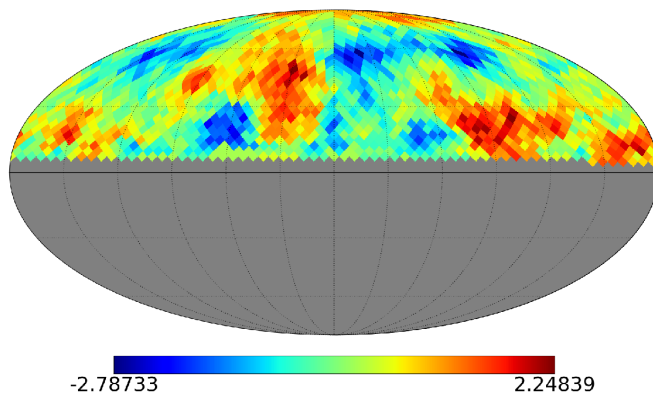


1 Variaties in de intensiteit van kosmische straling

Tijdens de reis van zijn bron naar de detector komen kosmische stralen vele gebieden tegen met magnetische velden. De sterkte en oriëntatie van deze velden variëren waardoor het pad van een geladen deeltje het karakter krijgt van een *random walk*, en de voortplanting op een diffusie proces gaat lijken. Het resultaat is dat de op aarde waargenomen kosmische stralen een zeer uniforme verdeling hebben over de hemelbol. In verschillende energie gebieden zijn er echter mechanismes waardoor die isotrope verdeling kleine afwijkingen kan vertonen.

In het vorige LIO seizoen is een poging gewaagd om voor extreem hoge-energie kosmische deeltjes zo'n anisotropie te vinden. Er zijn geen significante afwijkingen van de veronderstelde isotropie gevonden (zie figuur). Dit resultaat kon



Figuur 1: Afwijkingen van een isotrope verdeling van kosmische deeltjes met een energie groter dan 1 EeV. De kaart toont de hemelbol in equatoriale coördinaten. De kleurschaal is in aantal standaard deviaties.

verklaard worden door de zeer kleine aantallen waargenomen UHECR (Ultra High Energy Cosmic Rays) waardoor een te lage drempel voor de energie van het primaire deeltje (≈ 1 EeV) gekozen moest worden.

Voor deeltjes met een lagere energie (100 TeV tot 10 PeV) zijn er ook voorspellingen voor afwijkingen van de isotropie. In dit energie gebied zijn er vele malen meer waarnemingen beschikbaar. Een voorbeeld is het Compton-Getting model. De snelheid van het zonnestelsel in zijn beweging rond het centrum van de Melkweg introduceert een anisotropie met een dipool structuur in de richting van die snelheid. Een dergelijke anisotropie wordt ook veroorzaakt door de beweging van de aarde om de zon. Om deze te kunnen waarnemen moet de intensiteit worden gemeten in een coördinaten systeem waarin de zon stil staat. De problemen die in dit project moeten worden opgelost zijn onder meer:

- de selectie van events met een relatief lage energie, bijvoorbeeld kleiner dan 1 PeV.
- de transformatie van horizon coördinaten naar een systeem waarin de zon stil staat en de snelheid van de aarde langs één van de assen
- het bepalen van kleine anisotropieën, rekening houdend met de statistische fouten

Om te lezen:

J.M. Santander, Observation of Cosmic-Ray Anisotropy at TeV and PeV Energies in the Southern Sky, Proefschrift University of Wisconsin–Madison, 2013.

A.A. Abdo et al., The large-scale Cosmic-Ray Anisotropy as observed with Milagro, *The Astrophysical Journal*, **698**(2009)2121–2130.

M. Amenomori, Large-Scale Sidereal Anisotropy of Galactic Cosmic-Ray Intensity observed by the Tibet Air Shower Array, *The Astrophysical Journal*, **626**(2005)L29–L32.

Arthur H. Compton and Ivan A. Getting, An Apparent Effect of Galactic Rotation on the Intensity of Cosmic Rays, *Phys. Rev.* 47 (1935) 817.

Miriam A. Forman, The Compton-Getting effect for cosmic-ray particles and photons and the lorentz- invariance of distribution functions, *Planet. Space Sci.* 18 (1970) 25–31.