



**CONVÊNIO CNPq – IRD**



**COOPERAÇÃO CIENTÍFICA BRASIL – FRANÇA**

---



**Hidrologia e Geoquímica da Bacia Amazônica**

**Em parceria com a ANA e a UnB**

**RELATÓRIO TÉCNICO PARCIAL**

**Período de 2001 a 2003**



*Por do sol no Rio Amazonas, junho de 2003 (ã IRD – HyBAm)*

**PROJETO HIBAM**  
**RELATÓRIO TÉCNICO-CIENTÍFICO PARCIAL**  
**2001 - 2003**  
**CNPq – IRD ANA UnB**

**1 IDENTIFICAÇÃO**

**1.1. Título do projeto**

Título completo: **Hidrologia e Geoquímica da Bacia Amazônica**

Título abreviado: **HIBAM**

**1.2. Convênio CNPq/IRD Acordo de Cooperação Técnica Brasil\França**

**1.3. Processo nº 910011/97-4**

**1.4. Coordenação brasileira**

**Período 2001 a 2003**

Eurides de Oliveira (Coordenador)

Agência Nacional das Águas - ANA, SPS, Área 05 Qd.3 Bl. L s/112, 70.610-200, Brasília, DF

Tel.(61) 445 5290 / Fax.(61) 445 5296

[eurides@ana.gov.br](mailto:eurides@ana.gov.br)

**1.5. Coordenação francesa**

<b>Período janeiro de 2001 a junho de 2001</b>	<b>Período julho de 2001 a dezembro de 2003</b>
Patrick Seyler IRD UR 154 – UMR LMTG Université Paul Sabatier 38, rue des 36 ponts 31400 Toulouse, FRANCE Tel: (33) 5 61 55 76 79 Fax: (33) 5 61 55 81 38 <a href="mailto:pseyler@lmtg.ups-tlse.fr">pseyler@lmtg.ups-tlse.fr</a>	Laurence Maurice Bourgoïn IRD, CP 7091, Lago Sul CEP 71619-970 Brasília DF, BRASIL Tel: (61) 307 10 82 Fax: (61) 248 5378 <a href="mailto:lm Maurice@unb.br">lm Maurice@unb.br</a>

**1.6. Áreas de Conhecimento**

1. Ciências Exatas e da Terra

1.06.00.00-0 - Química

1.06.03.00-0 - Físico-química

1.06.04.00-6 - Química Analítica

1.06.04.07-3 - Análise de Traços e Química Ambiental

1.07.00.00-5 - GeoCiências

1.07.01.00-1 - Geologia

1.07.01.01-0 - Mineralogia

1.07.01.03-6 - Geoquímica

1.07.01.06-0 - Geocronologia

1.07.01.11-7 - Sedimentologia

1.07.01.14-1 - Geologia Ambiental

1.07.02.06-7 - Sensoriamento Remoto

3. Engenharias

3.01.04.02-5 - Hidrologia

3.06.03.01-3 - Balanços Globais de Matéria e Energia

3.07.01.00-7 - Recursos Hídricos

**1.7. Período de Implantação e de referência do Relatório**

*Janeiro de 2001 a dezembro de 2003*

**1.8 Nome das instituições brasileiras envolvidas no projeto**

- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) até dezembro de 2001
- Agência Nacional de Águas (ANA) desde janeiro de 2002
- Universidade de Brasília (Inst. Geociências-IG, Inst. Ecologia-IE, Dep.Eng.Civil-ENC), desde 1997
- Universidade do Amazonas, Centro de Ciências do Ambiente (CCA-UA), a partir de 2000
- Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ-COPPE) a partir de 2001
- Universidade de São Paulo, Escola Politécnica (EP-USP), a partir de 2001
- Inst. de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do estado do Amapá (IEPA), a partir de 2001
- Inst. Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a partir de junho de 2003
- Universidade Federal Fluminense, Programa de Geoquímica (GEO-UFF) a partir de ag. de 2003

### 1.9 Nomes dos participantes da equipe brasileira (por instituição)

Nome	Instituição	Estatuto	Disciplina	Período
Eurides de OLIVEIRA	ANA	Eng.	Hidrologia	2001 a 2003
Valdemar GUIMARAES	ANA	Eng.	Hidrologia	2001 a 2003
Marco FREITAS	ANA	Dr.	Hidrologia	2001 a 2003
Naziano FILIZOLA	ANA/CCA-UA	Doutorando	Sedimentologia	2001 a 2003
Adriana CHAVES	ANEEL	Engenheira(MSc).	Hidrologia	2001
Adriana LANNES	ANEEL	Graduado	Geografia (SIG)	2001
Clayton ÁVILA	ANEEL	Graduado	Geografia (SIG)	2001
Jorge WERNECK	ANEEL	Engenheiro(MSc)	Hidrologia	2001
Mauro RODRIGUES	ANEEL	Engenheiro(Grad)	Telemetria	2001
Patrícia TAKEI	ANEEL	Engenheira(Grad)	Hidrologia	2001
Paulo COUTINHO	ANEEL	Graduado	Geologia (SIG)	2001
Geraldo BOAVENTURA	UnB-IG	Prof. Dr.	Geoquímica	2001 a 2003
Maria do S RODRIGUES	UnB-IE	Prof.	Bióloga	2002 a 2003
Marcelo PINELLI	UnB-IG	Doutorando	Geoquímica	2001
Rafaela A. PORTUGAL	UnB-IG	Inic. Cient.	Geoquímica	2001 a 2003
Alexandre RIVAS	UA/CCA	Doutorado		2001
Andréa WAISSMAN	UA/CCA	Doutorado		2001
Carlos FREITAS	UA/CCA	Doutorado	Hidrologia	2001
Marcio Sousa da SILVA	IEPA	Mestrado	Altimetria	2001
Denizar BLITZKOW	EPUSP-PTR	Mestrado - Prof.	Geodesia	2001 a 2003
Ilce de Oliveira CAMPOS	EPUSP-PTR	Doutorando	Geodesia	2001 a 2003
Susana VINZON	UFRJ-COPPE	Doutorado – Prof.	Sedimentologia	2001 a 2003
Rui Carlos V. da SILVA	UFRJ-COPPE	Doutorado - Prof.	Modelagem	2001 a 2003
Maximiliano STRASSER	UFRJ-COPPE	Doutorando	Transporte fundo	2001 a 2003
Alfredo RIBEIRO NETO	UFRJ-COPPE	Doutorando	Modelagem	2001 a 2003
Maria Salete ALVES	IBAMA-CSR	Mestrado	Geógrafa	2003
Marcelo C. BERNARDES	UFF-GEO	Doutorado – Prof.	Geoquímica	2003
Renato C. CORDEIRO	UFF-GEO	Doutorado – Prof.	Geoquímica	2003

### 1.10. Nomes dos participantes da equipe francesa do IRD no Brasil

Nome	Instituição	Estatuto	Disciplina	Período
Gérard COCHONNEAU	ANA	INR1	Hidrologia	2001 a 2003
Pascal KOSUTH	UnB-ENC	DR2	Modelagem	2001 a 2002
Jean-Michel MARTINEZ	UnB	VI	Sensoriamento R	2001 a 2003
Laurence MAURICE BOURGOIN	IG-UnB	CR1	Geoquímica	2001 a 2003

Patricia MOREIRA TURCO	GEO-UFF	CR1	Geoquímica	A partir 08/2003
Jean MORILLAS	IG-UnB	CSN	Modelagem	Até 12/2001
Josyane RONCHAIL	ANA	MC	Meteorologia	2001 a 2003
Frédérique SEYLER	UnB-IG	CR1	Sensoriamento R	Até 06/2001
Patrick SEYLER	IG-UnB	CR1	Geoquímica	Até 06/2001

## 2. RESUMO

### 2.1. Objetivos

Conforme à proposta inicial do projeto de pesquisa, o objetivo principal do Projeto HIBAM é conhecer os processos hidrológicos e geoquímicos, na escala da Bacia Amazônica continental, para a compreensão do sistema hidrodinâmico de grandes bacias hidrográficas, bem como definição de parâmetros determinísticos para a construção de um modelo dinâmico sobre a hidrologia e geoquímica de um grande sistema fluvial.

Esses estudos, calcados em três segmentos de pesquisa, devem responder as seguintes perguntas científicas:

1. *Qual é a dinâmica da hidrologia, da erosão, da alteração geoquímica e da exportação de matéria na Bacia Amazônica ?*
2. *Qual é o papel das várzeas na hidrologia e no balanço de transferência de matérias pelos rios Amazônicos do piemonte Andino ao Oceano Atlântico ?*
3. *Quais são os impactos da variabilidade climática na hidrologia e da pressão antrópica sobre as transferências de matéria na Bacia Amazônica ?*

#### Objetivos aplicados

- I) *Correlacionar ao nível do mar o nível as réguas das principais estações hidrológicas do curso principal da bacia Amazônica, posto que atualmente o nível que as mesmas indicam é arbitrário, formando uma rede possível de analisar com precisão as conseqüências de cheias e secas na região, bem como melhorar as previsões;*
- II) *Elaborar um sistema de previsão de cheias apoiado nas novas técnicas desenvolvidas nas fases anteriores do HiBAM e que leve em consideração a ocorrência de eventos climáticos do tipo Nino;*
- III) *Construir um modelo hidrodinâmico da bacia Amazônica;*
- IV) *Construir um modelo de previsão das condições ambientais dos rios da bacia em função das taxas de erosão e transporte de matéria;*
- V) *Manter um Site (Internet), de livre acesso à comunidade, com informações consolidadas sobre a bacia Amazônica;*
- VI) *Desenvolver um Sistema de Informações Geográficas com acesso ao banco de dados espacializado do programa;*
- VII) *Apoiar na formação técnica e acadêmica (mestrados e doutorados), nos segmentos afins com as pesquisas do projeto.*

### 2.2. Metas e resultados propostos

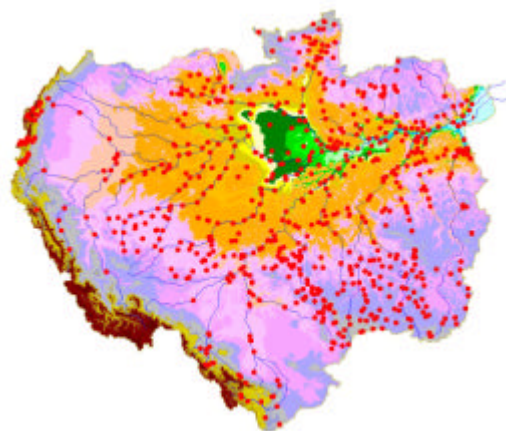
- 1- Estender a rede de estações de tele-transmissão via satélite para um monitoramento mais satisfatório das condições hidrológicas regionais.
- 2- Melhorar a modelagem da cheia do Amazonas para uma previsão mais satisfatória das inundações e estiagens.
- 3- Estimar o impacto da variabilidade hidrológica na bacia para um manejo sustentável dos recursos hídricos.
- 4- Estender os conhecimentos metodológicos adquiridos sobre a bacia do Amazonas às outras grandes bacias hidrográficas do Brasil (Tocantins, São Francisco, Paraguai-Paraná...).
- 5- Desenvolver um método novo de estimativa dos fluxos de sedimentos por meio da utilização de um perfilador acústico de corrente por efeito Doppler.
- 6- Estimar o impacto dos fluxos de sedimentos para projetos com fins hidroelétricos.
- 7- Criar um banco de dados bio-geoquímicos de referência.
- 8- 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.
- 9- Gerar um Sistema de Informação Geográfica da bacia Amazônica, com dados hidrometeorológicas do DNAEE (naquela época) e os mapas temáticos do RADAMBRASIL.

- 10- Estimar e modelar o impacto das características das bacias sob os recursos hídricos.
- 11- Adaptar os dados especializados da umidade do solo para integração nos modelos hidrológicos.
- 12- Desenvolver métodos novos de caracterização da textura das imagens a base de análises multifractais e sistemas de inteligência artificial.

### 2.3. Materiais e métodos utilizados

Os estudos realizados no âmbito do projeto HIBAM, no período 2001 a 2003 fizeram uso dos dados das redes hidrométricas brasileira e boliviana (Fig.1) assim como de dados recolhidos durante as campanhas pontuais de medições. Ao total, 12 campanhas de medições foram realizadas entre 2001 e 2003 sobre os rios Solimões, Madeira, Amazonas das fronteiras até o estuário ; 2 campanhas (sobre os rios Negro e Amazonas) são programadas para o ultimo semestre de 2003. Esses dados são basicamente de fluviometria com e sem medição de vazão associada, de pluviometria, das estações convencionais ou de teletransmissão via satélite, além dos dados das estações onde são medidas descarga sólida e concentração de sedimentos em suspensão sobre a seção toda. Adicionalmente, foram utilizadas duas estratégias de campo: a primeira foi a realização de campanhas de campo e a segunda foi o estabelecimento de uma rede de estações de referência (Fig. 3) com 10 estações selecionadas dentro daquelas da rede hidrométrica brasileira, onde amostragens de água foram coletadas a cada dez dias.

**Fig.1** Redes hidrométricas utilizadas no projeto HIBAM. No Brasil destaca-se a rede DNAEE/ANEEL, hoje ANA. Também foram utilizados dados das redes da Bolívia (SENAMHI – com o apoio técnico do IRD) e do Equador (INAMHI).



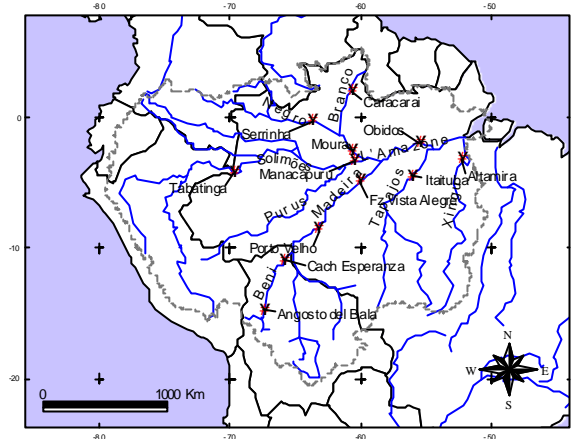
As medições de vazão, nas campanhas, foram realizadas com o uso de um Perfilador Acústico de Corrente por efeito Doppler (ADCP). As amostragens de água foram realizadas com o auxílio de amostradores pontuais, de 5 e 10 litros (Fig. 2). Esses amostradores foram exclusivamente desenvolvidos e construídos para uso nas condições amazônicas por técnicos franceses e brasileiros do projeto. Os dados gerados desse procedimento têm sido processados e estão sendo inseridos em um banco de dados georreferenciado. O banco está disponível na internet em formato bruto, porém está em andamento a construção de uma ferramenta para consulta e que será disponibilizado ao público através do "web site" do projeto (<http://www.ana.gov.br/hibam>). As campanhas de medição foram organizadas pelos pesquisadores do Programa HIBAM dentro dos limites de tempo e de orçamento disponíveis. Na sua maior parte, as campanhas foram financiadas com recursos compartilhados pelas ANEEL/ANA (≈35%), pelo IRD (≈55%) e pelo CNPq (≈10%).

