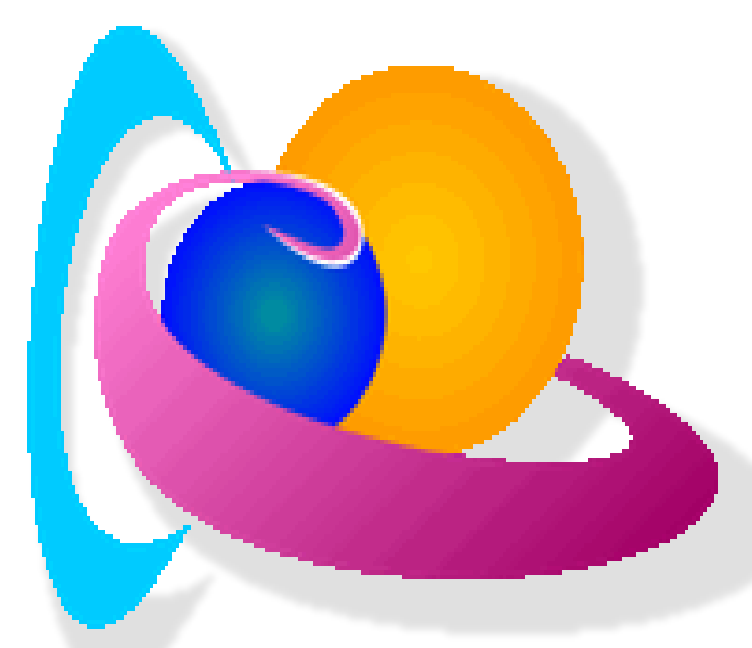




Kosmische Straling – waarnemingen en onderzoek

