

CNPq - ORSTOM \ DNAEE \ UnB
PROJETO CONJUNTO DE PESQUISA
1997-1999

HiBAm

Hidrologia da Bacia Amazônica

CNPq - ORSTOM \ DNAEE \ UnB

Eurides de Oliveira (DNAEE-CGRH)
Marcel Dardenne (UnB-IG)
Jean Loup Guyot (ORSTOM)

Brasília, Janeiro de 1997

INTRODUÇÃO

« A Amazônia Legal possui a superfície de 5 217 423 km² e representa 61.2% do território nacional. Possui reservas hídricas que correspondem a 20% das reservas mundiais de água doce. Os seus rios apresentam navegabilidade em milhares de quilômetros e oferecem potencial elétrico de milhares de MW. Estima-se que há cerca de 50 bilhões de m³ de madeira em pé. Há muita riqueza mineral em toda área e a maior diversidade biológica do planeta » [Todorov e Morhy, 1995].

A Bacia Amazônica, com uma ocupação populacional < 1 hab/km², é ainda uma região com pouca alteração antrópica. Entretanto, com a expansão da fronteira agrícola, nos últimos anos, essa região tem apresentado um crescimento econômico por volta de 6% ao ano - o maior do Brasil - e começa a sofrer pressões antrópicas devido à conversão da cobertura vegetal natural em pastagens e culturas que passou de 6.2% em 1970 para 18.2% em 1980, a exploração de minérios, a implantação de estradas e o crescimento das cidades [Cabral, 1995].

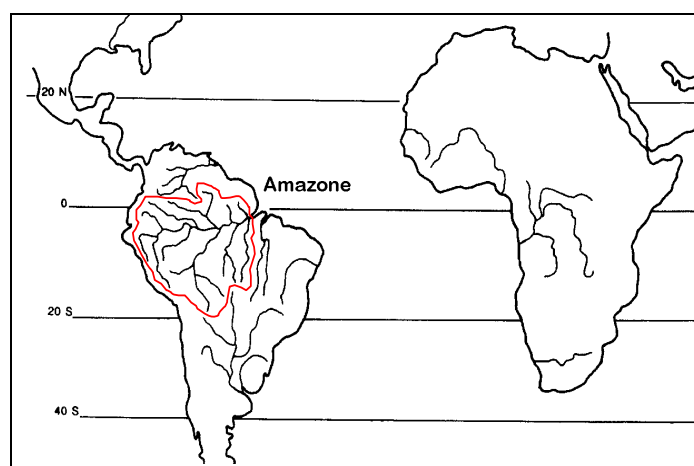


Fig. 1 : A bacia do Rio Amazonas

A presente proposta, tem por objetivo dar prosseguimento ao projeto conjunto de pesquisa (CNPq-ORSTOM/DNAEE), sobre a “pesquisa aplicada ao gerenciamento dos recursos hídricos na região Amazônica” [Oliveira *et al.*, 1995]. Buscando, agora sob o título « Hidrologia da Bacia Amazônica - HiBAm », ampliar seu escopo para, em colaboração com o Instituto de Geociências da Universidade de Brasília (IG-UnB), realizar estudos relativos à variabilidade hidroclimática, geoquímica das águas e dos sedimentos dos rios da bacia Amazônica e a espacialização dos dados hidrometeorológicos com as demais características ambientais da bacia.

As temáticas dessa proposta, implicam necessariamente, num bom conhecimento do funcionamento hidrológico da bacia, baseado na interpretação de longas séries de dados hidrometeorológicos confiáveis. A previsão de riscos hidrológicos (cheias, estiagens) é tão-somente possível a partir de uma rede de observação que permita a transmissão confiável e rápida dos dados hidrométricos para o centro de gestão da mesma.

O conhecimento quantitativo e qualitativo da água e sua distribuição espacial e temporal, assim como da evolução no decorrer do tempo são fatores essenciais para um manejo sustentável desse recurso hídrico e o seu melhor aproveitamento sob os aspectos do uso energético, agrícola, industrial, navegação e outros.

1. DESCRIÇÃO DO ENQUADRAMENTO DA PROPOSTA FACE AOS PLANOS E INTENÇÕES DAS INSTITUIÇÕES BRASILEIRAS.

Seguindo as diretrizes do CNPq (Anexo II) esse plano de pesquisa « HiBAm » se propõe a : 1- estudar a variabilidade do ciclo hidrológico ; 2- entender melhor a distribuição regional dos parâmetros do balanço hídrico (precipitação, evaporação, escoamento...); 3- analisar o ciclo de sedimentos, nutrientes e poluentes ; 4- determinar a fonte dos elementos-traço responsáveis por essa contaminação ; 5- desenvolver e modernizar a rede de teletransmissão de dados hidrometeorológicos em tempo real ; 6- desenvolver aplicativos de processamento dos dados para previsão hidrológica ; 7- estudar a influência da característica física da bacia e sua distribuição no regime hidrológico ; 8- gerar um Sistema de Informação Geográfica (SIG) com os resultados do programa.

No intuito de tornar mais clara a proposta, a mesma foi diferenciada nos seguintes itens : **Hidrologia** (ciclo hidrológico, parâmetros do balanço hídrico, coleta de dados em tempo real), **Sedimentos e Geoquímica** (fluxo de matéria, ciclo de nutrientes e poluentes), e **Distribuição espacial e SIG** (influência dos solos, da cobertura vegetal e da ocupação da bacia no regime hidrológico e nos ciclos geoquímicos).

O DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DNAEE), órgão do Ministério de Minas e Energia, tem sob sua responsabilidade, entre outras, o planejamento e a outorga do direito de uso dos recursos hídricos para geração de energia elétrica , em todo o território nacional. Mantém e opera, também, uma extensa rede hidrometeorológica para apoio e suporte dos estudos e projetos para o aproveitamento da energia hidráulica, e que também é utilizado por outros setores usuários da água (irrigação, saneamento, abastecimento humano, industrial, navegação, etc.) [DNAEE, 1995].

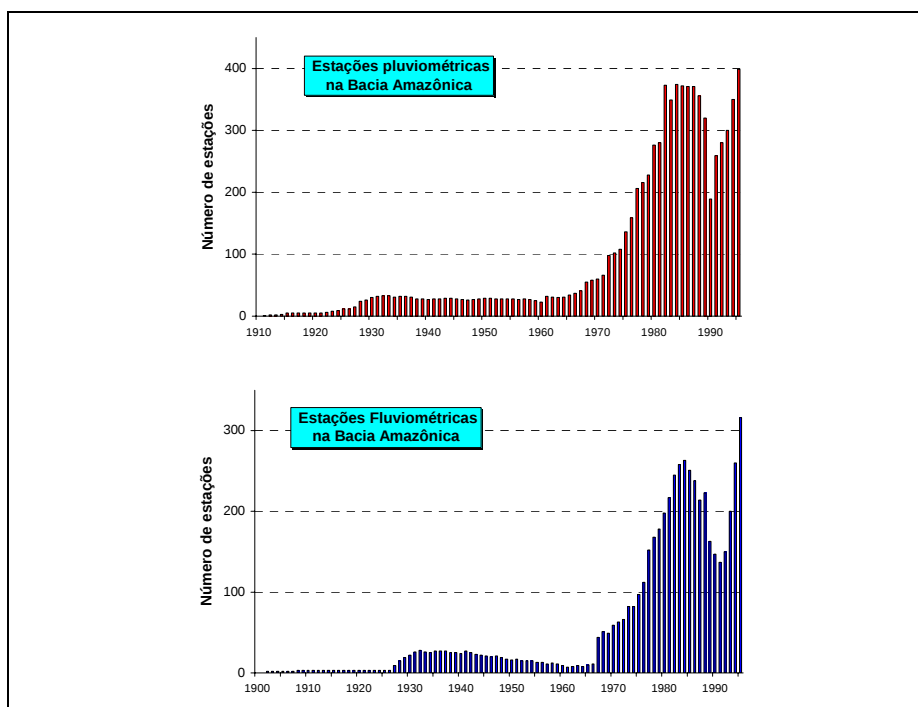
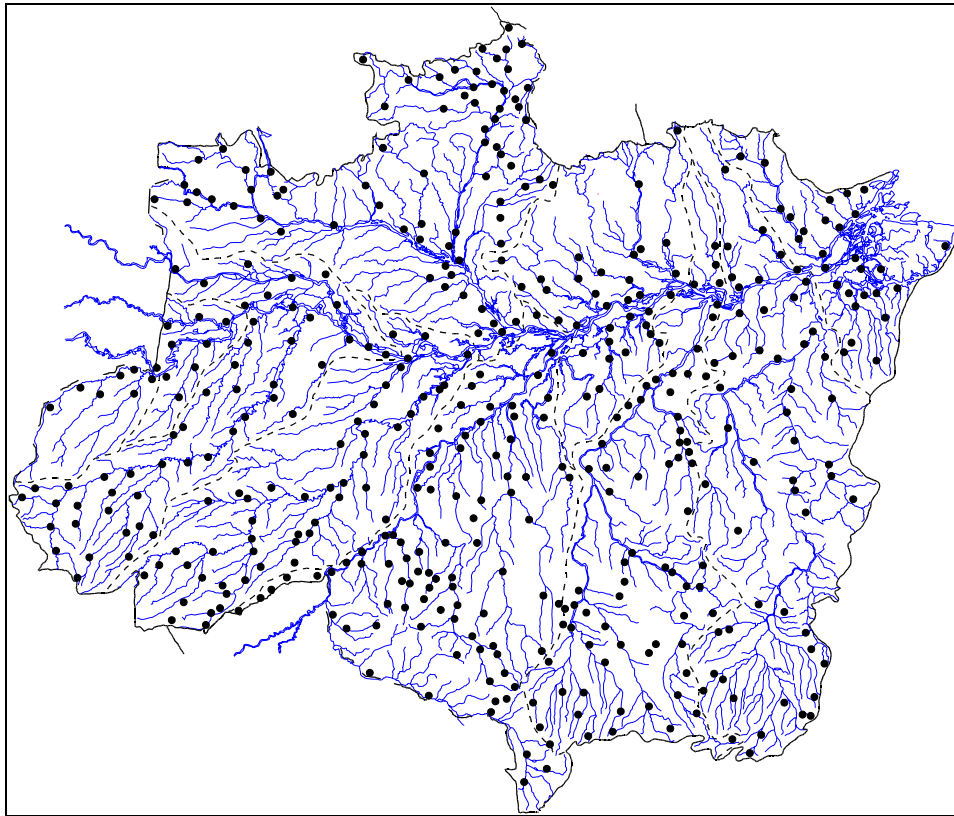


Fig. 2 : Número de estações hidrometeorológicas em atividade na Bacia Amazônica do Brasil.

Estações pluviométricas



Estações fluviométricas

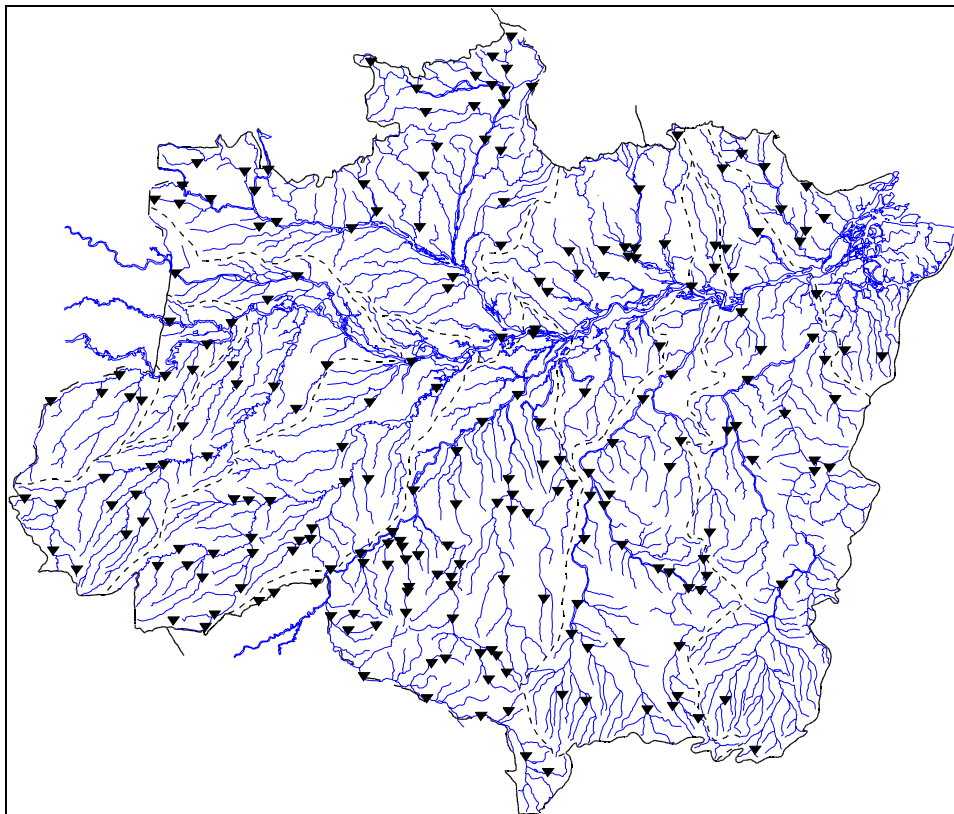


Fig. 3 : Rede de estações hidrometeorológicas do DNAEE na Bacia Amazônica do Brasil.

Com o objetivo de avaliar o potencial hidroelétrico da região Norte do Brasil, o DNAEE iniciou em 1967-1970 a instalação de uma rede de coleta de dados hidrometeorológicos na Amazônia brasileira, com medições regulares de vazão em mais de 200 estações hidrométricas (Fig. 2). Hoje, a rede hidrométrica do DNAEE na Bacia Amazônica (Fig. 3) compreende 339 estações pluviométricas e 246 estações fluviométricas - 15% das estações da rede no Brasil [Oliveira *et al.*, 1993, Guimarães, 1996].

O banco de dados hidrometeorológicos do DNAEE relativo à bacia Amazônica, homogeneizado pelo programa HiBAm (CNPq-ORSTOM/DNAEE) de 1993 até 1996, é hoje o banco de referência da região. Por isso o DNAEE está associado aos grandes programas nacionais e internacionais que utilizam informações hidrometeorológicas, como : SIVAM, LBA (INPE, NASA), CAMREX (INPA, CENA), etc.

Desde a sua criação, a **UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)** possui em seus quadros, pesquisadores com projetos científicos relacionados à Amazônia. Em outubro de 1995, a UnB formalizou a sua entrada para a Associação de Universidades Amazônicas (Unamaz). No momento pesquisadores da UnB desenvolvem numerosos projetos naquela região, vários deles em parceria com pesquisadores locais [Morhy, 1995].

O Instituto de Geociências (IG) da UnB realizou numerosos estudos sobre a geologia e a geoquímica da região Amazônica. Este instituto tem também uma grande experiência em sensoriamento remoto do meio ambiente tropical úmido.

2. JUSTIFICATIVA DETALHADA DA PROPOSTA.

A Bacia Amazônica (Fig. 1) é a maior bacia hidrográfica do mundo ($6 \cdot 10^6 \text{ km}^2$, $209\,000 \text{ m}^3/\text{s}$, correspondendo a 5% das terras emersas e aproximadamente 20% do total da água doce que aporta aos oceanos). Portanto, o estudo do balanço e dos regimes hidrológicos dessa bacia é fundamental para a previsão de descarga líquida em áreas sujeitas a enchentes com efeitos danosos e o manejo do uso dos recursos hídricos, em especial quanto ao aproveitamento do grande potencial hidroelétrico da região.

Devido às suas dimensões geográficas, a bacia Amazônica é afetada pelas variações climáticas globais [Richey *et al.*, 1989] (Fig. 4). A previsão de acontecimentos hidrológicos extremos (cheias, estiagens) é primordial para o desenvolvimento econômico regional. As grandes inundações são fatores limitantes para a pecuária e a ocupação das áreas de várzea.

O conhecimento do fluxo de sedimentos, de sua variabilidade e sua origem, é de fundamental importância para a estimativa da erosão dos solos e do impacto do desmatamento nessa região. Além de a modificação dos aportes de sedimentos afetar a navegabilidade dos rios em período de águas baixas.

Outra questão importante, diz respeito à contaminação dos rios, bem como de toda a cadeia alimentar, por elementos tóxicos (como chumbo, cádmio, cromo, cobre, níquel, estanho, mercúrio, etc.). Esta contaminação apresenta problemas para a saúde das populações ribeirinhas. Por outro lado, os elementos-traço podem ser utilizados como marcadores dos processos de alteração e de erosão das bacias hidrográficas, auxiliando no monitoramento das interferências antrópicas na bacia.

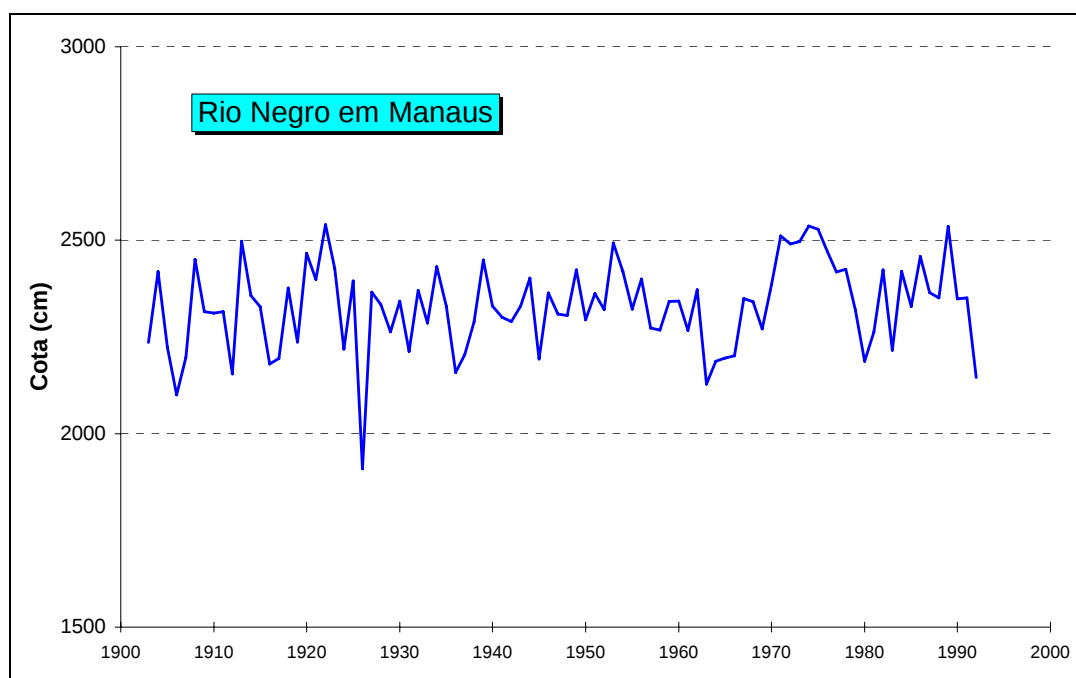


Fig. 4 : Cotas médias anuais do Rio Negro em Manaus (1903-1992)

Os solos, suporte da vida vegetal e animal, tem uma distribuição espacial organizada, dependente dos fatores ambientais (clima, relevo, geologia) e relacionada com a hidrografia e a biologia. O funcionamento do solo influencia o trânsito entre as águas da chuva e os rios, a qualidade e a quantidade dos sedimentos levados aos rios pela erosão mecânica ou química. O conhecimento dessa distribuição espacial dos solos, refletindo o funcionamento, e de primeira importância para a compreensão dos fenômenos hidrológicos e hidrogeológicos. É então importante para este projeto de propor uma metodologia de integração dos dados pedológicos e hidrológicos.

2.1. HIDROLOGIA

Ainda que a bacia hidrográfica do rio Amazonas seja a maior do mundo, o estudo desse rio gigante é recente. As primeiras observações sobre seu funcionamento hidrológico foram feitas por LeCointe (1903, 1935) e Pardé (1936, 1954), que efetuaram trabalhos a partir das cotas da rede de escalas limnimétricas do serviço brasileiro de navegação da época. Esses resultados foram apenas qualitativos devido à ausência de medições de vazão confiáveis.

Em 1963, os hidrólogos do US Geological Survey, iniciaram campanhas de medições de vazão no Rio Amazonas por meio da exploração do campo das velocidades na seção, seguindo o método chamado de “Grandes Rios” [Davis, 1964; Oltman *et al.*, 1964; Oltman, 1968].

Em 1982, um acordo de cooperação foi assinado entre o ORSTOM e o DNAEE, através do CNPq, para desenvolver instrumentos de crítica e de homogeneização das séries hidrometeorológicas [Hiez *et al.*, 1983, 1986], capacitar os hidrólogos do DNAEE nas técnicas de medições de descarga de “Grandes Rios” [Jacon e Cudo, 1984, 1985; Jacon *et al.*, 1986, 1987, 1988], empregar um método de cálculo das vazões para as estações cuja relação Cota-Vazão não fosse unívoca [Guimarães e Jacon, 1983; Jacon e Guimarães, 1985, Jacon e Cudo, 1987, 1989] e, por fim, instalar uma rede de teletransmissão via satélite de dados hidrológicos [Callède, 1982;

Claudino, 1983; DNAEE-ORSTOM, 1987]. Entre os principais resultados obtidos nesse período podemos citar :

✧ Homogeneização do banco de dados pluviométricos do DNAEE, abrangendo o conjunto da bacia Amazônica [Costa Barros *et al.*, 1985]. Esses dados permitiram elaborar mapas pluviométrico e de disponibilidade hídrica da bacia Amazônica [Hiez *et al.*, 1991, 1992; DNAEE-ORSTOM, 1994] e do Brasil [DNAEE, 1992, 1993], e também estudar o impacto das variações climáticas na região [Hiez, 1985; Hiez *et al.*, 1987],

✧ Instalação de uma rede de 20 estações hidrométricas de teletransmissão via satélite [Callède *et al.*, 1986; Callède e Claudino, 1987]. É a primeira rede desse tipo instalado na América do Sul. Encontra-se atualmente funcionando e em processo de expansão (Fig. 10),

✧ Estabelecimento de curvas-chaves para o cálculo das vazões (Fig. 5) de algumas estações de referência da Bacia Amazônica [Jacon, 1986, 1987].

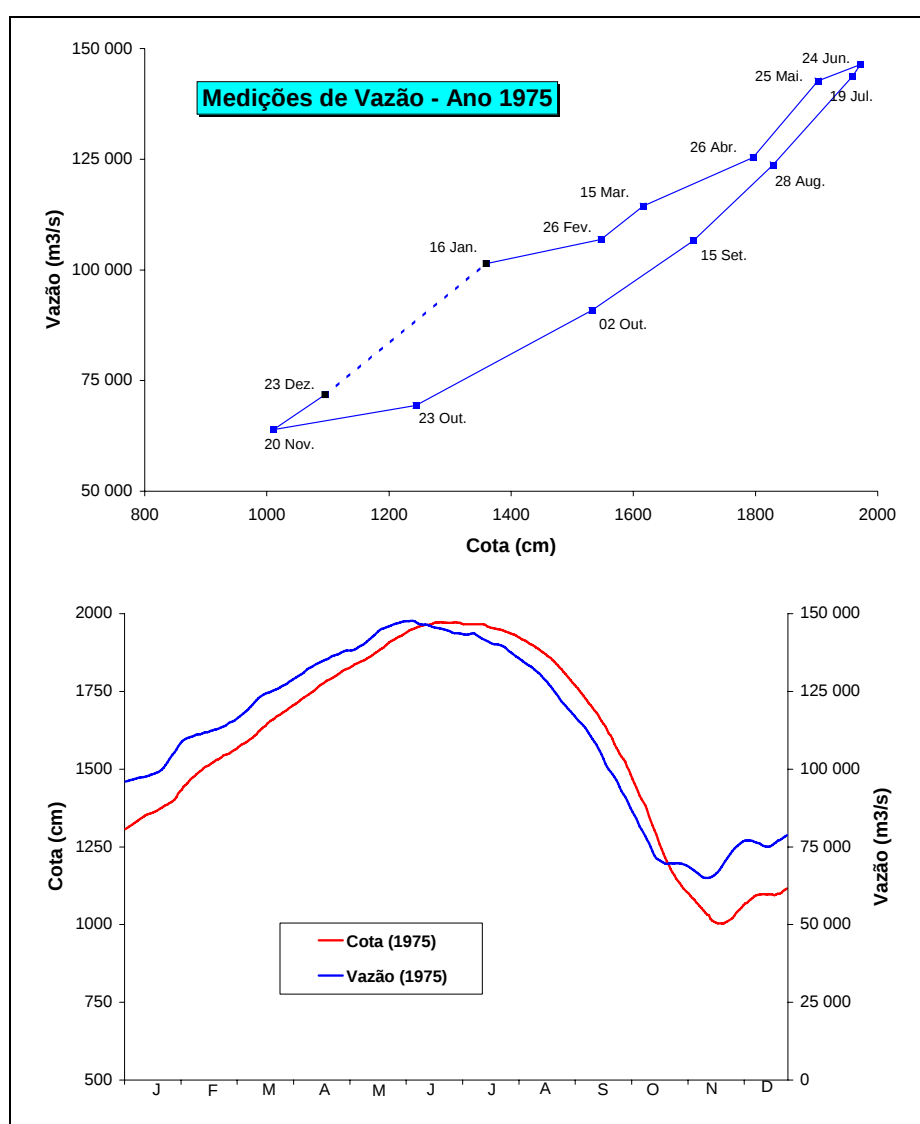


Fig. 5 : Relação Cota-Vazão da estação não unívoca do Rio Solimões em Manacapuru

Apesar de todos os estudos até hoje realizados, a vazão de alguns formadores do Amazonas, como o Rio Negro, por exemplo, continuam mal conhecidas em razão do efeito de “barramento” pelo rio principal, Solimões-Amazonas, no nível das confluências [Meade *et al.*, 1991], e os métodos indiretos (isótopos) não deram bons resultados [Matsui *et al.*, 1976].

A partir de 1993, campanhas de medição de vazão do Rio Amazonas foram organizadas pelo programa HiBAm (Hidrologia da Bacia Amazônica) para completar e conferir as curvas chaves das principais estações fluviométricas [Guimarães *et al.*, 1993, 1994]. Isso se tornou ainda mais possível com a aquisição em 1994 de um correntômetro de efeito Doppler (ADCP), que permitiu, finalmente medir vazão em todos os pontos da bacia [Guyot *et al.*, 1994, 1995, 1996, 1997].

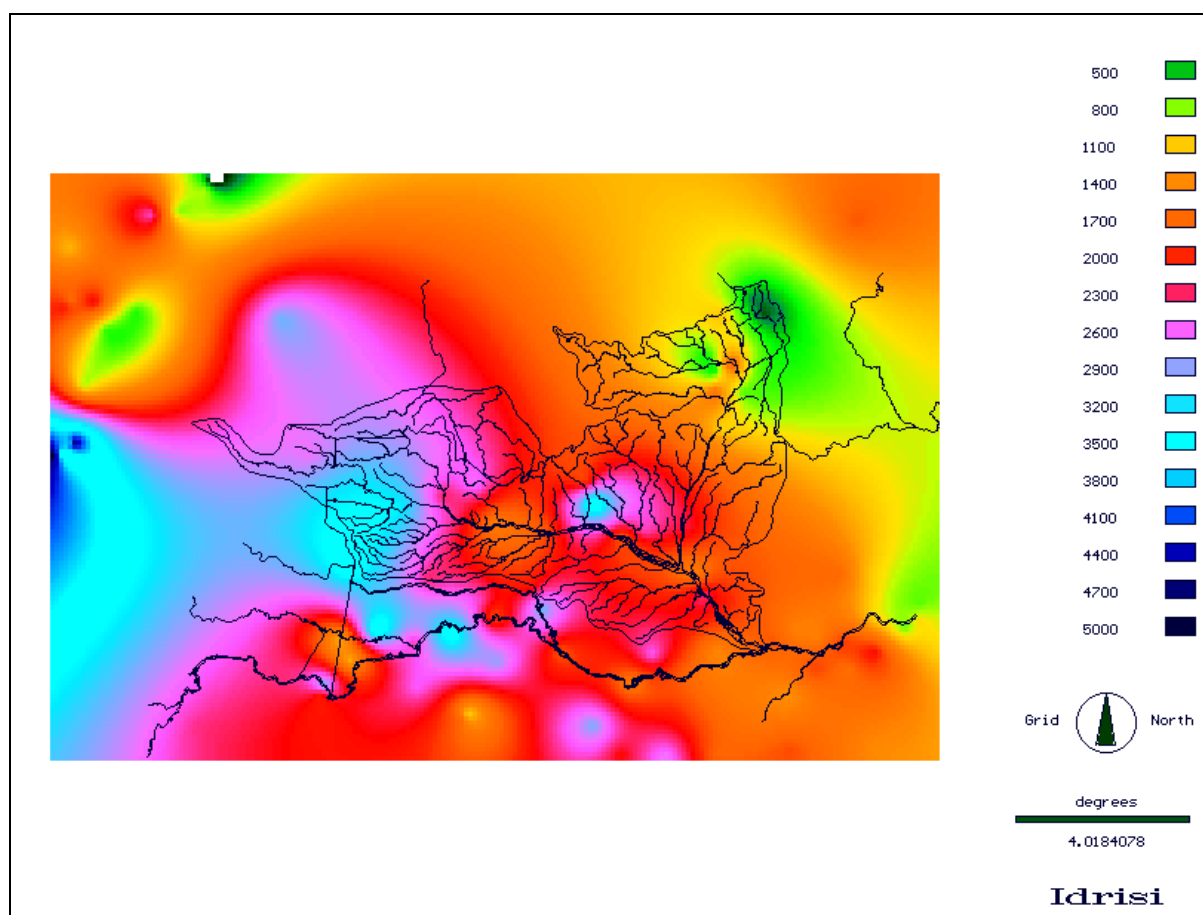


Fig. 6 : Mapa da chuva média (Ano 1989) na bacia do Rio Negro (Bacia 14).

Desde 1990 o banco de dados hidrometeorológicos do DNAEE, com 20 anos de observações contínuas, permite elaborar mapas pluviométricos precisos por sub-bacia (Fig. 6).

O conhecimento das vazões e da lâmina de água precipitada torna possível o cálculo do balanço hídrico por sub-bacias segundo as recomendações do PHI [UNESCO, 1982] :

$$[P] = [LE] + [ETR] + \beta$$

onde :

[P] = Precipitação média do período e da área considerada

[LE] = Lâmina média escoada do mesmo período e da mesma área

[ETR] = Evapotranspiração Real do mesmo período e da mesma área

β = Termo de discrepância

O símbolo[] indica uma média espacial horizontal a longo prazo : 1973-1992.

Os resultados obtidos permitem conhecer a vazão dos diferentes tributários do Amazonas e estimar em 209 000 m³/s os aportes no oceano Atlântico [Molinier *et al.*, 1991, 1992, 1993, 1994; Guyot *et al.*, 1993, 1994]. A relação Vazão=f(Superfície, Pluviometria), estudada a partir dos resultados do balanço hídrico (Fig. 7), permite prever a vazão média interanual de qualquer sub-bacia da bacia Amazônica [Molinier, 1992; Molinier *et al.*, 1994, 1995, 1996].

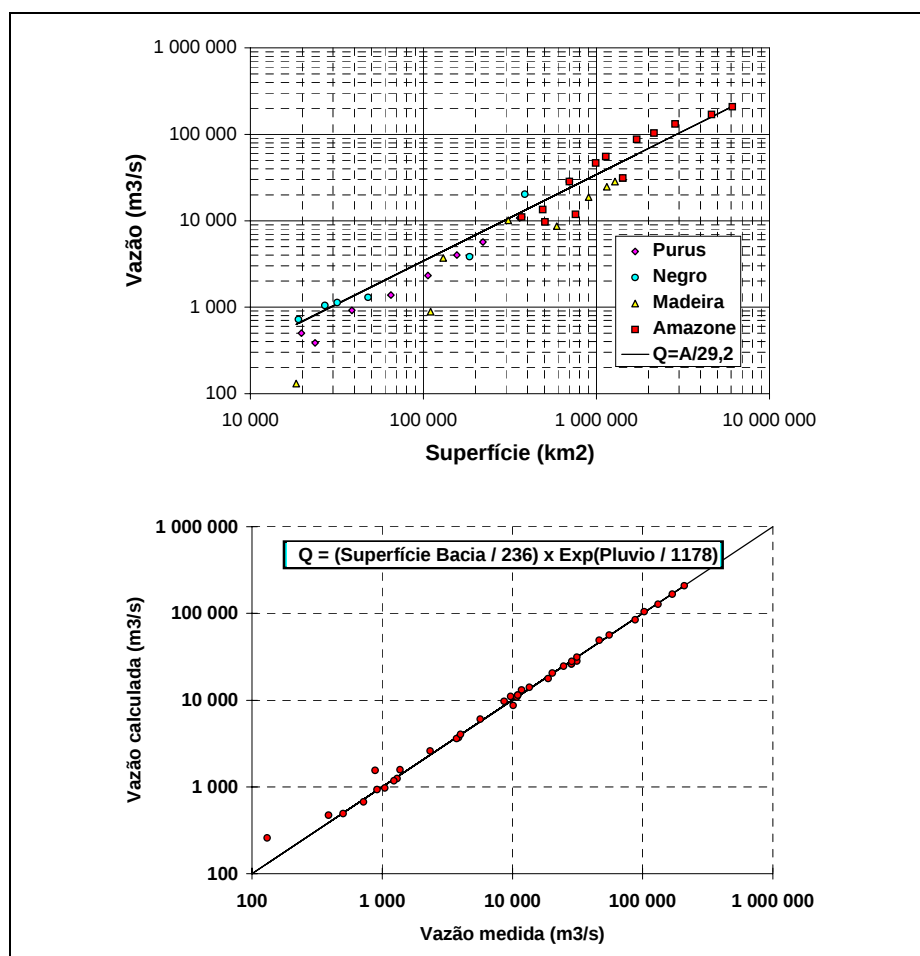


Fig. 7 : Regionalização das vazões na Bacia Amazônica.

Um modelo de previsão de cheias para o rio Amazonas, que utiliza os dados de 11 estações fluviométricas, foi também elaborado [Thepaut, 1994; Cappelaere *et al.*, 1995, 1996]. Este modelo simples, difere dos modelos globais já existentes [Václav, 1981; Richey *et al.*, 1989; Vörösmarty *et al.*, 1989] e tem permitido ao DNAEE alertar o serviço de proteção civil brasileiro em caso de cheias que ultrapassem o limite de alerta (Fig. 8).

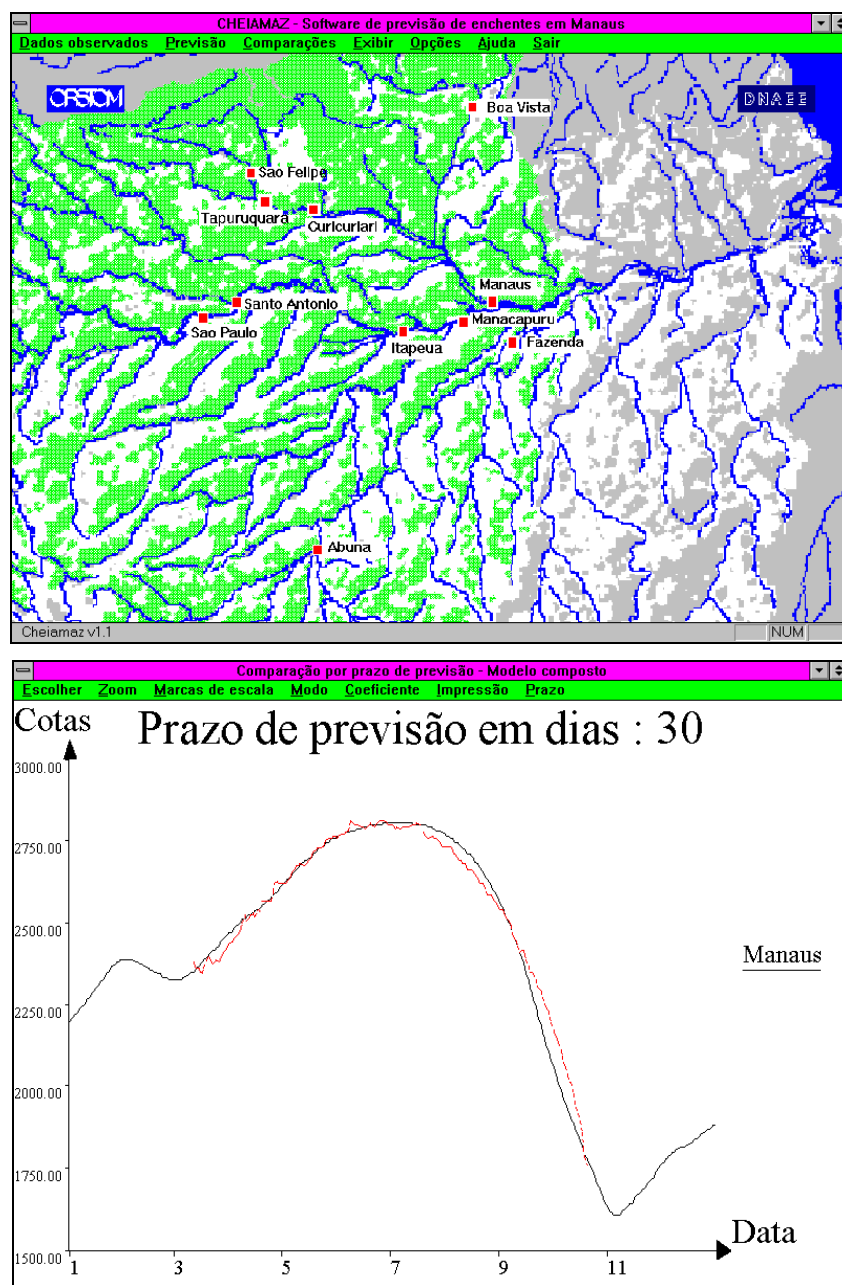


Fig. 8 : CHEIAMAZ : um modelo de previsão de cheia do Amazonas.

