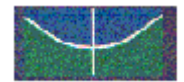




Hidrologia da Bacia Amazônica

**TRABALHOS DESENVOLVIDOS PELO PROJETO
HiBAm II ENTRE 2001 E 2003**



**2000
BRASIL 500 ANOS**

Ficha Projeto HiBAm

CNPq – IRD\ANEEL \ UnB\UA

1. Título do projeto

Título completo : Hidrologia e Geoquímica da Bacia Amazônica
Título abreviado: HiBAm

Coordenador brasileiro: Eurides de Oliveira
ANEEL, SGAN 603, Ed. DNC, Bl. J
70830-030 Brasília DF
Tel : 312 5855 fax : 312 5881
eurides@aneel.gov.br

Coordenador francês: Patrick Seyler
IRD, CP 7091, Lago Sul
71619-970 Brasília DF
Tel : 248 5323 fax : 248 5378
seyler@unb.br

2. Estrutura

O projeto HiBAm, convênio CNPq\IRD, será desenvolvido em colaboração com vários parceiros institucionais, os quais disponibilizarão apoio e infra estrutura necessária ao desenvolvimento das atividades de pesquisas que estejam envolvidas. Assim temos:

- A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) : parceiro histórico do projeto, envolvendo pesquisas e estudos de novas tecnologias aplicadas à hidrologia;
- Instituto de Geociências da Universidade de Brasília (IG-UnB) : parceiro do projeto desde 1997, para estudos de Geoquímica e de Sensoriamento Remoto;
- Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Brasília (ENG-UnB) : parceiro desde 1998 para estudos de modelização hidrológica acoplada ao Sistema de Informações Geográficas (SIG).
- Núcleo de Estudos sobre Água do Centro de Ciências do Ambiente da Universidade do Amazonas: Novo parceiro na nova etapa do projeto para estudos de Eco-hidrologia.

PROPOSTA DE PROJETO CONJUNTO DE PESQUISA

HiBAm - HIDROLOGIA E GEOQUÍMICA DA BACIA AMAZÔNICA : MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIAS A DIVERSAS ESCALAS

CNPq / IRD / ANEEL / UnB / UA

Período: 2001/2003

1.INTRODUÇÃO

O projeto Hidrologia da Bacia Amazônica – HiBAm, tem como objetivo desenvolver estudos e pesquisas para o melhor conhecimento das características hidrológicas e hidrogeoquímicas da bacia hidrográfica do rio Amazonas. O Mesmo vem sendo desenvolvido pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Fundação Universidade de Brasília – UnB e o Institut de Récherche Pour le Développement – IRD (França), dentro do Acordo Brasil França, através do convênio CNPq/IRD. Dentre os resultados mais relevantes que vêm sendo alcançados pelo projeto estão o conhecimento das vazões e descargas sólidas do rio Amazonas e de seus principais afluentes, de suas características sazonais, da geoquímica de suas águas e de suas interações com as várzeas. Outros resultados relevantes são os que vêm sendo obtidos com as pesquisas de equipamentos para transmissão de dados via satélite, de equipamentos e métodos para medição de vazões em rios de grande porte, na orientação de mestrado e doutorado, assim como no treinamento de técnicos e estudantes envolvidos com hidrologia.

Mecanismos de transferências estão presentes na natureza desde a escala do cristal à dos continentes, e seu estudo fascinando diferentes campos da ciência. Mas, é por intermédio dos rios e de suas bacias hidrográficas que se faz grande parte das transferências de matéria na superfície da Terra. Depois dos trabalhos de Schumm [1977] sobre o fluxo de sedimentos, uma bacia hidrográfica pode ser decomposta esquematicamente, quanto ao fluxo de matéria em zonas: i) de produção (relevos), ii) de transferência (cursos d'água, rios, etc.) e por fim uma iii) zona de sedimentação (deltas e estuários). Essa decomposição permite um zoneamento dos processo dominantes à escalas diferentes no tempo e no espaço, posto que fenômenos de sedimentação podem ser observados tanto nas zonas de produção e de transferência, tanto quanto fenômenos erosivos podem ser observados nas zonas de transferência e de sedimentação (erosão de margens, por exemplo).

No caso de grandes bacias fluviais, a zona de produção é, geralmente, de extensão geográfica limitada (relevos de cadeias ativas, seja nos bordos ou nas cabeceiras da bacia), e as zonas de transferência e de sedimentação, confundem-se e desenvolvem-se sobre vastas bacias sedimentares. Estas bacias sedimentares, por sua vez, desenvolvem-se sobre os mais antigos crátons do globo.

Durante o ciclo hidrológico anual, uma dinâmica transversal se instala entre o rio e as zonas de inundação interconectadas a eles (fluxo bidirecional), que controla o equilíbrio espacial e temporal dos processos de transferência e de sedimentação [Amoros et Petts, 1993]. No caso da bacia Amazônica, essas zonas úmidas (várzeas) se estendem por mais de 300.000 km² [Melack, 1984] e estão ligadas a uma forte produtividade biológica [Junk et al., 1989]

O relevo e o clima são os motores da dinâmica de transferência na superfície terrestre, sendo por isso observadas as maiores taxas de erosão em bacias de cadeias de montanhas na faixa tropical [Pinet e Souriau, 1988; Milliman e Syvitzky, 1992; Summerfield e Hulton, 1994]. Por sua vez, existe um certo equilíbrio interativo nos controles tectônicos e climáticos da erosão, decorrentes do reajustamento eustático das cadeias de montanhas [Masek et al., 1994]. A transferência de sedimentos (transporte/sedimentação) nas planícies de inundação de grandes planícies é igualmente condicionada por movimentos estruturais recentes [Dumont, 1994; Mertes et al., 1996; Dunne et al., 1998] e a dinâmica atual [Meade et al., 1985; Laraque e Olivry, 1996; Olivry et al., 1995; Bricquet et al., 1997].

As grandes bacias fluviais tropicais representam 25% das terras emersas do globo e acolhem mais de 50% da população mundial. Pelos volumes que representam (57% do total da água doce do mundo, 50% dos aportes sólidos, 38% dos aportes em solução) os grandes rios tropicais (Amazonas, Paraná, Congo, etc.) contribuem significativamente para o funcionamento global do planeta [Baumgartner e Reichel, 1975; Stallard, 1988; Degens et al., 1991]. Devido à grande extensão geográfica de suas bacias de drenagem, os grandes rios tropicais como o Amazonas, são sensivelmente afetados por variações climáticas do tipo ENSO [Richey et al., 1989; Amarasekera et al., 1997; Uvo, 1998]. Hoje essas grandes bacias encontram-se submetidas a uma forte pressão antrópica: desmatamento, atividades agrícolas e mineiras, urbanização, construção de hidrelétricas, etc. [Trimble, 1977, Sternberg, 1995]. Essas atividades se traduzem por uma alteração no estado da cobertura vegetal e pedológica, que induzem a uma modificação do regime climático [Shuka et al., 1990], onde os efeitos conjugados (clima e coberturas) influem nos processos de transferência das bacias.

O estudo de transferências de matéria tem, numa grande bacia hidrográfica como a Amazônica, a vantagem de possibilitar o estabelecimento de balanços (balanço de massa, balanço de energia, balanço hídrico, etc.). O uso de balanços constitui peça chave para que se possa avançar na compreensão de processos de erosão/alteração e em particular em questões ligadas ao ciclo do carbono. A bacia amazônica apresenta um caráter integrador, que limita a ocorrência de efeitos catastróficos possibilitando avaliar as respostas ao determinismo climático e tectônico dos mecanismos de alteração.

Diante do quadro acima apresentado, a presente proposta tem por objetivo dar prosseguimento aos trabalhos do projeto conjunto de pesquisa (IRD-CNPq/ANEEL/UnB) sobre a hidrologia e a geoquímica dos rios da Bacia Amazônica, Projeto HiBAM, porém sob uma nova ótica, buscando avaliar as contribuições laterais aos balanços de fluxo de matéria, identificar o papel das zonas úmidas (várzeas) e modelar o funcionamento atual do sistema fluvial Amazônico.

Na primeira fase do Projeto HiBAM a equipe de pesquisas concentrou-se no conhecimento da realidade dos processos hidrológicos e geoquímicos existentes ao longo dos grandes rios Amazônicos. Esses estudos foram realizados através de campanhas de campo para coleta de amostras e medições de descarga ao longo dos rios com a conseqüente elaboração de balanços hidrodinâmicos envolvendo diversos parâmetros (descarga líquida e sólida, elementos maiores e traços, etc.).

No entanto, as contribuições laterais, aporte de matérias fornecidas pelas planícies de inundação (várzeas), têm sido sugeridas por vários autores como tendo um importante papel nos balanços de matéria. Além do que, vem ganhando grande importância os estudos de produção natural de gases de efeito estufa, constituindo-se em fator importante a investigar em grandes florestas tropicais como a Amazônia, principalmente tendo em vista o impacto de ações antrópicas na bacia, como por exemplo, a emissão de gases de efeito estufa por grandes reservatórios hidrelétricos.

Outra questão que tem se mostrado possível tratar com mais clareza, diz respeito ao estudo do comportamento hidrológico e geoquímico na foz do Amazonas. Hoje é possível estudar aquela região com boa precisão graças às novas tecnologias de medição disponíveis no mercado. Tais técnicas, como o ADCP - Perfilador Doppler Acústico de Corrente, agora com um grau de confiabilidade maior, têm sido testadas pelo Projeto HiBAM desde 1995, constituindo-se numa capacitação que permite a realização de estudos detalhados quanto à variabilidade temporal e espacial de parâmetros hidrológicos e geoquímicos, que possibilitarão a construção de modelos quantitativos e regionalizados do sistema fluvial em questão.

2.ENQUADRAMENTO DA PROPOSTA FACE AOS PLANOS E INTENÇÕES DAS INSTITUIÇÕES BRASILEIRAS

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), órgão regulador do setor elétrico brasileiro, gerenciador da rede hidrométrica nacional e entidade de apoio técnico às câmaras temáticas do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, tem, através de sua área de estudos e informações hidrológicas e

ambientais em conjunto com outros organismos (MCT, PNUD, UFRJ, EFEI, etc.), se direcionado no sentido de: i) conhecer os impactos de variabilidades climáticas do tipo ENSO no sistema fluvial e seus efeitos quanto à erosão, transporte e deposição de matéria, tendo em vista o controle do assoreamento em reservatórios hidroelétricos; ii) avaliar problemas ligados ao ciclo do carbono (gases de efeito estufa) nos grandes sistemas fluviais onde encontram-se instalados importantes reservatórios hidrelétricos.

Como entidade gerente da rede hidrometeorológica nacional a ANEEL possui um banco de dados hidrometeorológicos, relativo à Amazônia, homogeneizado pelo programa HiBAm, constituindo-se num banco de dados de referência da região. Devido a essa massa de dados (339 estações pluviométricas, 246 estações fluviométricas e 60 estações sedimentométricas e de qualidade da água), a ANEEL encontra-se fortemente vinculada a grandes programas nacionais e internacionais na bacia Amazônica, que utilizam suas informações, como: SIVAM, LBA (INPE, NASA), CAMREX (INPE, CENA), etc.

No âmbito do HiBAm a atuação da ANEEL, na primeira etapa do Projeto, mostrou-se fundamental devido ao grande conhecimento possuído pela instituição sobre hidrologia de grandes bacias fluviais, tendo em vista o fato de a instituição ter herdado grande parte da competência técnica do antigo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE. A elaboração conjunta, nesta segunda fase, de modelos hidrodinâmicos e de funcionamento do sistema de transferência de matéria será de fundamental importância nas ações da entidade.

A Universidade de Brasília - UnB, desde sua criação tem pesquisadores envolvidos em projetos científicos relacionados com a Amazônia. Atualmente, a UnB participa da Associação de Universidades da Amazônia (UnAmaz). Numerosos projetos vêm sendo desenvolvidos pela UnB em parceria com pesquisadores locais. Particularmente, o Instituto de Geociências (IG) e a Faculdade de Tecnologia (FT) têm grande experiência em sensoriamento remoto do meio tropical úmido, modelos hidrológicos acoplados a sistemas de informação geográfica, além de excelente suporte analítico.

A Universidade do Amazonas – UA, através do recém criado Núcleo de Estudos da Água (NEA), vinculado ao Centro de Ciências do Ambiente (CCA), vem buscando montar seu quadro de especialistas capacitando seus pesquisadores para uma maior inserção nos temas relacionados à Hidrologia e à Geoquímica da Bacia Amazônica continental. Essa iniciativa visa criar na Amazônia capacidade técnica a partir de pesquisadores instalados na região. A inserção da UA no HiBAm vai ao encontro desta necessidade, buscando transferir o conhecimento até então adquirido e aproveitar o conhecimento dos pesquisadores locais para avançar nas novas linhas propostas, reforçando as ações da UA.

O Projeto HiBAm foi recentemente incluído com Projeto associado ao Programa de Pesquisa “Grande Escala da Bacia Amazônica – LBA”, estando inserido nas componentes biogeoquímica e hidrometeorologia daquele programa.

3. JUSTIFICATIVA DETALHADA DA PROPOSTA

A Bacia Amazônica continental é a maior bacia hidrográfica do globo, com uma superfície de aproximadamente 6.100.000 km². Situada na zona intertropical, recebe precipitações médias anuais de 2460 mm. A vazão média na foz do rio Amazonas no Oceano Atlântico está estimada em 209.000 m³/s [Molinier et al., 1997]. Uma das particularidades do rio Amazonas reside na porção montanhosa de sua bacia: a Cadeia Andina da Bolívia, do Peru e do Equador, representando pouco mais de 10% da área total da bacia. Essa cadeia constitui-se numa barreira geográfica situada na porção oeste da bacia, a qual vai de encontro à massa de ar quente e úmida de origem atlântica. Os máximos pluviométricos da bacia amazônica são registrados sobre os primeiros relevos da bacia do rio Negro e na proximidade do piemonte andino [Salati e Marques, 1984; Roche et al., 1990].

Para jusante da região dos Andes e do piemonte, os hidrogramas de múltiplas cheias se fundem gerando uma grande cheia anual do tipo tropical na região da planície fluvial, conseqüência do fato de os demais

grandes rios amazônicos irem aos poucos incorporando suas águas às do grande rio, quando de seu encontro com o Amazonas [Bourges e Hoorelbeke, 1995]. Na planície Amazônica os aportes combinados dos tributários meridionais e setentrionais, de regimes diferentes, associados aos efeitos reguladores das zonas de inundação geram a jusante de Manaus um hidrográfico unificado com o pico de cheias de Abril a Julho [Molinier et al., 1996].

Devido às fortes precipitações incidentes e ao forte gradiente topográfico, que varia de norte a sul em função da taxa de soerguimento, a cadeia andina está submetida a intenso fenômeno de erosão, que aportam aos rios amazônicos, grandes quantidades de matéria tanto particulada (sedimentos) quanto sob a forma dissolvida [Masek et al., 1994]. Na Bolívia a partir dos resultados do Programa PHICAB, sobre o transporte de matéria nos cursos d'água andinos [Roche e Fernandez, 1988; Bourgues et al., 1990; Guyot et al., 1990], a taxa de erosão média da cadeia andina foi estimada em 3200 t/km²/ano, ou seja 1,3 mm.ano⁻¹ [Guyot, 1993]. Haja vista a forte heterogeneidade espacial existente, devido ao regime local de precipitações e à natureza litológica das vertentes [Aalto et al., 1998], é interessante constatar que essa taxa média de erosão corresponde ao dobro da taxa de soerguimento da cadeia andina, calculado sobre longos períodos por traços de fissão [Benjamin et al., 1987]. A produção de sedimentos resultante da erosão andina é transportada pelos rios Amazônicos ao Oceano Atlântico. Na saída dos Andes ocorre, no entanto, uma brutal modificação no gradiente altitudinal, fazendo com que diminua bruscamente a capacidade de transporte dos cursos d'água, causando uma forte retenção de sedimentos no piemonte andino onde existe uma região de subsidência bastante ativa [Baby et al., 1997]. Na bacia do Rio Madeira, somente 40% do material erodido dos Andes chega ao Rio Amazonas [Guyot et al., 1996]

Na planície Amazônica brasileira, os dados existentes sobre o transporte de sedimentos [Meade et al., 1979; Meade et al., 1985; Richey et al., 1986] são baseados sobre as amostragens do Programa CAMREX – 12 amostragens realizadas em 4 anos, que não tomaram em conta a forte variabilidade temporal do fluxo particulado [Seyler et al. 1998]. No entanto esses resultados mostram que o fluxo sedimentar na planície, parece ser controlado pelo arcabouço tectônico dos “arcos” Amazônicos [Dunne et al., 1998]. Por outro lado, os resultados do programa HIBAm [Filizola, 1999], indicam que o esquema de funcionamento observado sobre a bacia do Rio Madeira – sedimentação progressiva de montante para jusante, através da planície de inundação é igualmente válido na planície do rio Amazonas. Esses resultados vêm a corroborar os estudos de Gaillardet et al. [1997], que mostram que um modelo de equilíbrio de erosão não permite explicar as fortes concentrações de material particulado medidas nos rios andinos (Solimões e Madeira), sem que isso implique em que, ao menos uma parte dos sedimentos que entram no sistema, sejam primeiramente alterados e estocados no interior da bacia, fenômeno igualmente observado na bacia do Brahmaputra [Goswani, 1985].

A bacia Amazônica é afetada por variabilidades climáticas do tipo ENSO (El Niño South Oscillation) que ocasionam uma importante baixa nas precipitações [Kousky et al., 1984; Aceituno, 1988; Rao e Hada, 1990]. O impacto desta variabilidade climática sobre a hidrologia do rio Amazonas e seus principais tributários tem sido estudada por diversos autores [Marengo e Hastenrath, 1993; Marengo, 1995], mas estes resultados são em parte inválidos por não considerarem o fenômeno de barramento hidráulico ao longo do curso principal do Amazonas [Meade et al., 1991; Molinier et al., 1996]. Por fim, o impacto desta variabilidade climática sobre a erosão e os fluxos de matéria transportados na bacia Amazônica ainda são desconhecidos.

