

CARTE GEOMORFOLOGIQUE DE LA VALLÉE DU PEIXE A MARÍLIA, SÃO PAULO –  
1:100.000

Jean-Pierre COUTARD  
André JOURNAUX  
Constantina Carmen MAROTTA MELFI  
Jean-Claude OZOUF  
José Pereira de QUEIROZ NETO  
Arlete SCATOLINI WATANABE

RÉSUMÉE

Réédition de la “Carte Géomorphologique de la Vallée de la Rivière Peixe à Marília, SP – 1:100.000” et du commentaire, initialement publié dans “Sédimentologia e Pedologia”, numéro 10, 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; Géomorphologie Quaternaire; Paléoenvironnement; Formations superficielles.

RESUMO

CARTA GEOMORFOLÓGICA DO VALE DO RIO DO PEIXE EM MARÍLIA, SP – 1:100.000. Republicação da “Carta Geomorfológica do Vale do Rio do Peixe em Marília, SP – 1:100.000” e memorial explicativo, originalmente publicado em “Sedimentologia e Pedologia”, número 10, 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 - CNRS - Caen, sob a coordenação de J.P. Queiroz Neto e A. Journaux.

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

ABSTRACT

GEOMORPHOLOGICAL MAP OF THE PEIXE RIVER VALLEY IN MARÍLIA, SP – 1:100,000. Republication of the “Geomorphological Map of the Peixe River Valley in Marília, SP – 1:100,000” and explanatory memorial, originally published in “Sedimentologia e Pedologia”, number 10, 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; Quaternary geomorphology; Paleoenvironmental domains; Surficial formations.

## 1 INTRODUCTION

La vallée du Rio do Peixe s'encaisse, entre les plateaux de Marília et d'Echaporã, dans les grès qui constituent le substratum du Planalto Occidental Paulista. Ces grès appartiennent à la formation Bauru et correspondent à la dernière phase de remplissage du Bassin du Parana en voie de subsidence; leur âge est Crétacé supérieur.

Après le Crétacé, surtout au Tertiaire inférieur et moyen le Bassin du Paraná a connu un soulèvement généralisé accompagné d'un basculement vers l'Ouest; les mouvements tectoniques se sont atténués à la fin du Tertiaire et la région a retrouvé une meilleure stabilité d'ensemble. Ainsi pendant la majeure partie du Cénozoïque, des conditions favorables au rejet des failles et des fractures d'orientation NE-SW et NW-SE (directions brésiliennes) ont régné. De ce fait, les accidents tectoniques influencent la disposition du réseau hydrographique du Planalto et localement celle des principaux traits du relief (cuesta, escarpement de grès).

Ces mouvements tectoniques ont entraîné l'encaissement du réseau hydrographique, l'élaboration de la Dépression Périphérique Paulista et l'apparition des cuestas gréseuses et basaltiques qui forment la limite orientale du Planalto Occidental.

De nombreux cours d'eau surimposés et conséquents se sont développés, grossièrement parallèles entre eux et de direction générale SE-NW; ils se répartissent entre le Rio Grande au Nord, le Tietê au Centre et le Paranapanema au Sud. Entre ces deux derniers cours d'eau principaux, se situent l'Aguapeí et le Rio do Peixe, rivières de moindre importance, mais également conséquentes, établies sur les revers des plateaux.

Les grands interfluves ont l'aspect d'immenses plateaux monotones recouverts d'une formation superficielle sableuse plus ou moins épaisse sur laquelle se développent des latosols et des sols à horizon B textural.

Le plateau de Marília situé au Nord de la zone cartographiée fait partie de l'interfluve Aguapeí - Rio do Peixe. Les altitudes y oscillent entre 670 m à l'Est et 610 m à l'Ouest.

Le plateau d'Echaporã appartient à l'interfluve Rio do Peixe - Paranapanema, il culmine aux environs de 700 m.

Ces deux plateaux, restes d'une surface d'érosion ancienne, sont limités par des escarpements et des corniches les séparant d'une

zone de basses collines qui longe le Rio do Peixe et dont les altitudes sont inférieures à 500 m.

Le *réseau hydrographique* est de type dendritique-orthogonal. Cette disposition souligne le caractère conséquent du Rio do Peixe, l'influence du pendage général des couches vers le Nord-Ouest et dans une moindre mesure celle des directions tectoniques brésiliennes déjà mentionnées.

