

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

8 november 2007

Contact:

Ad M. van den Berg,
Kernfysisch Versneller Instituut,
Rijksuniversiteit Groningen,
Landelijke vertegenwoordiger van de Pierre Auger samenwerkingsverband
E: berg@kvi.nl
T: 050-3633629

Photos as well as press information from the countries participating in the Auger Project may be found at:

<http://www.auger.org/media>

HIER VOLGT EEN NEDERLANDSE VERTALING VAN HET ENGELSE PERSBERICHT DAT DE PIERRE AUGER COLLABORATIE ZAL LATEN UITGAAN OP 8 NOVEMBER 2007; DE ENGELSE TEKST IS IN DE APPENDIX BIJGEVOEGD

Auger Observatorium begint een mysterie te ontrafelen, legt een verband tussen de hoogst-energetische kosmische stralen en superzware zwarte gaten

MALARGÜE, Argentinië

Wetenschappers van het Pierre Auger samenwerkingsverband kondigden vandaag (8 november 2007) aan, dat de actieve kern van sterrenstelsels (in het Engels Active Galactic Nuclei: AGN) de meest waarschijnlijke kandidaat zijn voor de bron van de hoogenergetische kosmische stralen die de Aarde raken. Door gebruik te maken van het Pierre Auger Observatorium in Argentinië, het grootste waarneemcentrum voor kosmische stralen in de wereld, vond een team van wetenschappers van 17 landen, dat de bronnen van de kosmische stralen met de hoogste energie niet gelijkmatig verdeeld zijn over de hemel. In plaats daarvan, laten de resultaten van het Auger observatorium zien, dat er een verband bestaat tussen de oorsprong van deze geheimzinnige deeltjes en nabijgelegen sterrenstelsels, die een actieve kern hebben. Deze resultaten zullen verschijnen in de uitgave van het weekblad Science van 9 november.

Men veronderstelt dat de enorme hoeveelheid energie, die vrijkomt in de actieve kernen van sterrenstelsels, afkomstig is van superzware zwarte gaten die grote hoeveelheden materie verslinden. Deze kernen werden al lang beschouwd als de plaats waar deeltjes

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

met een extreem hoge energie kunnen ontstaan. Zij slikken gas, stof, en andere materie van hun eigen sterrenstelsel op en spugen vervolgens deeltjes en energie weer uit. Hoewel de meeste sterrenstelsels een zwart gat in hun centrum hebben, heeft slechts een klein gedeelte van de sterrenstelsels een actieve kern (AGN). Het is nog een raadsel hoe AGNs deeltjes kunnen versnellen tot een energie, die 100 miljoen keer hoger is dan verkregen kan worden bij de krachtigste deeltjesversneller ter wereld.

"Wij hebben een grote stap voorwaarts gedaan om een oplossing te vinden voor het mysterie rond de aard en oorsprong van hoogenergetische kosmische stralen, waarvoor de Franse fysicus Pierre Auger in 1938 baanbrekend werk heeft verricht", vertelt Nobelprijs winnaar James Cronin, van de universiteit van Chicago, die samen met Alan Watson van de universiteit van Leeds met het idee kwam voor het Pierre Auger Observatorium. "Wij zien op het zuidelijke halfrond, dat de richting waaruit de hoogst-energetische kosmische stralen komen, ongelijkmatig is verdeeld over de hemel. Dit is een uiterst belangrijke ontdekking. In de komende jaren zullen onze gegevens ons in staat stellen om de bronnen van deze kosmische stralen nauwkeurig te identificeren en om te gaan begrijpen hoe zij in staat zijn om deze deeltjes te versnellen."

Kosmische stralen zijn protonen en atoomkernen die vrijwel met de snelheid van het licht door het heelal vliegen. Wanneer zo'n deeltje binnendringt in de bovenste lagen van de atmosfeer van onze planeet ontstaat er een douche aan secundaire deeltjes. Wanneer uiteindelijk de oppervlakte van de Aarde wordt bereikt, kan deze douche zich uitgespreid hebben over tientallen vierkante kilometers.

"Dit resultaat opent een nieuw venster naar het heelal en vormt het begin van sterrenkunde met kosmische stralen," vertelt Watson, een woordvoerder van het Pierre Auger samenwerkingsverband. Als wij meer en meer gegevens verzamelen, kunnen wij individuele sterrenstelsels bestuderen op een gedetailleerde en een volledig nieuwe manier. Zoals wij hadden voorzien, zal ons observatorium een nieuw beeld geven van het heelal. En dat beeld is dan mede gebaseerd op kosmische stralen, naast het beeld dat men met behulp van bijvoorbeeld lichtstralen kan maken."