Não obstante os numerosos estudos acima citados, existem ainda certas lacunas de fundamental importância quanto ao funcionamento do sistema e que limitam a compreensão dos fenômenos observados, impedindo que se possam realizar modelagens do sistema. Essas lacunas, que constituem parte do objeto de trabalho da presente proposta, são:

- A quase totalidade das réguas limimétricas de estações hidrológicas instaladas não estão amarradas à rede de referências de nível do IBGE. Sendo assim, os níveis d' água registrados são relativos, o que insere uma total aleatoriedade a qualquer tentativa de modelização;
- A variabilidade pluviométrica está relativamente bem conhecida na Amazônia brasileira [Kayano et al., 1988; Rao e Hada, 1990; Marengo e Hastenrath, 1993; Roucou, 1997], bem como na zona

tropical andina [Aceituno, 1988; Ronchail, 1993, 1996, 1998]. No entanto, existe ainda uma zona ainda pouco estudada e entendida (entre os paralelos 5° e 25° de latitude sul), posto que está ligada, a priori, ao sinal oceânico, e que corresponde às planícies amazônicas (Llanos) da Bolívia, do Peru e do extremo oeste do Brasil.

- Os regimes hidrológicos hoje já são bem conhecidos para os rios da Amazônia boliviana e brasileira, graças aos levantamentos realizados pelos programas PHICAB e HiBAm [Roche e Fernandez, 1988; Bourges e Hoorelbeke, 1995; Molinier et al., 1996, 1997]. No entanto não existe praticamente nenhuma informação sobre hidrologia e erosão nos cursos d'água no domínio tropical andino (Colômbia, Equador e Peru), isso também constitui-se num freio à modelização hidrológica do conjunto da bacia Amazônica. Por fim, a relação ENSO – hidrologia, só foi um pouco explorada para o Rio Amazonas e alguns de seus tributários mais importantes [Marengo, 1995]. O impacto da variabilidade climática sobre a hidrologia no conjunto da bacia Amazônica é ainda pouco conhecida [Guyot et al., 1997].
- Apesar da grande extensão – mais de 300.000 km² no Brasil [Junk, 1997], a dinâmica hidrológica das zonas inundadas adjacentes aos grandes rios Amazônicos (várzeas), é igualmente pouco conhecida, principalmente devido a um déficit de informações; topográficas (desconhecimento dos gradientes altitudinais e hidráulicos transversais), cartográficas (extensão das inundações no espaço e no tempo) e hidrológicas (as zonas inundadas são muito raramente aparelhadas por redes hidrológicas nacionais).
- Os primeiros resultados obtidos pelas estações de referência do programa HiBAm, mostram que o fluxo sedimentar é bastante variável ao curso de um ciclo hidrológico, isso desde o piemonte andino até a estação de Óbidos, onde a área de drenagem alcança cerca de 5 milhões de km². Os balanços de massa de montante para jusante, atestam a existência de áreas de retenção de sedimentos, principalmente nas zonas de inundação do piemonte andino e ao longo das várzeas, provavelmente sob controle estrutural dos “arcos” amazônicos [Dunne et al., 1998; Filizola, 1999]. Ainda assim, numerosas questões ainda persistem: i) Como é o funcionamento atual desse “arcos”? ii) Qual o impacto deles na geometria dos cursos d'água (gradiente topográfico e hidráulico)? iii) Qual a dinâmica dos sedimentos nas várzeas?
- A maré oceânica apresenta um efeito mensurável até a estação de Óbidos, ou seja, a mais de 700 km a montante do estuário. Desse modo, em Almeirim, a vazão do Amazonas medida em 1998, oscilou de 54.400 a 137.000 m³/s em aproximadamente 12 horas [Kosuth e Filizola, 1998]. Esta forte variabilidade diária das vazões e das velocidades, indica, muito provavelmente a existência de efeitos, até então não avaliados, sobre o fluxo de matérias, bem como sobre a sua dinâmica nas várzeas em toda a região do baixo Rio Amazonas.
- O impacto da variabilidade climática sobre a erosão, sobre a transferência de matéria e sobre a sedimentação ainda não foi estudado, apesar do conhecimento da realidade quanto aos efeitos observados na bacia Amazônica.
- Assim também, é pouco conhecido o impacto sobre as transferências de matérias relacionadas ao impacto de ações antrópicas na bacia. Até o momento estudos têm sido conduzidos em pequenas bacias [Fritsch, 1993], antes e após o desmatamento, no entanto a extensão de tais resultados para um bacia de dimensões continentais é bastante difícil e pouco apropriado.

4.HISTÓRICO DAS UNIDADES QUE SEDIARÃO A PESQUISA

O Projeto HiBAm será realizado em colaboração com vários parceiros, muitos dos quais já vinham participando nas etapas anteriores. São eles:

- A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL): parceiro hidrológico histórico do projeto.
- O Instituto de Geociências da Universidade de Brasília (IG/UnB): parceiro do projeto desde 1997, para estudos de Geoquímica e sensoriamento remoto.
- O Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Brasília (ENC/UnB): parceiro desde 1998 para estudos de modelização hidrológica acoplada a Sistema de Informações Geográficas (SIG).
- Núcleo de Estudos sobre Água do Centro de Ciências do Ambiente da Universidade do Amazonas: Novo parceiro na nova etapa do projeto para estudos de Eco-hidrologia.

4.1. ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

4.1.1. Organização e direção

Diretor Geral:

José Mário de Miranda Abdo

Diretoria Colegiada:

Afonso Henriques Moreira Santos,
Eduardo Henrique Ellery Filho,
Jaconias Aguiar,
Luciano Pacheco dos Santos

Superintendente de Estudos e Informações Hidrológicas (SIH)

Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas

4.1.2. Lista de pesquisadores e sua relação de participação e inserção dentro da proposta

Nome	Entidade	Estatuto	Disciplina	%HiBAm
Adriana CHAVES	ANEEL	Engenheira(MSc).	Hidrologia	30
Clayton ÁVILA	ANEEL	Geógrafo(Grad.)	SIG	30
Eurides de OLIVEIRA	ANEEL	Engenheiro(PósGrad)	Hidrologia	30
Jorge WERNECK	ANEEL	Engenheiro(MSc)	Hidrologia	20
Marcos FREITAS	ANEEL	Geógrafo (Dr.)	SIG	20
Mauro RODRIGUES	ANEEL	Engenheiro(Grad)	Telemetria	20
Patrícia TAKEI	ANEEL	Engenheira(Grad)	Hidrologia	20
Paulo COUTINHO	ANEEL	Geólogo (Grad.)	SIG	20
Valdemar GUIMARÃES	ANEEL	Engenheiro(PósGrad)	Hidrologia	20

4.1.3. Infra-estrutura própria e recursos externos disponíveis;

- Local em Brasília (SIH) com telefone, fax, etc...
- Rede de estações pluviométricas e fluviométricas na bacia
- Rede de estações hidrogeoquímicas na bacia
- Barco para as campanhas de medição de vazão e amostragem, com tripulação
- Equipamentos de campo como ADCP, guincho, cabo, lastro e gerador para os amostradores
- Grupo de hidrotécnicos para as campanhas
- 200 plataformas de coleta de dados (ANEEL/INPE/SIVAM) via satélite, à qual adicionam-se os equipamentos adquiridos pelo projeto HiBAm (DNAEE-CNPq/ORSTOM) no período de 1982 até 1996:
 - ✓ 3 computadores, periféricos e softwares específicos, para uso em Brasília
 - ✓ Estação de trabalho SUN, para uso em Brasília
 - ✓ Correntômetro de efeito Doppler (ADCP) com computador portátil, gerador e cabos, para uso no barco
 - ✓ Equipamento de filtração das MES, com bomba de ar, para uso no barco
 - ✓ Equipamentos de amostragem de água, MES e sedimentos, para uso no barco
 - ✓ Unidades de filtração de fluxo laminar, para uso no barco
 - ✓ Unidade de filtração tangencial, para uso no barco
 - ✓ Equipamento para determinação da alcalinidade, para uso no barco
 - ✓ Equipamentos para medição de temperatura, pH, condutividade, turbidez para uso no barco
 - ✓ GPS e distânciômetro Infra Vermelho, para uso no barco
 - ✓ 20 plataformas de coleta de dados via satélite
 - ✓ Estação de recepção de dados satélite ARGOS, para uso em Brasília

4.1.4. Indicadores de atividade (produção científica)

Vide ítem 6-2

4.2. Instituto de Geociências – Universidade de Brasília (IG/UnB)

4.2.1. Organização e direção

Diretor do IG

Prof. Dr. José Carlos Gaspar

Vice-Diretor

Prof. Dr. Paulo Roberto Meneses

Diretor do Departamento de Geoquímica e Recursos Minerais (GRM)

Prof. Dr. Prof. Raul Minas Kuyumjian

Responsável pelo Laboratório de Geoquímica (LAGEQ)

Prof. Dr. Geraldo Boaventura

4.2.2. Lista de pesquisadores e sua relação de participação e inserção dentro da proposta;

Nome	Entidade	Estatuto	Disciplina	%HiBAm
Geraldo BOAVENTURA	IG/UnB	Professor(Dr.)	Geoquímica	20
Leonildes SOARES	IG/UnB	Geólogo(MSc)	Geoquímica	80
Marcelo PINELLI	IG/UnB	Geólogo(MSc)	Geoquímica	80

4.2.3. Infra-estrutura própria e recursos externos disponíveis;

O LAGEQ está instalado numa área de aproximadamente 300 m² do ICC, módulo CSS 406, onde dispõe de:

- Sala de preparação de amostras contendo 3 britadores, 2 macacos hidráulicos, moído de disco e de bolas, amostradores, peneiras e outros materiais que garantem a demanda do laboratório.
- Sala de balanças onde se destacam as analíticas METTLER, AE 163 e AE 240 com sensibilidade centésimos de miligrama.
- Laboratórios de decomposição e análise de amostras, onde estão disponíveis 4 capelas, 4 destiladores de água, com destaque para sistema MILI Q-plus, para produção de água de alta pureza (18,2 MW cm⁻¹), fornos, chapas de aquecimento e demais materiais de uso rotineiro.
- Laboratório para análise de água onde se determinam parâmetros físico-químicos e a preparação de amostras para determinação de metais.
- Forno de microondas marca SPEX, modelo CDS 7000, destinado à decomposição de amostras.

Equipamentos disponíveis

- Espectrofotômetro UVVisível
- Fotômetro de chama
- Espectrofotômetro de absorção atômica Perkin Elmer, mod. 403
- Espectrofotômetro de absorção atômica Perkin Elmer mod. 603 com forno de grafite.
- Analisadores de carbono e enxofre –LECO
- Espectrômetro de emissão atômica com fonte de plasma (ICP-AES), SPECTRO, FVM03.
- Espectrômetro de Massa -Finigan -Delta2
- Analisador de mercúrio -SPECTROMERC.
- Espectrômetro de Massa de setor magnético de alta resolução com fonte de Plasma e sistema de ablação com Laser –ICP/MS – FINNIGAN-MAT ELEMENT

Métodos analíticos

O LAGEQ possui métodos analíticos para determinação de mais de 40 elementos químicos em amostras de rochas, minerais, minérios, solos, sedimentos, água e outros materiais de interesse para estudos geológicos e do meio ambiente. A maioria dos métodos se concentram na determinação de elementos maiores, menores e traços usando AAS, ICP/AES e ICP/MS. Destacam-se as determinações multielementares de até 25 elementos (ICP/AES) ou mais elementos (ICP/MS) realizadas simultaneamente em uma única amostra e as análises químicas pontuais de materiais « in natura », através do sistema ICP/MS – ablação com laser. O LAGEQ utiliza também métodos clássicos como colorimetria, gravimetria e volumetria.

4.2.4. Indicadores de atividade (produção científica)

Vide ítem 6-2

4.3. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental – Universidade de Brasília (ENC/UnB)

4.3.1. Organização e direção

Chefe do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental

Prof. Dr. Guilherme Sales S. A. Melo

Sub-chefe

Prof. Dr. Ennio Marques Palmeira

Coordenador da área de Recursos Hídricos e Saneamento

Prof. Dr. Néstor Aldo Campana

Responsável pelo Laboratório de Hidrometria e Climatologia

Prof. Dr. Nabil Joseph Eid

4.3.2. Lista de pesquisadores e sua relação de participação e inserção dentro da proposta

Nome	Entidade	Estatuto	Disciplina	%HiBAm
Nabil EID	ENC/UnB	Professor (Dr.)	Modelagem	20

4.3.3. Infra-estrutura própria e recursos externos disponíveis

- Salas de aula,
- Escritórios para pesquisadores e professores,
- Salas de trabalho para os alunos de pós-graduação
- Salas de computadores e de geoprocessamento.
- Laboratório de Análise de Águas,
- Laboratório de Hidráulica;
- Laboratório de Climatologia e Hidrometria,
- A Biblioteca Central da UnB possui um acervo de:
 - ✓ 170.000 títulos, com um total de 648.500 volumes,
 - ✓ 7.100 títulos de periódicos, dos quais mais de 1.500 nas áreas de Ciências Exatas e Engenharia.
- Vínculos com outras áreas da UnB:
 - ✓ Laboratório de Sensoriamento Remoto,
 - ✓ Laboratório de Geoquímica,
 - ✓ Laboratório de Química Ambiental,
 - ✓ Laboratório de Ecologia

- ✓ Laboratório de Mecânica dos Fluidos.

4.3.4. Indicadores de atividade (produção científica)

Vide ítem 6-2

4.4. Centro de Ciências do Ambiente – Universidade do Amazonas (UA)

4.4.1. Organização e direção

Diretor

Prof. Dr. Alexandre Almir Ferreira Rivas

Vice-Diretor

Prof. Dr. Carlos Edward de Carvalho Freitas

4.4.2. Lista de pesquisadores e sua relação de participação e inserção dentro da proposta

Nome	Entidade	Estatuto	Disciplina	%HiBAm
Naziano FILIZOLA	NEA*-CCA/UA	Geólogo (MSc)	Hidrologia	30
Carlos FREITAS	NEA-CCA/UA	Professor (Dr.)	Eco-hidrologia	20

*NEA - Núcleo de Estudos da Amazônia

4.4.3. Infra-estrutura própria e recursos externos disponíveis

O CCA encontra-se dotado de estrutura para:

- Armazenamento e análise de dados:
 - Núcleo de Estudos da Água equipada com 02 (dois) computadores Pentium III, 01 (uma) impressora laser, 01 (um) scanner e 01 (um) zipdrive.
- Coleta de dados limnológicos:
 - bote motorizado, equipamentos de medição de parâmetros físico-químicos e laboratório para análise química da água.
- Salas de reunião e exposição

4.4.4. Indicadores de atividade (produção científica).

Vide ítem 6-2

5. PLANO DE TRABALHO

5.1. Objetivos propostos

Objetivos científicos:

Determinar quais os processos hidrológicos e geoquímicos, na escala da Bacia Amazônica continental, são determinantes para a compreensão do sistema e pertinentes para a construção de um modelo quantitativo e regionalizado do funcionamento geodinâmico atual de um grande sistema fluvial.

Esses estudos de determinação serão realizados a partir de eixos preferenciais de pesquisa, resumidos nas 3 perguntas científicas listadas abaixo :

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

Os resultados obtidos a partir dos 3 eixos de pesquisa citados, serão integrados à base de dados SIG-HiBAm, a partir da qual será realizada uma modelagem global distribuída das transferências de matéria através dos rios da Bacia Amazônica.

Na busca desses objetivos o novo Projeto HiBAm fará uso e buscará valorizar ainda mais os resultados obtidos por programas anteriores como o PHICAB (na Bolívia) e as fases anteriores do HiBAm (no Brasil, Equador e Bolívia).

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 Niño;

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)Site internet com informações consolidadas sobre a bacia Amazônica, de livre acesso à comunidade;

vi)Sistema de Informações Geográficas com acesso ao banco de dados especializado do programa;

vii)Formação técnica e acadêmica (mestrados e doutorados).

5.2. Metodologia

Eixo 1: Dinâmica hidrológica, erosão, alteração e exportação de matéria na Bacia Amazônica.

Buscar-se-á; avaliar os volumes (água e matéria) exportadas atualmente pela bacia Amazônica através de seus grandes rios, ou seja: *obter a função de produção da bacia.*

A abordagem hidrológica utilizar-se-á de um acoplamento da base de dados hidro-climáticos existente com um sistema de informações geográficas – SIG [Olivera, 1999; Eid, 1998]. Camadas cartográficas ou “layers” de diferentes tipos de drenagem dos solos, levando-se em consideração a existência ou não de estruturas espaciais de umidade do solo, bem como de suas orientações, serão introduzidas no SIG [Seyler et al., 1998; Bernoux et al., submetido]. A modelização hidrológica será do tipo determinista, representando o sistema por reservatórios (atmosfera, rede de superfície, solos e sub-solos) em interação. Esta abordagem por reservatórios será também utilizada para a representação dos processos climáticos, geoquímicos e sedimentológicos. A formalização da dinâmica interna a esses reservatórios e suas modificações constitui o cerne da modelização. Inicialmente se verificará um estado da bacia em segundo um dado cenário climático (precipitação), de forma que seja possível reconstruir as vazões resultantes ao nível das diferentes sub-bacias, tanto mensal, quanto semanalmente.

No que concerne à transferência de matéria; dois grandes domínios, com diferentes processos, são considerados: i) o domínio andino; sede dos fenômenos de erosão física de massa; que vai exportar o grosso do volume de sedimentos retirados da cadeia montanhosa Andina e ii) o domínio das coberturas lateríticas, desenvolvidas sobre os escudos das guianas e brasileiro, bem como sobre o espesso pacote sedimentar da planície Amazônica, onde predominam os processo de alteração geoquímica.

Esses estudos serão baseados sobre a exploração dos dados sobre fluxo de matérias (dissolvidas e particuladas) obtidos tanto na Bolívia quanto no Brasil, pelos programas PHICAB [Guyot, 1993], seguido do HiBAm [Seyler et al, 1998; Seyler e Guyot, 1999]. Os dados existentes serão complementados pela instalação de uma rede de observações hidrométricas na bacia do Rio Napo, nos Andes Equatorianos, sob regime climático do tipo equatorial [Guyot, 1998] e possivelmente de uma outra rede na bacia do Rio Ucayali no Peru.

