EXPERIENCIA DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN HYBAM EN LA CUENCA DEL RÍO AMAZONAS

Jean Loup GUYOT

RESUMEN. Desde 1994, el programa de investigación HYBAM estudia las transferencias de agua y materias por los grandes ríos de la cuenca amazónica, de los relieves andinos al Océano Atlántico. Este programa internacional asocia investigadores y ingenieros de los países amazónicos (Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador) a investigadores franceses del IRD. Los principales resultados del programa HYBAM en Brasil se refieren a la mejora de las técnicas hidrométricas (aforos ADCP), a la instauración de un observatorio para el monitoreo de los flujos sedimentarios y geoquímicos, al estudio detallado de una várzea (Lago Grande de Curuaí), y a la utilización cada vez más frecuente de las técnicas de la hidrología espacial (altimetría y color del agua).

ABSTRACT. Since 1994, the research program HYBAM studies the transfers of water and matters by the large rivers of the Amazonian basin, from the Andean reliefs to the Atlantic Ocean. This international program associates researchers and engineers of the Amazonian countries (Brazil, Bolivia, Peru, Ecuador) to French researchers of the IRD. The principal results of program HYBAM in Brazil relate to the improvement of the hydrometric techniques (ADCP gaugings), the installation of an observatory for the monitoring of sediment and geochemical yields, the detailed study of a várzea (Lago Grande of Curuaí), and the increasingly frequent use of the space hydrology techniques (altimetry and color of water).

Palabras clave: Hidrología, Cuenca Amazónica

Key words: Hydrology, Amazon Basin

Directeur de Recherche IRD, IRD/LMTG, casilla 18-1209, Lima 18, Peru. E-mail jloup@amauta.rcp.net.pe

En Brasil, el programa HiBAm "Hidrología de la Cuenca Amazónica", resultante de una colaboración entre los investigadores e ingenieros del ORSTOM, del DNAEE (Departamento Nacional Brasileño de las Aguas y de la Energía Eléctrica), y de la UnB (Universidad de Brasília), comenzó en 1997 [*Oliveira et al., 1997*]. Este programa de investigación, inscrito en el acuerdo marco IRD-CNPq, era de continuación del proyecto "Gestión de los Recursos Hídricos en el Brasil", iniciado por los mismos equipos, pero cuya actividad entonces más se orientaba hacia la investigación metodológica (hidrometría, análisis de datos) que científica. En 2001, el proyecto evoluciona al mismo tiempo que los organismos, y el nuevo HYBAM "Hidrología y Geoquímica de la Cuenca Amazónica" entonces es llevada por el IRD, la ANEEL (Agencia Nacional Brasileña de la Energía Eléctrica), la UnB, y la Universidad de Amazonas [*Oliveira et al., 2000*]. En 2004, el programa HYBAM, siempre llevado por el IRD, la UnB y la ANA (Agencia Nacional Brasileña del Agua), reúne una amplia paleta de participantes universitarios brasileños, abriéndose, en particular, a la UFF (Universidad Federal Fluminense), la UFRJ (Universidad Federal de Rio de Janeiro), y la USP (Universidad de São Paulo) [*Oliveira et al., 2003*].

1. LA PROBLEMÁTICA GENERAL

La problemática general del programa HYBAM, tanto en Brasil como en el conjunto de los países de la Cuenca Amazónica, es la cuantificación de las transferencias de agua y materias por los ríos amazónicos, desde los Andes hasta el Atlántico, así como la comprensión de los mecanismos que controlan estas transferencias. El papel de las várzeas, zonas de inundación conexas a los ríos, se estudiará especialmente, tanto para la evaluación del almacenamiento hídrico y sedimentario, como para el análisis de las transformaciones biogeoquímicas que tendrán lugar en estos medios a fuerte productividad. La geometría de la red de drenaje amazónica (pendiente de los rios, meandros, extensión y localización de las inundaciones) se analizará respecto a la reciente historia geológica (movimientos verticales actuales) y climática (variación del nivel marino). Los efectos del impacto del hombre, que se trate del cambio climático global o de las consecuencias de la deforestación, se buscarán sobre los ciclos hidrológicos, sedimentarios y geoquímicos actuales. Por último, las técnicas espaciales se utilizarán ampliamente, tanto para el conocimiento del funcionamiento hidrológico (variación estacional de los niveles de agua, extensión de las inundaciones), como para la evaluación de los flujos sedimentarios que transitan por los ríos y en las várzeas.

2. LOS OBJETIVOS PRINCIPALES Y ESPECÍFICOS

En Brasil, los principales objetivos del programa de investigación HYBAM se declinan según varios ejes temáticos específicos, cuyos objetivos son :

i. mejorar las técnicas clásicas de la hidrometría y del muestreo para adaptarlos al tamaño de los ríos amazónicos, con el fin de crear a un banco fiable de datos que permiten de:

ii. cuantificar precisamente los flujos hídricos, sedimentarios y geoquímicos, estudiar su dinámica estacional e inter anual, con el fin de:

iii. evaluar el impacto de la variabilidad climática (de tipo ENSO) en estos flujos en los principales ríos amazónicos,

iv. evaluar el impacto de la actividad anthropique (deforestación, contaminación…) en estos flujos,

v. establecer balances de materia (disuelta y de partículas) en el llano amazónico, con el fin de apreciar el papel de las zonas de inundación (várzeas) sobre estas transferencias (proceso de erosión o sedimentación?, transformaciones biogeoquímicas?),

vi. caracterizar la geometría de la red de drenaje (pendiente y secciones de los ríos navegables) por campañas de campo (perfiles transversalmente ADCP, perfiles longitudinalmente DGPS) acopladas a las técnicas espaciales (altimetría radar), así como la variabilidad estacional de las inundaciones (imágenes espaciales), con el fin de estar en condiciones de:

vii. desarrollar un modelo hidrodinámico del conjunto de los ríos amazónicos que tienen en cuenta el papel de las zonas inundadas. Este modelo permitirá prever en todo de la red de drenaje y en cualquier momento: la altura de agua, la producción y el flujo sedimentario.

3. LOS PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

3.1. Las técnicas hidrométricas, el muestreo y el banco de datos

El conjunto de los datos hidrológicos básicos en Brasil procede de la red de las estaciones de la ANA (www.ana.gov.br) [Figura 1]. Después de los estudios pioneras de Oltman (1968), luego de Jaccon (1987), la adquisición de un courantometro a efecto Doppler (ADCP) por el proyecto HYBAM, permitió mejorar singularmente la calibración de las principales estaciones hidrológicas [Figura 2], incluida la famosa estación de Óbidos, la mayor estación hidrológica terrestre [*Callède et al., 2000, 2001; Filizola et al., 2005*]. A esta estación, a pesar de una sección medida considerable (2500 m de ancho para 70 m de profundidad), las velocidades observadas en crecida sobrepasan frecuentemente 2 m/s. El ADCP, al ofrecer la posibilidad de efectuar aforos en los grandes ríos amazónicos en algunas decenas de minutos, permitió también estudiar el impacto de la marea oceánica en los caudales del Amazonas [Figura 3] aguas abajo de la estación de Óbidos [*Kosuth et al., 2003, 2005; Gallo et al., 2004*]. Por último, los estudios de la variabilidad estacional del campo de las velocidades en una sección [*Strasser y Vieira, 2004*], como fenómenos de mezcla a las confluencias [*Laraque et al., 2000, 2005*], pudieron realizarse gracias al empleo del ADCP.

