

# Les expéditions franco-brésiliennes GOIÁS 94 et GOIÁS 95 sur le karst de São Domingos, Goiás, Brésil

par Jean Loup Guyot <sup>(1,3)</sup>, Guilherme Vendramini <sup>(1)</sup>, Leonildes Melo Filho <sup>(1)</sup>,  
Ezio Rubbioli <sup>(2)</sup> & Jean François Perret <sup>(3)</sup>

1 : GREGEO, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, CP 4383, 79919-970 Brasília. DF, Brésil

2 : GBPE, CP 488, 30161-970 Belo Horizonte, MG, Brésil

3 : GSBM, 38 rue Auguste Blanqui, 30130 Pont Saint Esprit, France

## Abstract

The São Domingos area (Goiás, Brazil) is one of the richest Brazilian regions in terms of karstic phenomena. It is characterised by high discharge hydrological systems, which cross this karst from East to West. Revealed to the speleological community by the first SEE expeditions (Ouro Preto, MG, Brazil) in 1970, this karstic zone, nowadays, adds up to more than 70 km of topographized galleries

In July 1994, the French group GSBM (Bagnols sur Cèze, Gard) joined the Brazilian groups of GREGEO (Brasília, DF) and GBPE (Belo Horizonte, MG) in order to restart the exploration of part of São Domingos massif. This French-Brazilian expedition GOIÁS 94, the most important caving expedition ever accomplished in Brazil, congregated more than 80 cavers. Numerous continuations were discovered and 29 km of galleries were topographically registered.

In July 1995, GREGEO and GSBM were together again for a new expedition to São Domingos, which gathered twenty French and Brazilian cavers. Approximately 3 km of galleries were discovered and topographized, including the promising continuation of the São Bernardo-Palmeiras system, which will be one of the aims of the GOIÁS 97 expedition.

## Résumé

La région de São Domingos (Goiás, Brésil) est l'une des régions du Brésil les plus riches en phénomènes karstiques. Elle est caractérisée par des systèmes hydrologiques à fort débit, qui traversent ce karst d'Est en Ouest. Révélée à la communauté spéléologique par les premières expéditions de la SEE (Ouro Preto, MG, Brésil) en 1970, cette zone karstique totalise aujourd'hui plus de 70 km de galeries topographiées.

En juillet 1994, les groupes brésiliens GREGEO (Brasília, DF) et GBPE (Belo Horizonte, MG) s'associent au groupe français GSBM (Bagnols sur Cèze, Gard) pour reprendre l'exploration d'une partie du massif de São Domingos. Cette expédition franco-brésilienne GOIÁS 94, la plus importante expédition spéléologique réalisée au Brésil, rassemble plus de 80 spéléologues. De nombreuses continuations sont découvertes et 29 km de galeries sont topographiées.

En juin 1995, le GREGEO et le GSBM s'associent à nouveau pour une nouvelle expédition à São Domingos, qui réunira une vingtaine de spéléologues français et brésiliens. Près de 3 km de galeries sont découvertes et topographiées dont la suite prometteuse du système São Bernardo-Palmeiras, qui sera l'un des objectifs de l'expédition GOIÁS 97.

## 1. Le massif karstique de São Domingos

La région de São Domingos est située à 300 km au Nord de Brasília, dans l'état de Goiás, qui avec les états voisins du Mato Grosso du Sud, du Mato Grosso et du District Fédéral, forment la région Centre-Ouest du Brésil. Cette région, caractérisée par une faible densité de population (5.9 hab./km<sup>2</sup>) essentiellement urbaine, est soumise à un climat tropical chaud, marqué par un hiver sec et un été pluvieux. Les précipitations moyennes annuelles varient de 1000 à 1500 mm pour une température moyenne annuelle supérieure à 20° C. Ces conditions climatiques favorisent le développement d'une végétation d'arbustes et de graminées «Cerrado», qui passe à une végétation plus dense en bordure des cours d'eau, des falaises et des cavernes (DUTRA, 1997).

