

VAL-U-SUN

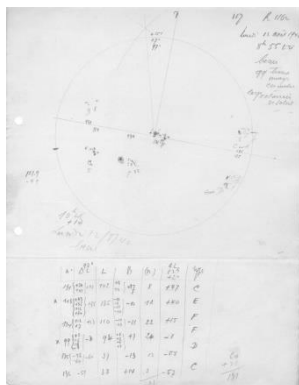
Valorisatie van 70 jaar zonnewaarnemingen van de Koninklijke Sterrenwacht van België

DUUR 15/12/2016 - 15/03/2021	BUDGET 450 240 €
--	----------------------------

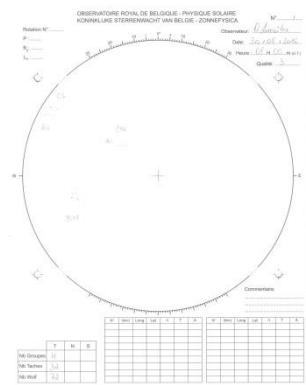
PROJECT BESCHRIJVING

Het zonnevlekkengetal (ISN, International Sunspot Number) is van cruciaal belang voor het onderzoek van de zonneactiviteit, het ruimteweer en de klimaatverandering. Het wordt jaarlijks in ruim tweehonderd wetenschappelijke publicaties gebruikt. De Koninklijke Sterrenwacht van België (KSB) speelt een sleutelrol in de bepaling van deze parameter, want het is de locatie van het Sunspot Index and Long-term Solar Observations World Data Center (SILSO-WDC). Het doel van dit datacentrum is het vergaren van de zonnedata, en het produceren en verspreiden van het officiële zonnevlekkengetal.

Het doel van dit project is de valorisatie van twee collecties zonnevlekkengegevens bijgehouden door de KSB, die op dit moment noch online staan, noch benut werden op het niveau van de moderne, wetenschappelijke standaarden. De eerste collectie bestaat uit ongeveer 20.000 gedigitaliseerde zonnevlekentekeningen gemaakt met de Uccle Solar Equatorial Table (USET – images USET 1940 en 2016). Op de daaraan verbonden database werd er tot dusver nog geen volledige kwaliteitscontrole uitgevoerd. Bovendien is de database onvolledig. De digitalisatie van de tekeningen startte immers in het kader van een Europees project, maar een gebrek aan bijkomende budgetten verhinderde het toevoegen van de essentiële metadata en het uitvoeren van de vereiste kwaliteitscontrole. Bijgevolg werd de database nooit toegankelijk gemaakt voor de brede gemeenschap. Aangezien de database teruggaat tot 1940, is de exploitatie van een dergelijke duurzame en volledige dataset zeer belangrijk om de kwaliteit van andere zonnecatalogussen te evalueren.

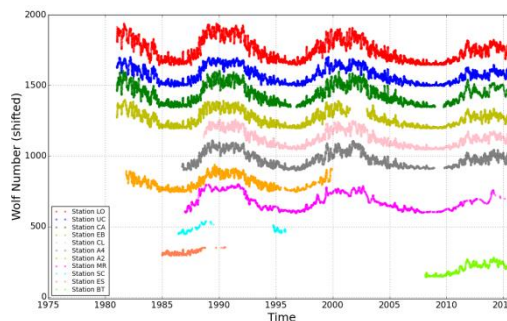


USET 1940

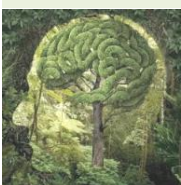


USET 2016

De tweede collectie, de SILSO database, bevat de aantallen vlekken en groepen op de Zon zoals waargenomen door een wereldwijd netwerk sinds 1981 (ruim 530.000 metingen - vb. image Sunspot Number Database). Ze wordt maandelijks gebruikt bij de berekening van het ISN. Er wordt slechts één controle per station per jaar uitgevoerd, waarbij de statistische basis terug gaat tot de creatie van het Wolfgetal in de jaren 1850.



Sunspot Number Database



VAL-U-SUN

Een volledige en consistente supervisie van deze databank is essentieel omdat SILSO, als World Data Center, de verantwoordelijkheid heeft om deze data naar de 21ste eeuw te brengen door het volledig potentieel van deze database te gebruiken.