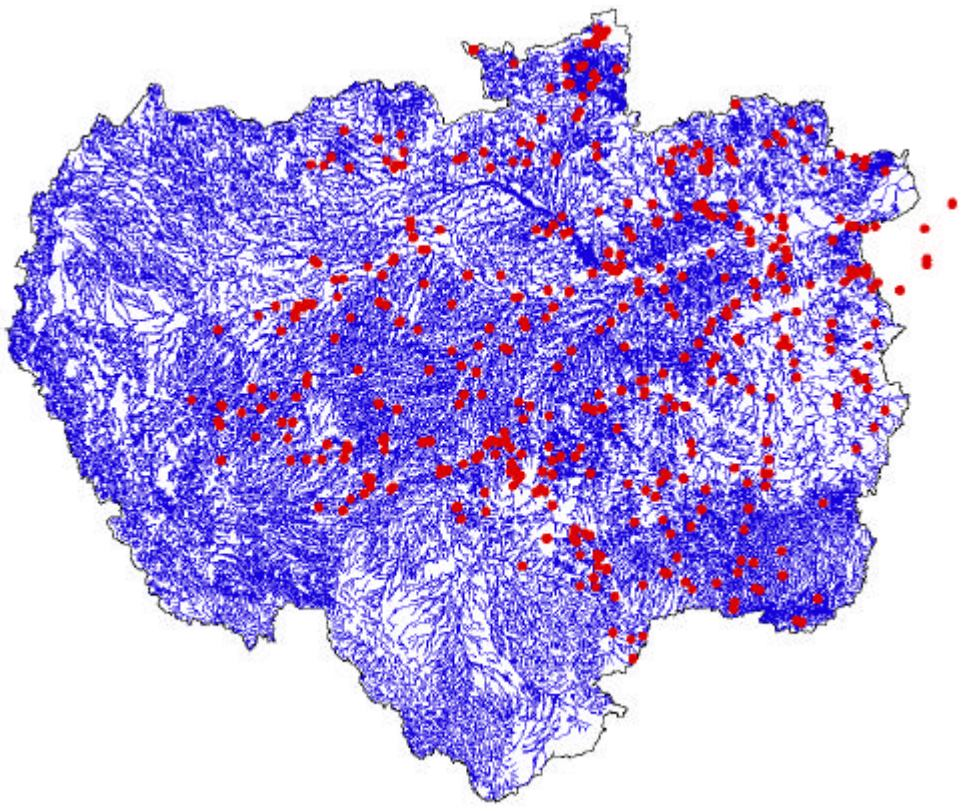

Figura 1 : Las estations hidrológicas de la ANA en la Amazonia brasileña

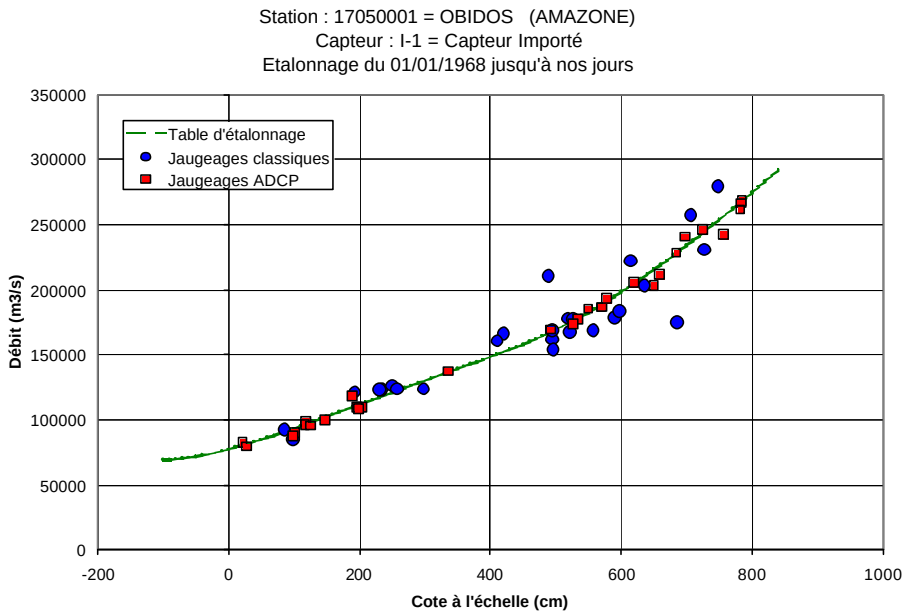

Figura 2 : Curva de calibración – Rio Amazonas en Óbidos

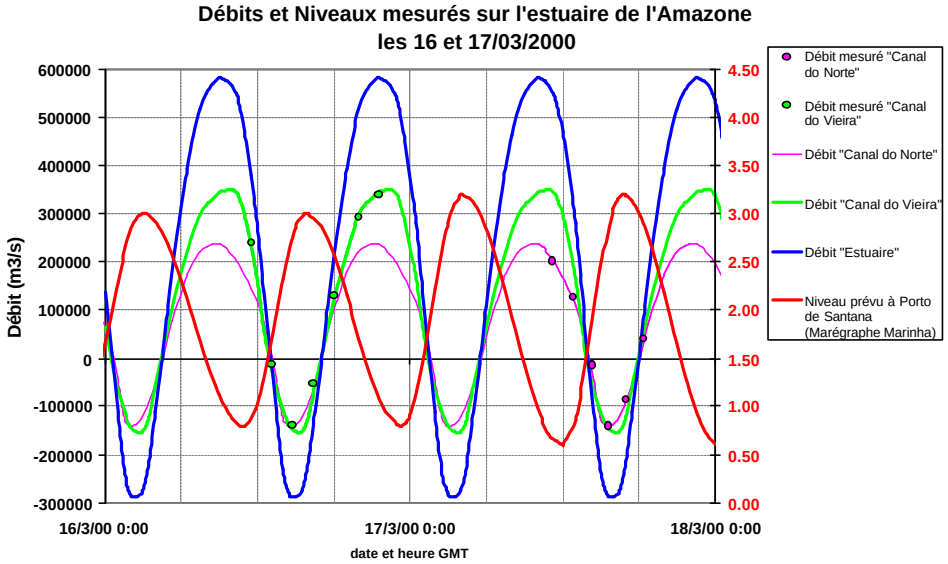

Figura 3 : Variabilidad de las cotas y de los caudales del Río Amazonas en el estuario sobre varios ciclos de marea [Kosuth et al., 2003]

Los datos de la altimetría espacial vinieron a completar las observaciones de las estaciones hidrológicas, creando nuevas informaciones de altura de agua sobre "estaciones ficticias". Después de una primera fase de calibración con los datos Topex-poseidon [*Mercier, 2001; Oliveira Campos et al., 2001; Kosuth et al., 2003*], la técnica se mejoró [*Frappart et al., 2003*], luego adaptada a otros captadores radar, como ERS y ENVISAT [*Calmant et al., 2004; Frappart et al., 2004*]. Los muy buenos resultados obtenidos [Figura 4] abren la vía, por el proyecto CASH [*Seyler, 2003*], a la proxima evaluación de los caudales de los grandes ríos amazónicos a partir de las medidas espaciales [*Calmant et al., 2003; Frappart et al., 2003; Leon et al., 2005*].

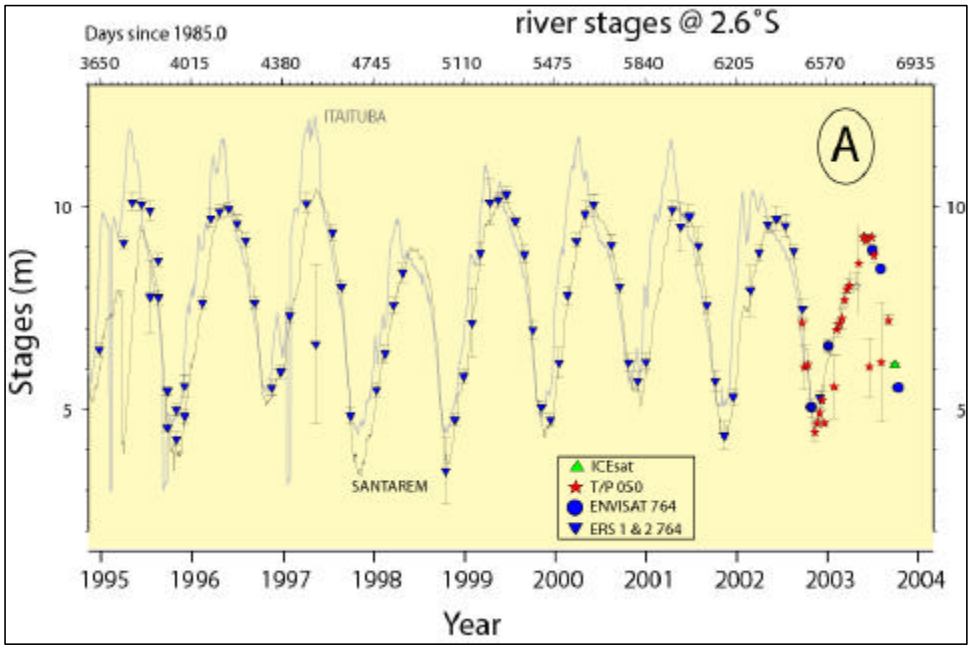

Figura 4 : Comparación de los datos altimétricos de diferentes satelites con las cotas del Río Tapajós [Calmant et al., 2004]

Para la evaluación de los flujos sedimentarios y geoquímicos, se estableció un muestreo regular (de un período de diez días para las materias en suspensión - MES y mensual para la química) sobre 15 estaciones hidrológicas, 9 de las cuales en Brasil. Este dispositivo se validó en 2003 como un Observatorio de Investigación para el Medio ambiente (ORE) por el Ministerio francés de la investigación [*Sondag y Guyot, 2003; Sondag et al., 2003, 2004*]. El muestreo de tales ríos, para ser representativo, se realizó en rutina sobre tres verticales, con muestras específicas de gran volumen a distintas profundidades [Figura 5]. Los resultados obtenidos sobre el conjunto de la sección se correlacionaron a continuación a las muestras realizadas en superficie por los observadores [*Filizola, 2003*]. La utilización de la señal de retrodifusión del ADCP para la exploración de la distribución de las "materias en suspensión" (MES) en la sección se exploró, con resultados variables según los ríos y las temporadas [*Guyot et al., 1998; Filizola y Guyot, 2004*].

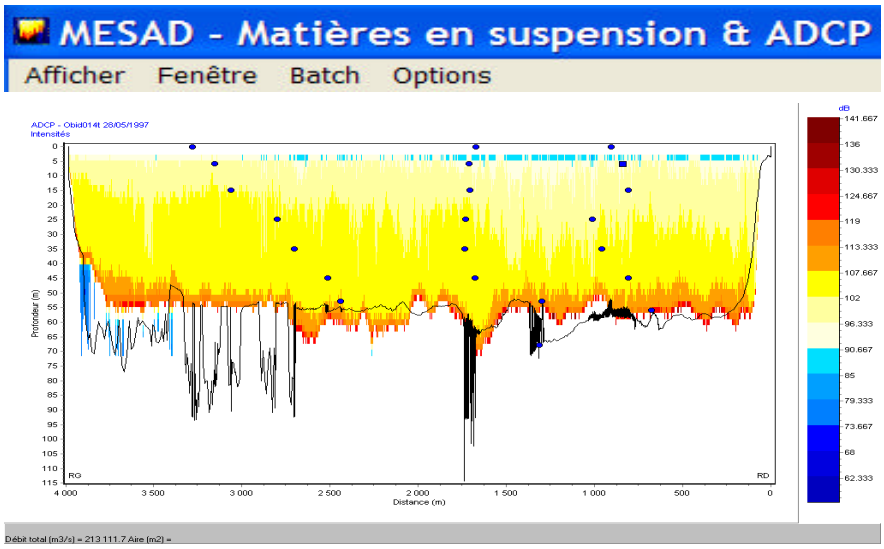

Figura 5 : Localización de los puntos de muestreo en profundidad en la sección cálculo de los flujos sedimentarios con MESAD

Los datos espaciales (satélites MODIS y MERIS) se utilizaron también con éxito para la estimación de las MES de superficie de los grandes ríos y lagos de la Amazonia [Figuras 6 y 7], con pasos de tiempo diarios [*Martínez et al., 2003, 2004*]. Este método permite multiplicar las medidas en toda la red de drenaje, y sobre todo en las zonas de inundaciones, abriendo nuevas perspectivas para una modelización realista de los flujos sedimentarios en la cuenca del Amazonas.