**Fig.2.** Amostrador pontual de água com capacidade nominal de 10 litros, desenvolvido e construído por pesquisadores HIBAM.



A rede de referência do projeto (Fig.3) foi implantada em 10 estações estrategicamente escolhidas na bacia. O critério de definição desses pontos foi o de obter maior representatividade em termos de contribuições tanto da matéria dissolvida quanto particulada em suspensão. O objetivo da rede foi, então, o de estudar a variabilidade sazonal dos fluxos de MES e de alguns elementos químicos.

**Fig.3.** Rede de estações de referência do projeto HIBAM instaladas dentro da rede hidrométrica nacional. Os pontos na Bolívia fazem parte da rede de referência naquele país instalada com os mesmos objetivos que a rede no Brasil.



Os estudos geoquímicos finos (análises dos elementos traço) foram embasados em um protocolo de amostragem “ultra-limp”, bem como sobre uma rede analítica de alto desempenho. Para estudar a variabilidade temporal das concentrações em elementos-traço, também foram realizadas amostragens em algumas das estações de referência. Essas estações, que no Brasil fazem parte da rede hidrogeoquímica do DNAEE/ANEEL/ANA, foram objeto de um protocolo de amostragem mensal. Todos os custos foram assumidos pelo IRD quanto à aquisição dos equipamentos de medição, de amostragem, de filtração e de conservação das amostras, bem como com o treinamento dos observadores. As análises geoquímicas (matéria dissolvida e particulada) foram efetuadas no Laboratório de Geoquímica do Instituto de Geociências da UnB (Brasília). Análises complementares e intercalibrações foram realizadas em laboratórios associados ao Programa HIBAM, na França (LMTG em Toulouse).

#### 2.4. Inserção/interesse do tema da pesquisa nos cenários nacional e internacional

O Projeto HIBAM, bem como os pesquisadores nele envolvidos, alcançaram grande inserção nos cenários nacional e internacional, principalmente após o simpósio internacional realizado em 1999, e pela forte presença de pesquisadores do projeto em congressos nacionais e internacionais. A partir daí o HIBAM passou a ser integrante de diversas redes de pesquisa no meio internacional. Dentre os programas mais destacados está o LBA (Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia). Nesse projeto o HIBAM é um dos realizadores do componente hidrológico. Além disso o HIBAM, também passou a integrar programas globais como o BAHC - Biological Aspects of the Hydrological Cycle, AARAM - Andean Amazonian Rivers Analysis and Monitoring e LUCIFS - Land Use and Climate Impacts on Fluvial Systems.

Nacionalmente os resultados do HIBAM tiveram impacto principalmente no setor elétrico com o uso da tecnologia Doppler e das Plataformas de Coleta de Dados (PCD's) utilizadas nos sistemas de telemetria. Também tiveram repercussão os procedimentos para o estabelecimento dos balanços, principalmente o sedimentométrico, o qual a ANEEL expandiu para todas as demais bacias de seu interesse através do Programa PROBAS – Programa do Balanço Sedimentométrico do Brasil, com o apoio de pesquisadores do projeto. Os resultados do HIBAM interessaram sobremaneira à equipe do Comitê Coordenador do Projeto SIVAM (CCSIVAM). Uma cooperação foi iniciada com a CCSIVAM, onde técnicos e dados do HIBAM foram utilizados na definição dos parâmetros para monitoramento na componente hidrologia daquele referido projeto.

### 3. RESULTADOS DA PESQUISA

#### 3.1. Metas alcançadas

- Aquisição de 3 perfiladores acústico de corrente a efeito Doppler – ADCP pela ANA/CPRM
- Treinamento de técnicos brasileiros e franceses no uso do ADCP em grandes rios, através da organização dos Cursos Internacionais de Medições em Grandes Rios em Manacapuru, rio Solimões, patrocinado pela Organização Mundial de Meteorologia – OMM para apoio à participação de técnicos de outros países, DNAEE/ANEEL.e ANA..
- Suporte às empresas de energia elétrica e à Cia de Pesq. Recursos Minerais – CPRM, quanto a treinamento na metodologia de medição de vazões com ADCP.
- Operação de uma rede de 10 estações de referência na bacia toda para coleta de amostras superficiais de água a cada 10 dias

- Instalação e operação de uma rede mensal de estações de referência numa várzea piloto para o monitoramento das concentrações em materiais em suspensão, dos elementos maiores e do carbono orgânico
- Georeferenciamento ao nível do mar das principais estações fluviométricas da ANA e do projeto
- Realização de 12 campanhas de campo para obtenção de perfis batimétricos, medições de vazão e amostragem de águas para determinação de parâmetros físico-químicos, elementos maiores e traços, carbono orgânico e matérias em suspensão.
- Apoio técnico e consultivo para o Projeto SIVAM/SIPAM na implantação do módulo de hidrologia daquele projeto.
- Publicação de 31 artigos em periódicos nacionais e internacionais com os resultados do projeto e 60 participações em seminários e/ou congressos no Brasil e no exterior com os resultados do projeto. Esses resultados abrangem os itens 2, 3, 5, 6, 8, 11 e 13.

### 3.2 – Geração de produtos

1. No 'Web Site' do Projeto, inicialmente hospedado na UnB (<http://www.unb.br/ig/HIBAM/HIBAM.htm>) e hoje sendo remodelado e com um espelho sendo transferido para a ANA (<http://www.ana.gov.br>), encontram-se:
  - a. arquivos ADCP das medições de vazão;
  - b. resultados das medições de vazão;
  - c. resultados das análises físico-químicas e químicas feitas nas amostras coletadas nas campanhas de campo;
  - d. lista de publicações geradas com os dados obtidos pelo projeto;
  - e. demais informações relevantes.
2. Base de dados na internet, em fase de atualização. Estão disponíveis os dados ADCP e demais parâmetros levantados nas seções estudadas até o ano de 1998. Encontra-se em fase de confecção um novo "lay-out" do site no qual está previsto o acesso a toda a base através de uma interface cartográfica digital.
3. Amostradores pontuais para coleta de água, desenvolvidos de forma adaptada ao meio ambiente amazônico.

### 3.3. Relevância e aplicabilidade dos resultados

A relevância e aplicabilidade dos resultados podem ser analisadas nas publicações produzidas pelos pesquisadores do projeto, principalmente comparando-se as publicações entre 2001 e 2003 em revistas internacionais (31), e apresentadas em congressos e eventos científicos internacionais (60 cujo 33 em 2003).

Tendo em vista a inserção do HIBAM no cenário de grandes projetos nacionais e internacionais de pesquisa, sua contribuição vai ao encontro da necessidade do conhecimento dos processos hidrológicos e geoquímicos que ocorrem nos rios da bacia. Nesse sentido os trabalhos do projeto têm contribuído para esclarecer dúvidas quanto à quantificação dos fluxos, a entender melhor aqueles processos e suas variações tanto espaciais quanto temporais. Podemos citar como exemplo a utilização da metodologia de medição de vazão com o ADCP pelas empresas Itaipu Binacional, COPEL, Light Rio, Furnas e CPRM. As informações obtidas e os resultados gerados têm ajudado a sustentar as ações da ANA junto ao Projeto SIVAM/SIPAM, bem como a ANEEL junto às empresas do setor elétrico.

Os dados produzidos têm servido, também para certificar os trabalhos da rede hidrométrica brasileira, tanto nas medições de vazão quanto nas medições de descarga sólida. As metodologias testadas e/ou desenvolvidas têm repercutido, principalmente na realização de estudos ambientais por agências locais na Amazônia, seja através de contatos e trabalhos conjuntos, ainda informais, realizados com o Instituto Estadual de Proteção Ambiental do Amapá – IEPA.

### 3.4. Formas de acompanhamento da pesquisa (implementadas/aperfeiçoadas)

A coordenação do projeto tem acompanhado o andamento das pesquisas através da atualização e análise periódica da lista de publicações realizadas pelos pesquisadores e através da realização e participação em seminários técnico-científicos, sejam restritos (apenas o grupo HIBAM), ou abertos nacionais e/ou internacionais.

### 3.5. Dificuldades encontradas que justifiquem o não cumprimento das metas previstas

A contribuição financeira do IRD na realização das campanhas de medições aumentou consideravelmente em 2003 devido à instalação da nova Agência Nacional de Águas e suas dificuldades administrativas e financeiras, ocasionando dificuldades para a realização de todas as campanhas previstas este ano (uma, sobre o Rio Madeira, teve que ser anulada).

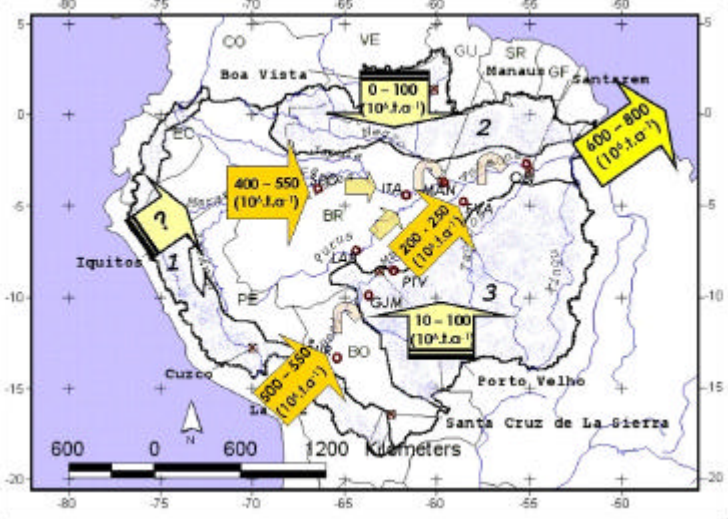
Questões relacionadas ao acúmulo de outras atividades e projetos por parte dos pesquisadores brasileiros, não têm permitido uma participação maior nas atividades de pesquisas do projeto. Como o grupo francês possui pesquisadores com dedicação quase exclusiva para o projeto HIBAM, o que não ocorre no lado brasileiro, é evidente a sua maior participação no projeto, por conseguinte, a produção brasileira, em termos de artigos, tem sido baixa se comparada à dos pesquisadores franceses. Para melhorar esse aspecto, faz-se necessária complementar de maneira mais profícua a participação brasileira no projeto em questão, convidando outros pesquisadores de diversas entidades para comporem as equipes desse projeto. No caso do novo projeto apresentado para o período 2004-2006, reúne, inicialmente, pesquisadores de 6 instituições e universidades brasileiras.

### **3.6. Justificativas para a realização de atividades não previstas inicialmente no projeto**

A quase totalidade das réguas limnimétricas das estações hidrológicas instaladas não estavam amarradas ao nível do mar, nem tampouco à rede de referências de nível do IBGE. Sendo assim, os níveis d' água registrados estavam relativos, o que inseriu uma total aleatoriedade a qualquer tentativa de modelagem hidrodinâmica e de previsão de cheias. Também, apesar da grande extensão – mais de 300.000 km<sup>2</sup> no Brasil [Junk, 1997], a dinâmica hidrológica das zonas úmidas, adjacentes aos grandes rios Amazônicos (várzeas), é igualmente pouco conhecida, principalmente devido a um déficit de informações hidrológicas (as zonas inundadas são muito raramente aparelhadas por redes hidrológicas nacionais). Essas deficiências motivaram a abertura de novas frentes na pesquisa do projeto HIBAM.



### 3.7. Análise dos resultados obtidos em função da proposta inicial

Perguntas científicas iniciais	Resultados obtidos	Ilustração	Referencias bibliográficas
<p><i>Qual é a dinâmica da hidrologia, da erosão, da alteração geoquímica e da exportação de matéria na Bacia Amazônica ?</i></p>	<p>Os dados e informações sedimentométricas possibilitaram estimar a produção de sedimentos oriunda dos escudos das Guianas e do Brasil central, da ordem de 0 a 100 e de 10 a 100 <math>10^6 \text{ ton.ano}^{-1}</math>, sendo que essas contribuições representam pouco mais de 5% no fluxo total das MES aportadas pela Bacia Amazônica ao Oceano Atlântico. (Filizola et al. "in press" b)</p> <p>O uso da tecnologia Doppler (ADCP) permitiu um detalhamento dos perfis das velocidades e das descargas nas seções estudadas do Rio Amazonas e afluentes. Uma associação entre o princípio de base do ADCP e os sólidos em suspensão amostrados pontualmente nas seções em vários pontos e profundidades, permitiu calcular a descarga sólida (QS) (Filizola et al. "in press" a e c).</p> <p>A partir de uma série de vazões reconstruída sobre quase cem anos em <b>Óbidos</b> (1902-1999) Callède et al. (2002) mostram que as vazões máximas em Óbidos têm tendência a aumentar e que as vazões mínimas diminuem a partir de 1970. A associação com a variabilidade no longo prazo do clima e/ou com o desmatamento é considerada.</p> <p>A análise por "wavelet" das vazões em Óbidos confirmam a presença de um sinal ao início dos anos 70 e mostra que as vazões não são estacionárias e com escalas de variabilidade bianual até pluri-decenal. Essas escalas podem ser associadas com as do Pacífico equatorial e do Atlântico Sul (Labat et al. 2003a e 2003b).</p>	 <p><i>Figura 1: Fluxos de sedimentos em suspensão na bacia Amazônica. Valores médios inter-anuais (mínimos e máximos), estimados a partir de dados da ANA (séries de 15 anos) e do Projeto HiBAM (1995-1999)</i></p> <p>O aporte médio anual de MES do Rio Amazonas ao Oceano Atlântico está, de acordo com as três abordagens utilizadas neste estudo, dentro de uma faixa de variação entre 600 a 800 <math>10^6 \text{ ton.ano}^{-1}</math>, o que valida os resultados da rede brasileira (Filizola, 1999) e questiona os resultados atualmente validados (Meade et al 1985) pela literatura especializada (Filizola, 2003).</p> <p>O uso de dados de alta frequência das estações de referência permitiu identificar e marcar bem a sazonalidade do fluxo de MES na bacia Amazônica cujo comportamento nem sempre foi coincidente com a teoria ou com as observações até então validadas pela literatura especializada.</p> <p>Os sólidos em suspensão de diversos rios da bacia Amazônica foram estudados nas frações: (0.2 <math>\mu\text{m}</math>-5kD) particulada (<math>&gt; \mu\text{m}</math> 0.2) e coloidal com uma combinação de ferramentas. As assinaturas das frações particuladas distinguem os rios Amazonas e Solimões dos rios do norte da bacia (Negro, Branco e Trombetas). As diferenças observadas podem ter sido herdadas dos processos do intemperismo que predominaram nas regiões pedoclimáticas drenadas pelos rios estudados. (Allard et al, 2002).</p>	<p>Allard T., Ponthieu M., Weber T., Filizola N., Guyot J.L., Benedetti M. 2002. Nature and properties of suspended solids in the Amazon Basin. <i>Bulletin de la Société Géologique de France</i>, Paris, v. 173 (1) : 67 – 75.</p> <p>Callède J., Guyot J.L., Ronchail J., Molinier M. and de Oliveira E. 2001. L'Amazone à Obidos (Brésil). Etude statistique des débits et bilan hydrologique. <i>Journal des Sciences Hydrologiques</i> 47 (2).</p> <p>Callède J., Guyot J.L., Ronchail J., L'Hôte Y., Niel H., de Oliveira E. and Guimarães V (submit.). Evolution du débit de l'Amazone à Obidos de 1902 à 1999. <i>Journal Sciences Hydrologiques</i>.</p> <p>Filizola, N. &amp; Guyot, J.L. (submitted) The use of Doppler technology for suspended sediment discharge determinations at the River Amazon. <i>Hydrological Sciences Journal</i>.</p> <p>Filizola, N., Guyot, J.L., Boaventura, G. (in press). Suspended sediment yield in the Brazilian Amazon drainage basin. <i>Hydrological Processes</i>.</p> <p>Filizola N., Guimarães V.S., Guyot J.L. (in press). Water discharge measurements at the Amazon river with the Acoustic Doppler Current Profiler. <i>Hydrological Processes</i>.</p> <p>Filizola N., 2003. Transfert sédimentaire actuel par les fleuves amazoniens. Thèse. Université Paul Sabatier, Toulouse III.</p> <p>Labat D., J. Ronchail and J.L. Guyot (submit). Recent advances in wavelet analysis :application to hydrological and climatic proxies <i>Journal of Hydrology</i>.</p> <p>Labat D., J. Ronchail, J. Callède, J. L. Guyot, E. de Oliveira, W. Guimarães. (submit.) Wavelet analysis of Amazon hydrological regime variability. <i>Geophysical Research Letter</i>.</p> <p>Labat D., J. Ronchail, J. L. Guyot, E. de Oliveira (submit.). Climate and discharges of the Guyana Shield rivers: A multi scale approach. (J. of Geophysical Research)</p> <p>Molinier, M., Ronchail, J., Guyot, J.L., Cochonneau, G., Guimarães, V. et de Oliveira, E. (in press). Hydrological variability in the Amazon drainage basin and African tropical basins <i>Hydrological Processes</i>.</p>

Quais são os impactos da variabilidade climática na hidrologia e da pressão antrópica sobre as transferências de matéria na Bacia Amazônica ?