Uma modelização global espacializada da produção atual de sedimentos será tentada, partindo dos mesmos princípios, ou seja buscando um acoplamento dos dados pontuais de hidro-sedimentologia em um SIG [Maneux, 1998]

O atual sistema de drenagens transcontinentais da Amazônia se desenvolveu a cerca de 6 Ma., após uma forte elevação dos Andes. Depois deste período a paleogeografia da região de ante-país da Bolívia, Peru e Equador, e que constitui a borda oeste de alimentação da grande bacia Amazônica, pouco se modificou [Hoorn et al., 1995; Herail et al., 1996; Baby et al., 1997]. Deste modo os dados sobre o fluxo atual, bem como as taxas de erosão, obtidas sobre a rede hidro-sedimentológica (estações de referência), serão comparadas aos resultados calculados sobre longos períodos, ou seja sobre as velocidades de erguimento da cadeia Andina (traços de fissão), e as taxas de erosão “in situ” (Be_{10}).

Eixo 2: Balanço de transferência de matérias pelos rios Amazônicos do piemonte Andino ao Oceano Atlântico, com maior enfoque nas áreas de várzea

Buscar-se-á estudar os processos que controlam a transferência de matéria e a sedimentação ao longo dos grandes rios; desde o piemonte Andino até o Oceano Atlântico, ou seja: *obter a função de transferência dos cursos d’água da bacia.*

A rede hidrográfica:

A carga sedimentar derivada dos Andes e a erosão serão interpretadas a partir das observações do gradiente hidráulico, sob o controle do regime hidrológico, da geometria dos cursos d’água e das zonas úmidas (várzeas) associadas. Esse será o domínio da modelização hidrodinâmica e sedimentológica [Cappelaere et al., 1996, 1997; Kosuth, 1997], o qual se debruçará principalmente sobre o curso principal

(6000 km) até a foz. O objetivo do modelo hidrodinâmico e sedimentológico é de reconstituir a dinâmica do escoamento superficial na rede hidrográfica (níveis e velocidades), das descargas dentro da bacia, bem como a dinâmica da erosão, do transporte e da deposição de sedimentos a partir das saídas das bacias de montante. Parte do trabalho para a realização destes modelos necessita da amarração das réguas das atuais estações hidrométricas às referências niveladas ao nível do mar [Callède, 1998, Kosuth, 1999a], trabalho que também será realizado. Na região do baixo Amazonas, atenção particular será dada à influência da maré oceânica sobre a dinâmica hidrológica [Kosuth e Filizola, 1998], bem como quanto ao seu impacto sobre o fluxo de matérias ao oceano [Nittrouer et al., 1995].

As zonas úmidas:

As zonas úmidas, que cobrem na bacia Amazônica, dezenas de milhares de quilômetros quadrados, constituem-se em ecossistemas particulares, apresentam características eminentemente variáveis de acordo com a estação e/ou de acordo com o ano. Quando interconectadas de forma permanente ou temporária aos cursos d'água, elas constituem zonas de inundação (floodplains ou várzeas). Sua maior característica é a dinâmica hidrológica ligada à variação do nível das águas dos rios. Em termos de balanço hidrológico e sedimentar, as zonas de inundação têm um papel de serem local temporário da estocagem do material dissolvido e particulado, sendo que com uma variação do tempo de estocagem variando desde alguns meses a centenas de anos. Os cursos d'água Amazônicos são considerados como heterotróficos, as várzeas, por sua vez, apresentam uma produção autotrófica considerável, o que tem sua importância no balanço das espécies químicas dissolvidas. A alternância, em muitas áreas, durante um ciclo anual, entre contribuições ora maiores de “águas pretas”, ora maiores de “águas brancas”, favorecem as reações de oxidação-redução e as trocas entre as fases dissolvida e particulada.

A variabilidade espaço-temporal na extensão das zonas inundadas e a sua dinâmica da mistura “águas pretas”/ “águas brancas” durante um ciclo hidrológico serão estudadas em detalhe (a partir de uma abordagem conjunta hidrologia e sensoriamento remoto – radar e visível) em locais representativos: planície de inundação do Rio Mamoré, próximo a Trinidad (Bolívia), várzea do Curuai Grande, próximo a Óbidos (Brasil). Será realizada uma modelização dos fluxos (água, sedimentos, matéria dissolvida), da estocagem, do tempo de residência e da produção no interior das zonas úmidas. A compreensão em grande escala desta dinâmica será abordada pela extrapolação dos resultados obtidos à escala local, a partir de instrumentos de espacialização de sensoriamento remoto e SIG. Os resultados assim obtidos sobre a dinâmica do leito maior (zonas úmidas) serão acoplados aos resultados obtidos sobre a rede hidrográfica para que possa ser gerada uma representação unificada e coerente do sistema.

A velocidade de sedimentação nas várzeas e a variabilidade espacial e temporal serão obtidas pela utilização de marcadores isotópicos tais como o ^{137}Cs e o ^{210}Pb [Soares, 1997]. Assim como para a erosão esses resultados, sobre a sedimentação atual - no século, também serão comparados aos dados calculados a partir de sondagens geofísicas de empresas de petróleo executadas na região de ante-país – em milhões de anos. Esta operação de comparação; atual versus no tempo geológico, será realizada em colaboração com equipes francesas instaladas nos Andes equatorianos.

Eixo 3: Impactos da variabilidade climática e da pressão antrópica sobre aquelas transferências.

O principal objetivo deste eixo de pesquisa está em: refinar os conhecimentos sobre o impacto da variabilidade climática do tipo ENSO sobre a chuva e os escoamentos superficiais e avaliar os efeitos dessa variabilidade sobre a hidrologia, a erosão e os fluxos de matéria na bacia Amazônica.

Esse efeito será pesquisado tanto dentro da série cronológica de dados hidro-sedimentológicos, quanto na variabilidade da sedimentação nas várzeas. Posteriormente a modelização hidrológica, hidrodinâmica e sedimentológica será utilizada para simular, para todo o conjunto da bacia, diferentes cenários de clima e de ocupação do solo (desmatamento). Os resultados das simulações serão interpretados para caracterizar (quantificar) o impacto das mudanças. Será, também buscado no modelo, a possibilidade de avaliar a

ocorrência de eventos climáticos, bem como simular a ocorrência de tais fenômenos, e ainda buscar distinguir assinaturas de influências antrópicas sobre a série de dados uma vez filtrado o sinal climático.

Entre as diversas ações humanas, tais como a preparação da terra para o cultivo, o garimpo e a combustão de derivados de petróleo, a preparação do solo através do uso de queimadas parece ser uma das principais fontes de metais pesados para a atmosfera Amazônica [Seyler e Boaventura, in press]. No caso do mercúrio – Hg as atividades de amalgamação, também contribuem significativamente para sua disseminação na atmosfera sob a forma de emanações gasosas. Apesar de já se admitir que os solos Amazônicos possuem teores de Hg incomumente elevados (10 vezes mais em média o teor dos solos temperados), é necessário ainda precisar se isso se dá devido à mineralizações da rocha mãe, ou à idade dos solos, ou ainda à concentração de oxi-hidróxidos de ferro. Além da evolução natural da cobertura pedológica, como a podzolização, a inundação periódica dos solos pelas cheias são processos que conduzem à solubilização do mercúrio e de outros metais em águas superficiais. As zonas de inundação aparecem, então, como o meio mais favorável à recarga de Hg e outros metais. As condições físico-químicas e biológicas favorecem à ressuspensão dos metais (Fe, Mn, Cu, etc.) e à metilação de elementos como o mercúrio, o arsênico ou o selênio.

Tratando-se desta questão, pretende-se, numa primeira abordagem, caracterizar e quantificar as principais fontes antrópicas através dos compartimentos atmosféricos Amazônicos. Quatro tipos de fontes são identificadas: i) os rejeitos da atividade garimpeira; ii) rejeitos industriais e domésticos (principalmente de Manaus e Belém); iii) combustão de produtos derivados de petróleo (para transporte e geração de energia elétrica) e iv) queimadas das florestas. Numa segunda abordagem, buscar-se-á acompanhar o comportamento dos elementos contaminantes, após sua deposição, em particular nas zonas de ressuspensão, as várzeas, mais precisamente. Atenção será dada em determinar sob qual forma específica (elementar, reduzida, oxidada ou organo-complexada) os metais pesados (Hg, Pb, Cd) são reconduzidos às águas superficiais. Enfim a comparação de diferentes perfis sedimentológicos permitirá determinar a existência de picos de acumulação de “black carbon” [Cachier et al., 1989], marcador de ocorrência de grandes incêndios e se os mesmos são correlacionáveis a eventos do tipo El Niño.

A modelização hidrológica

Os objetivos da modelização hidrológica, hidrodinâmica e sedimentológica da bacia e da rede hidrográfica do Amazonas são basicamente dois:

Articular entre si os conhecimentos de diferentes áreas (climatologia, hidrologia, geoquímica, geodinâmica,...) que representará o funcionamento do sistema Amazônico e testará a coerência dos dados e suas diferenças e representatividade a diferentes escalas no espaço e no tempo.

Será um utilitário de simulação permitindo visualizar o passado e o futuro do funcionamento da bacia em função da base de dados existente, constituindo-se numa ferramenta útil para o planejamento regional. Permitirá avaliar o funcionamento de longo termo da bacia sob diferentes condições de relevo (tectônica), nível do mar, regime climático, bem como da evolução antrópica da cobertura vegetal.

Basicamente serão utilizados os dados processados e homogeneizados pelos programas PHICAB (no Bolívia) e HiBAm (Brasil, Bolívia e Equador) sobre um período de mais de 25 anos em mais de 250 sub-bacias da Bacia Amazônica. A base de dados está consolidada e permite evidenciar respostas tipo hidrogramas e regimes hidrológicos característicos dos principais tipos de sub-bacias [Guyot et al; in press].

A proposta desta modelização está baseada sobre o conhecimento acima descrito para desenvolver uma análise da variabilidade espacial e temporal das respostas no conjunto da bacia. Esta análise espacial será apoiada pelo uso de um Sistema de Informações Geográficas, já em constituição. Sendo assim, pretende-se realizar um acoplamento do SIG com modelos existentes utilizando-se de extensões do software ARC/VIEW, como Spatial Analyst e Hydrologic Modeling, as funcionalidades do Spatial Modeler do ERDAS Imagine e o acoplamento dos softwares CRWR-PrePro, HEC-HMS 1.0 e HEC-RAS 2.1,

desenvolvido pelo Centro de Pesquisas em Recursos Hídricos da Universidade do Texas em Austin [Maidment et al., 1997; Eid, 1998; Olivera, 1999].

Para o desenvolvimento da abordagem determinística dos modelos, estes serão baseados em reservatórios, com leis de domínio interno aos reservatórios e de trocas entre eles. Esses modelos, são “a priori” mais aptos que os modelos conceituais (hidrograma unitário) para a integração da formalização dos processos físicos (evaporação, produção ou transformação geoquímica, dinâmica de sedimentos, etc.). Serão acoplados posteriormente ao SIG para uma modelização do conjunto do sistema.

Essas duas abordagens serão executadas em paralelo, de modo que seja possível analisar seus respectivos interesses e complementariedades. A modelização do conjunto da bacia, por sua vez, será constituída, de maneira clássica por agregação dos modelos de sub-bacias (meso-escala). Ela se fará em quatro etapas:

1. Calibração do modelo através do conjunto de dados disponíveis para cada sub-bacia para a determinação dos valores paramétricos;
2. Análise da correlação entre os valores dos parâmetros obtidos pela calibração das variáveis e as variáveis fisiográficas de cada sub-bacia (relevo, geologia, solo e vegetação);
3. Generalização do modelo a escala das sub-bacias através de ajustes utilizando as leis paramétricas determinadas nas etapas anteriores.
4. Agregação dos modelos de cada sub-bacia de forma integrada sob uma representação simplificada da transferência de hidrogramas na rede hidrográfica (atraso e difusão).

A modelagem hidrodinâmica

A capacidade de transporte de matéria em suspensão pelos cursos d'água, depende de suas características hidrodinâmicas: nível d'água, campo das velocidades, taxa de cisalhamento do fundo, etc. Essas características variam no tempo (ciclo anual, mudanças climáticas, etc.) e no espaço (de montante para jusante). A compreensão da hidrodinâmica do rio Amazonas (leito maior e menor) é também importante para a compreensão de sua dinâmica sedimentar. Vale notar que a hidrodinâmica do rio Amazonas é bastante particular, com uma descida das águas mais precoce a montante, que a jusante, uma velocidade de descida das águas mais forte que a velocidade de subida, uma importância das condições de jusante (oceano) que assim se mostra por mais de 1000km para dentro da bacia, uma geomorfologia fluvial bastante marcada e diferenciada espacialmente (meandros), havendo um grande papel das zonas inundadas (leito maior), ou várzeas.

Essa modelização se dará de maneira determinística, utilizando uma resolução completa das equações de Saint-Venant em regime transitório (conservação da massa e da quantidade de movimento expressas em variáveis de nível e vazão). A rede hidrográfica (~600 km) será representada de maneira unidimensional. O trecho Manaus – Óbidos incluirá uma parte do rio Madeira, que será utilizado como um trecho de calibração e validação.

Como dito anteriormente existem alguns problemas quanto à aquisição de informações relativas à altimetria em relação ao nível do mar, o que constitui um pré-requisito. Para tanto está previsto uma calibração com relação ao nível do mar dos níveis de algumas das principais estações hidrológicas do curso principal.

Uma das dificuldades previstas será a contabilização da influência das várzeas que serão consideradas de forma individualizada ou incorporadas dentro da geometria média do leito maior. A primeira abordagem apresenta a vantagem de fornecer uma representação fiel à dinâmica das zonas inundadas, mas o inconveniente de necessitar, à escala de rede de drenagem, de um conjunto de dados não disponíveis.

Desta forma a modelização hidrodinâmica irá melhorar as curvas de calibração de diferentes estações hidrométricas, através da consideração da influência da maré e um utilitário para a previsão de cheias permanentes permitirá de traduzir as previsões de vazão de montante (modelo hidrológico) em níveis

atingidos ao longo dos cursos d'água. Esse tipo de previsão é portanto, complementar àquela já iniciada pelo HiBAm para Manaus.

A modelagem sedimentológica

A modelagem sedimentológica tem como finalidade básica simular o processo de produção de sedimentos (erosão) e o de fluxo de matéria, que para os processos de produção, à escala da bacia, serão comparados, à luz dos dados espacializados, aos resultados das abordagens conceituais (tipo função de transferência) ou semi-empíricas [Maneux, 1998]. Tentar-se-á uma abordagem para os fluxos de matéria, semelhante à da modelagem hidrológica [Olivera, 1999], utilizando-se o fluxo de matéria com uma variável adicional ao sistema “chuva-vazão” da modelagem hidrológica. Ou seja, através de ferramentas do módulo « Spatial Analyst 2 » do Software ARC View, mais especificamente o « Model Builder », o qual permite a estruturação de modelos como na figura abaixo, [ESRI Web site]. Posteriormente, serão testados modelos de distribuição paramétrica, de simulação contínua e de previsão de erosão, tipo WEPP – Water Erosion Prediction Project [USDA, 1999] derivados da equação universal de perda de solo – USLE e também modelos espacialmente distribuídos, já diretamente acoplados a SIG, como o AGNPS – Agricultural Non-Point Source Pollution Model [USDA, 1994]. Os resultados destes processamentos serão comparados aos dados de descarga sólida na saída das sub-bacias monitoradas pelas redes hidrométricas existentes.

Finalmente, uma vez testado o modelo em função de diferentes métodos de análise espacial multi-paramétrica, pretende-se utilizá-lo para prever o funcionamento da bacia Amazônica quanto à erosão e ao fluxo de matéria a partir de alterações climáticas e antrópicas.