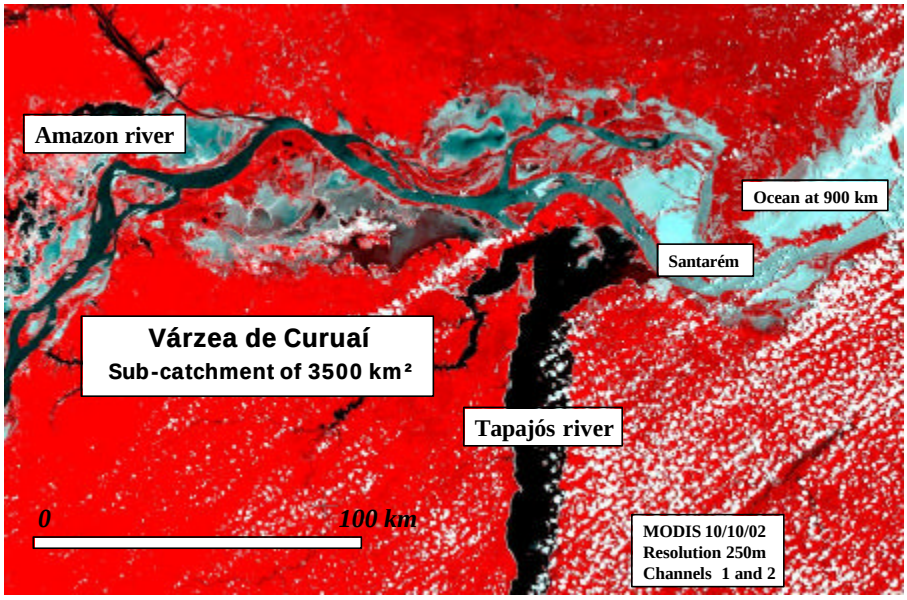

Figura 6 : Imagen MODIS de la Amazonia central con discriminación de los diferentes tipos de agua [Martinez et al., 2004]

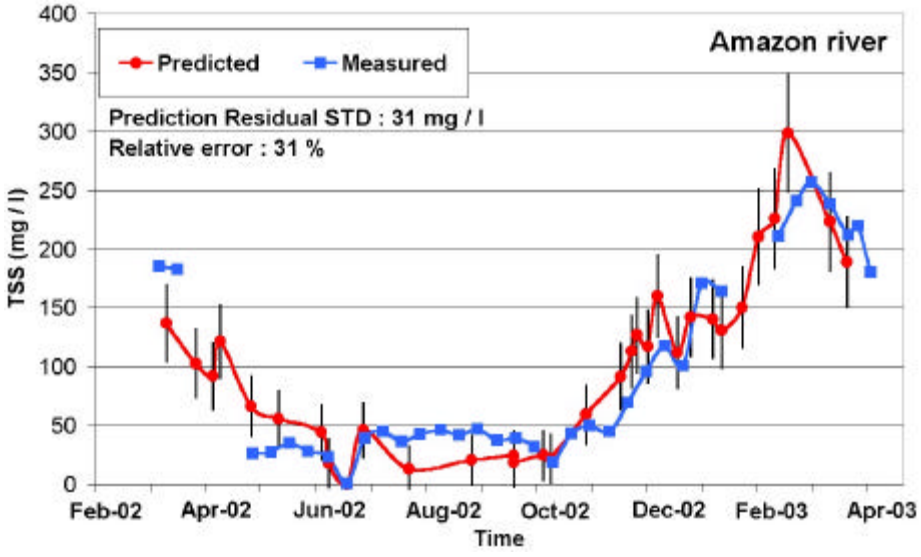

Figura 7 : Comparación entre las MES medidas y estimadas con MODIS para el Río Amazone en Óbidos [Martinez et al., 2004]

El conjunto de las informaciones y datos obtenidas por el programa HYBAM se administra en el banco de datos WHYBAM, accesible "en línea" sobre el sitio: www.mpl.ird.fr/hybam [*Cochonneau et al., 2004*].

3.2. La cuantificación de los flujos hídricos, sedimentarios y geoquímicos

Gracias a los progresos de la hidrometría y a la fiabilidad de las nuevas calibraciones, se generaron algunas series temporales de caudales, permitiendo un mejor análisis de los regímenes hidrológicos en Amazonia brasileña [*Callède et al., 2002, 2004*].

De la misma manera, después de los trabajos pioneros de Gibbs (1967), Meade et al. (1985) y Bordas et al. (1988), los flujos sedimentarios pudieron precisarse [Figura 8], utilizando los datos de la red de la ANA [*Filizola, 2003; Filizola et al., 2004, 2005*], así como los datos de las estaciones del observatorio HYBAM [*Guyot et al., 2004, 2005*]. Estas dos fuentes de datos convergen hacia un valor de exportación medio anual aproximadamente de 800.10^6 t/año. Por otra parte, el estudio de la propagación de las dunas en el fondo del Río Amazonas [Figura 9] muestra que el transporte de fondo sería aproximadamente de 5.10^6 t/año, lo que representa menos de un 1% del flujo de MES [*Strasser et al., 2002, 2003, 2004; Strasser y Vinzon, 2004*].

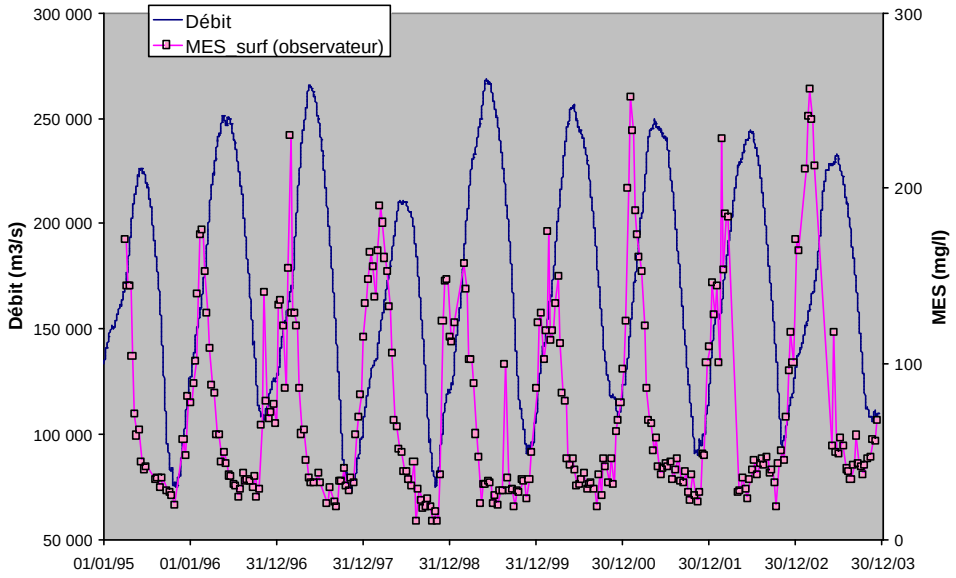

Figura 8 : Caudales medios diarios y MES de superficie
Río Amazonas en Óbidos : 1995-2003 [Guyot et al., 2005]

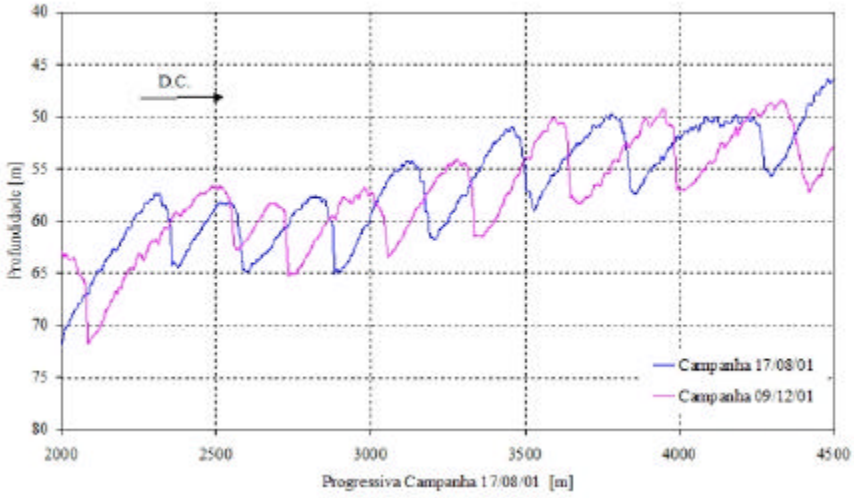

Figura 9 : Propagación de las dunas en el fundo del Río Amazonas [Strasser et al., 2004]

Por lo que se refiere a la geoquímica de las aguas, los flujos de metales trazos transportados por los ríos amazónicos pudieron cuantificarse con precisión, indicando una variabilidad estacional compleja según los elementos [Figura 10], algunos de ellos procedente de las altas cuencas andinas, otros de las zonas de inundación [*Gerard et al., 2003; Maurice-Bourgoin et al., 2003; Seyler y Boaventura, 2001, 2003, 2004; Seyler et al., 2003*]. Numerosos estudios se refirieron a la naturaleza y el origen de la materia orgánica en los ríos amazónicos [*Aucour et al., 1998; Patel et al., 1999; Allard et al., 2002; Moreira-Turcq et al., 2003, 2004; Seyler et al., 2004, bajo prensa*], y también sobre el papel de esta materia orgánica sobre los flujos de metales [*Mounier et al., 2002; Benedetti et al., 2003*]. El papel de las zonas de mezcla a las confluencias de los grandes ríos, sobre los flujos geoquímicos se estudió también [*Aucour et al., 2003; Moreira-Turcq et al., 2003; Laraque et al., 2005*], al igual que las diferencias observadas sobre los flujos geoquímicos según los distintos tramos de profundidad [*Gaillardet et al., 2003*].

