

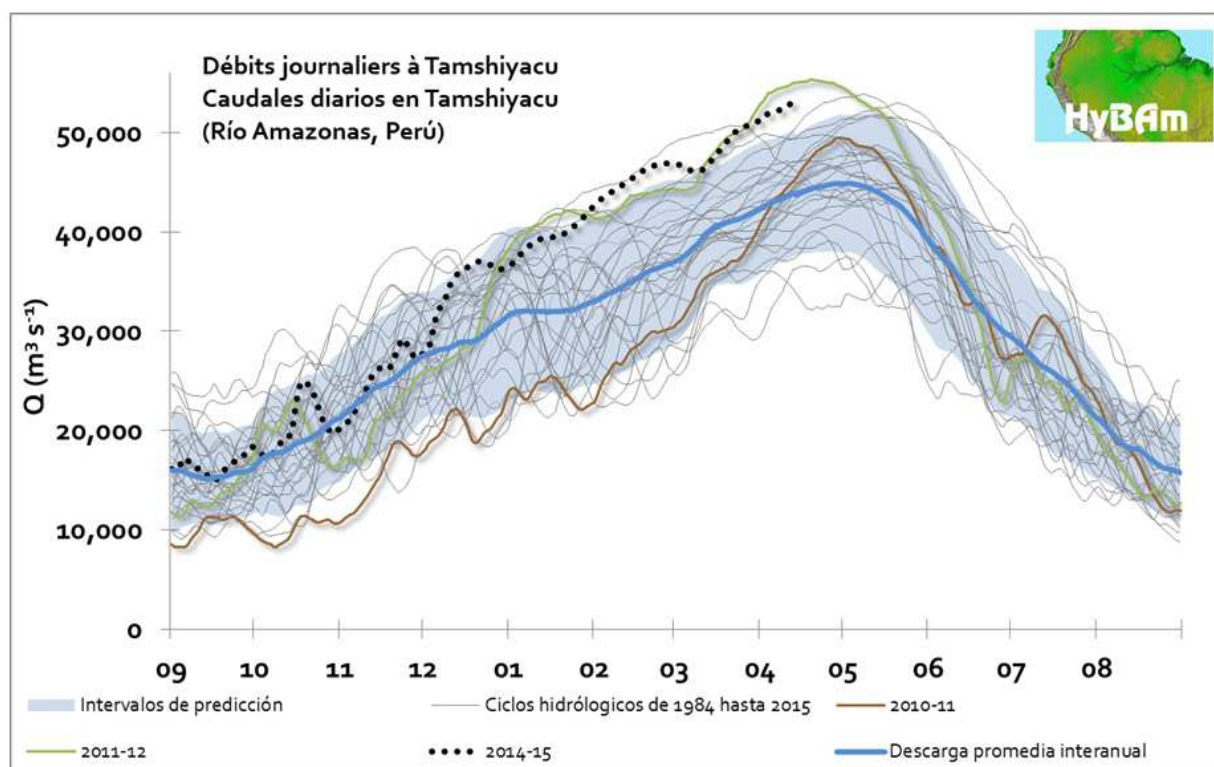


### **Crues 2015 en Amazonie : Les hydrologues du Service d'Observation HYBAM\* en état d'alerte.**

Né en 2003 sous l'impulsion de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), le Service d'Observation HYBAM\* est le fruit d'une coopération internationale entre universités, instituts de recherche et services hydrologiques nationaux d'Amérique du Sud. Grâce à ce réseau de mesure unique au monde, les scientifiques ont désormais la capacité de suivre l'évolution d'évènements hydrologiques extrêmes sur l'ensemble du bassin du fleuve Amazone, des piémonts de la Cordillère des Andes jusqu'à l'Océan Atlantique. Les mesures et les travaux de recherche conduits par l'observatoire HYBAM montrent en effet que le bassin amazonien a souffert lors des deux dernières décennies d'étiages historiques (1998, 2005, 2010) mais également d'inondations sans précédent (1999, 2009, 2012, 2014). Chacun de ces événements ont été catastrophiques pour les fragiles populations riveraines des grands fleuves amazoniens. Les bassins du piémont de la chaîne des Andes sont particulièrement touchés depuis le début des années 1990 (Ronchail et al., 2005 ; Espinoza et al., 2009, 2013, 2015).