Les interfluves jouent le rôle de véritables châteaux d'eau. En raison de la perméabilité de la roche la plupart des sources se localisent au pied des escarpements, toutefois certains cours d'eau prennent naissance sur le plateau (Nord-Ouest et Sud de Marília) où une nappe se constitue au contact des épaisses couvertures sableuses avec la roche altérée; le drainage est permanent. Les *cours d'eau intermittents* sont plus nombreux sur les basses surfaces ou leurs sources sont éloignées du pied des escarpements et la captation d'eau moins importante; les vallons en V ouvert et en berceau y sont plus fréquents (exemples près du Ribeirão do Pombo et du Ribeirão da Prata).

## 2 LITHOLOGIE ET STRUCTURE

La formation Bauru, d'âge crétacé, est essentiellement constituée par des grès à ciment calcaire, résistants lorsqu'ils sont sains et présentant un aspect massif. Les structures sont concordantes horizontales ou entrecroisées en grandes lentilles. Des faciès argileux souvent lenticulaires et des couches conglomératiques existent également.

Le pendage général de la formation est dirigé vers le Nord-Ouest.

Les grès affleurent le long des *escarpements principaux* en bordure des plateaux. Autour de Marília, le sommet de l'escarpement suit la courbe 600 mètres; au Nord-Ouest, sur la rive droite du Rio do Peixe, et à Mont Serrat, il se situe vers 580 mètres. Sur la rive gauche, le long de la Serra do Mirante le sommet est à 620 - 640 mètres. Ces variations d'altitude sont à mettre en rapport avec le pendage général des couches.

Selon certains auteurs, une plus forte teneur en carbonates serait responsable de la plus grande dureté des couches gréseuses qui forment l'escarpement. Les observations de terrain montrent également que le sommet de l'escarpement correspond à des couches conglomératiques à ciment très résistant.

La ligne d'escarpement est festonnée par de nombreux et vastes amphithéâtres. Ce découpage du rebord des plateaux obéit localement à l'influence des directions structurales principales (failles, diaclases majeures). Au Sud, dans la Serra do Mirante, les éperons les plus importants suivent nettement une direction SE-NW et forment un système orthogonal avec d'autres segments de direction NE-SW.

Là où l'action érosive a été la plus intense au cours du Quaternaire, il ne subsiste que quelques *crêtes roucheuses* comme celles observées près du Frigorífico Brasileiro et sur le versant nord de la Serra do Mirante.

Des *corniches* secondaires apparaissent le long des talwegs où leur dégagement est consécutif à la dernière phase d'érosion fluviale active. D'autres se situent sur les versants des éperons et des langues de plateau étroites.

Sur les langues de plateau, dans les escarpements, à proximité des corniches et au niveau des convexités marquées qui limitent les restes du bas-glacis, la roche affleure ou est recouverte par moins d'un mètre de formations superficielles (beaux exemples au Nord du Ribeirão do Pombo et le long des affluents de rive gauche du Rio do Peixe).

Les amphithéâtres et ravinements accusés par les dernières périodes d'érosion linéaire découpent les grands versants escarpés qui séparent le plateau du bas-glacis; il subsiste des formes triangulaires saillantes dont le sommet se raccorde à la corniche bordière du plateau et dont la base se raccorde au glacis et à ses digitations qui pénètrent le long des principaux affluents du Rio do Peixe. Ces sortes de "*facettes*" triangulaires représentent les vestiges d'un versant façonné sous climat plus sec, en même temps que le glacis, dans des conditions qui favorisaient la régularisation des pentes.

### 3 ACTIONS FLUVIATILES

Les *vallées en V* fermé sont liées à la plus récente période d'érosion fluviale régressive, plus particulièrement sensible au niveau des sous-affluents du Rio do Peixe.

Les *vallons* et les *vallées en berceau* ou en *V ouvert* sont en fait d'anciennes incisions plus accentuées, colmatées au cours d'une période plus sèche que l'actuelle par des apports colluviaux importants qui en ont adouci les formes.

Actuellement l'érosion régressive tend à les débayer; une incision du talweg très marquée se développe activement donnant un emboîtement de formes. Les exemples sont nombreux au Nord-Ouest et au Nord-Est de Marília, près d'Avenças (Córrego da Prata) et sur les affluents du Ribeirão Três Lagoas.

Les *valons dissymétriques* comme ceux du Ribeirão do Arrependido sont liés au pendage général des couches. Le versant conforme au pendage est en pente douce, le versant contraire est plus abrupt et la roche y est plus proche. Une opposition de ce type se remarque sur la section médiane du Ribeirão do Pombo.