5.3. Equipes Brasileira e Francesa envolvidas no projeto

5.3.1. Coordenadores

Nome	Entidade	'Status'
Eurides de OLIVEIRA	ANEEL	Coordenador Brasileiro
Patrick SEYLER	IRD	Coordenador Francês

5.3.2. Equipe brasileira permanente

Nome	Entidade	'Status'
Adriana CHAVES	ANEEL	MSc.
Carlos FREITAS	NEA-CCA/UA	Prof. (Dr.)
Clayton ÁVILA	ANEEL	Geógrafo
Eurides de OLIVEIRA	ANEEL	Eng. Mecânico
Geraldo BOAVENTURA	IG/UnB	Prof. (Dr.)
Jorge WERNECK	ANEEL	MSc
Leonildes SOARES	IG/UnB	MSc
Marcelo PINELLI	IG/UnB	MSc
Marcos FREITAS	ANEEL	Prof. (Dr.)
Mauro RODRIGUES	ANEEL	Eng. Elétrico
Nabil EID	ENC/UnB	Prof. (Dr.)
Naziano FILIZOLA	NEA-CCA/UA	MSc
Patrícia TAKEI	ANEEL	Eng. Civil
Paulo COUTINHO	ANEEL	Geólogo
Valdemar GUIMARÃES	ANEEL	Eng. Civil

5.3.3. Equipe francesa permanente

Nome	Entidade	'Status'
Jean Loup GUYOT(*)	IRD	DR2
Frédérique SEYLER	IRD	CR1
Gerard COCHONEAU	IRD	INR1
Jean MORILLAS	IRD	CSN
Josyane RONCHAIL	IRD	MC
Pascal KOSUTH	IRD	DR2
Patrick SEYLER	IRD	CR1

(*) Permanência na França

Chegada de pesquisadores do IRD ao Brasil, previsto para o ano de 2001

Nome	Entidade	'Status'
Laurence MAURICE-BOURGOIN	IRD	CR1
Luc BOURREL	IRD	CR2
Philippe MAGAT	IRD	IE2
Gilles SIORNEI	IRD	IE2

Saída de pesquisadores do IRD do Brasil, previsto para o ano de 2001

Nome	Entidade	'Status'
Patrick SEYLER	IRD	CR1
Frederique SEYLER	IRD	CR1

5.4. CRONOGRAMA DE TRABALHO

Ano 2001

Atividade	1° trimestre JFM	2° trimestre AMJ	3° trimestre JAS	4° trimestre OND
Estudos hidrológicos	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
Estudos geoquímicos	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
SIG e Sensor. Remoto	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
Modelização hidrológica	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
Variabilidade climática	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
Campanhas de Campo	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX

Ano 2002

Atividade	1° trimestre JFM	2° trimestre AMJ	3° trimestre JAS	4° trimestre OND
Estudos hidrológicos	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
Estudos geoquímicos	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
SIG e Sensor. Remoto	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
Modelização hidrológica	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
Variabilidade climática	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
Campanhas de Campo	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX

Ano 2003

Atividade	1° trimestre JFM	2° trimestre AMJ	3° trimestre JAS	4° trimestre OND
Estudos hidrológicos	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
Estudos geoquímicos	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
SIG e Sensor. Remoto	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
Modelização hidrológica	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
Variabilidade climática	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX

5.5. CRONOGRAMAS FINANCEIROS

CNPq/SCI - Superintendência de Cooperação Internacional

Processo:

Coordenador:

CRONOGRAMA FINANCEIRO - 2001 (Cooperação Bilateral)

Convênio/País: IRD/França

Evento Descrição	Beneficiário Nome Completo	Equipe (nacional ou estrangeira)	n / e	Passagem Trecho	Diárias Quant.	Data Prevista Início/Término	Valor US\$ Uso do CNPq
1.Campanha Amazonas1-várzea	Pascal KOSUTH	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	13	14/03 a 26/03/2001	
2.Campanha Amazonas1-ADCP	Valdemar GUIMARÃES	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	13	14/03 a 26/03/2001	
3.Campanha Amazonas1-Q.A.	Adriana CHAVES	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	10	14/03 a 23/03/2001	
4. Campanha Negro-geoquím.	Patrick SEYLER	IRD	e	BSB/MAO/BVB-MAO/BSB	10	05/03 a 14/03/2001	
5. Campanha Amazonas2-várzea	Pascal KOSUTH	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	13	10/06 a 22/06/2001	
6. Campanha Amazonas2-ADCP	Patrícia TAKEI	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	10	10/06 a 19/06/2001	
7.Campanha Amazonas2-vazão	Carlos FREITAS	UA	n	STM/ MAO	9	11/06 a 19/06/2001	
8.Campanha Madeira-geoquím.	Patrick SEYLER	IRD	e	BSB-PVH-MAO/BSB	7	04/06 a 10/06/2001	
9.Campanha Madeira-mapeam.	Frederique SEYLER	IRD	e	BSB/PVH-MAO/BSB	7	04/06 a 10/06/2001	
10.Campanha Madeira-sedimento	Paulo COUTINHO	ANEEL	n	BSB-PVH-MAO/BSB	7	04/06 a 10/06/2001	
11.Campanha Madeira-vazão	Leonildes SOARES	UnB	n	BSB-PVH-MAO/BSB	7	04/06 a 10/06/2001	
12.Campanha Solimões-geoquím.	Patrick SEYLER	IRD	e	BSB/MAO/TBT-MAO/BSB	11	17/09 a 27/09/2001	
13.Campanha Solimões-vazão	Eurides OLIVEIRA	ANEEL	n	BSB/MAO/TBT-MAO/BSB	11	17/09 a 27/09/2001	
14.Campanha Amazonas3-várzea	Pascal KOSUTH	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	13	27/09 a 09/10/2001	
15.Campanha Amazonas3-Q. A.	Josyane RONCHAIL	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	13	27/09 a 09/10/2001	
16.Campanha Amazonas3-sedim.	Jorge WERNECK	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	10	27/09 a 06/10/2001	
17.Campanha Amazonas3-geoq.	Marcelo PINELLI	UnB	n	BSB/MAO-STM/BSB	10	27/09 a 06/10/2001	
18.Campanha Amazonas4-várzea	Pascal KOSUTH	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	13	26/11 a 08/12/2001	
19.Campanha Amazonas4-ADCP	Valdemar GUIMARÃES	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	13	26/11 a 08/12/2001	
20.Campanha Amazonas4-telem.	Mauro RODRIGUES	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	10	26/11 a 08/12/2001	
21.Campanha Amazonas4-vazão	Carlos FREITAS	UA	n	STM/MAO	9	27/11 a 08/12/2001	

CNPq/SCI - Superintendência de Cooperação Internacional

Processo:

Coordenador:

CRONOGRAMA FINANCEIRO - 2001 (Cooperação Bilateral)

Convênio/País: IRD/França

Evento Descrição	Beneficiário Nome Completo	Equipe (nacional ou estrangeira)	n / e	Passagem Trecho	Diárias Quant.	Data Prevista Início/Término	Valor US\$ Uso do CNPq
22.Campanha Amazonas4-geoquí	Patrick SEYLER	IRD	e	BSB/MAO -STM/BSB	10	26/11 a 08/12/2001	
23.Reunião(USP/IBGE)	Pascal KOSUTH	IRD	e	BSB/GRU-SAO/RIO-RIO/BSB	05	15/10 a 19/10/2001	
24.Reunião(IPH)	Patrick SEYLER	IRD	e	BSB/POA-POA/BSB	05	08/10 a 12/10/2001	
25.Reunião (Univ. Amazonas)	Frederique SEYLER	IRD	e	BSB/MAO-MAO/BSB	05	22/10 a 26/10/2001	
26.Reunião IRD – Aval. HiBAm	Eurides de OLIVEIRA	ANEEL	n	BSB/Toulouse/BSB	15	maio/2001	
27.Estágio C.Duração-geoquímica	Jorge WERNECK	ANEEL	n	BSB/Toulouse/BSB	15	novembro/2001	
28.Visita Técnica – Lab. IRD	Leonildes SOARES	UnB	n	BSB/Toulouse/BSB	15	novembro/2001	
29.Estágio C.Duração-Clima	Adriana CHAVES	ANEEL	n	BSB/Montpellier/BSB	15	outubro/2001	
30.Visita Técnica-Lab.IRD	Marcos FREITAS	ANEEL	n	BSB/Montpellier/BSB	15	maio/2001	

CNPq/SCI - Superintendência de Cooperação Internacional

Processo:

Coordenador:

CRONOGRAMA FINANCEIRO - 2002 (Cooperação Bilateral)

Convênio/País: IRD/França

Evento Descrição	Beneficiário Nome Completo	Equipe (nacional ou estrangeira)	n / e	Passagem Trecho	Diárias Quant.	Data Prevista Início/Término	Valor US\$ Uso do CNPq
1.Campanha Amazonas1-várzea	Pascal KOSUTH	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	13	março/2002	
2.Campanha Amazonas1-ADCP	Valdemar GUIMARÃES	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	13	março/2002	
3.Campanha Amazonas1-Q.A.	Adriana CHAVES	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	10	março/2002	
4. Campanha geoquímica	Laurence MAURICE-BOURGOIN	IRD	e	BSB/MAO/BVB-MAO/BSB	9	março/2002	
5. Campanha Amazonas2-várzea	Pascal KOSUTH	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	13	junho/2002	
6. Campanha Amazonas2-ADCP	Patrícia TAKEI	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	13	junho/2002	
7.Campanha Amazonas2-vazão	Carlos FREITAS	UA	n	STM/ MAO	10	junho/2002	
8 Campagha Geoquímica	Laurence MAURICE-BOURGOIN	IRD	e	STM/ MAO	9	junho/2002	
9 Campagha Geoquímica	Gilles SIORNEI	IRD	e	BSB-PVH-MAO/BSB	9	junho/2002	
10.Campanha Madeira-sedimento	Paulo COUTINHO	ANEEL	n	BSB-PVH-MAO/BSB	7	junho/2002	
11.Campanha Madeira-vazão	Leonildes SOARES	UnB	n	BSB/MAO/TBT-MAO/BSB	7	setembro/2002	
12.Campanha Solimões-vazão	Eurides OLIVEIRA	ANEEL	n	BSB/MAO/TBT-MAO/BSB	11	setembro/2002	
13.Campanha Amazonas3-Q. A.	Josyane RONCHAIL	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	10	setembro/2002	
14.Campanha Amazonas3-sedim.	Jorge WERNECK	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	13	setembro/2002	
15.Campanha Amazonas3-geoq.	Marcelo PINELLI	UnB	n	BSB/MAO-STM/BSB	13	novembro/2002	
16.Campanha Amazonas4-várzea	Pascal KOSUTH	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	10	novembro/2002	
17.Campanha Amazonas4-ADCP	Valdemar GUIMARÃES	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	10	novembro/2002	
18.Campanha Amazonas4-telem.	Mauro RODRIGUES	ANEEL	n	STM/MAO	13	novembro/2002	
19.Campanha Amazonas4-vazão	Carlos FREITAS	UA	n	STM/MAO	13	novembro/2002	

CNPq/SCI - Superintendência de Cooperação Internacional

Processo:

Coordenador:

CRONOGRAMA FINANCEIRO - 2002 (Cooperação Bilateral)

Convênio/País: IRD/França

Evento Descrição	Beneficiário Nome Completo	Equipe (nacional ou estrangeira)	n / e	Passagem Trecho	Diárias Quant.	Data Prevista Início/Término	Valor US\$ Uso do CNPq
20.Campanha Amazonas4-geoquí	Laurence MAURICE	IRD	e	BSB/MAO -STM/BSB	10	novembro/2002	
21.Reunião(USP/IBGE)	Pascal KOSUTH	IRD	e	BSB/GRU-SAO/RIO-RIO/BSB	05	outubro/2002	
22.Reunião(IPH)	Laurence MAURICE	IRD	e	BSB/POA-POA/BSB	05	outubro/2002	
23.Reunião (Univ. Amazonas)	Luc BOURREL	IRD	e	BSB/MAO-MAO/BSB	05	outubro/2002	
24.Reunião (INPA)	Philippe MAGAT	IRD	e	BSB/ MAO-MAO/BSB	05	outubro/2002	
25.Reunião IRD – Aval. HiBAm	Eurides de OLIVEIRA	ANEEL	n	BSB/Toulouse/BSB	15	maio/2002	
26.Estágio C.Duração-geoquímica	Paulo COUTINHO	ANEEL	n	BSB/Toulouse/BSB	15	novembro/2002	
27.Estágio C.Duração-Clima	Patrícia TAKEI	ANEEL	n	BSB/Montpellier/BSB	15	outubro/2002	
28.Visita Técnica-Lab.IRD	Marcos FREITAS	ANEEL	n	BSB/Montpellier/BSB	15	maio/2002	

CNPq/SCI - Superintendência de Cooperação Internacional

Processo:

Coordenador:

CRONOGRAMA FINANCEIRO - 2003 (Cooperação Bilateral)

Convênio/País: IRD/França

Evento Descrição	Beneficiário Nome Completo	Equipe (nacional ou estrangeira)	n / e	Passagem Trecho	Diárias Quant.	Data Prevista Início/Término	Valor US\$ Uso do CNPq
1.Campanha Amazonas1-várzea	Luc BOURREL	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	13	março/2003	
2.Campanha Amazonas1-ADCP	Valdemar GUIMARÃES	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	13	março/2003	
3.Campanha Amazonas1-Q.A.	Adriana CHAVES	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	10	março/2003	
4. Campanha Negro-geoquím.	Laurence MAURICE	IRD	e	BSB/MAO/BVB-MAO/BSB	10	março/2003	
5. Campanha Amazonas2-várzea	Luc BOURREL	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	13	junho/2003	
6. Campanha Amazonas2-ADCP	Patrícia TAKEI	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	10	junho/2003	
7.Campanha Amazonas2-vazão	Carlos FREITAS	UA	n	STM/ MAO	9	junho/2003	
8.Campanha Madeira-geoquím.	Laurence MAURICE	IRD	e	BSB-PVH-MAO/BSB	7	junho/2003	
9.Campanha Madeira-mapeam.	Gilles CIORNEI	IRD	e	BSB/PVH-MAO/BSB	7	junho/2003	
10.Campanha Madeira-sedimento	Paulo COUTINHO	ANEEL	n	BSB-PVH-MAO/BSB	7	junho/2003	
11.Campanha Madeira-vazão	Leonildes SOARES	UnB	n	BSB-PVH-MAO/BSB	7	junho/2003	
12.Campanha Solimões-geoquím.	Philippe MAGAT	IRD	e	BSB/MAO/TBT-MAO/BSB	11	setembro/2003	
13.Campanha Solimões-vazão	Eurides OLIVEIRA	ANEEL	n	BSB/MAO/TBT-MAO/BSB	11	setembro/2003	
14.Campanha Amazonas3-várzea	Gilles CIORNEI	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	13	setembro/2003	
15.Campanha Amazonas3-Q. A.	Josyane RONCHAIL	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	13	setembro/2003	
16.Campanha Amazonas3-sedim.	Jorge WERNECK	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	10	setembro/2003	
17.Campanha Amazonas3-geoq.	Marcelo PINELLI	UnB	n	BSB/MAO-STM/BSB	10	setembro/2003	
18.Campanha Amazonas4-várzea	Luc BOURREL	IRD	e	BSB/MAO-STM/BSB	13	novembro/2003	
19.Campanha Amazonas4-ADCP	Valdemar GUIMARÃES	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	13	novembro/2003	
20.Campanha Amazonas4-telem.	Mauro RODRIGUES	ANEEL	n	BSB/MAO-STM/BSB	10	novembro/2003	
21.Campanha Amazonas4-vazão	Carlos FREITAS	UA	n	STM/MAO	9	novembro/2003	

CNPq/SCI - Superintendência de Cooperação Internacional

Processo:

Coordenador:

CRONOGRAMA FINANCEIRO - 2003 (Cooperação Bilateral)

Convênio/País: IRD/França

Evento Descrição	Beneficiário Nome Completo	Equipe (nacional ou estrangeira)	n / e	Passagem Trecho	Diárias Quant.	Data Prevista Início/Término	Valor US\$ Uso do CNPq
22.Campanha Amazonas4-geoquí	Laurence MAURICE	IRD	e	BSB/MAO -STM/BSB	10	novembro/2003	
23.Reunião(USP/IBGE)	Luc BOURREL	IRD	e	BSB/GRU-SAO/RIO-RIO/BSB	05	outubro/2003	
24.Reunião(IPH)	Gerard COCHONNEAU	IRD	e	BSB/POA-POA/BSB	05	outubro/2003	
25.Reunião (Univ. Amazonas)	Luc BOURREL	IRD	e	BSB/MAO-MAO/BSB	05	outubro/2003	
26.Reunião (INPA)	Philippe MAGAT	IRD	e	BSB/ MAO-MAO/BSB	05	outubro/2003	
27.Reunião IRD – Aval. HiBAm	Eurides de OLIVEIRA	ANEEL	n	BSB/Toulouse/BSB	15	maio/2003	
28.Visita Técnica – Lab. IRD	Leonildes SOARES	UnB	n	BSB/Toulouse/BSB	15	novembro/2003	
29.Estágio C.Duração-Clima	Adriana CHAVES	ANEEL	n	BSB/Montpellier/BSB	15	outubro/2003	
30.Visita Técnica-Lab.IRD	Marcos FREITAS	ANEEL	n	BSB/Montpellier/BSB	15	maio/2003	

5.6. Formas de acompanhamento e de valorização da pesquisa

5.6.1. Banco de dados

Será dada continuidade ao trabalho de consolidação de dados coletados pelas campanhas HiBAm em sistema de informações georreferenciados. Encontram-se atualmente em desenvolvimento:

- Banco de dados hidrometeorológicos homogeneizado da bacia a ser consolidado em parceria com a ANEEL em Brasília;
- Banco de dados hidrogeoquímicos da bacia, sob responsabilidade compartilhada entre a UnB e a ANEEL, em Brasília.

Um prazo de confidencialidade de 2 anos, a partir da data de amostragem, será dado aos dados para permitir aos pesquisadores envolvidos a publicação dos resultados.

↳ Um site com os bancos de dados processados será mantido atualizado (www.unb.br/ig/hibam/hibam.htm).

5.6.2. Publicações

- A interpretação dos dados deverá ser realizada conjuntamente pelos pesquisadores envolvidos dos diferentes institutos (ANEEL, UnB, UA e IRD).
- Todas as publicações deverão fazer referência ao Programa HiBAm (ANEEL-UnB-UA-CNPq/IRD).
- Essas publicações serão de dois tipos :
 - ↳ Documentos de síntese (em português): Relatório de campanhas, mapas temáticos, etc;
 - ↳ Publicações científicas em revistas nacionais e internacionais.

5.6.3. Valorização e resultados científicos

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

- ↳ Organização de seminários e simpósios : 1 simpósio previsto em Junho de 2002,
- ↳ Geração de material didático sobre o tema em CD-ROM e/ou Home-Page (Internet),
- ↳ Instrumentos de regionalização e modelagem dos resultados :
 - Previsão das cheias do Amazonas (Rede de alerta via satélite e modelo),
 - Modelagem dos aportes hídricos no oceano Atlântico,
 - Modelagem do impacto da variabilidade climática sobre os recursos hídricos,
 - Modelagem dos fluxos de sedimentos na bacia,
 - Modelagem da contaminação dos rios da bacia.

5.6.4. Formação técnica

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

Por fim, o Programa HiBAm garante uma formação técnica contínua aos hidrólogos da ANEEL e da UA (teletransmissão de dados, hidrometria dos grandes rios por medição de descarga ADCP, previsão de cheias, etc.), assim como aos pesquisadores do Instituto de Geociências da UnB (análises dos elementos-traço e uso de técnicas de análise – ICP-MS).

