

# *Le dépouillement de données THEMIS à BASS2000*

*Nice, mai 2005*

*Nadège Meunier et l'équipe BASS2000*

## ■ *Contexte*

- Rappel des objectifs de BASS2000*
- Bilan (Tarbes)*
- Travaux réalisés 2003-2004*
- Prospective 2006-2010*

## ■ *Mise en place du dépouillement de données THEMIS à BASS2000*

- Conditions (étapes, ...)*
- Le dépouillement DPSM*
- Le dépouillement MTR*
- Les ateliers*

## ■ *Conclusion*





# Objectifs de BASS2000

- ❑ Permettre une sauvegarde à long terme des données solaires sol
- ❑ Construire un outil pour leur exploitation
- ❑ Favoriser une standardisation de ce type de données
- ❑ Développer un outil pédagogique

2 composantes complémentaires

*Tarbes*  
Archive long terme

*Meudon*  
Archive données  
systématiques



#### PRESENTATION

- BASS2000
- Notre équipe
- Données disponibles
- Quelques images

#### CONSULTER LA BASE

Comment faire

#### ACCES aux DONNEES

#### PAGE PRODUCTEURS

- La page THEMIS
- Coronographe du Pic

#### AIDE AUX UTILISATEURS

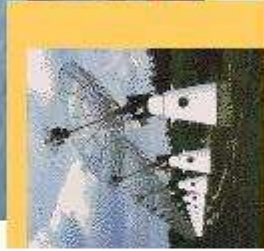
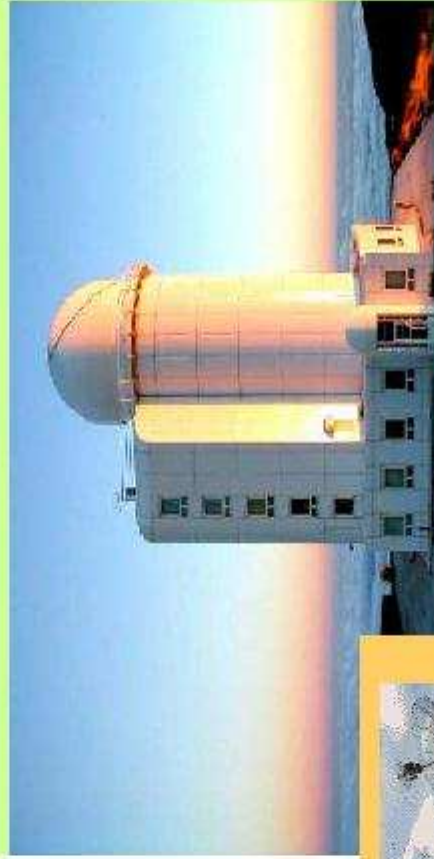
- Liste d'instruments
- Information FITS
- Documents BASS2000
- Seeing THEMIS
- Dépouillement
- Bibliographie
- Formation des raies
- Facteur de Landé
- Ephémérides Solaires

#### Liens utiles

BASS2000 Meudon  
CDPP  
FROMAGE  
MEDOC  
Archives Solaires  
Autres Sites  
Physique Solaire  
La physique solaire à l'école  
Thèses  
Cours de physique solaire  
Eclipses  
Solar Granulation Catalog

#### Nos partenaires

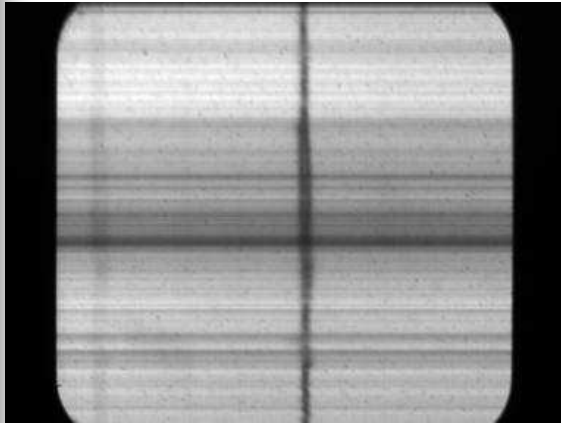
Conseil Scientifique  
INSU-CNRS  
O.M.P.  
Labo Astro TT  
Région Midi Pyrénées  
Contacts  
Responsable Scientifique  
Responsable Technique  
Webmaster