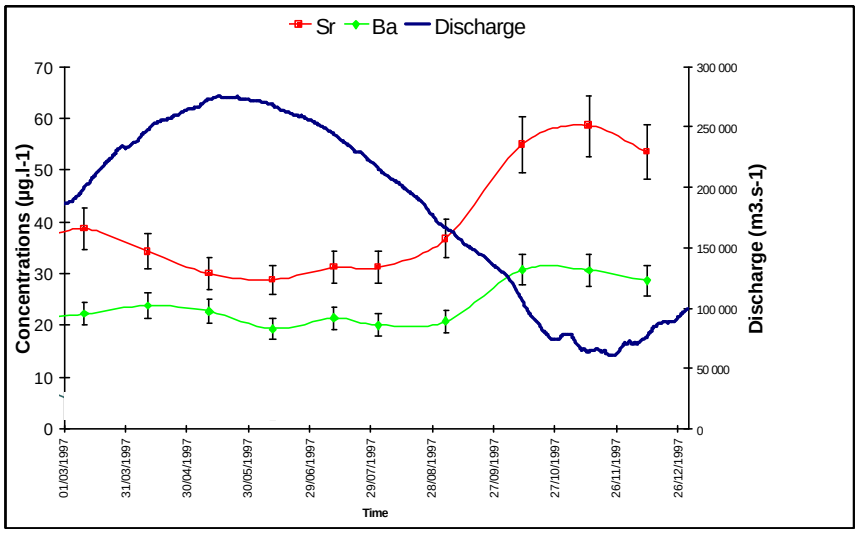

Figura 10 : Variabilidad estacional del caudal y de akgunos elementos trazos en solución (Sr, Ba) Río Amazonas en Óbidos, año 1997 [Seyler et Boaventura, 2003]

3.3. El impacto de la variabilidad climática en estos flujos

La variabilidad climática global (de tipo ENSO o no) afecta el régimen de las precipitaciones en la cuenca amazónica, de diferente manera según las regiones [*Ronchail et al., 2001, 2002, 2003*]. Utilizando las series de caudales del programa HYBAM, el análisis se refirió a continuación al impacto de esta variabilidad climática en los caudales de los grandes ríos, mostrando generalmente un déficit hídrico en período de tipo "El Niño" y uno exceso en tiempo "La Niña" [Figura 11] [*Guyot et al., 1998; Ronchail et al., 2003, 2004, 2005; Labat et al., 2003, 2004; Molinier et al., 2005*]. Por último, la reconstitución de una serie histórica centenaria de los caudales a Óbidos [Figura 12] mostró una ruptura del comportamiento hidrológico en los años setenta [*Callède et al., 2003, 2004*].

3.4. El impacto de la actividad anthropique en estos flujos

Excepto el papel del hombre en el cambio climático actual, el estudio de los impactos de la actividad anthropique principalmente se concentró en los problemas de deforestación [*Moraes et al., 1998; Cordeiro et al., 2002; Dessay et al., 2002*] y de contaminación de las aguas y sedimentos por los elementos trazos metálicos, en particular, por el mercurio [*Roulet et al., 1998, 1999, 2000, 2001*]. Por último, la dispersión de la contaminación en mercurio en las zonas de inundación fue estudiada sobre la várzea de Curuaí [*Maurice-Bourgoin et al., 2003, 2004*].

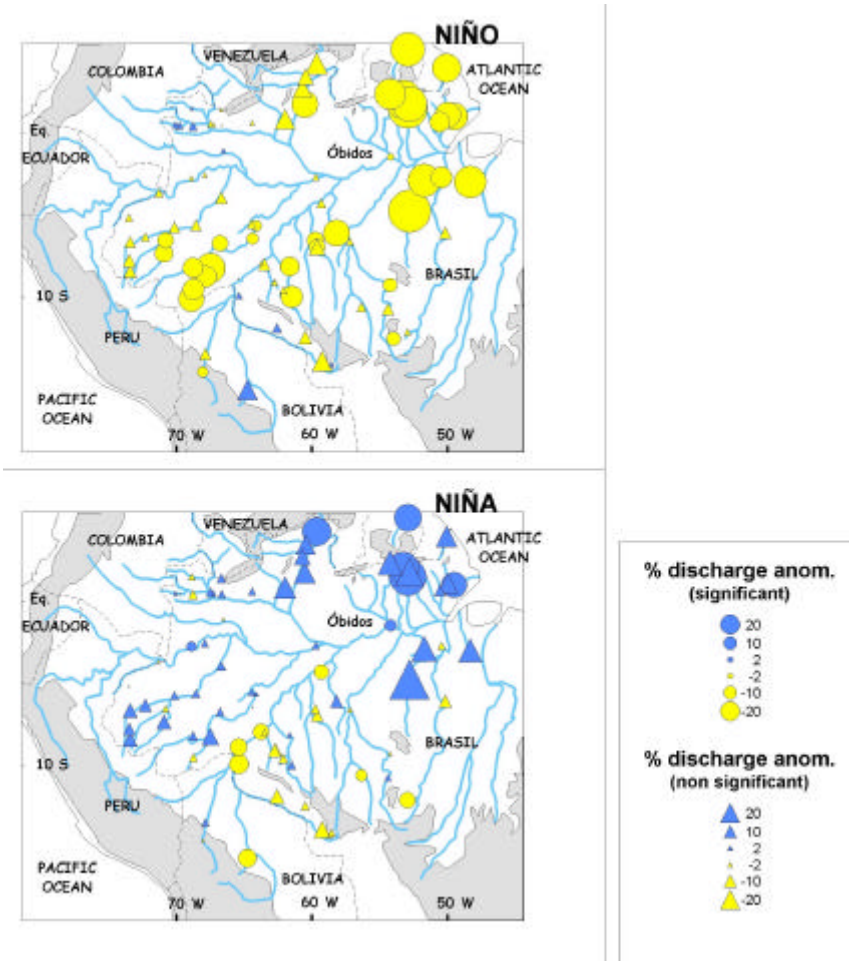

Figura 11 : Impacto de la variabilidad climática sobre la distribución de los caudales en la cuenca amazónica [Ronchail et al., 2004]

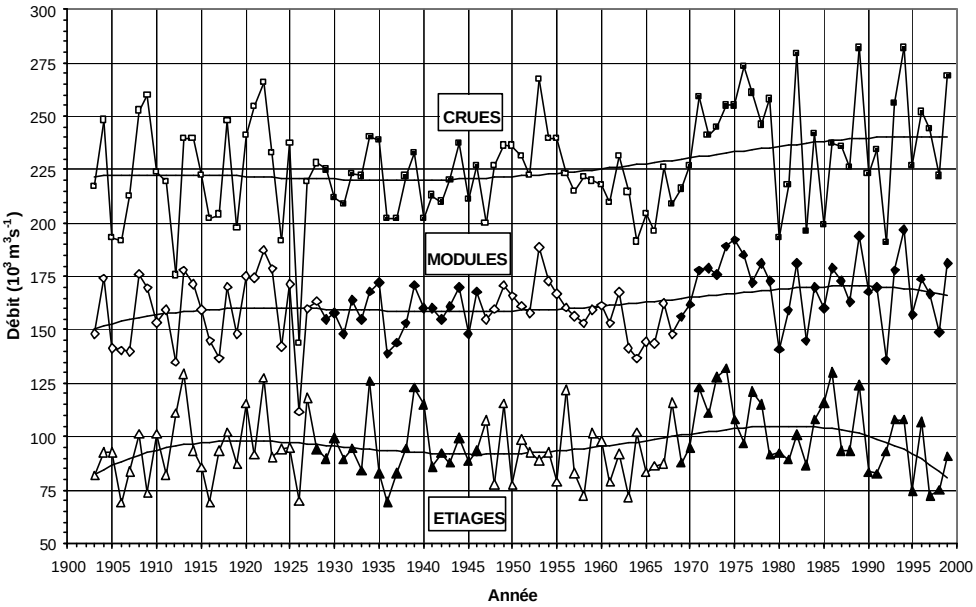

Figura 12 : Variabilidad temporal (1902-2000) de los caudales anuales medios, maxi y mini del Amazone en Óbidos [Callède et al., 2004]

3.5. El papel de las várzeas sobre las transferencias hídricas, sedimentarias y geoquímicas

Las zonas de inundación en Amazonia brasileña – las várzeas, desempeñan un gran papel, tanto para la hidrología (amortización de las crecidas y estiajes, trampa sedimentaria), como para la biología (zonas a fuerte producción primaria, rica en nutrimentos) y la economía local (pesca y agricultura). Paradójicamente, a pesar de numerosos estudios cualitativos, carecía de datos cuantitativos sobre el funcionamiento hidrológico, sedimentario y geoquímico de estos lagos conectados a los ríos amazónicos. Con el fin de poner remedio, el programa HYBAM instaló una red de medida y muestreo sobre el várzea de "Lago Grande de Curuaí" [Figura 13], situada cerca de la estación hidrológica de Óbidos. Los datos obtenidos tanto sobre los canales de entrada y salida de la várzea como sobre los distintos lagos, permitieron entender el funcionamiento hidrológico de la várzea, en función de los niveles de Río Amazonas a Óbidos [*Kosuth, 2002; Kosuth et al., 2001; Bonnet et al., 2004, 2005*]. Los resultados obtenidos confirman las primeras hipótesis sobre el papel hidrológico de las zonas de inundación [*Richey et al., 1989*], así como sobre el almacenamiento sedimentario en la Amazonia central [Figura 14] [*Filizola, 2003; Maurice-Bourgoin et al., 2004, 2005; Laraque et al., 2005*]. Por último, los isótopos estables del agua se utilizaron para el trazado de las distintas contribuciones hídricas en este sistema complejo [*Maurice-Bourgoin et al., 2003*].