Em muitas regiões tropicais, as chuvas dependem das condições oceânicas, particularmente das temperaturas de superfície dos oceanos (TSO) que, dada a sua persistência, podem ser um predictor sazonal eficaz. Esta hipótese foi explorada e **relações significativas entre chuvas anuais e TSO foram descritas para a região nordeste da bacia amazônica**, a este de 60°W e a norte de 5°S (Ronchail et al. 2002a, Molinier et al. 2003): um déficit pluviométrico está ligado com a fase quente da oscilação austral (AO) do Pacífico equatorial (eventos El Niño) e/ou as temperaturas anormalmente frias no Atlântico tropical sul (Fig. 1). Ao contrário excessos de chuva são registrados quando o Atlântico tropical norte é frio e/ou durante a fase fria da AO (eventos La Niña) (Fig. 1). As TSO dos oceanos Atlântico e Pacífico permitem explicar 82% da variabilidade da chuva na parte nordeste da bacia amazônica.

Nas outras partes da bacia amazonica a origem das fortes chuvas esta estudada em relação com a circulação na atmosfera. Na parte sudeste da bacia, as chuvas são relacionadas com ondulações na alta troposfera (Fig. 2), um anticiclón subtropical enfraquecido no Atlântico sul, anomalias de oeste do vento de baixas capas que traz vapor de agua em direccao ao sudeste da bacia (Fig. 3) e uma Zona de Convergencia do Atlântico Sul (ZCAS) forte. Esta configuração atmosferica está associada com as TSO do Atlântico Sul e merece maior investigação.

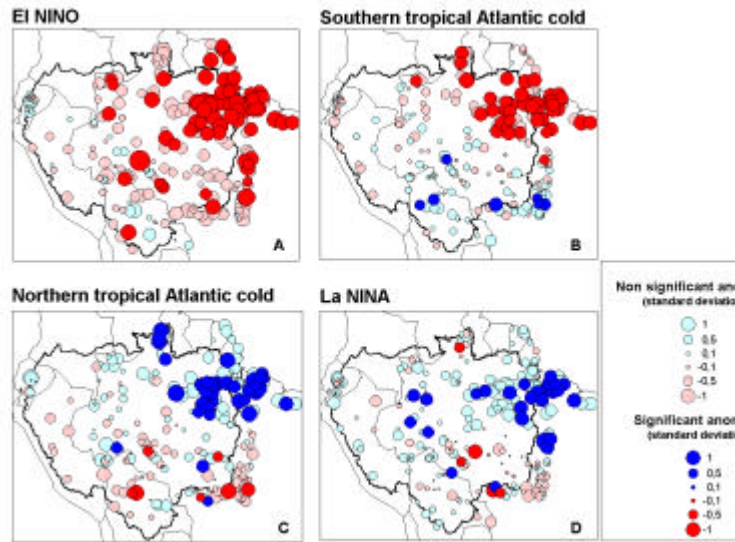


Figura 1: Anomalias de chuvas compósitas na bacia amazônica durante anos A) El Niño, B) com águas frias no Atlântico tropical sul, C) com águas frias no Atlântico tropical norte, D) La Niña. Período : 1977-99.

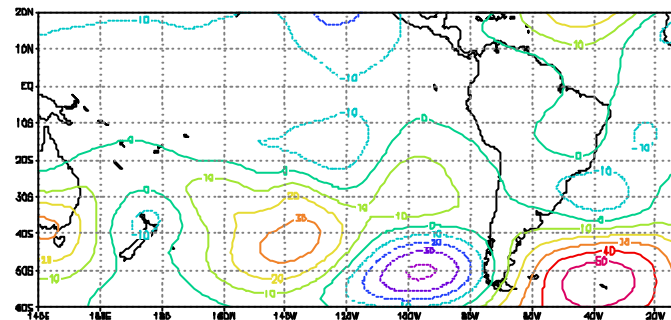


Figura 2 : Anomalias (m) do geopotencial a 200 hpa durante meses de verão chuvosos no sudeste da bacia amazônica ( 1977-99).

Ronchail J., Cochonneau G., Molinier M., Guyot J.L., Goretti de Miranda Chaves A., Guimarães V. et de Oliveira E. 2002a. Rainfall variability in the Amazon Basin and SSTs in the tropical Pacific and Atlantic oceans. *International Journal of Climatology* **22**, 1663-1686.

Ronchail J., Cochonneau G., de Oliveira E. et Guyot J.L., 2002b. Summer rainfall variability in southeastern Amazon. Communication et article dans CD-ROM (6 pages) au *XII Congrès Brésilien de Météorologie, Foz de Iguacu, 4 - 9 aout 2002*.

Ronchail J. et Cochonneau G. 2002c. Main patterns of summer rainfall variability and associated circulation in western and southern Amazon Communication at the *VAMOS/CLIVAR Conference on South American low-level jet. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 5-7 February 2002*.

Ronchail J., L. Bourrel, G. Cochonneau, E. de Oliveira et J.L. Guyot, 2002d. Rainfall and associated atmospheric circulation during the 92-93 floodings in south-western Amazon (Llanos de Mojos-Bolivia). Poster for the *2nd International Scientific Conference of the LBA Experiment, Manaus, July 7-10 2002*.

Ronchail J., G. Cochonneau, J.L. Guyot and E. de Oliveira 2003a. Space-time rainfall variability in the Amazon basin. Associated oceanic and atmospheric conditions. *Preprint for the Seventh International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography, Wellington, 24-28 March 03*.

Ronchail J., L. Bourrel L., Maurice-Bourgoin, G. Cochonneau, P. Vauchel, E. de Oliveira J.L. Guyot, L. Phillips e A. Castro 2003c. Clima e hidrologia na região sudoeste da bacia amazônica: Variabilidade no tempo e no espaço das relações entre TSO e vazões. *Simpósio ABRH de Recursos Hídricos da Amazônia, Manaus 27-29 agosto 2003*

Qual é o papel das várzeas na hidrologia e no balanço de transferência de matérias pelos rios Amazônicos do Piemonte Andino ao Oceano Atlântico ?

### Hidrologia

A superfície inundada varia entre 700 (seca) e 2300 km<sup>2</sup> (cheia). Estes valores foram estabelecidos a partir de imagens satélite radar e óticas que permitem também estabelecer uma relação cota-superfície (fig.1). A amplitude da variação do nível d'água é da ordem de 7m, comparável à amplitude da variação no rio em Obidos, com o máximo da cota atingido em maio-junho e o mínimo em novembro.

O tempo de residência das águas nos lagos da várzea de Curuai é estimado entre 4 e 7 meses.

### Balanço de materiais

A várzea tem um papel de armazenamento dos sedimentos entrando com o fluxo de água do rio Amazonas. Por tanto a dinâmica dos sedimentos em suspensão dentro da várzea não é simples.

Em águas baixas as concentrações observadas dentro da várzea são bem maiores às concentrações das águas do rio, o que pode ser explicado pelo efeito do vento sobre os lagos rasos que "resuspende" os sedimentos finos do fundo. Por tanto, nessa época de águas baixas quase não tem fluxos de intercâmbio entre os lagos, nem fluxos de intercâmbio entre o rio e a várzea e esses sedimentos "resuspendidos" ficam dentro da várzea. No restante do ano, e sobretudo de agosto a outubro, em período de saída das águas da várzea para o rio, as concentrações são inferiores às concentrações no rio, o que pode indicar uma deposição dentro da várzea (Fig.2).

Um modelo da dinâmica hidrológica da várzea de Curuai foi desenvolvido e está em fase de calibração e validação.

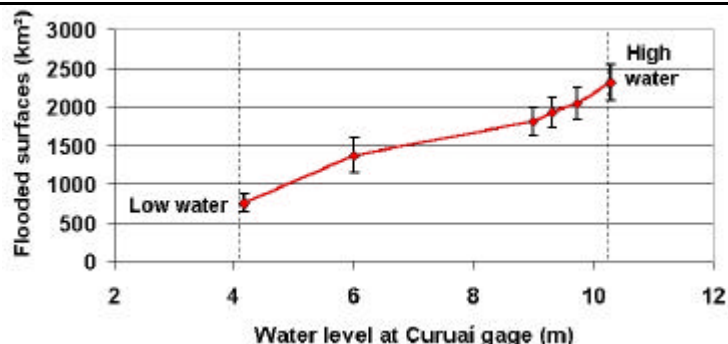


Figure 1. Variação das áreas inundadas na várzea em relação ao nível das águas registradas na régua de Curuai.

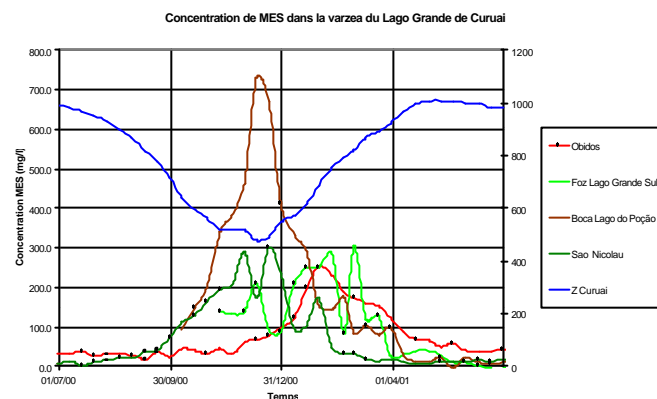


Fig.2. Variação temporal das concentrações em MES na várzea de Curuai.

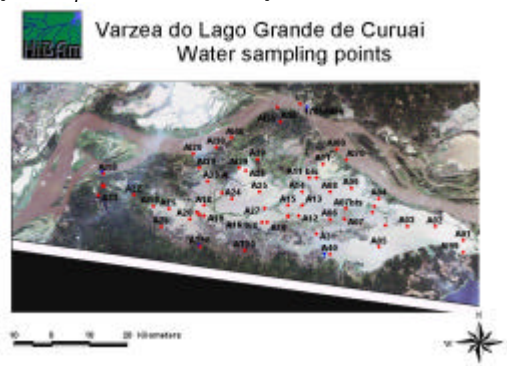


Figura 3. Localização dos pontos de amostragem na várzea.

Barroux G., Viers J., Seyler P., Oliva P., Dupré B., Guyot J.L., and Pinelli M. How plants of the Amazon floodplain (Brazil) can affect the geochemical status of trace elements in the Amazon river mainstream. 13th Int. Conference on Heavy Metals in the Environment, Grenoble, May 26th - 30th, 2003, France.

Kosuth P., Seyler P., Laraque A., Guyot J.L. 2001. Water and Sediment Dynamics in the Várzea of Lago Grande de Curuai.) NASA Land Surface Hydrology Program (LSHP) and NOAA/OGP GAPP Program Joint Meeting, Potomac, Maryland, USA May 2001 (Poster).

Kosuth P. 2002. Hydrological dynamics of the várzea of Lago Grande de Curuai : water and sediment balance, influence of river stage and local rainfall, long term dynamics. Second International LBA Scientific Conference, Manaus, July 2002.

Martinez J.M., Kosuth P., Cochonneau G., Maurice-Bourgoin L., Seyler F., Bourrel L., Guyot J.L. 2003. Application of remote sensing for the quantification of an Amazon floodplain extension, dynamics and river water storage. Satellite observations of rivers and wetlands, and applications of the time-variable gravity in hydrology, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.

Martinez J.M., Maurice-Bourgoin L., Kosuth P., Seyler F., Guyot J.L. 2003. Analysis of multitemporal MODIS and Landsat 7 images acquired over Amazonian floodplains lakes for sediment concentration retrieval. International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Toulouse, Juillet 2003.

Martinez J.M., Seyler F., Guyot J.L., Bourrel L., Cochonneau G. 2003. Assessment of the volume of waters stored by the Amazonian floodplain using remote sensing data. Satellite observations of rivers and wetlands, and applications of the time-variable gravity in hydrology, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.

Mas já se pode estimar, a partir desse modelo e da rede de medições cada 10 dias das concentrações em MES em vários pontos da várzea, que o balanço sedimentar neto é negativo e corresponde a aproximadamente 425000 t/ano (1998-99).

**Geoquímica das águas**

Os elementos que apresentam as maiores concentrações são: Al, Mn, Fe, Rb, Sr, Ba, Cl, os cátions maiores e sulfetos.

As maiores fontes de águas nos lagos das várzeas são :

- Rio Amazonas,
- escoamento das águas de terra firme, e
- o lençol freático

Se pode observar (Fig. 5) que, exceto para o Cd e o Cr, as concentrações dos elementos nas águas dos lagos estão situadas no range das concentrações das fontes.