Voir les dernières mises à jours

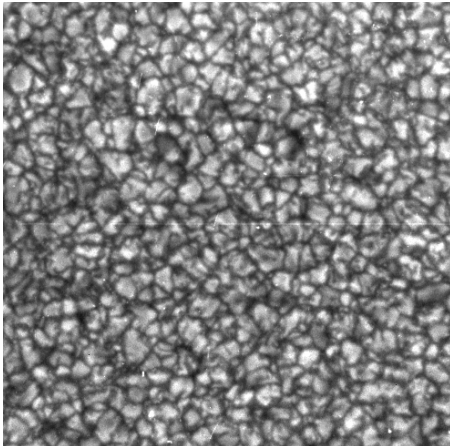
# Données archivées / court terme

THEMIS : MTR et DPSM (99-04) 4.2 To

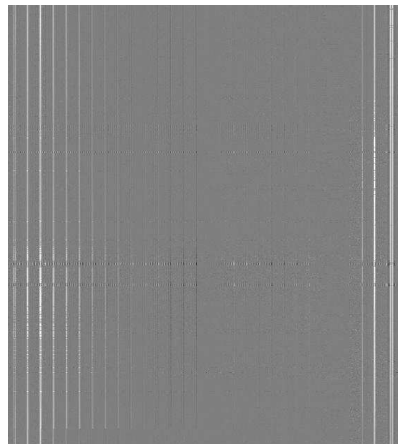


*Données  
brutes*

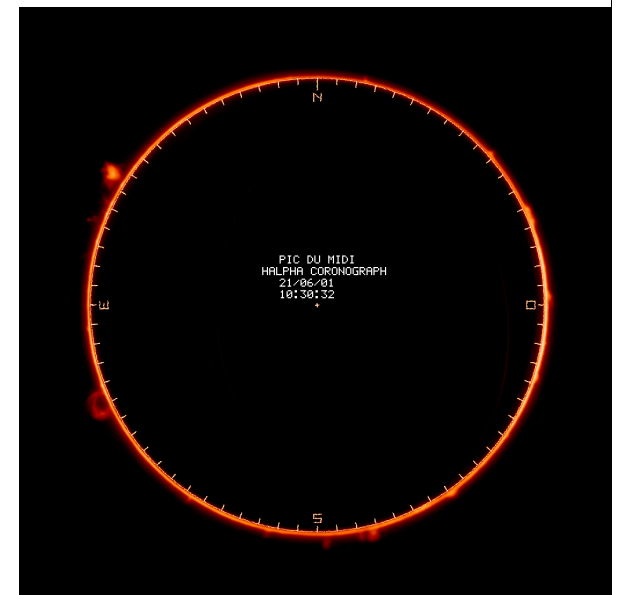
*LJR (1988)*



Radiohéliographe  
de Nancy (97-04)  
625 Go



Coronographe  
Pic du Midi (94-)  
**EN COURS + DEP**





# Principales réalisations 2003-2004

- Fonctionnement de base :
  - Intégrations
  - Sauvegardes
  - Diffusion de données
  - Système
  - Réponses aux questions en ligne (site pédagogique)
- Visualisation plus complète (imageries)
- Nouveaux mots-clés THEMIS demandés et pris en compte: pour des requêtes plus sélectives
- Développement d'un nouveau schéma de la base
  - Etude de faisabilité technique suite au cahier des charges scientifique (nouveaux mots-clés, données dépouillées)
  - Réalisation du code d'intégration
  - Réalisation d'une nouvelle page d'interrogation
- Modification mode de fonctionnement THEMIS-BASS2000
- Mise en place du dépouillement DPSM**
- Refonte page web commune Meudon-Tarbes et page principale Tarbes

**SIMPLE QUERY**

**Observations date :** From Jan 1 1988 to Jan 31 2005

**UT time :** From 0 h 0 min to 23 h 59 min

**Table fields display**

- All
- Min (themis)

Table fill

**Instruments :**

Select at least one instrument to activate the advanced query

- All instruments
- NRH2
- THEMIS-MSDP
- THEMIS-MTR

**For multiple instruments selection :**

- all observations in chronological order
- simultaneous observations

for days when data exists for all selected instruments only

Advanced Query : [THEMIS - Nancy Radio Heliograph](#)

**THEMIS ADVANCED QUERY**

**Wavelength :** interval selection :  nm +/-

or multiple selection :

- all wavelengths
- 4000 Å
- 4307 Å
- 4536 Å

**Coordinates :**

interval selection :

(  ,  ) +/-

**Objects :**

- all objects
- ARC
- AFS
- AR

**Physical parameters :**

- all Physparas
- intensity

Available from 2004 campaign

**Stokes parameter :**

- all Stokes
- +Q

**Polarisation configuration :**

- all
- 2X1

**THEMIS ADVANCED QUERY**

Unactivated

Wavelength : interval selection :

 nm  +/-  1

or multiple selection :

all wavelengths
4000 Å
4307 Å
4536 Å

Coordinates :

heliographic (latitude, longitude) 

interval selection :

 ,  +/-  1Objects :

all objects
ARC
AFS
AR

Physical parameters :

all Physparas
intensity

Available from 2004 campaign

Stokes parameter :

all Stokes
+Q
+Q+U
+Q+U+V

Polarisation configuration :

all
2X1
2X2
GRID

Type of observation :

all
Fixed position only
Scan only

*MTR mode only*Seeing <  *range [0; 2] arbitrary units* Simultaneous imagery

Number of images per burst :

all
1
2
3

Number of steps of the scan :

all
1
2
3

**Nancay Radio Heliograph ADVANCED QUERY**

Unactivated

Frequency : interval selection :

 Mhz  +/-  1

or multiple selection :

all wavelengths
150.9 Mhz
163.5 Mhz
164 Mhz

Submit query

Reset all

Submit query

Reset all

# THEMIS RAW DATA

2004/07/16 Sequence : 007

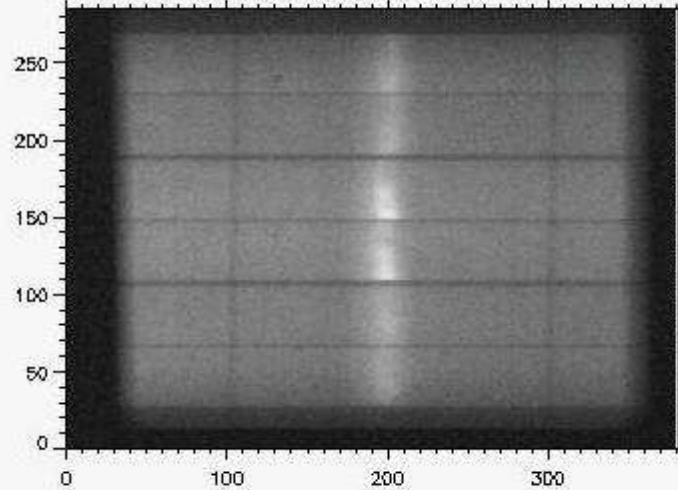
- [Access to the Seeing of the day](#)
- [Access to the Log files of the day](#) (acquisition time list for all images)
- [Access to the Log book of the day](#) (Automatic recording and observer's notes)
- [Access to the Daily report](#)
- [Access to the Campaign planning](#)

## Help

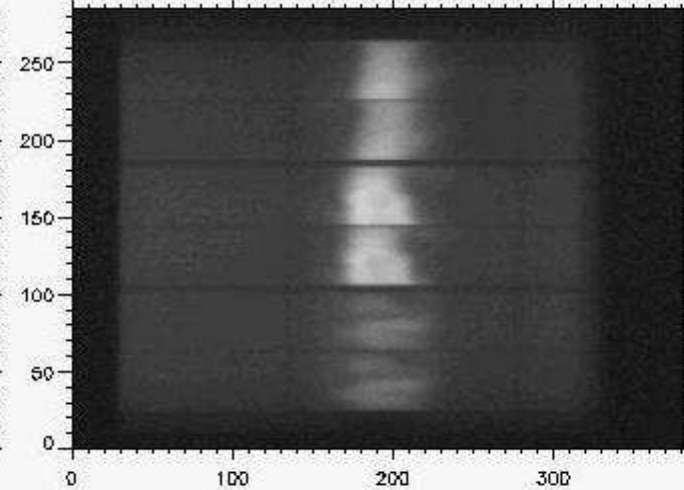
THEMIS-MTR  
2004-07-16 at 15:41:42  
Latitude: N/A  
Longitude: N/A  
FOV: 9 x 117 arcsec

Stokes sequence +Q-Q+U-U+V-V  
Average scintillation: 0.35 arbitrary units  
Svector: 5.50"  
Polarang: 89.32°  
Naxis3: 240