Da mesma forma, conferências de participantes do programa, sobre temas específicos, estão previstas na UnB, na UA e na ANEEL.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO PROJETO HIBAM

6.1. Referencias citadas no texto

- Aalto R., Dunne T., Guyot J.L. 1998. Geomorphic controls of erosion rates in the Bolivian Andes. In *Hillslope and Fluvial Processes*, 1998 AGU Fall Meeting, San Francisco.
- Aceituno, P. 1988. On the functioning of the Southern Oscillation in the South American sector. Part 1 : surface climate, *Mon. Wea. Rev.*, 116, 505-524.
- Amarasekera K.N., Lee R.F., Williams E.R., Eltahir E.A.B. 1997. ENSO and the natural variability in the flow of tropical rivers. *Journal of Hydrology*, 200: 24-39.
- Amoros C., Petts G.E. 1993. Hydrosystèmes fluviaux. Masson, Paris, 300 p.
- Baby P., Rochat P., Mascle G., Hérail G. 1997. Neogene shortening contribution to crustal thickening in the back arc of the Central Andes. *Geology*, 25(10): 883-886.
- Baumgartner A., Reichel E. 1975. The world water balance. Elsevier, 179 p.
- Benjamin M.T., Johnson N.M., Naeser C.W. 1987. Recent rapid uplift in the Bolivian Andes : evidence from fission-track dating. *Geology*, 15 : 680-683.
- Bernoux M., Seyler F., Cerri C.C. (soumis). Spatial variability patterns of superficial soil moisture in tropical soil (Rondônia, Brazil) under natural forest and pasture. *Hydrological Processes*.
- Bourges J., Guyot J.L., Carrasco M., Barragan M.C., Cortes J. 1990. Evolution spatio-temporelle des débits et des matières particulaires sur un bassin des Andes boliviennes : le Rio Béni, 352-356. In *Hydrology in Mountainous Regions*, H. Lang & A. Musy (eds.), IAHS Publ. 193.
- Bourges J., Hoorelbecke R. 1995. Variation du régime des écoulements dans le système Ando-Amazonien de Bolivie, 471-487. In *Régionalisation en hydrologie*, Le Barbe L. & Servat E. (eds.), ORSTOM.
- Bricquet J.P., Mahé G., Bamba F., Diarra M., Mahieux A., Des Tureaux T., Orange D., Picouet C., Olivry J.C. 1997. Erosion et transport particulaire par le Niger, du bassin supérieur à l'exutoire du delta intérieur, 335-346. In *Regional Hydrology: concepts and models for sustainable water resource management*, Postojna, IAHS Publ. 246.
- Cachier, H., Bremond, M.-P. et Buat-Ménard, P. 1989. Determination of atmospheric soot carbon with a simple thermal method. *Tellus* 41b : 379-390.
- Callède J. 1998. Nivellement et détermination d'un géoïde gravimétrique en Amazonie. Projet d'étude, HiBAm, Brasilia, 3 p.
- Cappelaere B., Lubès H., Guyot J.L., Berkoff C., Thépaut H., Molinier M., Oliveira E. 1996. Prévion des crues de l'Amazonie, 355-366. In *L'hydrologie tropicale : géoscience et outil pour le développement*, Paris, Mai 1995. IAHS Publ. 238.
- Cappelaere B., Paturel J.E., Servat E., Guyot J.L. 1997. Prévion des crues de grands fleuves tropicaux : exemples de l'Amazonie (Brésil) et du Chari (Tchad). In *Flow forecasting under conditions of limited data*, IAHS, Rabat, April-May 1997.
- Degens E.T., Kempe S., Richey J.E., 1991. Biogeochemistry of major world rivers, 323-347. In *Biogeochemistry of major world rivers*, SCOPE, 42, Degens E.T., Kempe S. & Richey J.E? (eds.). J. Wiley.
- Dumont J.F. 1994. Neotectonics and rivers of the Amazon headwaters, 103-113. In *The variability of large alluvial rivers*, Schumm S.A. & Winkley B.R. (eds.), ASCE Press, New York.
- Dunne T., Mertes L.A.K., Meade R.H., Richey J.E., Forsberg B.R. 1998. Exchanges of sediment transport between the floodplain and channel of the Amazon river in Brazil. *Geological Society of America Bulletin*, 110(4): 450-467.
- Eid N. 1998. Simulação Mensal do Escoamento Superficial na Sub-bacia Amazônica do Rio Negro em Curicuriari. Post Doc, Université du Texas, Austin.

- Filizola N. 1999. O fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Bacia Amazônica brasileira. Publ. ANEEL, Brasília, 63 p.
- Fritsch J.M. 1993. The hydrological effects of clearing tropical rainforest and of the implementation of alternative land uses, 53-66. In *Hydrology of Warm Humid Regions*, J.S. Gladwell (Ed.), IAHS Publ. No 216.
- Gaillardet J., Dupré B., Allègre C.J., Négrel P. 1997. Chemical and physical denudation in the Amazon river basin. *Chemical Geology*, 142: 141-173.
- Goswami D.C. 1985. Brahmaputra river, Assam, India : physiography, basin denudation, and channel aggradation. *Water Resources Research*, 21(7) : 959-978.
- Guyot J.L. 1993. Hydrogéochimie des fleuves de l'Amazonie bolivienne. Collection Etudes & Thèses, ORSTOM, Paris, 261 p.
- Guyot J.L. 1998. HiBAM Equateur: proposition d'un programme de recherche sur l'hydrologie, la géochimie et les bilans sédimentaires du bassin amazonien d'Equateur. Publ. HiBAM, Brasília, 16 p.
- Guyot J.L., Calle H., Cortes J., Pereira M. 1990. Transport de matières dissoutes et particulaires des Andes vers le Rio de La Plata par les tributaires boliviens (rios Pilcomayo et Bermejo) du Rio Paraguay. *Hydrological Sciences Journal*, 35(6) : 653-665.
- Guyot J.L., Callède J., Molinier M., Guimarães V., Oliveira E. 1997. La variabilité des débits des principaux fleuves du bassin amazonien, 286-293. In *Climatic and hydrological effects of the El Niño Southern Oscillation (ENSO) events at the regional and local scales*, Quito, Nov. 1997.
- Guyot J.L., Filizola N., Quintanilla J., Cortez J. 1996. Dissolved solids and suspended sediment yields in the Rio Madeira basin, from the Bolivian Andes to the Amazon, 55-63. In *Erosion and Sediment yield : Global and Regional Perspectives*, Exeter, July 1996. IAHS Publ. 236.
- Hérail G., Oller J., Baby P., Bohomme M. G. et Soler P. 1996. The Tupiza, Nazareno and Estarca basins (Bolivia): Strike-slip faulting and related basins in the Cenozoic evolution of the southern branch of the Bolivian Orocline. *Tectonophysics*, 259, p. 201-212.
- Hoorn C., Guerrero J., Sarmiento G.A., Lorente M.A. 1995. Andean tectonics as a cause for changing drainage patterns in Miocene northern South America. *Geology*, 23(3): 237-240.
- Junk W.J. 1997. General aspects of the floodplain ecology with special reference to amazonian floodplains, 3-20. In *The central Amazon floodplain, Ecology of a pulsing system*. Junk W.J. (ed.), Ecological Studies 126, Springer.
- Junk W.J., Bayley P.B., Sparks R.E. 1989. The flood pulse concept in river floodplain systems, 110-127. In *International Large River Symposium*, Dodge D.P. (ed.). Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., 106.
- Kayano, M.T., Rao, T.V., et Moura, A., 1988. Tropical circulation and the associated rainfall anomalies during two contrasting years. *J. Climat.*, 8, 477-488.
- Kosuth P. 1997. Application des techniques de traitement du signal et de modélisation mathématique à l'analyse des données hydrologiques et géochimiques du Bassin de l'Amazonie. Projet de recherche, 3 p.
- Kosuth P., 1999a. Mise en œuvre des méthodes d'altimétrie satellitaire sur le Fleuve Amazone: campagnes de GPS bifrèquence, cartographie de l'écart ellipsoïde – géoïde, analyse des données de l'altimétrie satellitaire radar. Projet de recherche, 27 p.
- Kosuth P., Filizola N. 1998. Effets de la marée sur l'évolution des niveaux et des débits du fleuve Amazone à l'aval d'Óbidos. Publ. HiBAM, Brasília, 12 p.
- Kousky V.E., Kayano M.T., Cavalcanti I.F.A. 1984. A review of Southern Oscillation : oceanic, atmospheric circulation changes and related rainfall anomalies. *Tellus*, 36(A) :490-504.
- Laraque A., Olivry J.C. 1996. Evolution de l'hydrologie du Congo Zaire et de ses affluents rive droite, et dynamique des transports solides et dissous, 271-288. In *L'hydrologie tropicale : géoscience et outil pour le développement*, Chevallier P. & Pouyaud B. (eds.), Paris, Mai 1995. IAHS Publ. 238.

- Maidment D.R., Reed S.M., Akmansov S., McKinney D.C., Olivera F., Ye Z. 1997. Digital atlas of the world water balance. Center for Research in water Resources, University of Texas at Austin.
- Maneux E. 1998. Erosion mécanique des sols et transports fluviaux de matières en suspension : application des systèmes d'information géographique dans les bassins versants de l'Adour, de la Dordogne et de la Garonne. Thèse de l'Université de Bordeaux I, 251 p.
- Marengo J. 1995. Variations and change in South American streamflow. *Climatic Change*, 31 : 99-117.
- Marengo J., Hastenrath S. 1993. Case studies of extreme climatic events in the Amazon basin. *Journal of Climate*, 6 : 617-627.
- Masek J.G., Isacks B.L., Gubbels T.L., Fielding E.J. 1994. Erosion and tectonics at the margins of continental plateaus. *Journal of Geophysical Research*, 99(7): 13941-13956.
- Meade R.H., Dunne T., Richey J.E., Santos U.M., Salati E. 1985. Storage and Remobilization of suspended Sediment in the lower Amazon River of Brazil. *Science* 228 : 488-490.
- Meade R.H., Nordin C.F., Curtis W.F., Costa Rodrigues F.M., Do Vale C.M., Edmond J.M. 1979. Sediment loads in the Amazon River. *Nature* 278 : 161-163.
- Meade R.H., Rayol J.M., Conceição S.C., Natividade J.R.G. 1991. Backwater effects in the Amazon river basin of Brazil. *Environ. Geol. Water Sci.*, 18(2) : 105-114.
- Melack, J.M. 1984. Amazon floodplain lakes: shape, fetch, and stratification. *Int. Ver. Theor. Angew. Limnol. Verch.* 22:1278-1281
- Mertes L.A.K., Dunne T., Martinelli L.A. 1996. Channel floodplain geomorphology along the Solimões-Amazon river, Brazil. *Geological Society of America Bulletin*, 108(9): 1089-1107.
- Milliman J.D., Syvitzki J.P.M. 1992. Geomorphic / tectonic control of sediment discharge to the ocean: the importance of small mountainous rivers. *Journal of Geology*, 100: 525-544.
- Molinier M., Guyot J.L., Callède J., Guimarães V., Oliveira E., Filizola N. 1997. Hydrologie du bassin amazonien, 24-41. In *Environnement et développement en Amazonie brésilienne*, Théry H. (ed.), Publ. Belin, Paris.
- Molinier M., Guyot J.L., Oliveira de E., Guimarães V. 1996. Les régimes hydrologiques de l'Amazonie et de ses affluents, 209-222. In *L'hydrologie tropicale : géoscience et outil pour le développement*, Chevallier P. & Pouyaud B. (eds.), Paris, Mai 1995. IAHS Publ. 238.
- Nittrouer C.A., Kuehl S.A., Sternberg R.W., Figueiredo A.G., Faria L.E.C. 1995. An introduction to the geological significance of sediment transport and accumulation on the Amazon continental shelf. *Marine Geology*, 125: 177-192.
- Olivera F. 1999. Hydrologic modeling using GIS. Center for Research in water Resources, University of Texas at Austin.
- Olivry J.C., Bricquet J.P., Laraque A., Guyot J.L., Bourges J., Roche M.A. 1995. Flux liquides, dissous, et particulaires de deux grands bassins intertropicaux : le Congo à Brazzaville et le Rio Madeira à Villabella, 345-355. In *Grands*
- Pinet P., Souriau M. 1988. Continental erosion and large scale relief. *Tectonics*, 7: 563-582.
- Rao, V.B. et Hada, K., 1990. Characteristics of rainfall over Brazil : annual variations and connections with the Southern Oscillation. *Theor. Appl. Climatol.*, 42, 81-91.
- Richey J.E., Meade R.H., Salati E., Devol A.H., Nordin C.F., dos Santos U. 1986. Water discharge and suspended sediment concentrations in the Amazon river. *Water Resources Research*, 22(5): 756-764.
- Richey J.E., Nobre C., Deser C. 1989. Amazon river discharge and climate variability, 1903 to 1985. *Science*, 246: 101-103.
- Roche M.A., Aliaga A., Campos J., Peña J., Cortes J., Rocha N. 1990. Hétérogénéité des précipitations sur la cordillère des Andes boliviennes, 381-388. In *Hydrology in Mountainous Regions*, H. Lang & A. Musy (eds.), IAHS Publ. 193.
- Roche M.A., Fernandez C. 1988. Water Resources, Salinity and Salt Yields of the Rivers of the Bolivian Amazon. *Journal of Hydrology* 101 : 305-331.

- Ronchail J. 1993. Funcionamiento de los surazos en América del Sur y efectos climáticos en Bolivia: algunos resultados, 95-105. In *Seminario sobre el PHICAB*, M.A. Roche, J. Bourges, E. Salas & C. Diaz (eds.), La Paz, Nov. 1992.
- Ronchail J. 1993. Winter cold advections in tropical South America : some results from ECMWF Data. In *Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography*; Hobart, Australia, April 1993.
- Ronchail, J. , 1996. Variabilidad interannual de las precipitaciones en Bolivia. *Bull. Inst. Fr. Et. And.*, 24, 369-378.
- Ronchail, J., 1993: Winter cold advections in tropical and subtropical South America: some results from ECMWF data. Preprints for the *Fourth International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography*, march 29-april 2 1993, Hobart, Tasmania, vol.4, pp. 264-265. Published by the American Meteorological Society, Boston, Mass.
- Ronchail, J., 1998. Variabilité pluviométrique en Bolivie lors des phases extrêmes de l' Oscillation Australe du Pacifique. *Bull. Inst. Fr. Et. And.*
- Roucou, P., 1997. Impact des températures de surface océanique d'échelle globale sur la dynamique de l'atmosphère et les précipitations tropicales en Amérique du Sud à l'Est des Andes : diagnostic et simulations numériques. Thèse de l'Université de Bourgogne/ ESA5080 CNRS, 199 p.
- Salati E., Marques J. 1984. Climatology of the Amazon region, 85-126. In *The Amazon, Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*, Sioli H. (ed.), W. Junk, Dordrecht.
- Schumm 1977. The Fluvial System. *J. Wiley*, New York, 338 p.
- Seyler F. Bernoux M., Cerri C.C. 1998. Landsat TM image texture and moisture variations of the soil surface under rain forest of Rondônia (Brazil). *International Journal of Remote Sensing*, 19(2) : 1299-1317.
- Seyler P., Guyot J.L. 1999. Régimes hydrologiques, nature et bilan des transferts géochimiques dans le bassin de l' Amazone. Fiche Bilan PROSE, Brasilia, 14 p.
- Seyler P., Guyot J.L., Elbaz-Poulichet F., Filizola N., Boaventura G. 1998. Hydrological control on the temporal variability of trace element concentration in the Amazon river. In *Chemical and Physical Weathering, Goldschmidt Conference*, Dupré B. (ed.), Toulouse, Septembre 1998.
- Seyler, P.; Boaventura, G. R.(sous press) Trace metals in the mainsteam river. In *The Biogeochemistry of the Amazon basin and its Role in a Changing World*, McClain M., Victoria R.L. & Richey J.E. (eds.), Oxford Univ. Press
- Shukla J., Nobre C., Sellers P. 1990. Amazon deforestation and climate change. *Science*, 247: 1322-1325.
- Soares L. 1997. Caractérisation géochimique et minéralogique des flux sédimentaires dans le bassin Amazonien du Brésil. Situation actuelle et évolution au cours des 100 dernières années. Projet de doctorat, cotutelle des universités de Bordeaux et Brasilia.
- Stallard, 1988. Weathering and erosion in the humid tropics, 225-246. In *Physical and chemical weathering in geochemical cycles*. Meybeck et Lerman (eds.). Kluwer Academic Press.
- Sternberg H.O'R. 1995. Waters and wetlands of Brazilian Amazonia: an uncertain future, 113-179. In *The fragile tropics of Latin America: sustainable management of changing environments*, Nishizawa T. & Uitto J.I. (eds.), United Nations University Press, Tokyo.
- Summerfield M.A., Hulton N.J. 1994. Natural controls of fluvial denudation rates in major world drainage basins. *Journal of Geophysical Research*, 99: 13871-13883.
- Trimble, S. W. 1977. The fallacy of stream equilibrium in contemporary denudation studies. *Am. J. Sci.* 277: 976-879.