**Matéria orgânica**

As águas do Rio Amazonas são consideradas, relativamente, pobres em relação às águas das Várzeas quanto ao teor em matéria orgânica, principalmente quanto as concentrações em carbono e nitrogênio orgânico particulado (Fig. 6). As várzeas são ambientes extremamente produtivos (parte desta produção é oriunda do fitoplâncton, mas a maior parte é originado das macrófitas e do perifiton). Grande parte desta produção é retida nos sedimentos das várzeas, outra fração é degradada in situ e o restante é exportado para o rio, durante a subida das águas, enriquecendo este em uma matéria orgânica bem mais lábil do que aquela que estava sendo transportada, que é caracterizada por uma origem altamente refratária.

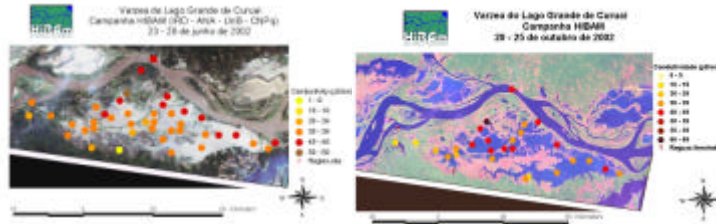


Fig. 4. Distribuição espacial das condutividades das águas da várzea de Curuai. Comparação dessa distribuição na época seca (outubro) e na época de cheia (junho).

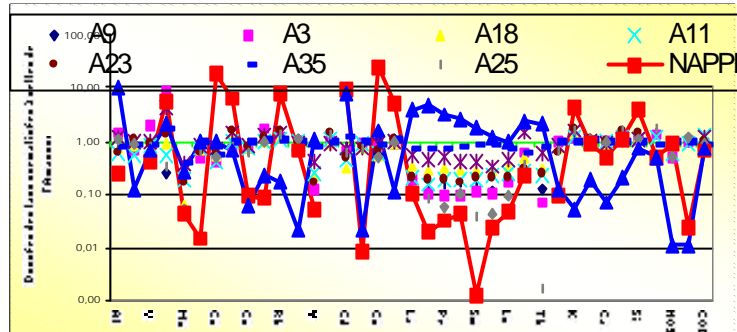


Fig 5. Fator de enriquecimento ou empobrecimento dos lagos em elementos traço em relação à composição do Rio Amazonas (fonte principal das águas).

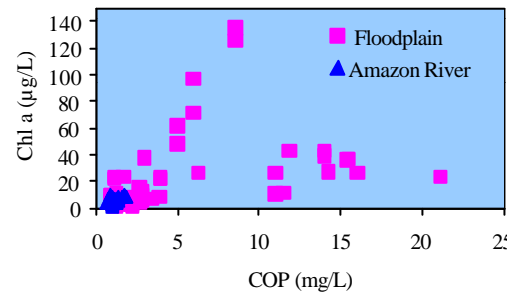


Fig 6. Comparação entre as concentrações de carbono orgânico particulado (COP) e clorofila a nas águas do Rio Amazonas e das várzeas, demonstrando a diferença marcante entre os dois ambientes quanto ao teor de matéria orgânica.

Maurice-Bourgoin L., Kosuth P., Chaffaut I., Martinelli L.A., Ometto J.P. 2003. Isotope tracing of the hydrological dynamics of an Amazonian floodplain. IV South American Symposium on Isotope Geology, August 25-27th, Salvador (Brazil).

Moreira-Turcq P., Turcq B., Seyler P., Jouanneau J.M., Guyot J.L. 2002. Carbon accumulation in Amazon varzeas. Second International LBA Scientific Conference, Manaus, July 2002.

Moreira-Turcq P., Turcq B., Seyler P., Jouanneau J.M., Guyot J.L. 2001. Carbon sink in Amazon varzeas. Symposium on Climatic variability during the Quaternary in South America, Lisbonne, du 23 au 27 juillet 2001.

## 4. COOPERAÇÃO

### 4.1. História, evolução e dificuldades da cooperação

A cooperação que gerou o projeto HIBAM iniciou-se em 1982 com a assinatura do Convênio CNPq/ORSTOM e, no ano seguinte, com o projeto direcionado à bacia amazônica, com os estudos sobre as metodologias de medições e de coleta de dados, sendo que em 1984 foi iniciada a instalação das 10 primeiras plataformas para transmissão de dados via satélite na Amazônia, doadas pelo governo francês. Também foi doada pela contraparte francesa uma estação de recepção dos dados e que estava situada na sede do DNAEE em Brasília. Esta primeira etapa foi basicamente de estudos de hidrometria e desenvolvimento de atividades de treinamento em técnicas clássicas de medição em grandes rios. No início da década de 90 realizou-se o primeiro balanço hídrico para a região Amazônica. Esses novos métodos possibilitaram uma melhoria dos estudos hidrológicos e uma ampliação da área de estudo, voltando-se também para a geoquímica das águas. Dando seqüência ao projeto, tivemos as metodologias de elaboração de balanços de matéria e seu acoplamento com ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas - SIG, bem como o desenvolvimento de ferramentas derivadas do uso de produtos de sensoriamento remoto. Os estudos passaram assim, no final dos anos 90 e início do ano 2000 para uma nova fase na qual foram iniciados estudos de altimetria clássica com o uso de GPS diferencial, bem como a altimetria espacial com o uso do satélite altimétrico franco-americano TOPEX/POSEIDON.

Apesar das mudanças institucionais brasileiras, transformação do DNAEE em ANEEL e a criação da ANA, o que ocasionou a transferência do projeto da ANEEL para a ANA, não houve problemas sérios em termos de continuidade do projeto HIBAM. O maior problema foi dado à falta de recursos econômicos para o apoio à realização das campanhas de campo. Internamente, o pessoal das instituições brasileiras participando do projeto, teve dificuldades na condução dos trabalhos do projeto tendo em vista as dificuldades de uma dedicação maior ao HIBAM. Essas dificuldades foram conseqüência de uma falta de maior apoio financeiro para a participação de pesquisadores brasileiros vinculados às universidades e pela sobrecarga de outras atividades, distintas da pesquisa, da parte daqueles pesquisadores não vinculados às instituições universitárias.

Entre os anos 2001 e 2003 foram integrados novos pesquisadores na equipe brasileira. Algumas bem sucedidas já mostram os primeiros resultados, enquanto aguardam a avaliação do CNPq para sua participação oficial no projeto. Essas iniciativas são:

- Na USP com o Prof. Denizar Blitzkow e a doutorando Ilce de Oliveira em trabalhos de altimetria para referenciar os níveis das réguas hidrométricas ao nível do mar, além da aplicação de técnicas de altimetria radar para a estimativa de níveis d'água.
- Na UFRJ – COPPE, com a equipe dos Professores Rui Vieira e Susana Vinzón, envolvendo 2 doutorandos, em trabalhos de modelagem hidrodinâmica do rio Amazonas e cálculo do transporte de fundo no balanço de fluxos sólidos.
- Na UnB – IE, com a Prof. Maria do Soccoro Ibanez no estudo da produção fitoplanctônica nos lagos de várzeas
- Na UFF, com a equipe do Prof. Jorge João Abrão em trabalhos de caracterização da matéria orgânica e sedimentação nos rios e lagos da bacia Amazônica
- No IBAMA – CSR, com Lindalva Calvacanti e Maria Salete em trabalhos de mapeamentos temáticos na várzea de Curuai a partir de imagens satélitais

### 4.2. Eventos conjuntos para avaliação e reorientação da cooperação

Foram realizados eventos formais de avaliação das atividades do projeto, conforme segue:

- Seminário HIBAM na ANA em Brasília, em junho de 2001, correspondendo à fim do período de coordenação francesa do Dr. Patrick Seyler, para avaliação do primeiro ano do projeto e definição de estratégias.
- Varias reuniões científicas na ANA entre os pesquisadores do projeto para apresentação de resultados preliminares e discussões científicas.
- Seminário HIBAM na ANA, em outubro de 2002 para avaliação do projeto pelo CNPq.
- Seminário de avaliação dos projetos IRD pelo CNPq previsto em dezembro de 2003.

## 5. EQUIPE

### 5.1 Qualificação das equipes envolvidas (brasileira e estrangeira)

O nível de qualificação do pessoal, principalmente docentes (com doutorado) se mostrou adequado à realização das metas propostas, tanto pelo lado brasileiro quanto pelo lado francês. Porém, dada às dificuldades individuais em termos de tempo para a pesquisa, por parte de alguns pesquisadores brasileiros, constata-se a necessidade de mais pesquisadores de entidades brasileiras em relação àqueles de entidades franceses, conforme já referido anteriormente. Esta necessidade encontra-se em fase de concretização a partir da entrada dos grupos e dos pesquisadores identificados no item 4.1.

## **5.2. Engajamento de recém-doutores, doutorandos, mestrandos e bolsistas de iniciação científica**

O engajamento de pessoal formado dentro do projeto tem sido desejado e incentivado. Ao final desta fase haviam sido realizadas 3 dissertações de mestrado e um de doutorado (teses sanduíche entre o Brasil e a França). Atualmente, fruto deste processo inicial de engajamento, estão vinculados ao HIBAM: duas bolsistas de iniciação científica, 1 mestrando e 10 doutorandos (6 brasileiros e 4 franceses), além de 2 projetos CAPES-COFECUB em andamento. Pode-se destacar a falta de mestrandos.

### **Teses e dissertações (2001 - 2003) referentes aos estudos desenvolvidos no Brasil:**

#### **Estudantes brasileiros**

##### ***Doutorando***

- Cabioux M., 2001-2004. Modelagem hidrodinâmica da zona estuarina do Rio Amazonas. Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE
- Filizola N., 2000-2003. Transfert sédimentaire actuel par les fleuves amazoniens. Université Paul Sabatier, Toulouse, France.
- Oliveira I., 1999-2004. Referencial Altimétrico para o Rio Amazonas combinando: GPS, Altimetria Radar e modelos do geopotencial. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo em co-tutela com a Université Paul Sabatier, Toulouse, France.
- Pinelli M., 2000-2004. Geoquímica das águas em planícies alagadas. Universidade de Brasília-IG.
- Ribeiro Neto A., 2001-2004. Modelagens hidrológica e hidrodinâmica dos rios Solimões, Madeira e Amazonas. Universidade Federal de Rio de Janeiro - COPPE.
- Strasser M.A. 2003-2005. Estudo do transporte de fundo no curso médio do Rio Amazonas. Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE.

##### ***Mestrando***

- A.B. de Souza Princivalli Campos, 2003-2005. Geoquímica de Elementos-Traços em Águas em Planícies Alagadas da Bacia Amazônica. Universidade de Brasília-IG.

##### ***Titulados***

- Dutra Escarião R. 2001. Modelagem hidrológica da bacia do Rio Negro na Amazônia. Mestrado, Universidade de Brasília, 130 p.
- Ribeiro Neto A. 2001. Modelagem hidrodinâmica da bacia do rio Amazonas. Dissertação de Mestrado, Université de Brasília, 131 p.
- Strasser M.A. 2002. Estudo da geometria das formas de fundo no curso médio do Rio Amazonas. Dissertação de Mestrado em Eng. Civil, área de Recursos Hídricos, COPPE-Universidade Federal do Rio de Janeiro, 100 p.
- Andraus Portugal R. 2002 e 2003. Estudo do papel das varzeas na distribuição nos sedimentos dos metais (Al, Fe, Mn e Hg) na Bacia Amazonica. Relatorios parcial e final de iniciação científica, Universidade de Brasília, 21 p.

#### **Estudantes franceses**

- Coynel A. 2001. Le carbone organique dissous et particulaire de fleuves situés en zone intertropicale : bassins de Zaïre et de l'Amazonie. Mémoire de DEA, Université Bordeaux 1.
- Jacamon F. 2001. Caractérisation minéralogique et géochimique de la matière en suspension des rivières. Mémoire de DEA, LMTG-UPS Toulouse, 29 p.
- Mercier M. 2001. Altimétrie spatiale sur les eaux continentales : apport des missions TOPEX/POSEIDON et ERS-1&2 à l'étude des lacs, mers intérieures et bassins fluviaux, Thèse de Doctorat de l'Université Toulouse III, 2001, 239p.
- Nicod J. 2001. Modélisation du transport solide en régime transitoire sur la partie médiane de l'Amazonie. Mémoire de DEA, UPS Toulouse, 54 p.
- Barroux G. 2002. Contribution à l'étude des systèmes d'eaux douces dans le bassin de l'Amazonie : cas de la varzea de Curuai et de la varzea de l'île de Marchantaria (Brésil). Mémoire de DEA, UPS Toulouse, 32 p.
- Ecuyer R. 2002. Modélisation hydrologique de deux sous-bassins versants du Rio Negro par topModel. Rapport de stage ENSEEIHT, Toulouse, 28 p.
- Carli M., 2003. Apports en mercure du piémont andin aux eaux de surface du bassin amazonien – Contrôle hydrologique et impacts des activités humaines. Rapport 2<sup>ème</sup> année Ecole Polytechnique, Palaiseau, 31 p.
- Ecuyer R. 2003. Applications de TOPMODEL à différents bassins versants. Rapport de DEA, INP/ENSEEIHT, Toulouse, 30 p.

### **5.3. Formação de recursos humanos decorrentes do projeto**

A formação de recursos humanos, decorrente da ação do HIBAM, resultou em cursos de formação para técnicos e pesquisadores de instituições brasileiras, francesas e dos demais países amazônicos interessados no aprendizado das técnicas de amostragem de água e de medição de vazões em grandes rios. Cabe citar o Curso de Medições em Grandes Rios patrocinado pela OMM e DNAEE/ANEEL, já referido anteriormente, realizado cada ano. As ações do projeto também proporcionaram a formação de pessoal brasileiro em técnicas de análises químicas, bem como da interpretação dos resultados nos laboratórios associados ao projeto na França. Um fator que também contribuiu para a formação de recursos humanos, foi o engajamento dos pesquisadores do IRD como professores, principalmente, na UnB, sem ônus para a universidade. Esse fato facilitou a troca de conhecimentos e o acesso de ambas contrapartes (Brasil e França) a recursos e técnicas das infra-estruturas já instalada na UnB e aquelas proporcionadas com recursos do IRD.

### **5.4. Evasão de recursos humanos do projeto e dificuldades geradas**

A maior dificuldade foi quanto à participação, ainda insuficiente, de pesquisadores brasileiros no projeto. Essa baixa participação se reflete no volume de publicações produzidas. A razão apontada pela maioria dos pesquisadores se deve à impossibilidade de uma dedicação maior sem um apoio financeiro individual adequado (bolsas de pesquisa, por exemplo) e que permita a dedicação de um tempo maior ao projeto HIBAM. Isso se refletiu também nas campanhas de campo, onde algumas vezes pesquisadores brasileiros foram financiados parcialmente por organismos brasileiros ou pela contraparte francesa. Porém, como esse financiamento não estava dentro da programação regular daqueles organismos, não houve continuidade do financiamento em outras ocasiões de acordo com a necessidade da pesquisa de cada pesquisador, o que gerou hiatos nos trabalhos individuais. Sendo importante a possibilidade de o CNPq viabilizar esse tipo de financiamento para os pesquisadores brasileiros, também, além do que já o faz para os franceses. Cabe ressaltar que a contraparte francesa, possui pessoal trabalhando cerca de 80% do tempo no projeto, porém a contraparte brasileira possui pessoal trabalhando, em média, 20% de seu tempo no HIBAM exceto o caso dos estudantes.