Hoje, por meio dos trabalhos do programa HiBAm, o balanço hídrico da bacia já é conhecido e os mapas temáticos, estão em vias de elaboração. Esses resultados têm sido, e ainda serão, largamente utilizadas pelos programas EOS-RAM (Univ. de Washington, INPE, INPA, CENA) e LBA (INPE, etc.).

Por outro lado, a variabilidade temporal das características do regime hidrológico, sazonal (ciclo hidrológico) e interanual (variações climáticas), continua muito pouco estudada [Callède *et al.*, no prelo]. É neste caminho, o qual se considera primordial para um manejo sustentável dos recursos hídricos, que o programa HiBAm deseja enveredar nos próximos anos, baseando-se na extensão e ampliação, já em curso, da rede de teletransmissão via satélite (Fig. 9) e no desenvolvimento de instrumentos de previsão [Guimarães *et al.*, 1993, 1995; Oliveira *et al.*, 1994; Callède *et al.*, 1995, 1996].

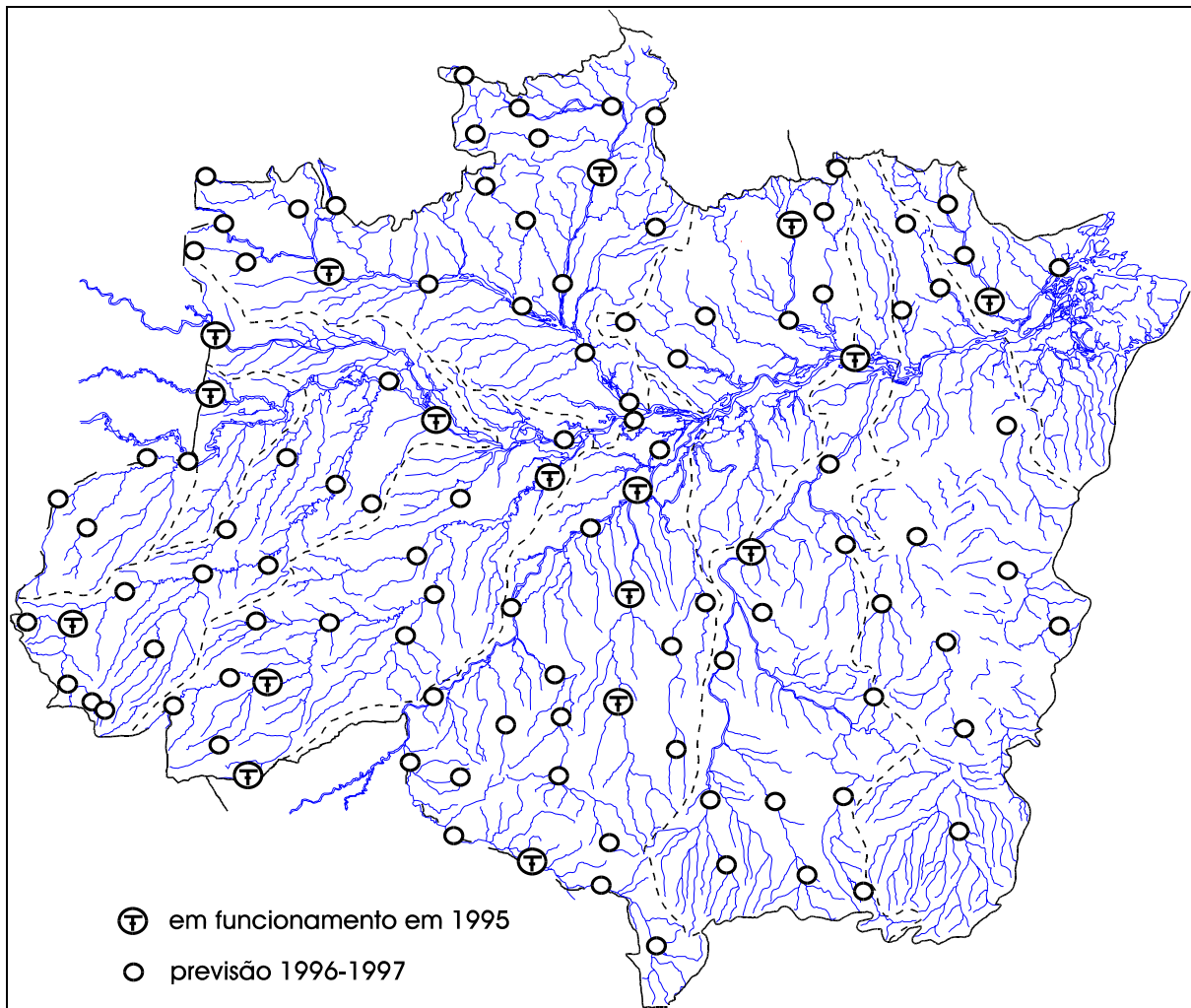


Fig. 9 : Rede de estações de teletransmissão via satélite na Bacia Amazônica do Brasil.

2.2. SEDIMENTOS E GEOQUÍMICA

Na bacia Amazônica, os rios de « água branca », caracterizam-se por serem de origem andina transportando grandes quantidades de sedimentos erodidos daquela cadeia montanhosa [Sternberg, 1975; Sioli, 1975, 1984]. Os Andes representam só 11% da superfície da bacia Amazônica, mas fornecem uma grande parte do fluxo de elementos dissolvidos e a quase totalidade do fluxo de sedimentos. Esse fenômeno é particularmente visível na bacia do Rio Madeira (Fig. 10).



Fig. 10 : Origem da descarga líquida, dos fluxos de matéria dissolvida e de sedimentos na bacia do Rio Madeira.

Desde a primeira avaliação de Gibbs (1967), o fluxo de matéria particulada do Amazonas ao oceano Atlântico foi seriamente revisto [Meade *et al.*, 1979, 1985; Meade, 1985; Richey *et al.*, 1986; Bordas *et al.*, 1988; Martinelli *et al.*, 1993; Meade, 1994]. Os últimos trabalhos indicam um fluxo de sedimentos da ordem de $1000-1200 \cdot 10^6$ t/ano na foz do Rio Amazonas. Esses resultados repousam sobre uma dezena de campanhas de amostragem realizadas no âmbito do projeto CAMREX, que, porém, não consideraram a variabilidade temporal de curto prazo.

Por outro lado, os resultados obtidos na Bolívia pelo Programa PHICAB [Guyot *et al.*, 1988, 1989, 1990, 1991, 1993, 1995], e no Brasil pelo DNAEE [Filizola *et al.*, 1994], não são, todavia, concordantes com os que foram publicados anteriormente [Guyot *et al.*, 1996]. Portanto, é necessário implantar uma rede de amostragem com algumas estações de referência na bacia Amazônica por um período de tempo que permita conhecer a variabilidade temporal do fluxo de matéria em suspensão (MES).

Com base nas pesquisas até agora desenvolvidas, acredita-se que as pressões antrópicas têm causado mudanças na troca de substâncias diversas, entre os sistemas aquáticos e terrestre (alteração e erosão) e no balanço das espécies químicas que circulam nesse ambiente. Entre essas, os metais pesados, denominados também elementos-traço, são de extrema importância, devido à sua toxicidade aos organismos vegetais e animais (incluindo ao ser humano).

Além disso, alguns elementos-traço (Sr, Pb, U), em especial, podem ser usados como marcadores dos processos de alteração e erosão em curso na bacia. Se faz necessário portando, um refinamento dos trabalhos até aqui desenvolvidos, abrangendo as diferentes regiões da Amazônia para permitir uma compreensão da magnitude dessas mudanças e dos mecanismos de controle desses processos numa escala mais ampla.

Neste item do projeto, o objetivo principal é determinar a dinâmica e os fluxos dos metais de interesse geoquímico e toxicológico nos vários compartimentos que constituem o ecossistema aquático da bacia Amazônica: água, matéria em suspensão, sedimentos. Pretende-se ainda, estudar os processos físico-químicos presentes no meio aquático que controlam as concentrações e a forma química específica dos elementos-traço.

Serão utilizados modelos matemáticos para calcular balanço de massa, nas escalas de sub-bacia e da bacia integrada, afim de quantificar a intensidade das transferências de espécies químicas entre os diferentes compartimentos e também estimar o tempo médio em que essas transferências se processam. Os resultados obtidos permitirão realizar uma avaliação do crescimento dos processos, permitindo um monitoramento e conseqüentemente um controle da situação por parte do Estado. Que por sua vez terá mais instrumentos para planejar e orientar o desenvolvimento regional.

As primeiras informações produzidas de forma, realmente, criteriosa, sobre a qualidade das águas (físico-química) da bacia Amazônica foram os trabalhos de Sioli (1950, 1954, 1957, 1964). Desde então, numerosos autores, também, têm contribuído, interessando-se :

□ pela biogeoquímica dos paranás, pequenos rios e dos lagos de várzea (planície inundável) [Marlier, 1965, 1967; Thornes, 1969; Brinkmann, 1970; Edwards e Thornes, 1970; Green, 1970; Schmidt, 1972, 1973; Furch, 1976, 1982, 1984, 1986; Moura dos Reis *et al.*, 1977; Rai, 1978; Junk e Furch, 1980; Rai e Hill, 1980, 1981; Jordan, 1982; Boechat Lopes *et al.*, 1982; Furch *et al.*, 1983, 1985; Devol *et al.*, 1984; Forsberg *et al.*, 1988; Martinelli *et al.*, 1988; Vegas Vilarrúbio, 1988; Forti e Moreira, 1991; Neal *et al.*, 1992; Vital *et al.*, 1992; Kalliola *et al.*, 1993; Furch e Junk, 1993; Guyot *et al.*, 1993; Guyot e Wasson, 1994; Elsenbeer e Lack, 1995; Ferraz e Fernandes, 1995],

□ pela geoquímica dos grandes rios – Solimões, Negro, Madeira e Amazonas – [Gessner, 1960; Gibbs, 1967; Oltmann, 1967; Ungemach, 1967, 1972; Williams, 1968; Geisler, 1969; Schmidt, 1972; Furch, 1976, 1984; Leeneer, 1980; Richey *et al.*, 1980, 1981, 1982, 1988, 1990, 1991; Wissmar *et al.*, 1980; Stallard e Edmond, 1981, Furch *et al.*, 1982; Irion, 1983, 1984; Gordeev *et al.*, 1985, 1990, 1992; Ertel *et al.*, 1986; Hedges *et al.*, 1986, 1994; Devol *et al.*, 1987; Ferreira *et al.*, 1988; Roche e Fernandez, 1988; Mortatti *et al.*, 1989, 1992; Paolini, 1990; Guyot *et al.*, 1991; Roche *et al.*, 1991; Martinelli *et al.*, 1993; Probst *et al.*, 1994; Kuchler *et al.*, 1994],

□ pela biogeoquímica da zona de estuário [Ryther *et al.*, 1967; Milliman e Boyle, 1975; Gibbs, 1977; Moura dos Reis *et al.*, 1977; Sayles e Mangelsdorf, 1979; Sholkovitz e Price, 1980; Boyle *et al.*, 1982; Key *et al.*, 1985; Fox *et al.*, 1986; Aller *et al.*, 1991; Rude e Aller, 1994].

A informação assim obtida sobre a biogeoquímica das águas e dos sedimentos da Bacia Amazônica foi interpretada em função :

➤ das características geológicas das bacias drenadas [Gibbs, 1967, 1970, 1972, 1973, 1977; Sioli, 1968; Fittkau, 1974; Stallard e Edmond, 1983, 1987; Stallard, 1985, 1988; DeCelles e Hertel, 1989; Basu *et al.*,

1990; Godot *et al.*, 1990; Irion e Zöllmer, 1990; Johnsson e Meade, 1990; Konhauser *et al.*, 1994; Edmond *et al.*, 1995],

➤ do solo e da vegetação [Sioli e Klinge, 1961, 1962; Klinge e Ohle, 1964; Klinge, 1967, Furch e Klinge, 1978, 1989; Brinkmann, 1983],

➤ e do papel da atividade biológica [Fittkau, 1964; Fisher e Parsley, 1979; Furch e Junk, 1980; Junk e Furch, 1985; Richey *et al.*, 1980, 1990; Forsberg *et al.*, 1993; Engle e Melack, 1993; Ribeiro e Darwich, 1993].

Apesar de um volume considerável de publicações, há pouca informação sobre as cabeceiras da bacia pois a maioria desses dados se referem apenas ao curso principal dos grandes tributários do Amazonas ou, então, a regiões de acesso fácil (por exemplo a região de Manaus). Além disso, esses resultados foram interpretados de modo essencialmente qualitativo devido à ausência de dados confiáveis sobre as vazões e sua variabilidade sazonal.

Os fluxos de elementos dissolvidos transportados pelo Amazonas foram estimados em $290 \cdot 10^6$ t/ano por Gibbs, em 1967. Desde então, foram refinados por numerosos estudos sobre o Amazonas e seus principais tributários [Ferreira *et al.*, 1988; Martinelli *et al.*, 1989; Mortatti *et al.*, 1989; Roche e Fernandez, 1988]. Devido à fraca variabilidade dos teores de elementos dissolvidos ao longo do ciclo hidrológico, a precisão dos fluxos dissolvidos exportados depende, na realidade, da precisão das vazões. Também, os aportes dos rios Tapajós e Xingu (principais formadores meridionais, oriundos do escudo brasileiro) não foram considerados nesses balanços.

Por fim, as informações sobre os elementos-traço são pouco numerosas e pontuais no espaço e no tempo. No entanto, mostram que a bacia Amazônica, devido as suas dimensões continentais e a sua distância das grandes emissões industriais, apresenta, na maioria de seus afluentes, concentrações baixas de tais elementos [Boyle *et al.*, 1982; Konhauser *et al.*, 1994]. E ainda, devido às atividades mineiras ligadas sobretudo às regiões de garimpo, assim como a algumas concentrações industriais (cidades de Manaus e Porto Velho), alguns elementos (Pb, Cu, Cd, Zn, Hg) encontram-se concentrados e podem provocar sérios problemas ambientais [Pfeiffer e Lacerda, 1988; Martinelli *et al.*, 1988].

No último período, foram realizado um monitoramento quanto ao teor de elementos-traço ao longo do Rio Amazonas. Estes dados estão sendo analisados com emprego de estatística descritiva e multivariada, com o objetivo de estabelecer as correlação significativas entre os parâmetros físico-químicos e ambientais (altitude, litologia, vegetação...), pretendendo-se verificar a origem dos elementos-traço e a existência de fontes potencialmente poluidoras. As repostas demonstraram a existência de ligações entre as teores de elementos-traço e os parâmetros "litologia" e "taxa de alteração das rochas" nas áreas remotas e a necessidade de estender a avaliação para regiões a jusante das atividades de garimpo.

Esses dados sobre os elementos-traço têm, também, grande importância para o setor mineral, pois podem fornecer informações para a prospecção de reservas minerais.

2.3. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Para entender quais são os fatores ambientais que controlam o regime hidrológico, a produção de sedimentos de uma bacia, e o ciclo geoquímico dos rios, é necessário processar a informação georreferenciada das bacias com um SIG, de forma a integrar os dados ambientais.

Dos fatores ambientais, os solos, suporte da vida vegetal e animal, têm um papel fundamental. No entanto, a maior parte dos trabalhos feitos na bacia amazônica excluem a organização e a distribuição das características físicas da bacia. A falta de concordância entre

as escalas dos principais estudos de solos e dos modelos ambientais, tais como os modelos hidrológicos, por exemplo, podem ser responsável por essa ausência.

Essa parte do programa pretende aproveitar os avanços científicos e tecnológicos do sensoriamento remoto e dos sistemas de informações geográficas para integrar os trabalhos realizados na escala da microbacia e os estudos feitos a nível da mesoescala (estudos hidrológicos). Todos os dados serão processados em formato digital, visando a criação de um banco de dados georreferenciado.

O uso do sensoriamento remoto para o estudo da distribuição espacial dos solos esta sendo encarado de duas maneiras: A primeira se baseia sobre as relações entre as propriedades físicas e químicas do solo e a reflectância difusa nos domínios espectrais do visível e do infravermelho. A segunda se baseia em estudos detalhados dos sistemas de solo ao nível dumas microbacias representativas das paisagens regionais para extrapolar a distribuição espacial desses sistemas de solo a partir da observação e da caracterização das unidades naturais da paisagem nas imagens de satélite.

As relações entre características espectrais dos solos no domínio do visível e do infravermelho próximo foram demonstradas por vários autores [Bedidi et al., 1992; Cierniewsky, 1987; Escadafal et al., 1988; Madeira Netto J.S., 1993]. Estes trabalhos estudaram o solo sem cobertura vegetal. Recentes estudos da nossa equipe demonstram a possibilidade de caracterizar a variação espacial da umidade do solo coberto pela floresta por análise textural das imagens SPOT e Landsat [Riou e Seyler, 1995, Riou e Seyler, no prelo, Seyler et al., submetido]. O principal problema metodológico a ser estudado nessa parte é a contribuição do solo na reflectância sob uma cobertura vegetal homogênea.

A forma dos vertentes para uma unidade topográfica é estreitamente dependente das evoluções pedológicas e a repartição dos sistemas de solos ao nível dumas bacias têm relações de causalidade com a topografia [G. Bocquier, 1971, R. Boulet, 1974]. Se usou essas relações da topografia com a repartição dos solos em prévios trabalhos [Dosso e Seyler, 1986, Seyler et al., 1990, Seyler e Noel, 1993, Seyler e Volkoff, 1993]. Os principais problemas metodológicos a serem estudados são relacionados com a caracterização da textura das imagens e a segmentação (classificação) das imagens em função dessa textura.

3. HISTÓRICO DAS UNIDADES QUE SEDIARÃO A PESQUISA.

3.1. DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DNAEE)

↳ Organização e direção :

Diretor do DNAEE	José Mário Miranda Abdo
Coordenador Geral de Recursos Hídricos	Vinícius Fuzeira de Sá e Benevides
Chefe do Serviço de Hidrologia	Eurides de Oliveira

↳ Relação dos pesquisadores envolvidos com o projeto e suas atividades

➤ Eurides de Oliveira	Coordenador Brasileiro da proposta, Hidrologia
➤ Valdemar Guimarães	Hidrologia
➤ Naziano Filizola	Sedimentos e Geoquímica
➤ Mauro Rodrigues	Teletransmissão e Alerta Hidrológico
➤ Clayton Ávila	Sistema de Informações Hidrometeorológicas

↳ Infra-estrutura física própria

- ✓ Local em Brasília (CGRH) com telefone, fax, etc...
- ✓ Rede de estações pluviométricas e fluviométricas na bacia
- ✓ Rede de estações hidrogeoquímicas na bacia
- ✓ Barco para as campanhas de medição de vazão e amostragem, com tripulação
- ✓ Guincho, cabo, lastro e gerador para os amostradores
- ✓ Grupo de hidrotécnicos para as campanhas
- ✓ 60 plataformas de coleta de dados (DNAEE-INPE) via satélite

à qual temos que adicionar os equipamentos adquiridos pelo projeto HiBAm (DNAEE-CNPq/ORSTOM de 1982 até 1996) :

- ✓ 3 computadores, periféricos e softwares específicos, para uso em Brasília
- ✓ Estação de trabalho SUN, para uso em Brasília
- ✓ Correntômetro de efeito Doppler (ADCP) com computador portátil, gerador e cabos, para uso no barco
- ✓ Equipamento de filtração das MES, com bomba de ar, para uso no barco
- ✓ Equipamentos de amostragem de água, MES e sedimentos, para uso no barco
- ✓ Unidades de filtração de fluxo laminar, para uso no barco
- ✓ Unidade de filtração tangencial, para uso no barco
- ✓ Equipamento para determinação da alcalinidade, para uso no barco
- ✓ Equipamentos para medição de temperatura, pH, condutividade, turbidez para uso no barco
- ✓ GPS e distânciômetro Infra Vermelho, para uso no barco
- ✓ 20 plataformas de coleta de dados via satélite
- ✓ Estação de recepção de dados satélite ARGOS, para uso em Brasília

↳ Produção científica (ver lista de referências em anexo)

3.2. INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB-IG)

↳ Organização e direção :

Diretor do IG-UnB
Vice-diretor do IG-UnB

Reinhardt Fuck
Marcel Dardenne

Relação dos pesquisadores envolvidos com o projeto e suas atividades

- Geraldo Boaventura Geoquímica
- Roberto Ventura Geoquímica
- Paulo Roberto Meneses Sensoriamento Remoto e SIG

↳ Infra-estrutura física própria

- ✓ Local na UnB em Brasília
- ✓ Equipamento para análises geoquímicas da água (ICP/AES)
- ✓ Equipamento para análises geoquímicas das MES e dos sedimentos (ICP/AES)
- ✓ Equipamento para determinação mineralógica das MES e dos sedimentos (RX)
- ✓ Laboratório completo de geoprocessamento : digitalização de mapas (estações SUN e mesas digitalizadoras, scanner A4, impressoras e traçadores A0)
- ✓ Mapoteca e fototeca
- ✓ GPS diferenciais

↪ Produção científica (ver lista de referências em anexo)

➡ Outras informações

O Instituto de Geociências da UnB já trabalha de maneira informal com o projeto HiBAm, realizando numerosas determinações geoquímicas. Desde 1994, estudantes da UnB participam igualmente no projeto HiBAm :

✓ Naziano FILIZOLA	Mestrado	1997-1998
Fluxos de matéria na Bacia Amazônica		

✓ Viviana PINELLI ALVES	Mestrado	1997-1998
-------------------------	----------	-----------

Balço geoquímico dos aportes no Rio Amazonas entre Manaus e Santarém
✓ Leonildes SOARES 1997-1999

Variabilidade no tempo (100 últimos anos) das taxas de sedimentação (Pb_{210}) e da qualidade do material sedimentar (mineralogia e geoquímica) na Bacia Amazônica.

4. PLANO DE TRABALHO

4.1. OBJETIVOS PROPOSTOS

Esse programa de pesquisa científica possui, também, um certo número de finalidades aplicadas. Parece-nos útil, para cada um dos temas (hidrologia, sedimentos e geoquímica, espacialização dos dados), distinguir os objetivos científicos dos relativos às aplicações.

4.1.1. Hidrologia

Objetivos científicos - Tentaremos responder às seguintes questões :

- ✧ Qual é a distribuição regional das características do balanço hídrico (chuva, vazão, evapotranspiração, coeficiente de escoamento) ?
- ✧ Qual é a variabilidade sazonal (regime) e interanual (mudanças climáticas recentes) das vazões do rio Amazonas e de seus principais tributários ?
- ✧ Quais são os aportes hídricos ao oceano Atlântico e qual sua variabilidade ?

Objetivos aplicados (valorização das informações científicas)

- ✧ Estender a rede de estações de teletransmissão via satélite para um monitoramento mais satisfatório das condições hidrológicas regionais.
- ✧ Melhorar a modelagem da cheia do Amazonas para uma previsão mais satisfatória das inundações e estiagens.
- ✧ Estimar o impacto da variabilidade hidrológica na bacia para um manejo sustentável dos recursos hídricos.
- ✧ Estender os conhecimentos metodológicos adquiridos sobre a bacia do Amazonas às outras grandes bacias hidrográficas do Brasil (Tocantins, São Francisco, Paraguai-Paraná...).

4.1.2. Sedimentos e Geoquímica

Objetivos científicos - Tentaremos responder às seguintes questões :

- ✧ Qual é a distribuição regional dos fluxos de sedimentos e dos fluxos elementares de elementos-traço ?
- ✧ Qual é a variabilidade sazonal e interanual dos fluxos de sedimentos do Amazonas e de seus principais tributários, e das concentrações em elementos-traço ao longo do ciclo hidrológico ?
- ✧ Há relação entre essa variabilidade e a atividade antrópica (desmatamento, garimpos, ...) ?
- ✧ Como e de que forma são transportados os metais nos rios da bacia ?
- ✧ Qual é o grau de contaminação por metais pesados nos principais rios da bacia Amazônica e qual é a origem dessa contaminação (atmosférica, terrestre, aquática) ?

Objetivos aplicados (valorização das informações científicas)

- ✧ Desenvolver um método novo de estimativa dos fluxos de sedimentos por meio da utilização de um correntômetro de efeito Doppler.
- ✧ Estimar o impacto dos fluxos de sedimentos para projetos com fins hidroelétricos.
- ✧ Criar um banco de dados biogeoquímicos de referência.
- ✧ Dar suporte científico para auxiliar na melhoria das condições de saúde das populações ribeirinhas, identificando as fontes de poluição e a extensão das zonas contaminadas.
- ✧ Identificar traçadores geoquímicos para a prospecção das reservas minerais.

4.1.3. Distribuição espacial e Sistema de Informação Geográfica

Objetivos científicos - Tentaremos responder às seguintes questões :

- ↳ Qual é a influência dos solos, da cobertura vegetal e da ocupação da bacia no regime hidrológico e nos ciclos geoquímicos ?
- ↳ Qual é o impacto da variabilidade espacial da umidade do solo no regime hidrológico ?
- ↳ Quais são os fatores ambientais (clima, geologia, solos, vegetações, etc.) que explicam a distribuição regional das características do balanço hídrico ?
- ↳ Quais são os fatores ambientais que explicam a distribuição regional dos fluxos de sedimentos e das concentrações em elementos-traço ?

Objetivos aplicados (valorização das informações científicas)

- ↳ Gerar um Sistema de Informação Geográfica da bacia Amazônica, com dados hidrometeorológicos do DNAEE e os mapas temáticos do RADAMBRASIL.
- ↳ Estimar e modelisar o impacto das características das bacias sob os recursos hídricos.
- ↳ Adaptar os dados espacializados da umidade do solo para integração nos modelos hidrológicos.
- ↳ Desenvolver métodos novos de caracterização da textura das imagens a base de análises multifractais e sistemas de inteligência artificial.

4.2. METODOLOGIA

4.2.1. Hidrologia

Os estudos hidrológicos previstos baseiam-se na interpretação dos dados hidrometeorológicos fornecidos pela rede do DNAEE, a partir de aquisições metodológicas do programa anterior. Esses estudos serão desenvolvidos nas dependências do DNAEE em Brasília pelos pesquisadores daquele órgão e do ORSTOM, com a participação de estudantes da UnB (estágios, mestrados, doutorados).

A ampliação da rede de teletransmissão de dados hidrológicos via satélite (convênio DNAEE-INPE) está em andamento [Guimarães *et al.*, 1995] e o número de estações passará, durante o período de 1997 a 1999, de 20 para 80, na Bacia Amazônica (Fig. 9), podendo chegar a 200 quando da implantação da rede telemétrica do SIVAM. Adaptações do sistema de processamento dos dados deverão ser realizadas, assim como o modelo de previsão de cheias, também deverá ser adaptado para integrar as informações dessas novas estações. A melhoria do modelo de previsão de cheias poderá ser realizada, num primeiro momento (1997), no Laboratório de Hidrologia Operacional (LHO-ORSTOM) de Montpellier (França) antes de ser implantado no DNAEE de Brasília.

A aquisição de um correntômetro de efeito Doppler (ADCP) pelo ORSTOM permite, hoje, medir rapidamente as descargas, com uma grande precisão e segurança, dos principais rios da bacia Amazônica (Fig. 11). Campanhas de medições de vazão têm sido regularmente organizadas nas principais estações hidrométricas do Amazonas e de seus grandes afluentes. No período 1995-1996, 6 campanhas foram organizadas na bacia Amazônica, durante as quais, 346 medições de vazão foram efetuadas (Fig. 12). Essas campanhas são organizadas pelos pesquisadores do Programa HiBAm dentro dos limites de tempo e de orçamento disponíveis.

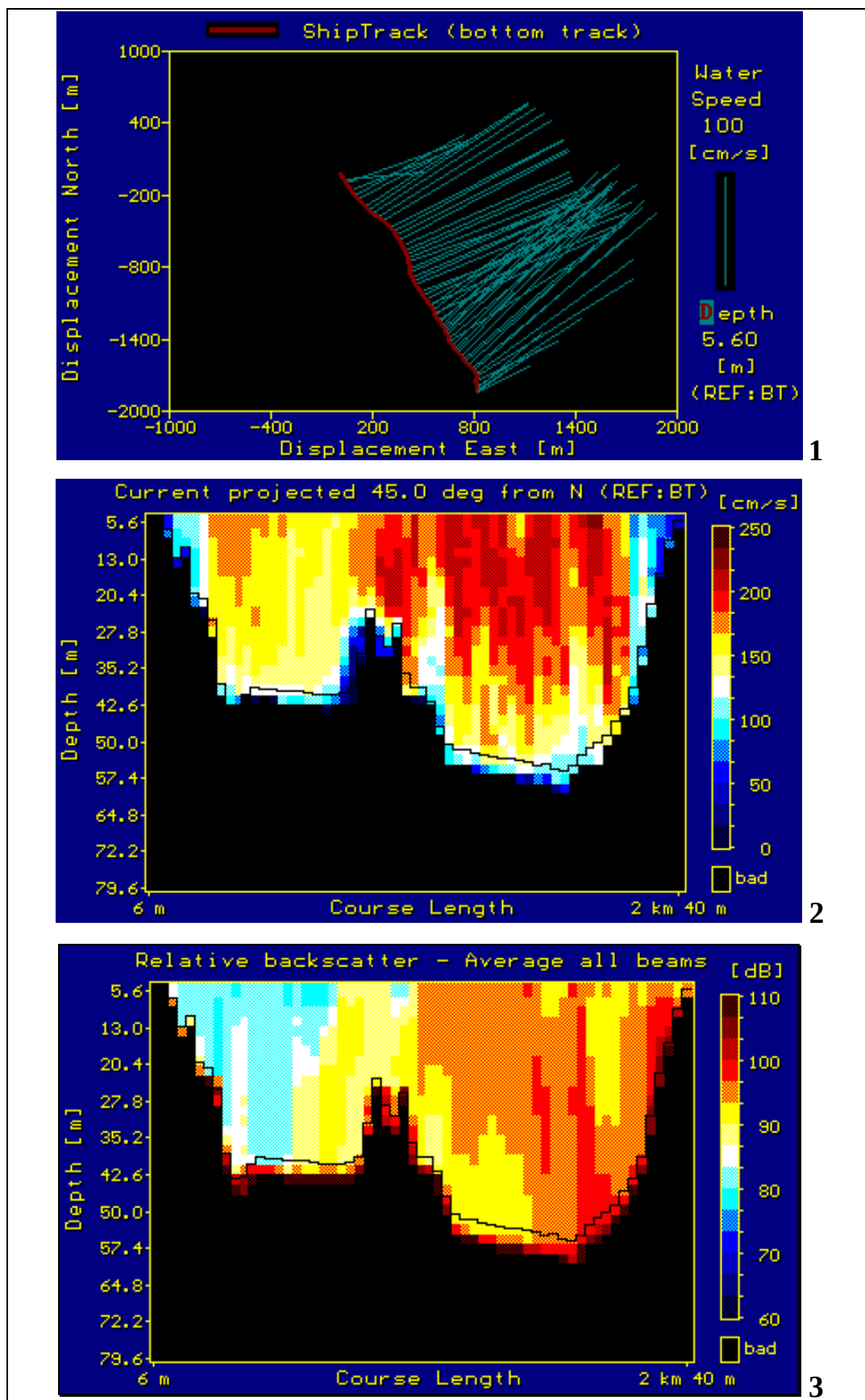


Fig. 11 : Medição de vazão com o ADCP
Rio Amazonas no Encontro das Águas [19/09/1994 : 133 880 m³/s]
1&2=Distribuição da velocidade na seção, 3=Distribuição das MES na seção

4.2.2. Sedimentos e Geoquímica

O conhecimento dos fluxos de material em suspensão (MES) requer a implantação de uma rede de estações de referência com amostragens regulares para acompanhar as variações rápidas das concentrações em MES. No Brasil, essas estações se inserem na rede hidrogeoquímica do DNAEE. Para o estudo proposto, 12 estações de referência sobre os principais afluentes do Amazonas, foram selecionadas (Fig. 13).

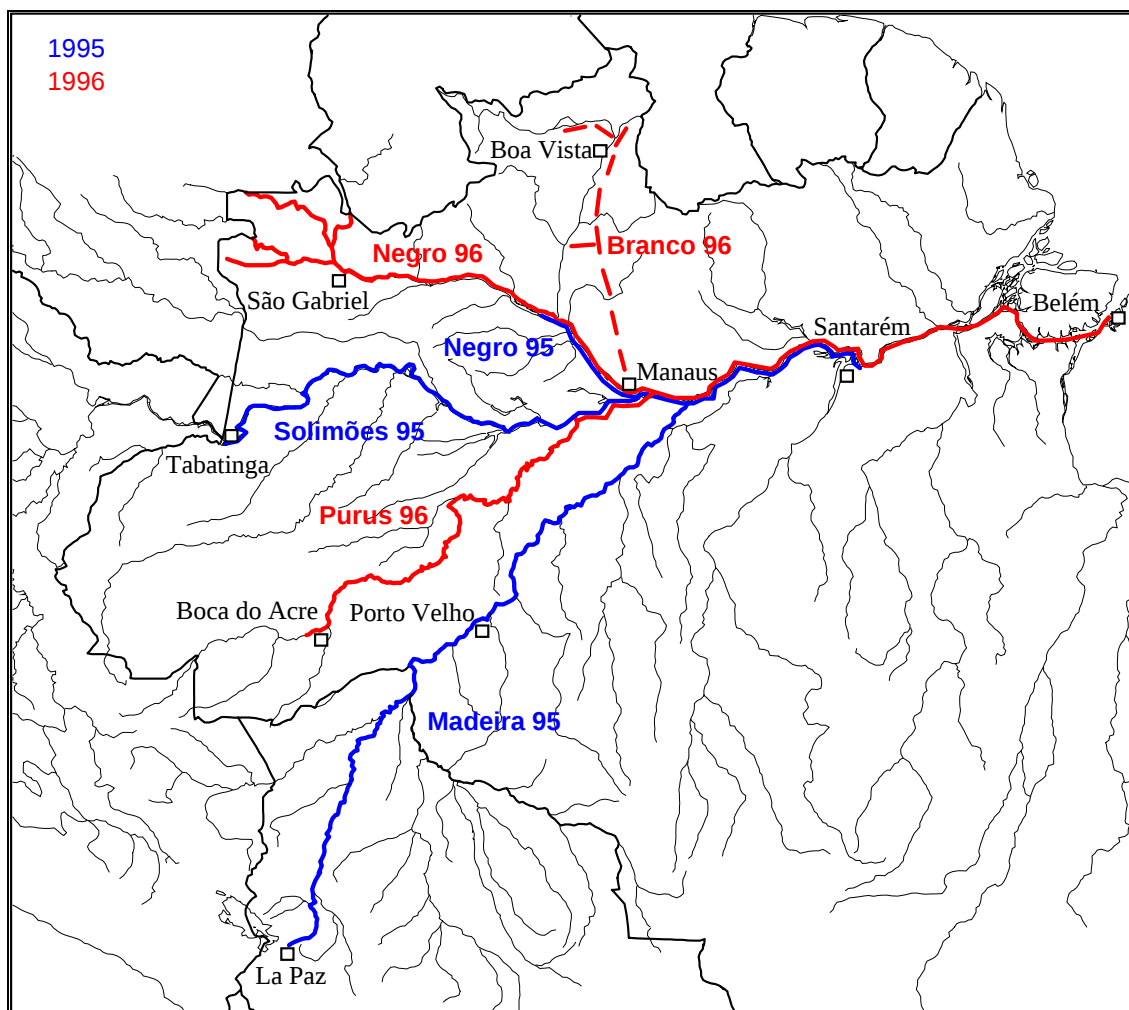


Fig. 12 : As campanhas do Projeto HiBAm no período 1995-1996.