Les *vallées* et les *vallons à fond plat* doivent leur forme à un important alluvionnement sableux qui a abouti à la formation de *varzeas* caractéristiques le long du Rio do Peixe et de ses affluents. Ces *varzeas* peuvent remonter très près du pied des escarpements comme c'est le cas pour la vallée du Córrego Jatobá (SW de Marília) et celles de ses affluents.

L'essentiel de cet apport alluvial sableux, faiblement creusé par les lits mineurs des cours d'eau, s'est mis en place sous un climat plus sec que l'actuel. Certains petits cours d'eau très actifs érodent les sables du bas-glacis et débouchent sur les *varzeas* en formant petit *cône de déjection sableux*.

Le long des vallées principales, en particulier celle du Rio do Peixe, on observe des *terrasses* (paléo-*varzeas*) qui sont constituées d'un matériel essentiellement sableux avec intercalation de couches argileuses et qui se situent 10 à 15 mètres au-dessus des *varzeas* actuelles. Ces terrasses sont souvent dégradées par divers processus d'érosion ou par des recouvrements colluviaux comme on peut le noter dans la haute vallée du Córrego Barbosa, près de la Fazenda Santa Emília et du Bairro Formoso. Les dépôts fluviaux des "*paléo-varzeas*" se sont mis en place sous des conditions climatiques à saison sèche marquée (Riss-Illinois? ou Würm-Wisconsin?) comme en témoigne le caractère vertisolique des paléosols associés aux couches argileuses.

La dernière période d'érosion est responsable à la fois de la réentaille des vallons, déjà mentionnée, et de la formation des terrasses (paléo-*varzeas*) du Rio do Peixe.

#### 4 FORMES ET FORMATIONS LIEES AU CLIMAT TROPICAL A TENDANCE SECHE

Les sommets des plateaux, relativement étendus, sont les vestiges d'une *surface pediplanée ancienne*, avec couverture sableuse (*niveau I*), dont l'élaboration remonte au Tertiaire moyen (surface paléogène ou des "Cristas Médias").

Cette surface est bien conservée près d'Echaporã (SW de la carte) où les sommets de la Serra do Mirante atteignent 700 m d'altitude. Des épandages de cailloux: galets et blocs de quartz et de quartzites altérés, avec cortex, rencontrés à 660-670 mètres d'altitude mettent en évidence un processus fluvial de retouche postérieur à l'élaboration de cette surface. Les témoins de ces dépôts rencontrés à Nova Colúmbia, Ocaucu et Lupércio, juste à la limite Sud-Est de la zone cartographiée confirment l'importance de ce premier cycle d'érosion de la surface.

Autour de Marília, la surface ancienne est dégradée et abaissée; elle atteint au maximum 670 m à l'Est et 600 m à l'Ouest. Elle est recouverte d'un matériel sableux mais ne recèle pas de placages de cailloutis. Cependant de nombreuses stone-lines situées dans les parties hautes des versants et constituées de galets altérés et à cortex laissent à penser que des dépôts de galets et graviers ont autrefois existé.

A la périphérie des plateaux de Marília et d'Echaporã subsistent des restes d'un *glacis* en faible déclivité (*glacis supérieur* dit *niveau II*). Situé 20 à 30 m en-dessous du niveau I, il conserve fréquemment des dépôts grossiers dont la composition pétrographique est différente de celle des vieux épandages de Nova Colúmbia. A côté des couches de galets de quartz et de quartzite, on note également la présence de graviers, de nodules carbonatés et de fragments d'argilite provenant des couches conglomératiques et des niveaux argileux de la formation Bauru. Ce glacis marque un stade d'encaissement du réseau hydrographique en relation avec l'élaboration des surfaces pédiplanées néogènes dont l'extension à l'Ouest d'Echaporã est très importante. Dans la Serra do Mirante, le passage du niveau I vers le niveau II est nettement marqué.

En associant les morros et les éléments de plateau isolés du front des escarpements, ainsi que les éperons les plus avancés, dont les altitudes sont voisines de 600 mètres, on peut avoir une idée de l'ancienne extension du niveau II à une époque où la dissection de la région était moins prononcée.

En contre-bas de l'escarpement principal, le long des axes de drainage, s'étend le *glacis inférieur (niveau III)*, dont l'altitude est comprise entre 480 et 500 mètres. Son extension est importante car non seulement il s'étend de part et d'autre du Rio do Peixe, mais il pénètre aussi dans les vallées des affluents et sous-affluents de cette rivière. Cette disposition indique qu'à la fin de son élaboration, l'escarpement principal présentait, dans ses grandes lignes, une configuration proche de l'actuelle.