6.2. Referências do Projeto HiBAm para os três últimos anos (2000 - 1997)

⇒in press

- Bourges J., Ribstein P., Guyot J.L., Hoorelbecke R., Dietze C. (in press). Flows and exceptional floods on a small Andean river. Appearance of pulsating flood. *In Extreme 2000*, IAHS, July 2000.
- Bourrel L., Ronchail J. (in press). Sobre la correlación entre el fenómeno ENSO y las inundaciones en la cuenca Amazónica boliviana. *In First Scientific Conference LBA*, Belém, June 2000.
- Cochonneau G., Guimarães V., Muller F., Seyler F., Guyot J.L. (in press). O balanço hidrológico da bacia amazônica e a sua variabilidade temporal. *In First Scientific Conference LBA*, Belém, June 2000.
- Eid N. (in press). Vazões Médias Mensais em Sub-Bacia do Rio Negro: estimativas por meio do balanço hídrico vertical e adequação do retardo. *In First Scientific Conference LBA*, Belém, June 2000.
- Filizola N., Guyot J.L., Guimarães V. (in press). Características hidrológicas da Bacia Amazônica. *In O Estado das Águas no Brasil - 2000*. Publ. ANEEL-OMM, Brasília.
- Filizola N., Guyot J.L., Laraque A., Seyler P. (in press). A variabilidade sazonal dos fluxos de sedimentos na estação hidrológica de Óbidos (Pará, Brasil). *In First Scientific Conference LBA*, Belém, June 2000.
- Gadel F., Serve L., Lopez D., Blazi J.L. (in press). Biogeochemistry of organic matter in suspended material and sediments of the Amazon river and its tributaries. Analysis.
- Guyot J.L., Callède J., Cochonneau G., Eid N., Filizola N., Guimarães V., Kosuth P., Laraque A., Molinier M., Oliveira E., Muller F., Seyler F., Seyler P., Soares L. (in press). Hydrologie du bassin amazonien. *In Colloque Sols et Erosion*, PEGI-PROSE-PNSE, Toulouse, Mai 2000.
- Hedges J.I., Mayorga E., Tsamakis E., McClain M.E., Aufdenkampe A., Quay P., Richey J.E., Benner R., Opshal S., Black B., Pimentel T., Maurice-Bourgoin L. and Quintanilla J. (in press). Organic matter in Bolivian tributaries of the Amazon river : a comparison to the lower mainstream. Limnol. and Oceanogr.
- Kosuth P., Blitzkow D., Aurelio M., Correa C., Callède J., Campos I. (in press). Establishing an homogeneous altimetric reference network for the Amazon river. *In First Scientific Conference LBA*, Belém, June 2000.
- Kosuth P., Eid N., Baume J.P. (in press). Hydrodynamic modelling of the Amazon river. *In First Scientific Conference LBA*, Belém, June 2000.
- Kosuth P., Laraque A., Callède J. (in press). Ocean tide waves propagation along downstream Amazon river. *In First Scientific Conference LBA*, Belém, June 2000.
- Kosuth P., Seyler P., Laraque A., Guyot J.L. (in press). Water and Sediment Dynamics in the Várzea of Lago Grande de Curuai. *In First Scientific Conference LBA*, Belém, June 2000.
- Kosuth, P., Callède, J., Laraque, A., Filizola, N.P., Guyot, J.L., Seyler, P., (in press). Sea-tide effects on downstream Amazon River flows. *In Joint Conference on Water Resources Engineering and Water Resources Planning & Management - Modern velocity and discharges measurement techniques and applications* - July 30 - August 2, 2000, Minneapolis, Minnesota.
- Laraque, A, Guyot, J.L., Seyler, P., Filizola, N., (in press). Hydrodynamism of the mixing waters of the Negro and Solimões river to form the Amazon river. *In Joint Conference on Water Resources Engineering and Water Resources Planning & Management - Modern velocity and discharges measurement techniques and applications* - July 30 - August 2, 2000, Minneapolis, Minnesota.
- Laraque, A, Kosuth, P., (in press). Oceanic tides impact on sediment flows in the Amazon estuary. *In Joint Conference on Water Resources Engineering and Water Resources Planning & Management - Modern velocity and discharges measurement techniques and applications* - July 30 - August 2, 2000, Minneapolis, Minnesota.
- Maurice Bourgoin L., Fraizy P., Alanoca L., Guyot J.L. (in press). Hydrological control on the temporal variability of mercury in surface waters of the upper Madeira basin rivers, Bolivia. *In 25th Conference on Heavy Metals*, Michigan, August 2000.

- Maurice Bourgoïn L., Quémerais B., Guyot J.L. (in press). Mass balance of mercury in the Amazon river : role of organic matter in the transport and the transformation processes of mercury at the confluence of black and white waters. *In First Scientific Conference LBA*, Belèm, June 2000.
- Maurice-Bourgoïn L., Quiroga I., Chincheros J. and Courau P. (in press). Mercury distribution in waters and fishes of the Upper Madeira rivers and mercury exposure in riparian Amazonian populations. *The Science of Total Environment*
- Moreira Turcq P., Seyler P., Guyot J.L., Etcheber H. (in press). Sorptive processes at the confluence of Negro and Solimoes rivers. *In First Scientific Conference LBA*, Belèm, June 2000.
- Mounier S., Braucher R., Benaim J.Y. (in press). Differentiation of dissolved organic matter's properties of the Rio Negro basin by cross flow ultra-filtration and UV-spectrofluorescence. *Water Research*.
- Mounier S., Patel N., Quilici L., Benaim J.Y., Benamou C. (in press). Fluorescence 3D de la matière organique dissoute du fleuve Amazone. *Water Research*.
- Muller F., Seyler F., Cochonneau G., Guyot J.L. (in press). Watersheds extraction using DEM and drainage network in the whole Amazon river basin. *In 4th International Conference on integrating Geographic Information Systems (GIS) and environmental modelling (GIS/EM4)*. September 2-8, 2000: The Banff Centre for Conference, Banff, Alberta, Canada.
- Muller F., Seyler F., Cochonneau G., Guyot J.L. (in press). Extraction of Amazonian sub-basins using DEM and drainage network. *In First Scientific Conference LBA*, Belèm, June 2000.
- Pouilly M., Ibanez C., Bourrel L., (in press). Ecología de las llanuras de inundación: Porque mantener las inundaciones ? *In Conservación de los Moxos*. Marconi M. & Miranda C. (Eds). UICN-Estación Biologica del Béni - Programa « Humedales para el futuro ».
- Ronchail J. (in press). Long and short term rainfall and temperature variability in the SW Amazon and on the Altiplano (Bolivia). *In Sixth International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography*, April, 3-8, 2000, Santiago de Chile, vol. 7. Published by the American Meteorological Society, Boston, Mass.
- Ronchail J. (in press). Rainfall anomalies and low-level meridional wind in the Llanos of Bolivia. *In First Scientific Conference LBA*, Belèm, June 2000.
- Seyler P. & al. (in press). Géochimie du bassin amazonien. *In Colloque Sols et Erosion*, PEGI-PROSE-PNSE, Toulouse, Mai 2000.
- Seyler P., Boaventura G. Trace metals in the mainstem river. (in press) *In The Biogeochemistry of the Amazon basin and its Role in a Changing World*, McClain M., Victoria R.L. & Richey J.E. (eds.), Oxford Univ. Press.
- Seyler P., Maurice Bourgoïn L., Guyot J.L., Boaventura G. (in press). Temporal variations in trace element composition of the Amazon river basin : Implication for the sources of material. *In First Scientific Conference LBA*, Belèm, June 2000.

⇒2000

- Guyot J.L., Filizola N., Laraque A., Orange D., Olivry J.C. 2000. La mesure des flux sédimentaires actuels sur les grands fleuves tropicaux, 154. *In 18^{ème} Réunion des Sciences de la Terre, RST 2000*, Paris, 17-20 Avril 2000.
- Guyot J.L., Héral G. 2000. L'érosion actuelle de la Cordillère Orientale des Andes boliviennes, 154. *In 18^{ème} Réunion des Sciences de la Terre, RST 2000*, Paris, 17-20 Avril 2000.
- Maurice Bourgoïn L., Alanoca L., Chincheros J and Fraizy P. 2000. Influencia de las actividades humanas sobre el hidrosistema Amazónico y sus implicaciones sobre la salud humana. Caso de la contaminación por mercurio en Bolivia : Conocimientos científicos y recomendaciones. *In Seminario Cambios Globales*, 21-23 juin 2000, La Paz.

- Maurice Bourgoïn L., Alanoca L., Chincheros J and Fraizy P. 2000. Contaminación por mercurio en los peces y poblaciones ribereñas en la cuenca del río Beni. *In Seminario BIOCAB*, 1er juin 2000, La Paz.
- Moreira Turcq P.F., Seyler P., Etcheber H. 2000. Carbon in the Amazon Basin: behaviour, distribution and flux. *In: 31st International Geological Congress - General Workshop of Carbon Cycle Changes*. Rio de Janeiro, Brazil, August 2000.
- Perez Suasnavas V.P. 2000. Balance hídrico superficial de la cuenca del Río Napo. Tesis, Universidad Central del Ecuador, Quito, 169 p.

⇒1999

- Aalto R., Dunne T., Guyot J.L. 1999. Geomorphic Controls on Andean Denudation Rates. *In Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins*, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Allard T., Ponthieu M., Filizola N., Guyot J.L., Benedetti M. 1999. Particulate and colloidal matter from the Rio Negro / Solimões mixing zone (Brazil) : insight from crystal chemistry. *In Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins*, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Ávila C.J., Assad E., Verdesio J.J., Eid N.J., Soares W., Freitas M.A. 1999. Geoprocessamento da informação hidrológica, 187-196. *In O Estado das Águas no Brasil - 1999*. Publ. ANEEL-OMM, Brasília.
- Baby P., Guyot J.L., Deniaud Y., Zubieta D., Christophoul F., Rivadeneira M., Jara F. 1999. The High Amazonian Basin: tectonic control and mass balance. *In Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins*, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Benedetti M.; Boulegue J.; Mounier S.; Benaim J.; Filizola N.; Seyler P. 1999. Metal ions transport by colloids in the Amazon Basin *In Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins*, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Bourges J., Carrasco M. 1999. Los regímenes hidrológicos de la cuenca amazónica boliviana. *In Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins*, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Bourrel L., Moreau S. & Philipps L., 1999 : Dinámica de las inundaciones en la cuenca Amazónica boliviana; *In Congreso boliviano de limnología i recursos acuáticos*, Cochabamba, Bolivia, 12-14 de Mayo de 1999.
- Bourrel L., Moreau S., Philipps L. 1999 : Dinámica de las inundaciones en la cuenca Amazónica boliviana. *Revista Boliviana de Ecología y Conservacion Ambiental*; n°6, Diciembre 1999, pp 5-17.
- Bourrel L., Philipps L. & Moreau S., 1999 : Dinámica de las inundaciones en la cuenca Amazónica boliviana con un enfoque conjunto de la hidrología i de la percepción remota; *In Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins*, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Callède J., Guyot J.L., Kosuth P., Guimarães V. 1999. Estimation de la vitesse de déplacement du fond de l'Amazone. *In Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins*, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Cappelaere B. 1999. Prévission des crues de l'Amazone à Manaus. *In Crues de la normale à l'extrême*, SHF, Lyon, Mars 99.
- Cappelaere B., Lubes Niel H., Guyot J. L., Molinier M., Rodrigues M.S., Oliveira E. 1999. Previsão das cheias em Manaus. *In Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins*, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Delaune M. 1999. Minéralogie des sédiments grossiers de l'Amazone Origine et évolution en fonction des apports latéraux. *In Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins*, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Eid N. 1999. Balanço Hídrico Vertical Médio Mensal e Distribuído da Bacia Amazônica. *In Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins*, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Eid N., Campana N. 1999. Estimativa da Vazão Média Mensal em Sub-Bacia do Rio Negro com o Apoio de Sistema de Informações Geográficas. *In Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins*, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.

- Elbaz-Poulichet F., Seyler P., Maurice-Bourgoin L., Guyot J.L., Dupuy C. 1999. Trace element geochemistry in the upper Amazon drainage basin (Bolivia). Chemical Geology, 157 : 319-334.
- Erazo A., Hoorelbecke R. 1999. Balance hídrico superficial de la cuenca del Río Pastaza. Publ. HIBAM, Quito, 46 p.
- Filizola N. 1999. O fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Bacia Amazônica brasileira. Publ. ANEEL, Brasília, 63 p.
- Filizola N., Guimarães V., Guyot J.L. 1999. Medição de Vazão em Grandes Rios com o uso do Perfilador Doppler-Acústico de Corrente. *In* Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Filizola N., Guimarães V., Guyot J.L. 1999. Medição de vazão em grandes rios, 197-211. *In* O Estado das Águas no Brasil - 1999. Publ. ANEEL-OMM, Brasília.
- Filizola N., Guyot J.L., Boaventura G. 1999. Fluxo de sedimentos em suspensão na Amazônia - uma análise a partir da base de dados da ANEEL. *In* Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Gadel F., Serve L., Benedetti M., Blazi J.L. 1999. Caractères biogéochimiques de la matière organique particulaire et colloïdale dans les eaux de l'Amazonie : bassin versant et zone de mélange. *In* Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Gerard M.; Seyler P.; Sondag F.; Boaventura G., Benedetti M. 1999. Rare earth elements in the Amazon basin: Encontro das águas. *In* Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Guyot J.L. 1999. Actual hydrological variability in the Amazon drainage basin, 129. *In* Hydrology and water management in the humid tropics, UNESCO, Panama city.
- Guyot J.L. et al. 1999. Des chercheurs sur le plus grand fleuve de la planète. Sciences au Sud, 1 : 8-9.
- Guyot J.L., Callède J., Cochonneau G., Filizola N., Guimarães V., Kosuth P., Molinier M., Oliveira E., Seyler F., Seyler P. 1999. Caractéristiques hydrologiques du bassin amazonien. *In* Hydrological and Geochemical Process in Large-scale River Basins, Manaus'99 Symposium, Manaus, 16-19 Nov. 1999.
- Guyot J.L., Jouanneau J.M., Wasson J.G. 1999. River bed and suspended sediment granulometry in the Rio Madeira drainage basin (Bolivian Amazonia). Journal of South American Earth Sciences, 12 : 401-410.
- Guyot, J.L.; Filizola, N.; Laraque, A.; Seyler, P. 1999. La variabilité saisonnière des flux sédimentaires dans le bassin de l'amazone. *In*: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Heredia E., Pombosa R. 1999. Influencia del ENSO sobre los caudales mensuales de las grandes cuencas hidrográficas del Ecuador. *In*: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Hoorelbecke R., Erazo A. 1999. Anuario hidrológico de la cuenca del Río Pastaza. Publ. HIBAM, Quito, 428 p.
- Hoorelbecke R., Erazo A. 1999. Parámetros meteorológicos de la cuenca del Río Pastaza. Publ. HIBAM, Quito, 340 p.
- Hoorelbecke R., Perez V. 1999. Anuario hidrológico de la cuenca del Río Napo. Publ. HIBAM, Quito, 490 p.
- Hoorelbecke R., Perez V. 1999. Datos meteorológicos de la cuenca del Río Napo. Publ. HIBAM, Quito, 193 p.
- Hoorelbecke R., Pombosa R., Roura J. 1999. Anuario hidrológico de la cuenca del Río Santiago. Publ. HIBAM, Quito, 658 p.
- Hoorelbecke R., Pombosa R., Roura J. 1999. Balance hídrico superficial de la cuenca del Río Santiago. Publ. HIBAM, Quito, 35 p.
- Hoorelbecke R., Pombosa R., Roura J. 1999. Parámetros meteorológicos de la cuenca del Río Santiago. Publ. HIBAM, Quito, 234 p.

- Ibiapina A.V., Fernandes D., Carmo de Carvalho D., Oliveira E., Machado da Silva M.C., Guimarães V. 1999. Evolução da Hidrometria no Brasil, 121-137. *In* O Estado das Águas no Brasil - 1999. Publ. ANEEL-OMM, Brasília.
- Kosuth P., Blitzkow D., Campos de Oliveira I., Fernandes Bueno R., Correa e Castro C.A., Callède J. 1999. Altimetric reference for Amazonas area – first experiments. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Kosuth P.; Callède J. Laraque A.; Filizola N.; Guyot J.L.; Seyler P.; Fritsch J. M. 1999. Influence de la marée océanique sur le cours aval de l'Amazone. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Laraque A., Guyot, J.L., Cochonneau, G., 1999. La rencontre des eaux des rivières Solimões et Negro : modèle en trois dimensions (poster). *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Laraque A.; Guyot, J.L.; Seyler, P.; Filizola, N. 1999. Dynamique hydrologique et géochimique de la rencontre des rios Solimões et Negro dans le bassin de l'amazone. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Magalhães A. de Figueiredo, D., Laraque, A., 1999. Balbina, 10 anos depois (Poster). *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Maurice-Bourgoin L., Quemerais, B.; Guyot, J.L.; Laraque, A. Seyler, P. 1999. Transport and behaviour of total mercury in the Amazon River at the confluence of black and white waters. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Maurice-Bourgoin L., Quintanilla J., Quiroga I. 1999. Síntesis 2 de los datos del Programa HiBAm-Bolivia, Hidrogeoquímica de la cuenca amazónica Boliviana. Publ. IRD/UMSA-IIQ, La Paz.
- Maurice-Bourgoin L., Quiroga I., Guyot J.L., Malm O. 1999. Mercury pollution in the Upper Beni river drainage basin, Bolivia. *Ambio*, 28(4): 302-306.
- Maurice-Bourgoin L., Quiroga I., Malm O., and Chincheros J., 1999. Contaminación por mercurio en agua, peces y cabellos humanos debido a la minería aurífera en la cuenca Amazónica Boliviana. *Revista Boliviana de Ecología y de Conservación Ambiental* (Fund. Patiño Ed.), No 6, pp. 239-245.
- Maurice-Bourgoin L., Quiroga I., Malm O., Courau P. 1999. Total mercury distribution in the Bolivian tributaries of the Madeira River. Importance of the biomagnification process in the aquatic food-chain. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Maurice-Bourgoin L., Quiroga I., Malm O., Guyot J.L. 1999. Mercury pollution due to gold-mining in the Amazon Bolivian basin. *In 5th International Conference on Hg as a global pollutant*, May, 23-28, 1999, Rio de Janeiro, Brasil.
- Maurice-Bourgoin L., Seyler P., Elbaz-Poulichet F. 1999. Trace elements geochemistry in the Andean sub-basins of the Madeira river : role of the weathering processes in the freshwaters characterisation. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Molinier M., Guyot J.L., Guimarães V.S., Oliveira E. 1999. La variabilité hydrologique du bassin amazonien et la circulation atmosphérique océanique. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Moreira-Turcq, P.; Seyler, P.; Guyot, J.L.; Etcheber, H. 1999. Characterization of Suspended Particulates and Dissolved Adsorbed Organic Matter in Amazon River. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Mounier S., Benedetti M., Benaim J.Y., Boulègue J. 1999. Dissolved, colloidal and particulate organic carbon transport in the great Amazonian rivers: mixing and characterisation. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.