Duas estações, instaladas na Bolívia, serão monitoradas em cooperação com os colegas do Programa HYGEOBAB (Cooperação ORSTOM/SENAMHI/UMSA) a fim de conhecer os aportes de um rio andino ao rio Amazonas. Essas estações, que serão equipadas pelo ORSTOM com condutivímetros e turbidímetros, serão objeto de um levantamento de MES a cada dez dias.

A informação obtida sobre essa rede será completada por campanhas de medição e amostragem nos principais rios da bacia. Nessas campanhas, amostras de grande volume (5 ou 10 litros) são coletadas em diferentes pontos da seção, e a diferentes profundidades, a fim de obter-se uma boa representatividade dos MES.

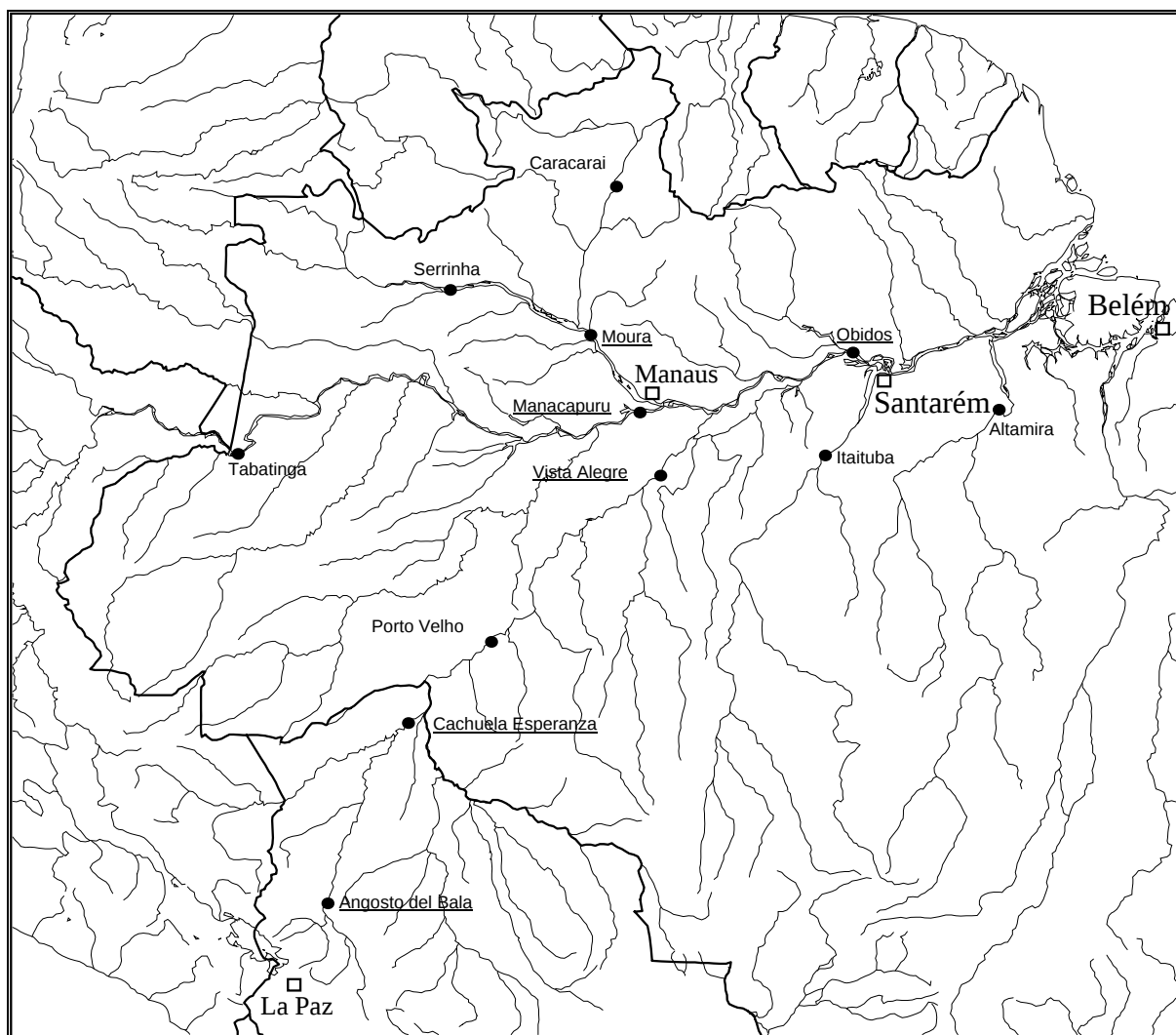


Fig. 13 : Estações de referência do programa HiBAm.

A utilização do ADCP permite, além da medição das vazões, avaliar com precisão a distribuição dos MES na seção (Fig. 11) após aferição da relação $MES=f(\text{intensidade})$. Essa informação permitirá calcular instantaneamente o fluxo de sedimento com rapidez e uma precisão inédita [Filizola e Guyot, 1996; Guyot *et al.*, no prelo].

Essas campanhas de amostragem, que são as mesmas que as de medições de vazão, são organizadas, também pelos pesquisadores do Programa HiBAm dentro dos limites de tempo e de orçamento disponíveis.

Os estudos geoquímicos finos (elementos traço) estão embasados, de um lado, em um protocolo de amostragem limpo (não contaminante) e, por outro, sobre uma rede analítica de bom desempenho. Para estudar a variabilidade temporal das concentrações em elementos-traço, estão previstas amostragens em algumas das estações de referência (estações sublinhadas da Fig. 13). Essas estações, que no Brasil fazem parte da rede hidrogeoquímica do DNAEE, serão objeto de uma amostragem mensal; o ORSTOM, nesse caso, assumirá os encargos dos equipamentos de medição, de amostragem, de filtração e de conservação das amostras.

A informação obtida por essa rede será complementada por campanhas de amostragem nos principais rios da bacia. As 6 campanhas realizadas em 1995-1996 (Fig. 12) permitiram coletar amostras de água, de matéria em suspensão e de sedimentos em 135 pontos. Essas campanhas de amostragem, que são as mesmas que as de medições de vazão e MES, portanto, são também organizadas pelos pesquisadores do Programa HiBAm dentro dos limites de tempo e de orçamento disponíveis.

As análises geoquímicas (matéria dissolvida e particulada) serão efetuadas pelo Laboratório de Geoquímica do Instituto de Geociências da UnB (Brasília). Análises complementares poderão ser feitas em laboratórios associados ao Programa HiBAm, como os dos PEGI-GBF (Anexo 3).

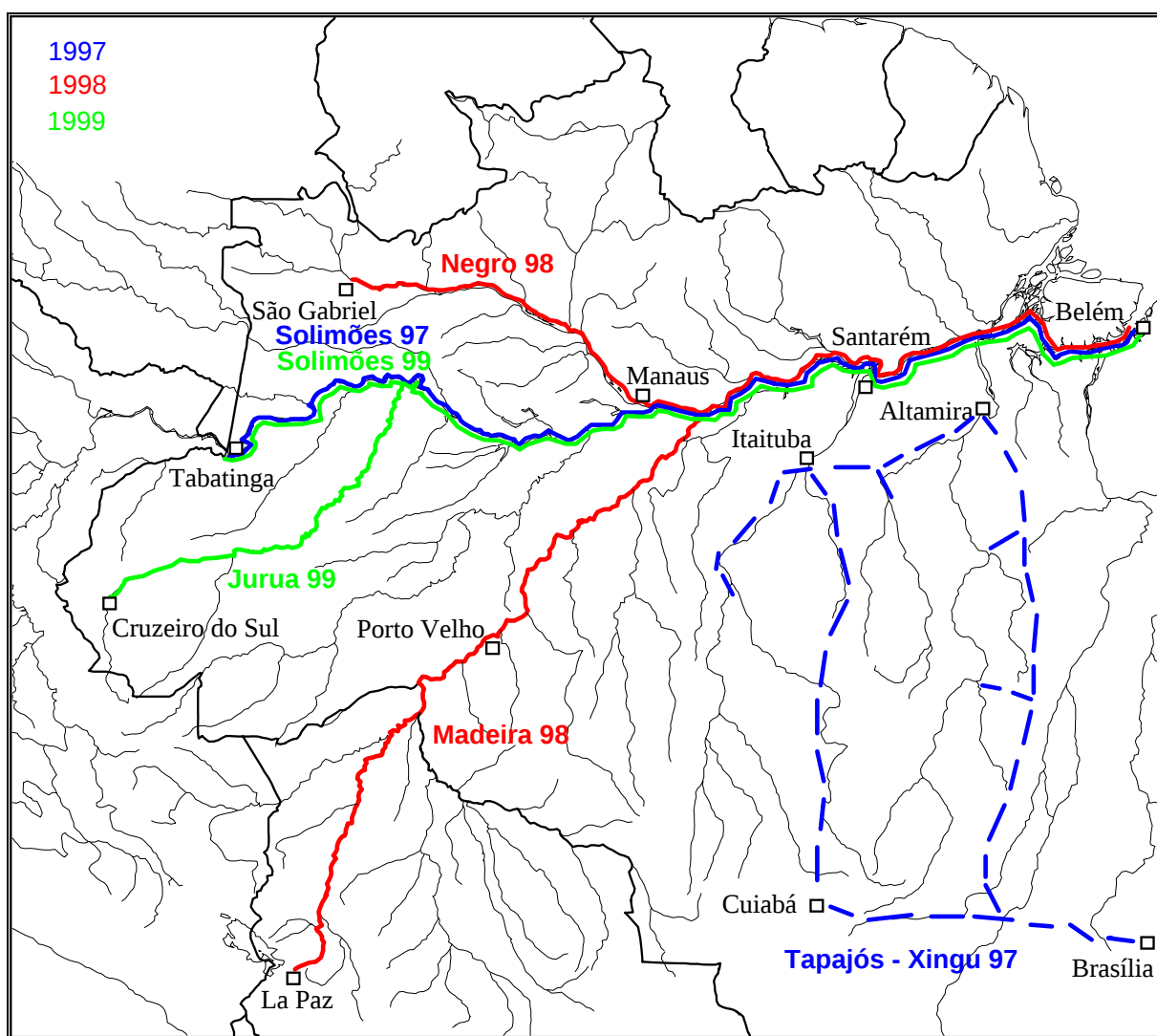


Fig. 14 : Previsão das campanhas para 1997-1998-1999.

4.2.3. Distribuição espacial e Sistema de Informação Geográfica

Nessa parte do programa será estudada a variabilidade espacial das características físicas da bacia em três diferentes escalas:

↳ Uma escala hectométrica: será estudado o comportamento de alvos absorventes da radiação solar debaixo de uma cobertura vegetal homogênea. Este estudo permitirá explicar as variações observadas na textura das imagens de floresta densa, variações relacionadas com a variabilidade espacial da umidade do solo (Fig. 15).

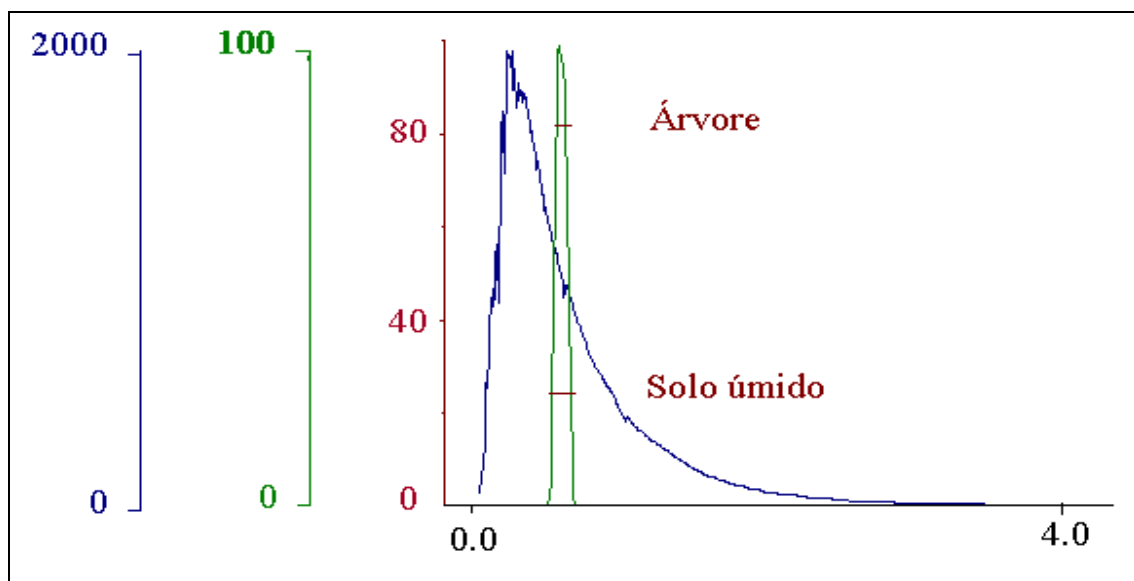


Fig. 15 : Espectros teóricos de um solo úmido e de uma árvore.

— Espectro solar em W/m^2 Visibilidade: 5 km, dia: 07/01/92 - 09H00 03°00 N, 13°00 E, angulo de incidência de 42,1° e azimuth de 128,5° Captor HRV3 SPOT (%)
— Assinatura espectral teórica calculada com os parâmetros acima

↳ Uma escala quilométrica: Na escala de bacia onde serão estudadas as relações entre as estruturas espaciais observadas numa imagem de satélite e os sistemas de solo.

Essa parte do programa, principalmente as missões no campo, será realizada em colaboração com o programa DYLAT - « Organização e funcionamento hidrobiogeoquímico das coberturas lateríticas da Amazônia »(CNPq - ORSTOM \ USP). Será estudada principalmente em relação com o "Laboratoire de Télédétection ORSTOM de Nouméa" (CV no anexo 3) os problemas de caracterização da textura das imagens e da segmentação automática por inteligência artificial.

↳ Uma meso-escala (1000 até 100 000 km^2): Nessa escala, será definido um sistema de gerenciamento e modelização permitindo o cruzamento espacial de dados hidrológicos, pedológicos e do meio ambiente tal como os mapas geológicos, de vegetação, de relevo e do uso atual da terra (Fig. 16).

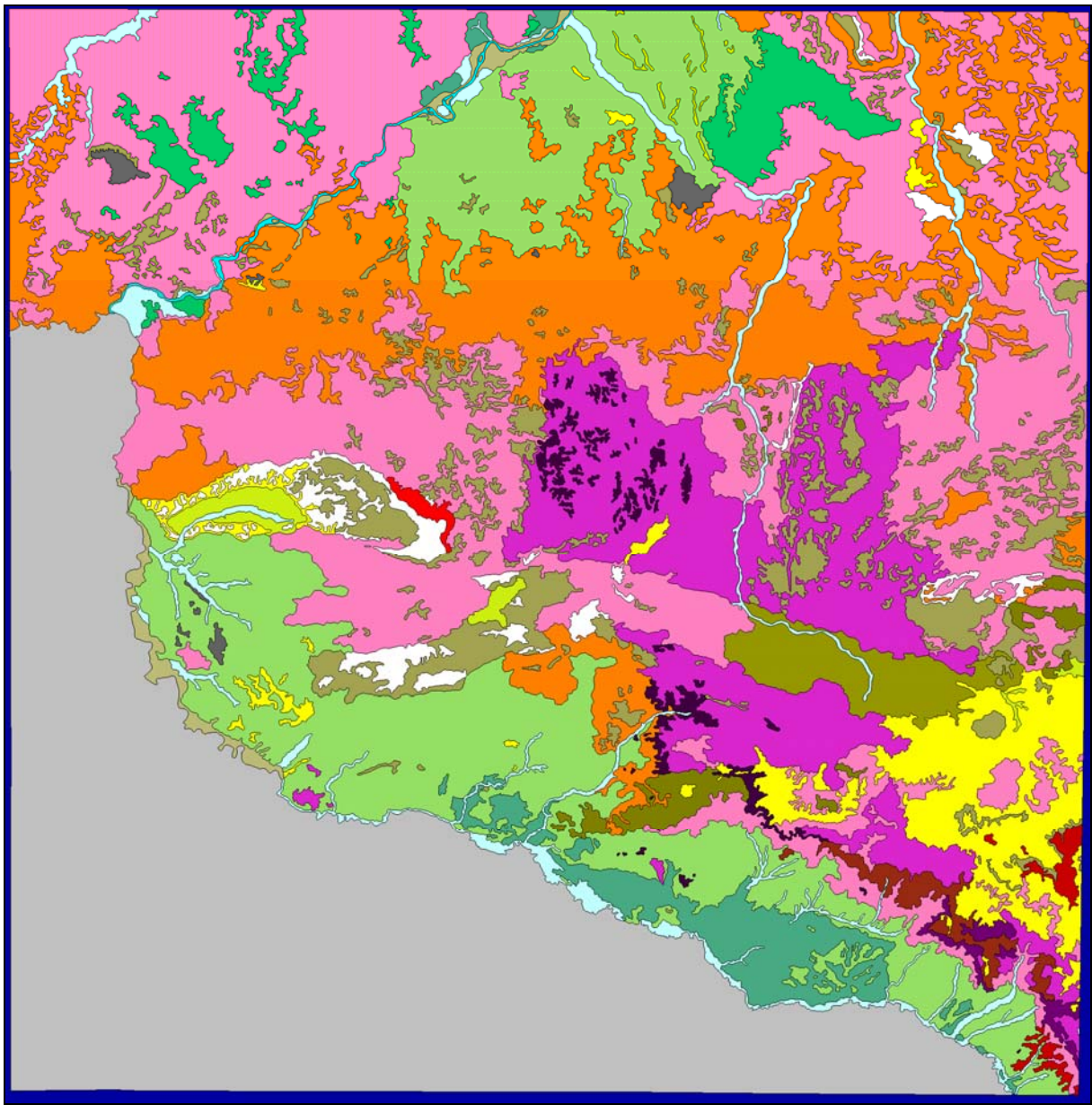


Fig. 16 : Mapa dos solos do Estado de Rondônia
(Fonte: Projeto RADAMBRASIL - Mapa Exploratório de Solos
Folhas Porto Velho SC 20 (1978) e Guaporé SD 20 (1979) Escala 1: 1.000.000)

4.3. EQUIPES BRASILEIRA E FRANCESA ENVOLVIDAS NO PROJETO

⇒ Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica (DNAEE), Brasília.

⇒ Instituto de Geociências da Universidade de Brasília (IG-UnB), Brasília.

⇒ Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento em Cooperação (ORSTOM).

Coordenadores :

Coordenador brasileiro :	Eurídes de OLIVEIRA	DNAEE
Vice-Coordenador brasileiro :	Marcel DARDENNE	UnB-IG
Coordenador francês :	Jean Loup GUYOT	ORSTOM

4.3.1. Equipe Brasileira permanente :

➤ DNAEE

- Eurídes de OLIVEIRA	(Hidrologia)	1997-1999
- Valdemar GUIMARÃES	(Hidrologia)	1997-1999
- Mauro RODRIGUES	(Hidrologia)	1997-1999
- Naziano FILIZOLA	(Sedimentos & Geoquímica)	1997-1999
- Clayton ÁVILA	(Distribuição espacial & SIG)	1997-1999

➤ UnB-IG

- Marcel DARDENNE	(Sedimentos & Geoquímica)	1997-1999
- Geraldo BOAVENTURA	(Sedimentos & Geoquímica)	1997-1999
- Roberto VENTURA	(Sedimentos & Geoquímica)	1997-1999
- Paulo MENESES	(Distribuição espacial & SIG)	1997-1999

CV no Anexo 1

4.3.2. Equipe Francesa permanente (ORSTOM) :

- Jean Loup GUYOT	(Hidrologia - Sedimentos & Geoquímica)	1997-1999
- Alain LARAQUE	(Hidrologia - Sedimentos & Geoquímica)	1997-1999
- Jacques CALLEDE	(Hidrologia)	1997-1999
- Gérard COCHONNEAU	(Hidrologia)	1998-1999
- Patrick SEYLER	(Sedimentos & Geoquímica)	1997-1999
- Frédérique SEYLER	(Distribuição espacial & SIG)	1997-1999

CV no Anexo 2

4.3.3. Equipe Francesa em missões :

A equipe francesa desse projeto participa também no Programa de Estudo do Meio Ambiente da Geosfera Intertropical (PEGI-GBF), que trabalha sobre a hidrobiogeoquímica dos aportes no oceano Atlântico tropical (Amazonas, Congo, etc.). Por essa razão, há colaborações com pesquisadores franceses de diversos organismos, que fazem análises específicas para o Programa HiBAm, e que poderão participar de algumas campanhas na Amazônia brasileira.

CV no Anexo 3

4.4. CRONOGRAMA DE TRABALHO

4.4.1. Hidrologia	1997	1998	1999
Extensão da rede de teletransmissão via satélite	X	X	X
Melhoria do modelo de previsão	X	X	
Valorização do balanço hídrico	X		
Estudo dos regimes hidrológicos		X	X
Extensão às outras bacias			X
Campanhas de medição de vazão	X	X	X
4.4.2. Sedimentos & geoquímica	1997	1998	1999
Estações de referência	X	X	X
Campanhas de amostragem (*)	X	X	X
Análises geoquímicas (**)	X	X	X
4.4.3. Solos e SIG	1997	1998	1999
Desenvolvimento do SIG « HiBAm »	X	X	
Cruzamento dos dados hidrometeorológicos com SIG		X	X
Comportamento espectroradiométrico de solos com vegetação	X	X	X
Caracterização da textura das imagens de satélite	X	X	X

(*) Duas campanhas de amostragem estão previstas anualmente (Fig. 14).

(**) O número de amostras coletadas será da ordem de 150 por ano (2 x 50 para as campanhas e 4 x 12 para as estações de referência).

4.5. CRONOGRAMA FINANCEIRO

O programa HiBAm recebe financiamento de diversas origens que encontram-se resumidas na tabela 3, com o orçamento de 1996 (sem considerar os salários).

Orçamento aproximativo do programa HiBAm em 1996

	Reais	Francs	%
CNPq	10 000	52 000	5
DNAEE	110 000	572 000	59
ORSTOM	29 000	150 000	15
PEGI-GBF	38 000	200 000	21
TOTAL	187 000	974 000	

Os cronogramas financeiros para os anos de 1997 à 1999 são relativos às campanhas previstas nesses períodos, e duas viagens à França por ano, para os pesquisadores brasileiros. O simpósio previsto para 1996 foi transferido em 1998.

CRONOGRAMA FINANCEIRO - Ano 1997

CNPq/SCI - Superintendência de Cooperação e Intercâmbio						Processo :
CRONOGRAMA FINANCEIRO (COOPERAÇÃO BILATREAL)						Convênio/País :
Item	Evento Descrição	Beneficiário Nome completo	Elem. uso CNPq	Passagem Trecho	Diárias Quant. Início/Term.	Data Prev. Valor US\$ Uso CNPq
1.1.	Campanha Solimões	Patrick SEYLER		BSB/TBT-MAO/BSB	30	15/04-15/05
		Jean Loup GUYOT		BSB/MAO-BEL/BSB	30	15/05-15/06
		Jacques CALLEDE		BSB/MAO-BEL/BSB	15	01/06-15/06
1.2.	Campanha Tapajós	Alain LARAQUE		-----	30	01/10-30/11
		Jean Loup GUYOT		-----ITB/BSB	15	01/10-15/10
		Patrick SEYLER		BSB/ITB-----	15	15/10-30/10
2.1.	Simpósio ABRH	Jean Loup GUYOT		BSB/VIX/BSB	5	15/11-20/11
		Patrick SEYLER		BSB/VIX/BSB	5	15/11-20/11
		Alain LARAQUE		BSB/VIX/BSB	5	15/11-20/11
2.2.	Missões Técnicas	Jacques CALLEDE		BSB/MAO-STM/BSB	10	01/05-10/05
		Jacques CALLEDE		BSB/RIO/BSB	5	21/07-25/07
		Frédérique SEYLER		BSB/GRU/BSB	10	20/09-30/09
3.1.	Visitas Técnicas	DNAEE		BSB/Montpellier/BSB	15	20/04-05/05
		DNAEE		BSB/Paris/BSB	10	01/07-11/07
		UnB		BSB/Montpellier/BSB	30	01/09-30/09

CRONOGRAMA FINANCEIRO - Ano 1998

CNPq/SCI - Superintendência de Cooperação e Intercâmbio						Processo :
CRONOGRAMA FINANCEIRO (COOPERAÇÃO BILATREAL)						Convênio/País :
Item	Evento Descrição	Beneficiário Nome completo	Elem. uso CNPq	Passagem Trecho	Diárias Quant.	Data Prev. Início/Term. Valor US\$ Uso CNPq
1.1.	Campanha Madeira	Patrick SEYLER		BSB/LPB-MAO/BSB	20	01/04-20/04
		Alain LARAQUE		BSB/LPB-BEL/BSB	35	01/04-05/05
		Jacques CALLEDE		BSB/MAO-BEL/BSB	15	20/04-05/05
1.2.	Campanha Negro	Alain LARAQUE		BSB/SLJ-BEL/BSB	30	01/09-30/09
		Jean Loup GUYOT		BSB/SJL-MAO/BSB	15	01/09-15/09
		Patrick SEYLER		BSB/MAO-BEL/BSB	15	15/09-30/09
2.1.	Enc. Técnico	Jacques CALLEDE		BSB/CGH/BSB	5	
		Jacques CALLEDE		BSB/RIO/BSB	5	
		Alain LARAQUE		BSB/RIO/BSB	5	
		Frédérique SEYLER		BSB/GRU/BSB		10
3.1.	Visitas Técnicas	DNAEE		BSB/Paris/BSB	10	
		DNAEE		BSB/Montpellier/BSB	10	
		UnB		BSB/Montpellier/BSB	30	
		UnB		BSB/Bordeaux/BSB	30	
4.1.	Simpósio Brasília					01/06-05/06

CRONOGRAMA FINANCEIRO - Ano 1999

CNPq/SCI - Superintendência de Cooperação e Intercâmbio						Processo :
CRONOGRAMA FINANCEIRO (COOPERAÇÃO BILATREAL)						Convênio/País :
Item	Evento Descrição	Beneficiário Nome completo	Elem. uso CNPq	Passagem Trecho	Diárias Quant.	Data Prev. Início/Term. Valor US\$ Uso CNPq
1.1.	Campanha Jurua	Alain LARAQUE		BSB/CZS-BEL/BSB	35	01/04-05/05
		Jean Loup GUYOT		BSB/CZS-MAO/BSB	20	01/04-20/04
		Patrick SEYLER		BSB/MAO-BEL/BSB	15	20/04-05/05
1.2.	Campanha Solimões	Alain LARAQUE		BSB/TBT-BEL-BSB	35	01/09-05/10
		Patrick SEYLER		BSB/TBT-MAO/BSB	20	01/09-20/09
2.1.	Simpósio ABRH	Jean Loup GUYOT Patrick SEYLER Alain LARAQUE				
2.2.	Enc. Técnico	Jacques CALLEDE		BSB/CGH/BSB	5	
		Alain LARAQUE		BSB/RIO/BSB	5	
		Frédérique SEYLER		BSB/GRU/BSB		10
3.1.	Visitas Técnicas	DNAEE		BSB/Paris/BSB	10	
		DNAEE		BSB/Montpellier/BSB	10	
		UnB		BSB/Montpellier/BSB	30	
		UnB		BSB/Bordeaux/BSB	30	

4.6. FORMAS DE ACOMPANHAMENTO E DE VALORIZAÇÃO DA PESQUISA

4.6.1. Banco de dados

Dois bancos de dados georreferenciados serão desenvolvidos pelo Programa HiBAm :

- ↳ Um banco de dados hidrometeorológicos homogeneizado da bacia sob responsabilidade do DNAEE em Brasília;
- ↳ Um banco de dados hidrogeoquímicos da bacia, sob responsabilidade compartilhada entre a UnB e o DNAEE, em Brasília. Um prazo de confidencialidade de 2 anos, a partir da data de amostragem, será dado aos dados para permitir aos pesquisadores envolvidos a publicação dos resultados.
- ↳ Um CD-ROM com o banco de dados processados será editado no final do projeto para distribuição aos participantes do programa (DNAEE, UnB, ORSTOM).

4.6.2. Publicações

A interpretação dos dados deverá ser realizada conjuntamente pelos pesquisadores envolvidos dos diferentes institutos (DNAEE, UnB, ORSTOM). Todas as publicações deverão fazer referência ao Programa HiBAm (DNAEE-UnB-CNPq/ORSTOM). Essas publicações serão de dois tipos :

- ↳ Documentos de síntese (em português): Relatório de campanhas, mapas temáticos, etc;
- ↳ Publicações científicas em revistas nacionais e internacionais.

4.6.3. Valorização e resultados científicos

Além da publicação de artigos científicos e de mapas temáticos, a valorização dos resultados pode ser considerada sob diversos aspectos :

- ↳ Organização de seminários e simpósios : 1 simpósio previsto em Junho de 1998,
- ↳ Geração de material didático sobre o tema em CD-ROM e/ou Home-Page (Internet),
- ↳ Instrumentos de regionalização e modelagem dos resultados :
 - Previsão das cheias do Amazonas (Rede de alerta via satélite e modelo),
 - Modelagem dos aportes hídricos no oceano Atlântico,
 - Modelagem do impacto da variabilidade climática sobre os recursos hídricos,
 - Modelagem dos fluxos de sedimentos na bacia,
 - Modelagem da contaminação dos rios da bacia.

4.6.4. Formação técnica

Estão previstas duas viagens à França, por ano, sendo uma de longa duração (> 1 mês), para a formação de pesquisadores brasileiros confirmados em laboratórios franceses associados ao Programa HiBAm .

Por fim, o Programa HiBAm garante uma formação técnica contínua aos hidrólogos do DNAEE (teletransmissão, via satélite, de dados, hidrometria dos grandes rios por medição de descarga ADCP), assim como aos pesquisadores do Instituto de Geociências da UnB (análises dos elementos-traço). Da mesma forma, conferências de participantes do programa (DNAEE, ORSTOM e outros), sobre temas específicos, estão previstas na UnB.

5. REFERÊNCIAS

5.1. REFERENCIAS DO PROJETO HIBAM

- Callède J. 1982. Utilisation de la télétransmission par satellite pour le réseau hydrométrique brésilien. Rapport final. Publ. ORSTOM, Bondy, 66 p.
- Callède J., Claudino L.J. 1987. Cooperação Franco-Brésilienne en Amazonie : transmission par satellite des hauteurs d'eau de l'Amazonie et de ses affluents, 7 p. In Colloque sur la télémessure et la transmission des données hydrologiques, OMM, Toulouse, Mars 1987.
- Callède J., Claudino L.J., Fonseca V. 1986. Transmission par satellite des hauteurs d'eau de l'Amazonie et de ses affluents. Hydrologie Continentale, 1(2) : 95-110.
- Callède J., Guyot J.L., Molinier M., Guimarães V., Oliveira E., Filizola N. (no prelo). La variabilité des débits de l'Amazonie à Óbidos (Amazonas, Brésil). In Sustainability of Water Resources under increasing uncertainty, IAHS, Rabat, April-May 1997.
- Callède J., Oliveira E. de, Guimarães V., Rodrigues M. 1996. Use of satellite communications of hydrometric data for the whole of Brazil. Journal des Sciences Hydrologiques, 41(6) : 903-913.
- Callède J., Oliveira E., Guimarães V., Rodrigues M. 1995. Utilisation de la télétransmission par satellite des données hydrométriques sur l'ensemble du Brésil. Publ. HiBAm, Brasília, 14 p.
- Cappelaere B., Lubes Niel H., Berkhoff C., Thepaut H., Guyot J.L., Molinier M., Oliveira E., Rodrigues M. 1996. Prévion des crues de l'Amazonie, 355-366. In L'hydrologie tropicale, IAHS, Paris, Mai 1995.
- Cappelaere B., Paturel J.E., Servat E., Guyot J.L. (no prelo). Prévion des crues des grands fleuves tropicaux : exemples de l'Amazonie (Brésil) et du Chari (Tchad). In Flow forecasting under conditions of limited data, IAHS, Rabat, April-May 1997.
- Cappelaere B., Rodrigues M., Guyot J.L., Fritsch J.M. 1995. Modélisation des crues amazoniennes pour la prévion des niveaux à Manaus. In Journées Franco-Roumaines, Montpellier, Septembre 1995.
- Claudino L.J. 1983. Aquisição de dados em tempo real, 279-301. In 5^{to} Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos, ABRH, Blumenau, Novembro de 1983, Anais 1.
- Costa Barros M., Praciano Garcia L.M., Hiez G., Rancan L., de Oliveira E. 1985. Bacia do Rio Amazonas. Boletim Pluviométrico, P-1.01. DNAEE, Brasília, 116 p.
- DNAEE - ORSTOM. 1987. Cooperação Franco-Brasileira na Amazônia. Instalação da rede de transmissão via satélite dos níveis de água do Rio Amazonas e seus afluentes. 12 p.
- DNAEE - ORSTOM. 1994. Mapa de disponibilidade hídrica da Bacia Amazônica do Brasil. Publ. DNAEE-CGRH Brasília.
- DNAEE. 1992. Mapa de Disponibilidade hídrica do Brasil. Carte des ressources hydriques du Brésil, Publ. DNAEE-CGRH, Brasília.
- DNAEE. 1993. Mapa de Isoietas médias anuais do Brasil. Carte de précipitation moyenne du Brésil. Publ. DNAEE-CGRH, Brasília.
- DNAEE. 1995. Relatório de gestão 1995. Brasília, 47 p.
- Filizola N., Guyot J.L. 1994. The DNAEE sedimentometric network, Amazon region, Brazil, 26-31. In Sediment quality monitoring and assessment, GEMS, Buenos Aires, June 1994.
- Filizola N., Guyot J.L. 1996. Medição do fluxo de sedimentos com correntômetro por efeito Doppler (ADCP) na bacia Amazônica, 149-157. In II Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, ABRH, Rio de Janeiro, Setembro de 1996.
- Guimarães V. 1996. Rede básica hidrometeorológica nacional. Publ. DNAEE, Brasília, 22 p.
- Guimarães V., Cudo K.J., Callède J. 1993. Os avanços da gestão da rede hidrométrica brasileira através da telemetria por satélite, 219-226. In X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Gramada, Novembro de 1993, Anais 4.
- Guimarães V., Cudo K.J., Callède J. 1995. Os avanços da gestão da rede hidrométrica Brasileira através da telemetria por satélite. A Água em Revista, 3(4) : 21-25. CPRM, Rio de Janeiro.