### **5.5. Produção científica (ordenar a lista em produção conjunta das equipes brasileira e estrangeira e das equipes em separado) decorrente do desenvolvimento e dos resultados do projeto.**

Toda a produção científica da equipe do projeto HIBAM está apresentada e classificada em anexo 1.

### **5.6. Participação em eventos técnico-científicos e similares**

Foram registradas para o período 2001 – 2003, 60 participações dos pesquisadores do projeto HIBAM em congressos nacionais e internacionais, cujo 32 só em 2003 com uma participação maciça de trabalhos para o *EGS-AGU-EGU Fall Meeting* organizado em Francia.

## **6. INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

### **6.1. Outras dificuldades apresentadas durante o desenvolvimento do projeto**

Atrasos na aprovação orçamentária que ocorreram em alguns exercícios não nos permitiram realizar campanhas de campo no início do ano civil o que em termos hidrológicos causou alguns problemas para calibrar os dados das estações de referência. Porém não chegaram a ter grande influência no cumprimento das metas.

### **6.2. Avaliação da interlocução com o CNPq**

A interlocução da equipe HIBAM com o CNPq, esteve sempre pautada num clima de cordialidade e na busca de soluções para os problemas comuns. No entanto, cabe destacar a necessidade de uma maior interação da equipe HIBAM com a da Cooperação Internacional do CNPq no sentido de nuclear novos participantes para a equipe brasileira, principalmente na região amazônica, e que possam tornar mais produtiva ainda essa cooperação. As iniciativas nesse sentido, até o momento, têm partido na maioria das vezes da própria equipe HIBAM, após sugestão feita pelo CNPq. No entanto, a equipe HIBAM não apresenta o perfil adequado para esse tipo de nucleação, acreditando ser mais profícuo um trabalho em parceria com o CNPq.

# Anexo 1

## Produção científica conjunta das equipes brasileira e estrangeiras

### Em revistas internacionais com comitê de leitura

---

#### 2003

- Aalto R., Maurice-Bourgoin L., Dunne T., Montgomery, D.R., Nittrouer C. and Guyot J.L., 2003. Episodic sediment accumulation on Amazonian floodplains influenced by El Niño/Southern Oscillation. Nature, 425: 493-497.
- Allard T., Ponthieu M., Weber T., Filizola N., Guyot J.L., Benedetti M. 2002. Nature and properties of suspended solids in the Amazon Basin. Bulletin de la Société Géologique de France, Paris, 173 (1) : 67-75.
- Aucour A.M., Tao F., Moreira-Turcq P., Seyler P., Benedetti M. 2003. The Amazon River : initial mixing at the Rio Negro/Solimões confluence. Isotopic constraints and major elements redistribution. Chemical Geology, 271-285.
- Benedetti M., Mounier S., Filizola N., Benaim J., Seyler P. 2003. Carbon and metal concentrations, size distributions and fluxes in major rivers of the Amazon basin. Hydrological Processes, 17 : 1363-1377.
- Benedetti M., Ranville J.F., Allard T., Bednar A.J., Menguy N. 2003. The iron status in colloidal matter from the Rio Negro, Brasil. Colloids and Surfaces A, 217 : 1-9.
- Gerard M., Seyler P., Benedetti M., Alves V.P., Boaventura G., Sondag F. 2003. Rare earth elements in the Amazon basin. Hydrological Processes, 17: 1379-1392.
- Maurice-Bourgoin L., Quémerais B., Moreira-Turcq P., Seyler P. 2003. Transport, distribution and speciation of mercury in the Amazon River at the confluence of black and white waters of the Negro and Solimões rivers. Hydrological Processes, 17: 1405-1417.
- Maurice-Bourgoin L., Alanoca L., Fraizy P. and Vauchel P., 2003. Sources of mercury in surface waters of the upper Madeira erosive basins. J. Phys. IV France, 107:855-858.
- Moreira-Turcq P., Seyler P., Guyot J.L., Etcheber H. 2003. Characteristics of organic matter in the mixing zone of the Rio Negro and Rio Solimões of the Amazon River. Hydrological Processes, 17: 1393-1404.
- Moreira-Turcq P., Seyler P., Guyot J.L., Etcheber H. 2003. Exportation of organic carbon from the Amazon River and its main tributaries. Hydrological Processes, 17: 1329-1344.
- Seyler P., Boaventura G. 2003. Distribution and partition of trace metals in the Amazon Basin. Hydrological Processes, 17: 1345-1361.
- Seyler P., Pinelli, M., Boaventura, G.R. 2003. A first quantitative estimate of trace metal fluxes from Amazon River and its main tributaries. J. Phys. IV, 107: 1213-1218.

#### 2002

- Allard T., Ponthieu M., Weber T., Filizola N., Guyot J. L., Benedetti M. 2002. Nature and properties of suspended solids in the Amazon Basin. Bull. Soc. Géol. France, 2002, t.173, n°1, pp.67-75.
- Benedetti M.F., Ranville J.F., Ponthieu M., Pinheiro J.P. 2002. Field flow fractionation characterization and binding properties of particulate and colloidal organic matter from the Rio Amazon and Rio Negro. Organic Geochemistry, 33, 269-279.
- Callède J., Guyot J.L., Ronchail J., Molinier M., de Oliveira E. 2002. L'Amazone à Obidos (Brésil). Etude statistique des débits et bilan hydrologique. Hydrological Sciences Journal, 47(2) : 321-333.
- Chapelon N., Douville H., Kosuth P., Oki T. 2002. Off-line simulation of the Amazon water balance : a sensitivity study with implications for Global Soil Wetness Project. Climate Dynamics, 19 : 141-154.
- Cordeiro R.C., Turcq B., Ribeiro M.G., Lacerda L.D., Capitaneo J., Oliveira da Silva A., Sifedine A., Moreira-Turcq P. 2002. Forest fires indicators and mercury deposition in an intense land use change region in Brazilian Amazon (Alta Floresta, MT). The Science of the Total Environment 293(1-3) : 247-256.
- Gibson J., Aggarwal P., Hogan J., Kendall C., Martinelli L., Stichler W., Rank D., Goni I., Choudhry M., Gat J., Bhattacharya S., Sugimoto A., Fekete B., Pietroniro A., Maurer T., Panarello H., Stone D., Seyler P., Maurice-Bourgoin L., Herczeg A. 2002. Isotope Studies in Large River Basins: A New Global Research Focus. EOS, 83 : 616-617.
- Ronchail J., Cochonneau G., Molinier M., Guyot J.L., Goretti de Miranda Chaves A., Guimarães V., de Oliveira E. 2002. Rainfall variability in the Amazon Basin and SSTs in the tropical Pacific and Atlantic. International Journal of Climatology, 22 : 1663-1686.
- Seyler F., Chaplot V., Muller F., Cerri C.E., Bernoux M., Balester V., Feller C., Cerri C.C. 2002. Pasture mapping by classification of Landsat TM images. Analysis of the spectral behaviour of the pasture class in a real medium scale environment: The case of the Piracicaba catchment (12400 km<sup>2</sup>, Brazil). International Journal of Remote Sensing, 23 : 4985-5004.

#### 2001



- Callède J., Kosuth P., Oliveira E. 2001. Etablissement de la relation hauteur-débit de l'Amazone à Obidos : méthode de la dénivelée normale à géométrie variable. Hydrological Sciences Journal, 46(3) : 451-463.
- Dolbec J., Mergler D., Larribe F., Roulet M., Lebel J., Lucotte M. 2001. Longitudinal analysis of hair mercury level in relation to fish diet of an Amazonian population, Brazil. The Science of the Total Environment, 271 (1-3): 87-97.
- Farella N., Lucotte M., Louchouart P., Roulet M., Tran F., De Freitas Goch Y.G., Pacheco Peleja J.R. and Sousa Passos C.J. 2001. Deforestation modifying terrestrial organic transport in the Rio Tapajós, Brazilian Amazon. Organic Geochemistry, 32 (12): 1443-1458.
- Filizola, N. & Guyot, J.L. (submitted) The use of Doppler technology for suspended sediment discharge determinations at the River Amazon. Hydrological Sciences Journal.
- Filizola, N., Guyot, J.L., Boaventura, G. (in press). Suspended sediment yield in the Brazilian Amazon drainage basin. Hydrological Processes.
- Filizola N., Guimarães V.S., Guyot J.L. (in press). Water discharge measurements at the Amazon river with the Acoustic Doppler Current Profiler. Hydrological Processes.
- Filizola N., 2003. Transfert sédimentaire actuel par les fleuves amazoniens. Thèse de Doctorat. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- Laraque A., Mahe G., Orange D., Marieu B. 2001. Spatiotemporal Variations in hydrological regimes within Central Africa during the XX th Century. Journal of Hydrology.
- Marengo J.A., Liebmann B., Kousky V.E., Filizola N., Wainer I.C. 2001. Onset and End of the Rainy Season in the Brazilian Amazon Basin. Journal of Climate, Vol. 14, No. 5, pp. 833–852.
- Maurice-Bourgoin L., Quiroga I., Alanoca L., Chincheros J., Quintanilla J. 2001. Distribución del mercurio en la cuenca amazónica boliviana (Rio Beni) - Impacto sobre las poblaciones ribereñas. Revista Boliviana de Química, Vol.18 (1) :16-27.
- Moreira-Turcq P., Cauwet G., Martin J.M. 2001. Contribution of flow cytometry to estimate picoplankton biomass in estuarine systems. Hydrobiologia, 462 : 157-168.
- Muller F., Seyler F. 2001. Apport de l'utilisation d'imagerie radar JERS-1 pour l'obtention du réseau de drainage du Rio Negro et la détermination des limites de quelques unes de ses sous-unités hydrographiques. Création d'un système d'information géographique appliqué à l'hydrologie du Rio Negro. Résumé. Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie et Télédétection, 161 : 91.
- Oliveira Campos I., Mercier F., Maheu C., Cochonneau G., Kosuth P., Blitzkow D., Cazenave A. 2001. Temporal variations of river basin waters from Topex/Poseidon satellite altimetry : application to the Amazon Basin. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris 333 , 633-643
- Roulet M., Guimarães J.R.D., Lucotte M. 2001 Methylmercury production and accumulation in sediments and soils of an Amazonian floodplain – effect of seasonal inundation. Water, Air and Soil Pollution, 128 (1/2): 41-61.
- Roulet M., Lucotte M. 2001. Characterization of pesticide consumption of the municipality of Santarém, Brazilian Amazon. Acta Amazônica, 30 (4): 615-628.
- Roulet M., Lucotte M., Canuel R., Farella N., Goch Y.G. F., Peleja J.R.P., Guimarães J.R.J., Mergler D., Amorim M. 2001. Spatio-temporal geochemistry of Hg in waters of the Tapajós and Amazon rivers, Brazil. Limnology and Oceanography, 46 (5): 1158-1170.
- Seyler F., Muller F., Cochonneau G., Guyot J.L. 2001. Résolution et précision des outils numériques (MNT et image satellite) nécessaires à la délimitation de bassins versants en région tropicale. Résumé. Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie et Télédétection, 161 : 92.

## Participação em eventos técnico-científicos

### 2003

- Aceituno P., Garreaud R., Ronchail J. 2003. Wintertime precipitation over the South American Altiplano. Seventh International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography, Wellington, 24-28 March 2003.
- Barroux G., Viers J., Seyler P., Oliva P., Dupré B., Guyot J.L., and Pinelli M. How plants of the Amazon floodplain (Brazil) can affect the geochemical status of trace elements in the Amazon river mainstream. 13th Int. Conference on Heavy Metals in the Environment, Grenoble, May 26th - 30th, 2003, France.
- Beaume J.P., Kosuth P., Leguennec B., Neto A., Nicod J. 2003. Hydrodynamic 1D model of the Amazon river applied to the sediment transport. AGU-EGU Fall Meeting, Nice, April 2003.
- Bourrel L., Charrière M., Gautier E., Guyot J.L. 2003. Dynamics of a mobile meander fluvial system in the tropical humid zone, the Rio Mamore (Bolivian Amazonia). Sediment dynamics and channel change in rivers and estuaries, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Callède J., Guyot J.L., Ronchail J., Seyler F., Guimaraes V., Oliveira E. 2003. Amazon river discharge variability at the Obidos gauging station during the last century. Climate change impacts on the hydrological cycle, extremes, forecasting and implications on engineering designs, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003. Geophysical Research Abstracts, 5, 9224.
- Dubreuil V., Jallet A., Jumeau V., Ronchail J. 2003. Suivi de la saison des pluies 1999-2000 au Mato Grosso (Brésil) par imagerie infrarouge GOES. Varsovie.
- Filizola, N., Fraizy, P., Guyot, J.L., Seyler, F., Baby, P. and Herail, G. 2003. Fatores de controle atual da erosão fluvial nas vertentes Amazônica, Paraguai e do altiplano, nos Andes Bolivianos. In: I Simpósio de Recursos Hídricos da Amazônia. Manaus, 27 a 29 de Agosto de 2003.
- Frappart F., Cazenave A., Mechoso C.R., Seyler F., Sassié H., Phalippou L. 2003. Monitoring water levels in the Pantanal floodplain using satellite altimetry data. Satellite observations of rivers and wetlands,