Het Pierre Auger Observatorium neemt deze douches aan secundaire deeltjes waar met behulp van 1600 deeltjes detectoren. Deze detectoren staan met een onderlinge afstand van 1,5 kilometer verspreid over een oppervlakte van 3.000 vierkante kilometer in de Argentijnse pampa. Daarnaast worden vierentwintig speciaal ontworpen optische telescopen gebruikt om het zeer zwakke fluorescentielicht waar te nemen, dat ontstaat in de atmosfeer wanneer de douche aan deeltjes zijn spoor naar het oppervlakte van de

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

Aarde trekt. De combinatie van de 1600 deeltjes detectoren met de vierentwintig fluorescentie telescopen maakt het observatorium tot een uitzonderlijk krachtig instrument voor dit soort onderzoek.

Hoewel het observatorium bijna een miljoen douches van kosmische stralen heeft geregistreerd, kunnen alleen de zeldzame, hoogstenergetische kosmische stralen gebruikt worden om een nauwkeurig verband te leggen met de plaats waar zij vandaan zijn gekomen. De wetenschappers van Auger hebben tot dusver 81 kosmische stralen waargenomen met een energie boven 4×10^{19} elektronenvolts, ofwel 40 EeV. Dit is het grootste aantal waargenomen kosmische stralen met een energie boven 40 EeV, vergeleken met de resultaten van ieder ander observatorium voor kosmische stralen. Bij deze ultrahoge energieën is de onzekerheid in de richting waaruit de kosmische straal aankwam, slechts een paar graden. Dit maakt het voor wetenschappers mogelijk om de plaats van de kosmische bron van het deeltje vast te leggen.

Het Auger samenwerkingsverband ontdekte dat de aankomstrichting van de 27 stralen met de allerhoogste energie (meer dan 57 EeV) niet gelijkmatig verdeeld is over de hemel. Door de samenhang te onderzoeken tussen de richting waar deze kosmische stralen vandaan komen met bekende plaatsen van 381 sterrenstelsels met een actieve kern (AGNs), vond het samenwerkingsverband dat de gebeurtenissen goed correleerden met de plaatsen van AGNs in sommige nabijgelegen sterrenstelsels, zoals Centaurus A.

“Kosmische stralen met een relatief lage energie zijn overvloedig en komen uit alle richtingen, meestal van binnen ons eigen Melkwegstelsel. Tot nu toe is de zon het enige object, waarvan met zekerheid kan worden vastgesteld dat het een bron van kosmische stralen is. Kosmische stralen uit andere voor de hand liggende bronnen, zoals exploderende sterren, volgen kronkelende wegen door de ruimte, zodat wanneer zij de Aarde bereiken het onmogelijk is om hun oorsprong vast te stellen. Maar wanneer men kijkt naar de hoogstenergetische kosmische stralen, afkomstig van de meest gewelddadige bronnen, dan kan men ze rechtstreeks terugvolgen naar hun oorsprong. De uitdaging is nu om voldoende van deze kosmische kogels waar te nemen om de processen te begrijpen die hen de ruimte in slingeren” vertelt Paul Mantsch, projectleider van het Pierre Auger Observatorium.

Kosmische stralen met een energie van meer dan ongeveer 60 EeV verliezen energie tijdens botsingen met de kosmische microgolf achtergrondstraling, een overblijfsel van de Oerknal die overal in het heelal aanwezig is. Maar kosmische stralen uit nabijgelegen sterrenstelsels hebben een kleine kans om dergelijke botsingen te ondergaan op hun

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

relatief korte reis naar de Aarde en behouden dus hun hoge energie. Wetenschappers van Auger vonden dat de meeste van de 27 stralen met een energie van meer dan 57 EeV afkomstig zijn van plaatsen aan de hemel, waar de meest dichtbijgelegen AGNs liggen. Dit is binnen een afstand van een paar honderd miljoen lichtjaar van de Aarde.