- Guimarães V., Guyot J.L., Conceição S.C. 1993. Medição de descarga líquida no Rio Amazonas em Óbidos. Publ. DNAEE-CGRH, Brasília, 50 p.
- Guimarães V., Guyot J.L., Conceição S.C. 1993. Pesquisa de medição de descarga líquida em grandes rios. Rio Amazonas em Óbidos. Publ. DNAEE-CGRH, Brasília, 57 p.
- Guimarães V., Guyot J.L., Conceição S.C. 1994. Medição de descarga líquida em grandes rios. Rio Amazonas em Óbidos. Relatório Técnico da maior medição de descarga líquida realizada no mundo (279 000 m³/s). Publ. DNAEE-CGRH, Brasília, 49 p.
- Guimarães V., Jacon G. 1983. Calibragem em estações fluviométricas da bacia amazônica. Aplicação do método Gradiente Linimétrico, 473-481. In 5^o Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos, ABRH, Blumenau, Novembro de 1983, Anais 1.
- Guyot J.L., Bourges J., Calle H., Cortes J., Hoorelbecke R., Roche M.A. 1989. Transport of suspended sediments to the Amazon by an andean river : the River Mamore, Bolivia, 106-113. In River Sedimentation, IRTCES, Beijing, November 1989.
- Guyot J.L., Bourges J., Cortes J., Jouanneau J.M., Quintanilla J., Roche M.A. 1991. Regimes hidroquímicos e dos sedimentos dos rios da bacia amazônica da Bolívia, 149-158. In IX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Rio de Janeiro, Novembro 1991, Publ. ABRH.
- Guyot J.L., Bourges J., Cortez J. 1994. Sediment transport in the Rio Grande, an Andean river of the Bolivian Amazon drainage basin, 223-231. In Variability in stream erosion and sediment transport, IAHS, Canberra, Dec. 1994.
- Guyot J.L., Bourges J., Hoorelbecke R., Roche M.A., Calle H., Cortes J., Barragan M.C. 1988. Exportation de matières en suspension des Andes vers l'Amazonie par le Rio Béni, Bolivie, 443-451. In Sediment Budgets, M.P. Bordas & D.E. Walling (eds.), IAHS Publ. 174.
- Guyot J.L., Calle H., Cortes J., Pereira M. 1990. Transport de matières dissoutes et particulaires des Andes vers le Rio de La Plata par les tributaires boliviens (rios Pilcomayo et Bermejo) du Rio Paraguay. Hydrological Sciences Journal 35(6) : 653-665.
- Guyot J.L., Callède J., Guimarães V., Filizola N., Santos J.B., Longuinhos R. 1995. Segunda campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos nos rios Negro e Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 57 p.
- Guyot J.L., Corbin D., Quintanilla J., Calle H. 1991. Hydrochimie des lacs dans la région de Trinidad (Amazonie bolivienne). Influence d'un fleuve andin : le Rio Mamoré. Revue d'Hydrobiologie Tropicale 24(1) : 3-12.
- Guyot J.L., da Conceição S., Guimarães V., dos Santos J.B., Longuinhos R. 1995. Medição de vazão com ADCP - Primeiros resultados na bacia Amazônica. A Água em Revista, 3(4) : 26-30. CPRM, Rio de Janeiro.
- Guyot J.L., Filizola N., Guimarães V. (no prelo). Amazon suspended sediment yield measurements using an Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP). First results. In Hydrology in the Humid Tropic Environment, IAHS, Kingston, November 1996.
- Guyot J.L., Filizola N., Guimarães V. 1996. Quarta campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Solimões e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 61 p.
- Guyot J.L., Filizola N., Guimarães V. 1996. Quinta campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Negro e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 58 p.
- Guyot J.L., Filizola N., Guimarães V. 1997. Sexta campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Purus e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 46 p.
- Guyot J.L., Filizola N., Guimarães V., Fernandes U., Longuinhos R., Rios M., Silva G. 1995. Terceira campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Madeira e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 62 p.
- Guyot J.L., Filizola N., Quintanilla J., Cortez J. 1996. Dissolved and sediment yields in the Rio Madeira basin, from Bolivian Andes to the Amazon, 55-63. In Erosion and Sediment yield : Global and Regional Perspectives, IAHS, Exeter, July 1996.
- Guyot J.L., Guimarães V., Santos J.B., Longuinhos R., Conceição S. da. 1994. Primeira campanha de medições de vazão com ADCP no Rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 29 p.
- Guyot J.L., J. Quintanilla, J. Cortes, N. Filizola. 1995. Les flux de matières dissoutes et particulaires des Andes de Bolivie vers le Rio Madeira en Amazonie brésilienne, 39-49. In Aguas, Glaciares y Cambios Climaticos en los Andes Tropicales, La Paz, Junio 1995.

- Guyot J.L., Jouanneau J.M., Quintanilla J., Wasson J.G. 1993. Les flux de matières dissoutes et particulaires exportés des Andes par le Rio Béni (Amazonie bolivienne), en période de crue. Geodinamica Acta, 6(4) : 233-241.
- Guyot J.L., Molinier M., de Oliveira E., Cudo K.J., Guimarães V. 1994. Nouveautés sur les débits monstrueux de l'Amazone. Revue de Géographie Alpine, 12 : 77-83.
- Guyot J.L., Molinier M., Oliveira E. de, Cudo K.J., Guimarães V.S. 1993. Balanço hídrico do Rio Negro, 535-544. In X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Gramada, Novembro de 1993, Anais 2.
- Guyot J.L., Quintanilla J., Calliconde M., Calle H. 1993. Distribución regional de la hidroquímica en la cuenca amazónica de Bolivia, 135-144. In Seminario sobre el PHICAB, M.A. Roche, J. Bourges, E. Salas & C. Diaz (eds.), La Paz, Nov. 1992.
- Guyot J.L., Roche M.A., Noriega L., Calle H., Quintanilla J. 1990. Salinities and Sediment Transport in the Bolivian Highlands. Journal of Hydrology 113 : 147-162.
- Guyot J.L., Wasson J.G. 1994. Regional pattern of riverine Dissolved Organic Carbon in the Bolivian Amazonian drainage basin. Limnology and Oceanography, 39(2) : 452-458.
- Hiez G. 1985. Le vecteur régional et les fluctuations climatiques. In Climat et développement, Journées ORSTOM, Paris, Septembre 1985.
- Hiez G., Cochonneau G., Séchet P., Fernandes U.M. 1991. Aplicação do método do Vetor Regional à análise da pluviometria anual da bacia amazônica, 367-377. In 9º Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Rio de Janeiro, Anais 1.
- Hiez G., Cochonneau G., Séchet P., Fernandes U.M. 1992. Application de la méthode du vecteur régional à l'analyse de la pluviométrie annuelle du bassin amazonien. Veille Climatique Satellitaire, 43 : 39-52.
- Hiez G., Guimarães V.S., Rancan L., Costa Barros M., Pedrollo O., Pontes P.R. 1986. O Vetor Regional e as flutuações climáticas. Informativo Técnico, N° 7. DNAEE, Brasília, 16 p.
- Hiez G., Rancan L. 1983. Aplicação do método do vetor regional no Brasil, 205-227. In 5º Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos, ABRH, Blumenau, Novembro de 1983, Anais 3.
- Hiez G., Rancan L., Barros M.C., Pedrollo O. 1987. Le vecteur régional et les fluctuations climatiques, 101-116. In Journées Hydrologiques de l'ORSTOM, Montpellier.
- Hiez G., Rancan L., Costa Barros M., Jacon G. 1983. Vetor Regional. Informativo Técnico, N° 3. DNAEE, Brasília, 34 p.
- Jacon G. 1986. Estudo da curva chave do posto de Manacapuru no Rio Solimoes. Publ. DNAEE, Brasília, 45 p.
- Jacon G. 1987. Jaugeage de l'Amazone à Obidos par les méthodes du bateau mobile et des grands fleuves. Hydrologie Continentale, 2(2) : 117-126.
- Jacon G., Cudo K.J. 1984. Curso sobre técnicas de medição de descarga líquida em grandes rios, Manaus, Junho de 1984. Publ. DNAEE, Brasília, 48 p.
- Jacon G., Cudo K.J. 1985. Curso sobre técnicas de medição de descarga líquida em grandes rios, Manaus, Maio de 1985. Publ. DNAEE, Brasília, 86 p.
- Jacon G., Cudo K.J. 1987. Calibragem de posto fluviométrico : roteiro, cuidados e recomendações, 279-288. In 7º Simpósio de recursos hídricos, ABRH, Salvador, Novembro de 1987, Anais 2.
- Jacon G., Cudo K.J. 1987. Medições de descarga líquida dos rios Solimões e Amazonas pelo método do barco em movimento, 358-368. In 7º Simpósio de recursos hídricos, ABRH, Salvador, Novembro 1987, Anais 2.
- Jacon G., Cudo K.J. 1989. Hidrologia : Curva-Chave, Análise e Traçado. Publ. DNAEE-ORSTOM, Brasília, 273 p.
- Jacon G., Cudo K.J., Ceotto F. 1986. Curso sobre técnicas de medição de descarga líquida em grandes rios, Manaus, Agosto de 1986. Publ. DNAEE, Brasília, 88 p.
- Jacon G., Cudo K.J., Ceotto F. 1987. Curso sobre técnicas de medição de descarga líquida em grandes rios, Manaus, Junho de 1987. MME/DNAEE, Manaus, 91 p.
- Jacon G., Cudo K.J., Ceotto F. 1988. Curso sobre técnicas de medição de descarga líquida em grandes rios, Manaus, Agosto de 1988. MME/DNAEE, Manaus, 90 p.
- Jacon G., Guimarães V. 1985. Pesquisas hidrológicas no Rio Solimões. In VI Simposio Recursos Hídricos, ABRH, São Paulo, Novembro de 1985.
- Molinier M. 1992. Régionalisation des débits du bassin amazonien. In 8èmes Journées Hydrologiques, ORSTOM, Montpellier.

- Molinier M., Cudo K.J., Guimarães V.S. 1992. Disponibilidade de água na bacia amazônica. In 2^{do} Simpósio Internacional de Estudos Ambientais em Florestas Tropicais Umidas, Forest'92, Rio de Janeiro.
- Molinier M., Guyot J.L., Callède J., Oliveira E. de, Guimarães V., Cudo K.J., Aquino M. de. 1993. Hidrologia de la cuenca amazónica brasileira: HIBAM. Primeros resultados sobre la cuenca del Río Madeira, 155-164. In Seminário sobre el PHICAB, M.A. Roche, J. Bourges, E. Salas & C. Diaz (eds.), La Paz, Nov. 1992.
- Molinier M., Guyot J.L., de Oliveira E., Guimarães V., Chaves A. 1995. Hydrologie du bassin de l'Amazone, 335-344. In Grands Bassins Fluviaux Périalantiques, PEGI, Paris, Nov. 1993.
- Molinier M., Guyot J.L., Oliveira de E., Guimarães V. 1996. Les régimes hydrologiques de l'Amazone et de ses affluents, 209-222. In L'hydrologie tropicale, IAHS, Paris, Mai 1995.
- Molinier M., Guyot J.L., Oliveira E. de, Guimarães V., Chaves A. 1994. Hidrologia da Bacia do Rio Amazonas. A Água em Revista, 2(3) : 31-36. CPRM, Rio de Janeiro.
- Molinier M., Maia A.C.da S., Santos D.F dos. 1991. Balanço hídrico da bacia amazônica. Metodologia e primeiros resultados, 158-167. In 9^{no} Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Rio de Janeiro, Anais 1.
- Oliveira E. de, Cudo K.J., Aquino M. de, Guimarães V. 1993. A operação da rede hidrometeorológica da região amazônica, 237-246. In X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Gramado, Nov. 1993, Vol. 4.
- Oliveira E. de, Guimarães V., Callède J., Rodrigues M.S., Perreira S.P. 1994. Rede de teletransmissão via satélite para coleta de dados hidrometeorológicos na Amazônia legal. Publ. DNAEE-CGRH, Brasília, 30 p.
- Oliveira E., Guimarães V., Molinier M., Guyot J.L. 1995. Pesquisa aplicada ao gerenciamento de recursos hídricos na região amazônica, 2-19. In Primeiro Seminário de avaliação e perspectivas da Cooperação CNPq/ORSTOM, Brasília, Maio de 1995.
- Roche M.A., Fernandez C. 1988. Water Resources, Salinity and Salt Yields of the Rivers of the Bolivian Amazon. Journal of Hydrology 101 : 305-331.
- Roche M.A., Fernandez-Jauregui C., Aliaga A., Bourges J., Cortes C., Guyot J.L., Peña J., Rocha N. 1991. Water and salt balances of the Bolivian Amazon, 83-94. In Water Management of the Amazon Basin, Braga B.P.F. & Fernandez-Jauregui C. (eds.), Publ. Unesco-Rostlac, Montevideo.
- Seyler P., Guyot J.L., Maurice-Bourgoin M., Sondag F., Elbaz-Poulichet F., Etcheber H., Quintanilla J. (no prelo). Origin of trace elements in the Bolivian Amazonian drainage basin. In Hydrology in the Humid Tropic Environment, IAHS, Kingston, November 1996.
- Thepaut H. 1994. Prévision des crues de l'Amazone à Manaus. Publ. ENSEEIHT/ ORSTOM, Montpellier, 65 p.

5.2. OUTRAS REFERENCIAS

- Aller R.C., Aller J.Y., Blair N.E., Mackin J.E., Rude P.D., Stupakoff I., Patchineelam S., Boehme S.E., Knoppers B. 1991. Biogeochemical processes in Amazon shelf sediments. Oceanography : 27-32.
- Basu A.R., Sharma M., DeCelles P.G. 1990. Nd, Sr-isotopic provenance and trace element geochemistry of Amazonian foreland basin fluvial sands, Bolivia and Peru : implications for ensialic Andean orogeny. Earth and Planetary Science Letters, 100 : 1-17.
- Bedidi A., Cervelle B., Madeira J. & Pouget M. 1992. Moisture effects on visible spectral characteristics of lateritic soils. Soil science, 153,2: 129-141
- Bocquier G. 1971. Génèse et évolution de deux toposéquences de sols tropicaux du Tchad. Interprétation biogéodynamique. Thèse Sci. Univ. Strasbourg, 350 p.
- Boechat Lopes U., Menezes Santos U., Novikoff A. 1982. Etude limnologique des eaux du lac du Arroz (île de Careiro, Amazonie centrale, Brésil). Cahiers Orstom Série Géologie 12(2) : 147-164.
- Bordas M.P., Lanna A.E., Semmelmann F.R. 1988. Evaluation des risques d'érosion et de sédimentation au Brésil à partir de bilans sédimentologiques rudimentaires, 359-368. In Sediment Budgets, Bordas M.P. & Walling D.E. (eds.), IAHS Publ. 174.
- Boulet R. 1974. Toposéquences de sols tropicaux en Haute Volta. Equilibres dynamiques et bioclimatiques. Thèse Univ. Strasbourg, 272 p.
- Boyle E.A., Huested S.S., Grant B. 1982. The chemical mass balance of the Amazon plume - II. Copper, nickel and cadmium. Deep-Sea Research, 29(11A) : 1355-1364.
- Brinkmann W.L.F. 1970. Natural waters in Amazonia. Amazoniana 2(4) : 443-448.
- Brinkmann W.L.F. 1983. Nutrient balance of a central Amazonian rainforest : comparison of natural and man-managed systems, 153-463. In Hydrology of Humid Tropical Regions, Keller R. (ed.), IAHS Publ. 140.

- Cabral B. 1995. O papel das hidrovias no desenvolvimento sustentável da região amazônica brasileira. Série estudos nº001/95, Brasil, Senado Federal.
- Cierniewsky J. 1987. A model of soil surface roughness influence on the spectral response of bare soils in the visible and near infrared range. Remote sensing of Environment, 23: 97-115
- Davis L.C. 1964. The Amazon's Rate of Flow. Natural History 73 : 14-19.
- DeCelles P.G., Hertel F. 1989. Petrology of fluvial sands from the Amazonian foreland basin, Peru and Bolivia. Geological Society of America Bulletin, 101 : 1552-1562.
- Devol A.H., Quay P.D., Richey J.E., Martinelli L.A. 1987. The role of gas exchange in the inorganic carbon, oxygen, and ^{222}Rn budgets of the Amazon River. Limnology and Oceanography 32(1) : 235-248.
- Devol A.H., Zaret T.M., Forsberg B.R. 1984. Sedimentary organic matter diagenesis and its relation to the carbon budget of tropical Amazon floodplain lakes. Verh. Internat. Verein. Limnol. 22 : 1299-1304.
- Dosso M. & Seyler F. 1986. Use of remote sensing for regional mapping of soil organization data: Application in Brittany (France) and French Guiana, 1986. Proceedings of the seventh International Symposium on Remote Sensing for Resources Development and Environmental Management, ISPRS commission VII, held in Enschede, Netherlands, 25-29 August 1986, pp. 421-424.
- Edmond J.M., Palmer M.R., Measures C.I., Grant B., Stallard R.F. 1995. The fluvial geochemistry rate of the Guyana shield in Venezuela, and Brazil. Geochimica et Cosmochimica Acta, 59(16) : 3301-3325.
- Edwards A.M.C., Thornes J.B. 1970. Observations on the Dissolved Solids of the Casiquiare and Upper Orinoco, April-June, 1968. Amazoniana 2(3) : 245-256.
- Elsenbeer H., Lack A. 1995. Chemical fingerprints of hydrological compartments and flow paths at La Cuenca, western Amazonia. Water Resources Research, 31(12) : 3051-3058.
- Engle D.L., Melack J.M. 1993. Consequences of riverine flooding for seston and the periphyton of floating meadows in an Amazon floodplain lake. Limnology and Oceanography, 38(7) : 1500-1520.
- Ertel J.R., Hedges J.I., Devol A.H., Richey J.E., Nazaré Góes Ribeiro M. 1986. Dissolved humic substances of the Amazon River System. Limnology and Oceanography 31(4) : 739-754.
- Escadafal R., Girard M.C. & Courault D. 1988. Modeling the relationship between soil color and soil spectral properties. International agrophysics, 4: 249-261.
- Ferraz E.S.B., Fernandes E.A.N. 1995. Trace element composition in sediments of the Amazonian lake Cristalino. Mar. Freshwater Res., 46 : 107-111.
- Ferreira J.R., Devol A.H., Martinelli L.A., Forsberg B.R., Victoria R.L., Richey J.E., Mortatti J. 1988. Chemical composition of the Madeira river: seasonal trends and total transport. Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg, Scope/Unep Sonderband 66 : 63-75.
- Fisher T.R., Parsley P.E. 1979. Amazon lakes: Water storage and nutrient stripping by algae. Limnology and Oceanography, 24(3) : 547-553.
- Fittkau E.J. 1964. Remarks on limnology of central Amazon rain forest streams. Verh. Internat. Verein. Limnol. 15 : 1092-1096.
- Fittkau E.J. 1974. Zur ökologischen Gliederung Amazoniens. I. Die erdgeschichtliche Entwicklung Amazoniens. Amazoniana 5(1) : 77-134.
- Forsberg B.R., Araujo-Lima C.A.R.M., Martinelli L.A., Victoria R.L., Bonassi J.A. 1993. Autotrophic carbon sources for fish of the central Amazon. Ecology, 74(3) : 643-652.
- Forsberg B.R., Devol A.H., Richey J.E., Martinelli L.A., Dos Santos H. 1988. Factors controlling nutrient concentrations in Amazon floodplain lakes. Limnology and Oceanography 33(1) : 41-56.
- Forti C., Moreira Nordemann L.M. 1991. An ion budget for a "Terra Firme" rainforest in central amazonia, 13-17. In Water Management of the Amazon Basin, Braga B.P.F. & Fernandez-Jauregui C. (eds.), Publ. Unesco-Rostlac, Montevideo.
- Fox L.E., Sager S.L., Wofsy S.C. 1986. The chemical control of soluble phosphorus in the Amazon estuary. Geochimica et Cosmochimica Acta 50 : 783-794.
- Furch K. 1976. Haupt und Spurenmetallgehalte Zentralamazonischer Gewässertypen (Erste Ergebnisse). Biogeographica 7 : 27-43.
- Furch K. 1982. Jahreszeitliche chemische Veränderungen in einem Várzea-See des mittleren Amazonas (Lago Calado, Brasilien). Arch. Hydrobiol. 95(1/4) : 47-67.
- Furch K. 1984. Seasonal variation of the major cation content of the várzea-lake Lago Camaleao, middle Amazon, Brazil, in 1981 and 1982. Verh. Internat. Verein. Limnol. 22 : 1288-1293.

- Furch K. 1984. Water chemistry of the Amazon basin : The distribution of chemical elements among freshwaters, 167-199. In The Amazon, Sioli H. (ed.), W. Junk , Dordrecht.
- Furch K. 1986. Hydrogeochemistry of Amazonian Freshwaters along the Transamazônica in Brazil. Zbl. Geol. Paläont. Teil I (9/10) : 1485-1493.
- Furch K., Junk W.J. 1980. Water Chemistry and Macrophytes of Creeks and Rivers in Southern Amazonia and the central Brazilian Shield. Tropical Ecology and Development : 771-796.
- Furch K., Junk W.J. 1985. Dissolved Carbon in a floodplain lake of the Amazon and in the River Channel. Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg 58 : 285-298.
- Furch K., Junk W.J. 1993. Seasonal nutrient dynamics in an Amazonian floodplain lake. Arch. Hydrobiol. 128(3) : 277-285.
- Furch K., Junk W.J., Dieterich J., Kochert N. 1983. Seasonal variation in the major cation (Na, K, Mg, and Ca) content of the water of Lago Camaleao, an Amazonian floodplain lake near Manaus, Brazil. Amazoniana 8(1) : 75-89.
- Furch K., Junk W.J., Klinge H. 1982. Unusual chemistry of natural waters from the Amazon region. Acta Cientifica Venezolana 33 : 269-273.
- Furch K., Klinge H. 1978. Towards a regional characterization of the biogeochemistry of Alkali and Alkali-Earth metals in Northern South America. Acta Cientifica Venezolana 29 : 434-444.
- Furch K., Klinge H. 1989. Chemical relationships between vegetation, soil and water in contrasting inundation areas of Amazonia, 189-204. In Mineral Nutrients in Tropical Forest and Savanna Ecosystems, Proctor J. (ed.), Blackwell, Oxford.
- Geisler R. 1969. Untersuchungen über den Sauerstoffgehalt, den biochemischen Sauerstoffbedarf und den Sauerstoffverbrauch von Fischen in einem tropischen Schwarzwasser (Rio Negro, Amazonien, Brasilien). Arch. Hydrobiol. 66(3) : 307-325.
- Gessner F. 1960. Ensayo de una comparación química entre el Rio Amazonas, el Rio Negro y el Rio Orinoco. Acta Cientifica Venezolana 11(2) : 63-64.
- Gessner F. 1960. Limnologische Untersuchungen am Zusammenfluss des Rio Negro und des Amazonas (Solimoes). Int. Revue ges. Hydrobiol. 45(1) : 55-79.
- Gibbs R.J. 1967. Amazon River: Environmental Factors that control its dissolved and suspended load. Science, 156 : 1734-1737.
- Gibbs R.J. 1967. The Geochemistry of the Amazon River System. Part I. The factors that control the salinity and the composition and concentration of the suspended solids. Geological Society of America Bulletin 78 : 1203-1232.
- Gibbs R.J. 1970. Mechanisms controlling World Water Chemistry. Science 170 : 1088-1090.
- Gibbs R.J. 1972. Water Chemistry of the Amazon River. Geochimica et Cosmochimica Acta 36 : 1061-1066.
- Gibbs R.J. 1973. Mechanisms of Trace Metal Transport in Rivers. Science 180 : 71-73.
- Gibbs R.J. 1977. Clay mineral segregation in the marine environment. Journal of Sedimentary Petrology, 47(1): 237-243.
- Gibbs R.J. 1977. Transport phases of transition metals in the Amazon and Yukon Rivers. Geological Society of America Bulletin 88 : 829-843.
- Godot J.M., Hieronymus B., Kotschoubey B., Boulègue J. 1990. Influência do substrato geológico e dos processos de alteração na composição das águas de alguns rios e ribeirões entre Belém e Imperatriz (estados do Pará e do Maranhão), 889-895. In Congresso Brasileiro de Geologia, Anais 36, Vol. 2.
- Gordeev V.V., Konnov V.A., Konnova Y.V. 1992. Nitrogen forms in the Amazon river basin and estuary. Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Hamburg, 72 : 133-147.
- Gordeev V.V., Miklishansky A.Z., Migdisov A.A., Artemyev V.E. 1985. Rare Element Distribution in the Surface Suspended Material of the Amazon River, some of its Tributaries and Estuary. Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg 58 : 225-243.
- Gordeev V.V., Oreshkin V.N. 1990. Silver, Cadmium and Lead in Waters of the Amazon Basin and the Estuary. Geochimica 2 : 244-256.
- Green J. 1970. Freshwater ecology in the Mato Grosso, Central Brazil. 1. The conductivity of some natural waters. J. Nat. Hist. 4 : 289-299.
- Hedges J.I., Clark W.A., Quay P.D., Richey J.E., Devol A.H., Dos Santos U. 1986. Compositions and fluxes of particulate organic material in the Amazon River. Limnology and Oceanography 31(4) : 717-738.

- Hedges J.I., Cowie G.L., Richey J.E., Quay P.D. 1994. Origins and processing of organic matter in the Amazon river as indicated by carbohydrates and amino acids. Limnology and Oceanography, 39(4) : 743-761.
- Hedges J.I., Ertel J.R., Quay P.D., Grootes P.M., Richey J.E., Devol A.H., Farwell G.W., Schmidt F.W., Salati E. 1986. Organic Carbon 14 in the Amazon River System. Science 231 : 1129-1131.
- Irion G. 1983. Clay mineralogy of the suspended load of the Amazon and of rivers in the Papua New Guinea mainland. Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg, Scope/Unep Sonderband 55 : 483-504.
- Irion G. 1984. Sedimentation and sediments of Amazonian rivers and evolution of the Amazonian landscape since Pliocene Times, 201-214. In The Amazon, Sioli H. (ed.), W. Junk, Dordrecht.
- Irion G., Zöllmer V. 1990. Pathways of Fine-grained clastic sediments - Examples from the Amazon, the Weser estuary and the North Sea, 351-366. In Sediments and Environmental Geochemistry, Heling D., Rothe P., Förstner U., Stoffers P. (eds.), Springer, New-York.
- Johnsson M.J., Meade R.H. 1990. Chemical weathering of fluvial sediments during alluvial storage: the Macuapanim island point bar, Solimões river, Brazil. Journal of Sedimentary Petrology, 60(6) : 827-842.
- Jordan C.F. 1982. The nutrient balance of an amazonian rain forest. Ecology 63(3) : 647-654.
- Junk W.J., Furch K. 1980. Química da água e macrófitas aquáticas de rios e igarapés na Bacia Amazônica e nas áreas adjacentes. Acta Amazônica 10(3) : 611-633.
- Junk W.J., Furch K. 1985. The Physical and Chemical Properties of Amazonian Waters and their Relationships with the Biota, 3-17. In Key Environments Amazonia, Prance G.T. & Lovejoy T.E. (eds.), Pergamon.
- Junk W.J., Furch K. 1993.
- Kalliola R., Linna A., Puhakka M., Salo J., Räsänen M. 1993. Mineral nutrients in fluvial sediments from the Peruvian Amazon. Catena, 20 : 333-349.
- Key R.M., Stallard R.F., Moore W.S., Sarmiento J.L. 1985. Distribution and flux of ^{226}Ra and ^{228}Ra in the Amazon River estuary. Journal of Geophysical Research 90(4) : 6995-7004.
- Klinge H. 1967. Podzol soils : a source of blackwater rivers in Amazonia, 117-125. In Biota Amazônica, Belem, 1966.
- Klinge H., Ohle W. 1964. Chemical properties of rivers in the Amazonian area in relation to soil conditions. Verh. Internat. Verein. Limnol. 15 : 1067-1076.
- Konhauser K.O., Fyfe W.S., Kronberg B.I. 1994. Multi-element chemistry of some Amazonian waters and soils. Chemical Geology, 111 : 155-175.
- Küchler I.L., Miekeley N., Forsberg B.R. 1994. Molecular mass distributions of dissolved organic carbon and associated metals in waters from Rio Negro and Rio solimões. The Science of Total Environment, 156 : 207-216.
- Le Cointe P. 1903. Le Bas Amazone. Annales de Géographie, 12 : 54-66.
- Le Cointe P. 1935. Les crues annuelles de l'Amazone et les récentes modifications de leur régime. Annales de Géographie, 44 : 614-619.
- Leenheer J.A. 1980. Origin and nature of humic substances in the waters of the Amazon River Basin. Acta Amazônica 10(3) : 513-526.
- Madeira Netto J.S. 1993. Etude quantitative des relations constituants minéralogiques-réfectance diffuse des latosols brésiliens. Etudes et thèses, ORSTOM Ed., 235 p.
- Marlier G. 1965. Etude sur les lacs de l'Amazonie centrale. Cadernos da Amazônia 5 : 51 p.
- Marlier G. 1967. Ecological Studies on some Lakes of the Amazon Valley. Amazoniana 1(2) : 91-115.
- Martinelli L.A., Devol A.H., Forsberg B.R., Victoria R.L., Richey J.E., Ribeiro M.N.G. 1989. Descarga de sólidos dissolvidos totais do Rio Amazonas e seus principais tributários. Geochim. Brasil, 3(2) : 141-148.
- Martinelli L.A., Ferreira J.R., Forsberg B.R., Victoria R.L. 1988. Mercury contamination in the Amazon: A Gold Rush Consequence. Ambio, 17 : 252-254.
- Martinelli L.A., Ferreira J.R., Victoria R.L., Mortatti J., Forsberg B.R., Bonassi J.A., Oliveira E., Tancredi A.C. 1988. Fluxo de nutrientes em alguns rios do Estado de Rondônia, Bacia do Rio Madeira. Acta Limnol. Brasil, 11 : 911-930.
- Martinelli L.A., Forsberg B.R., Victoria R.L., Devol A.H., Mortatti J., Ferreira J.R., Bonassi J. 1993. Suspended Sediment load in the Madeira River. Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg, 74 : 41-54.
- Martinelli L.A., Victoria R.L., Dematte J.L.I., Richey J.E., Devol A.H. 1993. Chemical and mineralogical composition of Amazon river floodplain sediments, Brazil. Applied Geochemistry, 8 : 391-401.

- Matsui E., Salati E., Friedman I., Brinkmann W.L.F. 1976. Isotopic Hydrology in the Amazonia. 2. Relative Discharges of the Negro and Solimoes Rivers Through ^{18}O Concentrations. Water Resources Research 12(4) : 781-785.
- Meade R.H. 1985. Suspended Sediment in the Amazon River and its Tributaries in Brazil during 1982-1984. U.S. Geological Survey Open File Report 85-492, Denver, 39 p.
- Meade R.H. 1994. Suspended Sediments of the modern Amazon and Orinoco rivers. Quaternary International, 21 : 29-39.
- Meade R.H., Dunne T., Richey J.E., Santos U.M., Salati E. 1985. Storage and Remobilization of suspended Sediment in the lower Amazon River of Brazil. Science 228 : 488-490.
- Meade R.H., Nordin C.F., Curtis W.F., Costa Rodrigues F.M., Do Vale C.M., Edmond J.M. 1979. Sediment loads in the Amazon River. Nature 278 : 161-163.
- Meade R.H., Rayol J.M., da Conceição S.C., Natividade J.R.G. 1991. Backwater effects in the Amazon river basin of Brazil. Environ. Geol. Water Sci., 18(2) : 105-114.
- Milliman J.D., Boyle E. 1975. Biological uptake of dissolved silica in the Amazon River estuary. Science 189 : 995-997.
- Morhy L. 1995. UnB na Amazônia. Pesquisadores e projetos da UnB sobre a região Amazônica. Publ. UnB, Brasília, 44 p
- Mortatti J., Ferreira J.R., Martinelli L.A., Victoria R.L., Tancredi A.C.F. 1989. Biogeochemistry of the Madeira river basin. GeoJournal, 19(4) : 391-397.
- Mortatti J., Probst J.L., Ferreira J.R. 1992. Hydrological and geochemical characteristics of the Jamari and Jiparana river basins (Rondonia, Brazil). GeoJournal, 26(3) : 287-296.
- Moura dos Reis C., Tancredi A.C., Matsui E., Salati E. 1977. Caracterização das águas da região de Marajó através de concentrações de O-18 e D. Acta Amazônica, 7(2) : 209-222.
- Neal C., Forti M.C., Jenkins A. 1992. Towards modelling the impact of climate change and deforestation on stream water quality based on the MAGIC model. The Science of the Total Environment, 127 : 225-241.
- Oltman R.E. 1968. Reconnaissance investigations of the discharge and water quality of the Amazon. U.S. Geological Survey Circ. 552, 16 p.
- Oltman R.E., Sternberg H.O.R., Ames F.C., Davis L.C. 1964. Amazon River investigations reconnaissance measurements of July 1963. U.S. Geological Survey Circ. 486, 15 p.
- Paolini J. 1990. Carbono organico disuelto y particulado en grandes rios de la America del Sur. Interciencia, 15(6) : 358-366.
- Pardé M. 1936. Les variations saisonnières de l'Amazonie. Annales de Géographie 45 : 502-511.
- Pardé M. 1954. Sur le régime et spécialement sur les variations saisonnières des cours d'eau brésiliens. La Houille Blanche : 823-846.
- Pfeiffer, Lacerda. 1988. Mercury inputs into the Amazon region, Brazil. Environ. Technol. Letters, 9: 315-330.
- Probst J.L., Mortatti J., Tardy Y. 1994. Carbon river fluxes and weathering CO₂ consumption in the Congo and Amazon river basins. Applied Geochemistry, 9 : 1-13.
- Rai H. 1978. Distribution of carbon, chlorophyll-a and pheo-pigments in the black water lake ecosystem of Central Amazon region. Arch. Hydrobiol. 82(1/4) : 74-87.
- Rai H., Hill G. 1980. Classification of central Amazon lakes on the basis of their microbiological and physico-chemical characteristics. Hydrobiologia 72 : 85-99.
- Rai H., Hill G. 1981. Physical and Chemical Studies of Lago Tupé; a Central Amazonian Black Water Ria-Lake. Int. Revue ges. Hydrobiol. 66(1) : 37-82.
- Ribeiro J.S., Darwich A.J. 1993. Produção primária fitoplanctônica de um lago de ilha fluvial na Amazônia central (Lago do rei, Ilha do Careiro). Amazoniana, 12(3/4) : 365-383.
- Richey J.E. 1981. Particulate and dissolved carbon in the Amazon River : a preliminary annual budget. Verh. Internat. Verein. Limnol., 21 : 914-917.
- Richey J.E. 1982. The Amazon River System : a Biogeochemical Model. Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg 52 : 365-378.
- Richey J.E., Brock J.T., Naiman R.J., Wissmar R.C., Stallard R.F. 1980. Organic Carbon : Oxidation and Transport in the Amazon River. Science 207 : 1348-1351.