- and applications of the time-variable gravity in hydrology, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Frappart F., Cazenave A., Seyler F., Sassier H., Phalippou L. 2003. Topex/Poseidon waveforms over the Amazon basin : Classification of inland waters on the basis of their radar echo. International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Toulouse, Juillet 2003.
- Frappart F., Seyler F., Cazenave A., Maheu C., Martinez J.M., Sassier H., Phalippou L. 2003. Determination of the water volume variation in the Rio Negro sub-basin by remote sensing. International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Toulouse, Juillet 2003.
- Gautier E., Brunstein D., Bourrel L., Vauchel P., Guyot J.L. 2003. Temporal relations between meander deformation, water discharge and sediment fluxes, the specificity of the Rio Beni (Bolivian Amazonia). Sediment dynamics and channel change in rivers and estuaries, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April, 2003, France.
- Ibañez M.S., Nogueira I. S. and Maurice-Bourgoin L., 2003. Composição da comunidade fitoplanctônica da várzea do Curuaí, Amazonas. IX Congresso Brasileiro de Limnologia, Juiz de Fora. 20-25 de julho de 2003.
- Kosuth P., Cazenave A., Blizkow D. 2003. Amazon river altimetry through satellite radar altimetry and GPS positioning. Satellite observations of rivers and wetlands, and applications of the time-variable gravity in hydrology, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Kosuth P., Laraque A., Sousa da Silva M., Filizola N. 2003. Downstream Amazon river dynamics under oceanic tide influence. Sediment dynamics and channel change in rivers and estuaries, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Kosuth P., Seyler F., Strasser M., Nicod J., Sousa da Silva M., Cochonneau G., Guyot J.L., Oliveira E., Vinzon S. 2003. Study of Amazonian rivers morphological characteristics. Sediment dynamics and channel change in rivers and estuaries, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Labat D., Goddérés Y., Probst J.L., Guyot J.L. 2003. Relationship between runoff and temperature fluctuations at both global and continental scales. Climate change impacts on the hydrological cycle, extremes, forecasting and implications on engineering designs, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Martinez J.M., Kosuth P., Cochonneau G., Maurice-Bourgoin L., Seyler F., Bourrel L., Guyot J.L. 2003. Application of remote sensing for the quantification of an Amazon floodplain extension, dynamics and river water storage. Satellite observations of rivers and wetlands, and applications of the time-variable gravity in hydrology, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Martinez J.M., Maurice-Bourgoin L., Kosuth P., Seyler F., Guyot J.L. 2003. Analysis of multitemporal MODIS and Landsat 7 images acquired over Amazonian floodplains lakes for sediment concentration retrieval. International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Toulouse, Juillet 2003.
- Martinez J.M., Seyler F., Guyot J.L., Bourrel L., Cochonneau G. 2003. Assessment of the volume of waters stored by the Amazonian floodplain using remote sensing data. Satellite observations of rivers and wetlands, and applications of the time-variable gravity in hydrology, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Maurice-Bourgoin L., Aalto R., Rhéault I., Guyot J.L. 2003. Use of 210Pb geochronology to explore the century-scale mercury contamination history and the importance of floodplain accumulation in Andean tributaries of the Amazon River. IV South American Symposium on Isotope Geology, August 25-27th, Salvador (Brazil).
- Maurice-Bourgoin L., Kosuth P., Chaffaut I., Martinelli L.A., Ometto J.P. 2003. Isotope tracing of the hydrological dynamics of an Amazonian floodplain. IV South American Symposium on Isotope Geology, August 25-27th, Salvador (Brazil).
- Maurice-Bourgoin L., Alanoca L., Fraizy P., Vauchel P. 2003. Sources of mercury in surface waters of the upper Madeira erosive basins. XII Conf. On Heavy Metals in the Environment, May 26-30, 2003, Grenoble, France.
- Maurice-Bourgoin L., Boaventura G.R., Seyler P., Kosuth P., Martinez J.M., Moreira-Turcq P., Portugal R.A. 2003. Papel das zonas de enchente na geoquímica das águas de superfície do Rio Amazonas – estudo de uma várzea piloto. II<sup>mo</sup> Encontro de Química Ambiental, 2003, March 17-19 2003, Brasília (Brasil).
- Maurice-Bourgoin L., Ronchail J., Vauchel P., Aalto R., Guyot J.L., Gallaire R., Fuertes O. 2003. Climate control (ENSO) on the flooding of the Beni River, a large andean tributary of the Amazon. Climate change impacts on the hydrological cycle, extremes, forecasting and implications on engineering designs, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003. Geophysical Research Abstracts, 5, 9895.
- Moreira-Turcq P., Seyler P., Etcheber H., Jouanneau J.M., Turcq B., Guyot J.L. 2003. Role of floodplains in the organic matter fate, transport, and sink : case of the Amazon Floodplains. Hydrological and biogeochemical controls on the origin, transport, and degradation of carbon, nutrients, and contaminants in large river systems, EGS, Nice, April 2003.
- Muller F., Seyler F., Cochonneau G., Guyot J.L. 2003. Watersheds extraction using DEM and drainage network in the whole Amazon River basin. Banff, Alberta, Canada.
- Ronchail J., Bourrel L., Cochonneau G., Vauchel P., Philipps L., Castro A., Guyot J.L., Oliveira E. 2003. Evidences of tropical-extratropical atmospheric interactions in the discharge of the Mamoré basin (SW Amazon). II Workshop on extreme climatic and paleoclimatic events in South America : teleconnections between low and high latitudes, São Paulo, May 2003.
- Ronchail J., Bourrel L., Maurice-Bourgoin L., Cochonneau G., Vauchel P., de Oliveira E., Guyot J.L., Phillips L., Castro A. 2003. Clima e hidrologia na região sudoeste da bacia amazônica: Variabilidade no tempo e no espaço das relações entre TSO e vazões. I Simpósio ABRH de Recursos Hídricos da Amazônia, Manaus 27-29 agosto 2003.

- Ronchail J., Bourrel L., Maurice-Bourgoin L., Vauchel P., Cochonneau G., Guyot J.L., Philipps L., Castro A. 2003. Hydrology and climate in the southwestern Amazon basin (Bolivia). Climate change impacts on the hydrological cycle, extremes, forecasting and implications on engineering designs, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003. Geophysical Research Abstracts, 5, 10982.
- Ronchail J., Cochonneau G., Guyot J.L., de Oliveira E. 2003. Space-time rainfall variability in the Amazon basin. Associated oceanic and atmospheric conditions. Seventh International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography, Wellington, 24-28 March 2003.
- Seyler F., Guyot J.L., Hérail G., Gerbault M. 2003. Actual erosion versus longterm dissection in the Oriental Cordillera of the Bolivian Andes. Uplift, mountain building, denudation and climate, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Seyler P., Pinelli M., and Boaventura G. 2003. A first quantitative estimate of trace metal fluxes from amazon river and its main tributaries.
- Seyler P., Viers J., Pinelli M., Barroux G., Oliva P., Dupre B., Boaventura G. 2003. Seasonal variation of some trace element content in the vegetation and riverwater of the Amazon floodplain. Hydrological and biogeochemical controls on the origin, transport, and degradation of carbon, nutrients, and contaminants in large river systems, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Sondag F., Boaventura G., Cochonneau G., Seyler F., Maurice-Bourgoin L., Seyler P., Moreira-Turcq P., Guyot J.L. 2003. O observatório regional do meio ambiente HIBAM : controles geodinâmico, hidrológico e bio-geoquímico da alteração e do transporte de material na bacia amazônica. II Encontro Nacional de Química Ambiental, Brasília, Março de 2003.
- Strasser, M.A., Vinzon, S.B., Mascarenhas, F.C.B., 2003. Análise de perfis de velocidades ao longo de dunas no rio Amazonas, In: XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Curitiba, Agosto de 2003.

## 2002

- Dessay N., Laurent H., Machado L., Ronchail J., Shimabukuro Y., 2002. Detecting deforested areas from NDVI series in Amazonia 1982-1999. 2<sup>nd</sup> International Scientific Conference of the Large Scale Biosphere-Atmosphere (LBA) Experiment, Manaus, July 7-10 2002.
- Filizola N., Fraizy P., Guyot J.L., Seyler F., Gerbault M., Baby P., Hérail G. 2002. Actual erosion by rivers in the Bolivian andes. International Symposium on Andean Geodynamics, Toulouse, Sept. 2002.
- Karszenbaum H., Kandus P., Martinez J.M., Tiffenberg J. 2002. Change detection for mapping fire disturbed areas in wetland ecosystems: Results from multitemporal analysis of ERS 2 images. 29<sup>th</sup> International Symposium on Remote Sensing of Environment (IRSE), 8-12 Avril, 2002, Buenos Aires, Argentine.
- Kosuth P. 2002. Hydrological dynamics of the varzea of Lago Grande de Curuai : water and sediment balance, influence of river stage and local rainfall, long term dynamics. Second International LBA Scientific Conference, Manaus, July 2002.
- Kosuth P., Strasser M., Oliveira Campos I., Nicod J., Ribeiro Netto A., Sousa da Silva M., Oliveira E., Cochonneau G. 2002. Water surface and river bottom longitudinal profiles and characteristics along Amazon river mainstream in Brazil. Second International LBA Scientific Conference, Manaus, July 2002.
- Laraque A., Guyot J.L., Filizola N. 2002. Flujos sedimentarios y exportaciones especificas en las principales subcuencas amazonicas. V Seminario Colombiano de Limnología & I Reunion Internacional de limnología del Alto Amazonas. Leticia (Amazonas) Colombie - Mayo 20 a 24 de 2002.
- Maurice-Bourgoin L., Aalto R., Guyot J.L., 2002. Sediment-Associated Mercury Distribution within a Major Amazon Tributary: Century-Scale Contamination History and Importance of the flood plain accumulation The structure, Function and management Implications of Fluvial Sedimentary systems (Dyer F., Thoms M.C. and Olley J.M., Eds), IAHS Publ. No 276,161-168.
- Moreira-Turcq P., Seyler P., Guyot J.L., Etcheber H. 2002. Flux of organic carbon in Amazon Basin. Influence de la gestion de la biomasse sur l'érosion et la sequestration du carbone, Montpellier, 23 au 28 Septembre.
- Moreira-Turcq P., Turcq B., Seyler P., Jouanneau J.M., Guyot J.L. 2002. Carbon accumulation in Amazon varzeas. Second International LBA Scientific Conference. Manaus, July 2002.
- de Oliveira Campos, I.; Blitzkow, D.; Simões da F. Junior, E. ; Kosuth, P. ; Cazenave, A., 2002. Refencial altimétrico para a Amazônia: resultados preliminares. Simpósio Brasileiro de Geomática, 09-13 de julho de 2002, Presidente Prudente, SP, Brazil.
- Ronchail J., Bourrel L., Cochonneau G., Oliveira E., Guyot J.L. 2002. Rainfall and associated atmospheric circulation during the 92-93 floodings in south-western Amazon (Llanos de Mojos-Bolivia). 2<sup>nd</sup> International Scientific Conference of the Large Scale Biosphere-Atmosphere (LBA) Experiment, Manaus, July 7-10 2002.
- Ronchail J., Cochonneau G. 2002. Main patterns of summer rainfall variability and associated circulation in western and southern Amazon. VAMOS/CLIVAR Conference on South American low-level jet. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 5-7 February 2002.
- Ronchail J., Cochonneau G., de Oliveira E., Guyot J.L. 2002. Summer rainfall variability in southeastern Amazon. XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Foz de Iguacu, 4 - 9 aout 2002.
- Strasser, M.A., Vinzon, S.B., Kosuth, P., 2002. Bottom structures geometry of the Amazon river, In: International Conference on Fluvial Hydraulics, River Flow 2002, Louvain-la-Neuve, Rotterdam: Balkema, v.2, pp.1185-1193.
- Strasser, M.A., Vinzon, S.B., Mascarenhas, F.C.B., 2002. Estimacão preliminar do transporte de sedimentos de arraste no rio Amazonas, In: V Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, Anais V ENES, v. 1, pp. 209 - 218, São Paulo.

Vinzon, S.B., Oliveira, M.B., Strasser, M.A., 2002. Efeito das dunas na resistência ao escoamento no rio Amazonas, In: V Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, Anais V ENES, v. 1, pp. 201 - 207, São Paulo.

## 2001

- Cazenave, A.; Dominh, K; Maheu, C.; Mercier, F.; de Oliveira Campos, I.; Toumazou, V.; Gennero, M.C.; Mangiarotti, S.; Creaux, J.F.; Berger, M.; Samain, O.; Delmas, O. 2001. Applications of Space Geodesy to Study Continental Waters. Fourth International GEWEX Conference, 10-14 Sept. 2001, Collège de France, Paris, France.
- Kosuth P., Seyler P., Laraque A., Guyot J.L. 2001. Water and Sediment Dynamics in the Várzea of Lago Grande de Curuai.) NASA Land Surface Hydrology Program (LSHP) and NOAA/OGP GAPP Program Joint Meeting, Potomac, Maryland, USA May 2001 (Poster).
- Lucotte M., Roulet M., Guimarães J.R.D., Sampaio D., Poirier H., Mergler D. 2001. Mercury contamination of Amazonian ecosystems: mixed influences of deforestation, foodwebs structure and environmental conditions. VI<sup>th</sup> international Conference on mercury as a Global Pollutant, Minamata, Japon, 15-19 octobre, 2001.
- Martinez J.M., Karszenbaum H., Le Toan T., Kandus P., Parmuchi G., Pratolongo P., Tiffenberg J. 2001. Detecting anthropic and natural disturbances in wetland ecosystems with multitemporal ERS 2 data. Retrieval of Bio- and Geo-Physical Parameters from SAR Data for Land Applications Workshop, Sheffield, 11-14 Septembre 2001.
- Maurice-Bourgoin L., Aalto R., Fraizy P., Barnaud V., Guyot J.L. 2001. Modulation of Mercury Transport through Fluvial Systems by Channel-Floodplain Interaction: A Case Study for the Beni River, Bolivian Amazonia. 6<sup>th</sup> Int. Conference on Mercury as a global pollutant, Minamata, Japon.
- Moreira-Turcq P., Turcq B., Seyler P., Jouanneau J.M., Guyot J.L. 2001. Carbon sink in Amazon varzeas. Symposium on Climatic variability during the Quaternary in South America, Lisbonne, du 23 au 27 juillet 2001.
- Oliveira Campos I., Dominh K., Mercier F., Kosuth P., Cazenave A. 2001. Water level variations in the Amazon Basin from Satellite Altimetry. XXVI EGS Assembly, Nice, March 2001.
- Ribeiro Neto, A., Eid, N.J., Kosuth, P., 2001. Modelagem hidrodinâmica do rio Amazonas. In: Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, CD-ROM, Aracaju, Brasil, 25 a 29 de novembro.
- Ronchail J., Bourrel L. 2001. Enchentes, chuvas e circulação atmosférica na bacia amazônica boliviana. Actes de Congremet VIII-Climet IX, 7-11 may 2001, Buenos-Aires.
- Ronchail J., Cochonneau G., Molinier M., Guyot J.L., Goretti de Miranda Chaves A., Guimarães V., de Oliveira E. 2001. Variabilidade das chuvas na bacia amazonica e TSM no Pacífico equatorial e no Atlântico tropical. Congremet VIII-Climet IX, 7-11 may 2001, Buenos-Aires.
- Ronchail J., Cochonneau G., Molinier M., Guyot J.L., Goretti de Miranda Chaves A., Guimarães V., de Oliveira E. 2001. Rainfall variability in the Amazon Basin and SSTs in the tropical Pacific and Atlantic oceans. Symposium on Climate variability during the Quaternary in South America in V Iberian Quaternary Meeting, July 2001, 23-27, Lisbon (Portugal).
- Roulet M. 2001. Geoquímica del mercurio en la cuenca Amazónica. Jornada Internacional sobre el impacto ambiental del mercurio utilizado por la minería aurífera artesanal en Iberoamerica, 26-28 septembre 2001, Lima, Pérou.
- Roulet M., Forsberg B.R., Guimarães J.R.D., Maurice-Bourgoin L., Lucotte M., Zeidemann V.K. 2001. The geochemical relationship between Mercury and Oxy-hydroxides in Amazonian soils and sediments. VI<sup>th</sup> international Conference on mercury as a Global Pollutant, Minamata, Japon, 15-19 octobre, 2001.
- Roulet M., Lucotte M., Guimarães J.R.D., Sampaio da Silva D., Mergler D. 2001. Bioaccumulation and Biomagnification of Methyl Mercury in Tapajos River Food Webs, Brazilian Amazon. VI<sup>th</sup> international Conference on mercury as a Global Pollutant, Minamata, Japon, 15-19 octobre, 2001.
- Roulet M., Salinas C.E., Betancourt O.M., Alvarado E.C., Granda J.V.T. 2001. Mercury and other trace Metals dispersion from gold mines in the Puyango River, Ecuadorian Andes. VI<sup>th</sup> international Conference on mercury as a Global Pollutant, Minamata, Japon, 15-19 octobre, 2001.
- Sampaio D., Lucotte M., Roulet M., Poirier H., Mergler D., Crossa M., Guimarães J.R.D. 2001. Structure of trophic chain and bioaccumulation of mercury (Hg) in fish of the Tapajos river, Brazil. VI<sup>th</sup> international Conference on mercury as a Global Pollutant, Minamata, Japon, 15-19 octobre, 2001.
- Seyler P., Cerri C.C. 2001. Trace metals concentrations of the small amazonian watersheds before and after deforestation. LBA International Symposium, Atlanta.

