

Atelier 2: outils pour les instruments remote-sensing

Éric Buchlin, Frédéric Auchère, Frédéric Baudin

Quels outils pour l'analyse de Solar Orbiter?
Toulouse, 4 Novembre 2014

Outils: différentes fonctions

- ▶ *Aide au planning.*

Données: SO LL, et données complémentaires.

En complément à l'outil dédié LL.

- ▶ *Préparation à l'analyse* (choix des données à analyser, visualisation des structures et événements...)

Données: SO (incluant LL si utiles et publiques: EUI), données complémentaires, reconstructions globales \vec{B} .

- ▶ *Analyse de données scientifiques*

(donnant lieu notamment à affichage de cartes).

Données: idem, sauf LL; reconstruction de \vec{B} peut être locale.

Exemple (Sophie Musset): superpositions de cartes STIX (contours d'intensité)–EUI et STIX–PHI (\vec{B}, \vec{j})

Questions à considérer

1. Questions à considérer

2. Utilisation de Helioviewer comme outil de visualisation pour Solar Orbiter

3. Anticipation de l'activité solaire pour le planning

Synchronisation des observations

Si différence importante entre dates d'observations de différents instruments:

- ▶ On prend les données les plus proches d'un temps de référence.
- ▶ Il faut tenir compte de la rotation (différentielle)

Systèmes de coordonnées (point de vue, pointage)

SO impose le standard WCS pour les systèmes de coordonnées (il peut y en avoir plusieurs dans le même fichier).

Les données complémentaires (y compris sol) devraient avoir leur métadonnées aux mêmes normes.

- ▶ Outils de *transformation de coordonnées* (d'un système à l'autre): existent (notamment dans SolarSoft); choisir et tester un outil de référence?
- ▶ Pour les *reprojections*, le code de Craig DeForest (en PDL) serait intéressant, mais à porter dans des langages plus utilisés?

Erreurs de pointage

Différentes sources de désalignement:
par construction (fixe), et thermo-élastique (variable).

- ▶ Désalignement attendu: jusqu'à 300arcsec pour SPICE!
Alors *champ commun avec PHI et EUI réduit*.
(conséquences sur co-alignement SPICE).
- ▶ Le désalignement fixe et connu est corrigé (les headers en tiennent compte). Mais pas le reste.
- ▶ *Peu de possibilités de co-alignement par corrélations*.
EUI: connaissance du pointage grâce au limbe.
Autres instruments?

Pour les reconstructions globales de champ magnétique

Il faut B photosphérique *sur toute la sphère*.

Peut être obtenu en calculant l'évolution de B par rotation différentielle, circulation méridionale, et diffusion.

Codes: ADAPT (US Air Force), code similaire au MPS?

Utilisation de Helioviewer comme outil de visualisation pour Solar Orbiter

1. Questions à considérer

2. Utilisation de Helioviewer comme outil de visualisation pour Solar Orbiter

3. Anticipation de l'activité solaire pour le planning

Idées d'adaptations de HV à faire pour SO

- ▶ *Inclure nouveaux jeux de données:*
 - SO (y compris LL, notamment EUI):
EUI (intensités dans bandes), STIX (reconstructions d'image, avec une méthode rapide; bande(s) d'énergie?), PHI (B, ...?), SPICE (L2).
Question: sit-and-stare SPICE: fente à l'instant t ?
 - complémentaires (autre point de vue/ λ , couverture temporelle):
autres satellites/sondes, radio, $H\alpha$, GONG far side...

Idées d'adaptations de HV à faire pour SO

- ▶ *Inclure nouveaux jeux de données:*
 - SO (y compris LL, notamment EUI):
EUI (intensités dans bandes), STIX (reconstructions d'image, avec une méthode rapide; bande(s) d'énergie?), PHI (B, ...?), SPICE (L2).
Question: sit-and-stare SPICE: fente à l'instant t ?
 - complémentaires (autre point de vue/ λ , couverture temporelle):
autres satellites/sondes, radio, $H\alpha$, GONG far side...
- ▶ Affichage de *coordonnées*, grille héliographique