Le façonnement de ce glacis remonte au moins au Quaternaire moyen puisqu'il est aujourd'hui profondément disséqué par deux cycles d'érosion qui ont créé une dénivellation de l'ordre de 100 mètres entre ses parties les plus élevées et la varzea actuelle. C'est au cours des derniers cycles d'érosion fluviale que le festonnement de l'escarpement s'est accusé grâce à un recul qui a varié selon les lieux en fonction de l'importance des sources et de celle des ruisseaux chutant du plateau ou excavant les amphithéâtres qui modèlent les versants.

#### 5 ACTIONS ANTHROPIQUES

Les *voçorocas* (ravins) sont présents partout mais atteignent une plus forte densité dans les collines qui bordent le Rio do Peixe particulièrement à proximité de la route Marília-Assis. Ces phénomènes d'érosion apparaissent généralement sur les versants de forme convexe à pente douce ou moyenne, là où la couverture sableuse colluviale est assez épaisse comme cela peut se voir autour de l'école de la Fazenda Flor Roxa (rive droite du Ribeirão do Pombo).

Les voçorocas sont dus à des concentrations locales des eaux pluviales qui entraînent une incision du dépôt de versant et aboutissent à la formation en bas de pente de petits *cônes de déjection sableux*. Lorsque l'incision atteint la roche la combinaison du ruissellement de surface et de l'action des eaux de sous-écoulement accélère le développement du ravin. Presque tous les voçorocas sont associés à l'occupation humaine: villes, villages, voies de liaison et de contournement principales et chemins ruraux.

Des *rigoles* et des *ravines* moins profondes que les voçorocas sont localisées fréquemment sur les convexités qui forment la limite entre les restes du glacis inférieur et le versant plus abrupt engendré par le dernier cycle d'érosion.

Sur ces ruptures convexes, l'amenuisement de la couverture sableuse et la proximité de la roche qui joue le rôle de plancher imperméable, favorisent la naissance de nombreuses sources

dont les eaux créent des incisions limitées avant de s'infiltrer à nouveau dans les dépôts couvrant le bas des versants. De bons exemples existent le long du Ribeirão Três Lagoas.

Auteurs et oeuvres consultées:

A.N. Ab'Sáber, F.F.M. Almeida, J.R. Araujo Filho, F.M. Arid, S.F. Barcha, A. Carvalho, R.O. Freitas, V.J. Fulfaro, Y. Hasui, A. Journaux, P.M.B. Landim, I.F. Lepsch, S. Mezzalira, J. Pellerin, M.M. Penteadó, J.P. Queiroz Neto, G. Ranzani, P.B. Soares, K. Suguio. 1960. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo.

IGG – INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO. 1947, 1974. Mapa Geológico do Estado de São Paulo.

R.C.P. n. 77, 1972

Crédits:

*Rédaction du commentaire:*

J.P. Coutard, A. Journaux et J.C. Ozouf (Centre de Géomorphologie du C.N.R.S.); C. Marotta Melfi et A. Scatolini Watanabe (Laboratório de Pedologia e Sedimentologia - Inst. Geog. - USP); J.P. Queiroz Neto (Departamento de Geografia - FFLCH - USP)

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

J.P. Coutard, A. Journaux, J.C. Ozouf et J. Pellerin (Centre de Géomorphologie du C.N.R.S.); R.P. Dias Ferreira, R. Herz, P. Nakashima et J.P. Queiroz Neto (Departamento de Geografia - FFLCH - USP); J. Bertoldo de Oliveira et A.C. Moniz (Instituto Agrônômico de Campinas); T. Cardoso da Silva et J.J. de Oliveira (Instituto de Geociências - UFBA); A. Carvalho et C.C. Cerri (Instituto de Geociências - USP); M. Barros de Aguiar, H.C. Kohler, C. Marotta Melfi, M.C. Modenesi et A. Scatolini Watanabe (Laboratório de Pedologia e Sedimentologia - Inst. Geog. - USP); A.V. de Moraes (Museu Paulista).

*La réalisation cartographique est de:*

Scatolini Watanabe et L. E. Martinez.

*Analyses physiques:*

Rosely Maria de Lima (Lab. Ped. Sed. - IGEOG - USP).

*Analyses chimiques:*

A. Carvalho (IAC - Seção de Pedologia) et C.R. Espindola (FCMB - Botucatu).

*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 Étrangères, France et Centre de Géomorphologie du Conseil National de la Recherche Scientifique CNRS), Caen, France.