# Produção científica da equipe brasileira (em 1<sup>o</sup> autor)

## Em revistas internacionais com comitê de leitura

---

### 2003

- Filizola, N. & Guyot, J.L. (*submitted*) The use of Doppler technology for suspended sediment discharge determinations at the River Amazon. *Hydrological Sciences Journal*.
- Filizola, N., Guyot, J.L., Boaventura, G. (in press). Suspended sediment yield in the Brazilian Amazon drainage basin. *Hydrological Processes*.
- Filizola N., Guimarães V.S., Guyot J.L. (in press). Water discharge measurements at the Amazon river with the Acoustic Doppler Current Profiler. *Hydrological Processes*.
- Filizola N., 2003. Transfert sédimentaire actuel par les fleuves amazoniens. Thèse de Doctorat. Université Paul Sabatier, Toulouse III.

### 2002

- Cordeiro R.C., Turcq B., Ribeiro M.G., Lacerda L.D., Capitaneo J., Oliveira da Silva A., Sifedine A., Moreira-Turcq P. 2002. Forest fires indicators and mercury deposition in an intense land use change region in Brazilian Amazon (Alta Floresta, MT). The Science of the Total Environment 293(1-3) : 247-256.

### 2001

- Farella N., Lucotte M., Louchouart P., Roulet M., Tran F., De Freitas Goch Y.G., Pacheco Peleja J.R. and Sousa Passos C.J. 2001. Deforestation modifying terrestrial organic transport in the Rio Tapajos, Brazilian Amazon. Organic Geochemistry, 32 (12): 1443-1458.
- Marengo J.A., Liebmann B., Kousky V.E., Filizola N., Wainer I.C. 2001. Onset and End of the Rainy Season in the Brazilian Amazon Basin. Journal of Climate, Vol. 14, No. 5: 833-852.
- Oliveira Campos I., Mercier F., Maheu C., Cochonneau G., Kosuth P., Blitzkow D., Cazenave A. 2001. Temporal variations of river basin waters from Topex/Poseidon satellite altimetry : application to the Amazon Basin. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris, 333: 633-643

## Participação em eventos técnico-científicos

---

### 2003

- Filizola, N., Fraizy, P., Guyot, J.L., Seyler, F., Baby, P. and Herail, G. 2003. Fatores de controle atual da erosão fluvial nas vertentes Amazônica, Paraguai e do altiplano, nos Andes Bolivianos. In: I Simpósio de Recursos Hídricos da Amazônia. Manaus, 27 a 29 de Agosto de 2003.
- Ibañez M.S., Nogueira I. S. and Maurice-Bourgoin L., 2003. Composição da comunidade fitoplanctônica da várzea do Curuaí, Amazonas. IX Congresso Brasileiro de Limnologia, Juiz de Fora. 20-25 de julho de 2003.
- Strasser, M.A., Vinzon, S.B., Mascarenhas, F.C.B., 2003. Análise de perfis de velocidades ao longo de dunas no rio Amazonas, In: XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Curitiba, Agosto de 2003.

### 2002

- Filizola N., Fraizy P., Guyot J.L., Seyler F., Gerbault M., Baby P., Hérial G. 2002. Actual erosion by rivers in the Bolivian andes. International Symposium on Andean Geodynamics, Toulouse, Sept. 2002.
- Oliveira Campos de, I.; Blitzkow, D.; Simões da F. Junior, E. ; Kosuth, P. ; Cazenave, A., 2002. Referencial altimétrico para a Amazônia: resultados preliminares. Simpósio Brasileiro de Geomática, 09-13 de julho de 2002, Presidente Prudente, SP, Brazil.
- Strasser, M.A., Vinzon, S.B., Kosuth, P., 2002. Bottom structures geometry of the Amazon river, In: International Conference on Fluvial Hydraulics, River Flow 2002, Louvain-la-Neuve, Rotterdam: Balkema, v.2, pp.1185-1193.
- Strasser, M.A., Vinzon, S.B., Mascarenhas, F.C.B., 2002. Estimativa preliminar do transporte de sedimentos de arraste no rio Amazonas, In: V Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, Anais V ENES, v. 1, pp. 209 - 218, São Paulo.
- Vinzon, S.B., Oliveira, M.B., Strasser, M.A., 2002. Efeito das dunas na resistência ao escoamento no rio Amazonas, In: V Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, Anais V ENES, v. 1, pp. 201 - 207, São Paulo.

### 2001

- Oliveira Campos I., Dominh K., Mercier F., Kosuth P., Cazenave A. 2001. Water level variations in the Amazon Basin from Satellite Altimetry. XXVI EGS Assembly, Nice, March 2001.
- Ribeiro Neto, A., Eid, N.J., Kosuth, P., 2001. Modelagem hidrodinâmica do rio Amazonas. In: Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, CD-ROM, Aracaju, Brasil, 25 a 29 de novembro.

# Produção científica da equipe estrangeira (em 1<sup>o</sup> autor)

Em revistas internacionais com comitê de leitura

---

## 2003

- Aalto R., Maurice-Bourgoin L., Dunne T., Montgomery, D.R., Nittrouer C. and Guyot J.L., 2003. Episodic sediment accumulation on Amazonian floodplains influenced by El Niño/Southern Oscillation. *Nature*, 425: 493-497.
- Allard T., Ponthieu M., Weber T., Filizola N., Guyot J.L., Benedetti M. 2002. Nature and properties of suspended solids in the Amazon Basin. *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris, 173 (1): 67-75.
- Aucour A.M., Tao F., Moreira-Turcq P., Seyler P., Benedetti M. 2003. The Amazon River: initial mixing at the Rio Negro/Solimões confluence. Isotopic constraints and major elements redistribution. *Chemical Geology*, 271-285.
- Benedetti M., Mounier S., Filizola N., Benaim J., Seyler P. 2003. Carbon and metal concentrations, size distributions and fluxes in major rivers of the Amazon basin. *Hydrological Processes*, 17: 1363-1377.
- Benedetti M., Ranville J.F., Allard T., Bednar A.J., Menguy N. 2003. The iron status in colloidal matter from the Rio Negro, Brasil. *Colloids and Surfaces A*, 217: 1-9.
- Gerard M.; Seyler P.; Sondag F.; Boaventura G., Pinelli Alves V., Benedetti M. 2003. Rare earth elements in the Amazon basin. *Hydrological Processes*, 17: 1379-1392
- Maurice-Bourgoin L., Quémerais B., Moreira-Turcq P., Seyler P. 2003. Transport, distribution and speciation of mercury in the Amazon River at the confluence of black and white waters of the Negro and Solimões rivers. *Hydrological Processes*, 17: 1405-1417.
- Maurice-Bourgoin L., Alanoca L., Fraizy P. and Vauchel P., 2003. Sources of mercury in surface waters of the upper Madeira erosive basins. *J. Phys. IV France*, 107:855-858.
- Moreira-Turcq P., Seyler P., Guyot J.L., Etcheber H. 2003. Characteristics of organic matter in the mixing zone of the Rio Negro and Rio Solimões of the Amazon River. *Hydrological Processes*, 17: 1393-1404.
- Moreira-Turcq P., Seyler P., Guyot J.L., Etcheber H. 2003. Exportation of organic carbon from the Amazon River and its main tributaries. *Hydrological Processes*, 17: 1329-1344.
- Seyler P., Boaventura G. 2003. Distribution and partition of trace metals in the Amazon Basin. *Hydrological Processes*, 17: 1345-1361.
- Seyler P., Pinelli, M., Boaventura, G.R. 2003. A first quantitative estimate of trace metal fluxes from Amazon River and its main tributaries. *J. Phys. IV*, 107: 1213-1218.

## 2002

- Allard T., Ponthieu M., Weber T., Filizola N., Guyot J. L., Benedetti M. 2002. Nature and properties of suspended solids in the Amazon Basin. *Bull. Soc. Géol. France*, 2002, t.173, n°1, pp.67-75.
- Benedetti M.F., Ranville J.F., Ponthieu M., Pinheiro J.P. 2002. Field flow fractionation characterization and binding properties of particulate and colloidal organic matter from the Rio Amazon and Rio Negro. *Organic Geochemistry*, 33, 269-279.
- Callède J., Guyot J.L., Ronchail J., Molinier M., de Oliveira E. 2002. L'Amazone à Obidos (Brésil). Etude statistique des débits et bilan hydrologique. *Hydrological Sciences Journal*, 47(2): 321-333.
- Chapelon N., Douville H., Kosuth P., Oki T. 2002. Off-line simulation of the Amazon water balance: a sensitivity study with implications for Global Soil Wetness Project. *Climate Dynamics*, 19: 141-154.
- Gibson J., Aggarwal P., Hogan J., Kendall C., Martinelli L., Stichler W., Rank D., Goni I., Choudhry M., Gat J., Bhattacharya S., Sugimoto A., Fekete B., Pietroniro A., Maurer T., Panarello H., Stone D., Seyler P., Maurice-Bourgoin L., Herczeg A. 2002. Isotope Studies in Large River Basins: A New Global Research Focus. *EOS*, 83: 616-617.
- Ronchail J., Cochonneau G., Molinier M., Guyot J.L., Goretti de Miranda Chaves A., Guimarães V., de Oliveira E. 2002. Rainfall variability in the Amazon Basin and SSTs in the tropical Pacific and Atlantic. *International Journal of Climatology*, 22: 1663-1686.
- Seyler F., Chaplot V., Muller F., Cerri C.E., Bernoux M., Balester V., Feller C., Cerri C.C. 2002. Pasture mapping by classification of Landsat TM images. Analysis of the spectral behaviour of the pasture class in a real medium scale environment: The case of the Piracicaba catchment (12400 km<sup>2</sup>, Brazil). *International Journal of Remote Sensing*, 23: 4985-5004.

## 2001

- Callède J., Kosuth P., Oliveira E. 2001. Etablissement de la relation hauteur-débit de l'Amazone à Obidos: méthode de la dénivelée normale à géométrie variable. *Hydrological Sciences Journal*, 46(3): 451-463.
- Dolbec J., Mergler D., Larribe F., Roulet M., Lebel J., Lucotte M. 2001. Longitudinal analysis of hair mercury level in relation to fish diet of an Amazonian population, Brazil. *The Science of the Total Environment*, 271 (1-3): 87-97.
- Laraque A., Mahe G., Orange D., Marieu B. 2001. Spatiotemporal Variations in hydrological regimes within Central Africa during the XX<sup>th</sup> Century. *Journal of Hydrology*.
- Maurice-Bourgoin L., Quiroga I., Alanoca L., Chincheros J., Quintanilla J. 2001. Distribución del mercurio en la cuenca amazónica boliviana (Rio Beni) - Impacto sobre las poblaciones ribereñas. *Revista Boliviana de Química*, Vol.18 (1): 16-27.

- Moreira-Turcq P., Cauwet G., Martin J.M. 2001. Contribution of flow cytometry to estimate picoplankton biomass in estuarine systems. Hydrobiologia, 462 : 157-168.
- Muller F., Seyler F. 2001. Apport de l'utilisation d'imagerie radar JERS-1 pour l'obtention du réseau de drainage du Rio Negro et la détermination des limites de quelques unes de ses sous-unités hydrographiques. Création d'un système d'information géographique appliqué à l'hydrologie du le Rio Negro. Résumé. Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie et Télédétection, 161 : 91.
- Roulet M., Guimarães J.R.D., Lucotte M. 2001. Methylmercury production and accumulation in sediments and soils of an Amazonian floodplain – effect of seasonal inundation. Water, Air and Soil Pollution, 128 (1/2): 41-61.
- Roulet M., Lucotte M. 2001. Characterization of pesticide consumption of the municipality of Santarém, Brazilian Amazon. Acta Amazônica, 30 (4): 615-628.
- Roulet M., Lucotte M., Canuel R., Farella N., Goch Y.G. F., Peleja J.R.P., Guimarães J.R.J., Mergler D., Amorim M. 2001. Spatio-temporal geochemistry of Hg in waters of the Tapajós and Amazon rivers, Brazil. Limnology and Oceanography, 46 (5): 1158-1170.
- Seyler F., Muller F., Cochonneau G., Guyot J.L. 2001. Résolution et précision des outils numériques (MNT et image satellite) nécessaires à la délimitation de bassins versants en région tropicale. Résumé. Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie et Télédétection, 161 : 92.