Afin de pouvoir prévoir ces évènements extrêmes, les institutions membres de l'observatoire HYBAM au Pérou (IGP\*, ANA\*, IRD, SENAMHI\*) développent un système de prévision d'évènements hydro-climatiques extrêmes pour le bassin Amazonien ([www.igp.gob.pe/eventos-extremos-amazonia-peruana](http://www.igp.gob.pe/eventos-extremos-amazonia-peruana)). D'autre part, les techniques hydrologiques spatiales adaptées par le SO-HYBAM au bassin amazonien sont une source d'information performante et disponible en temps réel sur le portail web de l'observatoire.

Au Pérou, les niveaux atteints cette année par l'Amazone étaient jusqu'à ces derniers jours équivalents à ceux de la crue historique de 2012. Les dernières mesures de hauteurs d'eau semblent indiquer que si la crue ne sera pas historique, elle sera la 2<sup>ième</sup> ou troisième plus grande observée depuis 1984. Le 14/04/2015, l'échelle limnimétrique de la station de référence HYBAM indiquait une hauteur d'eau de 1067 cm ( $53\ 100\ \text{m}^3\ \text{s}^{-1}$ ), alors que le record de 2012 était à 1107 cm ( $55\ 500\ \text{m}^3\ \text{s}^{-1}$ )



Cette crue trouve son origine dans les pluies diluviennes de la fin de l'année 2014 et concentrées principalement sur le versant nord oriental des Andes Péruviennes (bassin du Marañón et du Huallaga). Elles ont provoqué au Pérou de nombreux glissements de terrain, parfois de grande ampleur, comme à Moyobamba (San Martín). Plusieurs axes routiers importants ont été coupés, des récoltes perdues par les débordements des ríos Huallaga, Mayo ou Marañón et des centaines de personnes ont été déplacées.

Malgré ces difficultés, les hydrologues du SO-HYBAM au Pérou ont réussi à atteindre au mois de janvier les stations de mesure qui permettent d'enregistrer des chroniques de hauteurs d'eau, de débit et de qualité. Ils y ont mesuré des débits record :  $9500 \text{ m}^3$  à la seconde pour le río Huallaga et  $12200 \text{ m}^3/\text{s}$  pour le río Haut-Marañón. Ces données, acquises dans des conditions extrêmement difficiles, sont très précieuses pour la communauté scientifique et in-fine pour les populations riveraines. Elles permettront de mieux comprendre la propagation des crues et seront utilisées par la suite dans des modèles numériques capables de simuler des scénarios extrêmes. Pour plus d'informations, consulter le rapport de mission PE-109, disponible en ligne sur le site de l'observatoire HYBAM ([www.ore-hybam.org](http://www.ore-hybam.org)).

Les hydrologues HYBAM du SENAMHI\* et de l'IRD ont ensuite accompagné la propagation de la crue dans la plaine amazonienne péruvienne, avec une nouvelle série de mesures au mois de mars de débits sur l'Amazone près d'Iquitos et sur ses deux grands affluents, l'Ucayali et Marañón. (Voir rapport de Mission PE-110).

La synchronisation des pics de crue de ces deux branches mères déterminera l'intensité de la crue à Iquitos. Si l'Ucayali à Contamana est déjà en phase de décrue, il n'en est pas de même à Requena, ultime station de mesure sur ce fleuve avant la confluence. En effet, Santini et al., (2014) montrent un important stockage d'eau de novembre à mars dans la plaine d'inondation située entre Contamana et

Requena qui est ensuite restitué au cours d'eau principalement durant les mois de mars et d'avril, déphasant ainsi le pic de crue du bassin andin et de la plaine de plus de deux mois.

Les mécanismes de la crue 2015 sont en cours d'analyse, mais un des facteurs amplificateurs pourrait être l'augmentation du ruissèlement de surface suite à un intense déboisement des piémonts andins dans les bassins du Marañón et du Huallaga au cours de la dernière décennie.

Plus en aval, au Brésil, les hydrologues sont en état d'alerte. Les hauteurs d'eau mesurées sur le río Napo sont aussi exceptionnelles et indiquent de fortes précipitations sur le nord-est du bassin amazonien. Les regards sont désormais tournés sur le bassin du río Negro dont la contribution au débit du Solimões pourrait faire de 2015 une nouvelle année record.