Wetenschappers denken dat de meeste sterrenstelsels zwarte gaten in hun kern bevatten. Deze zwarte gaten hebben een massa, die een miljoen tot een paar miljard keer de massa van onze zon is. Het zwarte gat in het centrum van onze Melkweg weegt ongeveer 3 miljoen zonnemassa's, maar het is geen AGN. Sterrenstelsels die wel een AGN hebben worden toegeschreven aan objecten, die gebotst zijn met een ander sterrenstelsel, of die in de afgelopen honderd miljoen jaar aan een andere enorme verstoring zijn blootgesteld. De AGN verzwelgt alle materie die op zijn weg komt en zendt abnormale hoeveelheden straling uit. Het resultaat van Auger wijst erop dat AGNs ook de hoogst-energetische deeltjes van het heelal produceren.

Sterrenkunde met behulp van kosmische stralen is uitdagend, omdat kosmische stralen met een relatief lage energie geen betrouwbare informatie geven over de plaats waar hun bronnen zich bevinden. Wanneer zij door de ruimte reizen, worden zij afgebogen door galactische en intergalactische magnetische gebieden, wat tot "onscherpe" beelden zonder resolutie leidt. De hoogst-energetische deeltjes volgen echter vrijwel een rechte lijn vanaf hun oorsprong, aangezien zij door de magnetische velden nauwelijks beïnvloed worden. Jammer genoeg is de kans dat zij de Aarde raken zeer klein, slechts ongeveer één gebeurtenis per vierkante kilometer per 40 jaar.

Vanwege zijn afmetingen kan het Pierre Auger Observatorium jaarlijks ongeveer 30 stralen met een ultra-hoge energie waarnemen. Het Auger samenwerkingsverband ontwikkelt plannen voor een tweede, groter observatorium in Colorado, zodat de volledige hemel waargenomen kan worden. En hierdoor zal het aantal waargenomen gebeurtenissen per jaar met een ultra-hoge energie meer dan verdubbeld kunnen worden.

"Onze huidige resultaten laten de veelbelovende toekomst zien van sterrenkunde met kosmische stralen" vertelt de medewoordvoerder van Auger, Giorgio Matthiae, van de universiteit van Rome. "Tot dusver hebben wij 1400 van de 1600 deeltjes detectoren van het Pierre Auger Observatorium in Argentinië geïnstalleerd. Een observatorium op het noordelijke halfrond zou het mogelijk maken om meer sterrenstelsels en zwarte gaten te bekijken, waardoor de gevoeligheid van ons observatorium wordt verhoogd. Er zijn namelijk meer nabijgelegen AGNs te zien op het noordelijke halfrond dan op het zuidelijke halfrond."

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

Het Pierre Auger Observatorium wordt gebouwd door een team van meer dan 370 wetenschappers en ingenieurs van 17 landen.

“Het samenwerkingsverband is een echte internationale onderneming, waarbij geen land meer dan 25 percent heeft bijgedragen aan de bouwkosten van USD 54 miljoen”, vertelt Danilo Zavrtnik, van de universiteit van Nova Gorica en voorzitter van het bestuur van het samenwerkingsverband. De namen van al de onderzoeksfinancieringsinstellingen, die hebben bijgedragen aan het Pierre Auger Observatorium, evenals de namen van de deelnemende instituten zijn hieronder vermeld.

De eerste spade voor het Pierre Auger Observatorium op het zuidelijke halfrond ging op 17 maart 1999 in de grond. En wel in de provincie Mendoza in Argentinië. Na een periode, waarin detectoren werden gebouwd, geplaatst, en in gebruik genomen, kon in januari 2004 begonnen worden met het wetenschappelijke onderzoeksprogramma.

"Argentinië is zeer verheugd om als gastland op te kunnen treden en neemt deel aan deze unieke wetenschappelijke inspanningen," vertelt Alberto Etchegoyen, van het Tandar laboratorium in Buenos Aires, en woordvoerder voor het observatorium op het zuidelijke halfrond. "Als ik nu terugkijk naar de jaren van inspanning, maar ook opwinding, overvalt mij een gevoel van dankbaarheid en eerbied voor alle leden van het samenwerkingsverband, die gelet hebben op ieder klein detail, wat uiteindelijk deze publicatie van vandaag mogelijk heeft gemaakt."

Het observatorium is genoemd naar de Franse wetenschapper Pierre Victor Auger (1899-1993), die in 1938 de eerste was om de uitgebreide douches aan secundaire deeltjes waar te nemen. Deze douches ontstaan door de wisselwerking van hoogenergetische kosmische stralen met atomen en moleculen in de atmosfeer van de Aarde.