- Richey J.E., Devol A.H., Wofsy S.C., Victoria R., Ribeiro M.N.G. 1988. Biogenic gases and the oxidation and reduction of carbon in Amazon River and floodplain waters. Limnology and Oceanography 33(4) : 551-561.
- Richey J.E., Hedges J.I., Devol A.H., Quay P.D., Victoria R., Martinelli L., Forsberg B.R. 1990. Biogeochemistry of carbon in the Amazon River. Limnology and Oceanography 35(2) : 352-371.
- Richey J.E., Meade R.H., Salati E., Devol A.H., Nordin C.F., Dos Santos U. 1986. Water Discharge and Suspended Sediment Concentrations in the Amazon River. Water Resources Research 22(5) : 756-764.
- Richey J.E., Mertes L.A.K., Dunne T., Victoria R.L., Forsberg B.R., Tancredi A.C.N.S., Oliveira E. 1989. Sources and Routing of the Amazon River Flood Wave. Global Biogeochemical Cycles 3(3) : 191-204.
- Richey J.E., Nobre C., Deser C. 1989. Amazon River Discharge and Climate Variability : 1903 to 1985. Science 246 : 101-103.
- Richey J.E., Victoria R.L., Salati E., Forsberg B.R. 1991. The biogeochemistry of a Major River System : The Amazon Case Study, 57-74. In Biogeochemistry of Major World Rivers, Scope 42, Degens E.T., Kempe S. & Richey J.E. (eds.), J. Wiley, Chichester.
- Riou R. & Seyler F. 1995. Contribution du sol dans la réflectance proche infrarouge de la forêt tropicale sur images SPOT. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, T 320, série IIa: 1079-1086.
- Riou R. & Seyler F. Texture analysis of tropical rain forest infrared satellite images. Application to structural geology and soils studies. No prelo: Photogrammetric Engineering and Remote Sensing.
- Rude P.D., Aller R.C. 1994. Fluorine uptake by Amazon continental shelf sediment and its impact on the global fluorine cycle. Continental Shelf Research, 14(7/8) : 883-907.
- Ryther J.H., Menzel D.W., Corwin N. 1967. Influence of the Amazon outflow on the ecology of the Western Tropical Atlantic. Journal of Marine Research, 25(1) : 69-83.
- Sayles F.L., Mangelsdorf P.C. 1979. Cation-exchange characteristics of Amazon River suspended sediment and its reaction with seawater. Geochimica et Cosmochimica Acta 43 : 767-779.
- Schmidt G.W. 1972. Amounts of suspended solids and dissolved substances in the middle reaches of the Amazon over the course of one year (August, 1969 - July 1970). Amazoniana 3(2) : 208-223.
- Schmidt G.W. 1972. Chemical properties of some waters in the tropical rain-forest region of Central Amazonia along the new road Manaus-Caracará. Amazoniana 3(2) : 199-207.
- Schmidt G.W. 1972. Seasonal changes in water chemistry of a tropical lake (Lago do Castanho, Amazonia, South America). Verh. Internat. Verein. Limnol. 18 : 613-621.
- Schmidt G.W. 1973. The limnology of a tropical floodplain lake in central Amazonia (Lago Castanho). Amazoniana 4(2) : 139-203.
- Seyler F. & Noel J. 1993. Comparaison de SPOT et SIR A pour la cartographie des formations superficielles en zone forestière tropicale. Exemple de la région de Yaoundé (Cameroun). In: From optics to radar, SPOT and ERS applications, CEPADUES Ed., pp. 413-434.
- Seyler F., Bernoux M. & Cerri C.C. Landsat TM image texture and moisture variations of the soil surface under rain forest of Rondonia (Brazil). submetido: International Journal of Remote Sensing.
- Seyler F., Volkoff B. 1993. Spatialisation de l'étude pédologique d'un bassin versant élémentaire sous forêt dense à l'aide d'une image TM. Cahiers ORSTOM, série pédologie, vol 28, n° 1, pp. 95-106.
- Seyler F., Volkoff B., Chaume R. 1990. Preparing the use of ERS1 data for tropical forest soils mapping. Proceedings of International Symposium on Primary Data Acquisition, 28, 1a: 22-30.
- Sholkovitz E.R., Price N.B. 1980. The major element chemistry of suspended matter in the Amazon estuary. Geochimica et Cosmochimica Acta, 44 : 163-171.
- Sioli H. 1950. Das Wasser im Amazonasgebiet. Forschungen und Fortschritte 21/22 : 274-280.
- Sioli H. 1954. Gewässerchemie und Vorgänge in den Böden im Amazonasgebiet. Naturwissenschaften 19 : 456-457.
- Sioli H. 1957. Valores de pH de águas amazônicas. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi 1 : 1-37.
- Sioli H. 1964. General features of the limnology of Amazonia. Verh. Internat. Verein. Limnol. 15 : 1053-1058.
- Sioli H. 1968. Hydrochemistry and Geology in the Brazilian Amazon Region. Amazoniana 1(3) : 267-277.
- Sioli H. 1975. Amazon Tributaries and Drainage Basins, 199-213. In Coupling of Land and Water Systems, A.D. Hasler (ed.), Springer Verlag, New York.
- Sioli H. 1984. The Amazon and its main affluents : Hydrography, morphology of the river courses, and river types, 127-165. In The Amazon, Sioli H. (ed.), W. Junk, Dordrecht.

- Sioli H., Klinge H. 1961. Über Gewässer und Böden des brasilianischen Amazonasgebietes. Die Erde 92(3) : 205-219.
- Sioli H., Klinge H. 1962. Sólос, tipos de vegetação e águas na Amazônia. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi 1 : 27-41.
- Stallard R.F. 1985. River chemistry, geology, geomorphology, and soils in the Amazon and Orinoco basins, 293-316. In The Chemistry of Weathering, Drever J.I. (ed.), Reidel, Dordrecht.
- Stallard R.F. 1988. Weathering and erosion in the humid tropics, 225-249. In Physical and Chemical Weathering in Geochemical Cycles, Lerman A. & Meybeck M. (eds.), Kluwer, Dordrecht.
- Stallard R.F., Edmond J.M. 1981. Geochemistry of the Amazon. 1. Precipitation chemistry and the marine contribution to the dissolved load at the time of peak discharge. Journal of Geophysical Research 86(10) : 9844-9858.
- Stallard R.F., Edmond J.M. 1983. Geochemistry of the Amazon. 2. The influence of geology and weathering environment on the dissolved load. Journal of Geophysical Research 88(14) : 9671-9688.
- Stallard R.F., Edmond J.M. 1987. Geochemistry of the Amazon. 3. Weathering chemistry and limits to dissolved inputs. Journal of Geophysical Research 92 : 8293-8302.
- Sternberg H.O.R. 1975. The Amazon River of Brazil. Geographische Zeitschrift 40, 74 p.
- Thornes J.B. 1969. Variability in Specific Conductance and pH in the Casiquiare-Upper Orinoco. Nature 221 : 461-462.
- Todorov J.C., Morhy L. 1995. UnB na Amazônia. Correio Brasiliense, 12 de outubro de 1995.
- UNESCO. 1982. Guia metodológica para la elaboración del balance hídrico de America del Sur. Estudios y informes en hidrologia. Montevideo.
- Ungemach H. 1967. Sobre o balanço metabólico de iônios inorgânicos da área do sistema do Rio Negro, 221-225. In Biota Amazônica, Belem, 1966.
- Ungemach H. 1972. Die Ionenfracht des Rio Negro, Staat Amazonas, Brasilien. Amazoniana 3(2) : 175-185.
- Václav, E. 1981. Atividades do projeto de hidrologia e climatologia da Amazônia, 81-94. In IV Simpósio brasileiro de hidrologia e recursos hídricos, ABRH, Fortaleza, Novembro de 1981.
- Vegas Vilarrúbia T., Paolini J., Herrera R. 1988. A physico-chemical survey of blackwater rivers from the Orinoco and the Amazon basins in Venezuela. Arch. Hydrobiol., 111(4) : 491-506.
- Vital H., Faria L.E. 1992. Arari, étude d'un lac tropical. Ile de Marajo, 541-558. In Evolution des littoraux de Guyane et de la zone Caraïbe méridionale pendant le Quaternaire, M.T. Prost (ed.), Ostom, Paris.
- Vörösmarty C.J., Moore B., Grace A.L., Gildea M.P., Melillo J.M., Peterson B.J., Rastetter E.B., Steudler P.A. 1989. Continental scale models of water balance and fluvial transport : an application to South America. Global Biogeochemical Cycles 3(3) : 241-265.
- Williams P.M. 1968. Organic and Inorganic Constituents of the Amazon River. Nature 218 : 937-938.
- Wissmar R.C., Richey J.E., Stallard R.F., Edmond J.M. 1980. Metabolismo do plâncton e ciclo do carbono no rio Amazonas, seus tributários e águas de várzea, Peru-Brasil, maio-junho. Acta Amazônica 10(4) : 823-834.

Anexo 2

Curriculum Vitae dos pesquisadores ORSTOM
--

1. Jean Loup GUYOT
2. Jacques CALLEDE
3. Alain LARAQUE
4. Patrick SEYLER
5. Frédérique SEYLER
6. Gérard COCHONNEAU

O desenvolvimento do programa HiBAm para o período 1997-1999 necessita uma maior participação dos pesquisadores do ORSTOM no Brasil, com 3 deles ligados ao DNAEE (o que era o caso antes a saída de Michel MOLINIER em 1995) e 1 a 2 na UnB (Tab. 1 e 2).

Tabela 1 : Distribuição dos pesquisadores ORSTOM nas estruturas brasileiras (período 1990-1996)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
DNAEE	Molinier	Molinier	Molinier Callède Guyot	Molinier Callède Guyot	Molinier Callède Guyot	Molinier Callède Guyot	Callède Guyot
Total	1	1	3	3	3	3	2

Tabela 2 : Distribuição dos pesquisadores ORSTOM nas estruturas brasileiras (período 1997-1999)

	1997	1998	1999
DNAEE	Guyot Callède Laraque	Guyot Callède Cochonneau	Guyot Callède Cochonneau
Total	3	3	3
UnB-IG	Seyler P. Seyler F.	Seyler P. Seyler F. Laraque	Seyler P. Seyler F. Laraque
Total	2	3	3
TOTAL	5	6	6

Jean Loup GUYOT

Endereço atual

ORSTOM
CP 09747
CEP 70001-970 Brasília DF
BRASIL

Tel : (061) 312 5862
Fax : (061) 312 5881
jean.guyot@apis.com.br

Estado civil

nascido o 17 de novembro de 1957, em Gérardmer (França)
Nacionalidade francesa

Diplomas universitários

1977

DEUG B (Ciências da Natureza e da Vida), Universidade de Montpellier, França

1979

Maîtrise STE (Ciências e Técnicas da Água), Universidade de Montpellier, França

1980

DEA (Ciências da Água), Laboratório de Hidrogeologia, Universidade de Montpellier, França

1983

Doutorado de 3º ciclo (Ciências da Água), Laboratório de Hidrogeologia, Universidade de Montpellier, França

1992

Doutorado de Universidade (Geologia - Geoquímica), Universidade de Bordeaux I, França

1995

Habilitação para dirigir pesquisas, Universidade de Bordeaux I, França

Funções

1979-1982

Pesquisador, Laboratório de Hidrogeologia, Universidade de Montpellier, França

1983-1984

Engenheiro geólogo, Bureau de Recherche et Participation Minière (BRPM), Rabat, Marrocos

1984-1985

Hidrogeólogo consultor, HYDROSOL, Bagnols sur Cèze, França

1985-1995

Pesquisador ORSTOM

☞ 1985-1990

Programa PHICAB

La Paz, Bolívia

☞ 1990-1992

Laboratório de Hidrologia

Montpellier, França

☞ desde 1992

Programa HiBAm

Brasília, Brasil

Atividades científicas

1985-1990

Responsável da operação « qualidade das águas e fluxo de sedimentos » do Programa Climatológico e Hidrológico da Bacia Amazônica de Bolívia (PHICAB : ORSTOM-SENAMHI-UMSA).

desde 1992

Responsável ORSTOM da operação « Amazonas » (Bolívia e Brasil) do Programa de Estudo do Meio Ambiente da Geosfera Intertropical - Grandes Bacias Fluviais (PEGI-GBF : ORSTOM-INSU).

desde 1995

Responsável do Programa « Amazonas » (Bolívia e Brasil) da Unidade de Pesquisa 22 do Departamento de Águas Continentais (DEC-ORSTOM). Coordenador francês do convenio - CNPq-ORSTOMDNAEE.

Participação à simpósios, congressos e seminários (1986-1996)

- Primero Simpósio de la *Investigación Francesa en Bolivia*, La Paz, Bolívia, Sept. 86
 Primer Taller sobre el *Balance Hídrico de America del Sur*, La Paz, Bolívia, Mai 87
 Segundo Simpósio de la *Investigación Francesa en Bolivia*, La Paz, Bolívia, Avril 88
 Simpósio sobre *Recursos Hídricos da Amazonia*, Manaus, Brésil, Août 88
 Troisièmes *Journées hydrologiques de l'Orstom*, Montpellier, France, Sept. 88
 IAHS Symposium on *Sediment Budgets*, Porto Alegre, Brésil, Déc. 88
 Table ronde sur la *Régulation du Rio Desaguadero*, Oruro, Bolívia, Avril 89
 IAHS Symposium on *Sediment and the Environment*, Baltimore, USA, Mai 89
 IAHS Symposium on *Regional Characterization on Water Quality*, Baltimore, USA, Mai 89.
 Tercero Simp. de la *Investigación Francesa en Bolivia*, Santa Cruz de la Sierra, Bolívia, Juin 89
 4to Congr de *Ingeniera Sanitaria y de Protección del Medio Ambiental*, La Paz, Bolívia, Oct. 89
 IRTCES Symposium on *River Sedimentation*, Beijing, Chine, Nov. 89
 Tercero Congreso Boliviano de Química, La Paz, Bolívia, Août 90
 Seminario *Acciones y Politicas sobre el Parque Nacional Torotoro*, La Paz, Bolívia, Août 90.
 Simpósio *Hydrology and Water management of the Amazon Basin*, Manaus, Brésil, Août 90
 IAHS Symposium on *Hydrology in Mountainous Areas*, Lausanne, Suisse, Sept. 90
 Sixièmes *Journées Hydrologiques de l'Orstom*, Montpellier, France, Sept. 90
 Journée Scientifique du *Programme PIRAT*, Strasbourg, France, Mars 91
 International Symposium on *Gold Placers*, La Paz, Bolívia, Juin 91
 Septièmes *Journées Hydrologiques de l'Orstom*, Montpellier, France, Sept. 91
 IX Simpósio Brasileiro de *Recursos Hídricos*, Rio de Janeiro, Brésil, Nov. 91
 Seminario sobre el *PHICAB*, La Paz, Bolívia, Nov. 92
 Third International *Geomorphology Conference*, Hamilton, Canada, Août 93
 Journées Hydrologiques Maurice Pardé, Grenoble, France, Sept. 93
 X Simpósio Brasileiro de *Recursos Hídricos*, Gramado, Brésil, Nov. 33

- Colloque PEGI *Grands Bassins Fluviaux*, Paris, Nov. 93
- GEMS Workshop *Sediment Quality Monitoring Assessment*, Buenos Aires, Argentine, Juin 94
- Curso OMM *Téc. de medição de descarga líquida em grandes rios*, Manaus, Brasil, Sept. 94
- Exposition itinérante en Amérique du Sud *Cinquantenaire ORSTOM*, Brasilia, Brésil, Oct. 94
- BAHC Workshop *Basin Hydrological Comp. for the Amazon exp.*, Piracicaba, Brésil, Nov. 94
- IAHS Symposium on *Variability in stream erosion and sediment transport*, Canberra, Australie, Déc. 94
- Conférence Jean Rodier sur *l'Hydrologie Tropicale*, Paris, Mai 95
- Seminário *Avaliação e perspectivas da Cooperação CNPq/ORSTOM*, Brasilia, Brésil, Mai 95
- Seminário *Aguas, glaciares y cambios climaticos en los Andes tropicales*, La Paz, Bolivie, Juin 95
- SIL International Congress, São Paulo, Brésil, Juillet 95
- IAHS Symposium on *Erosion and Sediment Yield*, Exeter, UK, July 96
- ABRH Encontro Nacional de *Engenharia de Sedimentos*, Rio de Janeiro, Setembro de 96
- IAHS Symposium on *Hydrology in the Humid Tropic Environment*, Kingston, November 96

Publicações (1980-1996)

- Becerra R., **Guyot J.L.**, Salazar D., Lara R., Zumarán C., Delgado M. 1989. Estudio para la creación del Parque Nacional de Torotoro. Asociación Conservacionista de Torotoro, La Paz, 39 p.
- Bourges J., **Guyot J.L.**, 1989. Projet d'étude du bassin d'Achumani, La Paz, Bolivie. PHICAB, La Paz, 12 p.
- Bourges J., **Guyot J.L.**, Carrasco M., Barragan M.C., Cortes J. 1990. Evolution spatio-temporelle des débits et des matières particulaires sur un bassin des Andes boliviennes : le Rio Béni, 352-356. In Hydrology in Mountainous Regions, H. Lang & A. Musy (eds.), IAHS Publ. 193.
- Bourges J., **Guyot J.L.**, Hoorelbecke R., Roche M.A. 1990. Analysis of water flow and transportation of sediment in an Andes-Amazonian basin : the River Beni at Riberalta. In Hydrology and Water management of the Amazon basin, Manaus.
- Bourges J., **Guyot J.L.**, Roche M.A. 1992. La investigación Francesa en Cooperación en la Amazonia Boliviana : el programa PHICAB, 95-121. In Ecología, Desenvolvimento e Cooperação na Amazônia, J.C.C. da Cunha (ed.), Série Cooperação Amazônica 11, UNAMAZ/UNESCO.
- Bourges J., Ribstein P., Dietze C., **Guyot J.L.**, Hoorelbeck R. 1995. Flux et crues singulières d'un petit cours d'eau andin ou les effets pervers de l'urbanisation. Revue de Géographie Alpine, 1995/1 : 111-126.
- Callède J., **Guyot J.L.**, Molinier M., Guimarães V., Oliveira E., Filizola N. sous presse. La variabilité des débits de l'Amazone à Obidos (Amazonas, Brésil). In Sustainability of Water Resources under increasing uncertainty, IAHS, Rabat, April-May 1997.
- Cappelaere B., Lubes H., Berkhoff C., Thepaut H., **Guyot J.L.**, Molinier M., de Oliveira E. Rodrigues M. 1996. Prévision des crues de l'Amazone, 355-366. In L'hydrologie tropicale, IAHS, Paris, Mai 1995.
- Cappelaere B., Paturel J.E., Servat E., **Guyot J.L.** sous presse. Prévision des crues des grands fleuves tropicaux : exemples de l'Amazone (Brésil) et du Chari (Tchad). In Flow forecasting under conditions of limited data, IAHS, Rabat, April-May 1997.
- Cappelaere B., Rodrigues M., **Guyot J.L.**, Fritsch J.M. 1995. Modélisation des crues amazoniennes pour la prévision des niveaux à Manaus. In Journées Franco-Roumaines, Montpellier, Sept. 1995.
- Corbin D., **Guyot J.L.**, Calle H., Quintanilla J. 1988. Datos fisico-químicos de los medios acuáticos de la zona del Mamoré central, región de Trinidad, Amazonia boliviana. ORSTOM, La Paz, N°8, 58 p.
- Dumont J.F., **Guyot J.L.** 1993. Ria Lac : où, pourquoi? (Abstract) In International Geomorphology Conference, Hamilton, Août 1993.

- Dumont J.F., Hérail G., **Guyot J.L.** 1991. Subsistencia, inestabilidad y repartición de los placeres distales de oro. El caso del Rio Beni (Bolivia), 43-46. In International Symposium on Alluvial Gold Placers, G. Hérail (ed.), ORSTOM, La Paz.
- Fabre G., **Guyot J.L.** 1984. Première série continue de jaugeages sur la Fontaine de Nîmes. Données et interprétations des principaux résultats. Travaux ERA 282 du CNRS, 13 : 65-78.
- Filizola N., **Guyot J.L.** 1994. The DNAEE sedimentometric network, Amazon region, Brazil, 26-31. In Sediment quality monitoring and assessment, GEMS, Buenos Aires, June 1994.
- Filizola N., **Guyot J.L.** 1995. Pesquisas hidrológicas. DNAEE, Relatório de Gestão 1995 : 36-37.
- Filizola N., **Guyot J.L.** 1996. Medição do fluxo de sedimentos com correntômetro por efeito Doppler (ADCP) na bacia Amazônica, 149-157. In II Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, ABRH, Rio de Janeiro, Setembro de 1996.
- Ginesty J.M., **Guyot J.L.** 1981. Analyse statistique des galeries des réseaux karstiques des Causses et des Garrigues. Spelunca Mémoire, 11 : 63-73.
- Guimarães V., **Guyot J.L.**, Conceição S. 1993. Medição de descarga líquida no Rio Amazonas em Óbidos, 26 a 28 de Outubro de 1993. DNAEE-CGRH, Brasília, 50 p.
- Guimarães V., **Guyot J.L.**, Conceição S. 1993. Pesquisa de medição de descarga líquida em grandes rios. Rio Amazonas em Óbidos, 28 a 30 de Junho de 1993. DNAEE-CGRH, Brasília, 57 p.
- Guimarães V., **Guyot J.L.**, Conceição S. 1994. Medição de descarga líquida em grandes rios. Rio Amazonas em Óbidos. Relatório técnico da maior medição de descarga líquida realizada no mundo (279000 m³/s), 20 a 23 de Junho de 1994. DNAEE-CGRH, Brasília, 49 p.
- Guyot J.L.** 1980. Etude hydrométrique de la résurgence pérenne du Moulin de Pichegru. Contribution à l'étude hydrogéologique du synclinal de Saint André de Cruziers (Ardèche). Mémoire de DEA, USTL, Montpellier, 84 p.
- Guyot J.L.** 1981. La coloration du système Baume Salène - Résurgence du Moulin (Montclus, Gard). Bulletin du Groupe Spéléo Bagnols Marcoule, 9 : 30-34.
- Guyot J.L.** 1982. Recherches hydrogéologiques dans l'Anti-Atlas Marocain. Rapports Bureau de Recherche et de Participation Minière, BRPM, Rabat.
- Guyot J.L.** 1983. La zone non saturée dans l'aquifère karstique. Analyse des écoulements hypodermiques sur périmètre expérimental. Rôle de la zone non saturée dans la différenciation des régimes de deux sources karstiques (Monts de Pardailhan, Montagne Noire). Thèse de Doctorat de 3^{ème} cycle, USTL, Montpellier, 229 p.
- Guyot J.L.** 1983. L'aven du Camelié, Lussan (Gard). Spelunca, 9 : 35-39.
- Guyot J.L.** 1985. Aven et source des Baumes (Montclus, Gard). Etude hydrogéologique, topographie et coloration. HYDROSOL, Bagnols, 12 p.
- Guyot J.L.** 1985. Etude géologique pour l'implantation d'un dispositif d'assainissement autonome par épandage souterrain (Saint Privat de Champclos, Gard). HYDROSOL, Bagnols, 8 p.
- Guyot J.L.** 1985. Forage du stade (Le Crès, Hérault). Examen vidéo et mesure du champ de vitesse. Pompages d'essai par paliers de débit. HYDROSOL, Bagnols, 28 p.
- Guyot J.L.** 1985. Le karst superficiel. Etude des écoulements hypodermiques sur un site expérimental, Corconne (Gard). Karstologia, 6 : 15-20.
- Guyot J.L.** 1985. Pompage d'essai et étude géologique du puits de la Sabonadière (Issirac, Gard). HYDROSOL, Bagnols, 9 p.
- Guyot J.L.** 1986. Evolución en el espacio y el tiempo de las concentraciones de materia en solución y en suspensión de las aguas de la cuenca amazónica de Bolivia, 48-53. In 1^{er} Simposio de la Investigación Francesa en Bolivia, La Paz, Sept. 1986. ORSTOM, La Paz.
- Guyot J.L.** 1986. Les Monts de Pardailhan. Etude hydrodynamique et hydrochimique des sources karstiques de Poussarou et Malibert (Montagne Noire). Karstologia, 7 : 25-30.
- Guyot J.L.** 1988. Bolivie : spéléologie du département de Potosi. Spelunca, 31 : 8-9.
- Guyot J.L.** 1989. Bolivie : Résultats des recherches spéléologiques des expéditions Bolivia 88 et Inca Sport 88 dans le département de Potosi. Spelunca, 33 : 10-11.
- Guyot J.L.** 1992. Hydrogéochimie des fleuves de l'Amazonie bolivienne. Thèse de Doctorat, Géologie-Géochimie, Université de Bordeaux I, 362 p.

- Guyot J.L.** 1993. Hydrogéochimie des fleuves de l'Amazonie bolivienne. Coll. Etudes & Thèses, ORSTOM, Paris, 261 p.
- Guyot J.L.** 1993. Liste des publications des hydrologues de l'ORSTOM en Amazonie. 1ère édition. ORSTOM, Brasília, 18 p.
- Guyot J.L.** 1994. Ação do DNAEE na bacia Amazônica. Aqualuz, 1(3) : 3.
- Guyot J.L.** 1994. Hydrochemistry of the Bolivian Amazonian rivers, 12-15. In Sediment quality monitoring and assessment, GEMS, Buenos Aires, June 1994.
- Guyot J.L.** 1994. Liste des publications des hydrologues de l'ORSTOM en Amazonie. 2ème édition. ORSTOM, Brasília, 24 p.
- Guyot J.L.** 1996. Hidro-climatologia da região, 23-30. In Goiás 94 & 95, expedições espeleológicas no carste de São Domingos (Goiás, Brasil), J.L. Guyot (ed.), Brasília.
- Guyot J.L.** 1996. Liste des publications des hydrologues de l'ORSTOM en Amazonie. 3ème édition. ORSTOM, Brasília, 29 p.
- Guyot J.L., Auler A., Oga D., Obstancias I., Appay J.L.** 1996. Balanço hidro-geoquímico, 31-37. In Goiás 94 & 95, expedições espeleológicas no carste de São Domingos (Goiás, Brasil), J.L. Guyot (ed.), Brasília.
- Guyot J.L., Baby P.** 1990. Protección de las cavernas y su aprovechamiento, 44-46. In Acciones y Políticas sobre el Parque Nacional Torotoro, La Paz.
- Guyot J.L., Baby P., Kaiser C., Marcantoni O., Perret J.F.** 1990. Les principales cavités du massif de Torotoro, Andes tropicales de Bolivie. Spelunca 37 : 25-28.
- Guyot J.L., Baby P., Marcantoni O.** 1989. Bolivie : spéléologie des départements de Santa Cruz et de Potosi. Spelunca, 36 : 7.
- Guyot J.L., Baby P., Marcantoni O.** 1990. Bolivie : spéléologie des départements de Cochabamba et de Potosi. Spelunca, 37 : 13.
- Guyot J.L., Bourges J., Calle H., Cortes J., Hoorelbecke R., Roche M.A.** 1989. Transport of suspended sediments to the Amazon by an andean river : the River Mamore, Bolivia, 106-113. In River Sedimentation, IRTCES, Beijing, November 1989.
- Guyot J.L., Bourges J., Cortes J., Jouanneau J.M., Quintanilla J., Roche M.A.** 1991. Regimes hidroquímicos e dos sedimentos dos rios da bacia amazônica da Bolívia, 149-158. In IX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Rio de Janeiro, Novembro 1991, ABRH, Anais 2.
- Guyot J.L., Bourges J., Cortez J.** 1994. Sediment transport in the Rio Grande, an Andean river of the Bolivian Amazon drainage basin, 223-231. In Variability in stream erosion and sediment transport, IAHS, Canberra, Dec. 1994.
- Guyot J.L., Bourges J., Hoorelbecke R., Roche M.A., Calle H., Cortes J., Barragan M.C.** 1988. Exportation de matières en suspension des Andes vers l'Amazonie par le Rio Béni, Bolivie, 443-451. In Sediment Budgets, M.P. Bordas & D.E. Walling (eds.), IAHS Publ. 174.
- Guyot J.L., Bourges J., Jouanneau J.M., Quintanilla J., Calle H., Gallardo H., Barragan M.C., Wasson J.G.** 1990. Evolution of dissolved and sediment loads, during the flood of an andean tributary of the Amazon (March 1988) : the Beni river at Rurrenabaque, Bolivia. In Hydrology and Water management of the Amazon basin, Manaus.
- Guyot J.L., Bourges J., Roche M.A.** 1989. Transporte de sedimentos y materias disueltas en la cuenca amazonica de Bolivia, 1-8. In 3er Simposio de la Investigación francesa en Bolivia, Santa Cruz de la Sierra, Junio 1989. PHICAB, La Paz.
- Guyot J.L., Calle H.** 1990. Utilisation de mesures journalières de la turbidité pour l'estimation des flux de matières en suspension. L'exemple des fleuves andins de Bolivie, 271-274. In Hydrology in Mountainous Regions, H. Lang & A. Musy (eds.), IAHS Publ. 193.
- Guyot J.L., Calle H., Calliconde M., Quintanilla J.** 1986. Résultats d'une campagne d'échantillonnage en basses eaux en Amazonie bolivienne. PHICAB, La Paz, 16 p.
- Guyot J.L., Calle H., Cortes J., Barragan M.C.** 1988. Aportaciones de sedimentos por el Rio Beni a los sitios potenciales de presas, 107-113. In 2do Simposio de la Investigación francesa en Bolivia, C. Dejoux (ed.), ORSTOM, La Paz.
- Guyot J.L., Calle H., Cortes J., Pereira M.** 1990. Transport de matières dissoutes et particulaires des Andes vers le Rio de La Plata par les tributaires boliviens (rios Pilcomayo et Bermejo) du Rio Paraguay. Hydrological Sciences Journal 35(6) : 653-665.

- Guyot J.L.**, Calle H., Cortes J., Pereira M., Rodriguez H. 1989. Erosión, balance de sedimentos y materias disueltas en la cuenca alta del Río Paraguay (Ríos Pilcomayo y Bermejo, Bolivia), 15-30. In Simposio sobre la preservación del medio ambiente, La Paz, Oct. 1989.
- Guyot J.L.**, Calle H., Quintanilla J., Calliconde M. 1987. Resultados de una campaña de muestreo en periodo de aguas bajas en la Amazonia boliviana. Revista Boliviana de Quimica 7(1) : 36-50.
- Guyot J.L.**, Callède J., Guimarães V., Filizola N., Santos J.B., Longuinhos R. 1995. Segunda campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos nos rios Negro e Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 57 p.
- Guyot J.L.**, Clavel C. 1987. Bolivie : spéléologie des départements de Potosi et de La Paz. Spelunca, 28 : 9-11.
- Guyot J.L.**, Conceição S. da., Guimarães V., Santos J.B., Longuinhos R. 1995. Medição de vazão com ADCP. Primeiros resultados na bacia Amazônica. A Água em Revista, 3(4) : 26-30. CPRM, Rio de Janeiro.
- Guyot J.L.**, Corbin D., Quintanilla J., Calle H. 1991. Hydrochimie des lacs dans la région de Trinidad (Amazonie bolivienne). Influence d'un fleuve andin : le Rio Mamoré. Revue d'Hydrobiologie Tropicale 24(1) : 3-12.
- Guyot J.L.**, Corbin D., Quintanilla J., Calliconde M., Calle H. 1988. Caracterización físico-química de los rios y lagunas de la cuenca amazonica de Bolivia, 98-106. In 2^{do} Simposio de la Investigación francesa en Bolivia, C. Dejoux (ed.), ORSTOM, La Paz.
- Guyot J.L.**, Cortez J., Quintanilla J. 1993. Los flujos de materias disueltas y particulares de los rios de la Amazonia boliviana, 145-154. In Seminario PHICAB, La Paz, Nov. 1992.
- Guyot J.L.**, Filizola N., Guimarães V. 1996. Quarta campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Solimões e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 61 p.
- Guyot J.L.**, Filizola N., Guimarães V. 1996. Quinta campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Negro e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 58 p.
- Guyot J.L.**, Filizola N., Guimarães V. 1997. Sexta campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Purus e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 46 p.
- Guyot J.L.**, Filizola N., Guimarães V. sous presse. Amazon suspended sediment yield measurements using an acoustic doppler current profiler (ADCP). First results. In Hydrology in the Humid Tropic Environment, IAHS, Kingston, November 1996.
- Guyot J.L.**, Filizola N., Guimarães V., Fernandes U., Longuinhos R., Rios M., Silva G. 1995. Tercera campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Madeira e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 63 p.
- Guyot J.L.**, Filizola N., Quintanilla J., Cortez J. 1996. Dissolved and sediment yields in the Rio Madeira basin, from Bolivian Andes to the Amazon, 55-63. In Erosion and Sediment yield : Global and Regional Perspectives, IAHS, Exeter, July 1996.
- Guyot J.L.**, Fournier C. 1986. Etude hydrogéologique des Baumes (Montclus, Gard). Bulletin du Groupe Spéléo Bagnols Marcoule, 12 : 59-76.
- Guyot J.L.**, Guimarães V., Santos J.B., Longuinhos R., Conceição S. da. 1994. Primeira campanha de medições de vazão com ADCP no Rio Amazonas. HiBAm, DNAEE-CGRH/ORSTOM, Brasília, 29 p.
- Guyot J.L.**, Gumiel D. 1990. Premières données sur l'hydrogéologie et l'hydrogéochimie du Nord de l'Altiplano bolivien. Hydrogéologie, 3 : 159-164.
- Guyot J.L.**, Hérail G. 1989. Placer mining operations and modifications of the physical chemical nature of the waters of the Rio Kaka drainage basin (Andes, Bolivia), 115-121. In Sediment and the Environment, Hadley R.F. & Ongley E.D. (Eds.). IAHS Publ. 184.
- Guyot J.L.**, J. Quintanilla, J. Cortes, N. Filizola. 1995. Les flux dissous et particuliers des Andes boliviennes à l'Amazonie brésilienne, 39-49. In Aguas, Glaciares y Cambios Climaticos en los Andes Tropicales, La Paz, Junio 1995.
- Guyot J.L.**, Jeanbourquin J.M. 1986. Bolivie : spéléologie du département de La Paz. Spelunca, 23 : 21-23.
- Guyot J.L.**, Jouanneau J.L., Wasson J.G. soumis. River bed and suspended sediments granulometry in the Rio Madeira drainage basin (Bolivian Amazonia). Journal of South American Earth Sciences.
- Guyot J.L.**, Jouanneau J.M., Maillet N., Latouche C. soumis. Suspended and bottom sediment clay mineralogy in the Rio Madeira drainage basin (Bolivian Amazonia). Earth Surface and Processes Landforms.

- Guyot J.L.**, Jouanneau J.M., Quintanilla J., Wasson J.G. 1993. Les flux de matières dissoutes et particulaires exportés des Andes par le Rio Béni (Amazonie bolivienne), en période de crue. Geodinamica Acta, 6(4) : 233-241.
- Guyot J.L.**, Martinez A. 1981. Karst et fracturation : l'exemple de la commune de Montclus (Gard). Bulletin du Comité Départemental de Spéléologie du Gard, 22 : 28-63.
- Guyot J.L.**, Martinez A. 1982. Le système karstique Aven du Camelié - Résurgence de La Marnade (Gard). Bulletin du Groupe Spéléo Bagnols Marcoule, 10 : 1-14.
- Guyot J.L.**, Molinier M., de Oliveira E., Cudo K.J., Guimarães V. 1994. Nouveautés sur les débits monstrueux de l'Amazone. Revue de Géographie Alpine, 12 : 77-83.
- Guyot J.L.**, Molinier M., Guimarães V., Cudo K.J., de Oliveira E. 1993. Balanço hídrico da bacia do Rio Negro, 535-544. In X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Gramado, Nov. 1993, Vol. 2.
- Guyot J.L.**, Quintanilla J., Calliconde M., Calle H. 1993. Distribución regional de la hidroquímica en la cuenca amazónica de Bolivia, 135-144. In Seminario sobre el PHICAB, La Paz, Nov. 1992.
- Guyot J.L.**, Quintanilla J., Cortes J., Filizola N. 1996. Les flux de matières dissoutes et particulaires des Andes de Bolivie vers le Rio Madeira en Amazonie brésilienne. Bulletin de l'Institut Français des Etudes Andines, 24(3) : 415-423.
- Guyot J.L.**, Roche M.A., Bourges J. 1989. Etude de la physico-chimie des eaux et des suspensions des cours d'eau de l'Amazonie bolivienne : l'exemple du Rio Béni, 13-41. In 4^{èmes} Journées Hydrologiques de l'ORSTOM, Montpellier, Septembre 1988.
- Guyot J.L.**, Roche M.A., Noriega L., Calle H., Quintanilla J. 1990. Salinities and Sediment Transport in the Bolivian Highlands. Journal of Hydrology 113 : 147-162.
- Guyot J.L.**, Roche M.A., Quintanilla J., Calliconde M., Noriega L., Calle H., Cortes J. 1989. Cargas en suspensión, salinidades y transportes de materia sobre el Altiplano Boliviano. PHICAB, La Paz, 20 p.
- Guyot J.L.**, Wasson J.G. 1994. Regional pattern of riverine Dissolved Organic Carbon in the Bolivian Amazonian drainage basin. Limnology and Oceanography, 39(2) : 452-458.
- Guyot J.L.**, Wasson J.G., Quintanilla J., Calle H. 1991. Los flujos de materias disueltas y en suspensión en algunos tributarios y en el río Desaguadero, 127-132. In El Lago Titicaca. Síntesis del conocimiento limnológico actual, Dejoux C. & Ittis A. (eds.), ORSTOM, La Paz.
- Guyot J.L.**, Wasson J.G., Quintanilla J., Calle H. 1992. Dissolved matter and suspended loads in some inflow rivers and in the Rio Desaguadero, 113-119. In Lake Titicaca a syntesis of limnological knowledge, Dejoux C. & Ittis A. (eds.), Kluwer Academic Publishers.
- Guyot J.L.**, Wasson J.G., Sanejouand H., Quintanilla J., Calle H. 1989. Primera evaluación del impacto de la ciudad de La Paz sobre el medio amazónico. Evaluación de la físico-química y del carbono organico total (COT) a lo largo del Río La Paz-Boopi, 31-38. In Simpósio sobre la preservación del medio ambiente, La Paz, Octubre 1989.
- Marcantoni O., Apoteker A., **Guyot J.L.** 1988. Las ultimas exploraciones espeleologicas en Bolivia : el potencial turistico de la región de Torotoro, 185-190. In 2^{do} Simposio de la Investigación francesa en Bolivia, C. Dejoux (ed.), ORSTOM, La Paz.
- Molina J., Marangani J., Ribstein P., Bourges J., **Guyot J.L.**, Dietze C. 1995. Hidrologia y fenomeno de olas en la cuenca de Achumani, La Paz, 29-37. In Aguas, Glaciares y Cambios Climaticos en los Andes Tropicales, La Paz, Junio 1995.
- Molina J., Marangani J., Ribstein P., Bourges J., **Guyot J.L.**, Dietze C. 1995. Flujo pulsante en rios canalizados de montaña. In Sustainable Moutain Development: Managing fragile ecosystems in the Andes, Huarina, Abril 1995.
- Molinier M., Bourges J., **Guyot J.L.** 1994. Hydrologie du bassin de l'Amazone / Hidrologia da Bacia do Rio Amazonas. Poster pour l'exposition itinérante en Amérique du Sud du Cinquantenaire de l'ORSTOM.
- Molinier M., **Guyot J.L.** 1994. Des hydrologues de l'ORSTOM sur l'Amazone. LISTOrstom, 7 : 5.
- Molinier M., **Guyot J.L.**, Bourges J., Hoorelbecke R., Cortes J., Guimarães V. 1995. Le régime hydrologique du Rio Madeira des Andes boliviennes à l'Amazonie brésilienne (poster), 261-262. . In Aguas, Glaciares y Cambios Climaticos en los Andes Tropicales, La Paz, Junio 1995.
- Molinier M., **Guyot J.L.**, Callède J., Oliveira E. de, Guimarães V., Cudo K.J., Aquino M. de. 1993. Hidrologia de la cuenca amazónica brasilera: HiBAm. Primeros resultados sobre la cuenca del Río Madeira, 155-164. In Seminario sobre el PHICAB, La Paz, Nov. 1992.

