

Jauger les fleuves depuis le ciel

Que ce soit pour l'agriculture, la recherche ou la production d'électricité, la connaissance du débit des fleuves est une information déterminante. Or, cette donnée n'est pas toujours disponible, notamment dans les nombreux bassins où le suivi hydrologique régulier des cours d'eau n'est plus assuré.



Image satellite de l'Amazone.



Satellite Sentinel-5, programme Copernicus.

Depuis quarante ans, dans le monde, le niveau d'information sur le débit des fleuves n'a eu de cesse de diminuer, jusqu'à revenir à ce qu'il était au début du XX^e siècle. La raison ? Des sous-équipements chroniques de certains pays du Sud ou une culture du secret dans des zones politiquement sensibles. Or, à l'ère du changement climatique et de la modélisation globale, ces données sont plus que jamais cruciales. Cette réalité a conduit les chercheurs à imaginer une technique pour jauger le débit des fleuves à distance, et notamment grâce à des données satellitaires jusque-là inexploitées.

Depuis les années 1970-1980, les militaires, puis les scientifiques utilisent des satellites pour observer les variations du niveau des océans et détecter des anomalies thermiques ou gravitationnelles. Ces satellites envoient sur Terre des ondes qui sont réfléchies par l'eau. Le temps de trajet aller et retour de l'onde permet de déduire l'altitude de l'eau, son « altimétrie ». Mais si cette technique est efficace sur de grandes étendues d'eau, elle était difficilement utilisable pour les rivières, à cause des perturbations générées par la végétation et les habitations.

... Une technique de pointe permet de déduire le niveau d'eau des fleuves à partir de données satellitaires ...

Partant du principe que ces satellites passent un tiers de leur temps au-dessus des continents, au début des années 2000, des chercheurs reprennent les données brutes des satellites ENVISAT et T/P, et développent de nouveaux algorithmes permettant de déduire la hauteur des fleuves, à 30 cm près. Entre 2002 et 2010, une équipe de l'IRD calibre la méthodologie sur le bassin de l'Amazone et montre que même de toutes petites rivières peuvent être ainsi surveillées depuis l'espace. Grâce à ces travaux, un saut qualitatif a lieu en 2016 avec le lancement des satellites Copernicus qui diminuent par trois le niveau d'erreur. Les niveaux d'eau calculés sont désormais accessibles à tous sur le site Hydroweb.

PARTENAIRES

Agence nationale de l'eau (ANA), Brésil.
Service géologique du Brésil (CPRM).
Université de l'État d'Amazonas (UEA),
Brésil

Commission internationale du bassin
Congo-Oubangui-Sangha (CICOS),
République démocratique du Congo

Autorité du bassin du Niger, Niger

Centre national d'études spatiales
(Cnes), France





© IRD - M. Hernandez

Le fleuve Amazone.

« Notre partenariat avec l'IRD a permis la formation d'étudiants à des technologies qui seront fondamentales pour le suivi hydrologique dans le futur. Aujourd'hui, la CPRM compte une équipe en hydrologie spatiale formée, grâce à l'IRD, au niveau doctorat ou maîtrise. Ces ingénieurs et techniciens contribuent ainsi au suivi hydrologique par satellite des régions reculées, ainsi qu'à l'utilisation de cette nouvelle source d'information pour compléter l'information produite par le Réseau de suivi hydrologique du Brésil. En retour, notre expertise en mesures de terrain et en campagnes fluviales, d'une part, et notre réseau de stations, d'autre part, ont un rôle important pour l'évolution de ces nouvelles technologies, puisqu'ils permettent la validation et le calibrage des données satellitaires. »

Daniel Médeiros Moreira, CPRM (Serviço Geológico do Brasil)

SCIENCE

et développement
durable

75 ANS
DE RECHERCHE AU SUD

IRD Éditions
INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT

Marseille, 2019

Direction éditoriale

Marie-Lise Sabrié, Thomas Mourier, Corinne Lavagne

Rédaction

Viviane Thivent

Conception maquette et mise en page

Charlotte Devanz

Correction

Stéphanie Quillon

Les photos de cet ouvrage sont issues de la banque d'images Indigo (IRD)

Photo de couverture

Peinture d'art haïtien, Port-au-Prince, *Haïti* par H. Jackson. © Paul Kim - Banque d'images Alamy

Photos pages de partie

Partie 1 – Accès à l'eau, Burkina Faso. © IRD/B. Ouattara

Partie 2 – Volcan Cotopaxi en activité, Équateur. © IRD/J. P. Verdesoto

Partie 3 – Fruits rouges (*Aframomum*), forêt du Mayombe, République démocratique du Congo. © IRD/E. Katz

Partie 4 – Forêt tropicale humide des South Western Ghats, Inde. © IRD/G. Michon

Partie 5 – Atelier d'observation du soleil, Sénégal. © IRD/R. Nisin

La loi du 1^{er} juillet 1992 (code de la propriété intellectuelle, première partie) n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans le but d'exemple ou d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article L. 122-4). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon passible des peines prévues au titre III de la loi précitée.

© IRD, 2019

ISBN : 978-2-7099-2737-6