La région de São Domingos fait partie de l'ensemble morphologique du « Planalto Central » brésilien, qui est ici divisé en trois domaines lithologiques distincts : la « Serra Geral de Goiás », le massif calcaire de São Domingos (« Serra do Calcário »), et la surface d'érosion sur laquelle est située la ville de São Domingos. La « Serra Geral », constituée de grès du Crétacé, forme une crête d'axe nord-sud culminant vers 1000 m d'altitude, limite naturelle entre les états de Goiás et Bahia. Sub-parallèle à la « Serra Geral », le massif calcaire (Bambu) de la province spéléologique de São Domingos s'étend du sud vers le nord sur une soixantaine de km, avec des altitudes maximum variant de 620 à 900 m (MELO FILHO L., 1997).



Figure 1 : Localisation de la région de São Domingos

Les eaux de pluie absorbées par le massif gréseux de la « Serra Geral » résurgent à la base des falaises de grès et forment des rivières qui s'écoulent vers l'ouest et viennent buter contre la lisière de la « Serra do Calcário ». Ces rivières traversent alors le massif calcaire par des cours souterrains et vont rejoindre le rio Paranã, formateur du grand rio Tocantins (LE BRET, 1991).

La région karstique de São Domingos peut être définie comme un vaste « causeuse », ensemble karstifié présentant un amont à cours d'eau exogènes constitués, de fort débit (de plusieurs centaines de l/s à plus de 5m<sup>3</sup>/s en étiage) qui, en traversant le massif calcaire, se perdent dans d'impressionnantes goules. Ces dernières se développent en galerie-tunnel de grand diamètre. Celle de la Lapa da Terra Ronca est supérieure à 50 m. Ces mêmes cours d'eau réapparaissent plusieurs kilomètres en aval par de puissantes résurgences dont certaines sont pénétrables (RODET, 1997).