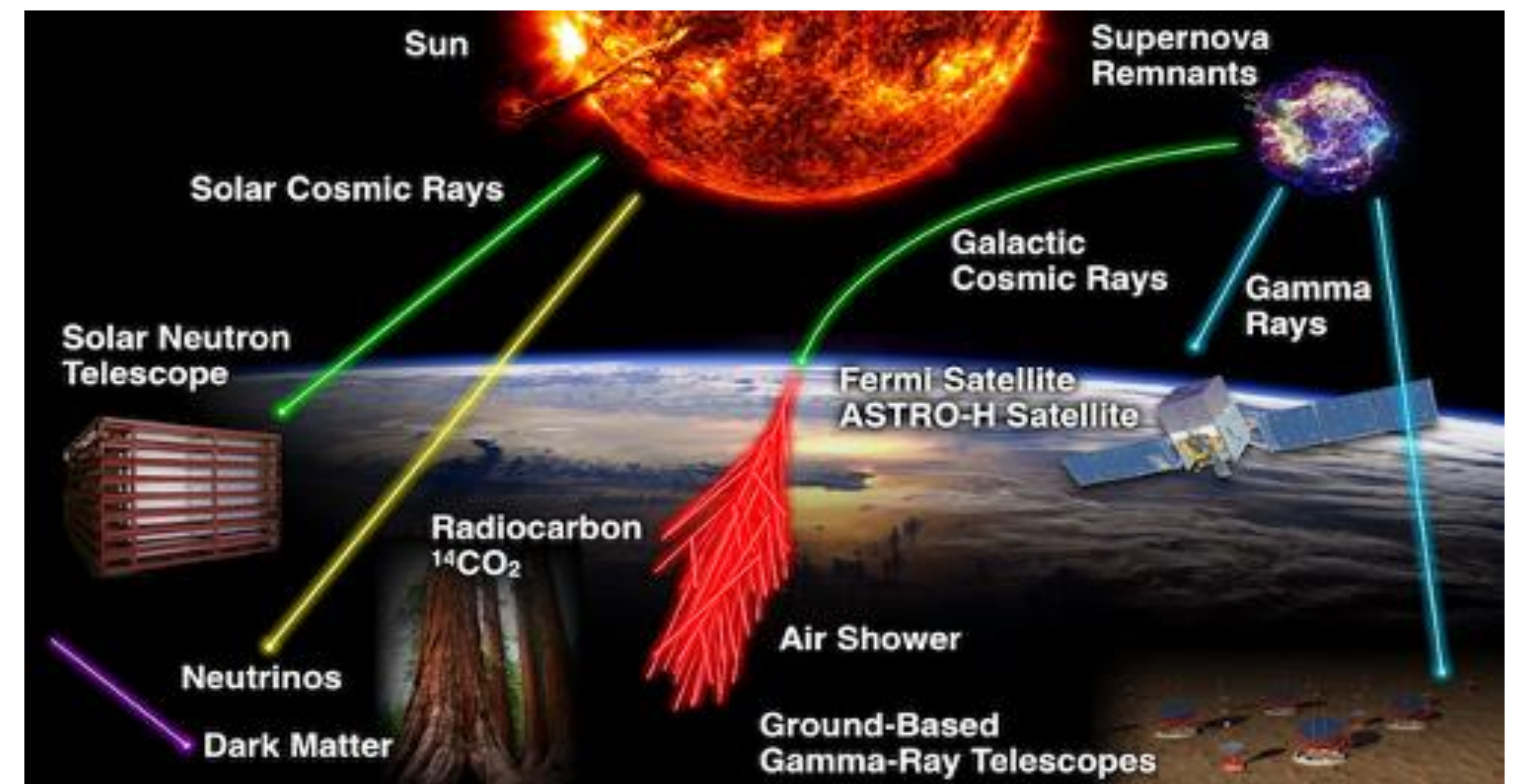
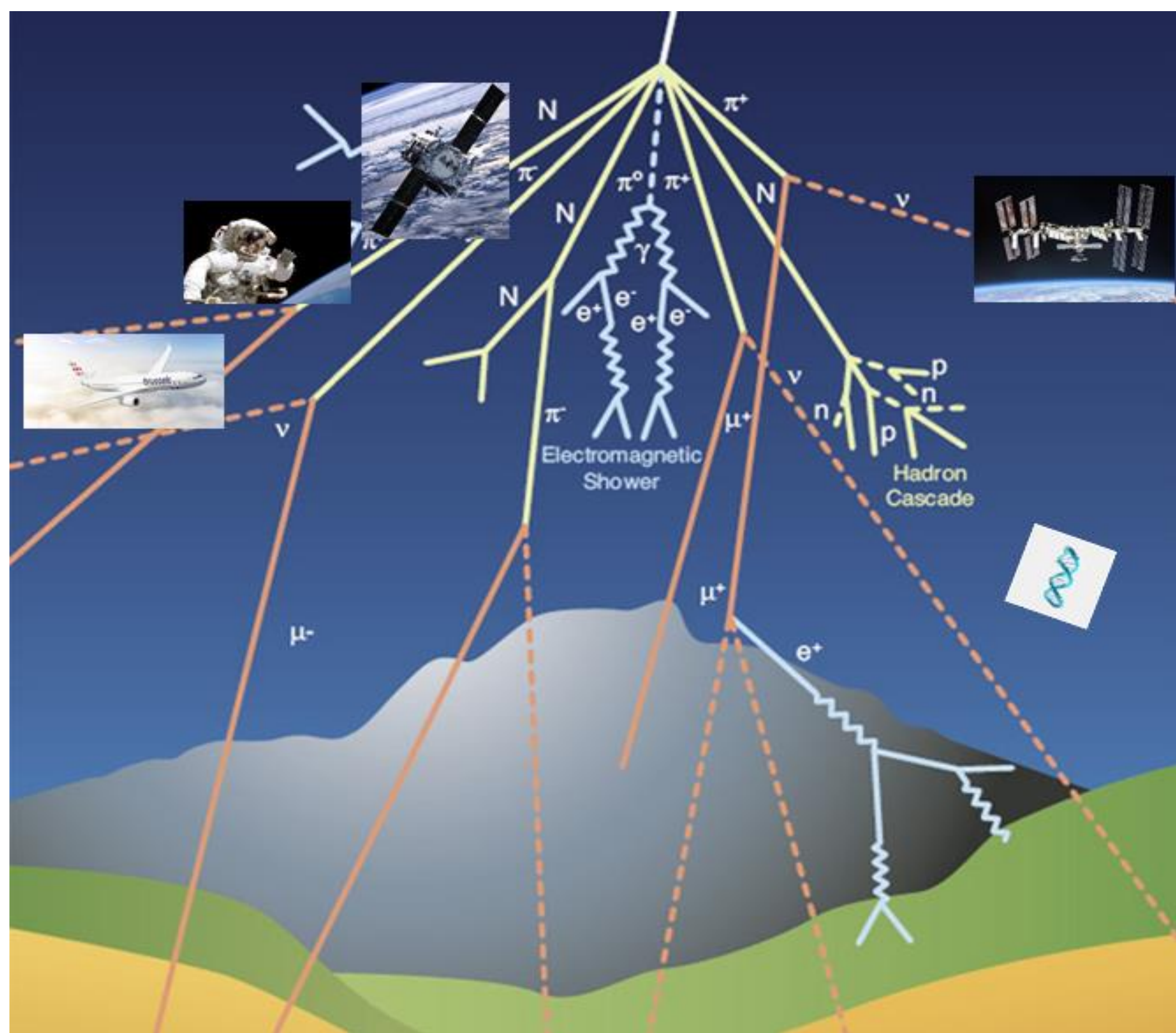