## **Crecida 2015: Los hidrólogos del Servicio de Observación HYBAM\* en estado de alerta.**

Nacido en 2003 con el impulso del Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo (IRD) el Servicio de Observación HYBAM\* está conformado por una cooperación internacional entre universidades, institutos de investigación y servicios hidrológicos nacionales de Sur América. Gracias a esta red de medición única en el mundo, los científicos tienen ahora la capacidad de seguir la evolución de eventos hidrológicos extremos en la cuenca Amazónica, desde los pies de montes amazónicos hasta el océano Atlántico. Las mediciones y trabajos de investigación del observatorio HYBAM muestran que la cuenca Amazónica ha sufrido durante las dos últimas décadas de estiajes fuertes pero también de grandes inundaciones (1999, 2009, 2012, 2014). Cada uno de esos eventos fue catastrófico para las poblaciones ribereñas de los grandes ríos Amazónicos. Las cuencas de ante-país fueron particularmente afectadas a partir de los años 1990.

Con el fin de poder prever estos eventos extremos, las instituciones miembro del observatorio HYBAM en el Perú (IGP\*, ANA\*, IRD, SENAMHI\*) desarrollan un sistema de previsión de eventos hidroclimáticos en la Amazonía (<http://www.igp.gob.pe/eventos-extremos-amazonia-peruana>). Por otra parte, las técnicas hidrológicas espaciales adaptadas por el SO-HYBAM a la cuenca amazónica son una fuente de información eficaz y disponible en tiempo real sobre el portal web del observatorio. ([www.ore-hybam.org](http://www.ore-hybam.org))

En el Perú, los niveles alcanzados este año por el río Amazonas hasta estos últimos días eran equivalentes a los de la crecida histórica de 2012. Las últimas mediciones de niveles de agua parecen indicar que si la crecida no será histórica, pero la segunda o la tercera más grande observada desde 1984. . El 14/04/2015, la escala limnimétrica de la estación referencia HYBAM indicaba un nivel de 1067 cm ( $53\,100\text{ m}^3\text{ s}^{-1}$ ), mientras que el record de 2012 fue 1107 cm ( $55\,500\text{ m}^3\text{ s}^{-1}$ ).

Esta crecida encuentra su origen en las fuertes lluvias al fin del año 2014 las mismas que estuvieron concentradas principalmente en la vertiente norte-oriental de los Andes peruanos (cuencas de los ríos Huallaga y Marañón). Han provocado en Perú numerosos huaycos y deslizamientos de terreno, a veces en gran escala, como en Moyobamba (San Martín). Varias de las principales carreteras fueron bloqueadas, cosechas perdidas por los desbordes de los ríos Huallaga, Mayo y Marañón, en donde centenares de viviendas asentadas a las riveras de los ríos en mención fueron arrasados.

A pesar de estas dificultades, los hidrólogos del SO-HYBAM en Perú pudieron llegar en enero a las estaciones de mediciones hidrológicas, las cuales permiten monitoreo de crónicas de niveles, caudales y calidad de agua, midiendo caudales records de 9500 metros cúbicos por segundo por el río Huallaga y 12 200 metros cúbicos por segundo por el río alto-Marañón. Esos datos adquiridos en condiciones muy difíciles, tienen un gran valor para la comunidad científica e para las poblaciones ribereñas. Esta información permitirá un mejor entendimiento de la propagación de las crecidas y serán utilizadas luego en modelos numéricos capaces de simular escenarios extremos. Para más información, consultar el informe de comisión PE-109 en la página web del observatorio HYBAM.

Luego, los hidrólogos SENAMHI\* y IRD del observatorio HYBAM acompañaron la propagación de la crecida en la llanura amazónica peruana, con nuevas mediciones de descarga del río Amazonas cerca de Iquitos y de sus dos grandes afluentes, los ríos Ucayali y Marañón. (Ver informe de misión PE-110).

La sincronización de los picos de crecida de estas dos ramas madres determinará la intensidad de la crecida a Iquitos. Si el río Ucayali en Contamana ya está en fase de recesión, en la estación de Requena, última estación hidrométrica sobre este río antes de la confluencia, los niveles siguen subiendo. En efecto, Santini et al., (2014) muestran un almacenamiento importante de agua de noviembre a marzo en la llanura de inundación situada entre Contamana y Requena. Esta agua es luego restituida al río, principalmente entre marzo y abril, desfasando así el pico de crecida de la cuenca andina y el de la llanura de más de dos meses.

Los mecanismos de la crecida 2015 aún están en curso de análisis, pero uno de los factores amplificadores podría ser la evolución positiva del coeficiente de escurrimiento de superficie, en respuesta a la deforestación intensa de la bajada andina en las cuencas de los ríos Marañón y Huallaga, durante la última década.