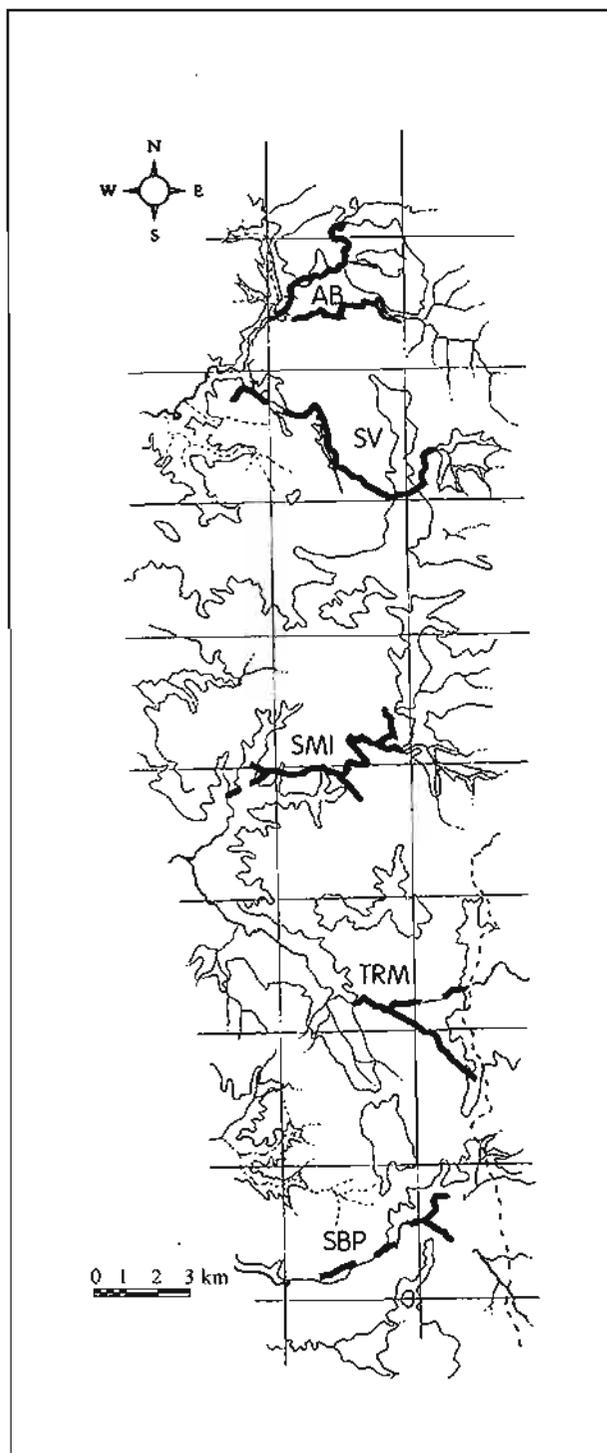


Figure 2 : Les grands systèmes karstiques de la Serra do Calcário (AB : Système Angélica-Bezerra, SV : Système São Vicente, SMI : Système São Mateus-Imbira, TRM : Système Terra Ronca-Malhada, SBP : Système São Bernardo-Palmeiras)

## 2. Historique des explorations

La taille imposante des entrées des cavernes de la « Serra do Calcário » n'a pas échappé à l'esprit observateur de quelques naturalistes du siècle passé (GARDNER, 1846 ; MATTOS, 1875).

Et c'est en 1970 que la SEE de Ouro Preto (MG, Brésil) révèle à la communauté spéléologique l'énorme potentiel karstique de cette région très peu connue (BRAUN, 1970). La première expédition lancée en décembre 1970 par la SEE et le groupe BAGRUS (São Paulo, Brésil) explore et topographie les traversées de Terra Ronca et São Bernardo. En 1971, la jeune Société Brésilienne de Spéléologie (SBE) organise une reconnaissance de l'ensemble du massif. En 1972, le groupe BAGRUS explore et topographie 4750 m dans la perte du rio Angélica. En 1973, une expédition conjointe du groupe BAGRUS et du CEU de São Paulo, divisée en 4 groupes distincts, découvre, explore et topographie la Lapa do Bezerra, la résurgence du système Angélica-Bezerra, la perte du rio São Vicente, la résurgence du rio São Mateus et l'accès au système São Mateus-Imbira. En 1974, le CEU retourne à São Mateus, alors que le CAP (São Paulo) continue l'exploration du système São Vicente. En 1976, ces deux groupes poursuivent leurs recherches dans São Mateus et São Vicente. En 1978, le CAP s'associe au groupe KARST (Argentine) pour continuer l'exploration de São Vicente, alors que le CEU retourne dans São Mateus. Ces activités se poursuivent en 1979 et 1980, avec la participation du Spéléo Club de Paris (SCP) dans São Vicente en 1980.

Après une période d'accalmie, le CAP et le CEU, associés au SCP, reprennent les explorations de São Vicente et São Mateus en 1986. En 1987 et 1988, le CAP et le SCP continuent leurs recherches dans São Vicente, alors que le GREGEO (Brasília, Brésil) reprend l'étude du système São Mateus-Imbira. En 1989, le CAP et le SCP s'associent à la CGEB (Trieste, Italie) pour continuer l'exploration de São Vicente. En 1993, le GBPE (Belo Horizonte, Brésil) reprend l'exploration du système Angélica-Bezerra alors que le GREGEO retourne à São Mateus et São Bernardo-Palmeiras (PASTORINO *et al.*, 1997).