- Muller F., Seyler F., Guyot J.L. 1999. Utilisation d'imagerie radar (ROS) JERS-1 pour l'obtention de réseaux de drainage. Exemple du Rio Negro (Amazonie). *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Nguyen-Thanh A.C. and Maurice-Bourgoin L., 1999. Bolivie : La fièvre du mercure. *L'Autre Voyage*, no 8, p.79.
- Olivry J.C. 1999. Evaluation de l'écoulement inter-annuel des rivières sous forêt intertropicale humide à partir des précipitations. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Patel N., Mounier S., Guyot J.L., Benamou C., Benaim J.Y. 1999. Behaviour of a little Solimões's tributary: the Purus. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Patel N., Mounier S., Guyot J.L., Benamou C., Benaim J.Y. 1999. Organic carbon yields and molecular size distribution, along the Purus and Amazonas rivers (Brazil). *The Science of the Total Environment*, 229(1-2): 53-64.
- Pombosa R., Heredia E., Hoorelbecke R., Perez V., Roura J., Erazo A. 1999. Balance hídrico superficial de las cuencas de los ríos Napo, Pastaza y Santiago. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Quintanilla J., Maurice Bourgoin L., Guyot J.L. 1999. Evolución espacio temporal de la hidrogeoquímica de la cuenca amazónica de Bolivia. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Rodrigues M., Guimarães V., Oliveira E., Silva J.J., Callède J., Oliveira A.M. 1999. Aquisição automática de dados em hidrologia, 213-222. *In O Estado das Águas no Brasil - 1999*. Publ. ANEEL-OMM, Brasília.
- Ronchail J. 1999. Rainfall variability in the Bolivian lowlands, ENSO and low-level V-wind. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Ronchail J., Gioda A. 1999. San Calixto de La Paz: las lluvias y las fases de la Oscilación Austral durante cerca de un siglo. *In Seminario El Fenómeno El Niño en Bolivia*, 3-5 Junio de 1998, La Paz, OMM-SEMAMHI-IRD : 73-86.
- Seyler F., Muller F., Cochonneau G., Guyot J. L. 1999. Délimitation de bassins versants à partir d'un modèle numérique de terrain. Comparaison de différentes méthodes pour le bassin du Rio Negro (Amazonie). *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Seyler P. 1999. L'amazone, un laboratoire naturel idéal. *Sciences au Sud*, No 1.
- Seyler P., Boaventura G. 1999. How significant is the pollution of the Amazon Basin by Trace elements? *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Seyler P., Boaventura G.; Sondag F.; Pineli Alves V. 1999. Distribution and partition of trace elements in the Amazon Basin. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Seyler P., Pineli Alves V., Boaventura G.R., Sondag F. 1999. Rare Earth Elements in the Amazon Mainstream, *In: Geochemistry in Tropical countries*, Oct. 99, Novo Friburgo, Bresil
- Soares L., Jouanneau J.M., Boaventura G., Guyot J.L., Walling D. 1999. Variabilidade das taxas de sedimentação na várzea de Óbidos. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Tao F., Aucour A.M., Sheppard S., Benedetti M., Guyot J.L. 1999. Mixing at the Rio Negro/Solimoes confluence: Isotopic constraints and major element redistribution. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.
- Vieira da Silva R., Goulart Pecly J.O. 1999. Distribuição vertical de velocidades e concentrações de sedimentos no rio Solimões. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.

Vieira da Silva R., Moraes Novo E.M.L., Goulart Peclly J.O. 1999. Potencialidades do uso de satélites para o monitoramento da concentração de sedimentos no rio Amazonas. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.

Wasson J.G., Barrère B., Guyot J.L., Gourdin F., Binet D. 1999. Hydro-écorégions et facteurs de contrôle physiques et chimiques des hydrosystèmes dans le bassin amazonien bolivien. *In: Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Nov., 15-19, 1999, Manaus, Brésil.

⇒1998

Aucour A.M., Sheppard S., Guyot J.L. 1998. Sources of organic carbon in the Rio Purus and Amazon River suspended matter and sediments : ¹³C tracing. *Mineralogical Magazine*, 62A : 83.

Beal C. 1998. Prévion des crues de l'Amazone à Manaus. Mémoire de DEA, Univ. Montpellier II, 62 p.

Callède J., Guyot J.L., Guimarães V., Oliveira E., Filizola N. 1998. Détermination de la hauteur d'eau de la crue de 1953 de l'Amazone à Óbidos et retour sur l'historique de la station. Publ. HiBAm, Brasília, 24 p.

Elbaz-Poulichet F., Seyler P., Maurice-Bourgoin L., Guyot J.L., Dupuy C. 1998. Trace element geochemistry in the upper Amazon drainage basin (Bolivia). *Mineralogical Magazine*, 62A : 423.

Guyot J.L., Callède J., Molinier M., Guimarães V., Oliveira E. 1998. La variabilité hydrologique actuelle dans le bassin de l'Amazone. *Bulletin de l'Institut Français des Etudes Andines*, 27(3): 779-788.

Guyot J.L., Callède J., Seyler P., Rondon J.B., da Silva J.J., Rios M., Rodrigues M.S., Filizola N. 1998. Oitava campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Solimões e no rio Amazonas, Abril - Junho de 1997. Publ. HiBAm, Brasília, 93 p.

Guyot J.L., Filizola N., Guimarães V. 1998. Amazon suspended sediment yield measurements using an Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP): First results, 109-115. *In Hydrology in the Humid Tropic Environment*, Kingston, November 1996, IAHS Publ. 253.

Guyot J.L., Quintanilla J., Martinez J., Calle H. 1998. Regional characteristics of the hydrochemistry in the humid tropics of Bolivian Amazonia, 447-457. *In Hydrology in the Humid Tropic Environment*, Kingston, November 1996, IAHS Publ. no 253.

Laraque A., Guyot J.L., Seyler P., Filizola N. 1998. Nona campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos no Encontro das Águas, Setembro de 1997. Publ. HiBAm, Brasília, 52 p.

Laraque A., Kosuth P., Filizola N., Seyler P., Guimarães V., Guyot J.L. 1998. 12^a campanha de medições de vazão e amostragem de água na bacia do rio Negro e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 76 p.

Laraque A., Oliveira E., Guyot J.L., Filizola N., Seyler P., Guimarães V. 1998. 11^a campanha de medições de vazão e amostragem de água nas bacias dos rios Madeira, Branco e no rio Solimões-Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 81 p.

Laraque A., Rios M. 1998. Décima campanha de amostragem de água e sedimentos nas bacias dos rios Tocantins, Xingu e Tapajós, Outubro de 1997. Publ. HiBAm, Brasília, 25 p.

Moraes J.F.L., Seyler F., Cerri C.C., Volkoff B. 1998. Land cover mapping and carbon pools estimates in Rondônia, Brazil. *International Journal of Remote Sensing*, 19(5) : 921-934.

Mounier S., Benaim J.Y., Boulègue J., Benedetti M. 1998. Three dimensionnal fluorescence characterisation of fractionated riverine organic matter, *In American Chemical Society*, Boston, 08/98.

Pineli Alves V. 1998. Caracterização geoquímica de águas e sedimentos da bacia amazônica na região entre Manaus e Santarém. Dissertação de Mestrado 125, Univ. Brasília, 64 p.

Ronchail J. 1998. Variabilité pluviométrique en Bolivie lors des phases extrêmes de l'Oscillation Australe du Pacifique (1950-1993). *Bull. Inst. Fr. Etudes Andines*, 27, 687-698.

Ronchail J., Rome-Gaspaldy S. 1998. La pluviométrie au Pérou pendant les phases ENSO et LNSO. *Bull. Inst. Fr. Etudes Andines*, 27, 675-685.

Seyler F. 1998. Spatialisation et caractérisation des sols sous les forêts tropicales par télédétection (infrarouge et radar). Problèmes de changements d'échelle. *Séminaire régional de Télédétection « Approche Spatiale*

des milieux amazoniens : Méthodes et outils de Télédétection spatiale NOAA, radar, vidéographie », Cayenne (Guyane Française), 21-27 Septembre 1998.

- Seyler F., Bernoux M., Cerri C.C. 1998. Landsat TM image texture and moisture variations of the soil surface under rain forest of Rondônia (Brazil). International Journal of Remote Sensing, 19(2) : 1299-1317.
- Seyler P., Guyot J.L., Elbaz-Poulichet F., Filizola N., Boaventura G. 1998. Hydrological control on the temporal variability of trace element concentration in the Amazon river. In Chemical and Physical Weathering, Goldschmidt Conference, Toulouse, Septembre 1998.
- Seyler P., Guyot J.L., Maurice-Bourgoin L., Sondag F., Elbaz-Poulichet F., Etcheber H., Quintanilla J. 1998. Origin of trace elements in the Bolivian Amazonian drainage basin, 47-58. In: Hydrology in the Humid Tropic Environment, IAHS Publications no 253.
- Wasson J.G., Marin R., Guyot J.L., Maridet L. 1998. Hydro-morphological variability and benthic community structure in five high altitude Andean streams (Bolivia). Verh. Internat. Verein. Limnol., 26(3) : 1169-1173.

⇒1997

- Aucour A.M., Sheppard. 1997. Origem do carbono orgânico nas suspensões e nos sedimentos do rio Purus e do rio Amazonas. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- Ávila C., Seyler F. 1997. Caracterização biogeográfica das bacias do DNAEE. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- Ávila C., Silveira C.A. 1997. Perspectivas de uso de ferramentas de geoprocessamento na gestão de recursos hídricos no DNAEE. In XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Vitória, Nov. de 1997.
- Benaim J.Y., Mounier S. 1997. Metal transport by organic colloidal carbon in the Amazon basin. In Croatica Chemica Acta, 71(2) : 405-419.
- Benedetti M., Mounier S. 1997. Transporte de elementos metálicos ligados aos colóides. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- Benedetti M., Mounier S., Benaim J.Y. 1997. Metal transport speciation in the organic colloidal pool. In Colloidal Science, Los Angeles, August 1997.
- Benedetti M., Mounier S., Benaim J.Y., Boulègue J. 1997. Metal ions complexation in the Amazon basin, In Colloque du Groupe Français de l'International Humic Substances Society, Dijon.
- Bourrel L., & Moreau S., 1997 : Dinámica de las zonas húmedas en la cuenca Amazónica boliviana, In VIII Simposio Latinoamericano de Percepción Remota, Mérida, Venezuela, 2-7 de Nov. de 1997.
- Callède J., Coimbra R., et al. 1997. A influência da maré na hidrologia da bacia amazônica. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- Callède J., Guimarães V. et al. 1997. Características hidrológicas da estação fluviométrica de Óbidos. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- Callède J., Guyot J.L., Molinier M., Guimarães V., Oliveira E., Filizola N. 1997. La variabilité des débits de l'Amazone à Óbidos (Amazonas, Brésil), 163-172. In Sustainability of Water Resources under increasing uncertainty, IAHS, Rabat, April-May 1997.
- Cappelaere B., Paturel J.E., Servat E., Guyot J.L. 1997. Prévision des crues de grands fleuves tropicaux : exemples de l'Amazone (Brésil) et du Chari (Tchad). In Flow forecasting under conditions of limited data, IAHS, Rabat, April-May 1997.
- Cappelaere B., Rodrigues M. 1997. CHEIAMAZ : um modelo de previsão de cheias para Manaus. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- De Brem P. (Maurice-Bourgoin L.). 1997. Bolivie, les risques du mercure. Eurêka, 20 : 40-45.
- Delaune M. 1997. As associações de minerais pesados nos sedimentos dos rios Solimões e Madeira. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.

- Filizola N. 1997. Balanço dos fluxos de sedimentos na bacia amazônica. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- Filizola N. 1997. O fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da bacia amazônica brasileira. Dissertação de Mestrado 122, Univ. Brasília, 86 p.
- Filizola N., Guyot J.L. et al. 1997. Regime anual do fluxo de sedimentos na bacia amazônica. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- Filizola N., Guyot J.L., Quintanilla J., Cortez J. 1997. Sólidos dissolvidos e produção de sedimentos na bacia do rio Madeira, dos Andes bolivianos até ao rio Amazonas, 121-129. In XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Anais 3, ABRH, Vitória, Nov. de 1997.
- Gadel F., Serve L. 1997. A matéria orgânica nas suspensões e nos sedimentos do rio Amazonas e seus afluentes : origem e condições ambientais. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- Gadel F., Serve L., Lopez D., Blazi J.L. 1997. Biogéochimie de la matière organique dans les suspensions et les dépôts de l'Amazonie et de ses affluents. In Colloque du Groupe Français de l'International Humic Substances Society, Dijon.
- Guimarães V., Filizola N., Rios M., Nonato R., Silva E. 1997. III Curso Internacional sobre técnicas de medição de descarga líquida em grandes rios, Manaus / Manacapuru, Agosto de 1996. Publ. DNAEE, Brasília, 8 p.
- Guimarães V., Guyot J.L. et al. 1997. Os regimes hidrológicos da bacia amazônica. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- Guimarães V., Guyot J.L., Filizola N., Oliveira E. 1997. O uso do ADCP (correntômetro de perfilagem acústico por efeito Doppler) para medição de vazão e estimativa do fluxo de sedimentos nos grandes rios da bacia amazônica, 545-552. In XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Anais 1, ABRH, Vitória, Nov. de 1997.
- Guyot J.L., Callède J., Molinier M., Guimarães V., Oliveira E. 1997. La variabilité des débits des principaux fleuves du bassin amazonien, 286-293. In Climatic and hydrological effects of the El Niño Southern Oscillation (ENSO) events at the regional and local scales, Quito, Nov. 1997.
- Guyot J.L., Filizola N. 1997. Sétima campanha de amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Branco. Publ. HiBAm, Brasília, 5 p.
- Guyot J.L., Filizola N. et al. 1997. Distribuição da granulometria das matérias em suspensão e dos sedimentos na bacia do rio Madeira. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- Guyot J.L., Filizola N., Guimarães V. 1997. Sexta campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Purus e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 46 p.
- Guyot J.L., Guimarães V., Filizola N. 1997. O uso do ADCP para medições de vazão e estimativa dos fluxos de sedimentos. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- Guyot J.L., Jouanneau J.M., Soares L. 1997. Mineralogia das argilas das matérias em suspensão dos rios Madeira e Amazonas. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.
- Guyot J.L., Melo Filho L., Auler A. 1997. Régime hydrologique et flux de matières dissoutes du karst de São Domingos, Goiás, Brésil, 271-274. In 6^{ème} Colloque d'hydrogéologie en pays calcaire et en milieu fissuré, La Chaux de Fond, Août 1997.
- Guyot J.L., Molinier M., Callède J., Maurice-Bourgoin L., Oliveira E., Guimarães V., Cortez J. 1997. Hydrologie du bassin amazonien. ORSTOM Actualités, 53 : 10-25.
- Maurice-Bourgoin L., Courau P., Quintanilla J. 1997. Análisis del mercurio por espectrometria de fluorescencia atômica en los principales ríos de la cuenca amazônica boliviana. Revista Boliviana de Química, 17(1) : 42-51.
- Maurice-Bourgoin L., Filizola N., et al. 1997. Distribuição das concentrações em mercúrio nas águas dos rios Madeira e Amazonas. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.

- Maurice-Bourgoin L., Filizola N., Guyot J.L., Seyler P., Boaventura G., Courou P., Quintanilla J. 1997. Distribuição de teores de mercúrio nas águas superficiais da alta bacia do rio Madeira até o rio Amazonas, 113-120. *In XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Anais 3, ABRH, Vitória, Nov. de 1997.
- Maurice-Bourgoin L., Guyot J.L., Seyler P., Courau P., Filizola N., Quintanilla J. 1997. Répartition des teneurs en mercure dans les eaux de surface du bassin du Madeira, des Andes à l'Amazone, 85-92. *In Freshwater contamination*, IAHS Publ. 243, Webb (Ed.), Rabat, April-May 1997.
- Molinier M., Guimarães V. et al. 1997. A regionalização das vazões na bacia amazônica. *In Seminário HiBAm*, Brasília, Outubro de 1997.
- Molinier M., Guyot J.L., Callède J., Guimarães V., Oliveira E., Filizola N. 1997. Hydrologie du bassin amazonien, 24-41. *In Environnement et développement en Amazonie brésilienne*, Théry H. (ed.), Publ. Belin, Paris.
- Moreau S., Bourrel L., 1997. Hydrogeodynamics of the wetlands in the Bolivian Amazon Basin. *In International Symposium " GER'97 : Geomatics in the RADARSAT Era*, Ottawa, Canada, May 24-30, 1997.
- Mounier S., BenAim J.Y. 1997. Distribuição e fluxo de carbono orgânico no rio Amazonas. *In Seminário HiBAm*, Brasília, Outubro de 1997.
- Oliveira E., Dardenne M., Guyot J.L. 1997. HiBAm, hidrologia da bacia amazônica, projeto conjunto de pesquisa CNPq-ORSTOM\DNAEE\UnB, 1997-1999. Publ. HiBAm, Brasília, 40 p.
- Pastorino V.C. 1997. Propriété et évolution de la matière organique d'un affluent de l'Amazone, le Rio Negro. Mémoire de DEA, Université de Toulon.
- Pineli Alves V., Boaventura G., et al. 1997. Balanço geoquímico da região Manaus - Santarém *In Seminário HiBAm*, Brasília, Outubro de 1997.
- Quilici L. 1997. Photochimie des eaux de l'Amazone. Mémoire de DEA, Université de Toulon.
- Quintanilla J. 1997. Geoquímica das águas da bacia amazônica da Bolívia. *In Seminário HiBAm*, Brasília, Outubro de 1997.
- Quiroga I., Maurice-Bourgoin L. 1997. Contaminación ambiental por mercurio de los rios Chairo y Huarinilla del Parque Nacional de Cotapata, 193-204. *In II Seminario técnico del oro y la plata*, Alvarez y Viraca (eds), UMSA, La Paz.
- Quiroga I., Maurice-Bourgoin L., Malm O. 1997. Contaminación por mercurio de los rios Chairo y Huarinilla en el parque nacional y área natural de manejo integrado Cotapata, Departamento de La Paz. *Revista Boliviana de Química*, 17(1) : 68-80.
- Riou R., Seyler F. 1997. Texture analysis of tropical rain forest infrared satellite images. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 63(5) : 515-521.
- Rodrigues M., Callède J. 1997 et al.. A rede de teletransmissão via satélite na bacia amazônica. *In Seminário HiBAm*, Brasília, Outubro de 1997.
- Rodrigues M., Callède J., Guimarães V., Oliveira E. 1997. Rede telemétrica via satélite do DNAEE. *In XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, ABRH, Vitória, Nov. de 1997.
- Ronchail J. 1997. Interdecadal variability of rainfall in Bolivia and sea-surface temperatures: *In Fifth International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography*, april, 7-12, 1997, Pretoria, South Africa, 6. Published by the American Meteorological Society, Boston, Mass.
- Roubeuf V. 1997. Extraction en phase solide et caractérisation des fractions colloïdales de la matière organique des fleuves. Mémoire de DEA, Université de Toulon.
- Seyler F., Ávila C. 1997. Regionalização dos resultados do programa HiBAm. *In Seminário HiBAm*, Brasília, Outubro de 1997.
- Seyler P., Filizola N., et al. 1997. Distribuição dos elementos traços nas águas da bacia amazônica. *In Seminário HiBAm*, Brasília, Outubro de 1997.