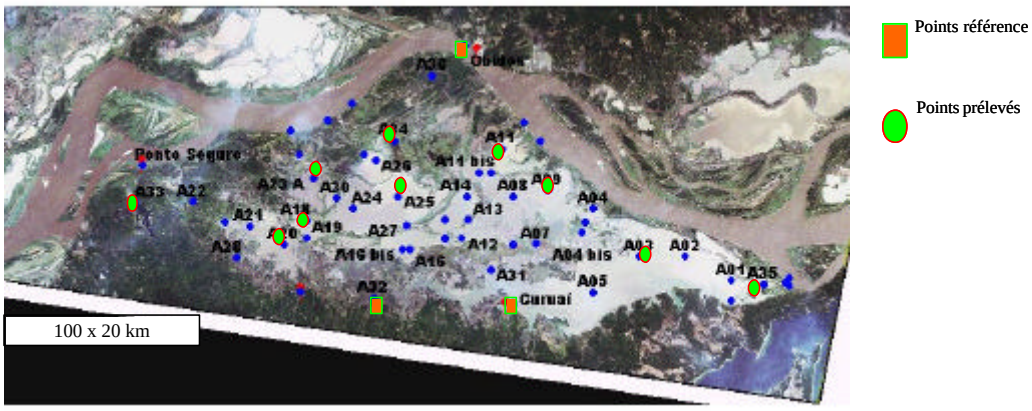

Figura 13 : La red de observación y de muestreo en la várzea de Curuaí [Barroux et al., 2004]

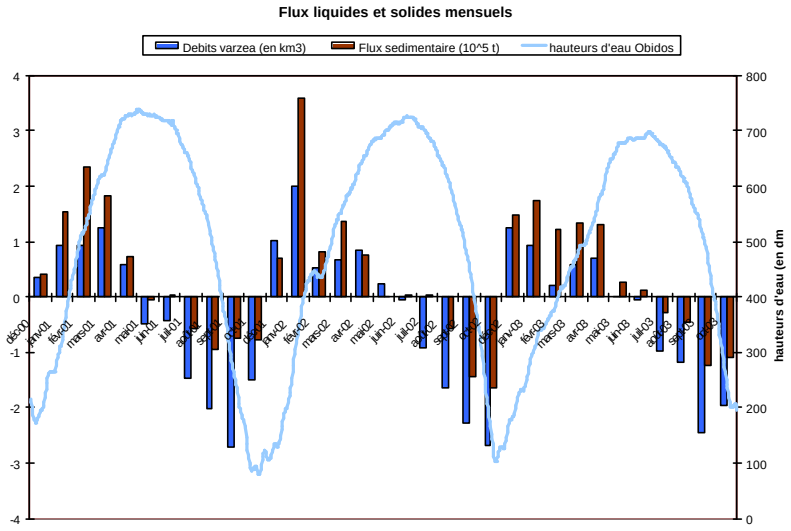

Figura 14 : Balance de agua y de sedimentos de la várzea de Curuaí (años 2001-2003) : almacenamiento neto de 350 a 400 10^3 t.año^{-1} [Maurice-Bourgoin et al., 2005]

Los estudios biogeoquímicos realizados en la várzea de Curuaí mostraron también la importancia de la vegetación y en particular del fitoplancton sobre los flujos en elementos trazos, y su impacto sobre la geoquímica de los ríos amazónicos [*Seyler et al., 2003; Barroux et al., 2003, 2004; Viers et al., 2003, 2004, bajo prensa*]. Del mismo modo, los balances en carbono orgánico de la várzea indican que este última funciona como un "pozo a carbono" almacenando con el material sedimentario grandes cantidades de materia orgánica [Figura 15], [*Moreira-Turcq et al., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005*].

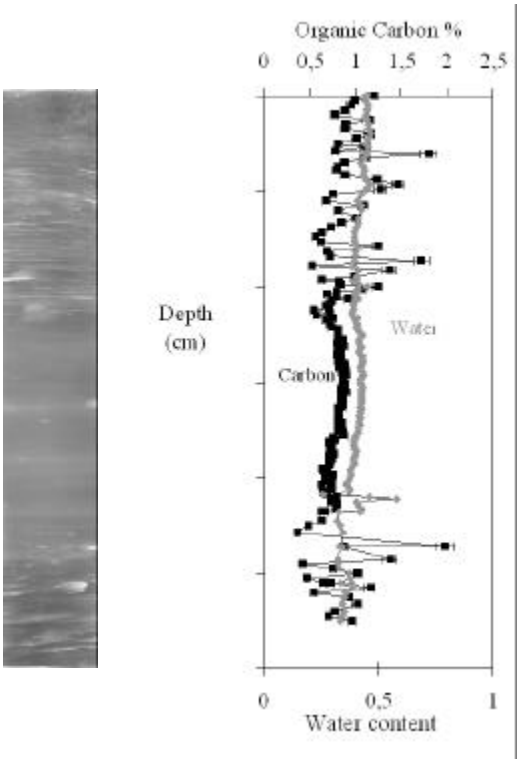

Figura 15 : Sondeo en la várzea de Curuaí indicando almacenamiento de carbono organico [Moreira-Turcq et al., 2004]

3.6. La caracterización de la geometría de la red de drenaje y de las inundaciones

La puesta a disposición de nuevos datos espaciales permitió recientemente medir con precisión numerosos parámetros simples, pero fundamentales para el desarrollo de modelos numéricos, como:

- la delimitación de las cuencas vertientes y el análisis del relieve, por el empleo de modelos numéricos de terreno cada vez más preciso [*Muller y Seyler, 2001; Seyler et al., 2001, 2003, 2005; Mialocq et al., 2005*],
- la determinación de la humedad de los suelos por imágenes Landsat [*Seyler et al., 1998*],
- la pendiente de los grandes ríos amazónicos por altimetría espacial, radar o láser [Figura 16] [*Kosuth et al., 2002; Calmant et al., 2004; Seyler et al., 2004*],
- la extensión y el volumen de las zonas inundadas en la Amazonia central, por el análisis de las imágenes visible y radar [Figura 17] [*Martínez et al., 2003; Frappart et al., 2004; Martínez y Le Toan, bajo prensa*].

Por último, en campañas de campo, se realizaron algunos perfiles longitudinal y transversales [*Kosuth et al., 2003*], así como el análisis de las estructuras de fondo (dunas) de los principales ríos [*Strasser et al., 2002*].

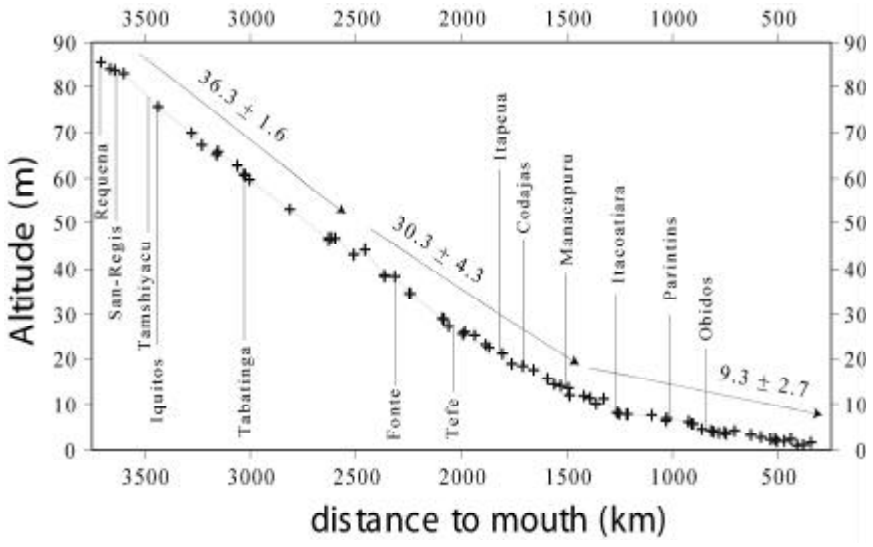

Figura 16 : Pendiente de los rios amazónicos con altimetria espacial (ICESat) [Seyler et al., 2004]

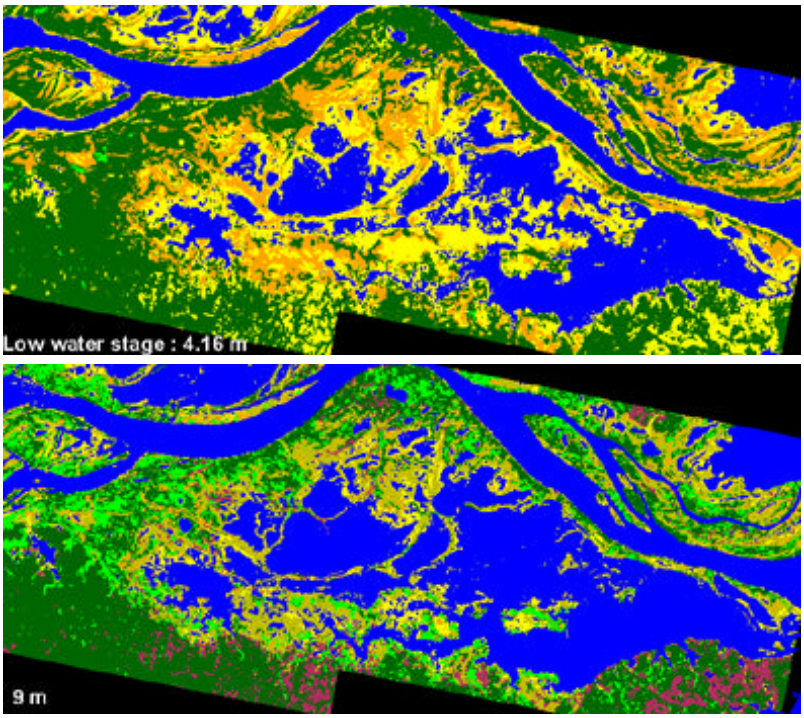

Figura 17 : Extensión de las zones de inundación en la várzea de Curuaí en función de las cotas del Amazonas en Óbidos [Martinez et al., 2003]

3.7. La modelización hidrodinámica de los ríos amazónicos

Gracias a los nuevos datos creados por el programa HYBAM, como la pendiente de los ríos, su geometría (sinuosidad, perfiles transversales), la actividad de modelización hidrodinámica pudo realmente iniciarse, tanto para los grandes ríos [*Baume et al., 2003; Leon et al., 2005*] que para la várzea de Curuaí [*Bonnet et al., 2004, 2005*]. Por último, la calibración de los modelos hidrodinámicos permite considerar la capacidad de transporte de los flujos sedimentarios [*Nicod et al., 2004*].

4. LAS ETAPAS CLAVES DE LOS 6 ÚLTIMOS AÑOS

4.1. La instauración de las estaciones de referencia

La instauración de las estaciones de referencia del observatorio HYBAM en 2003, en Brasil como en los otros países de la cuenca, es una etapa clave ya que se trata del primer dispositivo de monitoreo de los flujos sedimentarios y geoquímicos de los ríos amazónicos, dispositivo destinado a durar una decena de años. Los datos proporcionados por este observatorio (www.ore-hybam.org) permitirán considerar por primera vez la variabilidad temporal de los flujos de materia sobre un período largo [Figura 18], y así estar en condiciones de apreciar el impacto climático y/o antropico en estos flujos.