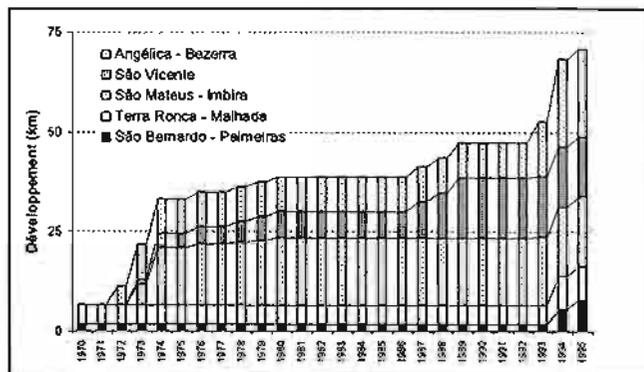


Figure 3 : Evolution des développements topographiés sur le karst de São Domingos, Goiás, de 1970 à 1995.

## 3. Les expéditions GOIÁS 94 et GOIÁS 95

L'expédition spéléologique franco-brésilienne GOIÁS 94, organisée conjointement par le Groupe Spéléo de l'Institut de Géologie de Brasília (GREGEO), le Groupe Bambui de Recherches Spéléologiques de Belo Horizonte (GBPE) et le Groupe Spéléo Bagnols Marcoule (GSBM), patronnée par la Fédération Française de Spéléologie (FFS) et la Société Brésilienne de Spéléologie (SBE), s'est déroulée du 02 juillet au 05 Août 1994.

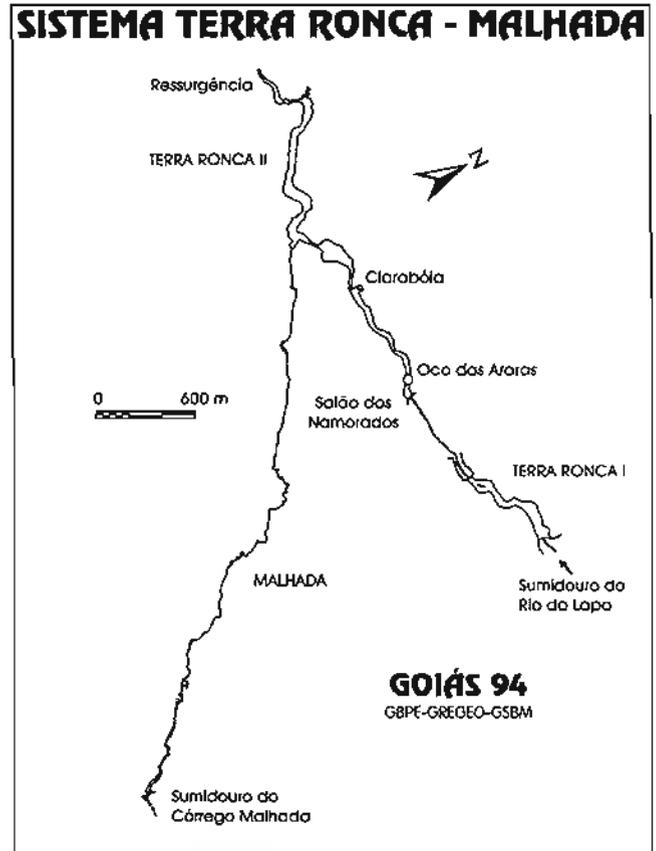
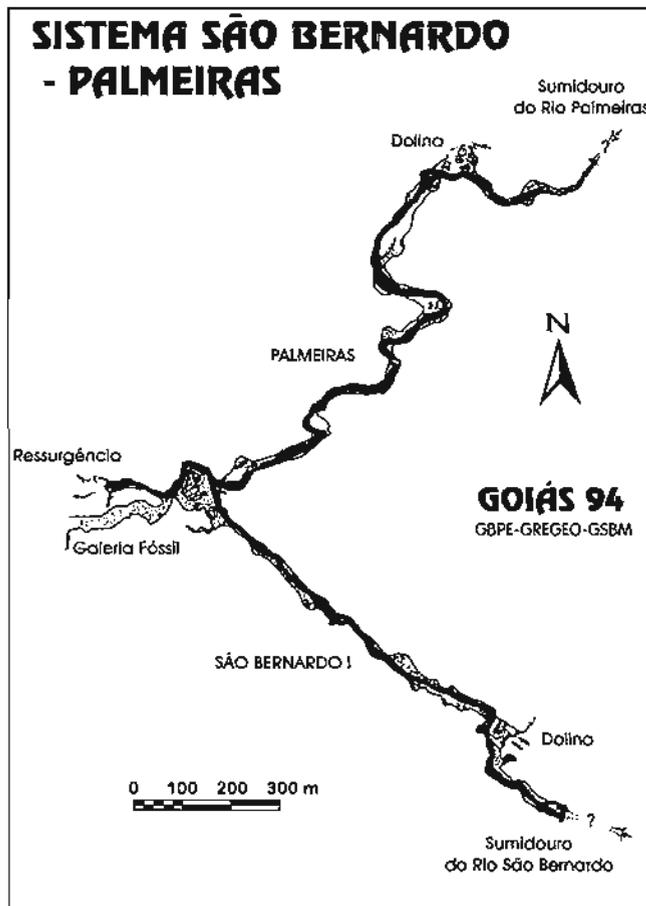
Après une première reconnaissance du massif les 2 et 3 juillet, les spéléos du GSBM organisent à Brasília (sur la tour d'exercice des pompiers) et au "Buraco dos Araras" (Formosa,