- Molinier M., **Guyot J.L.**, Callède J., Oliveira E., Guimarães V., Filizola N. 1996. Um exemplo de pesquisa franco-brasileira : a hidrologia da bacia amazônica. França-Flash Meio Ambiente, 6 : 3.
- Molinier M., **Guyot J.L.**, de Oliveira E., Guimarães V., Chaves A. 1995. Hydrologie du bassin de l'Amazone, 335-344. In Colloque Grands Bassins Fluviaux, PEGI, Paris, Nov. 1993.
- Molinier M., **Guyot J.L.**, Oliveira de E., Guimarães V. 1996. Les régimes hydrologiques de l'Amazone et de ses affluents, 209-222. In L'hydrologie tropicale, IAHS, Paris, Mai 1995.
- Molinier M., **Guyot J.L.**, Oliveira E. de, Guimarães V., Chaves A. 1994. Hidrologia da Bacia do Rio Amazonas. A Água em Revista, 2(3) : 31-36. CPRM, Rio de Janeiro.
- Oliveira E., Guimarães V., Molinier M., **Guyot J.L.** 1995. Pesquisa aplicada ao gerenciamento de recursos hídricos na região amazônica, 2-19. In Primeiro Seminário de avaliação e perspectivas da Cooperação CNPq/ORSTOM, Brasília, Maio de 1995.
- Olivry J.C., Bricquet J.P., Laraque A., **Guyot J.L.**, Bourges J., Roche M.A. 1995. Flux liquides, dissous, et particuliers de deux grands bassins intertropicaux : le Congo à Brazzaville et le Rio Madeira à Villabella, 345-355. In Colloque PEGI Grands Bassins Fluviaux, Paris, Nov. 1993.
- Quintanilla J., Calliconde M., **Guyot J.L.**, Roche M.A., Noriega L., Calle H., Cortes J. 1989. Cargas en suspension, salinidades y transportes de materia sobre el Altiplano boliviano. Revista de Ingenieria Sanitaria 4(5) : 54-59.
- Quintanilla J., Gumiel D., **Guyot J.L.** 1991. Evaluación preliminar de la hidrogeologia e hidrogeoquímica del Norte del Altiplano Boliviano. Revista Boliviana de Química, 10(1) : 59-64.
- Quintanilla J., **Guyot J.L.** 1994. Suspended loads, salinities and material transport on the Bolivian highlands, 9-12. In Sediment quality monitoring and assessment, GEMS, Buenos Aires, June 1994.
- Roche M.A., Bourges J., **Guyot J.L.** 1989. Hydrology, hydrochemistry, dissolved and sediment yields in the Bolivian Amazon drainage basin. Poster and extended abstract. Regional Characterization of Water Quality, IAHS, Baltimore, May 1989.
- Roche M.A., Fernandez C., Ronchail J., Bourges J., **Guyot J.L.** 1986. Participación del PHICAB al simposio de la investigación francesa en Bolivia. PHICAB, La Paz, 35 p.
- Roche M.A., Fernandez-Jauregui C., Aliaga A., Bourges J., Cortes C., **Guyot J.L.**, Peña J., Rocha N. 1991. Water and salt balances of the Bolivian Amazon, 83-94. In Water Management of the Amazon Basin, Braga B.P.F. & Fernandez-Jauregui C. (eds.), UNESCO-ROSTLAC, Montevideo.
- Roche M.A., **Guyot J.L.**, Bourges J. 1991. Bilan hydrique et de matière dissoute et en suspension du haut-bassin du Rio Madeira. Journée scientifique du programme Pirat, Strasbourg, 19 p.
- Seyler P., **Guyot J.L.**, Maurice-Bourgoin L., Elbaz-Poulichet F., Jouanneau J.M. sous presse. Origin, concentration and transport of trace elements in the Bolivian Amazonian drainage basin. In Hydrology in the Humid Tropic Environment, IAHS, Kingston, November 1996.
- Villca A.E., **Guyot J.L.** 1988. Recursos hídricos del país. Presencia, La Paz, 23/10/1988 : 11-12.
- Villca A.E., **Guyot J.L.** 1988. Torotoro, las cavernas de Umajalanta. Presencia, La Paz, 11/09/1988 : 8-9..
- Villca A.E., **Guyot J.L.** 1990. Las cavernas de Bolivia. Presencia, La Paz, 03/06/1990 : 6-7.
- Wasson J.G., **Guyot J.L.**, Dejoux C., Roche M.A. 1989. Regimen termico de los ríos de Bolivia. PHICAB, La Paz, 35 p.
- Wasson J.G., **Guyot J.L.**, Sanejouand H. 1991. Premières données concernant le carbone organique transporté par le Rio Desaguadero (Altiplano bolivien). Revue des Sciences de l'Eau 4 : 363-379.
- Wasson J.G., Marin R., **Guyot J.L.**, Maridet L. sous presse. Hydro-morphological determinants of benthic community structure in five high altitude andean streams (Bolivia). In XXVI SIL International Congress, São Paulo, July 1995.

Jacques CALLEDE

Ingenheiro de pesquisas
UR 22 "Hidrosistemas regionais"
ORSTOM

ENDEREÇO ATUAL

ORSTOM	Fax: (061) 312 58 81
CP 0947	Tel: (061) 381 95 14
70001-970 Brasília (DF) BRASIL	E-mail: <i>cld@dnaee.gov.br</i>

ESTADO CIVIL

Nascido o 10 de novembro de 1932, em Fontenay-sous-bois (França)
Nationalidade: francesa

DIPLOMAS UNIVERSTARIOS

- Agrimensor diplomado pelo Governo francês (*Géomètre-Expert DPLG*), 1956,
- Engenheiro-Agrimensor da *Ecole Supérieure des Géomètres et Topographes, Conservatoire National des Arts et Métiers, PARIS*, 1958,
- Doutor-Engenheiro em geologia dinâmica, *Université Pierre et Marie Curie -PARIS VI, PARIS*, 1977 (menção "muita honrosa e felicitações do júri").

Diplomas diversos:

- Certificado de estudo superior em geologia geral, Universidade de IAUNDÊ (Camarões), 1967 (Prof. Pierre VINCENT).
- Certificado de estudo superior em hidrologia, hidrogeologia, meteorologia e climatologia tropicais, Universidade de IAUNDÊ (Camarões), 1967 (Prof. Jean LACAZE).

FUNÇÕES

- a) e 1952 até 1961: Chefe de missão na oficina do agrimensor Jacques MICHAUD em TARBES (França),
- b) de 1961 até 1962: em Burkina-Faso (África), Chefe de Engenharia agrícola da província Oeste,
- c) de 1961 até 1973: engenheiro hidrologo do ORSTOM. Formação no Chade e nos Camarões (África) e, depois, chefe do serviço hidrologico em Centrafrica (1968-1973),
- d) de 1973 até 1984: engenheiro de pesquisas no Serviço hidrológico do ORSTOM em PARIS,
- e) de 1984 até 1988: perito de cooperação técnica na DCRH/DNAEE/MME em BRASÍLIA,
- f) de 1988 até 1992: engenheiro de pesquisas no Laboratório do ORSTOM em MONTPELLIER (França),
- g) desde 1992, de novo perito de cooperação técnica na CGRH/DNAEE/MME em BRASÍLIA.

ACTIVIDADES CIENTÍFICAS

- Medições da descarga dos rios. Melhoramento dos metodos,
- Estudo, realização e exploração dos materiais novos em hidrologia e meteorologia,
- Desenvolvimento, realização e exploração das técnicas de telemetria por satélite.

ACTIVIDADES DE ORIENTAÇÃO

Ecole Supérieure des Géomètres et Topographes, Conservatoire National des Arts et Métiers, PARIS:

De 1975 até 1980, direção de 3 memórias de engenheiro.

SITUAÇÃO NA ORSTOM

Engenheiro de pesquisas de Primera classe.

ESPECIALIZAÇÃO EM TELEMETRIA POR SATÉLITE

- Aprendizagem no Canada (provincia do QUEBEC) em 1977,
- Testes no Senegal em 1978,
- Telemetria do Rio NILO BRANCO (Sudão), projeto PNUD, em 1980,
- Telemetria do Rio NIGER (projeto da Organização Mundial da Meteorologia), de 1981 até 1983,
- Avaliação da técnica de telemetria por satélite para o Rio AMAZONAS, convênio ORSTOM/CNPq, 1982,
- Inicio da telemetria dos rios do Norte do TOGO (projeto da Organizaçã Mundial de Saude), maio de 1984,
- Rede de telemetria do Rio AMAZONAS e de seus afluentes. Convênio ORSTOM/CNPq, 1984/1988.
- Amplificação do rede braileiro depois 1992

CONGRESSOS E CONFERÊNCIAS

- Conferência técnica em hidrologia e meteorologia, Organização Mundial da Meteorologia, GENEBRA (Suiça), setembro de 1970, na qualidade de representante da Centrafrica,
- Conferência sobre a parte da hidrologia e da hidrometeorologia no desenvolvimento da Africa, Organiza ao da Unidade Africana, ADDIS-ABABA (Etiopia), setembro de 1971, na qualidade de representante da Centrafrica,
- Simposio sobre os projetos de desenvolvimento quando os dados hidrológicos sao insuficientes, Organização Mundial da Meteorologia e Associação Internacional das Ciências Hidrológicas, MADRID (Espanha), junho de 1973, na qualidade de representante da Centrafrica,
- Organização e participação no Seminario de teletransmissão dos dados hidrológicos por satélite, Centro Internacional de Formação para a utilização das aguas (CEFIGRE) e Organização Mundial da Meteorologia, SOPHIA-ANTIPOLIS (França), maio de 1979, na qualidade de representante do ORSTOM,
- Simpósio sobre as applicações hidrológicas da teletransmissão e do sensoriamento remoto. Assembléia geral do UGGI, Hambourg, 1993.

- Seminário sobre os sensores remotos e telemetria por satélite, GRAMADO, agosto de 1986, na qualidade de representante de DCRH/DNAEE/MME,
- Congresso sobre a telemedição dos dados hidrológicos, Organização Mundial da Meteorologia, Ministério francês do Meio ambiente e Serviço da navegação do Rio Garonne, TOULOUSE (França), março de 1987, na qualidade de representante de DCRH/DNAEE/MME,
- Mesa-redonda sobre a telemetria por satélite, 7º Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, CURITIBA, maio de 1993, na qualidade de representante de CGRH/DNAEE/MME.
- 8º Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, SALVADOR, Março de 1996, na qualidade de representante de CGRH/DNAEE/MME.
- Mesa-redonda sobre a telemetria por satélite, 9º Congresso brasileiro de Meteorologia, CAMPOS DO JORDAN, Novembro de 1996, na qualidade de representante de CGRH/DNAEE/MME.

PUBLICAÇÕES

97 publicações científicas, onde eu escolho:

Geral

- (com Guy ARQUISOU) "Dados recolhidos na estação bioclimatológica do ORSTOM em BANGUI (Centrafrica)", 1972, Caderno ORSTOM, Hidrologia, (9)4, (em francês).
- "Oscilações da descarga dos rios quando nao têm chuvas (tese de Doutor-Engenheiro)", 1977, Caderno ORSTOM, Hidrologia, (14)3,(em francês)
- (com Marc HALLAIRE e Georges DAUDET) "Oscilações da descarga dos rios quando nao têm chuvas", *Annales Agronomiques*, (29)2, 1978 ,(em francês)
- "Transmissão por satélite dos dados hidrométricos. Experimentação do ORSTOM no Senegal", 1979, Caderno ORSTOM, Hidrologia, (16)1 ,(em francês)
- "Estuda hidrológica da area de KONGOR (Sudão)", ORSTOM, 1981 ,(em inglês)
- (com Yves BOULVERT e Jean-Pierre THIEBAUX) "Monografia do Rio UBANGUI", 1992, ORSTOM (em impressão),(em francês).
- (com Michel GAUTIER) "A teletransmissão por satélite na hidrometria. Histórico de seu desenvolvimento no ORSTOM de 1970 até 1994. *Mélanges Jean RODIER*", 1996,(em francês).

Para o Brasil (Telemetria)

- "Telemetria por satélite dos dados hidrométricos do Rio AMAZONAS e de seus afluentes. Relatório final", Convênio ORSTOM/CNPq, Janeiro 1983,(em português)
- "Estação de recepção ARGOS. Manual de operação. Inicialização. Verificação do funcionamento. Manutenção", DCRH/DNAEE/MME, BRASILIA,1985,(em português)
- (com Marcelo BARBOSA COELHO) "Manual de instalação das balizas com teclado", DCRH/DNAEE/MME, BRASILIA, 1986,(em português)
- (com Marcelo BARBOSA COELHO) "Tabelas de conversão. Binário puro/Código GRAY. Código GRAY/Binário puro", DCRH/DNAEE/MME, BRASILIA, 1986,(em português)
- "Tratamento informático dos dados recebidos na estação de recepção ARGOS de BRASILIA. Sua aplicação na bacia amazônica", ORSTOM, BRASILIA, 1987,(em francês)
- "Rede de teletransmissão via satélite na Amazônia. Relatório relativo aos operações de colocações e de explorações. Convênio ORSTOM/CNPq", DCRH/DNAEE/MME, BRASILIA, 1988,(em português)
- (com Lécly CLAUDINO) "Rede de teletransmissão na Amazônia", Conferência de GRAMADO, agosto de 1986,(em português)

- (com Lécly CLAUDINO) "Cooperação franco-brasileira na Amazônia. Transmissão por satélite dos níveis de água do Amazonas e de seus afluentes", Congresso de TOULOUSE, 1987,(em francês)
- "Cooperação franco-brasileira na Amazônia. Instalação da rede de transmissão via satélite dos níveis de água do Amazonas e de seus afluentes", Carta da apresentação desse trabalho, assinada pelos Exa. Antônio Aureliano CHAVEZ de MENDONÇA, Ministro das Minas e Energia, e Bernard DORIN, Embaixador da França no BRASIL. ORSTOM-DCRH/DNAEE/MME, BRASILIA, 1987,(em francês e português)
- (com Lécly CLAUDINO e Vicente FONSECA) "Transmissão por satélite dos níveis de águas do Rio AMAZONAS e de seus afluentes", em *HYDROLOGIE CONTINENTALE*, ORSTOM, (1)2, 1988,(em francês)
- (com Alain MORLIERE e Jacques SERVAIN) "Uma estação pluviométrica automática sobre os Penedos São Pedro e São Paulo", em *VEILLE CLIMATIQUE SATELLITAIRE*, ORSTOM e METEO FRANCE, 1990,(em francês)
- (com Valdemar SANTOS GUIMARAES e Kazimir JOSEF CUDO) "Os avanços da gestão da rede hidrométrica brasileira através da telemetria por satélite", CGRH/DNAEE:MME, BRASILIA, 1993,(em português).
- (com Mauro SILVIO RODRIGUES) "Os programas de tratamento dos mensagens recebidos aos estações de recepção direta ARGOS do DNAEE em Brasília (Brasil)". HIBAM, Brasília, 1995.,(em português)
- (com Jean-Loup GUYOT, Valdemar GUIMARÃES, Naziano FILOZOLA, e SANTOS LONGHUINHO) "Segunda campanha de medições de vazão, amostragem de água e sedimentos nos Rio Negro e Amazonas". HIBAM, Brasília, 1995,(em português)
- (com Eurides de OLIVEIRA e Mauro SILVIO RODRIGUES) "Utilização da teletransmissão por satélite dos dados hidrométricos sobre o totalidade do BRASIL". HIBAM, Brasília, 1995,(em português)
- Utilização dos satélites para coleta dos dados hidrométricas no BRASIL. *Hydrological Sciences Journal* (41)6, 1996 (em inglês).

Para o Brasil (Hidrometria do bacia amazônica)

- "Coletor de amostra de água". HIBAM, Brasília, 1994,(em português)
- (com Jean-Loup GUYOT, Valdemar GUIMARAES, Eurides de OLIVEIRA, Marcos RIOS DA SILVA e Naziano FILOZOLA) "As descargas do Amazonas em ÓBIDOS", (em acordo de impressão na *JOURNAL DES SCIENCES DE L'EAU*),(em francês).

Alain LARAQUE

DADOS PESSOAIS

Data de nascimento	03 /06/58
Local	St Raphaël (França)
Nacionalidade	Francesa
Estado civil	Casado - 1 filha
Endereço	ORSTOM - BP. 5045 - 34032 Montpellier - França
Telefone (profissional)	(33) 67.61.75.36
Fax	(33) 67.41.18.06
e-mail	laraque@orstom.rio.net

DIPLOMAS E FORMAÇÃO

Diplomas

- Doutorado Nacional da Universidade de Ciências e Tecnologia de Montpellier (1991) « *Comportamento hidroquímico dos açudes do Nordeste semi-árido do Brasil - Evolução e previsão para a utilização em irrigação* »
- Diploma de Estudo Aplicado em Hidrologia (DEA) (1986)
- Licenciatura em Ciências da Terra (1981)
- Diploma em Ciências Naturais (1980)

Linguas estrangeiras

- | | | |
|-------------|-------------|-----------------------|
| - Espanhol | nível bom | ler, escrever e falar |
| - Português | nível bom | ler, escrever e falar |
| - Inglês | nível medio | ler, escrever e falar |

ATIVIDADES PROFISSIONAIS

França : (desde março 1995) :

Pesquisador Hidrólogo - hidroquímico no laboratório de hidrologia do Centro ORSTOM de Montpellier

Republica Centro Africana (de março 1994 à janeiro 1995) :

Pesquisador Hidrólogo - hidroquímico no laboratório de hidrologia do Centro ORSTOM de Bangui.

Congo (de maio 1991 à março 1994) :

Responsável do laboratório de hidrologia do Centro ORSTOM de Brazzaville (15 funcionários)

Responsável do Programa PEGI - GBF sobre a bacia fluvial do Congo (segundo rio do mundo com uma vazão média anual de $41\,000\text{ m}^3.\text{s}^{-1}$)

Brasil (de 1987 à 1990) :

Pesquisador encarregado do estudo da qualidade das águas dos açudes Nordestinos dentro do Convênio ORSTOM/SUDENE/Cooperação técnica franco-brasileira (Recife) relativo a um programa de conservação e aproveitamento dos recursos hídricos dos pequenos açudes para um uso em irrigação. Colaboração com os órgãos do EMATER, IPA, Universidad Rural do Pernambuco

França (1986) :

Hidrogeólogo consultor da Sociedade Géotherma.

Perú (de 1983 à 1985)

Adjunto do Diretor da Aliança Francesa de Lima (Perú) e **Professor de francês**

ATIVIDADES CIENTÍFICAS REALISADAS

1. No programa : PEGI - GBF (bacia do rio congo-zaïre)

França : (desde março 1995) e Republica Centro Africana (de março 1994 à janeiro 1995) :

- trabalhos de síntese do programa PEGI-GBF (Programa de Estudos do meio ambiente da Geosfera Inter-tropical - operação Grandes Bacias Fluviais) relativo a bacia do rio Congo-Zaire.

- Orientação em colaboração com a Universidade de Avignon (França) da tese de uma pesquisadora venezuelana sobre « balanço hídrico e de materiais dissolvidos e particulares da bacia do rio Bocono, afluente do rio Orinoco- Origem espacial dos elementos e mecanismos de transferência ».

Congo (maio 1991 à março 1994) :

- Estudos da evolução dos regimes hidrológicos dos rios da bacia do Congo-Zaire
- Estudos dos balanços hidro-salinos e dos transportes em suspensão do rio Congo
- Estudos geoquímicos dos rios da bacia congoleza (superfície de $3.7 \times 10^6\text{ km}^2$)
- Seguimento da rede hidrométrica do Congo
- Gestão de bancos de dados hidro-pluviométricos (com os logiciais HYDROM e PLUVIOM)

- Realização, implantação e gestão de um banco de dados hidroquímicos (logicial SYSEAU)

- Orientação de uma tese no Congo (de 1991 à 1995) sobre o tema "*estrutura e funcionamento hidrológico das bacias do Djoué e do Bitala*".

- Acompanhamento, como responsável científico, dos trabalhos de um pesquisador congolês sobre o tema "*Monografia hidrológica da bacia do KOUILOU-NIARI*"

- Participação como conferencista em vários congressos e seminários nacionais e internacionais

- Atividades de formação em informática aplicada à geoquímica.

. - Colaboração com pesquisadores chilenos da Universidade Católica do Norte do Chile sobre o programa (papel da cobertura de neve na constituição dos recursos hídricos do *Altiplano chileno*) para a interpretação de dados dos rios Loa e Zapaleri e para tentar de entender seu funcionamento hidrogeológico.

2. no programa : Irrigação a partir dos açudes do nordeste brasileiro

Brasil (de 1987 à 1990) :

- introdução e gestão do programa de estudos da qualidade das águas dos açudes Nordestinos
- prospeção, seleção e supervisão de uma rede de cinquenta pequenos açudes mais representativos
- estudo espaço-temporal de suas dinâmicas hidro-salinas
- identificação dos processos de salinização
- desenvolvimento de um banco de dados hidroquímicos e de diversos aplicativos viabilizando interpretações hidrológicas
- modelagem hidroquímica baseada na termodinâmica de soluções aquosas (modelo SIMSAL - simulação da salinização - em Fortran IV)
- cursos de hidroquímica na Universidade Federal de Pernambuco (UFPe)

ARTIGOS E PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS

- BRICQUET J.P, LARAQUE A, OLIVRY J C, 1995. "Les écoulements du Congo à Brazzaville et la spatialisation des apports", pa 27-38. In Grands Bassins Fluviaux péri atlantiques, Paris, 22-24 novembre 1993 (INSU-CNRS-ORSTOM).
- CADIER E, LARAQUE A, MOLLE F, et al, 1993. "Les barrages en terre du Nordeste brésilien". ORSTOM Actualités n°38, Paris, pa 6 - 10.
- CENSIER C, POUYAUD B, LARAQUE A, MAZIEZOULA B, 1995. "Analyse sédimentologique de la charge de fond sableuse de la Likouala aux herbes (République du Congo) : mise en évidence d'une dérive occidentale du cours inférieur de la Sangha", pa 239-248. In Grands Bassins Fluviaux péri atlantiques, Paris, 22-24 novembre 1993 (INSU-CNRS-ORSTOM).
- LARAQUE A, 1992 "Qualidade da água e salinização", chapitre B5-3 ,pa 237-275 du "Manual do Pequeno Açude - Construir, conservar e aproveitar pequenos açudes no Nordeste brasileiro" 1992, de MOLLE F, CADIER E. SUDENE - ORSTOM - TAPI, Recife, Brésil, 523 pa.
- LARAQUE A, 1992. "Hydrochimie des açudes du Nordeste brésilien semi aride - synthèse régionale". Colloques et séminaires de l'ORSTOM, Huitièmes Journées Hydrologiques de l'ORSTOM à Montpellier 22-23 septembre 1992. 5 p.
- LARAQUE A, 1993. "1200 kilomètres de descente fluviale dans le bassin du Congo", Congo - ORSTOM - Actualités, Brazzaville, n°6, janvier 1993, pa 5-6.
- LARAQUE A, 1993. "18 juin 1992 - 16 heures : Le lac Télé est atteint...", Congo - ORSTOM - Actualités, Brazzaville, n°6, janvier 1993, pa 2-5.
- LARAQUE A, BRICQUET J P, 1993. "Rapport factuel et banque de données du programme PEGI/GBF sur le fleuve Congo, de 1987 à 1992" - rapport interne - laboratoire d'hydrologie - Centre ORSTOM de Brazzaville - Congo - déc 1993, 20 pa.
- LARAQUE A, BRICQUET J P, BERTHELOT M, OLIVRY J C, 1993. "Programme PEGI : Les exportations de matières du fleuve Congo" - ORSTOM, rapport interne - Laboratoire d'hydrologie, Centre DGRST-ORSTOM de Brazzaville - 40 pa + tab, fig, an.
- LARAQUE A, BRICQUET J P, BERTHELOT M, OLIVRY J C, 1995. Présentation d'un poster « Protocoles et méthodologie du programme PEGI au Congo ». In Grands Bassins Fluviaux péri atlantiques, Paris, 22-24 novembre 1993 (INSU-CNRS-ORSTOM).

- LARAQUE A, BRICQUET J P, OLIVRY J C, BERTHELOT M**, 1993. "Export of matter from the Congo river - PEGI programme". First International Symposium on Perspectives for Environmental Geochemistry in Tropical Countries - Brazil - Niterói - November 29 - december 3, 1993.
- LARAQUE A, BRICQUET J P, OLIVRY J C, BERTHELOT M**, 1995. "Transports solides et dissous du fleuve Congo (Bilan de six années d'observations)", pa 133-145. In Grands Bassins Fluviaux péri atlantiques, Paris, 22-24 novembre 1993 (INSU-CNRS-ORSTOM).
- LARAQUE A.**, 1988 (sept.). "Evolutions hydrochimiques de retenues collinaires dans le Nordeste semi-aride du Brésil". Colloques et Séminaires de l'ORSTOM, Quatrième Journées Hydrologiques de l'ORSTOM à Montpellier 14-15 septembre 1988. p. 47-79.
- LARAQUE A.**, 1989 (nov.). SIMSAL : "Um modelo de previsão da salinização dos açudes do Nordeste brasileiro". Anais do VIII Simposio Brasileiro de Recursos Hidricos, Foz do Iguaçu PR. Brasil. 13 p.
- LARAQUE A.**, 1989. "Estudo e previsão da qualidade da água dos açudes do Nordeste semi-árido brasileiro". Convênio SUDENE/ORSTOM, serie Hidrologia nº26, SUDENE/DPG/PRN/HME. Recife, Brasil. 91 p.
- LARAQUE A.**, 1990 (sept.). "Critères de qualité des eaux pour un usage en irrigation. Evolutions et prévisions dans les eaux des açudes du Nordeste brésilien semi-aride". Colloques et séminaires de l'ORSTOM, Septième Journées Hydrologiques de l'ORSTOM à Montpellier 11-12 septembre 1990. 28 p.
- LARAQUE A.**, 1990. "De l'hydrologie à l'hydrochimie, il n'y a qu'un pas : franchissons le !". Gazette informatique du laboratoire d'hydrologie du Centre ORSTOM de Montpellier, nº8, 5 pa.
- LARAQUE A.**, 1991. "Comportements hydrochimiques des açudes du Nordeste brésilien semi aride - Evolutions et prévisions pour un usage en irrigation". thèse de doctorat, USTL, Montpellier, 324 pa + annexes.
- LARAQUE A., MAHE, G, MARIEU, B, ORANGE, D, OLIVRY, J.C.** *Variations spatio-temporelles des régimes pluviométriques et hydrologiques en Afrique Centrale du début du siècle à nos jours*. 3 rd International Conference on FRIEND - 30 sept-3 oct 97 à Postojna, Slovenie- thème 3 (the spatial and temporal variability of hydrological regimes and catchment processes) - (submetido).
- LARAQUE A., MONTGAILLARD M**, 1991. "Piper, une aide à l'interprétation des analyses d'eau". Gazette informatique du laboratoire d'hydrologie du Centre ORSTOM de Montpellier, nº12, 5 pa.
- LARAQUE A., NASCIMENTO S.R.**, 1989. "SYSEAU : Um logicial de processamento de dados hidroquímicos". Nota técnica, nota interna, não publicada. SUDENE/DPG/PRN/HME. Recife, Brasil. 4 p.
- LARAQUE A., OLIVRY, J.C, MIETTON, M, PANDI, A**, 1996, « Influence lithologique sur les régimes hydrologiques et la qualité des eaux des affluents congolais du fleuve Congo-Zaïre », Revue des Sciences de l'Eau, Univ. du Québec, St Foy, Canada, 14 pa (submetido).
- LARAQUE A., ORANGE, D, MARIEU, B, OLIVRY, J.C** - *Baisse des régimes d'écoulement en Afrique Centrale au cours du XX ième siècle (cas du bassin du Congo-Zaïre)*. congrés AIHS - Rabat - Maroc - 23 avril - 3 mai 1997 - (submetido).
- LARAQUE A., PANDI, A** 1996 « Classification hydrologique régionale des affluents congolais du fleuve Congo-Zaïre », Compte rendu de l'Académie des Sciences, Paris, 3 pa. (soumis)
- LARAQUE, A et POUYAUD, B, CHAFFAUT, I, CENSIER, C, MAZIEZOULA, B, MOUTSAMBOTE, J,M** *Un lac étrange et énigmatique, au coeur de la forêt équatoriale africaine : le lac TELE* . 3 rd International Conference on FRIEND - 30 sept-3 oct 97 à Postojna, Slovenie - thème 4 : Eco-hydrology, desertification, sediment transport and discharges to seas and lakes) - (submetido).
- LARAQUE, A, BOUCHEZ J.M**, 1993, « Inventaire des cotes instantannées du réseau hydrométrique congolais, depuis l'ouverture des stations » - ORSTOM, rapport interne - Laboratoire d'hydrologie, Centre DGRST-ORSTOM de Brazzaville, 81 pa.
- LARAQUE, A, CHABERT, L**, 1996, «Un logiciel d'aide à l'interprétation des données hydrochimiques et de calculs des flux de matières : SYSEAU», Actes du 3ème colloque africain sur la recherche en informatique - CARI'96, Libreville, Gabon, octobre 1996, 14 pa - (submetido).
- LARAQUE, A, MAZIEZOULA,B.**, 1995, « Banque de données hydrologiques des affluents congolais du fleuve Congo-Zaïre et informations physiographiques - programme PEGI/GBF, volet Congo - UR22/DEC », ORSTOM, rapport interne - Laboratoire d'hydrologie, Montpellier, 180 pa.
- LARAQUE, A, OLIVRY, J.C**, 1996, « Deux systèmes hydrologiques mitoyens mais opposés du bassin du Congo-Zaïre : la Cuvette Congolaise et les Plateaux Tékés » in International conference on Tropical Climatology, Meteorology and Hydrology in memoriam of Pr F.Bultot, Royal Meteorological Institut of Belgium, may 22-24, 1996, Brussels, Belgium. (accepté)

- LARAQUE, A, ORANGE, D, MARIEU, B, OLIVRY J.C,** 1996, Evolution des écoulements sur le bassins Zaïrois et répercussions sur le régime hydrologique du fleuve » in International conference on Tropical Climatology, Meteorology and Hydrology in memoriam of Pr F.Bultot, Royal Meteorological Institut of Belgium, may 22-24, 1996, Brussels, Belgium. (accepté)
- LARAQUE, A., CHABERT, L.,** (1994) Logiciel de banque de données hydrochimiques, SYSEAU : systématique des eaux. Actes du 2ème colloque africain sur la recherche en informatique : CARI'94 - Ouagadougou - Burkina Faso - 12-18 octobre 1994, pa 249-252.
- LARAQUE, A., CHABERT, L.,** (1995) SYSEAU : systématique des eaux. - Logiciel de gestion et traitement de données hydrochimiques - Manuel d'utilisation et de référence - version 1.1. ORSTOM, UR22, Montpellier, 110 pa.
- LARAQUE, A., OLIVRY, J.C.,** (1995) *Evolution de l'hydrologie du Congo-Zaïre et de ses affluents rive droite et dynamique de de ses transports solides et dissous* - Ouvrage à la mémoire de J.RODIER, AIHS, 10 p.
- LARAQUE, A., PANDI, A., BERTHELOT, M., MIETTON, M.** (1995) - Ecoulement et transport de matière dans le bassin versant du Djoué : affluent du fleuve Congo-Zaïre - Hydrologie continentale, ISSN 0246-1528, vol 10, n°1, 1995, ORSTOM, Paris, 10p.
- MOLLE F., MEDEIROS R.D, **LARAQUE A.,** et al., 1989 (nov.). "Perdas por infiltração nos pequenos açudes". Anais do VIII Simpósio brasileiro de Recursos Hídricos, Foz do Iguaçu/PR. Recife, Brasil. 12 p.
- MOUKOLO N, **LARAQUE A,** OLIVRY J.C, BRICQUET J.P, 1993. "Transports en solution et en suspension par le fleuve Congo (Zaïre) et ses principaux affluents de la rive droite" - Hydrological Sciences - Journal des Sciences Hydrologiques, IAHS, 38,2,4/1993, pa 133 - 145.
- MOUKOLO N, OLIVRY J.C, BRICQUET J.P, **LARAQUE A,** 1992. "Transport de matière solide et en suspension dans les rivières du bassin du fleuve Congo" - bulletin du CIEH - n°90 - octobre 1992.
- OLIVRY J.C, **LARAQUE, A,** BRIQUET J.P, 1996, « Baisse récente d'hydraulicité du Congo-Zaïre et origine » in International conference on Tropical Climatology, Meteorology and Hydrology in memoriam of Pr F.Bultot, Royal Meteorological Institut of Belgium, may 22-24, 1996, Brussels, Belgium. (aceitado)
- OLIVRY J.C, ORANGE D, PICOUET, C, BRIQUET J.P, DROUX, **LARAQUE, A,** FRITSCH, J.M, 1996 « Transports particuliers dans le delta central du Niger (bilan de 4 années d'observations » - communication GIP-Hydrosystèmes, Toulouse, mars 1996, 13 pa.
- OLIVRY, J, C., BRIQUET, J.P, **LARAQUE, A,** GUYOT, J.L, BOURGES, J, ROCHE, M.A, 1995. « Flux liquides dissous et particuliers de deux grands bassins intertropicaux : le Congo à Brazzaville et le rio Madeira à Villabella », pa 345-355. In Grands Bassins Fluviaux péri atlantiques, Paris, 22-24 novembre 1993 (INSU-CNRS-ORSTOM).
- ORANGE, D, FEIZOURE, C, **LARAQUE, A,** WESSELINK, A, 1996 « Hydroclimatological changes of the Central African Continent : evidence from the Oubangui river », The Hague, Holland.
- ORANGE.D, **LARAQUE, A,** OLIVRY, J.C., 1996 « Variations des flux de matières le long de l'Oubangui et du Congo », in International conference on Tropical Climatology, Meteorology and Hydrology in memoriam of Pr F.Bultot, Royal Meteorological Institut of Belgium, may 22-24, 1996, Brussels, Belgium. (aceitado)
- SEYLER, P., ETCHEBER, H., **LARAQUE, A.,** L.SIGHA-NKAMDJOU, J.C.OLIVRY, 1995 Concentrations, fluctuations saisonnières et flux de carbone dans le bassin du Congo, pa 217-228. In Grands Bassins Fluviaux péri atlantiques, Paris, 22-24 novembre 1993 (INSU-CNRS-ORSTOM).
- SONDAG F, **LARAQUE A,** RIANDEY, C., 1995 "Chimie du fleuve Congo à Brazzaville et de l'Oubangui à Bangui (années 1988 à 1992)", pa 121-131. In Grands Bassins Fluviaux péri atlantiques, Paris, 22-24 novembre 1993 (INSU-CNRS-ORSTOM).

