

C'est pas sorcier, le soleil

https://youtu.be/F2zOHTOQg_U

- 1:40 Nous vivons au rythme du Soleil.
- 1:50 Tempête solaire
- 2:00 Canaries, île de Tenerife : observatoire spécialisé dans l'étude du soleil.
- 2:30 Canaries géo, Ténérife, La Palma.
- 2:30 Sonde **SOHO** lancée en 1995.
- 3:42 Sonde Ulysse pôle nord et sud.
- 3:54 2 satellites mission stereo -> images 3D (en relief)
- 4:05 Le Soleil est à une distance de **150 millions de km** de la Terre. Divinité chez les Incas, Egyptiens, Mayas,... **1 étoile parmi 400 milliards** d'étoiles que compte notre **galaxie**.
- 4:30 Le Soleil mesure 1'392'000 km de diamètre : 100 x plus que la Terre. Il représente **99,9 % de la masse du système solaire**.
- 4:50 Modèle du système solaire. Définition de l'**unité astronomique (UA)** = **distance Terre-Soleil** = 150 millions de km.
- 5:05 Notre **galaxie (Voie Lactée)** spirale, bras d'Orion. Soleil à 1,6 milliards UA du centre de la galaxie.
- 5:57 Feuille papier brûle.
- 6:14 Intérieur de la coupole de l'observatoire.
- 6:40 Mise en place du télescope.
- 7:07 Images du Soleil en NB puis colorisés
- 7:28 Image floue de la surface du Soleil à cause des fluctuations de l'atmosphère terrestre -> utilisation du télescope spatial
- 7:45 Surface température $T^{\circ}=6000^{\circ}\text{C}$ grosse boule de gaz.
- 8:04 Histoire du Soleil. Il y a 4,6 millions d'années.
- 8:13 Une pomme tombe. Dans l'univers tous les corps s'attirent (gravitation). La force d'attraction dépend de la masse et de l'éloignement.
- 8:37 **-4,6 milliards d'années** : nuage constitué de gaz (hydrogène) et de poussières **s'effondre**. Les gaz sont **comprimés** et s'échauffent. 99,9% de la matière se concentre dans le Soleil. Le reste forme les planètes.
- 9:50 Pourquoi le Soleil brille-t-il autant ? La matière est comprimée dans le Soleil. L'échauffement atteint 15 millions de °C au centre. $4\text{H} \rightarrow 1\text{He}$ (**fusion nucléaire**) mais une partie de la matière (masse) s'est transformée en énergie selon **$E=mc^2$** (Einstein).. Cette **énergie est rayonnée** (dispersée) sous forme de lumière dans toutes les directions -> **dilatation** de l'étoile X **effondrement** (-> **équilibre des forces**). 4,3 millions de tonnes Hydrogène par seconde converties en énergie. Dans 5 milliards d'années les noyaux d'hélium He fusionneront -> dilatation du Soleil (géante rouge) : diamètre = 3 UA -> naine blanche.
- 13:06 Soleil masqué -> étude de la **couronne** solaire : atmosphère moins dense qu'à l'intérieur (température >> surface du Soleil : 1 million °C.
- 13:34 Les rayons viennent de la surface du Soleil puis traversent la couronne.
- 13:45 Rayonnement produit par la fusion de $\text{H} \rightarrow \text{He}$. Rayonnement gamma traverse les couches du Soleil pendant 1 million d'années et perd de l'énergie -> UV (>50%), visible (<50%), IR (un peu).
- 14:30 Rayons UV dangereux, cancer et vieillissement de la peau
- 14:38 Rôle protecteur de l'atmosphère -> 5% UV, 40% lumière, 55% IR
- 15:10 IR invisibles, sensation de chaleur
- 15:15 La **couleur** du Soleil dépend de l'épaisseur de la couche d'**atmosphère** traversée par les rayons. Lumière blanche formée de toutes les couleurs. L'atmosphère diffuse le bleu (-> ciel bleu) -> le Soleil paraît jaune... le **soleil rouge** près de l'horizon.
- 16:20 Energie solaire : **panneaux photovoltaïques** (-> électricité) ou thermiques.

- 17:14 **Vent solaire** : matière éjectée particules chargées (protons, électrons) à 400 km/s. Le champ magnétique terrestre forme un bouclier protecteur. Mars a perdu son bouclier protecteur. Le vent solaire a soufflé son atmosphère et irradie sa surface -> pas de vie dans ces conditions.
- 18:40 La Palma, télescope SST (suédois). Etude de la photosphère : granulation, bulles de gaz (convection).
- 19:50 **Taches noires** (moins chaudes) 4000°C au lieu de 6000°C.
- 20:16 Activité du Soleil liée au **magnétisme**. Boule de gaz formé de particules chargées d'**électricité** en **mouvement** de **rotation** (le coeur est plus rapide que la surface, l'équateur plus rapide que les pôles). **Frottements** -> génération de **courants** électriques -> champ magnétique.
- 20:55 Magnétisme solaire cycle de 11 ans (22 ans)
Année 1 : Soleil calme -> champ **dipolaire**.
L'activité augmente.
Année 5 : champ **multipolaire**
L'activité diminue
Année 11 : Soleil calme mais **champ dipolaire inversé** -> cycle complet en 22 ans.
- 21:42 **Protubérances** : arcs (arches) magnétiques entre 2 pôles (2 taches)
- 22:05 Ejection de matière -> déstabilisation du **bouclier magnétique** -> **aurores polaires**.
- 22:30 Sur Saturne et Jupiter aussi.
- 22 :36 **Tempêtes solaires** -> magnétosphère -> orages magnétiques.
- 22:56 Ondes de chocs compriment et détournent le bouclier magnétique -> aurores dans les basses latitudes.
- 23:20 Exposition des satellites, surtension des réseaux électriques (x énergie et communication) -> étudier -> prévoir-> protection (débrancher certains équipements : transformateurs, disjoncteurs)