Goiás) un entraînement de spéléo secours pour l'équipe d'intervention (une trentaine de personnes) du Corps des Pompiers Militaires du District Fédéral (CBMDF), exercice auquel est associé le GREGEO (PERRET, 1997).

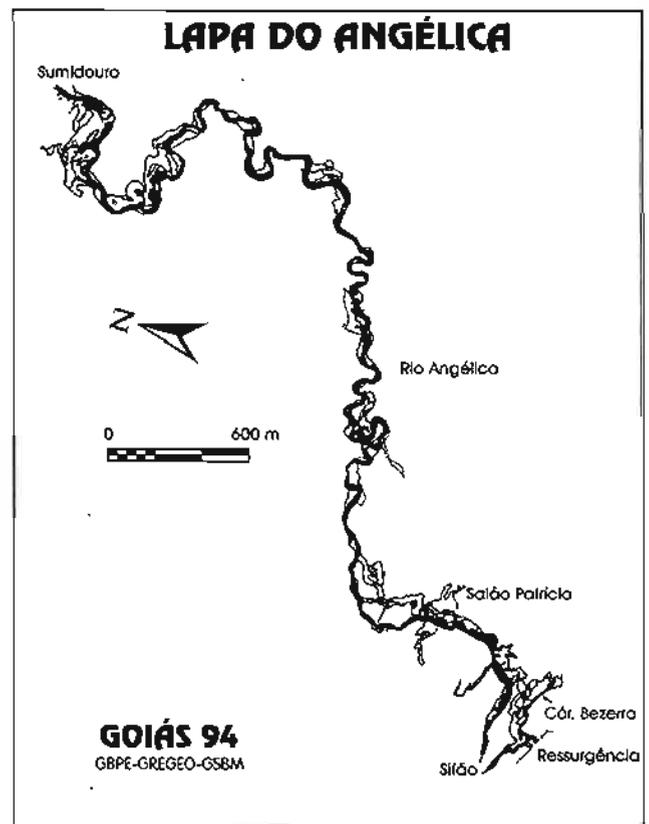
L'expédition spéléologique sur le massif de São Domingos débute réellement le 10 juillet, avec l'arrivée du GBPE de Belo Horizonte. Trois pompiers du CBMDF se sont associés à l'expédition GOIÁS 94, ainsi que quelques individus des groupes spéléos de Monte Sião (EGMS, MG, Brasil), Campinas (GESCAMP, SP, Brasil), Goiânia (GREGO, GO, Brasil), Rio de Janeiro (SPEC, RJ, Brasil) et du Spéléo Club de Paris (France). Le Docteur Edgar et son équipe assure une antenne médicale sur le site durant toute l'expédition (VAN DEN BEUSH, 1997). Un groupe de scientifiques d'horizons divers (CNRS, CPRM, ORSTOM, Universités de Brasília, Bristol) effectue de nombreux relevés sur l'hydrologie, la géomorphologie, la géochimie et la biospéléologie de la région (GUYOT, 1997; GUYOT *et al.*, 1997; RODET, 1997; SENNA HORTA *et al.*, 1997).