Patrick SEYLER

DADOS PESSOAIS

Data de nascimento	16/07/56
Local	Clermont Ferrand (França)
Nacionalidade	Francesa
Estado civil	Casado - 2 filhos
Endereço	CENA/USP, CP 96, 13400-970 Piracicaba, SP
Telefone (profissional)	(0194) 33 27 33
Fax	(0194) 33 27 33
e-mail	pseyler@pira.cena.usp.br

DIPLOMAS UNIVERSITARIOS

Licence de Géologie: Université de Montpellier, 1978
 Maîtrise d' Hydrogéologie: Université Paris VI, 1979
 D.E.A. de Sédimentologie et Géochimie: Universités Paris VI et XI, 1980
 Doctorat en Sciences de L'Université Paris VI (nouvelle thèse), 1985,
 Mention très honorable.

FUNÇÕES

1980-1982: Chercheur-associé au Ministère de L'Energie et des Mines à Caracas, responsable du Programme de Recherche " Sédimentation, hydrologie et histoire géologique de la lagune de Tacarigua (Venezuela).
 1982-1985: Allocataire de recherche au Laboratoire de Géologie de l'Ecole Normale Supérieure.
 1983: Visiting Scientist, College of Marine Studies, Université du Delaware, Newark, Delaware, U.S.A.
 1985-1990: Ingénieur CNRS, Institut de Biogéochimie Marine, Ecole Normale Supérieure, Paris.
 1991-1993: Ingénieur de Recherche, ORSTOM, Centre de Yaoundé.
 1994 : Chargé de Recherche, ORSTOM, Montpellier.
 1995- : Chargé de Recherche, ORSTOM, Brésil.

ACTIVIDADES DE PESQUISAS

⇒ 1984-1986: Responsable de l'Action Thématique Programmée CNRS "Formes chimiques et comportement de l'arsenic aux interfaces oxique-anoxique et solide-liquide".

⇒ 1988-1989: Responsable du Programme CEE-EROS 2000 (European River-Ocean System) "Arsenic and selenium inputs to the Northwestern Mediterranean Sea".

1990-1993: Responsable du Programme INSU-CNRS/ORSTOM PEGI Grands Bassins Fluviaux Opération Dja-Ngoko (Cameroun).

⇒ 1994- Responsable du Programme PEGI "Eléments traces en Amazonie (TRAMREX)".

Participação aos programas :

⇒ 1983-1984: Programme UNESCO: Estuarine Processes: Application to the Tagus estuary (Portugal).

⇒ 1984-1988: U.A. 386 "TRANSECO" (Responsable J.M. MARTIN). Processus biogéochimiques de transfert de matière entre Continent et Océan.

⇒ 1986-1988: PICS-Donghai: Programme International de Coopération Scientifique entre le CNRS et la SOA (State Oceanographic Administration de la R. P. de Chine) " Biogéochimie des éléments traces organiques et inorganiques et des éléments nutritifs dans l'estuaire de la Chine de l'Est".

⇒ 1987-1989: Programme de Coopération Scientifique entre le CNRS-GRECO 49 et le "Rudjer Boskovic Institute", Zagreb (Yougoslavie)," Géochimie des rivières et estuaires karstiques: Exemple de la Karka.

⇒ 1990- 1994: Programme de recherche PIRAT/PEGI Opération Grands Bassins Fluviaux "Géodynamique du bassin du Congo-Zaïre".

⇒ 1995 : Programme HIBAM, DNAEE/ORSTOM, Brésil.

ACTIVIDADE DE ENSINO E ORIENTAÇÃO

Ensino:

➤ 1981-1982: Chargé de cours à l'Institut de Technologie Marine, Université Simon Bolivar, Caracas (Prof. H. Perez-Nieto)

➤ 1987-1988: Conférences IFREMER Nantes (Dr. D. Cossa) DEA
de Géodynamique Externe, Université Paris VI (Dr. M. Meybeck).

➤ 1991-1992: Maîtrise de Géologie, Université de Yaoundé I (Prof. E. Bellinga).

Orientação

➤ 1985: DEA de C. Lepoutre: "Concentrations en As, Cs et 210Pb des carottes sédimentaires de l'estuaire du Tage (Portugal)".

➤ 1986-1989: Thèse de l'Université P et M Curie de Zhong X.M. "Comportement de l'arsenic et du sélénium en milieux fluvial, estuarien et marin" (soutenue en mai 1989).

➤ 1993: DEA de G. Pouleu, Université de Yaoundé, "Etude de la dynamique sédimentaire récente de la basse Sanaga et du Mbam"

➤ 1990-1993: Thèse de l'Université Paris Orsay (Paris XI) de L. Sigha Nkamdjou "Caractérisation et fonctionnement hydrochimique d'un bassin forestier tropical humide: Le bassin de la Ngoko."

Participação em bancadas de teses:

- 1989: Zhong X. M. (Prof. R. Letolle)
- 1993: Sigha Nkamdjou (Prof. J.C. Fontes)
- 1994: Gourcy L. (Prof. G.M. Zuppi)

PUBLICAÇÕES

CAPITULOS DE LIVROS

Mercury in the Tagus estuary: An acute or obsolete problem? Chapter 19-II, *In* CNA/UNESCO (Eds) *Estuarine Processes: An application to the Tagus estuary*. Lisbon, 1984. (En coll. C. Lima, J.M. Martin, M. Meybeck, G. Figuères).

Biogeochemical behaviour of dissolved trace elements in the Changjiang estuary. Chapitre 6, *In* SOA/CNRS (Eds) *Biogeochemical study of the Chanjiang estuary and its adjacent coastal waters of the East China Sea*. Springer-Verlag Ocean Press, 1990. (En coll. F. Elbaz-Poulichet, W.W. Huang, J.M. Martin, X.M. Zhong, J.X. Zhu).

REVISTAS INTERNACIONAIS

A comparative study of mercury contamination in the Tagus estuary (Portugal) and major french estuaries (Gironde, Loire, Rhône). *Est.Coast. Shelf Sci.*, 1985, 20, pp. 183-203. (En Coll. G. Figuères, M Meybeck, J.M. Martin).

Distribution and behaviour of arsenic in the Huang He (Yellow River) estuary and Bohai Sea. *Marine Chemistry*, 1988, 25, pp. 75-91. (En coll. W.W. Huang, J.M. Martin, J. Zhang, X.M. Zhong).

Biogeochemical processes affecting arsenic species distribution in a permanently stratified lake. *Environmental Science and Technology*, 1989, 23, pp. 1258-1263. (En coll. J.M. Martin).

Arsenic geochemistry in major french estuaries: Dependence on geochemical processes and anthropogenic inputs. *Marine Chemistry*, 1990, 29, pp. 277-294. (En coll. J.M. Martin).

Preliminary results on trace elements distribution in the Gulf of Lions. *Water Pollution Research Report*, 1990, 13, pp. 207-222. (En coll. F. Elbaz-Poulichet, D.M. Guan, X. M. Zhong, J.M. Martin).

Dissolved trace metals and metalloids in the Rhône River/Estuarine System. *Water Pollution Research Report*, 1990, 13, pp. 395-422. (En coll. F. Elbaz-Poulichet, D.M. Guan, J.M. Martin, N.H. Morley, P.J. Statham, J.D. Burton, L. Mart, P. Klahre).

Arsenic and Selenium behaviour in a pristine river-estuarine system: The Krka (Yugoslavia). *Marine Chemistry*, 1991, 34, pp 137-145. (En coll. J.M. Martin).

Arsenic and selenium distribution in the Rhône delta and the Gulf of Lions. *Water Pollution Research Report*, 1991, 22, pp. 125-132. (En coll., D.M. Guan, J.M. Martin).

Hydrogeochemistry of the Dja-Ngoko River, Cameroun: Precipitation Chemistry and Chemical Balances in a Humid Tropical Watershed. 1993. *IAHS Pub. No 216*. (En coll. L. Sigha Nkamdjou, J.C. Olivry).

Sr, Nd, and U isotopes in waters and rocks from the lateritic sequence at Goyoum (Cameroon). 1995. *Terra Abstracts No 7*, p 248.

Biogeochemical Control On The Temporal Variability Of The Trace Element Concentrations In The Oubangui River (Centrafica), 1996. *Journal of Hydrology* (1996). (en coll. Françoise Elbaz-Poulichet).

REVISTAS NACIONAIS

Bilans Hydrologiques et Géochimiques d'un Ecosystème Forestier Equatorial de l'Afrique Centrale: la Ngoko à Moloundou. 1995 *In: Olivry et Boulègue Eds Grands Bassins Fluviaux Périatlantiques: Congo, Niger, Amazone*. pp 199-216 (en coll. Sigha Nkamdjou et P. Carré).

Origine, comportement et flux de carbone organique dissous et particulaire dans le Bassin du Congo-Zaïre. 1995 *In: Olivry et Boulègue Eds Grands Bassins Fluviaux Périatlantiques Périatlantiques: Congo, Niger, Amazone*. pp 217-228 (en coll. H Etcheber, D. Orange, A. Laraque, Sigha Nkamdjou et J.C. Olivry).

TRABALHOS SUBMETIDOS

Exportation of carbon species from atmospheric origin in the Zaïre basin. (en coll. Colas, Etcheber, Orange, Meybeck, Seyler), submitted to *Global Geochemical Cycles*.

Seasonal behaviour of carbon species at four stations in the Zaïre basin. (en coll. Colas, Etcheber, Orange, Meybeck, Seyler), to be submitted to *Biogeochemistry*.

PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSOS E COMUNICAÇÕES

Origines, Formes chimiques et concentrations des éléments traces (As, Pb, Cd, Hg, Cu, Mn, Zn) dans l'estuaire de la Loire. ICES Symp. "*Contaminant fluxes through the coastal zone*", Nantes, 14-16 Mai 1984.

Mercury in the Tagus estuary. Workshop on "*Estuarine processes. An application to the Tagus estuary*", Lisbon, Portugal, 13-16 Dec. 1984.

Biogeochemical behaviour of dissolved trace elements in the Chanjiang estuary. International symp. on "*Biogeochemical study in the Changjiang estuary and its adjacent coastal waters of the East China Sea*". Hangzhou, R. P. Chine, 21-27 Mai 1989.

Sources, sink and cycling of arsenic species in major french estuaries. International Symp. on "*Chemistry of the Mediterranean*". Pristina, Yougoslavie, 21-27 Mai 1989.

La détermination des éléments traces dans les milieux naturels. Etat des connaissances et problèmes. *IXième Journées Hydrologiques de l'ORSTOM*, Montpellier, 14-15 septembre 1988.

Fonctionnement hydrochimique d'un bassin tropical humide: le bassin de la Ngoko (Cameroun). Premiers résultats 1989-1990. *Journées Scientifiques PIRAT*, Strasbourg, Mars 1991. (en coll. L. Sighe Nkamdjou et J.C. Olivry).

Hydrogeochemistry of the Dja-Ngoko River, Cameroun: Precipitation Chemistry and Chemical Balances in a Humid Tropical Watershed. *Hydrology of the Warm Humid Regions, IVth Scientific Assembly of the International Association of Hydrologic Sciences*, Yokohama, Japon, juillet 1993

Origine, comportement et flux de carbone organique dissous et particulaire dans le Bassin du Congo-Zaïre., in: *Compte rendu des Journées PEGI GBF*, Paris 25-28 Nov. 93, p199-216.

Hydrogeochemistry of the Dja-Ngoko River, Cameroon. *16th Colloquium of African Geology, Mbabane, Swaziland*. 14-15 septembre 1993, p 100-101. (En coll. Sighe Nkamdjou, L., Olivry J-C).

Origine, concentration et flux d'éléments traces dans le fleuve Congo et ses principaux affluents; *15^{eme} Réunion des Sciences de la Terre*, Nancy, 26-28 avril 1994, T. 6 p 29 (En coll. F. Elbaz-Poulichet).

Isotopes du Sr, Nd et U dans les solides et les eaux du profil latéritique de Goyoum, Cameroun. In: *Compte rendu des Journées PEGI- Erosion, Altération, Pédogénèse*, Paris, 12-13 Dec. 1994.

Biogeochemical Behaviour of Dissolved Trace Elements in the Bangui River (Centrafica). *1995 IUGG XXI General Assembly*, Boulder, Colorado, July 2-14, 1995.

Origem e Comportamento de elementos-traço no Rio Loire (França) e no Rio Piracicaba (SP, Brasil). Workshop sobre a Bacia do Rio Piracicaba: O estado atual e diretrizes para o futuro. São Pedro, 2-5 de maio de 1995.

DOCUMENTOS E TESE

Informe preliminar sobre el estudio hidroquímico de la laguna Las Marites, Isla de Margarita (Venezuela). *Boletín Geológico del Ministerio de Energía y Minas*, p 1-25, Caracas, Venezuela.

Formes chimiques et comportement de l'arsenic en milieu estuarien (1985). *Thèse de Doctorat de l'Université Paris VI*, 194 p.

Frédérique Sabine VACHALD SEYLER

Endereço atual

CENA/USP

C.P. 96

13400-970 PIRACICABA S.P.

Tel/fax: (019) 4 33 27 33

Estado civil

Nascimento: 28 de Setembro de 1956

Nacionalidade francesa

Cursos e estágios

1978 - Licence de Géologie, Université de Montpellier, certificat de Géologie historique, certificat de Pétrologie.

1979 - Maîtrise de Géologie, Université Paris VI, certificat de Géologie Dynamique Externe, certificat de Pédologie.

1980 - DEA (Mestrado) de Pédologie et Aménagement des sols - Option tropicale - Université Paris VI-Paris VII- E.N.A.Paris - ORSTOM.

1983 - Ecole d'été IBM France - Informatica

1983-1986 - Doctorat (Doutorado) de Géologie Appliquée de l' Université Paris VII. Financiado pela IBM.

1994 - Formation à l'utilisation d'outils d'intelligence artificielle pour la modélisation et la représentation des connaissances " Formation NeurOagent - inferOne, société Intellisphère", Paris, Vélizy, 4-8 Décembre 1994. (Formação no uso de ferramentas de inteligência artificial para a modelisação e a representação do conhecimento)

1996 - Formation à l'utilisation du système G2, système expert temps réel orienté objet. " Formation G2 niveau II - Société GENSYM, Nanterre, 18-22 Novembre 1996" (Formação no uso de ferramentas de inteligência artificial para a modelisação e a representação do conhecimento).

Principais etapas da carreira

1981-1982: Sedimentologa, associada a um programa de pesquisa sobre a sedimentação costeira do Golfo Triste (Venezuela) - Universidade Simon Bolivar, Caracas, Venezuela.

1982-1985: Engenheira estagiária em tratamento de imagens de satélite - Centro Cientifico IBM França.

1986-1988: Engenheira em tratamento de imagens de satélite na SEP (Société Européenne de Propulsion), departamento sistemas de tratamento de imagens. Encargada de um programa de R&D (Recherche et Développement) financiado pelo CNES (Centre National d' Etudes Spatiales) de definição de um sistema de geração de banco de dados de imagens, gráficos e dados pontuais.

1988 até hoje: Chargée de Recherches na ORSTOM (L' Institut Français de Recherches pour le Développement en coopération.

1988-1989: ORSTOM, Bondy, Paris, França,

1989-1993: Ministério das Pesquisas científicas, Yaoundé, Camarões,

1994-1995: ORSTOM, Montpellier, França

1995-1996: CENA/USP, Piracicaba, S.P. Brasil

Minhas atividades de pesquisa nesse prazo foram a caracterização da variabilidade espacial dos solos por sensoriamento remoto e tratamento de imagens de satélite.

Lista de trabalhos publicados

Etude de la fraction argileuse de sols du Morvan, à l' aide de la Spectrographie X, du microscope à transmission et de la surface spécifique, **1980**. Rapport de D.E.A., ORSTOM éditions (F. SEYLER).

Recherche méthodologique sur le traitement d' images de télédétection aérienne, basée sur l' analyse préalable des formations superficielles avec leur couverture végétale, **1986**. Thèse de Doctorat de l'Université Paris VII, 249 p. (F. SEYLER).

Amélioration de la structure par analyse et traitement numérique d' une photographie aérienne, **1986**. *Photointerprétation*, 3: 21-29. (F. SEYLER)

First step in the use of remote sensing for regional mapping of soil organization data. Application in Brittany (France) and French Guiana, **1986**. Proceedings of IGARSS'86 Symposium, held in Zurich, Switzerland, 8-11 September 1986, 3:1521-1524. (M. DOSSO, F. SEYLER).

Use of remote sensing for regional mapping of soil organization data: Application in Brittany (France) and French Guiana, **1986**. Proceedings of the seventh International Symposium on Remote Sensing for Resources Development and Environmental Management, ISPRS commission VII, held in Enschede, Netherlands, 25-29 August 1986, pp. 421-424. (M. DOSSO, F. SEYLER).

Preparing the use of ERS1 data for tropical forest soils mapping, **1990**. Proceedings of International Symposium on Primary Data Acquisition, 28, 1a: 22-30. (F. SEYLER, B. VOLKOFF, R. CHAUME).

Comparaison de SPOT et SIR A pour la cartographie des formations superficielles en zone forestière tropicale. Exemple de la région de Yaoundé (Cameroun), **1993**. In: From optics to radar, SPOT and ERS applications, CEPADUES Ed., pp. 413-434. (F. SEYLER, J. NOEL)

Spatialisation de l'étude pédologique d'un bassin versant élémentaire sous forêt dense à l'aide d'une image TM., **1993**. *Cahiers ORSTOM, série pédologie*, vol 28, n° 1, pp. 95-106. (F. SEYLER, B. VOLKOFF)

Contribution du sol dans la réflectance proche infrarouge de la forêt tropicale sur images SPOT, **1995**. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, t 320, Série II a, pp.1079-1086. (R. RIOU, F. SEYLER)

Inventaire des formations superficielles des plateaux du Sud Cameroun - Mission radar aéroportée - Rapport de synthèse, **1995**. Convention particulière n° 90 00718 00230 75 01/49

Distribuição dos solos nas paisagens lateríticas da Amazônia. Elaboração de um modelo conceitual ilustrando a evolução hydro-bio-geoquímica destas paisagens, **1996**. XIII

Congresso Latino Americano de Ciência do solo, 4-8 août, Águas de Lindoia, SP, Brasil.. (A. MELFI, E. FRITSCH, R. BOULET, F. SEYLER, A. CARVALHO et P. MAGAT).

Texture analysis of tropical rain forest infrared satellite images. No Prelo em: *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*. (R. RIOU, F. SEYLER).

Land cover mapping and carbon pools estimates in Rôndonia/Brazil. No prelo em: *International Journal of Remote Sensing*. (J.F.L. MORAES, F. SEYLER, C.C. CERRI, B. VOLKOFF).

Relação de pessoas formadas

- 09/91-06/92: Gabriel Désiré Atanga Onguene; “Conception d’un logiciel de recalage d’images”; Diplôme d’ Ingénieur de Conception, Option Electromagnétique, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique, Université de Yaoundé, Cameroun.
- 09/93-12/93: Jener Fernando Leite de Moraes, estágio de tratamento de imagens, financiamento ORSTOM (CFI), “Occupation des sols de Rondonia, Amazonie, par classification d’image TM”.
- 06/94-09/94: Véronique Kamgang, estágio de tratamento de imagens, financiado pela ORSTOM (CFI), “Etude préliminaire des interactions sol-dynamique forestière au contact forêt-savane du Sud Est Cameroun”.
- 09/94-12/94: Georges Ekodeck, estágio de tratamento de imagens radar, financiado pela ORSTOM (SHN), “Examen des données radar aéroporté en zone forestière du Sud Cameroun: Région d’Akom II”.

Participação em reuniões científicas

- Séminaire UNESCO - Dakar - Sénégal - Décembre 1991 Resumen: “Les données radar appliquées à la Géologie et aux Sciences du Sol” Resumen: “ Les expériences de radar embarqué (aéroportées, SIR A, SIR B); leurs résultats en zones forestières”. Financiado pela ORSTOM
- 5eme Rencontres de Télédétection ORSTOM - Cayenne - Guyane française - 27 Février au 5 Mars 1993. Financiado pela ORSTOM
- Réunion annuelle du réseau Télédétection ORSTOM - Nairobi - Kenya - Mai 1994 Financiado pela ORSTOM
- Réunion annuelle des Sciences de la Terre, Nancy, France, Avril 1994. Resumen: “Mise en évidence par analyse de texture du canal PIR de SPOT (XS3) d’une texture en réseau sous forêt tropicale humide” (R. RIOU, F. SEYLER) Resumen: “Organisation en réseau hectométrique de variations de compacité et de teneur en eau des horizons supérieurs des sols ferrallitiques sous forêt tropicale humide” (F. SEYLER, R. RIOU) Financiado pela ORSTOM
- Séminaire Cameroun, Maison de la Télédétection, Montpellier, 6 Janvier 1995. Resumen: “Présentation des résultats de l’analyse d’images satellites en relation avec les études de sol réalisées au Cameroun” (F. SEYLER, R. RIOU, G. EKODECK). Financiado pela ORSTOM
- Réunion annuelle du réseau Télédétection ORSTOM, Montpellier, France, 29 Mai au 1er Juin 1995. Financiado pela ORSTOM

- Séminaire “Dynamique non linéaire appliquée aux Géosciences de l’Environnement”, UR12-IPG, Campus Jussieu, 1er Février 1996. Resumen: “Dynamique non linéaire et imagerie satellitaire” (F. SEYLER). Financiado pela ORSTOM

Informações biográficas adicionais

- Membro do grupo GARS (Groupement Ad Hoc pour le Radar Spatial) de definição do radar espacial das futuras missões SPOT.
- Membro da Rede de Sensoriamento Remoto dos Camarões
- Coordenadora da parte espacialização de dados pedológicos do Projeto Piloto ESA (European Space Agency): “Utilisation d’images SAR pour la spatialisation de données de terrain acquises dans différents sites représentatifs du plateau forestier du Sud Cameroun”.
- Coordenadora da Rede “Spatialisation des sols par traitement d’images satellites”. Réseau ORSTOM - Département de Dynamique Non Linéaire, Institut de Physique du Globe, Paris VI.

Gérard COCHONNEAU

1 DADOS PESSOAIS

Data de nascimento	26/02/54
Estado Civil	Casado, dois filhos
Nacionalidade	Francesa
Endereço	ORSTOM - BP. 5045 - 34032 Montpellier - França
Telefone (profissional)	(33) 67.61.74.35
Fax	(33) 67.41.18.06
e-mail	cochonneau@orstom.rio.net

2 EDUCAÇÃO, DIPLOMA, FUNÇÕES

Diploma

- Baccalaureat Série C - 1971 - Le Mans (França)
- Diploma de Engenheiro do ENSEEIHT (Escola Nacional Superior de Eletrônica, Eletrotécnica, Informática e Hidráulica de Toulouse). Especialidade Hidráulica/Hidrologia-1976.

Funções

- 1981/1989 : Ingénieur d'Etudes no ORSTOM (Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento em Cooperação).
- 1989/ : Ingénieur de Recherches no ORSTOM.

Línguas : Português, Inglês técnico.

Áreas de atuação : hidrologia, engenharia de software.

3 EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

Período 1976/1977 - Chatou (França)

Estagiário na Electricité de France, Direction de Etudes et Recherches, Laboratoire National d'Hydraulique.

Trabalho realizado : Modelos matemáticos de propagação de enchentes.

Período 1977/1981- Recife (Brasil).

Cooperação francesa (serviço militar) e prestação de serviços na SUDENE, Departamento de Recursos Naturais, Divisão de Hidrometeorologia.

Trabalho realizado : Desenvolvimento e implementação do banco de dados hidrológicos do Nordeste, junto com a missão ORSTOM. Estudos estatísticos de pluviometria.

Período 1981/1987 Bondy e Montpellier (França).

Laboratório de hidrologia do ORSTOM.

Trabalhos realizados :

-desenvolvimento (concepção, análise, programação, documentação e disseminação) do software HYDROM (versão 1 e 2) de gerenciamento e processamento de dados hidrométricos em microcomputadores e computadores de grande porte.

-desenvolvimento de outros softwares de porte menor (conexão de mesa digitalizadora, leitura de memória EPROM).

-responsável pelo Centro de Processamento de dados do Laboratório de Hidrologia em Montpellier (rede local de computadores e terminais de grande porte).

-suporte aos hidrólogos usuários da informática.

Período 1987/1992 : Brasília (Brasil).

EMBRAPA, Departamento de Informática e CPAC. Convênio EMBRAPA/ORSTOM, projeto SISGEO.

Trabalhos realizados : participação ao desenvolvimento de um sistema de Informações Geoambientais, contemplando dados de vegetação, solos, agroclimatologia, insetos-pragas e ferramentas de digitalização e restituição de mapas.

Período 1992/1996 : Brasília (Brasil).

EMBRAPA/CPAC (Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados). Convênio EMBRAPA/ORSTOM. Contraparte francesa e coordenação do projeto “Estudo dos Recursos Hídricos dos Cerrados”.

Trabalhos realizados : crítica e homogeneização dos dados pluviométrico e hidrométricos da bacia do rio Tocantins, regionalização de parâmetros hidrológicos, visando dotar a região de conhecimentos necessários a avaliação do potencial da agricultura irrigada na região dos Cerrados, levando em conta os outros usuários da água e a preservação do meio ambiente.

4 PUBLICAÇÕES

4.1 Documentação de softwares desenvolvidos

ARAUJO (C.), COCHONNEAU (G.), JACCON (G.), 1980. - Sistema de Pluviometria. Manual do Usuário. SUDENE, 175 pp.

BOYER (J.F.), COCHONNEAU (G.), DIEULIN (C.), 1994. - HYDROM 3.1 Version française-manuel d'utilisation. ORSTOM, 250 pp.

BOYER (J.F.), COCHONNEAU (G.), DIEULIN (C.), ROUCHE (N.), 1987. - HYDROM, manuel de l'opérateur. ORSTOM, 89 pp.

BOYER (J.F.), COCHONNEAU (G.), RAOUS (P.), 1987. - HYDROM, aide au développement d'applications particulières. ORSTOM, 51 pp.

COCHONNEAU (G.) avec la collaboration de LEBEL (S.), 1987. - Plaquette HYDROM. ORSTOM, 16 pp.

COCHONNEAU (G.), 1985. - HYDROM, présentation. ORSTOM, 13 pp. 18 annexes.

- COCHONNEAU (G.), 1987. - HYDROM, manuel de l'utilisateur. ORSTOM, 77 pp. 69 annexes.
- COCHONNEAU (G.), 1990. - MASQUE 2.0 manuel de l'utilisateur. Collection LogORSTOM, ORSTOM, 91 p, 2 disquettes.
- COCHONNEAU (G.), BOYER (J.F.), DIEULIN (C.), 1994. - HYDROM 3.1 Versão portuguesa-manual de uso. ORSTOM. 250 pp.
- COCHONNEAU (G.), HIEZ (G.), SECHET (P.), LHOTE (Y.), 1992. - MVR 1.5-Logiciel pour la Critique, l'Homogénéisation et la Synthèse d'Observation Pluviométriques. Collection LogORSTOM. Paris. 165 p, 4 disquettes.
- COCHONNEAU (G.), VAUCHEL (P.), 1984. - Note d'utilisation du logiciel OEDIPE pour Goupil-3 sous Flex9. ORSTOM, 12 pp.
- COCHONNEAU (G.), VAUCHEL (P.), 1985. - Note d'utilisation du logiciel OEDIPE pour IBM-PC ou compatible. ORSTOM, 8pp.
- COCHONNEAU (G.), VAUCHEL (P.), 1985. - Traitement des cartouches utilisées par le système Oedipe. ORSTOM, 9 pp.

4.2 Publicações.

- ALMEIDA (J.C.), COCHONNEAU (G.) & SECHET (P.), 1991. SISSOLOS, módulo regional : armazenamento dos dados de levantamento pedológicos em microcomputadores. In Congresso brasileiro de ciência de solos, 23, Programa e Paneis, SCBS, Porto Alegre, p 258.
- ASSIS, D.S.; COCHONNEAU, G. & SECHET, P. 1992. Processamento automatizado de dados cartográficos. In : FOREST'92 Sessão de pôster.
- BOYER J.F., COCHONNEAU G. HYDROM 3.0 a Hydrometric Data Bank Management and Utilisation Software in Hydroinformatics'94, A.A.Balkema. Rotterdam/Brookfield 1994. pp 523-530.
- BOYER J.F., COCHONNEAU G. HYDROM 3.0 Logiciel de Gestion et d'Exploitation de Banque de Données Hydrométriques. Actes du 2ème Colloque Africain sur la Recherche en Informatique. Ouagadougou, 1994. Colloques et Séminaires. INRIA/ORSTOM 1994, pp. 235-237.
- CADIER (E.), COCHONNEAU (G.), GUSMÃO (A.), 1981. - Estudo estatístico das precipitações diárias do estado de Pernambuco. Simpósio da Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 9 pp.
- CARMELO, A. C.; COCHONNEAU, G. Intercâmbio de Dados entre SGI's-Problemas e Soluções Encontrados. VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Salvador 14-19 de abril de 1996.
- COCHONNEAU (G.), 1987. - HYDROM: un logiciel de gestion des données d'un réseau d'observation hydrométrique. in Colloques et Séminaires-Séminfor 1, ORSTOM, 18 pp.
- COCHONNEAU (G.), 1987. - MASQUE: un générateur/gestionnaire d'écrans utilisable par divers langages de programmation. in Colloques et Séminaires-Séminfor 1, ORSTOM, 17 pp.
- COCHONNEAU (G.), BOYER (J.F.), 1993. HYDROM, um Software de Gerenciamento e Processamento de Dados Hidrométricos. X simpósio da associação brasileira de Recursos Hídricos. Gramado. Anais Vol 4 pp 257-266.
- COCHONNEAU (G.), HIEZ (G.), SECHET (P.), 1988. - MVR: automatisation d'un modèle d'information pluviométrique régionale. in Colloques et Séminaires-Séminfor 2, ORSTOM, p. 131-143
- COCHONNEAU (G.), UAN (M.), 1977. - Etude d'un modèle bidimensionnel de propagation de crue. EDF Chatou.
- COCHONNEAU, G.; ASSAD, M.L.L; Intensidade de Chuvas e Suscetibilidade à Erosão na Bacia do Rio Jardim (DF). XI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Recife 5-10 de novembro de 1995. Anais pp 205-210.
- COCHONNEAU, G. Regionalização de Vazões na Bacia Araguaia-Tocantins-Primeiros Resultados. 1st International Symposium On Tropical Savannas. Brasília 24-29 de março de 1996. Anais. pp 200-203.
- HIEZ (G.), COCHONNEAU (G.) & SECHET (P.), FERNANDES (U.M.). 1991. Aplicação do método do vetor regional à análise da pluviometria anual da bacia amazônica. IX Simpósio da Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro. Anais Vol. 1 pp 367-377.
- HIEZ G., COCHONNEAU G., SECHET P., FERNANDES U.M. Application of the Regional Vector Method to the Analysis of Annual Rainfall of the Amazon Basin. In Veille Climatique Satellitaire n°43. November 1992.
- PACHECO, N.A.; SECHET, P. & COCHONNEAU, G. 1992. Gestão dos dados climatológicos do trópico úmido brasileiro. In : FOREST'92 Sessão de pôster.

RODRIGUES (I.A.), FOTIUS (G.), SECHET (P.), COCHONNEAU (G.), GOMES (J.I.). SISFITO : um sistema de administração de herbário. 22 páginas (não publicado).

SECHET (P.), COCHONNEAU (G.), FRESNEDA (P.), 1989. - SISGEO : Une méthodologie d'administration des données de l'environnement rural. Colloques et Séminaires-Séminfor 3, ORSTOM, p. 287-318.

SECHET, P.; COCHONNEAU, G. & JACCON, G. 1992. Cooperação franco-brasileira para a gestão de informações ambientais. In : FOREST'92 Rio de Janeiro. Anais.

TURAZI (A.), DA SILVA (E.), SECHET (P.), COCHONNEAU (G.), 1990. - Contribuição da EMBRAPA para a gestão dos dados ambientais da região amazônica brasileira. in FOREST'90, resumo p. 138.

4.3 Apostilhas.

COCHONNEAU (G.), 1982. - Initiation à l'utilisation du Mini-6. ORSTOM, 12 pp.

COCHONNEAU (G.), 1987. - Conceitos básicos para utilização do sistema operacional PC/DOS. EMBRAPA, 33 pp.

COCHONNEAU (G.), 1990. - Cours de programmation avancée en Pascal. (version française du précédent). 125 pp, 1 disquette d'exemples et exercices.

COCHONNEAU (G.), 1990. - Curso de Pascal avançado. EMBRAPA, 125 pp, 1 disquete de exemplos e exercícios.

4.4 Outras.

COCHONNEAU (G.), 1986. - Rapport de mission d'évaluation de fin de la convention ORSTOM/DCRH de Côte d'Ivoire.

Poster sur les banques de données hydrologiques de l'ORSTOM, exposé au stand de l'ORSTOM lors des 1ères Rencontres Internationales du pôle Agropolis. Montpellier, Avril 1985.

Anexo 3

Pesquisadores franceses associados ao projeto PEGI-GBF

Anne Marie AUCOUR	Univ. Lyon
Christophe LEPOUPON	Univ. Toulon
Francis SONDAG	ORSTOM Bondy
François GADEL	CNRS/Univ. Perpignan
Françoise ELBAZ-POULICHET	CNRS/Univ.
Montpellier	
Guillaume MORIN	CNRS/Univ. Paris VI-VII
Henri ETCHEBER	CNRS/Univ. Bordeaux
Jean Marie JOUANNEAU	CNRS/Univ. Bordeaux
Laurence MAURICE-BOURGOIN	ORSTOM La Paz
Marc BENEDETTI	CNRS/Univ. Paris VI

Nome : Anne Marie AUCOUR

Endereço

Université de Lyon 1, UMR 5565

27-43, Boulevard du 11 novembre

69622 Villeurbanne Cedex, France

Tel. : (33) 7244 8416 Fax : (33) 7244 8382

aucour@univ-lyon1.fr

Títulos

PhD

UQAM

Montreal (Canadá)

Órgão : Université de Lyon 1

Unidade : UMR 5565

Função : Maître de conférences

Tema de pesquisa

Traçadores isotópicos dos fluxos de carbono e fósforo na Bacia Amazônica.

Amostras

Tipo : Água, matéria em suspensão (MES) e sedimentos

Número/ano : 30

Análises

Tipo : C e ^{13}C (no CIP, CID, COD, COP), ^{18}O e ^2H (na água),
P e $^{18}\text{OPO}_4$ (no P dissolvido e particulado)

Metodologia : Espectrometria de massa.

Nome : Christophe LEPOUPON

Endereço

Université de Toulon et du Var

Laboratoire de Recherche en Chimie Marine et Organométalliques (RCMO)

Avenue de l'Université, Batiment R

83957 La Garde Cedex, France

Tel. : (33) 9414 2492

Fax : (33) 9414 2057

benaim@univ-tln.fr

Títulos

Docteur en Chimie Marine Analytique

Órgão : Université de Toulon et du Var

Unidade : Laboratoire de Recherche en Chimie Marine et Organométalliques (RCMO)

Função : Attaché d'Enseignement et de Recherche

Tema de pesquisa

Monitoramento da matéria orgânica nas diferentes frações de colóides.

Amostras

Tipo : Água

Número/ano : 100

Análises

Tipo : Fluorescência, DOC e DON

Metodologia :

Nome : Francis SONDAG

Endereço

ORSTOM, Laboratoire des Formations Superficielles (LFS)
32, avenue Henri Varagnat
93143 Bondy Cedex, France
Tel. : (33) 1 4802 5534 Fax : (33) 1 4847 3088
sondag@bondy.orstom.fr

Títulos

Docteur d'Etat (es Sciences)

Órgão : ORSTOM

Unidade : Laboratoire des Formations Superficielles (LFS)

Função : Ingénieur de recherche, Chef de Service

Tema de pesquisa

Geoquímica dos elementos-traço (dissolvidos e particulados)

Amostras

Tipo : Água e matéria em suspensão (MES)

Número/ano : 50

Análises

Tipo : Maiores e traços metálicos

Metodologia : Absorção Atômica, Espectrometria por Emissão de Plasma-ICPMS

Nome : François GADEL

Endereço

Université de Perpignan, Laboratoire de Sédimentologie et Géochimie Marines
Avenue de Villeneuve
66000 Perpignan, France
Tel. : (33) 6866 2092 Fax : (33) 6866 2096
serve@univ-perp.fr

Títulos

Docteur d'Etat (es Sciences)

Órgão : CNRS

Unidade : Laboratoire de Sédimentologie et Géochimie Marines

Função : Directeur de Recherche

Tema de pesquisa

Biogeoquímica da matéria orgânica na Bacia Amazônica.

