

FARSuN

Rendre FAIR les données brutes historiques (1610-1980) du nombre de taches solaires

DURÉE

1/02/2023 - 1/05/2027

BUDGET

499 816 €

DESCRIPTION DU PROJET

Le projet FARSuN est centré sur les collections historiques de taches solaires, patrimoine d'origine nationale et internationale, sur lequel le World Data Center SILSO (<https://www.sidc.be/SILSO/home>) déploie son expertise au sein d'un réseau international de collaborateurs.

Contexte:

Les observations visuelles des taches solaires remontent au début du XVII^e siècle (1610) et constituent le seul indicateur de l'activité solaire à long terme : l'indice international des taches solaires. Plus nous remontons loin dans le temps, plus il est complexe de trouver et de comprendre les données sur les taches solaires. Bien qu'elles soient au centre d'une série d'ateliers (SSN workshops, équipe ISSI, Bern) au cours des 10 dernières années, qui ont conduit à un recalibrage des séries (cf. Topical Issue Solr Physics), les données historiques correspondantes sont encore largement dispersées : certaines ont été numérisées, certaines ont été scannées mais pas encore numérisées, certaines ont été publiées dans des articles par diverses équipes au fil du temps, et certaines sont encore dans des archives ou des collections personnelles. Afin de pouvoir reconstruire cet indice crucial sur le long terme, nous devons rassembler toutes ces données dispersées et les rendre facilement accessibles (FAIR) à un public scientifique plus large.

Objectifs:

Le but de ce projet est de rendre les données brutes identifiées sur les taches solaires accessibles (FAIR) grâce à la détermination de critères communs soumis à une validation par la communauté scientifique et à l'insertion dans un Observatoire Virtuel (VO) existant. Ce processus de normalisation vise à combler une lacune qui ne permet pas aux experts en statistiques d'utiliser ces données spécifiques (avec beaucoup de données manquantes, peu de chevauchements entre observateurs, une qualité inhomogène, des changements dans les techniques d'observation, etc...) sans l'intervention d'un expert en données. Nous transformerons l'expertise des spécialistes solaires en un ensemble de critères communs qui seront utilisés comme métadonnées pour les données historiques des taches solaires.

Méthodes:

Le projet est organisé autour de 4 axes : (1) collecte des sources de données, (2) traitement du support de données lorsque nécessaire (3) validation des données par ajout de métadonnées homogènes et (4) diffusion des données.

Diffusion:

Les données recueillies et homogénéisées dans le cadre de ce projet seront rendues accessibles à tous via un observatoire virtuel. Par ailleurs, un appel à données supplémentaires sera lancé auprès du public belge et international à travers un projet de type « citizen science ».

Impact attendu:

Rendre ces collections de données brutes historiques sur les taches solaires FAIR accessibles renforcera les activités menées par le World Data Center SILSO à l'Observatoire royal de Belgique, augmentera la visibilité de cet ensemble de données clés et améliorera ainsi la durabilité du leadership belge dans ce domaine et sa reconnaissance internationale. Cela renforcera également la cohésion sociale grâce à la sensibilisation du grand public.

FARSuN

Résultats attendus:

Outre les méthodes de reconstructions, il manque actuellement une validation de tous les jeux de données existants de manière homogène. De nombreuses archives restent inutilisées précisément parce qu'elles n'ont pas cette valeur ajoutée. Les résultats de ce projet permettront à l'ensemble de la communauté scientifique de trouver et d'utiliser facilement toutes les données brutes sur les taches solaires avec l'œil d'un expert. A la fin du projet, nous pourrions essayer d'appliquer les méthodes existantes à l'ensemble de données, et parvenir par exemple à combler des trous dans les données, en utilisant par exemple une décomposition en valeurs singulières (Dudok de Wit, 2011) ou des combinaisons de données utilisant un classement lié (Dudok de Wit : atelier ISSI), ou corrélations matricielles (Usoskin et al., 2016).

Le principal résultat du projet sera un catalogue vérifié de données sur les taches solaires sur une période de quatre siècles, avec des mesures de qualité et d'incertitude sur la quantité d'intérêt.

Cette compilation du nombre historiques de taches solaires sera mise à disposition via les outils VOtools standards définis par l'IVOA. Cela permettra à ce catalogue d'être trouvable (via les services EPN-TAP enregistrés dans le registre IVOA) et accessible (FAIR) par requête à partir d'une variété de clients TAP. De plus, d'autres services EPN-TAP pourront accéder aux données, les rendant interopérables tandis que les riches métadonnées du catalogue permettront aux données d'être réutilisables, c'est-à-dire qu'elles seront conformes à la norme FAIR (https://www.force11.org/groupe/groupe_équitable/principes_équitable).

L'équipe du World Data Center SILSO, et plus largement l'équipe du département de physique solaire et de météorologie spatiale de l'Observatoire Royal de Belgique, gagnera dans le processus de mise à disposition des données FAIR une expertise sur les standards internationaux disponibles pour décrire les métadonnées et pour accéder aux données.

Le projet sensibilisera aux données historiques sur les taches solaires, en particulier au sein des clubs d'astronomie, des étudiants en sciences naturelles et des citoyens intéressés.

Une itération importante est la reconstruction du nombre international de taches (SN) visant à une meilleure compréhension de l'évolution à long terme de l'apport solaire sur l'atmosphère terrestre (ERB), qui sera inestimable pour l'étude de l'évolution passée et future du climat terrestre.

La première reconstruction complète et cohérente du nombre historiques de taches hémisphériques (HSN). L'importance de la série HSN a été démontrée par Veronig et al (2021), qui ont confirmé que le cycle solaire évolue indépendamment dans les deux hémisphères. Les méthodes empiriques de prévision du cycle solaire pourraient donc être améliorées en étudiant la dynamique du cycle solaire en termes d'évolution du HSN.

COORDONNEES

Coordinateur

Laure Lefèvre
Observatoire royal de Belgique (ORB)
WDC-SILSO
laure.lefevre@oma.be

Partenaires

Rainer von Sachs
Université catholique de Louvain (UCLouvain) / IASB
rainer.vonsachs@uclouvain.be

LIENS

<https://www.sidc.be/FARSuN>