

Cartographie de la toile cosmique

Autor(en): **Cartlidge, Edwin**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): **32 (2020)**

Heft 124: **En quête de l'explication suprême : où la croyance se loge dans la science**

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-918447>

Nutzungsbedingungen

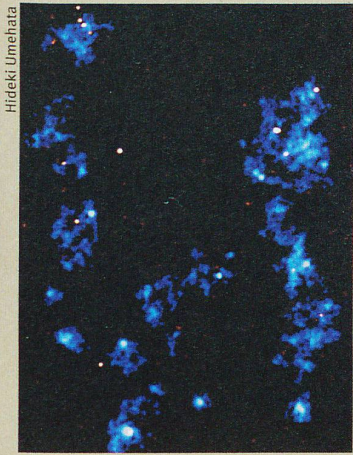
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Deux gigantesques filaments de gaz (bleus) alimentent des galaxies (points blancs).

Cartographie de la toile cosmique

Selon la cosmologie moderne, l'Univers est né du Big Bang et une grande partie de l'hydrogène créé dans cette boule de feu s'est effondrée pour produire un réseau de filaments diffus de gaz qui constituent une sorte de toile d'araignée cosmique. Ces filaments, observés en détail maintenant seulement, constitueraient la matière brute à la formation des étoiles, alors que les galaxies se formeraient à leurs intersections. Mais à cause de leur faible densité ils n'émettent que très peu de lumière. Jusqu'à présent, ils ne pouvaient donc être détectés qu'indirectement, en examinant la lumière absorbée par des objets très brillants situés derrière eux.

Dans une nouvelle étude, une équipe internationale, dont Sebastiano Cantalupo de l'ETH Zurich, a dressé une carte de tels filaments, basée sur l'émission de lumière du gaz lui-même. Les filaments observés, situés dans un amas très dense de galaxies et de gaz, dans le proto-amas SSA22 - à une douzaine de milliards d'années-lumière de la Terre et longue de 3 millions d'années-lumière. Leur hydrogène gazeux émet de la lumière ultraviolette sous l'effet de fortes sources de rayonnement telles de nombreuses nouvelles étoiles ou l'environnement de trous noirs massifs.

La lumière a pu être capturée grâce à un instrument optique à champ de vision très large du Très Grand Télescope (VLT) au Chili. «Nous avons uniquement réussi à le faire grâce aux rares sources de rayonnement très fortes à l'intérieur des filaments», souligne Sebastiano Cantalupo. «Cartographe de plus larges parties de la toile cosmique et dans des régions plus typiques de l'Univers requiert des mesures plus longues et vastes.» Le chercheur de l'ETH Zurich vient d'entreprendre un tel projet. *Edwin Cartlidge*

H. Umehata et al.: Gas filaments of the cosmic web located around active galaxies in a proto-cluster. *Science* (2019)

Erosion des prairies alpines

Les prairies alpines constituent un habitat précieux pour de nombreuses espèces. Des chercheuses de l'Université de Bâle ont découvert que l'érosion qui les détruisait est due à l'exploitation agricole ainsi qu'aux changements climatiques.

Les spécialistes de l'environnement ont cartographié l'érosion du sol de la vallée d'Urseren, dans le canton d'Uri, grâce à des prises de vues aériennes, réalisées par Swisstopo entre 2000 et 2016. Elles se sont servies d'un algorithme d'apprentissage automatique pour identifier différentes sortes d'érosion sur les images, parmi lesquelles les glissements de terrain, le ruissellement en surface ou les sentiers formés par le passage du bétail. Cette méthode a permis aux chercheuses de documenter pour la première fois l'évolution temporelle de phénomènes tels que l'érosion de surface ou les dégâts provoqués par les animaux de rente.

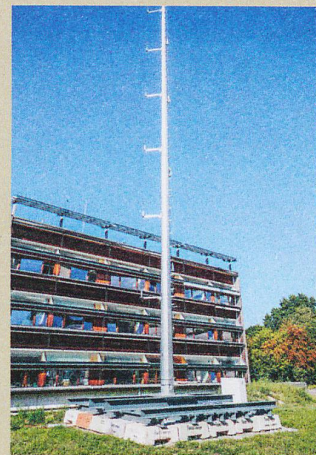
La perte de sols augmente à une vitesse fulgurante: au cours des seize années observées, la surface érodée s'est étendue de plus de 150%. Jusqu'à une altitude de 1800 mètres environ, c'est avant tout l'élevage bovin qui occasionne toujours plus de dégâts. «Aujourd'hui, nettement plus de bétail est conduit dans les pâturages proches de la vallée, quelle que soit la météo», explique Christine Alewell, directrice de l'étude. Donc également lorsque le sol des près est humide et ainsi moins stable. Par ailleurs, les animaux sont plus lourds aujourd'hui que dans les années 1970.

Les chercheuses constatent également une influence des changements climatiques, surtout au-dessus des surfaces exploitées. Les pluies plus fréquentes et plus extrêmes accroissent l'érosion en nappe et les glissements de terrain. Une nouvelle dynamique est également observée avec la neige: «Lorsqu'elle fond plusieurs fois par hiver, l'eau emporte régulièrement de la terre», constate Christine Alewell. Dans l'ensemble, quelques millimètres de la couche supérieure de sol fertile sont ainsi perdus chaque année. *Santina Russo*

L. Zweifel et al.: Spatio-temporal pattern of soil degradation in a Swiss Alpine Grassland. *Remote Sensing of Environment* (2019)



Une pente érodée dans la vallée d'Urseren, notamment à cause de l'élevage bovin.



Mesure du vent à différentes altitudes: le campus de l'EPFL, modèle de canyon urbain.

Vent prédit par machine learning

Au même titre que les structures naturelles, les villes influencent la trajectoire et la vitesse des vents. Ce sujet n'est pas sans importance pratique: la bise hivernale augmente la consommation énergétique des bâtiments et, lors de canicules estivales, la circulation de l'air est cruciale pour notre confort thermique. Hauteur des bâtiments, largeur des rues, disposition des arbres et du mobilier urbain... si l'on parvenait à optimiser l'interaction de ces éléments avec les vents, nos villes pourraient devenir plus écologiques et plus agréables à vivre.

A l'EPFL, l'équipe du physicien en bâtiment Jean-Louis Scartezzini développe une nouvelle manière de prédire la course des vents dans un canyon urbain - une rue où s'alignent de chaque côté des bâtiments de plusieurs étages. A cette fin, les chercheurs ont mesuré les vents à des hauteurs différentes pendant une année dans une rue du campus de l'EPFL.

Ces mesures ont permis de nourrir un modèle d'intelligence artificielle. Ainsi les scientifiques ont pu modéliser les courants d'air plus facilement et plus rapidement. «Les modèles traditionnels requièrent une représentation précise de l'environnement et une puissance de calcul élevée, explique le premier auteur de l'étude, Dasaraden Mauree. Notre système ne nécessite pas ces informations. Il lui faut moins d'une heure sur un simple ordinateur portable pour simuler une année de vents dans une rue.»

Cette nouvelle approche n'a pas encore tout à fait la précision des modèles traditionnels, mais les résultats se révéleraient déjà encourageants.

La prochaine étape résidera dans l'exploitation de données relevées en ville de Bâle afin d'ajuster le modèle et de le généraliser. *Lionel Pousaz*

D. Mauree et al.: Wind profile prediction in an urban canyon: a machine learning approach. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1343 012047 (2019)