

# SUN Monitor 3.2

/!\ Actuellement en phase test /!\

Version 5 – Fév 2026

Créé par Yoann F4IGV et Eric F4FAP, fév 2026

Sources générales : NOAA, Obs royal de Belgique, SpaceWeather, N0NBH, Obs de Paris, Wikipedia, etc...

Sources d'actualisation web : NASA/CCMC DONKI (API NASA Open APIs)

**NOTES :** Affichage heure UTC ou locale : **Settings** • En conditions calmes, les panneaux sont verts passant progressivement en jaune puis rouge en cas d'indice élevé • Le fil RSS peut-être modifié via **Settings** : Actu NASA -ou- Actu/prévisions solaires • Mode plein écran via **Full screen** • Chaque graphique peut-être dilaté, le retour à l'échelle d'origine se faisant en cliquant sur **[A]** en bas à gauche du graphique • Une meilleure stabilité d'actualisation peut être obtenue via **Settings**, **Get NASA API key** : copier/coller le code obtenu dans **NASA API key**. Ce code est unique et doit être réutilisé à chaque mise à jour de SUMO.

SUMO vX.X UTC		<<<<<Flux RSS<<<<<	Full screen Settings
CME ①	X-RAYS ②	K ③	
SSN ④	SFI/SFU ⑤	BZ/BT ⑥	
PROTONS ⑦	AURORA ⑧	SOLAR WIND ⑨	

① **CME ARRIVAL PROBABILITY** Probabilité d'éjection de masse coronale en % sur une période variable de quelques heures • Valeur affichée = Dernier pourcentage de probabilité.

① Les éjections de masse coronale (CME) sont d'importantes expulsions de plasma et de champ magnétique provenant de la couronne solaire. Elles peuvent éjecter des milliards de tonnes de matière coronale et transporter un champ magnétique interne (flux figé) plus intense que le champ magnétique interplanétaire (IMF) du vent solaire. Les CME se déplacent depuis le Soleil à des vitesses allant de moins de 250 kilomètres par seconde (km/s) à près de 3 000 km/s. Les CME les plus rapides, dirigées vers la Terre, peuvent atteindre notre planète en seulement 15 à 18 heures. Les CME plus lentes peuvent mettre plusieurs jours. Elles augmentent de volume en s'éloignant du Soleil et les plus grandes peuvent atteindre une taille représentant près d'un quart de l'espace entre la Terre et le Soleil lorsqu'elles nous atteignent.

② **X-RAYS GOES 0.1-0.8nm** Niveau de rayons X durant les 7 derniers jours • Valeurs affichées = Niveau de rayons X mesuré par le satellite GOES en Watts/m<sup>2</sup> & Classe (A, B, C, M ou X).

Influence principalement la couche ionosphérique D • Souvent (mais pas toujours) la conséquence des éjections de masse coronale (CME) et/ou des éruptions (Flares) • Chaque niveau (Classe) indique une énergie 10 fois supérieure à la précédente • Limite tech de la mesure : X17 (estimation au delà) • Mesure permanente par sat GOES dans les portions 0,05 à 0,4 nm (indice « GOES-16/18 short ») et 0,1 à 0,8 nm (indice « GOES-16/18 long ») • Statistique d'occurrences durant un cycle solaire moyen (11 ans) : M1 = 2000, M5 = 350, X1 = 175, X10 = 8, X20 = 1.

A1 → A9	Incidence nulle/faible côté jour	---
B1 → B9		
C1 → C9		
M1 → M9	HF : Black-out mineur/modéré côté jour • NAVIGATION : brève dégradation signaux basses fréquences	R1 à R2
X1 → ∞	HF : Black-out fort/extrême côté jour NAVIGATION : dégradation/disparition signaux basses fréquences, dégradation/disparition signaux GPS Corrélation partielle avec SN/SSN -et/ou- SFI/SFU élevés	R3 à R5
Super X		

## BLACK-OUT RADIO

Provoqué par le flux X • Statistique en nombre de jours d'absorption\* durant un cycle solaire moyen (11 ans) : R1 = 950, R2 = 300, R3 = 140, R4 = 8, R5 < 1

③ **K-INDEX (Planetary)** Histogramme de l'indice Kp de la magnétosphère terrestre sur quelques jours (Date UTC) • Valeur affichée = Dernier indice K.