GOIÁS 94, qui rassemble 89 spéléologues, s'installe dans l'école de São Domingos, d'où les différents groupes partent en exploration pour 3 à 4 jours. A leur retour, les données topographiques sont traitées à l'école sur compatibles IBM-PC, ce qui permet d'orienter la suite des explorations (OBSTANCIAS, 1997; PERRET, 1997).

D'emblée, des équipes spéléos se dirigent vers les trois grands systèmes de São Bernardo-Palmeiras, Terra Ronca et Angélica. Les topographies de ces classiques sont entièrement refaites en portant une attention particulière aux galeries supérieures. Dans São Bernardo-Palmeiras, de nombreuses galeries fossiles sont découvertes, et vers l'aval, le système de São Bernardo II est découvert et exploré sur 2150 m (VENDRAMINI, 1997).



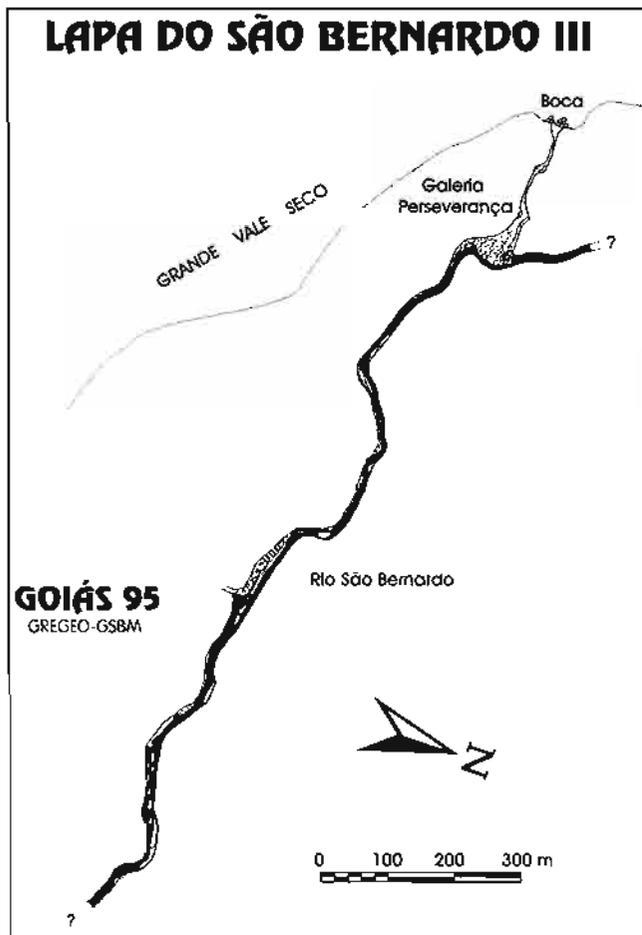
Dans Terra Ronca, un affluent de rive gauche est découvert, et remonté sur plusieurs km. Après report sur la carte, cet affluent semble provenir de la perte de Malhada. Une nouvelle équipe s'y dirige, et la jonction est rapidement établie, portant le développement de ce système Terra Ronca- Malhada a 8250 m (PERRET, 1997; DUTRA & ALT, 1997).



