaunâtres). Ce type de modelé est très courant dans les versants proches des fazendas Korao Kano et Antonio Bernardino (NE de la carte).

Les nombreux niveaux argileux du sédimentaire provoquent la formation de tables d'eau limitées; les colluvions sous-jacentes sont alors le lieu de phénomènes d'hydromorphie. Localement les colluvions renferment des dalles des grès ou des dalles provenant du démantèlement des cuirasses.

## 5 LES FORMES POLYGENIQUES

On éte regroupées sous cette appellation des formes en creux ovales ou circulaires, soit de dimension hectométrique, soit de dimension décamétrique dont la formation fait appel à des processus très divers.

Les *alvéoles du gneiss* sont de formes majeures accolées aux éléments les plus élevés de la surface ancienne du plateau de Santa Isabel qui séparent les bassins du Jaguari et du Parateí à l'Est de la Capela das Brotas et au Nord de la fazenda J. F. Borges. Leur dimension atteint jusqu'à 500 m leur fond est plat. Situées sur des croisements de fractures, elles ont probablement pour origine une altération différentielle de la roche. Elles sont aujourd'hui disséquées et l'exportation du matériel se fait sous forme de solutions, de colloïdes et de sable fin.

Les *dépressions fermées* sont des formes beaucoup plus petites, d'une dizaine à une vingtaine de mètres de diamètre. Elles forment presque toujours des alignements sur les aplanissements témoins de l'ancienne surface ou dans les cols élevés du domaine gneissique; elles sont situées sur le tracé ou à proximité du tracé des fractures du socle. Beaucoup de ces dépressions se remplissent temporairement d'eau aux saisons pluvieuses.

## 6 LES FORMATIONS LIEES AU CLIMAT TROPICAL A DOMINANTE SECHE

Il est vraisemblable que la *haute surface* qui tronque le gneiss a été façonnée au cours d'épisodes climatiques semiarides mais aucun dépôt corrélatif n'a été retrouvé dans la région cartographiée. Par contre, le *glacis*, aujourd'hui laniéré par les affluents du Parateí, qui arase le sédimentaire possède encore localement des formations caillouteuses et cuirassées. Le glacis est en pente douce vers le Parateí (altitudes décroissant de 660 à 635m) et s'appuie au Sud-Est sur les hauteurs de la Serra de Itapeti dont l'altitude maximale est de 1169 m (hors carte). Le glacis a en partie aplani les reliefs d'origine tectonique; près de la percée épigénique Sud (Faz. Soc. Civil do Parateí), le matériel grossier existe indifféremment sur le sédimentaire et sur le gneiss. Ce matériel grossier est formé de galets de 1,5 à 6 cm de long et de blocs pouvant atteindre 30 à 35 cm, roulés ou simplement émoussés, constituées de quartz et de quartzites altérés à coeur et munis d'un épain cortex ferrugineux brun-rouille.

La surface du glacis a été *cuirassée* comme en témoignent les dalles ferrugineuses résiduelles dépassant souvent un mètre de longueur et 70 cm d'épaisseur, conservées sur un certain nombre d'interfluvies. Les principaux vestiges subsistent sur les collines entre la voie ferrée et l'escarpement gneissique (au centre-Ouest de la carte). De plus,

pour mieux ressortir l'extension de la cuirasse les débris entraînés dans les dépôts de pente ont été cartographiés en rouge-orange. La diffractométrie aux rayons X indique que cette cuirasse est constituée d'hématite dominante, de goéthite et de kaolinite.

## 7 LES ACTIONS ANTHROPIQUES

Par rapport d'autres régions de l'Etat de São Paulo où les couvertures sableuses sont largement étendues (voir les cartes de São Pedro et Marília), les *voçorocas* et les petits ravinements étroits paraissent peu nombreux dans la vallée du Parateí. Un certain nombre d'entre eux sont même stabilisés à la suite de reboisements, de modifications dans les types d'occupations du sol ou de modifications dans leur régime hydrique. La quasi totalité des parcelles encore soumises une érosion anthropique intense est située à proximité des grands travaux routiers (Dutra, Don Pedro ler et RFFSA) au cours desquels des quantités considérables de matériaux ont été déplacées modifiant les conditions de drainage, mettant la roche à nu et créant des remblais très facilement érodés; de plus les eaux pluviales concentrées dans les canivaux sont rejetées sur les pentes où elles creusent des *voçorocas* profonds.

Sur les versants a lieu encore de nos jours un *ruissellement diffus* qui entraîne les sables des horizons A des sols vers les bas de pente où il n'est pas rare de rencontrer de minces horizons humifères recouverts de sables blanchâtres ou jaunâtres accumulés sur 50 à 80 cm d'épaisseur. Plus grave pour la conservation des sols, le *ruissellement* peut atteindre un *premier stade de concentration* sous forme de petites rigoles. Les exemples les plus marquants ont été cartographiés au Sud de la fazenda S.C. do Parateí (S-O de la carte). La culture du café autrefois, les plantations d'eucalyptus aujourd'hui ont favorisé ce processus (rigoles entre les souches après la coupe des arbres).

Il faudrait ajouter aux faits sur la carte, la transformation totale de nombreux versants aménagés en larges terrasses supportant des poulaillers industriels ou de serres. Cette modification rapide de l'occupation du sol ne semble pas encore avoir entraîné de phénomènes d'érosion.

Auteurs consultées:

A.N. Ab'Sáber, F.F.M. Almeida, A. Bjornberg, C. Carneiro, J. Cavalcante, L. Coltrinari, C.P. Couto, R.O. Freitas, Y. Hasui, S. Mezzalira, J. Rich, K. Suguio, A. Titarelli, J. Tricart.

Crédits:

*Rédaction du commentaire:*

J.P. Coutard et J. Pellerin (Centre de Géomorphologie du CNRS); M. Barros de Aguiar (Laboratório de Pedologia e Sedimentologia - Inst. Geog. - USP); L. Coltrinari (Departamento de Geografia - FFLCH - USP).

*Les levés de terrain et la préparation de la carte ont été réalisées par:*

L. Coltrinari, P. Nakashima, E. Neves Domingues, M.S.L. Silveira Reis (Departamento de Geografia - FFLCH - USP); M. Barros de Aguiar, A. Baptista Pereira, M. Barcosa de Leon, C. Marotta Melfi, M.T. Nóbrega, A. Scatolini Watanabe, S.M. Stanowski (Laboratório de Pedologia e Sedimentologia - Inst. Geog. - USP); J.P. Coutard, J. Pellerin (Centre de Géomorphologie du CNRS).

*Analyses chimiques:*

J.M.A.S. Valadares (IAC – Seção de Pedologia)

*Lá réalisation cartographique est de:*

M. Barros de Aguiar e Terrafoto S.A.

*Le financement a été assuré par:*

Universidade de São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Instituto de Geografia; Secretaria de Cultura, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo: Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia (DCET) et Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP); Service de Coopération Technique et Scientifique, Ministère des Affaires Etrangères, France et Centre de Géomorphologie du Conseil National de la Recherche Scientifique (CNRS), Caen, France.