Effet des particules du vent solaire sur la magnétosphère • Kp = état du CMT moyenné sur 3h – permet (entre autres indices solaires) la prévision d'apparitions d'aurores • Corrélation avec Bz

Kp	1	Calme	G0
	2		
	5	Instable, dégradation	G1
	6		G2
	7		G3
	8	Perturbation mag sévère • Absorption* HF possible • Aurores lat ≥ 45° • Probables dégradations sat et réseaux terrestres	G4
	9		G5

## PERTURBATION DU CHAMP MAGNÉTIQUE TERRESTRE

Statistique (en jours) durant un cycle solaire moyen (11 ans) : G1 = 900, G2 = 360, G3 = 130, G4 = 60, G5 = 4 • \*Black-out

④ **SSN (Sunport number)** Nombre moyenné de tâches solaires jusqu'à 30 jours passés • Valeur affichée = Nombre moyenné actuel • Le panneau passe jaune dès SSN 150, rouge dès 180.

Indice lissé sur les 13 derniers mois (≠ des valeurs quotidiennes & mensuelles – il existe d'autres valeurs spécifiques) ● Agissent sur l'ionisation des couches ionosphériques F ● Les groupes de tâches actives sont numérotées « ARxxxx » dès leur apparition (« AR » = Active Region) ● Corrélation > 97% avec SFU/SFI ● Mâj 1/j.			
0	Propagation HF mineure	60 ↑ 300	Accessibilité théorique aux longueurs d'ondes radio HF d'après NONBH hamqsl.com : SN 0↔10, SFU/SFI 64↔70 : propagation moyenne jusque ≈ 40 m SN 10↔35, SFU/SFI 70↔90 : propagation moyenne jusque ≈ 20 m SN 35↔70, SFU/SFI 90↔120 : propagation jusque ≈ 15 m SN 70↔105, SFU/SFI 120↔150 : propagation jusque ≈ 10 m SN 105↔160, SFU/SFI 150↔200 : propagation jusque ≈ 10 m, ouvertures 6 m SN 160↔250, SFU/SFI 200↔300 : propagation jusque ≈ 6 m
100	Propagation HF modérée		
> 100	Propagation HF élevée <i>Risque d'absorption (black-out) radio R3 à R5 selon les conditions</i>		
SFI/SFU ► FLUX RADIO SOLAIRE CORRIGÉ SUR 10,7cm/2800 MHz Bonne indication de l'ionisation de la couche ionosphérique F2 : plus le SFU/SFI est élevé, plus l'ionisation et la MUF (Max Usable Frequency) sont élevées Corrélation avec Flux X, 304A (≤ 110 SFU/SFI) et SN/SSN (> 97%) ● Peut dépasser 300 SFU/SFI (record de 55000 en juin 1991) ● Mâj 1800z, 2000z & 2200z.			

⑤ **SFI (F10.7 cm Flux)** Flux solaire corrigé relevé sur 2800 MHz jusqu'à 30 jours passés • Valeur affichée = Flux (corrigé) du jour • Le panneau passe jaune dès SFI/SFU 150, rouge dès 170 & violet dès 200 • Note : SFI = SFU.

① Le SFI (Solar Flux Index) -ou- SFU (Solar Flux Unit) est une mesure représentative de l'activité du soleil sur la longueur d'onde 10,7 cm (2800 MHz). Un SFI/SFU élevé provoque des niveaux d'ionisation importants de la haute atmosphère (couches F), favorisant ainsi les conditions de propagation HF. Corrélation avec X-rays et SSN. ==> Voir tableau à SSN.

⑥ **BZ / BT (Solar Wind MAG)** Orientation du Champ magnétique interplanétaire « Bz » & total « Bt » durant les 6 dernières heures (UTC) • Valeurs affichées = Bz & Bt en nT (nano tesla).

① Bz. L'orientation nord-sud du champ magnétique interplanétaire (Bz) est essentielle à l'activité aurorale. Lorsque Bz est orienté vers le sud, il interagit avec la magnétosphère terrestre, orientée vers le nord. Un fort champ Bz orienté vers le sud peut perturber le champ magnétique terrestre, déstabilisant la magnétosphère et provoquant la chute de particules dans l'atmosphère le long des lignes de champ magnétique terrestre, et lorsque ces particules entrent en collision avec les atomes d'oxygène et d'azote qui composent notre atmosphère, elles émettent de la lumière sous forme d'aurores.