Daartoe werd in 2011 een international project gestart met focus op de zonnegegevens uit de 19de en de 20ste eeuw. De studie over het specifieke gedeelte vanaf 1981 bleef echter beperkt, en het werd duidelijk dat de moderne standaarden enkel bereikt kunnen worden mits het gebruik van meer geavanceerde statistische technieken.

De drie te bereiken doelstellingen voor onze collecties zijn: (1) Het moderniseren van beide databases door het toevoegen van essentiële metadata via bijkomende parameters of via technieken voor kwaliteitsbeoordeling en -controle. (2) Het gebruik van de beschikbare zonneparameters om de huidige wetenschappelijke vragen aan te pakken (3) De verspreiding van de collecties en hun toegevoegde waarde naar vooraf bepaalde publieksgroepen.

Voor de exploitatie van de collectie USET tekeningen zullen er eerst een aantal bijkomende parameters uit afgeleid worden met behulp van geavanceerde programmeringstechnieken en half-automatische methodes. Deze extra parameters vormen een alternatieve voedingsbron voor de productie van de real-time berichten gebruikt in het alarmsysteem van het Regional Warning Center (RWC) van het SIDC. Ten tweede zullen we het kwaliteitsniveau van de bestaande en toekomstige metadata evalueren door het vergelijken van de nieuwe catalogus zonneparameters met andere overlappende catalogi.

De exploitatie van de tweede collectie, de SILSO database, start met het bepalen van foutenmarges. Vervolgens zullen de stabiliteit en kwaliteit van de huidige evenals van de niet langer actieve waarnemers van het netwerk gecontroleerd worden. Hieruit kan dan een robuuste subgroep van waarnemingsstations ("multi-station pool") bepaald worden die als een betrouwbare referentie het bestaande enkelvoudige pilotstation kan vervangen.

Daartoe moeten er moderne methodes voor statistische kwaliteitscontrole gebruikt worden. Aangezien dit een groeiende database is die dagelijks nog steeds gegevens ontvangt, moet het proces ter bepaling van de "multi-station pool" dynamisch gebeuren. De huidige verwerking is een historische erfenis geschied op de zeer trage beschikbaarheid van gegevens toen die vandaag niet langer relevant is. Vandaar de noodzaak dat de nieuwe statistische methodes dynamisch moeten zijn om een near real-time rekentechniek te ontwikkelen.

Dit project bevindt zich op het kruispunt tussen zonnefysica, wetenschappelijke programmatie en wiskundige statistiek. De resultaten zijn van groot belang voor domeinen buiten de zonnefysica, zoals het ruimteweer en de klimaatwetenschap. Gezien het belang voor deze disciplines kunnen de moderne evaluatie van het zonnevlekkengetal en het gebruik van onze lokale data in waarschuwingsberichten een niet-verwaarloosbare impact hebben op de besluitvorming.

We garanderen een wijde verspreiding van onze eindproducten. De tekeningen en metadata zullen ter beschikking worden gesteld van het brede publiek en een laatste kwaliteitscontrole zal uitgevoerd worden in de vorm van een "citizen science" project. De database voor het zonnevlekkengetal zal ook beschikbaar worden gemaakt. In het bijzonder zal elke waarnemer van het SILSO netwerk toegang hebben tot zijn of haar real-time kwaliteitsevaluatie waardoor ze eindelijk de broodnodige feedback krijgen.

CONTACT INFORMATIE

Coördinator

Laure Lefevre
Koninklijke Sterrenwacht van België (KSB)
Sunspot Index and Long-term Solar Observations
(SILSO-WDC) - Afdeling ZonneFysica
laure.lefevre@oma.be

Partners

Rainer Von Sachs
Université catholique de Louvain (UCL)
Institute of Statistics, Biostatistics and Actuarial
Sciences (ISBA)
Institute of Multidisciplinary Research for Quantitative
Modelling and Analysis (IMMAQ)
rvs@uclouvain.be

Thierry Dudok de Wit
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)
Laboratoire de Physique et de Chimie de
l'Environnement et de l'Espace (LPC2E)
ddwit@cnrs-orleans.fr

LINKS

<http://sidc.be/valusun>
<http://www.sidc.be>
<http://sidc.be/silso/>
<http://www.sidc.be/uset/>

BR/165/A3/VAL-U-SUN