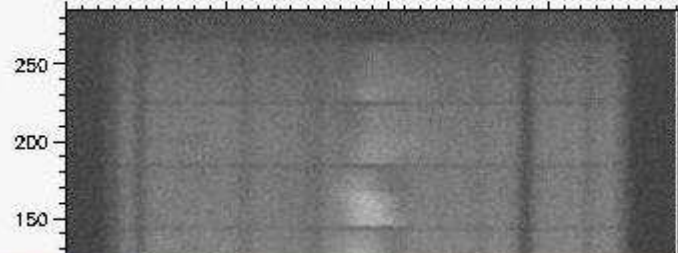
$\lambda$  5875.70 Å



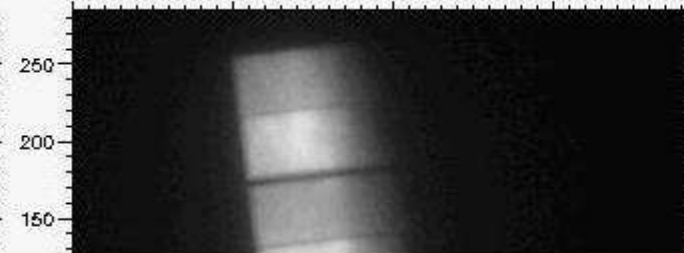
$\lambda$  6562.70 Å



$\lambda$  4861.30 Å



$\lambda$  6563.00 Å





## Complete information about sequence 10, 2000-11-26 (THEMIS-MTR)

---

*Observing date* : 2000-11-26

*Sequence number* : 10

*Program title* : Simultaneous study of the magnetic field and velocity field on a supergranular scale

*Purpose of the sequence* : Observation of a flare in an active region

*Observer name* : Nadège Meunier

*PI name* : Nadège Meunier

*NOAA number* : 9236

*Flare type* : X-class

### The set-up

*Instrument* : [THEMIS-MTR](#)

*Setting* : 2x2' mode

*Slit* : 0.5 arcsec wide, 120 arcsec long

*Wavelength domains* : 5636 Å, 6302 Å, 6768 Å (+ 4307 Å preslit)

*Stokes sequence* : I+/-Q, I-/+Q, I+/-U, I+/-V

*Observer's comments on the set-up* : The co-spatiality during this run was bad (0.2 arcsec at least); see also the mission report below.

### The observations

*Start time* : 17:20:19

*End time* : approx. 17:40 (bad data after 17:35)

*Duration exposure time* : 600 ms

*Temporal cadence* : approximately 6 seconds

*Position on solar disk* : L atitude=19.42 deg, Longitude=37.65 deg

*Meteo* : clear sky

*Seeing* : bad

*Coordination* : MDI-SOHO (Full disk)

*Observer's comment on the observation* : The Sun was very low on the horizon (the end of the sequence corresponds to the lowest height possible for the telescope) while the slit was not oriented perpendicular to the horizon : Differential refraction between the different wavelength domains are large. In addition, despite the fact that the observation was supposed to correspond to the same position on the Sun (no scan), a drift in the pointing is observed (probably due to the fact that the telescope was very close to a stop).

*Mission report* : [Mission report](#)

### The data processing

## The data processing

*Size of sequence data* : 1.2 Gb

*Calibration files* : Dark currents and flat-fields from the same sequence

*Observer's comment on the data processing* : None

*Available processing code*

*Name* : Code developed by J. Arnaud, J. Vigneau, N. Meunier

*Where* : Not yet available on-line (planned for 2005), please contact us if you are interested

*Contact* : meunier at bagn.obs-mip.fr, arnaud at bagn.obs-mip.fr

## The publications

*List of publications with referee using the sequence (1)* :

***Fast photospheric flows and magnetic fields in a flaring active region***, Meunier N., Kosovichev A., 2003, *Astronomy and Astrophysics* **412**, 541  
[paper Data](#) :25-26 November 2000, MTR mode

*List of conference publications using the sequence (1)* :

***Velocity field in a flaring active region***, Meunier N., Kosovichev A., 2003, *Atelier THEMIS, Toulouse, Avril 2002*, p 79 *Data* : 25-26 November 2000, MTR mode

*Other sequences used in these papers* :

- [2004-11-25 sequence 1](#)
- [2004-11-26 sequence 1](#)

## The keywords from headers

- [Camera b02, 5636 Å, 17:20:19](#)
- [Camera b03, 6302 Å, 17:20:19](#)
- [Camera b07, 5636 Å, 17:20:19](#)
- [Camera b10, 6768 Å, 17:20:19](#)
- [Camera b13, 6302 Å, 17:20:19](#)
- [Camera b14, 6768 Å, 17:20:19](#)
- [Camera b12, 4307 Å, 17:20:19 \(preslit\)](#)

*Visualisation and useful links* :

- [Raw spectra visualisation](#)
- [Mission report](#)
- [THEMIS personal page](#)

## Publication form

Please fill the form as many times as you have sequences that have been used in at least a publication. If a given sequence have been used in several papers, you need to fill the form only once ; however, others authors may want to refill the form to add informations if they wish or they can send these additional information to us (meunier at bagn.obs-mip.fr).

*Some of the fields are mandatory*, either because we do not have the information, or because the information we have may be wrong or partial (for example, we have the starting time, but usually not the ending time, and furthermore you may have used a sub-sample of the whole sequence). If you do not have anything to say about a mandatory field (for example coordinated observations) please write none, but in any case please be sure you provide as many informations as possible. *Some field are not mandatory* because we should have the informations in the headers or filenames. However, if you have reasons to believe that the informations we have may be incorrect, please fill the corresponding boxes in the form.

Do not hesitate to add precisions or comments whenever you feel it is necessary (your answers need not to be formatted). We would be grateful if you could take the time to give us as many informations about these observations. Thank you !

Your name (*mandatory*)

Your e-mail (*mandatory*)

### General informations

Observing date (*mandatory*)

Sequence number (*mandatory*)

Name of the program

Purpose of the sequence (if different from program)

Observer name(s) (*mandatory*)

PI name

NOAA number (*mandatory*)

If you have observed a flare, please indicate its type

### Instrumental set-up

Instrument (MTR, MSDP)

Mode (for the MTR mode : 2x2', 2x1', grid)

Size of the slit

Wavelength domains

Simultaneous observation with imaging camera

Stokes sequence

Comments on the set-up (*mandatory*)



# Prospective : Contexte

## ■ Archive de données brutes

- Opérationnelle depuis 2000
- Nouvelles fonctionnalités au cours du temps (amélioration des imagerie, plus d'informations en lignes, requêtes + restrictives possibles)

## ■ Constat : pas de requêtes (hors PI / CoI)

## ■ Solutions :

- *Côté THEMIS : mise à niveau du télescope, résultats et publications, publicité, ...*
- **Côté BASS2000 : mettre à disposition des données dépouillées, pour certaines utilisations**