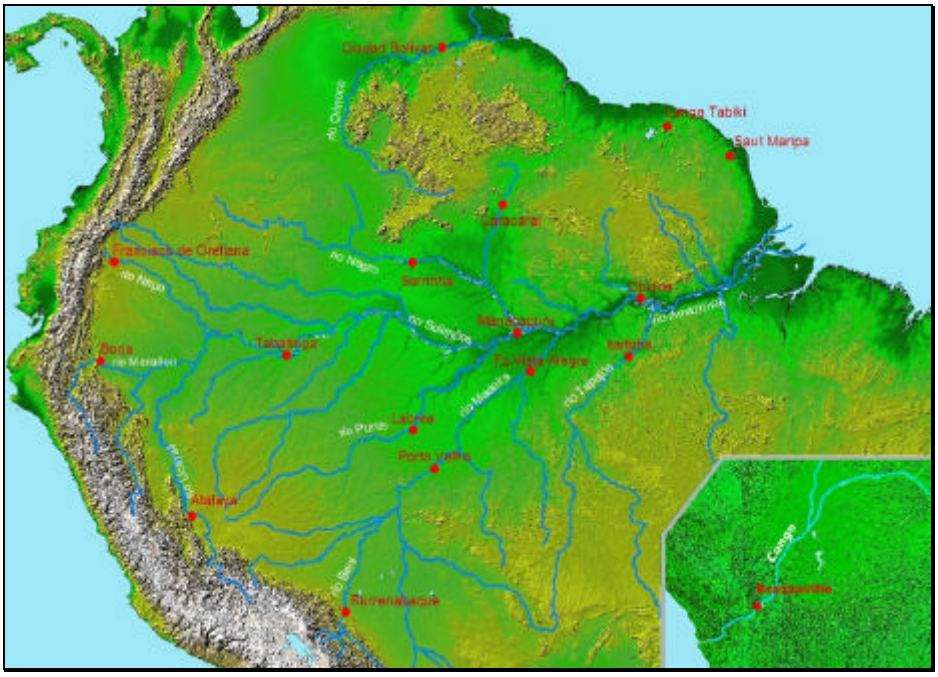

Figura 18 : las estaciones del observatorio HYBAM en la cuenca amazónica

4.2. El estudio del várzea de Curuaí

La gran cantidad de medidas y análisis efectuados sobre la várzea del "Lago Grande de Curuaí" a partir de 2000, hace de este ecosistema acuático uno de los medios mejor estudiados de la cuenca del Amazonas. La cuantificación de los flujos entrantes y salientes, el balance de agua, energía y materias realizados en este sistema de lagos, permitieron construir un modelo de funcionamiento hidrodinámico de una várzea, modelo aplicable a las otras várzeas de la cuenca, y constituyendo una parte importante de la plataforma de modelización de la cuenca amazónica, en proceso de elaboración por el programa HYBAM.

4.3. Los inicios de la hidrología espacial

La hidrología espacial es una nueva disciplina, aplicando las técnicas del espacio a las medidas de la hidrología continental. Las primeras aplicaciones de la hidrología espacial, para evidentes problemas de tamaño de los objetos, se refirieron a los ríos y las cuencas de la Amazonia brasileña, a partir de 2000. Hoy, las técnicas espaciales son utilizadas en rutina por el programa HYBAM, que se trate de la previsión de los caudales por altimetría espacial (proyecto CASH), del monitoreo de las inundaciones, del análisis del relieve, o también de la estimación de los flujos sedimentaria en los ríos y los lagos de la Amazonia.

5. BIBLIOGRAFIA

Allard T., Ponthieu M., Weber T., Filizola N., Guyot J. L., Benedetti M. 2002. Nature and properties of suspended solids in the Amazon Basin. Bull. Soc. Géol. France, 2002, t.173, n°1,pp.67-75.

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

Aucour A.M., Tao F., Moreira-Turcq P., Seyler P., Benedetti M. 2003. The Amazon River : initial mixing at the Rio Negro/Solimões confluence. Isotopic constraints and major elements redistribution. Chemical Geology, 271-285.

Barroux G., Bonnet M.P., Boaventura G., Viers J., Turcq-Moreira P., Seyler P. 2004. Seasonal geochemical fluxes between the Amazon River and its floodplain. European Geosciences Union, 1st General Assembly, Nice, April 2004.

Barroux G., Seyler P., Viers J., Rodrigues Ibanez M. 2004. Impact of a phytoplanktonic bloom on the trace concentrations of amazonian floodplain lakes (Lago de Curuaí, Para, Brazil) - Poster. III LBA Scientific Conference : Surface hydrology and water chemistry, Brasilia, July 2004.

Baume J.P., Kosuth P., Le Guennec B., Ribeiro Neto A., Nicod J. 2003. Hydrodynamic 1D model of the Amazon river applied to the sediment transport. Sediment dynamics and channel change in rivers and estuaries, EGS, Nice, April 2003.

Benedetti M., Mounier S., Filizola N., Benaim J., Seyler P. 2003. Carbon and metal concentrations, size distributions and fluxes in major rivers of the Amazon basin. Hydrological Processes, 17 : 1363-1377.

Boaventura G., Moreira-Turcq P. 2004. Biogeoquímica dos lagos de várzea na bacia Amazônica. Projeto conjunto de pesquisa CNPq-IRD/UnB/UFF, 2005-2009. Pub. HYBAM, Niteroí, 41 p.

Bonnet M.P., Barroux G., Seyler P., Pecly O., Moreira-Turcq P., Lagane C., Cochonneau G., Viers J., Seyler F., Guyot J.L., 2005. Seasonal links between the Amazon corridor and its floodplain – The case of the várzea of Curuaí (near Obidos). Dynamics and Biogeochemistry of River Corridors and Wetlands, IAHS Publ. 294.

Bonnet M.P., Maubourguet M.M., Chorda J., Cochonneau G. 2004. Study of the hydrodynamic of the "varzea" of Curuai in the Amazonian floodplain and of its links with the Amazon River: comparison of two modelling aproaches. European Geosciences Union, 1st General Assembly, Nice, April 2004.

Bordas M.P., Lanna A.E., Semmelmann F.R. 1988. Evaluation des risques d'érosion et de sédimentation au Brésil à partir de bilans sédimentologiques rudimentaires. Sediment Budgets, IAHS Publ. 174, p. 359-368.

Callède J., Guyot J.L., Ronchail J., L'Hôte Y., Niel H., de Oliveira E. 2004. Evolution du débit de l'Amazone à Obidos de 1902 à 1999. Hydrological Sciences Journal, 49(1) : 85-97.

Callède J., Guyot J.L., Ronchail J., Molinier M., de Oliveira E. 2002. L'Amazone à Obidos (Brésil). Etude statistique des débits et bilan hydrologique. Hydrological Sciences Journal, 47(2) : 321-333.

Callède J., Guyot J.L., Ronchail J., Seyler F., Guimaraes V., Oliveira E. 2003. Amazon river discharge variability at the Obidos gauging station during the last century. Climate change impacts on the hydrological cycle, extremes, forecasting and implications on engineering designs, EGS, Nice, April 2003. Geophysical Research Abstracts, 5, 9224.

Callède J., Kosuth P., Guyot J.L., Guimarães V. 2000. Discharge determination by acoustic doppler current profilers (ADCP) : a moving bottom error correction method and its application on the river Amazon at Obidos. Hydrological Sciences Journal, 45(6) : 911-924.

Callède J., Kosuth P., Oliveira E. 2001. Etablissement de la relation hauteur-débit de l'Amazone à Óbidos : méthode de la dénivelée normale à géométrie variable. Hydrological Sciences Journal, 46(3) : 451-463.

Calmant S., Seyler F., Le Guennec B. 2003. Hydrological variables measured from space for water and sediment transport models of Amazon basin. Communication invitée. Hydrology from Space, Toulouse, 30 sept au 2 oct 2003.

Calmant S., Seyler F., Oliveira M. 2004. Tapajos hydraulic slope at the confluence with the Amazon from combined satellite altimetric data. European Geosciences Union, 1st General Assembly, Nice, April 2004.

Cochonneau G., Guyot J.L., Alfenas J.B., Boaventura G., Callède J., Filizola N., Guimarães V., Kosuth P., Laraque A., Longuinhos R., Martinez J.M., Maurice-Bourgoin L., Moreira-Turcq P., Muller F., Nicod J.,

Oliveira E., Rios M., Ronchail J., Rondon J.B., Seyler F., Seyler P., Silva G., Silva J.J., Sondag F. 2004. A base de dados "on-line" do projeto HyBAm-Hydro-geodynâmica da bacia amazônica - Poster. III LBA Scientific Conference : Surface hydrology and water chemistry, Brasilia, July 2004.

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

Dessay N., Laurent H., Machado L., Ronchail J., Shimabukuro Y., 2002. Detecting deforested areas from NDVI series in Amazonia 1982-1999. 2nd International Scientific Conference of the Large Scale Biosphere-Atmosphere (LBA) Experiment, Manaus, July 7-10 2002.

Filizola N. 2003. Transfert sédimentaire actuel par les fleuves amazoniens. Thèse de doctorat, Université P. Sabatier, Toulouse. 292 p.

Filizola N., Guyot J.L. 2004. The use of Doppler technology for suspended sediment discharge determinations in the River Amazon. Hydrological Sciences Journal, 49(1) 143-153.

Filizola N., Guyot J.L. 2004. Uso do sinal de retrodifusão do ADCP e a determinação do fluxo de matéria em suspensão nos rios da Amazônia. VI Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, ABRH, Vitória, Dezembro de 2004.

Filizola N., Guyot J.L. 2005. Suspended sediment Yield in the Amazon basin: an assessment using the Brazilian national data set. Hydrological Processes. (sous presse).

Filizola N., Guyot J.L., Guimarães V. 2005. Measuring the discharge of the Amazon River using Doppler Technology (Manacapuru, Amazonas, Brazil). Hydrological Processes. (sous presse).

Filizola N., Guyot J.L., Seyler F., Cochonneau G., Oliveira E. 2004. Suspended sediment Yield in the Amazon basin. An assessment using the Brazilian national data set. III LBA Scientific Conference : Carbon exchanges between aquatic environments, land, and atmosphere, Brasilia, July 2004.

Frappart F., Cazenave A., Seyler F., Calmant S. 2004. Comparison of the ENVISAT waveform retrackers over inland waters. Envisat symposium, Salzburg, Austria, 6-10 Septembre 2004.

Frappart F., Cazenave A., Seyler F., Sassier H., Phalippou L. 2003. Topex/Poseidon waveforms over the Amazon basin : Classification of inland waters on the basis of their radar echo. International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Toulouse, Juillet 2003.