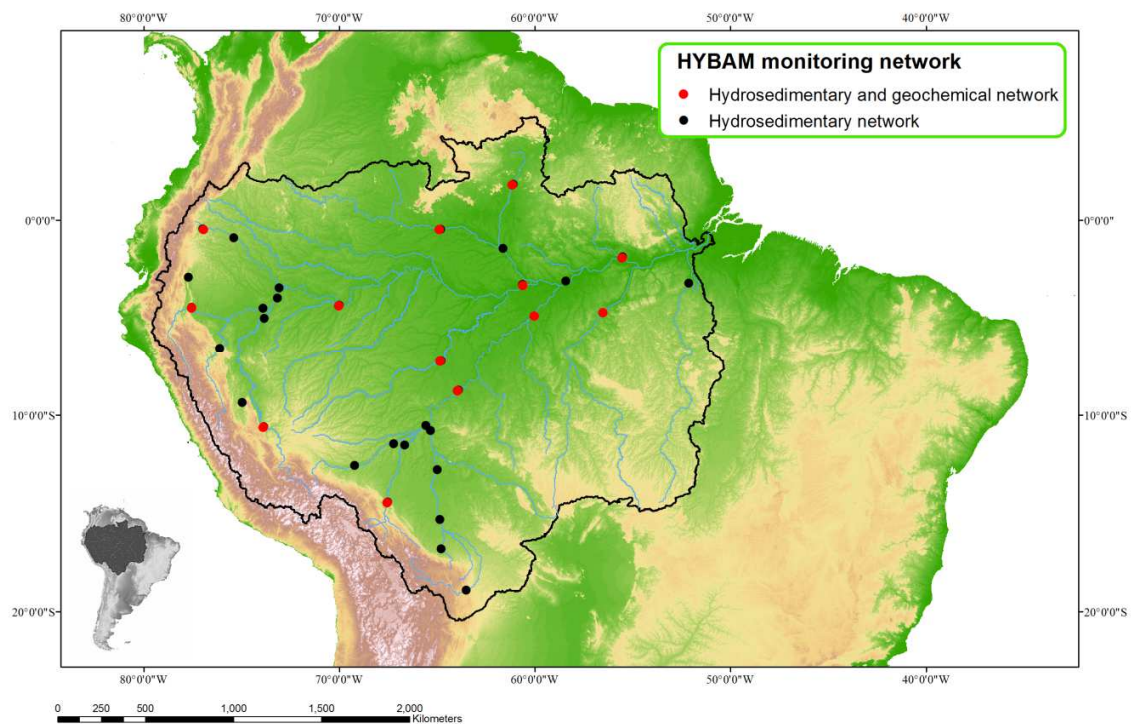
En el Brasil, los hidrólogos están en estado de alerta. Los niveles de río medidos en el río Napo son también excepcionales e indican fuertes precipitaciones en el noreste de la cuenca Amazónica. La atención de los especialistas es ahora dirigida hacia la cuenca del río Negro, cuya contribución a la descarga del río Solimoes podría hacer 2015 un nuevo año récord.

\*HYBAM : Hydro-géochimie du Bassin Amazonien. [www.ore-hybam.org](http://www.ore-hybam.org)

\*SENAMHI : Service National de Météorologie et d'Hydrologie.

\*IGP: Instituto Geofísico del Perú

\*ANA: Autoridad Nacional del Agua



La red de medición del SO-HYBAM. *Le réseau de mesure du SO-HYBAM.*



Desborde del Río Huallaga en la ciudad de Chazuta, enero 2015. Se prevé que El río subirá un metro más. *Débordement du río Huallaga à Chazuta, janvier 2015. Le río montera un mètre de plus.*





Las carreteras bloqueadas han complicado el trabajo de los hidrólogos que se quedaron aislados una semana durante esta campaña de medición excepcional. *Les routes coupées ont compliqué le travail des hydrologues qui se sont parfois trouvés bloqués jusqu'à une semaine entière lors de cette campagne de mesure exceptionnelle.*



Inundación en Zarameriza (Haut Maraïón). *Inondation à Zarameriza (Haut Maraïón).*



Las lluvias intensas en la vertiente Nororiental de los Andes Peruanos han provocado las inundaciones de estas últimas semanas. En foto, el río Uctubamba en crecida, enero 2015. *Les pluies diluviennes sur le flanc nord-oriental des Andes Péruvienne ont provoqué les inondations de ces dernières semaines. En photo, le río Uctubamba en crue, janvier 2015.*