## ■ Contexte plus général : prospective en Bigorre, quelles activités en 2010 ?

- Valeur ajoutée
- Interopérabilité
- Nouveaux producteurs



# Producteurs : pistes ...

- **THEMIS** : renouvellement de contrat en 2009, quelle évolution ?
- **Radiohéliographe de Nancay** : très peu de travail, situation NRH en 2010 ?
- **Lunette Jean Rösch Pic du Midi**
  - Numérisation données anciennes 2006-2007 ?
  - CALAS : en opération 2005-2015 (1 cycle solaire) mais peu de séquences (bien que gros volume), peu de développements nécessaires
- **Coronographe Pic du Midi**
  - Coronographe actuel : fin vers 2010 ? Archivage en cours
  - Projet de nouveaux coronographes pour ~2007+
  - Projet de mesures B couronne ~2010+
- **Narval/Espadons/Musicos** :
  - Début des observations NARVAL en 2006
  - Proposition de développement d'une archive ~ 2007
- **Autre solaire ? Dôme C ?**



# Intégration des données THEMIS *dépouillées* dans le catalogue

- Cahier des charges présentées au CS-BASS2000 automne 2003 (proposition de niveaux de traitement pour les modes MTR et DPSM)
- **Objectifs**
  - Traiter le maximum de données
  - Rendre disponible le maximum d'informations permettant à l'utilisateur de juger le résultat
  - Avoir 1 ou 2 modes de traitement standard, pas plus : les utilisateurs doivent pouvoir savoir comment les données ont été dépouillées
- Nouveau code d'intégration : développement de tables spécifiques (THEMIS, Coronographe, Tourelle) et d'une page de requête adaptée
- Comme pour les données brutes : fits hors ligne ; jpeg attrayants en ligne ; délai d'1 an après les observations pour la diffusion des fits
- **Intérêts** :
  - En complément d'autres observations
  - Attirer plus d'utilisateurs



# Etapes de la mise en place du dépouillement à BASS2000

- Définition des niveaux de dépouillement, organisation du dépouillement
- Besoins d'informations sur les données
- Choix du code de traitement, à adapter
- Développement d'un code interface BASS2000 (gestion des fichiers, automatisations diverses, formatage, fichiers annexes)
- Tests (robustesse) sur jeu de données « limité »
- **Figer les choix !!! (conditions, niveaux hors ligne et en ligne)**
- Sélection de données ? Traitement par run complet ?
- Dépouillement + vérification (manuelle !)
- Sauvegarde, intégration dans le catalogue



# Niveaux de dépouillement

- Brutes (MTR, DPSM)
- « Spectres propres » = calibrés, recentrés, autres ? (MTR) ; i.e. juste avant calcul paramètre de Stokes
- Paramètres de Stokes (MTR, DPSM), sans moyenner le long de la fente
- Cartes de  $B//, V//, I$  (MTR, DPSM) éventuellement à différentes positions dans la raie
- Cartes de vecteur  $B$  (MTR)
- *Extrapolation : lien vers FROMAGE uniquement (mention de l'existence d'une extrapolation)*



# Bfise de donnees Solaire Sol 2000

## Observation Search Form

[Help](#) [Quick Query](#)

### SIMPLE QUERY

Observations date : From  1988 to  2005

UT time : From  h  min to  h  min

show SQL

Table fields display

- All
- Min (themis)

Table fill

**For multiple instruments selection :**

- all observations in chronological order
- simultaneous observations

*for days when data exists for all selected instruments only*

- All instruments
- Coupole Tourelle - Imagery large field
- Coupole Tourelle - Imagery small field
- Coupole Tourelle - MSDP
- Coupole Tourelle - Spectro
- NRH2
- Pic Du Midi Coronograph
- THEMIS-MSDP
- THEMIS-MTR

**Instruments :**  
*Select at least one instrument to activate the advanced query*

Advanced Query : THEMIS - Pic du Midi Coronagraph - Nancy Radio Heliograph - Pic du Midi Tourelle

### THEMIS ADVANCED QUERY

all datatypes  
 1 STOKES PROEILES  
 2 LOG-FIELD - INTENSITY

Proc type : [HELP](#)

or Data level :

all levels

Wavelength : interval selection

nm

or multiple selection :

all wavelengths

Coordinates :

interval selection :

all objects

all Physparas intensity



# Dépouillement DPSM

- Visite P. Mein octobre 2004
- Objectif : dépouillement par BASS2000, intégration dans le catalogue, avec le moins d'interventions manuelles possibles + homogénéité
- Choix des options de dépouillement
  - **Un seul mode standard** (mais variation /année)
  - Profils de Stokes (I, Q, U, V) sur 17 points dans la raie
  - Cartes B//, V//, I : positionnement bissecteur à  $2\Delta\lambda$ ,  $4\Delta\lambda$ , somme et différence bleu-rouge à  $3\Delta\lambda$  (selon la longueur d'onde)
  - 2 niveaux sauvegardés : avant et après recentrage  $\lambda$
  - Informations complémentaires (cospatialité)
  - Choix des images en ligne : variable selon  $\lambda$ , année



# Le code de base

## ■ Fonctionnement du code de P. Mein

- Un fichier `sequence.par` : une ligne par séquence et  $\lambda$
- Fichiers de paramètres (modifiables manuellement)
- Lancement d'une routine idl / appel du code fortran
- Fichiers sorties format « maison »

## ■ Test intensif du code à BASS2000 sur données 2004 puis 2003

- Objectif :
  - ✓ Identification des principaux problèmes
  - ✓ Identification des limitations
- Modification du code fortran par P. Mein pour les résoudre automatiquement quand c'est possible
- Modification du code idl (appel du code fortran) pour éviter les interruptions (exemple : gestion mauvais `naxis3`)
- Remarque : Vérification manuelle du sens des balayages et du signe B avec MDI (dû à problème de formatage) ; trop difficile, trop long dans certains cas donc à la charge des utilisateurs !!!