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.
Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

Notes for editors:

Auger Observatory funding agencies (by country):

International

ALFA-EC / HELEN
UNESCO

Argentina

Comisión Nacional de Energía Atómica
Fundación Antorchas
Gobierno De La Provincia de Mendoza
Municipalidad de Malargüe

Australia

Australian Research Council

Brazil

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)
Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Rio de Janeiro (FAPERJ)
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)
Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT)

Czech Republic

Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic

France

Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)
Conseil Régional Ile-de-France
Département Physique Nucléaire et Corpusculaire (PNC-IN2P3/CNRS)
Département Sciences de l'Univers (SDU-INSU/CNRS)

Germany

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Finanzministerium Baden-Württemberg
Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF)
Ministerium für Wissenschaft und Forschung, Nordrhein Westfalen
Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Baden-Württemberg

Italy

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.
Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR)

Mexico

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

Netherlands

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO)
Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM)

Poland

Ministry of Science and Higher Education

Portugal

Fundação para a Ciência e a Tecnologia

Slovenia

Ministry for Higher Education, Science, and Technology
Slovenian Research Agency

Spain

Comunidad de Madrid
Consejería de Educación de la Comunidad de Castilla La Mancha
FEDER funds
Ministerio de Educación y Ciencia
Xunta de Galicia

United Kingdom

Science and Technology Facilities Council

United States

Department of Energy
Grainger Foundation
National Science Foundation

Auger Observatory collaborating institutions (by country):

Argentina

Centro Atómico Bariloche (CNEA); Instituto Balseiro (CNEA & UNCuyo); CONICET
Instituto de Astronomía y Física del Espacio (CONICET)
Laboratorio Tandem (CNEA); CONICET; Univ. Tec. Nac. (Reg. Buenos Aires)
Pierre Auger Southern Observatory

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

Universidad Nacional de la Plata; IFLP/CONICET; Univ. Nac. de Buenos Aires
Universidad Tecnológica Nacional - Regionales Mendoza y San Rafael

Australia

University of Adelaide

Bolivia

Universidad Católica de Bolivia
Universidad Mayor de San Andrés

Brazil

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)
Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro
Universidade de São Paulo, Inst. de Física
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
Universidade Federal da Bahia
Universidade Federal do ABC (UFABC)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Universidade Federal Fluminense

Czech Republic

Charles University Prague, Institute of Particle and Nuclear Physics
Institute of Physics (FZU) of the Academy of Sciences of the Czech Republic

France

Institut de Physique Nucléaire, Orsay (IPNO)
Laboratoire AstroParticule et Cosmologie Université Paris VII
Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire (LAL), Orsay
Laboratoire de Physique Nucléaire et de Hautes Energies (LPNHE), Université Paris 6
Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie (LPSC) - Grenoble

Germany

Bergische Universität Wuppertal
Forschungszentrum Karlsruhe - Institut für Kernphysik
Forschungszentrum Karlsruhe - Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik
Max-Planck-Institut für Radioastronomie and Universität Bonn
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen
Universität Karlsruhe (TH) - Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP)
Universität Siegen

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

Italy

Dipartimento di Fisica dell'Università and INFN, L'Aquila
Dipartimento di Fisica dell'Università and Sezione INFN, Milano
Dipartimento di Fisica dell'Università di Napoli "Federico II" and Sezione INFN, Napoli
Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma "Tor Vergata" and Sezione INFN Roma II
Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Catania & Sezione INFN, Catania
Dipartimento di Fisica Sperimentale dell'Università and Sezione INFN, Torino
Dipartimento di Fisica, Università del Salento and Sezione INFN
Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario (INAF), Dipartimento di Fisica Generale
dell'Università and Sezione INFN, Torino
Laboratori Nazionali del Gran Sasso, INFN
Osservatorio Astrofisico di Arcetri

Mexico

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV)
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Universidad Nacional Autónoma de México

Netherlands

Institute for Mathematics, Astrophysics and Particle Physics (IMAPP), Radboud Universiteit
Kernfysisch Versneller Instituut (KVI), Rijksuniversiteit Groningen
Nationaal Instituut voor Kernfysica en Hoge Energie Fysica (Nikhef)
Stichting Astronomisch Onderzoek in Nederland (ASTRON), Dwingeloo

Poland

Henryk Niewodniczanski Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences
University of Łódź