## Participação em eventos técnico-científicos

### 2003

- Barroux G., Viers J., Seyler P., Oliva P., Dupré B., Guyot J.L., and Pinelli M. How plants of the Amazon floodplain (Brazil) can affect the geochemical status of trace elements in the Amazon river mainstream. 13th Int. Conference on Heavy Metals in the Environment, Grenoble, May 26th - 30th, 2003, France.
- Beaume J.P., Kosuth P., Leguennec B., Neto A., Nicod J. 2003. Hydrodynamic 1D model of the Amazon river applied to the sediment transport. AGU-EGU Fall Meeting, Nice, April 2003.
- Bourrel L., Charrière M., Gautier E., Guyot J.L. 2003. Dynamics of a mobile meander fluvial system in the tropical humid zone, the Rio Mamore (Bolivian Amazonia). Sediment dynamics and channel change in rivers and estuaries, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Callède J., Guyot J.L., Ronchail J., Seyler F., Guimaraes V., Oliveira E. 2003. Amazon river discharge variability at the Obidos gauging station during the last century. Climate change impacts on the hydrological cycle, extremes, forecasting and implications on engineering designs, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003. Geophysical Research Abstracts, 5, 9224.
- Dubreuil V., Jallet A., Jumeau V., Ronchail J. 2003. Suivi de la saison des pluies 1999-2000 au Mato Grosso (Brésil) par imagerie infrarouge GOES. Varsovie.
- Frappart F., Cazenave A., Mechoso C.R., Seyler F., Sassier H., Phalippou L. 2003. Monitoring water levels in the Pantanal floodplain using satellite altimetry data. Satellite observations of rivers and wetlands, and applications of the time-variable gravity in hydrology, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Frappart F., Cazenave A., Seyler F., Sassier H., Phalippou L. 2003. Topex/Poseidon waveforms over the Amazon basin : Classification of inland waters on the basis of their radar echo. International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Toulouse, Juillet 2003.
- Frappart F., Seyler F., Cazenave A., Maheu C., Martinez J.M., Sassier H., Phalippou L. 2003. Determination of the water volume variation in the Rio Negro sub-basin by remote sensing. International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Toulouse, Juillet 2003.
- Gautier E., Brunstein D., Bourrel L., Vauchel P., Guyot J.L. 2003. Temporal relations between meander deformation, water discharge and sediment fluxes, the specificity of the Rio Beni (Bolivian Amazonia). Sediment dynamics and channel change in rivers and estuaries, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April, 2003, France.
- Kosuth P., Cazenave A., Blitzkow D. 2003. Amazon river altimetry through satellite radar altimetry and GPS positioning. Satellite observations of rivers and wetlands, and applications of the time-variable gravity in hydrology, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Kosuth P., Laraque A., Sousa da Silva M., Filizola N. 2003. Downstream Amazon river dynamics under oceanic tide influence. Sediment dynamics and channel change in rivers and estuaries, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Kosuth P., Seyler F., Strasser M., Nicod J., Sousa da Silva M., Cochonneau G., Guyot J.L., Oliveira E., Vinzon S. 2003. Study of Amazonian rivers morphological characteristics. Sediment dynamics and channel change in rivers and estuaries, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Labat D., Goddérés Y., Probst J.L., Guyot J.L. 2003. Relationship between runoff and temperature fluctuations at both global and continental scales. Climate change impacts on the hydrological cycle, extremes, forecasting and implications on engineering designs, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Martinez J.M., Kosuth P., Cochonneau G., Maurice-Bourgoin L., Seyler F., Bourrel L., Guyot J.L. 2003. Application of remote sensing for the quantification of an Amazon floodplain extension, dynamics and river water storage. Satellite observations of rivers and wetlands, and applications of the time-variable gravity in hydrology, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Martinez J.M., Maurice-Bourgoin L., Kosuth P., Seyler F., Guyot J.L. 2003. Analysis of multitemporal MODIS and Landsat 7 images acquired over Amazonian floodplains lakes for sediment concentration retrieval. International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Toulouse, Juillet 2003.
- Martinez J.M., Seyler F., Guyot J.L., Bourrel L., Cochonneau G. 2003. Assessment of the volume of waters stored by the Amazonian floodplain using remote sensing data. Satellite observations of rivers and

- wetlands, and applications of the time-variable gravity in hydrology, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Maurice-Bourgoin L., Aalto R., Rhéault I., Guyot J.L. 2003. Use of 210Pb geochronology to explore the century-scale mercury contamination history and the importance of floodplain accumulation in Andean tributaries of the Amazon River. IV South American Symposium on Isotope Geology, August 25-27th, Salvador (Brazil).
- Maurice-Bourgoin L., Kosuth P., Chaffaut I., Martinelli L.A., Ometto J.P. 2003. Isotope tracing of the hydrological dynamics of an Amazonian floodplain. IV South American Symposium on Isotope Geology, August 25-27th, Salvador (Brazil).
- Maurice-Bourgoin L., Alanoca L., Fraizy P., Vauchel P. 2003. Sources of mercury in surface waters of the upper Madeira erosive basins. XII Conf. On Heavy Metals in the Environment, May 26-30, 2003, Grenoble, France.
- Maurice-Bourgoin L., Boaventura G.R., Seyler P., Kosuth P., Martinez J.M., Moreira-Turcq P., Portugal R.A. 2003. Papel das zonas de enchente na geoquímica das águas de superfície do Rio Amazonas – estudo de uma várzea piloto. II<sup>ndo</sup> Encontro de Química Ambiental, 2003, March 17-19 2003, Brasília (Brasil).
- Maurice-Bourgoin L., Ronchail J., Vauchel P., Aalto R., Guyot J.L., Gallaire R., Fuertes O. 2003. Climate control (ENSO) on the flooding of the Beni River, a large andean tributary of the Amazon. Climate change impacts on the hydrological cycle, extremes, forecasting and implications on engineering designs, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003. Geophysical Research Abstracts, 5, 9895.
- Moreira-Turcq P., Seyler P., Etcheber H., Jouanneau J.M., Turcq B., Guyot J.L. 2003. Role of floodplains in the organic matter fate, transport, and sink : case of the Amazon Floodplains. Hydrological and biogeochemical controls on the origin, transport, and degradation of carbon, nutrients, and contaminants in large river systems, EGS, Nice, April 2003.
- Muller F., Seyler F., Cochonneau G., Guyot J.L. 2003. Watersheds extraction using DEM and drainage network in the whole Amazon River basin. Banff, Alberta, Canada.
- Ronchail J., Bourrel L., Cochonneau G., Vauchel P., Philipps L., Castro A., Guyot J.L., Oliveira E. 2003. Evidences of tropical-extratropical atmospheric interactions in the discharge of the Mamoré basin (SW Amazon). II Workshop on extreme climatic and paleoclimatic events in South America : teleconnections between low and high latitudes, São Paulo, May 2003.
- Ronchail J., Bourrel L., Maurice-Bourgoin L., Cochonneau G., Vauchel P., de Oliveira E., Guyot J.L., Phillips L., Castro A. 2003. Clima e hidrologia na região sudoeste da bacia amazônica: Variabilidade no tempo e no espaço das relações entre TSO e vazões. I Simpósio ABRH de Recursos Hídricos da Amazônia, Manaus 27-29 agosto 2003.
- Ronchail J., Bourrel L., Maurice-Bourgoin L., Vauchel P., Cochonneau G., Guyot J.L., Philipps L., Castro A. 2003. Hydrology and climate in the southwestern Amazon basin (Bolivia). Climate change impacts on the hydrological cycle, extremes, forecasting and implications on engineering designs, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003. Geophysical Research Abstracts, 5, 10982.
- Ronchail J., Cochonneau G., Guyot J.L., de Oliveira E. 2003. Space-time rainfall variability in the Amazon basin. Associated oceanic and atmospheric conditions. Seventh International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography, Wellington, 24-28 March 2003.
- Seyler F., Guyot J.L., Hérail G., Gerbault M. 2003. Actual erosion versus longterm dissection in the Oriental Cordillera of the Bolivian Andes. Uplift, mountain building, denudation and climate, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Seyler P., Pinelli M., and Boaventura G. 2003. A first quantitative estimate of trace metal fluxes from amazon river and its main tributaries.
- Seyler P., Viers J., Pinelli M., Barroux G., Oliva P., Dupre B., Boaventura G. 2003. Seasonal variation of some trace element content in the vegetation and riverwater of the Amazon floodplain. Hydrological and biogeochemical controls on the origin, transport, and degradation of carbon, nutrients, and contaminants in large river systems, EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.
- Sondag F., Boaventura G., Cochonneau G., Seyler F., Maurice-Bourgoin L., Seyler P., Moreira-Turcq P., Guyot J.L. 2003. O observatório regional do meio ambiente HIBAM : controles geodinâmico, hidrológico e bio-geoquímico da alteração e do transporte de material na bacia amazônica. II Encontro Nacional de Química Ambiental, Brasília, Março de 2003.

## 2002

- Dessay N., Laurent H., Machado L., Ronchail J., Shimabukuro Y., 2002. Detecting deforested areas from NDVI series in Amazonia 1982-1999. 2<sup>nd</sup> International Scientific Conference of the Large Scale Biosphere-Atmosphere (LBA) Experiment, Manaus, July 7-10 2002.
- Karszenbaum H., Kandus P., Martinez J.M., Tiffenberg J. 2002. Change detection for mapping fire disturbed areas in wetland ecosystems: Results from multitemporal analysis of ERS 2 images. 29<sup>th</sup> International Symposium on Remote Sensing of Environment (IRSE), 8-12 Avril, 2002, Buenos Aires, Argentine.
- Kosuth P. 2002. Hydrological dynamics of the varzea of Lago Grande de Curuai : water and sediment balance, influence of river stage and local rainfall, long term dynamics. Second International LBA Scientific Conference, Manaus, July 2002.
- Kosuth P., Strasser M., Oliveira Campos I., Nicod J., Ribeiro Netto A., Sousa da Silva M., Oliveira E., Cochonneau G. 2002. Water surface and river bottom longitudinal profiles and characteristics along Amazon river mainstream in Brazil. Second International LBA Scientific Conference, Manaus, July 2002.



- Laraque A., Guyot J.L., Filizola N. 2002. Flujos sedimentarios y exportaciones especificas en las principales subcuencas amazonicas. V Seminario Colombiano de Limnología & I Reunion Internacional de limnología del Alto Amazonas. Leticia (Amazonas) Colombia - Mayo 20 a 24 de 2002.
- Maurice-Bourgoin L., Aalto R., Guyot J.L., 2002. Sediment-Associated Mercury Distribution within a Major Amazon Tributary: Century-Scale Contamination History and Importance of the flood plain accumulation The structure, Function and management Implications of Fluvial Sedimentary systems (Dyer F., Thoms M.C. and Olley J.M., Eds), IAHS Publ. No 276,161-168.
- Moreira-Turcq P., Seyler P., Guyot J.L., Etcheber H. 2002. Flux of organic carbon in Amazon Basin. Influence de la gestion de la biomasse sur l'érosion et la sequestration du carbone, Montpellier, 23 au 28 Septembre.
- Moreira-Turcq P., Turcq B., Seyler P., Jouanneau J.M., Guyot J.L. 2002. Carbon accumulation in Amazon varzeas. Second International LBA Scientific Conference. Manaus, July 2002.
- Ronchail J., Bourrel L., Cochonneau G., Oliveira E., Guyot J.L. 2002. Rainfall and associated atmospheric circulation during the 92-93 floodings in south-western Amazon (Llanos de Mojos-Bolivia). 2<sup>nd</sup> International Scientific Conference of the Large Scale Biosphere-Atmosphere (LBA) Experiment, Manaus, July 7-10 2002.
- Ronchail J., Cochonneau G. 2002. Main patterns of summer rainfall variability and associated circulation in western and southern Amazon. VAMOS/CLIVAR Conference on South American low-level jet. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 5-7 February 2002.
- Ronchail J., Cochonneau G., de Oliveira E., Guyot J.L. 2002. Summer rainfall variability in southeastern Amazon. XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Foz de Iguacu, Brazil, 4 - 9 August 2002.
- 2001**
- Cazenave, A.; Dominh, K; Maheu, C.; Mercier, F.; de Oliveira Campos, I.; Toumazou, V.; Gennero, M.C.; Mangiarotti, S.; Creataux, J.F.; Berger, M.; Samain, O.; Delmas, O. 2001. Applications of Space Geodesy to Study Continental Waters. Fourth International GEWEX Conference, 10-14 Sept. 2001, Collège de France, Paris, France.
- Kosuth P., Seyler P., Laraque A., Guyot J.L. 2001. Water and Sediment Dynamics in the Várzea of Lago Grande de Curuai.) NASA Land Surface Hydrology Program (LSHP) and NOAA/OGP GAPP Program Joint Meeting, Potomac, Maryland, USA May 2001 (Poster).
- Lucotte M., Roulet M., Guimarães J.R.D., Sampaio D., Poirier H., Mergler D. 2001. Mercury contamination of Amazonian ecosystems: mixed influences of deforestation, foodwebs structure and environmental conditions. VI<sup>th</sup> international Conference on mercury as a Global Pollutant, Minamata, Japon, 15-19 octobre, 2001.
- Martinez J.M., Karszenbaum H., Le Toan T., Kandus P., Parmuchi G., Pratolongo P., Tiffenberg J. 2001. Detecting anthropic and natural disturbances in wetland ecosystems with multitemporal ERS 2 data. Retrieval of Bio- and Geo-Physical Parameters from SAR Data for Land Applications Workshop, Sheffield, 11-14 Septembre 2001.
- Maurice-Bourgoin L., Aalto R., Fraizy P., Barnaud V., Guyot J.L. 2001. Modulation of Mercury Transport through Fluvial Systems by Channel-Floodplain Interaction: A Case Study for the Beni River, Bolivian Amazonia. 6<sup>th</sup> Int. Conference on Mercury as a global pollutant, Minamata, Japan.
- Moreira-Turcq P., Turcq B., Seyler P., Jouanneau J.M., Guyot J.L. 2001. Carbon sink in Amazon varzeas. Symposium on Climatic variability during the Quaternary in South America, Lisbonne, du 23 au 27 juillet 2001.
- Ronchail J., Bourrel L. 2001. Enchentes, chuvas e circulação atmosférica na bacia amazônica boliviana. Actes de Congremet VIII-Climet IX, 7-11 may 2001, Buenos-Aires.
- Ronchail J., Cochonneau G., Molinier M., Guyot J.L., Goretti de Miranda Chaves A., Guimarães V., de Oliveira E. 2001. Variabilidade das chuvas na bacia amazonica e TSM no Pacifico equatoriale e no Atlantico tropical. Congremet VIII-Climet IX, 7-11 may 2001, Buenos-Aires.
- Ronchail J., Cochonneau G., Molinier M., Guyot J.L., Goretti de Miranda Chaves A., Guimarães V., de Oliveira E. 2001. Rainfall variability in the Amazon Basin and SSTs in the tropical Pacific and Atlantic oceans. Symposium on Climate variability during the Quaternary in South America in V Iberian Quaternary Meeting, July 2001, 23-27, Lisbon (Portugal).
- Roulet M. 2001. Geoquímica del mercurio en la cuenca Amazónica. Jornada Internacional sobre el impacto ambiental del mercurio utilizado por la minería aurífera artesanal en Iberoamerica. 26-28 septembre 2001, Lima, Pérou.
- Roulet M., Forsberg B.R., Guimarães J.R.D., Maurice-Bourgoin L., Lucotte M., Zeidemann V.K. 2001. The geochemical relationship between Mercury and Oxy-hydroxides in Amazonian soils and sediments. VI<sup>th</sup> international Conference on mercury as a Global Pollutant, Minamata, Japon, 15-19 octobre, 2001.
- Roulet M., Lucotte M., Guimarães J.R.D., Sampaio da Silva D., Mergler D. 2001. Bioaccumulation and Biomagnification of Methyl Mercury in Tapajos River Food Webs, Brazilian Amazon. VI<sup>th</sup> international Conference on mercury as a Global Pollutant, Minamata, Japan, 15-19 october, 2001.
- Roulet M., Salinas C.E., Betancourt O.M., Alvarado E.C., Granda J.V.T. 2001. Mercury and other trace Metals dispersion from gold mines in the Puyango River, Ecuadorian Andes. VI<sup>th</sup> international Conference on mercury as a Global Pollutant, Minamata, Japan, 15-19 october, 2001.
- Sampaio D., Lucotte M., Roulet M., Poirier H., Mergler D., Crossa M., Guimarães J.R.D. 2001. Structure of trophic chain and bioaccumulation of mercury (Hg) in fish of the Tapajos river, Brazil. VI<sup>th</sup> international Conference on mercury as a Global Pollutant, Minamata, Japon, 15-19 october, 2001.
- Seyler P., Cerri C.C. 2001. Trace metals concentrations of the small amazonian watersheds before and after deforestation. LBA International Symposium, Atlanta, USA.