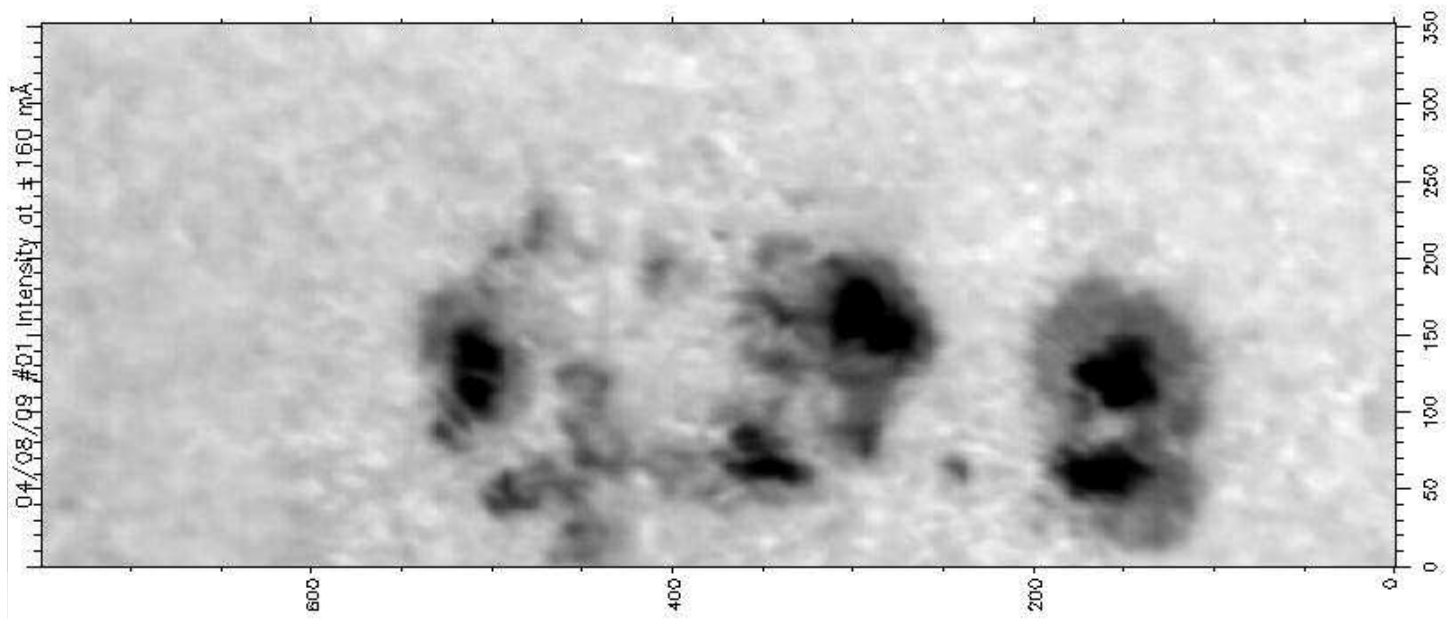
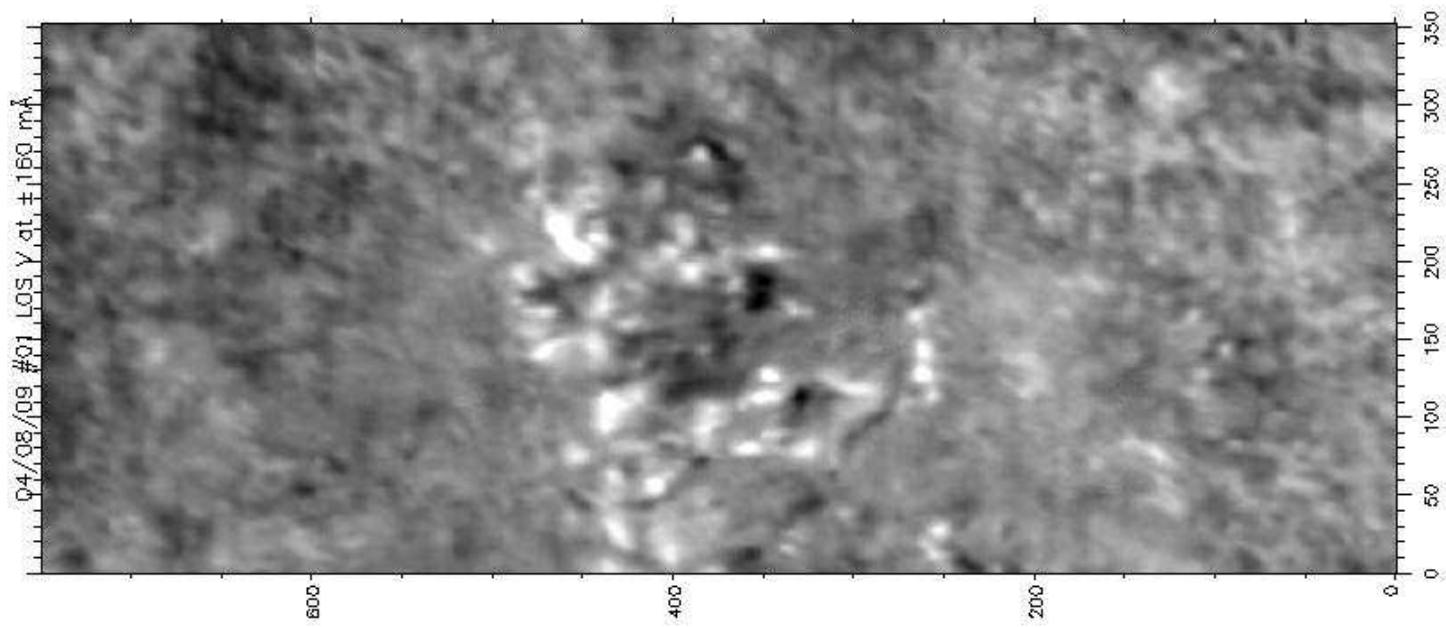
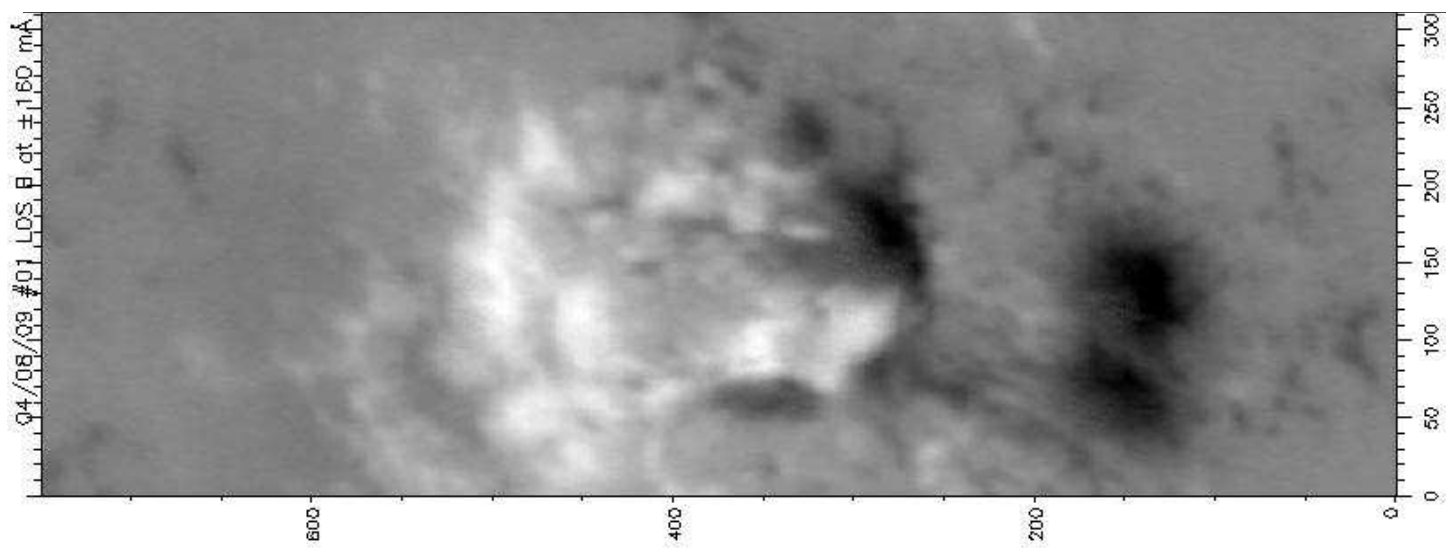
# Interfaces BASS2000