Frappart F., Martinez J.M., Leon J.G., Seyler F., Cazenave A., Sassier H. 2004. Determination of the Water Volume Variation in the Rio Negro Sub-Basin By Combination of Remote Sensing and In-Situ Data. AGU, Montreal, Mai 2004.

Frappart F., Seyler F., Cazenave A., Maheu C., Martinez J.M., Sassier H., Phalippou L. 2003. Determination of the water volume variation in the Rio Negro sub-basin by remote sensing. International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Toulouse, Juillet 2003.

Gaillardet J., Métivier F., Dosseto A., Guyot J.L., Maurice-Bourgoin L. 2003. River geochemistry and hydrodynamics: lessons from the Amazon basin. Geochemical Earth Reference Model, Lyon, May 2003.

Gallo M.N., Vinzon S.B., Medeiros A.D., Oliveira F.A. 2004. Propagação da maré no estuário do Rio Amazonas - Poster. III LBA Scientific Conference : Surface hydrology and water chemistry, Brasilia, July 2004.

Gerard M., Seyler P., Benedetti M., Alves V.P., Boaventura G., Sondag F. 2003. Rare earth elements in the Amazon basin. Hydrological Processes, 17 : 1379-1392.

Gibbs R. J. 1967. The geochemistry of the Amazon River System. Part 1: The factors that control the salinity and the composition and concentration of the suspended solids. Geol. Soc. Am. Bull. 78, 1203–1232.

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

Guyot J.L., Filizola N., Laraque A. 2004. Recent progress in estimating suspended sediment yield variability in the Amazon River. III LBA Scientific Conference : A decade of progress in modelling productivity, carbon cycling and surface hydrology across the Amazon basin, Brasilia, July 2004.

Guyot J.L., Filizola N., Laraque A. 2005. Régime et bilan du flux sédimentaire de l'Amazone à Óbidos (Pará, Brésil), de 1995 à 2003. Sediment budgets, IAHS Publ. 291, p. 347-356.

Jaccon G. 1987. Jaugeage de l'Amazone à Obidos par les méthodes du bateau mobile et des grands fleuves. Hydrologie Continentale, 2(2) : 117-126.

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

Kosuth P., Callède J., Laraque A., Filizola N., Guyot J.L., Seyler P., Fritsch J.M., Guimarães V. 2005. Sea-tide effects on downstream Amazon River flows. Hydrological Processes. (sous presse).

Kosuth P., Cazenave A., Blitzkow D. 2003. Amazon river altimetry through satellite radar altimetry and GPS positionning. Satellite observations of rivers and wetlands, and applications of the time-variable gravity in hydrology, EGS, Nice, April 2003.

Kosuth P., Laraque A., Sousa da Silva M., Filizola N. 2003. Downstream Amazon river dynamics under oceanic tide influence. Sediment dynamics and channel change in rivers and estuaries, EGS, Nice, April 2003.

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

Labat D., Goddéris Y., Probst J.L., Guyot J.L. 2003. Relationship between runoff and temperature fluctuations at both global and continental scales. Climate change impacts on the hydrological cycle, extremes, forecasting and implications on engineering designs, EGS, Nice, April 2003.

Labat D., Godderis Y., Probst J.L., Guyot J.L. 2004. Evidence for global runoff increase related to climate warming. Advances in Water Resources, 27 : 631-642.

Labat D., Ronchail J., Callède J., Guyot J.L., de Oliveira E., Guimarães W. 2004. Wavelet analysis of Amazon hydrological regime variability. Geophysical Research Letter, 31 : L02501.

Laraque A, Guyot J.L., Seyler P., Filizola N. 2000. Hydrodynamism of the mixing waters of the Negro and Solimões river to form the Amazone river. 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., Filizola N., Guyot J.L. 2005. Variations spatio-temporelles du bilan sédimentaire dans le bassin amazonien brésilien, à partir d'un échantillonnage décadaire. Sediment budgets, IAHS Publ. 291, p. 250-258.

Laraque A., Guyot J.L., Filizola N. 2005. The Amazon river mixing processes at the Negro and Solimões rivers confluence, Encontro das Águas, Manaus, Brazil. Hydrological Processes. (sous presse).

Leon J.G., Oliveira M., Seyler F., Bonnet M.P., Calmant S. 2005. Estimations of outflows in some sub-basins of the Rio Negro (Brazil) by a Muskingum-Cunge flow routing model approach – Poster. New data collection approaches and model development, IAHS, Foz de Iguaçu, April 2005.

Martinez J.M, Le Toan T. (sous presse). Mapping of flood dynamics and vegetation spatial distribution in the Amazon floodplain using multitemporal SAR data. Remote Sensing of Environment.

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

Martinez J.M., Maurice-Bourgoin L., Moreira-Turcq P., Seyler F. 2004. Amazon floodplain Water Quality Monitoring using MERIS and Modis Data. Envisat symposium, Salzburg, Austria, 6-10 Septembre 2004.

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

Maurice Bourgoin L., Kosuth, P., Chaffaut I., Martinelli L.A. and Ometto .J.P., 2003. Isotope tracing of the hydrological dynamics of an Amazonian floodplain. IV South American Symposium on Isotope Geology, Vol.II : 453-456.

Maurice-Bourgoin L., Boaventura G.R., Seyler P., Kosuth P., Martinez J.M., Moreira-Turcq P., Portugal R.A. 2003. Papel das zonas de enchente na geoquímica das águas de superfície do Rio Amazonas – estudo de uma várzea piloto. II^{ndo} Encontro de Quimica Ambiental, 2003, March 17-19 2003, Brasilia.

Maurice-Bourgoin L., Kosuth P., Aalto R., Martinez J.M., Guyot J.L. 2004. Role of the floodplains in the transport and storage of mercury in the Amazon basin. 7th International conference on mercury as a global pollutant, Ljubljana, July 2004.

Maurice-Bourgoin L., Kosuth P., Martinez J.M., de Oliveira E. 2004. Role of floodplains in suspended sediment transfer and storage along the Amazon river. III LBA Scientific Conference : Carbon exchanges between aquatic environments, land, and atmosphere, Brasilia, July 2004.

Maurice-Bourgoin L., Martinez J.M., Grelaud J., Boaventura G., Filizola N. 2005. The role of floodplains in the hydrology and sediment dynamics of the Amazon River, Brazil. Sediment budgets, IAHS Publ. 291, p. 310-322.

Maurice-Bourgoin L., Quémerais B., Moreira-Turcq P., Seyler P. 2003. Transport, distribution and speciation of mercury in the Amazon River at the confluence of black and white waters of the Negro and Solimões rivers. Hydrological Processes, 17 : 1405-1417.

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.

Mercier M. 2001 Altimétrie spatiale sur les eaux continentales : apport des missions TOPEX/POSEIDON et ERS-1&2 à l'étude des lacs, mers intérieures et bassins fluviaux, Thèse de Doctorat de l'Université Toulouse III, 2001, 239p.

Mialocq L., Acuña M., Seyler F., Yerren J., Guyot J.L. 2005. Extraction of the topographic limits of the Andean and Amazonian river basins from SRTM – Poster. Isotope tracers and remote sensing techniques for assessing water cycle variability, IAHS, Foz de Iguaçu, April 2005.

Molinier M., Ronchail J., Guyot J.L., Cochonneau G., Guimarães V., Oliveira E. 2005. Hydrological variability in the Amazon drainage basin and African tropical basins. Hydrological Processes. (sous presse).

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

Moreira-Turcq P., Barroux G., Bernardes M., Bonnet M.P., Maurice-Bourgoin L., Perez M., Seyler P. 2005. Dynamics of organic carbon between Amazon river and floodplain lakes. Dynamics and Biogeochemistry of River Corridors and Wetlands, IAHS Publ. 294, p. 19-28.

Moreira-Turcq P., Jouanneau J.M., Turcq B., Seyler P., Weber O., Guyot J.L. 2004. Carbon sedimentation at Lago Grande de Curuai, a floodplain lake in the low Amazon region: insights into sedimentation rates. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 214(1-2) : 27-40.

Moreira-Turcq P., Seyler P., Etcheber H., Jouanneau J.M., Turcq B., Guyot J.L. 2004. Organic carbon cycles in Amazon basin : insights into floodplain lakes. 32nd International geological congress : The carbon cycle and hydrology in the paleo-terrestrial environment, Florence, August 2004.

Moreira-Turcq P., Seyler P., Etcheber H., Jouanneau J.M., Turcq B., Guyot J.L. 2003. Role of floodplains in the organic matter fate, transport, and sink : case of the Amazon Floodplains. Hydrological and biogeochemical controls on the origin, transport, and degradation of carbon, nutrients, and contaminants in large river systems, EGS, Nice, April 2003.

Moreira-Turcq P., Seyler P., Guyot J.L., Etcheber H. 2003. Characteristics of organic matter in the mixing zone of the Rio Negro and Rio Solimões of the Amazon River. Hydrological Processes, 17 : 1393-1404.

Moreira-Turcq P., Seyler P., Guyot J.L., Etcheber H. 2003. Exportation of organic carbon from the Amazon River and its main tributaries. Hydrological Processes, 17 : 1329-1344.

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

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

Mounier S., Benedetti M., Benaim J.Y., Boulègue J. 2002. Organic matter size dynamics in the Amazon river. Ecohydrology of South American Rivers and Wetlands : IASH special publication N°6.

Muller F., Seyler F. 2001. Apport de l'utilisation d'imagerie radar JERS-1 pour l'obtention du réseau de drainage du Rio Negro et la détermination des limites de quelques unes de ses sous-unités hydrographiques. Création d'un système d'information géographique appliqué à l'hydrologie du le Rio Negro. Résumé. Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie et Télédétection, 161 : 91.

Oliveira Campos I., Mercier F., Maheu C., Cochonneau G., Kosuth P., Blitzkow D., Cazenave A. 2001. Temporal variations of river basin waters from Topex/Poseidon satellite altimetry : application to the Amazon Basin. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris 333 , 633-643

Oliveira E., Boaventura G., Bernardes M., Vinzon S., Maurice-Bourgoin L. 2003. Dinâmica hidrológica e geoquímica da bacia Amazônica : o papel das várzeas e os aportes de matéria ao oceano. Projeto conjunto de pesquisa CNPq-IRD/ANA/UnB/UFF/UFRJ, 2004-2006. Pub. HYBAM, Brasilia, 35 p.