Portugal

Laboratory of Instrumentation and Experimental Particle Physics (LIP)

Slovenia

University of Nova Gorica

Spain

Instituto de Física Corpuscular, CSIC-Universitat de València
Universidad Complutense de Madrid
Universidad de Alcalá de Henares
Universidad de Santiago de Compostela

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

University of Granada

United Kingdom

Oxford University

University of Leeds, School of Physics & Astronomy

United States

Argonne National Laboratory

Case Western Reserve University

Colorado School of Mines

Colorado State University, Fort Collins

Colorado State University, Pueblo

Columbia University

Fermi National Accelerator Laboratory

Louisiana State University

Michigan Technological University

New York University

Northeastern University

Ohio State University

Pennsylvania State University

Southern University

University of California, Los Angeles

University of Chicago

University of Colorado

University of Hawaii

University of Minnesota

University of Nebraska

University of New Mexico

University of Utah

University of Wisconsin-Madison

University of Wisconsin-Milwaukee

Vietnam

Institute of Nuclear Science and Technology of Hanoi (INST)

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

November 8, 2007

Contacts:

[Fill in the contact information of your own institution/country]

Photos as well as press information from the countries participating in the Auger Project may be found at:

<http://www.auger.org/media>

Auger Observatory closes in on long-standing mystery, links highest-energy cosmic rays with violent black holes

MALARGÜE, Argentina—Scientists of the Pierre Auger Collaboration announced today (Nov. 8) that Active Galactic Nuclei are the most likely candidate for the source of the highest-energy cosmic rays that hit Earth. Using the Pierre Auger Observatory in Argentina, the largest cosmic-ray observatory in the world, a team of scientists from 17 countries found that the sources of the highest-energy particles are not distributed uniformly across the sky. Instead, the Auger results link the origins of these mysterious particles to the locations of nearby galaxies that have active nuclei in their centers. The results will appear in the Nov. 9 issue of the journal *Science*.

Active Galactic Nuclei (AGN) are thought to be powered by supermassive black holes that are devouring large amounts of matter. They have long been considered sites where high-energy particle production might take place. They swallow gas, dust and other matter from their host galaxies and spew out particles and energy. While most galaxies have black holes at their center, only a fraction of all galaxies have an AGN. The exact mechanism of how AGNs can accelerate particles to energies 100 million times higher than the most powerful particle accelerator on Earth is still a mystery.

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

“We have taken a big step forward in solving the mystery of the nature and origin of the highest-energy cosmic rays, first revealed by French physicist Pierre Auger in 1938,” said Nobel Prize winner James Cronin, of the University of Chicago, who conceived the Pierre Auger Observatory together with Alan Watson of the University of Leeds. “We find the southern hemisphere sky as observed in ultra-high-energy cosmic rays is non-uniform. This is a fundamental discovery. The age of cosmic-ray astronomy has arrived. In the next few years our data will permit us to identify the exact sources of these cosmic rays and how they accelerate these particles.”

Cosmic rays are protons and atomic nuclei that travel across the universe at close to the speed of light. When these particles smash into the upper atmosphere of our planet, they create a cascade of secondary particles called an air shower that can spread across 40 or more square kilometers (15 square miles) as they reach the Earth’s surface.

“This result heralds a new window to the nearby universe and the beginning of cosmic-ray astronomy,” said Watson, a spokesperson of the Pierre Auger Collaboration. “As we collect more and more data, we may look at individual galaxies in a detailed and completely new way. As we had anticipated, our observatory is producing a new image of the universe based on cosmic rays instead of light.”

The Pierre Auger Observatory records cosmic ray showers through an array of 1,600 particle detectors placed 1.5 kilometers (about one mile) apart in a grid spread across 3,000 square kilometers (1,200 square miles). Twenty-four specially designed telescopes record the emission of fluorescence light from the air shower. The combination of particle detectors and fluorescence telescopes provides an exceptionally powerful instrument for this research.

While the observatory has recorded almost a million cosmic-ray showers, only the rare, highest-energy cosmic rays can be linked to their sources with sufficient precision. Auger scientists so far have recorded 81 cosmic rays with energy above 4×10^{19} electron volts, or 40 EeV. This is the largest number of cosmic rays with energy above 40 EeV recorded by any observatory. At these ultra-high energies, the uncertainty in the direction from which the cosmic ray arrived is only a few degrees, allowing scientists to determine the location of the particle’s cosmic source.