Pour qu'une tempête géomagnétique se développe, l'orientation du champ magnétique interplanétaire (Bz) doit être orientée vers le sud. Des valeurs stables ≤ -10 nT sont de bons indicateurs d'une possible tempête géomagnétique (plus cette valeur est basse, plus l'activité aurorale est probable). Ce n'est que lors d'événements extrêmes avec des vitesses de vent solaire élevées qu'il est possible qu'une tempête géomagnétique (≥ Kp5) se développe avec un Bz orienté vers le nord.

Bt. La valeur Bt du champ magnétique interplanétaire indique son intensité totale. Elle combine les intensités du champ magnétique selon les axes nord-sud, est-ouest et selon la direction du Soleil (vers le Soleil et à l'opposé). Plus cette valeur est élevée, plus les conditions géomagnétiques sont favorables. On parle d'un champ magnétique interplanétaire total modérément fort lorsque Bt dépasse 10 nT. Les valeurs fortes commencent à 20 nT et on parle d'un champ magnétique interplanétaire total très fort lorsque les valeurs dépassent 30 nT.

⑦ **PROTONS P10 (≥ 10 MeV)** Rayons Gamma (radiations à 10 MeV) mesurés sur les 7 derniers jours (Date UTC) • Valeurs affichées = Densité de protons (taux relatif à 10 MeV) & Niveau « S » de radiations.

Influence principalement la couche ionosphérique E • Rayonnement (Gamma) des protons haute énergie chargés présents dans le vent solaire • Moyenné sur 5 min • Mesure permanente par sat GOES • Statistique en nombre d'occurrences durant un cycle solaire moyen (11 ans) : S1 = 50, S2* = 25, S3* = 10, S4* = 3, S5* < 1.			
S1	Mesure physique : Méga-électron-Volt (MeV).	>10 PFU	Rayonnement mineur
S2*		>10² PFU*	Rayonnement modéré • Faible risque dégradation satellites • Risque radiations*
S3*	1 PFU (Proton Flux Unit) : 10 MeV (eV : énergie cinétique acquise par un électron accéléré depuis le repos par une tension d'un volt).	>10³ PFU*	Rayonnement fort • Propagation HF régions polaires dégradée • Risque dégradation satellites • Risque radiations*
S4*		>10⁴ PFU*	Rayonnement sévère • Absorption** HF régions polaires possible • Risque pannes satellites • Dose de radiations élevée*
S5*		>10⁵ PFU*	Rayonnement extrême • Absorption** HF régions polaires probable • Pannes sat probables • Dose de radiations très élevée*

\*Dès S2, risque pour la santé à altitudes et latitudes élevées (source NOAA). \*\*Black-out

⑧ **AURORA GLOBAL (OVATION MAX)** Probabilité d'aurore éditée par le modèle Ovation en % pour les 30 prochaines minutes • Valeur affichée = Probabilité en % pour les 30 prochaines minutes.

① Plus la probabilité augmente plus les Aurores peuvent potentiellement apparaître jusqu'aux latitudes basses en fonction de la sévérité des conditions solaires • Indique l'ionisation des couches F dans les régions polaires • Les aurores sont souvent vertes dans leurs parties basses (oxygène, ≈ 100/150 km d'altitude), rouges dans les parties hautes (oxygène et azote, ≈ 250 km d'altitude). Du bleu-violet peut également apparaître au sommet (hydrogène, azote et hélium), voire, lors d'une puissante éjection, du rose, jaune et blanc à moyenne altitude.

⑨ **SOLAR WIND SPEED** Vitesse du vent solaire sur les 6 dernières heures (UTC) • Valeur affichée = vitesse actuelle (km/seconde).

① Flux hypersonique de plasma brûlant peu dense, constitué essentiellement d'ions, protons\*, électrons\* et de noyaux d'hélium (\*représentent ≈95 % de ce flux). Le soleil émet perpétuellement près de 1 million de tonnes de matière par seconde dans le milieu interplanétaire. Ces particules chargées sont éjectées de la haute atmosphère du soleil (cf Coronal holes) ou des éruptions (Flares) • Le vent solaire est bimodal : le « vent lent » (≈ 300 km/sec), varie peu lors du cycle solaire, ne dépend pas de l'activité du soleil et se situe plutôt dans le plan équatorial (± 30° latitude) – le « vent rapide » (≈ 500 à 800 km/sec) provient des latitudes élevées (> 40° latitude), dépend fortement du cycle solaire et de l'activité du soleil.