1. Wat is de kosmische straling?

Een stroom van geladen microscopische deeltjes – atoomkernen – die met bijna de snelheid van het licht door het heelal reizen.

Kosmische straling met lage energie wordt geproduceerd door de zon, de dichtstbijzijnde bron. Hoogenergetische kosmische straling komt van buiten het zonnestelsel, de Melkweg of zelfs verder weg.

Kosmische straling heeft energieverdeling (spectrum) met een piek van 300 MeV. Het meest energetische deeltje, het "Oh My God-deeltje", had een energie van $3,2 \pm 0,9 \cdot 10^{20}$ eV (huidige theoretische limiet 10^{20} eV). Samengesteld uit vrijwel alle elementen, van waterstof, dat ongeveer 89% van het GCR-spectrum uitmaakt, en helium verantwoordelijk voor nog 9%, tot uranium, dat slechts in sporenhoeveelheden aanwezig is. Deze fracties kunnen aanzienlijk variëren over het energiebereik van kosmische straling.



2. Waarom bestuderen wij de kosmische straling?

Omdat kosmische straling negatieve effecten op ons dagelijks leven kan hebben :

Stralingsrisico's – tijdens intense zonnestormen brengt blootstelling aan straling gezondheidsrisico's met zich mee voor vliegtuigbemanningen en passagiers – een risico dat voor astronauten toeneemt.

Kosmische zonnestraling kan **de telecommunicatie beïnvloeden** en radio-uitval veroorzaken (absorptie van de poolkap, bij energieën > 10 MeV)

Ze kunnen **de elektronica aan boord van vliegtuigen en satellieten beschadigen** met een tijdelijke of permanente impact: "single event upsets", het opladen van satellieten, schade aan zonnepanelen veroorzaken ;