Dans la perte du rio Angélica, la topographie avance plus lentement en raison du fort courant de la rivière et des cascades. De nombreuses galeries supérieures sont découvertes. Le 20 juillet, alors que le terminus historique de la grotte vient d'être franchi (pseudo-siphon), Patricia chute mortellement de 27 m alors qu'elle topographie des galeries supérieures. Après le sauvetage (42 spéléos pendant 25 heures), le GBPE quitte l'expédition, qui va toutefois continuer avec un moral bas. Quelques jours plus tard, la jonction entre la perte et la résurgence du rio Angélica est établie, portant le développement du réseau à 13800 m (PERRET, 1997; RUBBIOLI, 1997).

Durant l'expédition GOIÁS 94, 28600 m de galeries sont topographiés dont 16000 m en première.

L'expédition spéléologique franco-brésilienne GOIÁS 95, également patronnée par la FFS et la SBE, rassemble du 01 au 18/06/95, 26 spéléologues du GREGEO, du GSBM et du CBMDF. GOIÁS 95 débute en réalité avec un entraînement spéléo secours des pompiers de Belo Horizonte, organisé par le GSBM, le GBPE et le CBMDF de Brasília. A São Domingos, les efforts se concentrent sur le secteur de la résurgence de Angélica, la percée du rio São Domingos (RESENDE, 1997), puis sur l'aval du système São Bernardo-Palmeiras (MELO FILHO, 1997). Le dernier jour de l'expédition, le collecteur du système est retrouvé (São Bernardo III, 1740 m) avec arrêt sur rien à l'amont comme à l'aval. Ce sera le principal objectif de l'expédition GOIÁS 97.



## Références

- BRAUN, O.P.G. 1970. Breve notícia sobre o relevo cárstico do Leste de Goiás. *Espeleologia*, 2 : 39-40.
- DUTRA, G. 1997. Geografia da região. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 15-19.
- DUTRA, G., ALT, L. 1997. Lapa do Malhada. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 159-160.
- GARDNER, G. 1846. Travels in the interior of Brazil. (Viagem ao interior do Brasil, 1975. Editora Itatiaia, Belo Horizonte, 260 p.)
- GUYOT, J.L, AULER, A., OGA, D., OBSTANCIAS, I., APPAY, J.L. 1997. Balanço hidrogeoquímico. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 52-58.
- GUYOT, J.L. 1997. Hidroclimatologia da região. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 43-51.
- LE BRET, M. 1991. Le district spéléologique de São Domingos, Etat de Goiás, Brésil. In : Actes de la Première rencontre d'Octobre, N° 1, Spéléo Club de Paris, Paris : 41-55.
- MATTOS, R.J.C. 1875. Chorographia histórica da provincia de Goyas. *Revista do Instituto Histórico, Geográfico e Ethnographico do Brasil*, 38 : 5-150.
- MELO FILHO, L. 1997. Aspectos geológicos. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 20-23.
- MELO FILHO, L. 1997. Na procura de São Bernardo III. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 146-150.
- OBSTANCIAS, I. 1997. Um dia com os cientistas. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 91-98.
- PASTORINO, V.R., AULER, A., COLLET, G. 1997. Histórico das explorações. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 64-74.
- PERRET, J.F. 1997. Angélica, a junção. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 191-195.
- PERRET, J.F. 1997. Lapa da Terra Ronca. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 151-158.
- PERRET, J.F. 1997. Troca. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 81-84.
- PERRET, J.F. 1997. Um dia no alojamento. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 87-90.
- RESENDE, L. 1997. Rio São Domingos : a Lapa. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 197-200.
- RODET, J. 1997. Registros carstológicos. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 24-42.
- RUBBIOLI, E. 1997. Sistema Angélica-Bezerra. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 181-190.
- SENNA HORTA, L., TEIXEIRA DE MOURA, R. 1997. Bioespeleologia. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 58-63.
- VAN DEN BEUSH, E. 1997. Relatório médico. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 110-112.
- VENDRAMINI, G. 1997. Sistema São Bernardo-Palmeiras. In : Expedições franco-brasileiras GOIÁS 94 & 95, GBPE-GREGEO-GSBM, Brasília : 142-145.