

**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique  
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  
**Band:** 29 (2017)  
**Heft:** 112

**Artikel:** Les enfants des galaxies  
**Autor:** Saraga, Daniel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-821691>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Un algorithme déchiffre les glyphes mayas

**S**euls trois livres mayas ont survécu à la conquête espagnole et aux effets du temps: des cahiers manuscrits en écorce très dégradés rédigés entre l'an 1000 et 1519. En raison de leur état, les glyphes qu'ils contiennent ne peuvent pas être indexés directement dans une base de données à des fins d'analyse automatique. Cette situation va bientôt changer grâce à un processus d'extraction des glyphes mayas mis au point par des chercheurs de l'institut de recherche Idiap à Martigny (VS).

«L'écorce des codex mayas est souvent tachée, les traits d'encre sont abîmés et de différentes tailles, précise Rui Hu, chercheuse à l'Idiap. C'est pourquoi une binarisation classique ne parvient pas à restituer correctement les glyphes.»

Les chercheurs ont adopté un système de segmentation d'image fondé sur des régions. Ils ont créé un nouvel algorithme qui représente chaque image avec des superpixels de différentes résolutions et parvient à différencier les glyphes du fond de l'image.

En 2015, Rui Hu et l'équipe du projet avaient créé une base de données répertoriant plusieurs centaines de glyphes mayas. «Mais pour l'alimenter, les spécialistes en écriture maya devaient extraire manuellement les glyphes du codex, précise la chercheuse. Il s'agit d'un travail de titan: environ 30 minutes par glyphe, en fonction de sa complexité et de sa préservation.» Le nouvel algorithme d'extraction automatique des glyphes fera gagner du temps aux experts. Combiné à des fonctions de recherche visuelle automatique, il permettra un accès rapide à un grand nombre de glyphes. Cela aidera peut-être les chercheurs à mieux comprendre ces textes anciens et à découvrir la signification des 10% de glyphes qui restent indéchiffrés à ce jour. *Geneviève Ruiz*

R. Hu et al.: Extracting maya glyphs from degraded ancient documents via image segmentation. ACM Journal on Computing and Cultural Heritage (à paraître).

Mayan hieroglyphs from the Dresden Codex, manually processed by Carlos Pallán Gavol, based on the 1880 facsimile by Ernst Förstmann.



Un algorithme restaure (en bleu) des glyphes mayas du Codex de Dresde (à gauche).



Des trous noirs supermassifs peuvent naître de la rencontre de deux galaxies.

## Les enfants des galaxies

**C**e sont les objets les plus lourds de l'univers, pesant plus qu'un million de soleils: les trous noirs supermassifs. Des centaines de milliers ont déjà été observés, toujours au centre des galaxies. Mais leur formation dans les premiers jours de l'univers, soit environ un million d'années après le Big Bang, est encore mal comprise.

Leur croissance très rapide résulte probablement de la fusion de galaxies, selon une étude menée par une équipe d'astronomes internationale. Elle a observé une fusion galactique pour trois des six trous noirs supermassifs étudiés. «Cela peut sembler ne représenter que peu d'éléments de preuve, mais il s'agit d'une découverte importante», indique son auteur principal, Benny Trakhtenbrot d'ETH Zurich. «La plupart des galaxies ordinaires sont isolées. Trouver des fusions dans 50% des cas montre qu'elles pourraient bien constituer le mécanisme déterminant dans la formation des trous noirs supermassifs.»

«En général, la masse d'une galaxie est bien suffisante pour nourrir un trou noir, explique l'astronome. Mais le gaz qu'il attire doit d'abord perdre son moment angulaire en tournant autour de lui, comme le fait l'eau autour du siphon d'une baignoire. La galaxie voisine modifie la force gravitationnelle qu'il subit, un peu comme la lune engendre les marées sur terre. Elle aide ainsi le gaz à tomber plus vite et directement vers le trou noir au centre de la galaxie.»

La force de gravitation des trous noirs retient même la lumière, mais les astronomes les observent indirectement: le gaz s'y précipite à une telle vitesse qu'il émet un rayonnement électromagnétique extrêmement puissant, qui peut atteindre cent fois la luminosité totale de la Voie lactée. L'équipe a utilisé l'observatoire ALMA, situé à 5000 mètres d'altitude au Chili et constitué de douzaines d'antennes. Sa puissance a permis la détection des galaxies voisines. La lumière captée avait voyagé plus de 12 millions d'années. *dsa*

B. Trakhtenbrot et al.: ALMA Observations Show Major Mergers Among the Host Galaxies of Fast-growing, High-redshift Supermassive Black Holes. The Astrophysical Journal (2017)

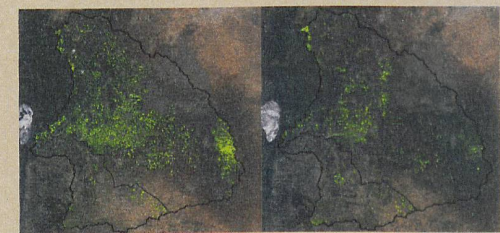
## L'impact de la guerre sur l'eau

**L**es surfaces irriguées et des réservoirs d'eau de barrages en Syrie ont diminué de moitié après 2013, année marquant le début de la crise migratoire provoquée par la guerre, indique une étude menée par des chercheurs basés aux États-Unis et au Canada. La guerre en Syrie et l'exode de population ont des effets importants sur les ressources en eau de la région. Le débit du Yarmouk, un cours d'eau que se partagent Israël, la Syrie et la Jordanie, a augmenté dans ce dernier pays, suite à l'utilisation réduite en amont.

Pour mesurer la baisse de l'irrigation et des réservoirs, le groupe de recherche a utilisé des images satellite de la Nasa et réalisé des comparaisons historiques. Cette approche a été adoptée en raison de l'impossibilité d'effectuer des analyses de terrain en Syrie. En conséquence, les causes exactes des résultats obtenus ne sont pas claires. «Par exemple, nous ne savons pas si le niveau des réservoirs a baissé parce que les besoins en eau se sont réduits ou parce qu'il n'y a personne pour s'en occuper», explique l'auteur principal, le Suisse Marc Müller, aujourd'hui professeur assistant à l'Université Notre-Dame, dans l'Indiana.

C'est la première fois que les effets de la guerre sur l'eau sont examinés avec précision. «L'impact de l'eau sur les conflits est très étudié, l'inverse beaucoup moins», dit Marc Müller. Le chercheur prévient qu'il serait faux de penser que la Jordanie bénéficie de la guerre chez son voisin. Le royaume hachémite a accueilli des centaines de milliers de réfugiés syriens, et la hausse du débit du Yarmouk ne permet pas de compenser les besoins des nouveaux arrivants. *Benjamin Keller*

M. F. Müller et al.: Impact of the Syrian refugee crisis on land use and transboundary freshwater resources. PNAS (2016)



L'utilisation d'eau a diminué de moitié en Syrie entre 2012 (à gauche) et 2015 (à droite).