Amostras

Tipo : Matéria em suspensão e sedimentos
Número/ano : 50

Análises

Tipo : COD, COP, Polysaccharides, phénols, composés organiques
Metodologia : Analyseur de Carbone, Colorimetria, Cromatografia líquida HP,
Pirolisa-Cromato. phase gazeuse, Espectro. de massa.

Nome : **Françoise ELBAZ-POULICHET**

Endereço

Université de Montpellier II, URA Géofluides Bassins Eau
Place Eugène Bataillon
34095 Montpellier Cedex 05, France
Tel. : (33) 6714 3931 Fax : (33) 6714 4774
elbaz@sajou.dstu.univ-montp2.fr

Títulos

Docteur d'Etat (es Sciences)

Órgão : CNRS

Unidade : URA Géofluides Bassins Eau

Função : Chargée de Recherche

Tema de pesquisa

Biogeoquímica dos elementos-traço na Bacia Amazônica.

Amostras

Tipo : Água

Número/ano : 150

Análises

Tipo : Ba, Sr, Cu, Mn, Ni, Co, Rb, Pb, Mo, U, V

Metodologia : ICP-MS

Nome : **Guillaume MORIN**

Endereço

Université de Paris VI et VII, Laboratoire de Minéralogie-Cristallographie
 Tour 16, 2ème étage, Case 115, 4 place Jussieu
 75252 Paris Cedex 05, France
 Tel. : (33) 1 4427 7504 Fax : (33) 1 4427 3785
 morin@lmcp.jussieu.fr

Títulos

Ingénieur Géologue	ENSG Nancy	1990
Docteur en Géochimie Fondamentale	Paris VII	1994

Órgão : CNRS

Unidade : Laboratoire de Minéralogie-Cristallographie

Função : Chargé de Recherche

Tema de pesquisa

Cristaloquímica dos fluxos de sedimentos nos grandes rios tropicais

Amostras

Tipo : Matéria em suspensão (MES)

Número/ano : 30

Análises

Tipo : Mineralogia e Cristaloquímica

Metodologia : Rietveld DRX, Espectroscopia do sólido (RPE, IR...)

HiBAm : Hidrologia da Bacia Amazônica

PEGI-GBF (INSU-ORSTOM)

Nome : Henri ETCHEBER

Endereço

Département de Géologie et Océanographie, URA 197 CNRS
Domaine Universitaire, Avenue des facultés
33405 Talence Cedex, France
Tel. : (33) 5684 8360 Fax : (33) 5684 0848
etcheber@geocean.u-bordeaux.fr

Títulos

Docteur d'Etat (es Sciences) Bordeaux

Órgão : CNRS

Unidade : URA 197

Função : Chargé de Recherche

Tema de pesquisa

Variabilidade espacial e temporal das concentrações em matéria orgânica (dissolvida e particular) na Bacia Amazônica.

Amostras

Tipo : Água e matéria em suspensão (MES)

Número/ano : 100

Análises

Tipo : COD e COP

Metodologia : LECO CS-125 e O.I. Konitron

HiBAm : Hidrologia da Bacia Amazônica

PEGI-GBF (INSU-ORSTOM)

Nome : Jean Marie JOUANNEAU

Endereço

Département de Géologie et Océanographie, URA 197 CNRS
 Domaine Universitaire, Avenue des facultés
 33405 Talence Cedex, France
 Tel. : (33) 5684 8826 Fax : (33) 5684 0848
 jouanneau@geocean.u-bordeaux.fr

Títulos

Docteur en Sciences de la Terre (3ème cycle)	Bordeaux	1974
Docteur d'Etat (es Sciences)	Bordeaux	1982

Órgão : CNRS

Unidade : URA 197

Função : Chargé de Recherche

Tema de pesquisa

Fluxo de sedimentos e elementos associados
 Sedimentação atual na Bacia Amazônica

Amostras

Tipo : Sedimentos das margens e do fundo do rio,
 e matéria em suspensão (MES)
Número/ano : 50

Análises

Tipo : Granulometria, Mineralogia,
 Geoquímica dos elementos maiores e traços, Pb₂₁₀
Metodologia : Granulometria Laser, Difractômetro X,
 Fluorescência X, Espectro. γ

HiBAm : Hidrologia da Bacia Amazônica

PEGI-GBF (INSU-ORSTOM)

Nome : Laurence MAURICE-BOURGOIN

Endereço

ORSTOM, CP 9214

La Paz, Bolivia

Tel. : (5912) 79 5724

Fax : (5912) 39 1854

lmaurice@hydro.bo

Títulos

Ingénieur Hydraulique

Toulouse

Docteur en Physique Chimie de l'Environnement

Toulouse

Órgão : ORSTOM

Unidade : UR22

Função : Chargée de Recherche

Tema de pesquisa

Biogeoquímica do Hg na Bacia Amazônica.

Amostras

Tipo : Água, matéria em suspensão e sedimentos

Número/ano : 50

Análises

Tipo : Hg

Metodologia : Espectro. Fluo. At.

HiBAm : Hidrologia da Bacia Amazônica

PEGI-GBF (INSU-ORSTOM)

Nome : Marc BENEDETTI

Endereço

Université de Paris VI et VII, Laboratoire de Géochimie et Métallogénie

URA 1762, Case 124, 4 place Jussieu
75252 Paris Cedex 05, France
Tel. : (33) 1 4427 5004 Fax : (33) 1 4427 5141
benedett@ibm3.cicrp.jussieu.fr

Títulos

Docteur en Géochimie Paris VII 1989

Órgão : CNRS

Unidade : URA 1762

Função : Chargé de Recherche

Tema de pesquisa

Fluxos dos elementos metálicos associados à matéria orgânica nas diferentes frações coloidais.

Amostras

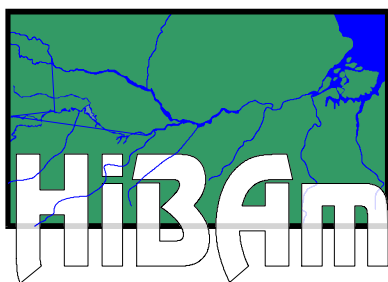
Tipo : Água

Número/ano : 50

Análises

Tipo : Elementos metálicos

Metodologia : ICP, AAS, Cromatografia Iônica.



Hidrologia da Bacia Amazônica
Hydrologie du Bassin Amazonien

ORSTOM - CNPq \ ANEEL \ UnB

Relatórios de viagens técnicas no Brasil e na França

Brasília

Janeiro de 1998

1. - Pedidos

- Pedido 1 : Campanha Solimões 97 [item 1.1.]
- Pedido 2 : Missão Técnica [item 2.2.1]
- Pedido 3 : Campanha Encontro das Águas 97 [item 1.1bis]
- Pedido 4 : Campanha Tapajós Xingu 97 [item 1.2.]
- Pedido 5 : Missão Técnica [item 2.2.2.]
- Pedido 6 : Visita Técnica na França [item 3.1.1.]
- Pedido 7 : Visita Técnica na França [item 3.1.2.]
- Pedido 8 : Simpósio ABRH [item 2.1.]
- Pedido 9 : Visita Técnica na França [item 3.1.3.]

Balanço Financeiro (em reais)

Pedidos	Passagens	Diárias	Total
1. Solimões'97	0.00	0.00	0.00
2. Missão Técnica - JC	484.00	334.30	818.30
3. Encontro das Águas'97	2 300.19	2 496.60	4 796.79
4. Tapajós Xingu'97	983.29	3 065.36	4 048.65
5. Missão Técnica - FS	468.80	656.60	1 156.60
6. Visita Técnica - NF	2 028.00	0.00	2 028.00
7. Visita Técnica - LS	1 824.63	0.00	1 824.63
8. Simpósio ABRH	1 638.96	1 204.35	2 843.31
9. Visita Técnica - EO	1 633.33	0.00	1 633.33
Total	11 361.20	7 757.21	19 118.41

Pedido 1

➤ **Passagens Campanha Solimões 97 [item 1.1.]**✚ **Patrick SEYLER**

Brasília (BSB) → Manaus (MAO)	RG 204	25/04/97	11:15-13:00
Manaus (MAO) → Tabatinga (TBT)	RG 221	25/04/97	17:45-19:20
Tabatinga → Manaus	de barco		
Manaus (MAO) → Brasília (BSB)	RG 205	17/05/97	14:00-17:45

✚ **Jean Loup GUYOT**

Brasília (BSB) → Manaus (MAO)	RG 204	16/05/97	11:15-13:00
Manaus → Santarém	de barco		
Santarém (STM) → Manaus (MAO)	RG 300	08/06/97	03:00-04:10
Manaus (MAO) → Brasília (BSB)	RG 205	08/06/97	14:00-17:45

✚ **Jacques CALLEDE**

Brasília (BSB) → Manaus (MAO)	RG 204	27/05/97	11:15-13:00
Manaus (MAO) → Santarém (STM)	RG 303	27/05/97	14:25-15:35
Santarém (STM) → Belém (BEL)	RG 303	08/06/97	16:00-18:20
Belém (BEL) → Brasília (BSB)	RG 267	11/06/97	16:50-19:15

➤ **Diárias Campanha Solimões 97 [item 1.1.]**

Patrick SEYLER	23 dias
Jean Loup GUYOT	24 dias
Jacques CALLEDE	16 dias

Missão realizada sem participação do CNPq

0 passagens :
0 diárias :

Pedido 2

➤ Passagem Missão Técnica [item 2.2.]

✚ Jacques CALLEDE

Brasília (BSB) → Rio de Janeiro (GIG)	RG 401	21/04/97	07:15-08:45
Rio de Janeiro (GIG) → Brasília (BSB)	RG 406	25/04/97	17:00-18:30

➤ Diárias Missão Técnica [item 2.2.]

Jacques CALLEDE 5 dias

Missão realizada em Dezembro de 1997

1 passagem : 484.00
5 diárias : 334.30

Pedido 3

➤ Passagens Campanha Encontro das Águas 97 [item 1.1.]

✚ Jean Loup GUYOT

Brasília (BSB) → Manaus (MAO)	RG 204	15/09/97
Manaus (MAO) → Brasília (BSB)	RG 205	20/09/97

✚ Patrick SEYLER

Brasília (BSB) → Manaus (MAO)	RG 204	15/09/97
Manaus (MAO) → Brasília (BSB)	RG 205	30/09/97

✚ Alain LARAQUE (em substituição de Jacques CALLEDE)

Brasília (BSB) → Manaus (MAO)	RG 204	15/09/97
Manaus (MAO) → Brasília (BSB)	RG 205	30/09/97

➤ Diárias Campanha Solimões 97 [item 1.1.]

Jean Loup GUYOT 6 dias
Patrick SEYLER 16 dias
Alain LARAQUE 16 dias

Missão realizada em Setembro de 1997

3 passagens : 2300.19 R\$
38 diárias : 2496.60 R\$

Pedido 4

➤ Passagens Campanha Tapajós-Xingu 97 [item 1.2.]

✉ Francis SONDAG (em substituição de Jean Loup GUYOT)

Altamira (ATM) → Brasília (BSB) 13/10/97

✉ Patrick SEYLER

Brasília (BSB) → Altamira (ATM) 13/10/97

➤ Diárias Campanha Tapajós-Xingu 97 [item 1.2.]

Alain LARAQUE	22 dias
Francis SONDAG	8 dias
Patrick SEYLER	14 dias

Missão realizada em Outubro de 1997

2 passagens :	983.29 R\$
44 diárias :	3065.36 R\$

Pedido 5

➤ Passagens Missões Técnicas [item 2.2.]

✉ Frédérique SEYLER

Brasília (BSB) → São Paulo (GRU) 06/10/97

São Paulo (GRU) → Brasília (BSB) 15/10/97

➤ Diárias Missões Técnicas [item 2.2.]

Frédérique SEYLER	8 dias
-------------------	--------

Missão realizada em Dezembro de 1997

1 passagem :	500.00 R\$
8 diárias :	656.60 R\$

Pedido 6

➤ Passagens Visitas Técnicas [item 3.1.]

✚ Naziano FILIZOLA

Brasília (BSB) → Paris (CDG)	03-04/12/97
Paris (CDG) → Montpellier (MPL)	06/12/97
Montpellier (MPL) → Paris (CDG)	14/12/97
Paris (CDG) → Brasília (BSB)	14-15/12/97

Missão realizada em Dezembro de 1997

1 passagem : 2028.00 R\$

Pedido 7

➤ Passagens Visitas Técnicas [item 3.1.]

✚ Leonildes SOARES (doutorando do projeto HiBAm, CNPq)

Brasília (BSB) → Montpellier (MPL)	09/11/97
Paris (CDG) → Brasília (BSB)	21/11/97

Missão realizada em Dezembro de 1997

1 passagem : 1824.63 R\$

Pedido 8

➤ Passagens « Simpósio ABRH » [item 2.1.]

✉ Alain LARAQUE
✉ Jean Loup GUYOT
✉ Patrick SEYLER

Brasília (BSB) → Vitória (VIX)	16/11/97	RG 401/392	06:40-11:25
Vitória (VIX) → Brasília (BSB)	21/11/97	RG 391/204	07:00-10:30

➤ Diárias « Simpósio ABRH » [item 2.1.]

✉ Alain LARAQUE	6 dias
✉ Jean Loup GUYOT	6 dias
✉ Patrick SEYLER	6 dias

Missão realizada em Novembro de 1997

3 passagens :	1638.96 R\$
18 diárias :	1204.35 R\$

Pedido 9

➤ Passagens Visitas Técnicas [item 3.1.]

✉ Eurides de OLIVEIRA

Brasília (BSB) → Paris (CDG)	03-04/12/97
Paris (CDG) → Brasília (BSB)	14-15/12/97

Missão realizada em Dezembro de 1997

1 passagem :	1633.33 R\$
--------------	-------------

2. - Relatórios

↳ Relatórios das campanhas :

1. Campanha « Solimões'97 »
3. Campanha « Encontro das Águas'97 »
4. Campanha « Xingu'97 »

em anexo

↳ Relatórios das missões e visitas técnicas :

2. Jacques Callède	Rio de Janeiro, RJ	12/97
5. Frédérique Seyler	Piracicaba, SP	10/97
6. Naziano Filizola	Montpellier	12/97
7. Leonildes Soares	Bordeaux	12/97
8. Simpósio ABRH	Vitória, ES	11/97
9. Eurides de Oliveira	Paris	12/97

Relatório

Missão de Jacques Callède em Rio de Janeiro (08 até 12 de Dezembro de 1997)

1-Calendar

☞ Segunda-feira, dia 08

Chegada,
Contatos telefônicos.

☞ Terça-feira, dia 09

Visita na Direção de Hidrografia e Navegação (DHN) em Niterói,
Entrevista com o Capitão Ana Claudia de Paula, Oceanografia,
Exame dos arquivos da DHN sobre os estações de Óbidos, Santarém e Parintins,
Copia dos arquivos que faltam na CGRH.

☞ Quarta-feira, dia 10

Volta em Niterói e continuação do exame,
Visita no Serviço das Vendas dos Mapas de Navegação sobre Amazonas e outros rios,
Visita nas lojas especializadas em venda de materiais marítimos, em Rio de Janeiro.

☞ Quinta-feira, dia 11

Visita no IBGE,
Encontra marcada com o Dr. Luiz Paulo Souto Fortes,
Chefe do Departamento de Geodesia e seus maiores colaboradores.

☞ Sexta-feira, dia 12

Visita de uma fábrica de cabos em aço,
Visita de diversas lojas especializadas de matérias e documentos náuticos,
Volta a Brasília.

2-Resultados

✓ Com o DHN

Todos arquivos de Óbidos, Santarém et Parintins estão explorados. Descobri os dados (leitura da régua) de 1969 em Óbidos, 1967 até 1969 para Parintins. Copiei variações (pequenas) no nivelamentos da régua de Óbidos. Eu fiz o inventário das mapas náuticas existentes sobre o catálogo da DHN.

✓ Com o IBGE

Eu gosto muito do resultado. A bacia amazônica falta marcas de nivelamento de alta precisão. Para os hidrólogos, é um problema para conhecer o gradiente da linha de água. Está impossível de estudar o comportamento hidráulico dos rios amazonenses e de estabelecer um bom modelo de previsão das cheias.

Também neste encontro teve o primeiro contato sobre uma idéia de nivelar as réguas hidrométrica dos Rio Negro, Rio Solimões et Rio Amazonas com um satélite especializado. O Dr. Luiz Paulo gostou muito desta idéia. Eu acho uma boa colaboração será possível.

Agora, vamos receber listas das marcas de nivelamento de alta precisão em Amazônia e os arquivos gravimétricos do IBGE. Um lugar para o IBGE já está reservado na próxima missão de Abril 1998 sobre os Rios Madeira e Amazonas.

Depois, veremos se a Comunidade Econômica Européia consegue dinheiro (50 000 R\$) para realizar esse projeto.

Dr. Jacques Callède

Relatório

Missão de Frédérique Seyler em Piracicaba, SP (Outubro de 1997)

Objetivo:

O objetivo era avaliar o trabalho feito dentro do programa HiBAm a respeito da digitalização de mapas da bacia amazônica e constituição de um banco de dados sobre as bacias escolhidas pelo programa, em comparação com o trabalho desenvolvido pelo programa da Bacia do Rio Piracicaba que esta sendo usado métodos diferentes.

As metas eram:

- Comparar os dados e os softwares usados no fim de testar a necessidade de usar no programa HiBAm o software Arc Info usado no CENA
- Aprender o uso de novas “macros” Arc Info desenvolvidas pelo INRA (Institut National de Recherche Agronomique, França).
- Aprender a usar o programa Arc-View comprado pela ORSTOM

Pessoas encontradas:

- Professor Carlos Clemente Cerri (Diretor do CENA)
- Professor Reinaldo Victoria (Diretor do Laboratório de Geoprocessamento do CENA)
- Doutora Brigitte Feigl (Diretora da sessão de Química do Solo)
- Doutor Vincent Eschenbrenner (ORSTOM)
- Martial Bernoux (Aluno de pós-graduação no CENA e especialista de Arc View e das macros de arc-info)
- Leandro Minniti (estagiário)

Operações realizadas:

1 - Comparar os dados e os softwares usados

As operações de geoprocessamento desenvolvidas pelo programa HiBAm tem como objetivo de caracterizar o meio biofísico na escala das sub-bacias da bacia amazônica. Os mapas de geologia e vegetação SUDAM-IBGE (1989) na escala de 1:2500000, o mapa de solos EMBRAPA (1981) na escala de 1:5000000, o mapa das sub-bacias da bacia amazônica IBGE e as curvas de níveis (topografia) do mapa da Republica Federativa do Brasil, IBGE (1982) foram digitalizadas (ORSTOM, Maison de la Télédétection, Montpellier e CENA, Piracicaba), a geometria das mapas foi corrigida de tal forma que elas podem ser sobrepostas no mesmo referencial geográfico. O software usado e OSIRIS (ORSTOM). O software permite extrair as superfícies de cada tema dos mapas (geologia, solos e vegetação) dentro dos limites de cada uma das sub-bacias. Por enquanto as curvas de níveis não foram usadas e o software OSIRIS principalmente dedicado ao tratamento de imagens de satélite é limitado no manejo de Modelos Numéricos de Terreno (MNT).

As operações de geoprocessamento desenvolvidas pela sessão de Química do solo do CENA no projeto da Bacia do Rio Piracicaba tem como objetivo de caracterizar as áreas degradadas da bacia. Os primeiros passos do trabalho foram de extrair as sub-bacias usando o MNT e o software Arc Info. As funções FLOWDIRECTION e WATERSHEDS foram aplicadas ao MNT. Vários problemas foram encontrados nas áreas planas da bacia. Estes tipos de problema já são bem conhecidos e varias soluções são encontradas na literatura (Garbrecht e Martz, 1997).

2 - Aprender o uso de novas “macros” Arc Info

Para avaliar esse problema, o INRA desenvolveu macros do Arc Info, usando as curvas de níveis, o traçado dos rios e números pontos cotados. Essas macros ainda não foram testadas no CENA mas varias experiências desenvolvidas no INRA mostrarão a eficiência delas.

3 - Aprendizagem do programa Arc View

O programa Arc View comprado pelo ORSTOM para o programa HIBAM foi também experimentado.

Conclusão:

Por enquanto e para o manejo dos mapas topográficos na escala 1:2500000, a necessidade de usar Arc Info para extrair as sub-bacias com uma precisão maior não se justifica. A precisão dos mapas, o número de áreas planas ou de pouco relevo da bacia amazônica, a falta de pontos cotados impedem o uso eficaz do Arc Info e também das macros desenvolvidas pelo INRA.

O programa Arc View vai ser usado pela apresentação dos resultados (áreas de cada tema por sub-bacias).

Na fase de estudo a média escala sobre umas bacias escolhidas pelo programa HiBAM (Jiparana e afluentes do Rio Negro), a possibilidade de delimitar sub-bacias e sentidos de drenagem, usando mapas mais detalhados, podem ser reexaminada. Novos contatos com o CENA serão necessários nesse caso.

Referencias:

Garbrecht (J.), Martz (L.W.) - 1997 - The assignment of drainage direction over flat surfaces in raster digital elevation models. *Journal of Hydrology*, 193:204-213.

Dr. Frédérique Seyler

Relatório

Missão de Naziano Filizola em Montpellier, França (Dezembro de 1997)

Objetivos:

Análise e interpretação de dados e estágio de formação nesses procedimentos trabalhando com amostras coletadas pelo Programa HiBAM nos anos 1995, 1996 e 1997.

Contatos com entidades com experiência nas questões desenvolvidas pelo Programa HiBAM.

Cronograma:

04/12/97

Chegada a Paris

05/12/97

Reunião com o Engº Kadinsky, diretor do Serviço de Estudos Ambientais da empresa Eletricité de France - EDF. Nessa reunião foram discutidos assuntos relacionados ao levantamento de informações para avaliação de impacto ambiental gerados por obras hidráulicas em ambientes tropicais. Foi apresentada a experiência da EDF na Guiana Francesa e na Índia em áreas fisiograficamente semelhantes à Amazônia.

06/12/97

Viagem para Montpellier

08/12/97

Reunião com:

- Guy Vasseur, diretor da UMR (Unidade Mista de Pesquisa)
- Pascal Kosuth, responsável do Programa Grandes Bacias Tropicais
- Françoise Elbaz-Poulichet, Pesquisadora do CNRS na UMR-GBE (Divisão de Geoflúídos, Bacias e Água)

Nessa oportunidade foram apresentados os resultados até agora produzidos pela equipe HiBAM, trabalhando na França e no Brasil, especificamente os do beneficiário e de Françoise Elbaz-Poulichet, relacionados a química das águas amazônicas.

09 a 12/12/97

Estágio de aperfeiçoamento nas medições analíticas com espectrometria de massa acoplada ao sistema de plasma induzido. Conhecimento da técnica e do funcionamento do sistema de preparação e processamento de amostras e análise das mesmas com a conseqüente geração de resultados e interpretações.

13/12/97

Reunião de balanço do estágio e avaliação das perspectivas de colaboração UMR / ANEEL, no âmbito do Programa HiBAM: intercâmbio técnico-científico, definição e redação de um projeto de doutorado e discussão para redação de publicações conjuntas.

14/12/97

Retorno para Brasília.

Conclusão:

O estágio e as reuniões realizadas mostraram os esforços que têm sido realizados para o cumprimento dos objetivos do Programa HiBAm, no que tange a formação de pessoal científico e técnico na utilização de ferramentas metodológicas adaptadas aos estudos de meio ambiente.

Na realização de intensas campanhas de campo para coleta de amostras nos rios da Amazônia (dez até o momento), têm sido utilizados, pelos pesquisadores do Programa HiBAm, procedimentos bastante modernos, porém de conhecimento dos pesquisadores brasileiros.

A segunda fase da pesquisa, análises de laboratório e interpretação, exige um conhecimento mais refinado, ainda pouco difundido no Brasil, mas no qual o grupo da UMR-GBE, possui grande experiência, pelo que foi possível avaliar. Nesse sentido são também bastante avançadas as técnicas de análise utilizadas por aquele grupo, onde agora nos encontramos inseridos, seja através do Programa HiBAm ou através da proposta de doutorado para os próximos três anos, por nós elaborada no tempo em que estivemos reunidos com os pesquisadores da UMR-GBE.

O conhecimento de técnicas analíticas e a perspectiva da convivência com pesquisadores com grande experiência na interpretação de dados ambientais parece-nos de grande proveito futuro para o Brasil, tendo em vista o grande interesse que tem surgido em nosso país e no exterior quanto às questões ambientais e em especial quanto à região Amazônica.

Mestre Naziano Filizola

Relatório

Missão de Leonildes Soares em Bordeaux, França (Dezembro de 1997)

Objetivos

1. - Universidade de Bordeaux I, Departamento de Geologia e Oceanografia

▣ Formação técnica do pesquisador em questão no Departamento de Geologia e Oceanografia da Universidade de Bordeaux I. Essa formação envolveu o aprendizado das seguintes metodologias laboratoriais:

- * Granulometria Laser (Malvern 3600E);
- * Método semi-quantitativo (Holtzapffel) de determinação da mineralogia de argila;
- * Análises geoquímicas dos sedimentos (Espectro de Fluorescência X);
- * Determinações isotópicas de PB_{210} e de C_{137} dos sedimentos de da Bacia Amazônica.

▣ Interpretação de resultados de mineralogia das argilas das campanhas do projeto HiBam na Bacia Amazônica (Negro 95, Madeira 95, Solimões 95, Negro 96, Purus 96 Branco 96, Solimões 97) com Jean Marie Jouanneau (pesquisador CNRS).

▣ Preparação de uma publicação conjunta sobre a distribuição regional da mineralogia das argilas na Bacia Amazônica brasileira e a distribuição das fontes de sedimentos em colaboração com o pesquisador Jean Marie Jouanneau (CNRS), Jean Loup Guyot (ORSTOM) e Marcel Auguste Dardenne (IG-UnB).

▣ Iniciar o convênio entre as universidades de Brasília e Bordeaux para a realização de um doutorado em colaboração bilateral.

2. - Laboratório de Formações Superficiais, ORSTOM, Bondy

▣ Discussão dos resultados de terras raras e os minerais pesados das campanhas do Projeto HiBam na Bacia Amazônica (Negro 95, Madeira 95, Solimões 95, Negro 96, Purus 96, Branco 96, Solimões 97)

3. - UMR-GBE Unidade Mista de Pesquisa (*Géofluide, Bassin, Eau*) Universidade de Montpellier, CNRS, ORSTOM

▣ Visita à UMR GBE (ORSTOM/CNRS/Univ. Montpellier) e entrevista com os diferentes responsáveis do projeto: Guy Vasseur (professor) e Jean Claude Olivry (Diretor de Pesquisa ORSTOM).

■ Discussão dos resultados geoquímicos (elementos maiores e traços das fases dissolvidas e particulares) das campanhas do projeto HiBAM na Bacia Amazônica (Negro 95, Madeira 95, Solimões 95, Negro 96, Purus 96, Branco 96, Solimões 97) com Françoise Elbaz (Pesquisador CNRS).

Cronograma

- ⇒ 09 de novembro de 1997 :
Viagem de Brasília a Montpellier
- ⇒ 10-11 de novembro de 1997
UMR-GBE Unidade Mista de Pesquisa (*Géofluides, Bassin, Eau*)
Universidade de Montpellier, CNRS, ORSTOM
- ⇒ 12-18 de novembro de 1997
Universidade de Bordeaux I
Departamento de Geologia e Oceanografia
- ⇒ 19-20 de novembro de 1997
Laboratório de Formações Superficiais
ORSTOM, Bondy
- ⇒ 21-22 de novembro de 1997
Viagem de Paris a Brasília

Conclusões e Resultados

Os objetivos foram alcançados com êxito. O aprendizado das técnicas de laboratório na Universidade de Bordeaux I ocorreu de maneira eficaz. As análises isotópicas dos sedimentos foram parcialmente feitas, pois este tipo de análise demanda tempo de preparação e de aquisição dos dados

A determinação das argilas, a análise granulométrica e geoquímica por Fluorescência X foram feitas nas amostras de algumas campanhas e serão finalizadas parte na Universidade de Brasília e parte na Universidade de Bordeaux.

O artigo sobre a mineralogia das argilas discutido durante a viagem está em fase terminal e será publicado dentro em breve.

O convênio para um doutorado em colaboração entre as universidades de Brasília e Bordeaux foi assinado no mês de janeiro de 1998. O que ressalta a grande importância dessa viagem na agilidade do desse processo.

Mestre Leonildes Soares

Relatório

Participação de Alain Laraque, Jean Loup Guyot e Patrick Seyler no XII Simpósio da ABRH Vitória, ES (Novembro de 1997)

O XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos organizado pela Associação Brasileira de Recursos Hídricos foi realizado em Vitória / ES de 16 a 20 de novembro de 1997 e teve como tema as “Bases técnicas para a implementação dos sistemas de gestão de recursos hídricos”. O objetivo dos participantes era de apresentar os últimos trabalhos realizados no projeto conjunto de pesquisa (CNPq-ORSTOM/ANEEL/UnB) sobre a “pesquisa aplicada ao gerenciamento dos recursos hídricos na região Amazônica”. Além das quatro palestras apresentadas, os autores participaram as mesas redondas e encontraram várias personalidades brasileiras e estrangeiras envolvidas na área de recursos hídricos.

Resumos das palestras apresentadas

1. - Sólidos dissolvidos e produção de sedimentos na bacia do rio Madeira, dos Andes bolivianos até ao rio Amazonas, 121-129.

Filizola N., Guyot J.L., Quintanilla J., Cortez J. 1997.

O rio Madeira é o principal afluente meridional do Amazonas e o segundo tributário andino da bacia. Os aportes de matéria dissolvida e particulada do rio Madeira ao Amazonas são conhecidos ao nível de sua desembocadura (ALPHA-HELIX, CAMREX). A utilização de dados obtidos na Bolívia pelo programa PHICAB, e no Brasil originários da rede do DNAEE, permitem conhecer a evolução desses fluxos de matéria desde os Andes até o Amazonas. Os aportes de matéria dissolvida e particulada do rio Madeira em Villabella foram estimados respectivamente em 36 106 t ano⁻¹ e 258 106 t ano⁻¹. Esses resultados, para os fluxos de matéria dissolvida, são concordantes com os da porção brasileira a jusante, porém observou-se uma sensível diferença com relação aos fluxos, colocando em questão os métodos de amostragens e de cálculo de fluxo de sedimentos.

2. - O uso do ADCP (correntômetro de perfilagem acústico por efeito Doppler) para medição de vazão e estimativa do fluxo de sedimentos nos grandes rios da bacia amazônica, 545-552.

Guimarães V., Guyot J.L., Filizola N., Oliveira E. 1997

O ADCP, Correntômetro acústico por Efeito Doppler, é uma ferramenta que, já há algum tempo vem sendo utilizada com sucesso no mar. Em grandes rios, as experiências ainda são poucas. No Brasil, este equipamento está sendo utilizado de modo contínuo no marco do projeto HiBAM na bacia amazônica. Os resultados obtidos durante 8 campanhas (1994-1997) mostraram a vantagem fundamental deste equipamento para melhorar os conhecimentos sobre a

hidrologia e também sobre os fluxos de sedimentos dos grandes rios da região amazônica.

3. - Distribuição de teores de mercúrio nas águas superficiais da alta bacia do rio Madeira até o rio Amazonas, 113-120.

Maurice-Bourgoin L., Filizola N., Guyot J.L., Seyler P., Boaventura G., Courou P., Quintanilla J. 1997.

Um importante problema ambiental, que encontra-se particularmente na ordem do dia tanto no Brasil quanto na Bolívia, diz respeito à contaminação do meio aquático por mercúrio, utilizado para a separação do ouro por amalgamação. Esse estudo apresenta um perfil longitudinal das concentrações de mercúrio nas águas superficiais desde as sub-bacias andinas do rio Madeira até o rio Amazonas em Óbidos. A combinação de técnicas refinadas para a coleta, preservação e análise das amostras como espectrofotometria de fluorescência atômica permitem apresentar resultados confiáveis tanto para a fase dissolvida quanto particulada das águas, corrigindo recentes resultados publicados por diversos autores. Três grandes zonas foram evidenciadas em termos de teores: a fonte andina, com teores indo de 2 ngHg.l-1, nos glaciares a 9,6 ngHg.l-1 nas sub-bacias onde há exploração do ouro aluvial; a bacia do rio Madeira, na planície amazônica, com uma média de $8,6 \pm 3,2$ ngHg.l-1, e o rio Amazonas, de sua confluência com o Madeira até a estação hidrológica de Óbidos, com uma média um pouco mais elevada, $13,8 \pm 3,7$ ng.Hg.l-1. O Madeira, com um fluxo da ordem de 18 kgHg.dia-1, em águas baixas, contribui com 6% dos aportes totais do Amazonas em Óbidos, sendo que a participação dos Andes bolivianos não representa mais do que 2%.

4. -- Rede telemétrica via satélite do DNAEE.

Rodrigues M., Callède J., Guimarães V., Oliveira E. 1997.

As dificuldades de operação da imensa rede hidrometeorológica brasileira levaram os hidrólogos do DNAEE a utilizar a teletransmissão de dados via satélite para melhorar sua gestão. Uma colaboração com o ORSTOM permitiu avaliar essa técnica e implantar na bacia Amazônica uma rede com vinte estações telemétricas via sistema ARGOS. Os resultados foram tão significativos que, através de um convênio com o INPE, foram adquiridos 200 Plataformas de Coletas de Dados - PCDs, com transmissão dos dados via satélites SCD1 e ARGOS. Os equipamentos já instalados transmitem informações hidrometeorológicas que são tratadas e disponibilizadas na Internet em tempo real.

Pessoas encontradas:

- Prof. Carlos Eduardo Morelli Tucci (UFRGS - IPH)
- Prof. Alceu Guérios Bittencourt (Cobrape)
- Eng. Newton de Oliveira Carvalho (Electrobras)
- Dr. Michel Molinier (ORSTOM, Camarões)
- Dr. Daniel Sighomnou (IRGM, Camarões)
- Dr. Jorge M. Morais (CENA/USP)

Conclusão:

A necessidade, cada dia mais forte, de gerenciar eficientemente os recursos hídricos implique o desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias e ferramentas técnicas na área científica da hidrologia. As palestras apresentadas durante o simpósio cobram metas variadas, desde trabalhos avançados nas áreas de modelagem matemática até os aspectos institucionais de gerenciamento de bacia. Nota-se que o tema do XII simpósio brasileiro de recursos hídricos encontra perfeitamente as metas do projeto HiBam dos participantes.

Dr. Patrick Seyler

Relatório

Missão de Eurides de Oliveira em Paris, França (Dezembro de 1997)

PERÍODO : 03.12.97 à 16.12.97 (incluindo deslocamento)

OBJETIVO

Participar de reuniões técnicas na « Electricité de France -EDF » e no « Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération - ORSTOM ».

RELATO SUCINTO

Realizada reunião na « Electricité de France -EDF, Direction Etudes et Recherches », onde foram discutidos vários assuntos sobre as pesquisas que aquela empresa vem desenvolvendo em Hidrologia Aplicada ao Aproveitamento de Potencial Hidráulico, na mudança da qualidade da água em reservatórios e nos efeitos causados pelos reservatórios no meio ambiente. Realizada visita técnica à área de desenvolvimento e manutenção de “SOFTWARE” aplicados à Hidrologia da “EDF”.

Realizadas reuniões técnicas em diversas áreas do “ORSTOM” onde foram discutidos assuntos sobre o inter-relacionamento ANEEL/ORSTOM, dentro das novas estruturas das duas entidades; sobre o andamento do projeto “HIBAM” e a composição das equipes face a participação da Universidade de Brasília e ao remanejamento de pesquisadores e, sobre as diretrizes dos diversos segmentos do projeto, com destaques sobre a modelagem hidrológica da Bacia Amazônica e tratamento dos dados hidrológicos recebidos via telemetria.

Realizada visita técnica a OTT- França, fabricante de equipamentos de hidrometria, para conhecer os novos produtos da empresa precisamente aqueles aplicados à regiões inóspitas e a rios de grande porte, assim como aos sistemas “DATA LOGGERS”, sensores e plataformas de coleta de dados.

Realizada visita técnica a estação de alerta de qualidade da água do sistema de monitoramento automático dos rios que abastecem Paris.

Dr. Eurides de Oliveira