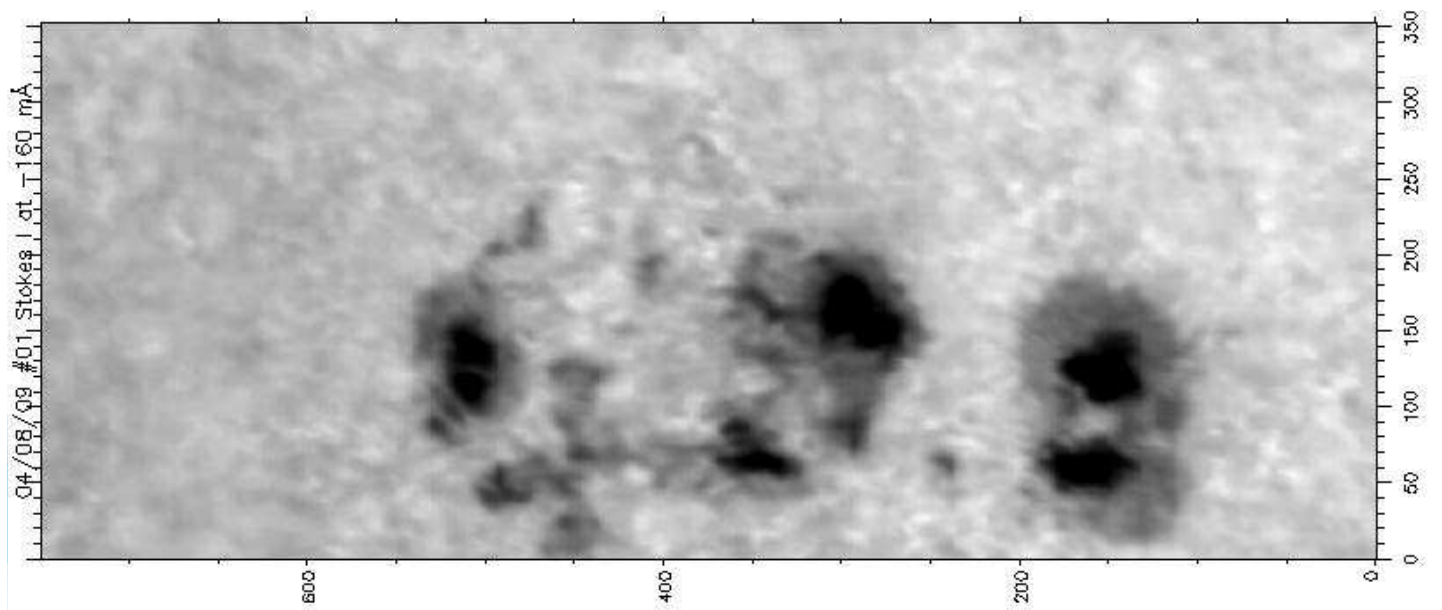
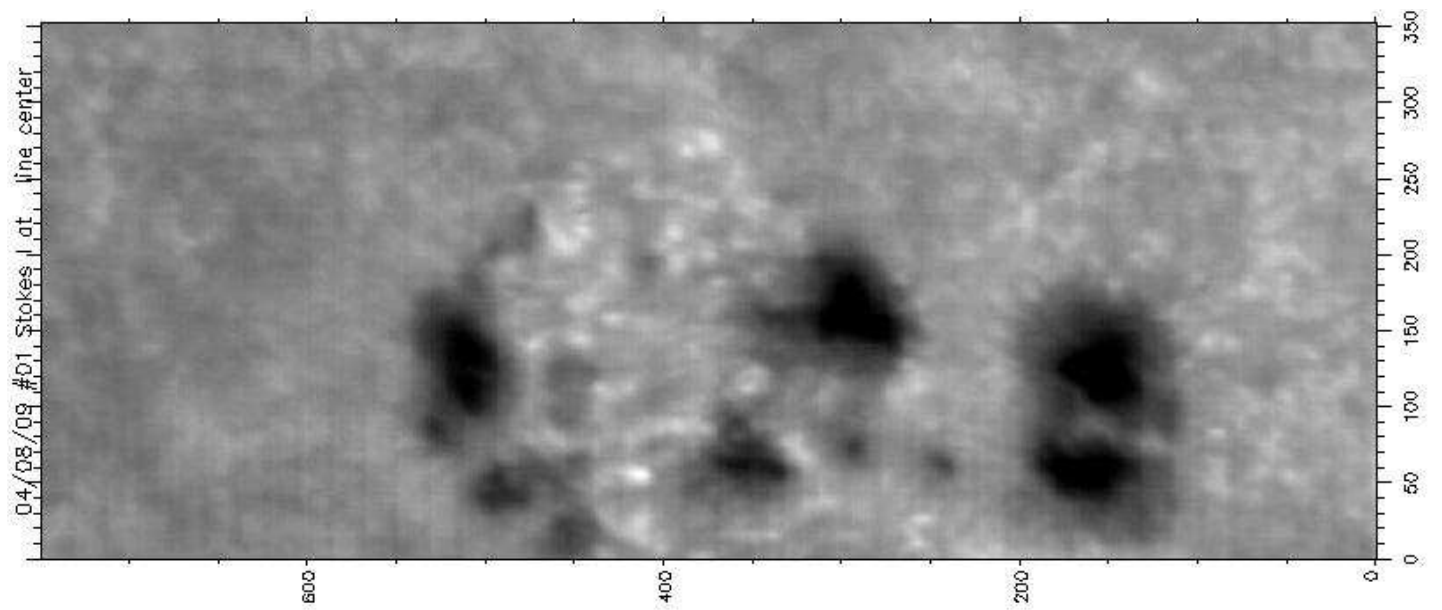
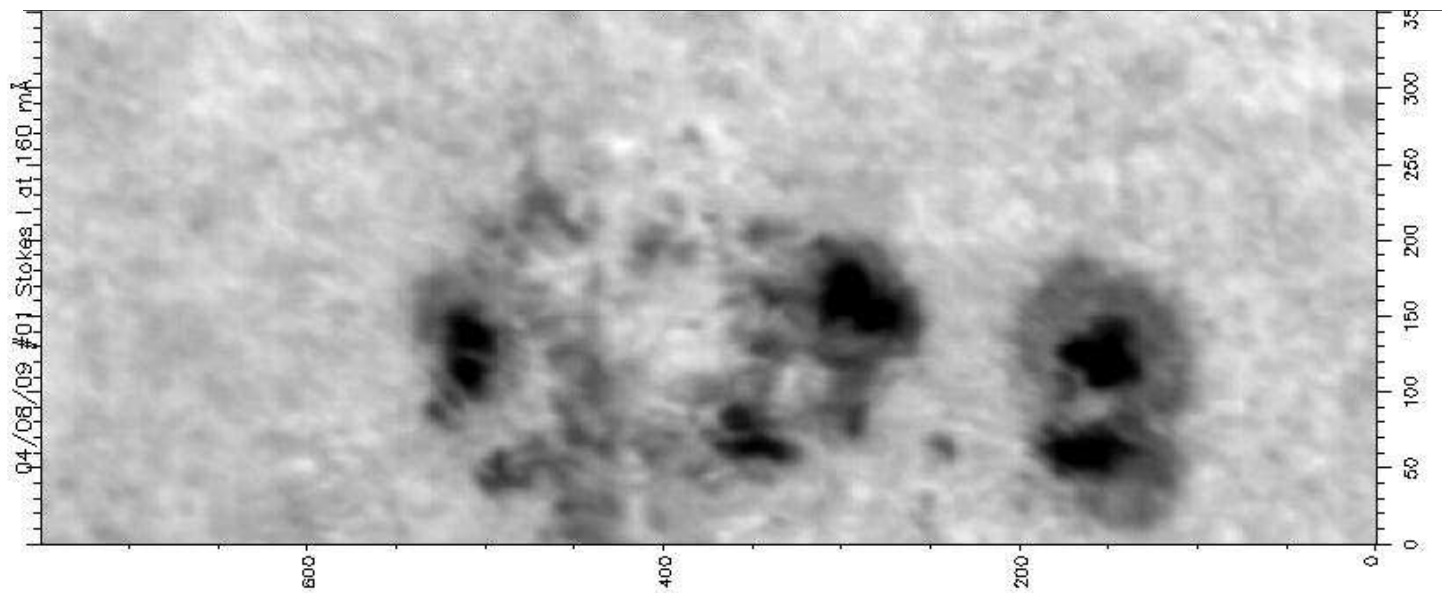
- Réalisation d'un module pour automatiser le traitement (gestion des fichiers)
  - Fabrication *automatique* des fichiers de lancement `sequence.par` (1 par journée) à partir du listing d'un répertoire et de la lecture des entêtes (choix des calibrations) ; 2 versions (2004 et 2000-2003)
  - Lancement possible sur le DLT complet
- Formatage des fichiers en sortie
  - Ajout de mots-clés spécifiques au dépouillement (p/catalogue ou information)
  - Unités standards (m/s, gauss)
  - Création des jpeg, fits
  - Création des fichiers html (imagerettes quicklook) et historique du traitement (fichiers de paramètre, sorties importantes) : en ligne ; fichiers fits : hors ligne

