

VAL-U-SUN

Valorisation de 70 ans d'observations solaires de l'Observatoire Royal de Belgique

DUREE
15/12/2016 - 15/03/2021

BUDGET
450 240 €

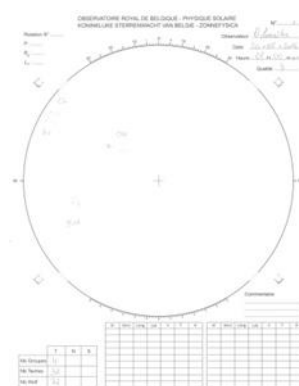
DESCRIPTION DU PROJET

Le nombre international de taches solaires (International Sunspot Number, ISN) est l'expérience scientifique la plus longue toujours en cours et une référence cruciale pour l'étude de l'activité solaire, de la météo spatiale et du Climat. L'Observatoire royal de Belgique (ORB) joue un rôle central dans la poursuite de cette expérimentation, car il héberge le centre mondial de données solaires SILSO-WDC (Sunspot Index and Long-term Solar Observations World Data Center). Ce centre a pour objectif la collecte de données solaires, ainsi que la production et la distribution de l'ISN, qui est utilisé dans environ deux cents publications scientifiques chaque année.

Le but de ce projet est de valoriser deux collections de données solaires conservées à l'ORB. La première collection se compose d'une série d'environ 20 000 dessins de taches solaires numérisés, acquises à la station d'Uccle (Uccle Solar Equatorial Table, USET - images USET1940 et 2016) depuis 1940, et d'une base de données correspondante sur laquelle aucun contrôle de qualité poussé n'a pu être effectué à ce jour. Comme cette base de données remonte à 1940, l'exploitation d'un ensemble de données aussi complet et sur le long terme est extrêmement important pour évaluer la qualité des catalogues solaires existants sur des périodes parallèles.

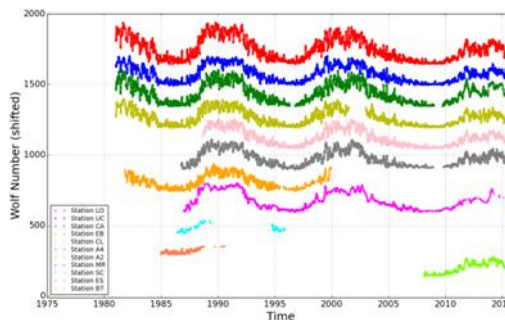


USET 1940



USET 2016

La deuxième collection, la base de données SILSO, contient le nombre de taches et de groupes de taches sur le Soleil observées par un réseau mondial depuis 1981 (plus de 530 000 mesures - image Sunspot Number Database). Elle est utilisée tous les mois pour calculer l'ISN. Les techniques statistiques utilisées pour le calcul remontent à la création du Nombre de Wolf dans les années 1850.



Sunspot Number Database



VAL-U-SUN

Une vérification et une surveillance complète de cette base de données nécessaires et en tant que centre mondial de données pour la détermination de cet indice, c'est notre responsabilité de faire entrer le nombre de taches solaires extraites dans le XXIe siècle en exploitant pleinement cette base de données.

À cette fin, un effort international a débuté en 2011 et s'est concentré sur les données du XVIIIe siècle à la fin du XXe siècle. L'étude réalisée sur cet ensemble spécifique de données qui commence en 1981 reste limitée et les normes modernes ne peuvent être atteintes que par l'utilisation de techniques statistiques plus avancées.

L'objectif pour ces deux collections est triple: (1) Faire entrer nos bases de données dans l'ère moderne en ajoutant des métadonnées essentielles, qu'il s'agisse de paramètres supplémentaires ou de techniques pour l'évaluation de la qualité et le contrôle qualité. (2) Utiliser la valeur des paramètres solaires enregistrés dans ces bases de données pour répondre aux questions scientifiques d'aujourd'hui et (3) diffuser les collections à des ensembles prédéfinis de publics et leur ajouter de la valeur.

Pour l'exploitation de notre première collection, les dessins USET, nous allons d'abord extraire des paramètres supplémentaires grâce à un mélange de techniques de programmation avancées et de techniques semi-automatiques. L'extraction de ces paramètres est primordiale pour la production des bulletins en temps réel utilisés dans le système d'alerte du centre régional d'alerte (Regional Warning Center, RWC) du SIDC.

Deuxièmement, nous évaluerons le niveau de qualité des métadonnées associées existantes et futures en comparant le catalogue de paramètres solaires extraits à d'autres catalogues recouvrant les mêmes périodes. Pour l'exploitation de notre deuxième collection, la base de données SILSO, nous allons commencer par ajouter des barres d'erreur aux données existantes et ensuite effectuer un contrôle exhaustif de la stabilité et de la qualité des observateurs passés et présents. Ceci permettra de définir un ensemble de stations pouvant être utilisé comme une référence multi-stations fiable qui remplacera la station pilote actuelle.

Pour cela, des méthodes modernes de contrôle qualité doivent être utilisées et adaptées. Comme il s'agit d'une base de données qui reçoit des données quotidiennement, le processus de détermination d'une référence multi-stations doit être réalisé dynamiquement. Le traitement actuel, effectué tous les mois et tous les 3 mois, est un patrimoine historique basé sur une disponibilité très lente de données qui n'est plus d'actualité. Par conséquent, les procédés statistiques analysés devront être rendus dynamiques afin de fournir une méthode temps-réel.

Ce projet est à l'interface entre la Physique solaire, la programmation scientifique et la statistique mathématique. En plus de cela, les résultats attendus présentent un énorme intérêt pour des domaines en dehors de la Physique Solaire tels que la météorologie spatiale et l'étude du Climat. En raison de l'importance de ces disciplines, l'évaluation moderne du nombre de taches solaires et l'utilisation de nos données locales pour les bulletins d'avertissement pourraient avoir un impact non négligeable sur des décisions à des niveaux gouvernementaux.

Nous assurerons une large diffusion de nos produits finaux. Les dessins et leurs métadonnées seront mis à la disposition du grand public et un dernier contrôle qualité sera effectué sur ces données dans le cadre d'un projet de type «citizen science». La base de données du nombre de taches solaires sera également disponible: en particulier, chaque observateur du réseau SILSO aura accès à une évaluation de la qualité de leurs observations en temps réel, fournissant un retour très attendu à nos fidèles observateurs.

COORDONNEES

Coordinateur

Laure Lefevre
Observatoire royal de Belgique (ORB)
Sunspot Index and Long-term Solar Observations
(SILSO-WDC) - Département Physique Solaire
laure.lefevre@oma.be

Partenaires

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@cnsr-orleans.fr

LIENS

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

BR/165/A3/VAL-U-SUN