The Auger collaboration discovered that the 27 highest-energy events, with energy above 57 EeV, do not come equally from all directions. Comparing the clustering of these events with the known locations of 381 Active Galactic Nuclei, the collaboration found that most of these events correlated well with the locations of AGNs in some nearby galaxies, such as Centaurus A.

“Low-energy cosmic rays are abundant and come from all directions, mostly from within our own Milky Way galaxy. Until now the only source of cosmic ray particles known with certainty has been the sun. Cosmic rays from other likely sources such as exploding stars take meandering paths through space so that when they reach Earth it is impossible to determine their origins. But when you look at the highest-energy cosmic rays from the most violent sources, they point back

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

to their sources. The challenge now is to record enough of these cosmic bullets to understand the processes that hurl them into space,” said Paul Mantsch, project manager of the Pierre Auger Observatory.

Cosmic rays with energy higher than about 60 EeV lose energy in collisions with the cosmic microwave background, radiation left over from the Big Bang that fills all of space. But cosmic rays from nearby sources are less likely to lose energy in collisions on their relatively short trip to Earth. Auger scientists found that most of the 27 events with energy above 57 EeV came from locations in the sky that include the nearest AGNs, within a few hundred million light years of Earth.

Scientists think that most galaxies have black holes at their centers, with masses ranging from a million to a few billion times the mass of our sun. The black hole at the center of our Milky Way galaxy weighs about 3 million solar masses, but it is not an AGN. Galaxies that have an AGN seem to be those that suffered a collision with another galaxy or some other massive disruption in the last few hundred million years. The AGN swallows the mass coming its way while releasing prodigious amounts of radiation. The Auger result indicates that AGNs may also produce the universe's highest-energy particles.

Cosmic-ray astronomy is challenging, because low-energy cosmic rays provide no reliable information on the location of their sources: as they travel across the cosmos, they are deflected by galactic and intergalactic magnetic fields that lead to blurry images. In contrast, the most energetic particles come almost straight from their sources, as they are barely affected by the magnetic fields. Unfortunately, they hit Earth at a rate of only about one event per square kilometer per century, which demands a very large observatory.

Because of its size, the Auger Observatory can record about 30 ultra-high-energy events per year. The Auger collaboration is developing plans for a second, larger installation in Colorado to extend coverage to the entire sky while substantially increasing the number of high-energy events recorded.

“Our current results show the promising future of cosmic-ray astronomy,” said Auger spokesperson Giorgio Matthiae, of the University of Rome. “So far we have installed 1400 of the 1600 particle detectors of the Auger Observatory in Argentina. A northern site would let us look at more galaxies and black holes, increasing the sensitivity of our observatory. There are even more nearby AGNs in the northern sky than in the southern sky.”

The Pierre Auger Observatory is being built by a team of more than 370 scientists and engineers from 17 countries.

“The collaboration is a true international partnership in which no country contributed more than 25 percent of the US\$54-million construction cost,” said Danilo Zavrtanik, of the University of

The distribution of this press release must respect the Science magazine embargo policy.

Do not share this embargoed press release with reporters until after Monday, November 5, at 8:30 a.m. U.S. Eastern Time. Reporters can contact Science magazine at +1-202-326-6440 or scipak@aaas.org to receive an official version of the Auger publication, bearing the imprimatur of the Science embargo policy. The content of this press release only can be posted on Web sites and publicly distributed after Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time.

DRAFT

Embargoed until Thursday, November 8, at 2:00 p.m. U.S. Eastern Time

Nova Gorica and chair of the Auger Collaboration Board. The names of the funding agencies contributing to the Pierre Auger Observatory as well as the names of the participating institutions are listed below.

Groundbreaking for the southern hemisphere site of the Pierre Auger Observatory took place on March 17, 1999, in Argentina's Mendoza Province. Following a period of detector deployment and testing, scientific data collection began in January, 2004.

"Argentina is pleased to host and participate in this unique scientific endeavor," said Alberto Etchegoyen, of Laboratorio Tandem, and Southern Observatory spokesperson, "and now, looking back into these years of efforts and excitement, a feeling of gratitude and respect arises for all collaboration members who took care of every single minor detail leading to today's announcement."

The observatory is named for French scientist Pierre Victor Auger (1899-1993), who in 1938 was the first to observe the extensive air showers generated by the interaction of high-energy cosmic rays with the Earth's atmosphere.