Idées d'adaptations de HV à faire pour SO

- ▶ *Inclure nouveaux jeux de données:*
 - SO (y compris LL, notamment EUI):
EUI (intensités dans bandes), STIX (reconstructions d'image, avec une méthode rapide; bande(s) d'énergie?), PHI (B, ...?), SPICE (L2).
Question: sit-and-stare SPICE: fente à l'instant t ?
 - complémentaires (autre point de vue/ λ , couverture temporelle):
autres satellites/sondes, radio, $H\alpha$, GONG far side...
- ▶ Affichage de *coordonnées*, grille héliographique
- ▶ Choix du *point de vue*:
position donnée, sur une orbite donnée (en fonction du temps).

Idées d'adaptations de HV à faire pour SO

- ▶ *Inclure nouveaux jeux de données:*
 - SO (y compris LL, notamment EUI):
EUI (intensités dans bandes), STIX (reconstructions d'image, avec une méthode rapide; bande(s) d'énergie?), PHI (B, ...?), SPICE (L2).
Question: sit-and-stare SPICE: fente à l'instant t ?
 - complémentaires (autre point de vue/ λ , couverture temporelle):
autres satellites/sondes, radio, $H\alpha$, GONG far side...
- ▶ Affichage de *coordonnées*, grille héliographique
- ▶ Choix du *point de vue*:
position donnée, sur une orbite donnée (en fonction du temps).
- ▶ *Recherche selon couverture temporelle* des observations.

Idées d'adaptations de HV à faire pour SO

- ▶ *Inclure nouveaux jeux de données:*
 - SO (y compris LL, notamment EUI):
EUI (intensités dans bandes), STIX (reconstructions d'image, avec une méthode rapide; bande(s) d'énergie?), PHI (B, ...?), SPICE (L2).
Question: sit-and-stare SPICE: fente à l'instant t ?
 - complémentaires (autre point de vue/ λ , couverture temporelle):
autres satellites/sondes, radio, H α , GONG far side...
- ▶ Affichage de *coordonnées*, grille héliographique
- ▶ Choix du *point de vue*:
position donnée, sur une orbite donnée (en fonction du temps).
- ▶ *Recherche selon couverture temporelle* des observations.
- ▶ *Recherche par événement*
(note: on peut déjà accéder à aux détails d'un événement donné, puis par la HEK/HCR aux observations disponibles)

Idées d'adaptations de HV à faire pour SO

- ▶ *Inclure nouveaux jeux de données:*
 - SO (y compris LL, notamment EUI):
EUI (intensités dans bandes), STIX (reconstructions d'image, avec une méthode rapide; bande(s) d'énergie?), PHI (B, ...?), SPICE (L2).
Question: sit-and-stare SPICE: fente à l'instant t ?
 - complémentaires (autre point de vue/ λ , couverture temporelle):
autres satellites/sondes, radio, H α , GONG far side...
- ▶ Affichage de *coordonnées*, grille héliographique
- ▶ Choix du *point de vue*:
position donnée, sur une orbite donnée (en fonction du temps).
- ▶ *Recherche selon couverture temporelle* des observations.
- ▶ *Recherche par événement*
(note: on peut déjà accéder à aux détails d'un événement donné, puis par la HEK/HCR aux observations disponibles)
- ▶ Option: SoloHI affiché avec un axe en log sur la dimension radiale.

Idées d'adaptations de HV à faire pour SO

Spécifiquement pour le planning:

- ▶ Vérifier *précision sur le pointage*; sinon améliorer sa précision.
- ▶ Possibilité de prendre un instant comme référence, puis les données correspondantes, et d'*avancer ou reculer dans le temps* (rotation différentielle, orbite...).

Anticipation de l'activité solaire pour le planning

1. Questions à considérer

2. Utilisation de Helioviewer comme outil de visualisation pour Solar Orbiter

3. Anticipation de l'activité solaire pour le planning

Anticipation de l'activité solaire pour le planning

Même s'il est difficile de prévoir les événements, l'assimilation de données permet de *prévoir l'activité* à l'échelle de quelques années.

Il faudrait prendre en compte les résultats de ces prévisions pour *affiner les choix de planning long terme* dépendant du cycle.