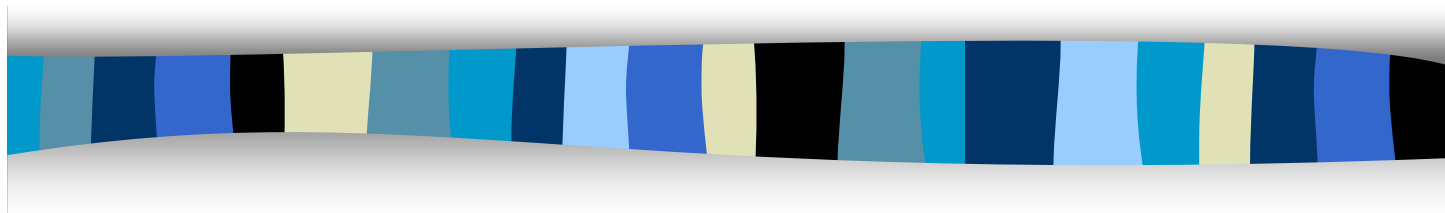
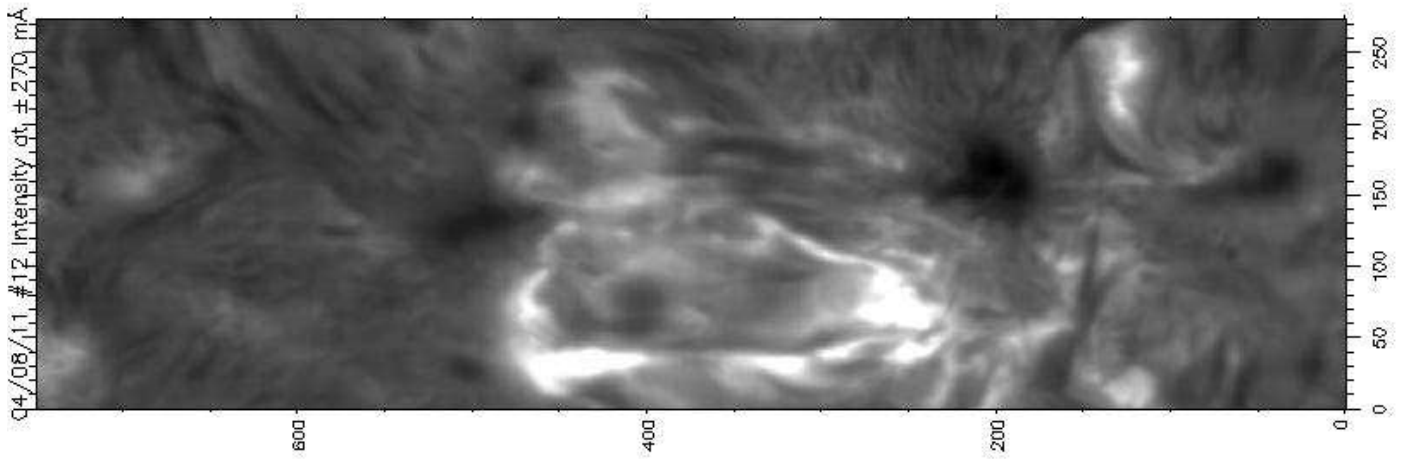
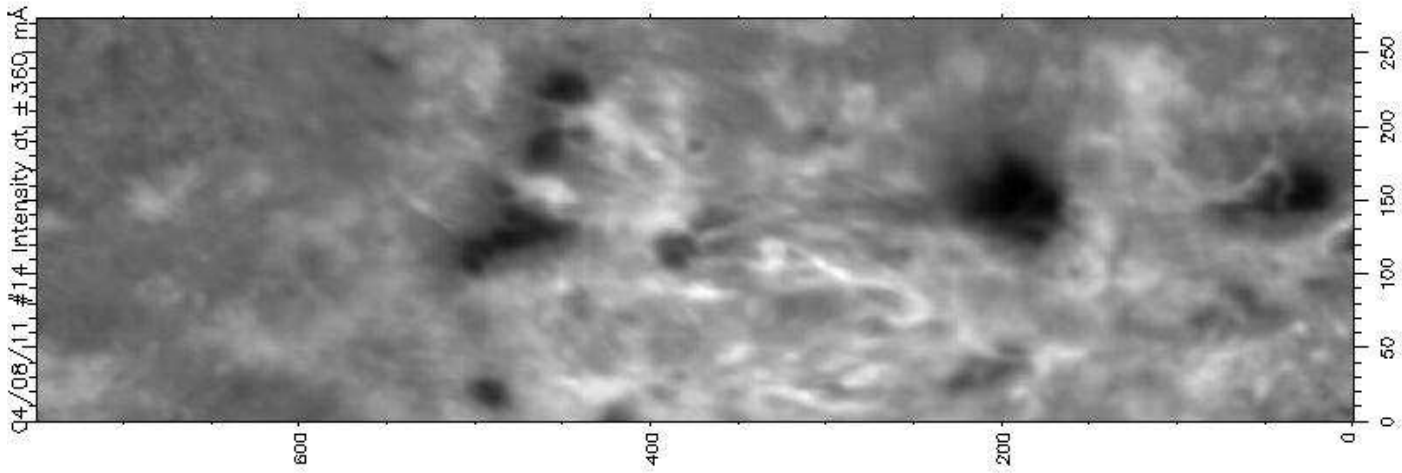