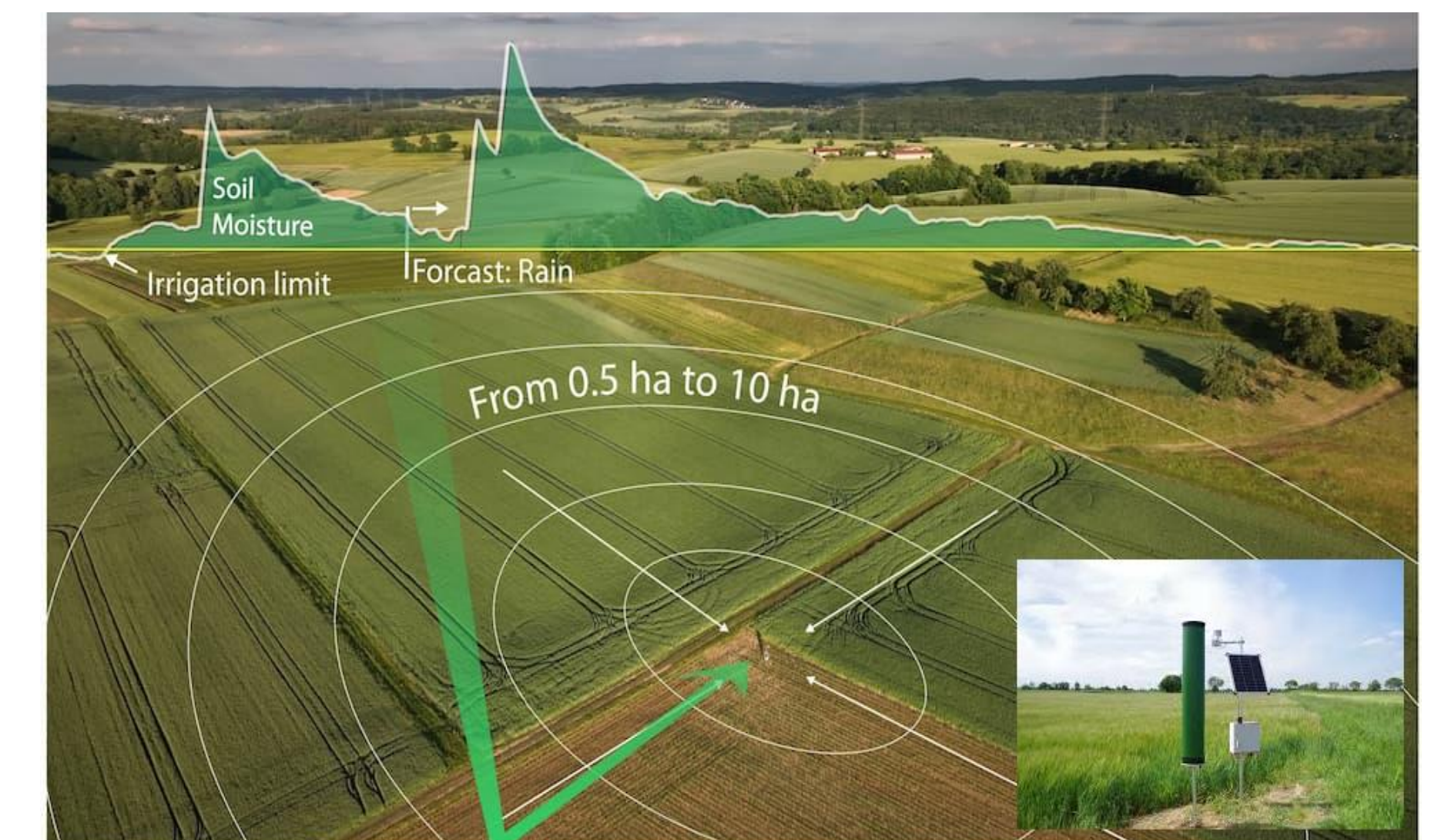
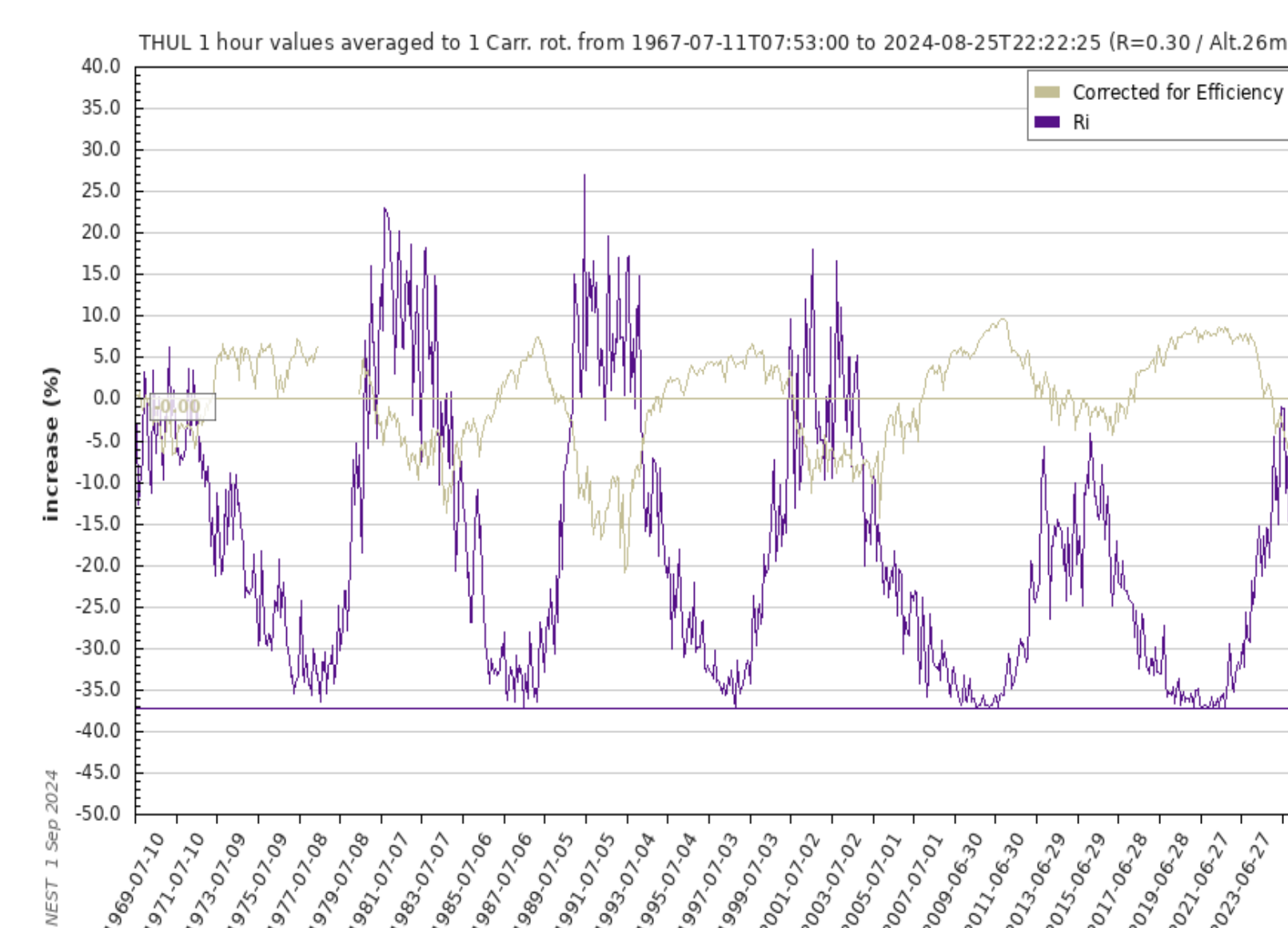
De atmosfeer en het magnetische veld van de aarde bieden ons een belangrijke bescherming .