Sondag F., Seyler P. 1997. Geoquímica das terras raras na fração dissolvida das águas da bacia amazônica. In Seminário HiBAm, Brasília, Outubro de 1997.

6.3. Referências antigas do Projeto HiBAm

⇒1996

- Bourrel L. & Moreau S., 1996 : Metodología de mapeo de inundaciones en la cuenca Amazónica boliviana utilizando datos SAR de RADARSAT y ERS ; Segundo Congreso Nacional SELPER-BOLIVIA “ Aplicaciones de Teledetección y SIG al estudio de Recursos Naturales para el Desarrollo económico y sostenible en Bolivia ”, La Paz, Bolivia, 20 - 22 de Noviembre de 1996.
- Bourrel L. & Moreau S., 1996 : Proyecto de mapeo de inundaciones en la cuenca Amazónica boliviana utilizando datos SAR de RADARSAT y ERS ; Seminario de las Naciones Amazónicas, Saõ José dos Campos, INPE - CCRS, Brasil, 24-28 Jun. de 1996.
- Bourrel L. & Moreau S., 1996 : Proyecto de mapeo de inundaciones en la cuenca Amazónica boliviana utilizando datos SAR de ERS y ópticas de LANDSAT TM ; taller de Los programas satelitales Europeos para el medio ambiente y el Desarrollo sostenible, ESA-SPOT Image, La Paz, Bolivia, 19 de Nov. de 1996.
- Braucher R., Mounier S., Benaim J.Y. 1996. Propriétés physico-chimiques des eaux du bassin du Rio Negro (poster). In Réunion Scientifique du Programme Environnement Géosphère Intertropicale PEGI, Paris, Janvier 1996.
- Callède J., Gauthier M. 1996. La télétransmission par satellites en hydrométrie : historique des études menées par l'ORSTOM. In L'hydrologie tropicale : géoscience et outil pour le développement, 25-40. Paris, Mai 1995. IAHS Publ. 238.
- Callède J., Guyot J.L., Guimarães V., Oliveira E., Rios M., Filizola N. 1996. Les débits de l'Amazone à Óbidos. Publ. HiBAm, Brasília, 21 p.
- Callède J., Oliveira O., Guimarães V.S., Rodrigues M. 1996. Use of satellite communication of hydrometric data for the whole of Brazil. Hydrological Sciences Journal, 41(6) : 903-913.
- Cappelaere B., Lubès H., Guyot J.L., Berkoff C., Thépaut H., Molinier M., Oliveira E. 1996. Prévision des crues de l'Amazone, 355-366. In L'hydrologie tropicale : géoscience et outil pour le développement, Paris, Mai 1995. IAHS Publ. 238.
- Filizola N., Guyot J.L. 1996. Medição do fluxo de sedimentos com correntômetro por efeito Doppler (ADCP) na bacia amazônica, 149-157. In II Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, ABRH, Rio de Janeiro, Set. de 1996.
- Filizola N., Rios M. 1996. A rede sedimentométrica do DNAEE, 11-17. In II Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, ABRH, Rio de Janeiro, Set. de 1996.
- Gadel F., Serve L. 1996. Premiers résultats sur la biogéochimie de la matière organique dans les suspensions des affluents amont de l'Amazone, 16-17. In Réunion du Programme Environnement Géosphère Intertropicale PEGI, Paris.
- Guimarães V. 1996. Rede básica hidrometeorológica nacional. Publ. DNAEE, Brasília, 22 p.
- Guyot J.L., Filizola N., Guimarães V. 1996. Quarta campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Solimões e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 61 p.
- Guyot J.L., Filizola N., Guimarães V. 1996. Quinta campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Negro e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 58 p.
- Guyot J.L., Filizola N., Quintanilla J., Cortez J. 1996. Dissolved solids and suspended sediment yields in the Rio Madeira basin, from the Bolivian Andes to the Amazon, 55-63. In Erosion and Sediment yield : Global and Regional Perspectives, Exeter, July 1996. IAHS Publ. 236.

- Guyot J.L., Molinier M., Oliveira E., Filizola N., Cortez J. 1996. Hydrologie et flux de matières dans le bassin amazonien, 14-15. In Réunion Scientifique du Programme Environnement Géosphère Intertropicale PEGI, Paris, Janvier 1996.
- Maurice-Bourgoin L. 1996. Balance hídrico de las cuencas bolivianas. Publ. LIDEMA, La Paz, 42 : 6-8.
- Maurice-Bourgoin L. 1996. Evaluation de l'impact du forage Yariapo sur la qualité géochimique des eaux, bassin du Rio Béni à Rurrenabaque. Publ. GIE-ORSTOM-TOTAL, La Paz.
- Maurice-Bourgoin L., Quintanilla J., Martinez J. 1996. Síntesis de los datos del Programa HIGEOBAB, 1994-1996. Publ. ORSTOM/UMSA-IIQ, La Paz.
- Molinier M., Guyot J.L., Callède J., Oliveira E., Guimarães V., Filizola N. 1996. Um exemplo de pesquisa franco-brasileira : a hidrologia da bacia amazônica. França-Flash Meio Ambiente, 6 : 3.
- Molinier M., Guyot J.L., Oliveira E., Guimarães V. 1996. Les régimes hydrologiques de l'Amazonie et de ses affluents, 209-222. In L'hydrologie tropicale : géoscience et outil pour le développement, Paris, Mai 1995. IAHS Publ. 238.
- Mounier S., Benaim J.Y. 1996. Propriété de la matière organique dans les grands fleuves du bassin amazonien, 18-19. In Réunion Scientifique du Programme Environnement Géosphère Intertropicale PEGI, Paris, Janvier 1996.
- Mounier S., Benaim J.Y. 1996. Metal transport by organic colloidal carbon in the Amazon basin: comparison of electrochemical and UV-fluorescence approaches. In Colloidal Processes in the Environment, Paris, 09/96.
- Mounier S., Braucher R., Bottzeck O., Lepoupon C., Benaim J.Y. 1996. Fluorescence et matière organique dans les fleuves du bassin amazonien (poster). In Réunion Scientifique du Programme Environnement Géosphère Intertropicale PEGI, Paris, Janvier 1996.
- Mounier S., Braucher R., Lepoupon C., Bottzeck O., Benaim J.Y. 1996. Organic matter fluorescence in the Amazon basin. In 3MP, Turin, 05/96.
- Ronchail J. 1996. Variabilité pluridécennale des précipitations en Bolivie. Essai de mise en relation avec les températures de surface océaniques de l'Atlantique extra-tropical. Publ. Assoc. Intern. Clim., 9, 504-511.
- Ronchail J., Rome-Gaspaldy S. 1996. Fluctuations de la production et du rendement des céréales au Pérou et Oscillation Australe du Pacifique. Publ. Assoc. Intern. Clim., 9, 496-503.

⇒1995

- Braucher R. 1995. Complexation de la matière organique dissoute : prélèvement et étude par fluorescence UV-Visible d'une eau naturelle (Rio Tapajós, Brésil). Mémoire de DEA, Univ. Aix-Marseille, 36 p. et annexes, 38 p.
- Callède J., Oliveira E., Guimarães V., Rodrigues M. 1995. Utilisation de la télétransmission par satellite des données hydrométriques sur l'ensemble du Brésil. Publ. HiBAm, Brasília, 14 p.
- Callède J., Rodrigues M. 1995. Les programmes de traitement des messages reçus aux stations de réception directe ARGOS du DNAEE à Brasília (Brésil). Publ. HiBAm, Brasília, 49 p.
- Cappelaere B., Rodrigues M., Guyot J.L., Fritsch J.M. 1995. Modélisation des crues amazoniennes pour la prévision des niveaux à Manaus. In Journées Franco-Roumaines, Montpellier, Septembre 1995.
- Filizola N. 1995. Conceitos básicos para a classificação de cursos d'água. A Água em Revista, 3(5) : 11-16.
- Filizola N., Guyot J.L. 1995. DNAEE promove segunda campanha de medição de descarga. Aqualuz, 1(5) : 7.
- Guimarães V., Cudo K.J., Callède J. 1995. Os avanços da gestão da rede hidrométrica Brasileira através da telemetria por satélite. A Água em Revista, 3(4) : 21-25. CPRM, Rio de Janeiro.
- Guyot J.L., Callède J., Guimarães V., Filizola N., Santos J.B., Longuinhas R. 1995. Segunda campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos nos rios Negro e Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 57 p.

- Guyot J.L., Conceição S., Guimarães V., dos Santos J.B., Longuinhos R. 1995. Medição de vazão com ADCP - Primeiros resultados na bacia Amazônica. A Água em Revista, 3(4) : 26-30. CPRM, Rio de Janeiro.
- Guyot J.L., Filizola N., Guimarães V., Fernandes U., Longuinhos R., Rios M., Silva G. 1995. Terceira campanha de medições de vazão e amostragem de água e sedimentos na bacia do rio Madeira e no rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 63 p.
- Guyot J.L., Quintanilla J., Cortes J., Filizola N. 1995. Les flux de matières dissoutes et particulaires des Andes de Bolivie vers le Rio Madeira en Amazonie brésilienne, 39-49. *In* Aguas, Glaciares y Cambios Climáticos en los Andes Tropicales, La Paz, Junio 1995.
- Guyot J.L., Quintanilla J., Cortes J., Filizola N. 1995. Les flux de matières dissoutes et particulaires des Andes de Bolivie vers le Rio Madeira en Amazonie brésilienne. Bulletin de l'Institut Français des Etudes Andines, 24(3) : 415-423.
- Guyot J.L., Rodrigues M., Rios M., Longuinhos R. 1995. Campanha de medições de vazão no Rio Paraná em Itaipu Binacional. Publ. HiBAm, Brasília, 9 p.
- Molinier M. 1995. Régionalisation des débits du bassin amazonien. *In* Régionalisation en hydrologie, Le Barbe L., Servat E. (eds), ORSTOM, Montpellier, Sept. 92.
- Molinier M., Guyot J.L., Bourges J., Hoorelbecke R., Cortes J., Guimarães V. 1995. Le régime hydrologique du Rio Madeira des Andes boliviennes à l'Amazonie brésilienne, 261-262. *In* Aguas, Glaciares y Cambios Climáticos en los Andes Tropicales, La Paz, Junio 1995.
- Molinier M., Guyot J.L., Oliveira E., Guimarães V., Chaves A. 1995. Hydrologie du bassin de l'Amazone, 335-344. *In* Grands Bassins Fluviaux Périatlantiques, PEGI, Paris, Nov. 1993.
- Mounier S., Braucher R. 1995. Compte rendu de la mission du mois de mars 1995, prélèvements, bassin du Rio Negro et Amazone de Manaus à Santarém. Publ. PEGI-GBF, Univ. Toulon, 22 p.
- Oliveira E., Guimarães V., Molinier M., Guyot J.L. 1995. Pesquisa aplicada ao gerenciamento de recursos hídricos na região amazônica, 2-19. *In* Primeiro Seminário de avaliação e perspectivas da Cooperação CNPq/ORSTOM, Brasília, Maio de 1995.
- Olivry J.C., Bricquet J.P., Laraque A., Guyot J.L., Bourges J., Roche M.A. 1995. Flux liquides, dissous, et particulaires de deux grands bassins intertropicaux : le Congo à Brazzaville et le Rio Madeira à Villabella, 345-355. *In* Grands Bassins Fluviaux Périatlantiques, PEGI, Paris, Nov. 1993.
- ⇒1994
- Callède J. 1994. Coletor de amostra d'água. Publ. HiBAm, Brasília, 16 p.
- DNAEE-ORSTOM. 1994. Mapa de disponibilidade hídrica da Bacia Amazônica do Brasil. Publ. DNAEE-CGRH Brasília.
- Filizola N. 1994. Sedimentometria e qualidade das águas. Publ. DNAEE, Brasília, 16 p.
- Filizola N., Guyot J.L. 1994. DNAEE intensifica ação na bacia do Rio Amazonas. AquaLuz, 1(3) : 3.
- Filizola N., Guyot J.L. 1994. The DNAEE sedimentometric network, Amazon region, Brazil, 26-31. *In* Sediment quality monitoring and assessment, GEMS, Buenos Aires, June 1994.
- Guimarães V. 1994. teletransmissão de dados hidrometeorológicos por satélites. Contato, 29(6) : 14-15.
- Guimarães V., Guyot J.L., Conceição S.C. 1994. Medição de descarga líquida em grandes rios. Rio Amazonas em Óbidos. Relatório Técnico da maior medição de descarga líquida realizada no mundo (279 000 m³/s). Publ. DNAEE-CGRH, Brasília, 49 p.
- Guyot J.L., Guimarães V., Santos J.B., Longuinhos R., Conceição S. da. 1994. Primeira campanha de medições de vazão com ADCP no Rio Amazonas. Publ. HiBAm, Brasília, 29 p.
- Guyot J.L., Molinier M., Oliveira E., Cudo K.J., Guimarães V. 1994. Nouveautés sur les débits monstrueux de l'Amazone. Revue de Géographie Alpine, 12 : 77-83.

- Guyot J.L., Wasson J.G. 1994. Regional pattern of riverine Dissolved Organic Carbon in the Bolivian Amazonian drainage basin. Limnology and Oceanography, 39(2) : 452-458.
- Molinier M. 1994. Hidrologia da bacia do Rio Amazonas. Contacto 29(6) : 8-11. CENDOTEC, São Paulo.
- Molinier M. 1994. Os regimes hidrológicos da Amazônia e o impacto antrópico, 26-28. Contacto, Numero Especial, CENDOTEC, São Paulo.
- Molinier M. 1994. Record mondial de mesure de débit d'un fleuve. LISTORSTOM, 9 : 2.
- Molinier M., Bourges J., Guyot J.L. 1994. Hydrologie du bassin de l'Amazone / Hidrologia da Bacia do Rio Amazonas. Poster pour l'exposition itinérante en Amérique du Sud du Cinquantenaire de l'ORSTOM.
- Molinier M., Guyot J.L. 1994. Des hydrologues de l'ORSTOM sur l'Amazone... LISTORSTOM, 7 : 5.
- Molinier M., Guyot J.L., Oliveira, Guimarães V., Chaves A. 1994. Hidrologia da Bacia do Rio Amazonas. Água em Revista, 2(3) : 31-36. CPRM, Rio de Janeiro.
- Mounier S., Benaim J.Y., Guyot J.L. 1994. Variations des caractéristiques de la matière organique au cours de son transport dans les rivières, conséquences sur les flux de métaux transportés, 12-13. In Réunion Scientifique du Programme Environnement Géosphère Intertropicale PEGI, Paris, Décembre 1994.
- Oliveira, Guimarães V., Callède J., Rodrigues M.S., Perreira S.P. 1994. Rede de teletransmissão via satélite para coleta de dados hidrometeorológicos na Amazônia legal. Publ. DNAEE-CGRH, Brasília, 48 p.
- Oliveira, Guimarães V., Callède J., Rodrigues M.S., Perreira S.P. 1994. Rede de teletransmissão via satélite para coleta de dados hidrometeorológicos na Bacia do Rio Tocantins. Publ. DNAEE-CGRH, Brasília, 25 p.
- Thepaut H. 1994. Prévision des crues de l'Amazone à Manaus. Publ. ENSEIHT/ ORSTOM, Montpellier, 65 p.

⇒1993

- DNAEE. 1993. Mapa de Isoietas médias anuais do Brasil. Carte de précipitation moyenne du Brésil. Publ. DNAEE-CGRH, Brasília.
- Guimarães V., Cudo K.J., Callède J. 1993. Os avanços da gestão da rede hidrométrica brasileira através da telemetria por satélite, 219-226. In X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Gramado, Novembro de 1993, Anais 4.
- Guimarães V., Guyot J.L., Conceição S.C. 1993. Medição de descarga líquida no Rio Amazonas em Óbidos. Publ. DNAEE-CGRH, Brasília, 50 p.
- Guimarães V., Guyot J.L., Conceição S.C. 1993. Pesquisa de medição de descarga líquida em grandes rios. Rio Amazonas em Óbidos. Publ. DNAEE-CGRH, Brasília, 57 p.
- Guyot J.L., Molinier M., Oliveira, Cudo K.J., Guimarães V.S. 1993. Balanço hídrico do Rio Negro, 535-544. In X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Gramado, Novembro de 1993, Anais 2.
- Molinier M., Guyot J.L., Callède J., Oliveira, Guimarães V., Cudo K.J., Aquino M. de. 1993. Hidrología de la cuenca amazónica brasileña: HIBAM. Primeros resultados sobre la cuenca del Río Madeira, 155-164. In Seminario sobre el PHICAB, M.A. Roche, J. Bourges, E. Salas & C. Diaz (eds.), La Paz, Nov. 1992.
- Oliveira, Cudo K.J., Aquino M. de, Guimarães V. 1993. A operação da rede hidrometeorológica da região amazônica, 237-246. In X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Gramado, Nov. 1993, Vol. 4.