# Bilan

- **Dépouillement et intégration dans le catalogue : en 2005 - 2006**
  - Campagne 2004 : testé et prêt à intégrer (2 runs rejetés, 3 runs traités avec quelques séquences mauvaises)
  - Campagne 2003 : en cours de tests (1 run sur 4 fait)
    - 2004 + partie 2003 : seront intégrées en juin
  - Vérifications par l'équipe technique + chercheur à différents niveaux
  - Intégration dans le catalogue si validé











# Dépouillement MTR

- Plus complexe : plus de modes d'observations différents, plus de cas exotiques, beaucoup de codes différents !
- Codes envisagés à ce stade
  - Code « local » (J. Arnaud, N. Meunier)
  - Code THEMIS (A. Sainz)
  - Pour le vecteur champ magnétique (certaines raies seulement) : A. López
- Besoins
  - **Pouvoir traiter le maximum de cas**
  - **Automatiser** le maximum de choses
  - **Regrouper les traitements** (toutes les longueurs d'ondes d'une séquence, toute une journée, etc.)
  - **Rapidité**
  - **Formatage intégré**
- Remarques :
  - Nécessité que le code utilisé soit rendu public (moyennant contrôle de la diffusion), copyright / remerciement
  - Responsabilité THEMIS (réunion CS de BASS2000 2003)



# Automatisations nécessaires (non exhaustif !)

- Détection mauvaises images (sauts)
- Détections mauvaises images dans les flats fields
- Détection des mauvais darks
- Elimination des bords noirs / optimisation
- Détection et correction mauvais naxis3 (trop grands, trop petits)
- *Recherche auto des flats + darks, adaptation à diverses procédures observationnelles (pas pris en compte dans le daily report)*
- Extraction des paramètres de Stokes avec *correction crosstalks*  
*Demande historique configuration instrumentales : position des lames polarimètre, voie haute / basse pour la période 1999-2003*
- Détection mauvaises lignes
- Taille pixel (spatial, spectral)
- Fabrication / mise à jour info html (visu) + historique traitement
- Formatage spécifique (ajout de mots-clés, modif PHYSPARA)
- *Correction des franges ?*
- *Niveau de traitement : correction grandissement / focus ?*
- Choix des positions de continus et raies pour les calculs de courbures de raies et de recentrage : manuel ?
- *Choix des raies pour le calcul des cartes B//, V//*
- *Niveau de traitement variable selon l'observation ?*



# Choix des raies et niveaux de traitement

- Selon le type d'observation, niveau de traitement final différent ?
  - Effet Zeeman : spectres propres, paramètres de Stokes, cartes de  $V//$ ,  $V\backslash\backslash$ ,  $I$ , vecteur  $B$
  - Effet Hanle : spectres propres, paramètres de Stokes (sans moyenner / fente ?)
  - Comment faire la différence a priori ? Suggestions bienvenues ...
- Dans un domaine spectral : plusieurs raies en général. Quel traitement ?
  - Toujours une raie ou plusieurs quand c'est possible ?
  - Choix automatique possible ?
  - Examen manuel par run ? Liste de raies ...
  - Archivage de ces longueurs d'onde ? Garder la longueur d'onde du domaine spectral pour la requête : est-ce suffisant ?
- Besoin de la demande de temps du PI pour passer moins de temps à faire ces choix ?



# Calendrier actuel

## ■ Printemps-été 2005 :

- Comparer en détails les possibilités des 2 codes (document préliminaire fait)
- Visite A. Sainz à Tarbes en mars
- Tests du code A. Sainz à BASS 2000 : en cours (DEBUT!!!)
- **Conclure sur le choix du code : si choix code A. Sainz, nécessité d'un engagement officiel de THEMIS (pérennisation, rôle d'A. Sainz)**

## ■ Automne-hiver 2005-2006 :

- Tests plus exhaustifs (configurations d'observation différentes) : robustesse
- Tests à BASS2000 code vecteur B
- Développements : collaboration forte THEMIS / BASS 2000 (automatisation et interactivité), des itérations seront nécessaires
- Réalisation de l'interface BASS2000 (cf DPSM)

## ■ Courant 2006 : Mise en service



# Ateliers dépouillement

- Derniers ateliers : MTR printemps 2003, DPSM décembre 2003
- Financement PNST : priorité
- Pas organisés en 2004 pour des raisons pratiques
- En 2005 :
  - DPSM : atelier plus international ? (besoins exprimés lors du dernier atelier de la part d'1 personne), quels besoins ? *Appel à lancer en septembre*
  - MTR : dépend des objectifs
    - ✓ Apprendre à des utilisateurs à se servir de codes : plutôt *après choix du code de dépouillement et tests* (hiver 05-06). *Appel à lancer début septembre-octobre pour janvier - février ?*
    - ✓ Discussion sur le dépouillement : quels besoins ?
- Remarque : pas vraiment de pression !!!



# Conclusion

- **Priorité 2005-2006 à BASS2000 : mise en place du dépouillement**
  - Collaborations nécessaires (THEMIS, ...)
  - Besoin d'homogénéité de l'ensemble des données dépouillées (choix à long terme), *besoin de figer les choix*
  - Tout input est le bienvenu !!!
- **Moyen terme : nécessité de consacrer du temps sur d'autres projets**
  - Interopérabilité
  - Nouveaux types de données (stellaire)