3. Hoofddoel : het ontwikkelen van een permanente voorspellingsdienst om in realtime de aankomst van energetische zonnedeeltjes gericht op de aarde te voorspellen.

Vanwege hun enorme energieën (snelheden) worden galactische kosmische straling beïnvloed (gefocust) door plasmawolken die door de zon worden uitgestoten, passeren ze en blijven zich voortplanten, waardoor anisotropieën in de kosmische straling ontstaan. Deze anisotropieën worden gebruikt als voorlopers van op de aarde gerichte zonnestormen.

Er wordt onderzoek gedaan naar de mogelijke effecten van kosmische straling op het klimaat, b.v. bestudeerd door het CLOUD-experiment in CERN.

Ruimtelijk - galactische kosmische straling wordt gemoduleerd door zonneactiviteit en is een belangrijk hulpmiddel voor het bestuderen van de dynamiek en effecten ervan op de interplanetaire ruimte.



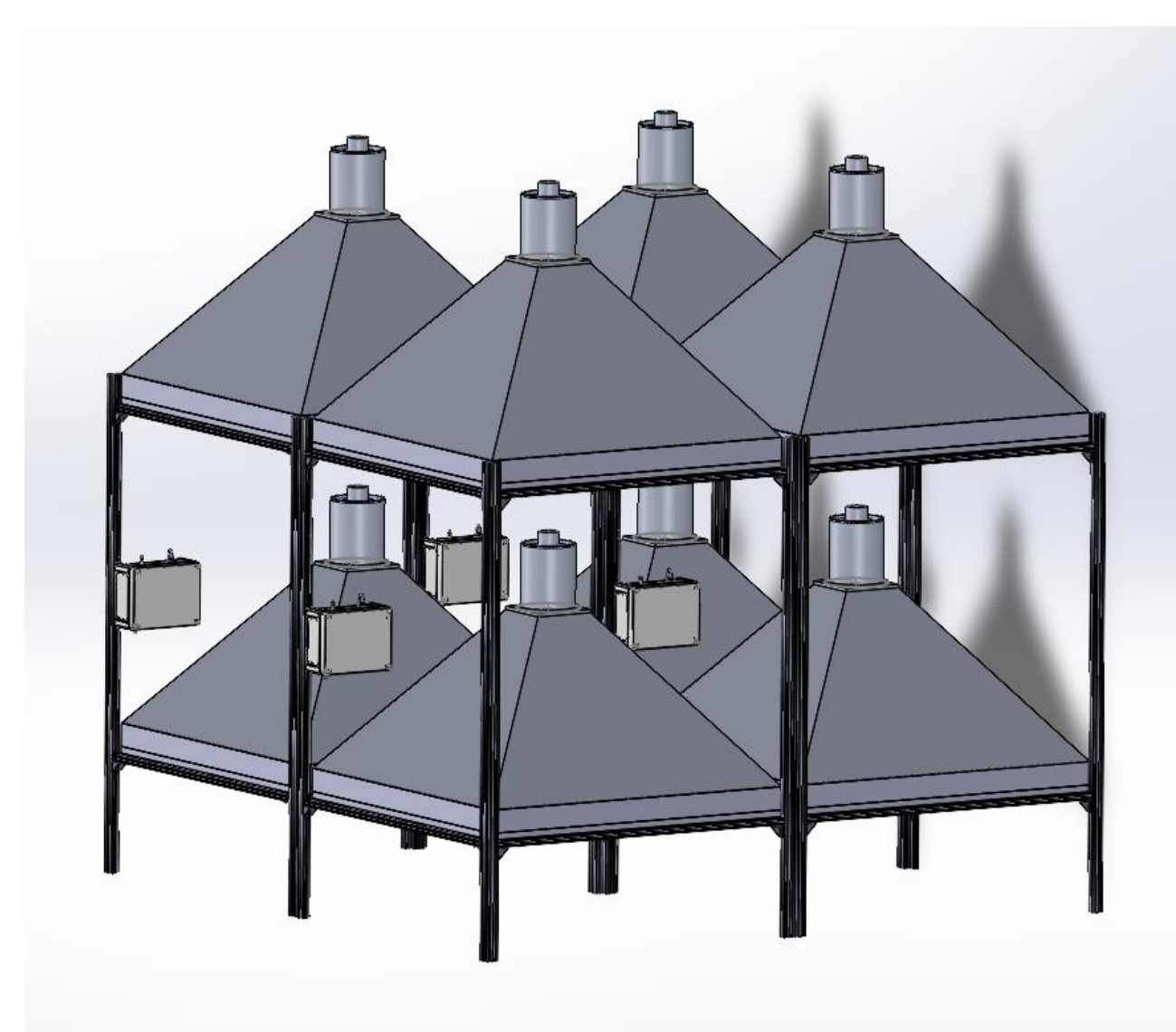
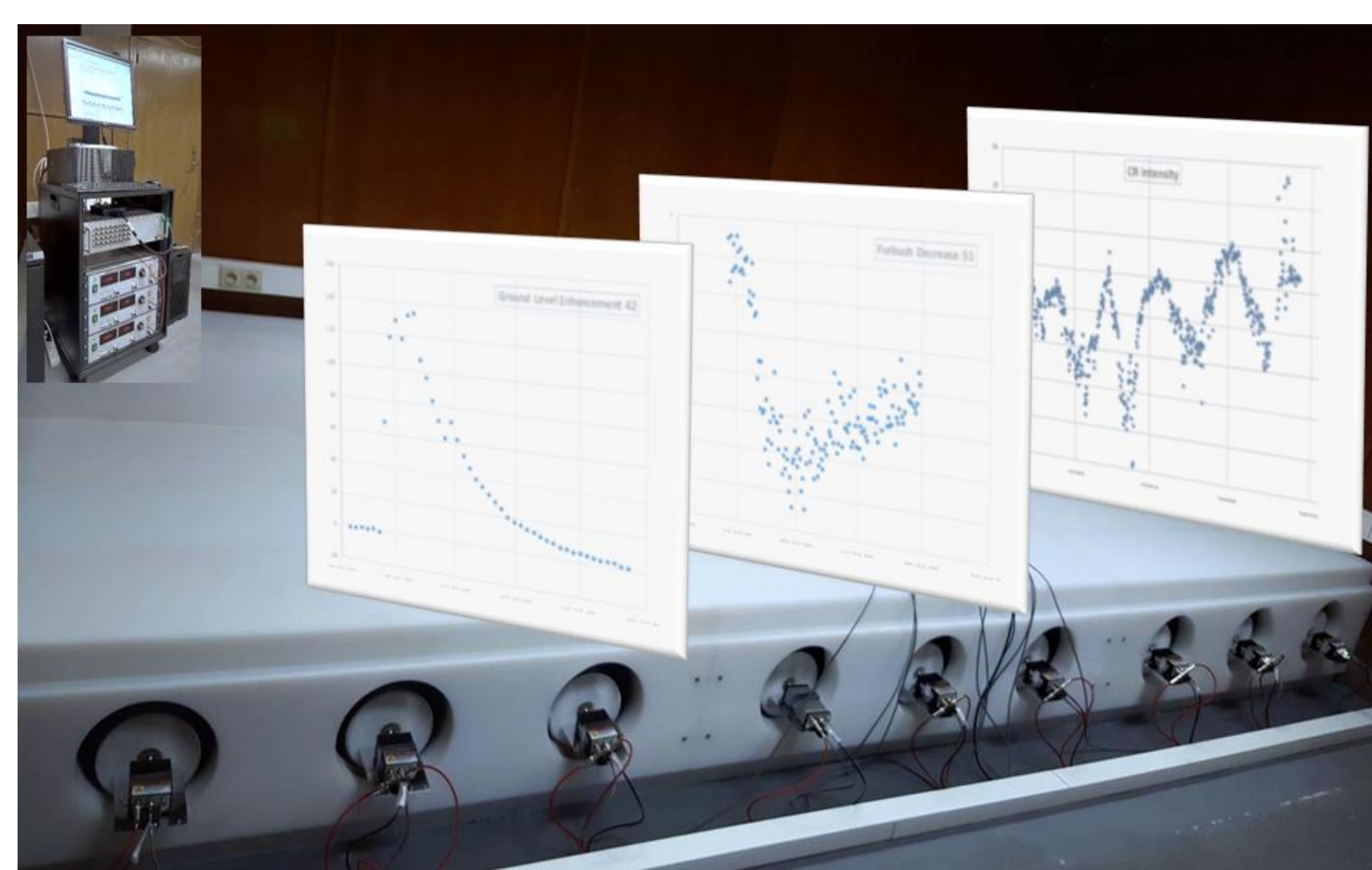
Praktische toepassingen : **bodemvochtdetectie** door neutronenverstrooiing - maakt het mogelijk bodemvocht te meten over grote oppervlakken (20 tot 30.000 vierkante meter) met één enkele sensor .

4. Fundamenteel onderzoek

Kosmische straling is een **bron van hoogenergetische deeltjes** voor fundamenteel onderzoek die zelfs de meest geavanceerde deeltjesversnellers niet kunnen bereiken.

De studie van hoogenergetische kosmische straling heeft een belangrijke rol gespeeld en blijft een belangrijke rol spelen in ons begrip van de meest fundamentele vragen: van de structuur der materie tot de schepping van het heelal en de evolutie van soorten.

Er zijn bijvoorbeeld aanwijzingen dat de zon elke 1000 jaar een zeer krachtige uitbarsting produceert, de zogenaamde Miyake- event, die mogelijk de biologische evolutie heeft beïnvloed.



5. Instrumentatie

Neutronenmonitoren – in samenwerking binnen een netwerk van soortgelijke instrumenten - het **Neutron Monitor Database- project** (www.nmdb.eu)

Muondetectoren en telescopen – instrumenten die de meest voorkomende secundaire kosmische straling op het aardoppervlak meten – de muonen. Deze detectoren zullen anisotropie en voorlopers waarnemingen van zonnestormen mogelijk maken.