Oliveira E., Boaventura, Seyler P. 2000. HiBAm II, Hidrologia e geoquímica da bacia Amazônica: Projeto conjunto de pesquisa CNPq-IRD/ANEEL/UnB/UA, 2000-2003. Pub. HYBAM, Brasilia, 45 p.

Oliveira E., Dardenne M., Guyot J.L. 1997. HiBAm, Hidrologia da bacia amazônica, projeto conjunto de pesquisa CNPq-ORSTOM\DNAEE\UnB, 1997-1999. Publ. HYBAM, Brasília, 40 p.

Oltman R. E. 1968. Reconnaissance investigations of the discharge and water quality of the Amazon River. US Geol. Survey Circular no. 552, Washington DC, USA.

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.

Richey J.E., Mertes L.A.K., Dunne T., Victoria R.L., Forsberg B.R., Tancredi A.C.N.S., Oliveira E. 1989. Sources and Routing of the Amazon River Flood Wave. Global Biogeochemical Cycles 3(3) : 191-204.

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

Ronchail J., Cochonneau G., de Oliveira E., Guyot J.L. 2002. Summer rainfall variability in southeastern Amazon. XII Congrès Brésilien de Météorologie, Foz de Iguaçu, 4 - 9 aout 2002.

Ronchail J., Cochonneau G., Labat D., Callède J., Guyot J.L., Bourrel L., Maurice-Bourgoin L., Filizola N., de Oliveira E. 2004. Relationships between discharge in the Amazon basin and SST : time and space variability - Poster. III LBA Scientific Conference : Surface hydrology and water chemistry, Brasilia, July 2004.

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

Ronchail J., Cochonneau G., Molinier M., Guyot J.L., Goretti de Miranda Chaves A., Guimarães V., de Oliveira E. 2001. Rainfall variability in the Amazon Basin and SSTs in the tropical Pacific and Atlantic oceans. Symposium on Climate variability during the Quaternary in South America in V Iberian Quaternary Meeting, July 2001, 23-27, Lisbon (Portugal).

Ronchail J., Labat D., Callède J., Cochonneau G., Guyot J.L., Filizola N., Oliveira E. 2005. Discharge variability within the Amazon basin. Regional Hydrological Impacts of Climatic Changes – Hydroclimatic Variability, IAHS Publ. 296.

Roulet M., Lucotte M., Canuel R, Rhéault I., Tran S., De Freitos Gogh Y.G., Farella N., Souza do Vale R., Sousa Passos C.J., De Jesus da Silva E., Mergler D., Amorim M. 1998. Distribution and partition of total Hg in waters of the Tapajós river basin, Brazilian Amazon. The Science of the Total Environment, 213, (1/3): 203-211.

Roulet M., Lucotte M., Canuel R., Farella N., Goch Y.G. F., Peleja J.R.P., Guimarães J.R.J., Mergler D., Amorim M. 2001. Spatio-temporal geochemistry of Hg in waters of the Tapajós and Amazon rivers, Brazil. Limnology and Oceanography, 46 (5): 1158-1170.

Roulet M., Lucotte M., Canuel R., Farella N., Guimarães J.-R.D., Mergler D., Amorim M. 2000. Increase in mercury contamination recorded in lacustrine sediments following deforestation in Central Amazonia. Chemical Geology, 165: 243-266.

Roulet M., Lucotte M., Farella N., Rheault I., Serique G., Sousa Passos C.J., De Jesus da Silva E., Scavonne de Andrade P., Mergler D., Guimarães J.-R.D., Amorim M. 1999. Effect of recent human colonization on the presence of mercury in Amazonian ecosystems. Water Air and Soil Pollution, 112: 297-313.

Roulet M., Lucotte M., Rheault I., Guimarães J.R.D. 2000. Methylmercury in the water, seston and epiphyton of an Amazonian River and its floodplain, Tapajós River, Brazil. The Science of the Total Environment, 261: 43-59.

Seyler F. 2003. The CASH project. Communication invitée, Hydrology from Space, Toulouse, 30 sept au 2 oct 2003.

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 F., Calmant S., Bonnet M.P., Oliveira M. 2004. Curvature of the hydraulic slope at the Negro-Solimoes confluence from satellite altimetry and hydrodynamics : relationship with the distribution of erosion / sedimentation areas. European Geosciences Union, 1st General Assembly, Nice, April 2004.

Seyler F., Guyot J.L., Hérail G., Gerbault M. 2003. Actual erosion versus longterm dissection in the Oriental Cordillera of the Bolivian Andes. Uplift, mountain building, denudation and climate, EGS, Nice, April 2003.

Seyler F., Muller F., Cochonneau G., Guimarães L., Guyot J.L. 2005. Watershed delineation of the Amazon sub-basins system using GTOPO30 DEM and a drainage network obtained from JERS SAR images. Hydrological processes. (sous presse).

Seyler F., Muller F., Cochonneau G., Guyot J.L. 2001. Résolution et précision des outils numériques (MNT et image satellite) nécessaires à la délimitation de bassins versants en région tropicale. Résumé. Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie et Télédétection, 161 : 92.

Seyler P., Boaventura G. 2001 Trace Elements in the Mainstem Amazon River. Chapter 16, 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 534p.

Seyler P., Boaventura G. 2003. Distribution and partition of trace metals in the Amazon Basin. Hydrological Processes, 17 : 1345-1361.

Seyler P., Boaventura G. R. 2004. Annual particulate and dissolved fluxes of trace elements from Congo-Zaire and Amazon rivers: exportation budget to the Atlantic Ocean. 4th International Symposium Environmental Geochemistry in Tropical Countries, RJ. Brazil, 25-29 oct. 2004.

Seyler P., Coynel A., Moreira-Turcq P., Etcheber H., Colas C., Orange D., Bricquet J.P., Laraque, A., Guyot J.L., Olivry J.C., Meybeck M. (sous presse). Organic carbon transported by the equatorial rivers: example of Zaire-Congo and Amazon basins. Advances in Soil Science, Lal R., Roose E (Eds), Lewis Publishers, CRC Press.

Seyler P., Pinelli M., and Boaventura G. 2003. A first quantitative estimate of trace metal fluxes from amazon river and its main tributaries. XII Conference on Heavy Metals in the Environment, May 26-30, 2003, Grenoble.

Seyler P., Viers J., Pinelli M., Barroux G., Oliva P., Dupre B., Boaventura G. 2003. Seasonal variation of some trace element content in the vegetation and riverwater of the Amazon floodplain. Hydrological and biogeochemical controls on the origin, transport, and degradation of carbon, nutrients, and contaminants in large river systems, EGS, Nice, April 2003.

Sondag F, Guyot J.L., Boaventura G.R., Candaudap F., Lagane C., Seyler P. 2004. The Research Observatory of Environment Hybam : Hydrological control on the temporal variability of major and trace element concentrations in the Amazon basin from the Andes to the Atlantic Ocean. 4th International Symposium Environmental Geochemistry in Tropical Countries, Buzios, RJ. Brazil, 25-29 oct. 2004.

Sondag F., Boaventura G., Cochonneau G., Seyler F., Maurice-Bourgoin L., Seyler P., Moreira-Turcq P., Guyot J.L. 2003. O observatório regional do meio ambiente HIBAM : controles geodinámico, hidrológico e bio-geoquímico da alteração e do transporte de material na bacia amazônica. II Encontro Nacional de Química Ambiental, Brasília, Março de 2003.

Sondag F., Guyot J.L. 2003. ORE HYBAM. Contrôles géodynamique, hydrologique et biogéochimique de l'érosion/altération et des transferts de matière dans le bassin de l'Amazone. Assises de la Recherche en Amazonie - Plateau des Guyanes, Cayenne, 1 - 4 Octobre 2003.

Strasser M.A., Vieira da Silva R.C. 2004. Análise sazonal da distribuição de velocidades no rio Solimões em Manacapuru. VI Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, ABRH, Vitória, Dezembro de 2004.

Strasser M.A., Vinzon S.B. 2004. Avaliação de uma metodologia de previsão da velocidade de dunas no rio Amazonas. VI Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, ABRH, Vitória, Dezembro de 2004.

Strasser M.A., Vinzon S.B., Borba Mascarenhas F.C. 2004. Transporte de sedimentos de arrastre no Rio Amazonas - Poster. III LBA Scientific Conference : Surface hydrology and water chemistry, Brasilia, July 2004.

Strasser M.A., Vinzon S.B., Kosuth P. 2002. Bottom structures geometry of the Amazon river. International Conference on Fluvial Hydraulics, IAHR, Louvain-la-Neuve, v. 2, pp. 1185-1193.

Strasser M.A., Vinzon S.B., Mascarenhas F.C.B. 2002. Estimação preliminar do transporte de sedimentos de arraste no rio Amazonas, V Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, ABRH, São Paulo, pp. 209-218.

Strasser M.A., Vinzon S.B., Mascarenhas F.C.B. 2003. Análise de perfis de velocidades ao longo de dunas no rio Amazonas. XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Curitiba.

Viers J., Barroux G., Pinelli M., Seyler P., Oliva P., Dupré B., Boaventura G.R. 2005. The influence of the Amazonian floodplain ecosystems on the trace element dynamics of the Amazon River mainstem (Brazil). Science of Total Environment, 339 : 219-232.

Viers J., Pinelli M., Barroux G., Boaventura G., Seyler P. 2004. How the Amazonian floodplain vegetation can affect the geochemical status of some trace elements in the Amazon River mainstream (Brazil)? - Poster. III LBA Scientific Conference : Surface hydrology and water chemistry, Brasilia, July 2004.

Viers J., Seyler P., Pinelli M., Barroux G., Oliva P., Guyot J.L., Dupré B., Boaventura G. 2003. Seasonal variation of some trace element content in the vegetation and riverwater of the Amazon floodplain. EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, April 2003.

Vinzon S., Le Guennec B. 2004. Modelação hidrodinâmica e sedimentológica do rio Amazonas. Projeto conjunto de pesquisa CNPq-IRD/UFRJ, 2005-2009. Pub. HYBAM, Rio de Janeiro, 30 p.