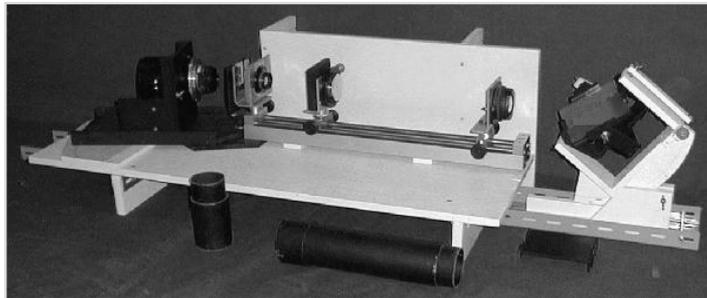


Observatoire de Lyon
Formation continue

SPECTRE DU SOLEIL par imagerie numérique

Acquisition



ACQUISITION DES IMAGES

Réglages optiques

Le système optique (lentille L1 et lentille L2) est afocal.

La lentille L1 forme une image sur la fente d'un objet à l'infini

La lentille L2 donne une image de la fente à l'infini.

L'objectif photographique, sur la caméra, doit être réglé de façon qu'un objet situé à l'infini soit nette sur la matrice.

La mise au point ou focalisation, se règle avec la bague des distances.

La bonne mise au point sera trouvée en tâtonnant par des essais successifs.

On trouve (à vérifier) :

Objectif	28 mm	50 mm	200 mm
Position de la bague (m)	2,2	8,15	10,5

ACQUISITION DES IMAGES

Réglages optiques

(suite)

Réglages des distances entre lentille L1, lentille L2 et la fente.

- On fixe la position de la lentille L2 à l'arrière du banc optique.
- On place la caméra (réglée sur l'infini) sur son support pivotant du spectroscope
- On l'aligne avec l'axe optique commun des deux lentilles L1 et L2.
- On vise la fente et on règle la distance fente-L2 de manière à en obtenir une image nette.
- On règle la distance fente-L1 de façon que l'image du Soleil ou d'un objet à l'infini soit nette sur le plan de la fente.

On trouve (à vérifier) :

- face avant du support aluminium de L1 à
face avant du support aluminium de la fente 33 cm
- face avant du support aluminium de la fente à
face avant du support aluminium de L2 16,9 cm

Penser à éliminer toute lumière parasite en couvrant l'appareil avec un tissu noir.

ACQUISITION DES IMAGES

Réglages optiques

(suite)

Réglage de la fente.

- La largeur de la fente conditionne la qualité et les conditions d'obtention du spectre.
- Une fente trop ouverte élargit les images et les raies proches ne se distinguent plus.
- Une fente très fine peut à la limite donner des images diffractées qui dégradent la résolution.
- Une fente trop fine ne laisse passer que peu de lumière et oblige à allonger les temps de pose.

Attention à la parallélisation des deux bords de la fente.

Attention aux poussières qui se déposent sur la fente, surtout si elle est très fermée.

Orientation des spectres

Mettre les images de la fente parallèle au petit côté des images.

Régler le réseau pour que la dispersion soit bien parallèle au grand côté des images.

ACQUISITION DES IMAGES

Réglages optiques

(suite et fin)

Remarques

Intensité de la lumière solaire

L'intensité de la lumière solaire étant très intense, la saturation des pixels est presque immédiate. On l'évite en utilisant la lumière du ciel ou de nuages, très proche de la lumière solaire.

Position de la caméra derrière le réseau

Approcher au mieux, l'objectif du réseau.
La position de la caméra derrière le réseau n'a théoriquement pas d'importance, les faisceaux étant parallèles.
Mais, les angles des faisceaux extrêmes étant grands, un vignettage important se produit si l'objectif est loin du réseau.

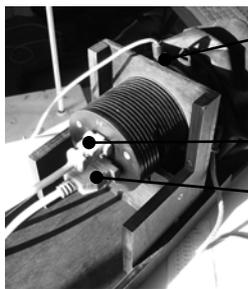
2004/04/27

Observatoire de Lyon

5

ACQUISITION DES IMAGES

Branchement de la caméra



1) - Relier l'obturateur au boîtier de l'alimentation.

2) - Relier la caméra :

- à la boîte d'alimentation au moyen du câble muni de la borne grise, connecteur 9 broches.

- au port parallèle de l'ordinateur au moyen du câble muni de la borne mâle noire à 25 broches,

3) - Brancher le boîtier de l'alimentation au secteur 220 V / 50 Hz par le cordon noir.

L'interrupteur de refroidissement doit être sur (0), neutre.

4) - Allumer l'ordinateur et lancer le programme WinMiPS.

2004/04/27

Observatoire de Lyon

6

LE LOGICIEL D'ACQUISITION ET DE TRAITEMENT DES IMAGES

Où trouver des renseignements sur le programme WinMiPS ?

Dans l'*Explorateur Windows*, ouvrir le dossier  **WinMiPS** pour afficher son contenu dans la fenêtre à droite :

- **le fichier Wmipsfr.doc** contient une notice donnant des explications sur la structure et l'emploi du programme.

- **le fichier Français.hlp** constitue le manuel de référence proprement dit du programme.

Pour avoir l'*Aide en ligne* lors de l'exécution du programme, cliquer sur :
aide / Index / Fichier / Ouvrir / Français.hlp sur lequel il faut double-cliquer.

Remarque : Si les commandes s'affichent en *anglais* à l'écran, aller par l'*Explorateur* dans le répertoire de Winmips et double-cliquer sur le fichier **Wmips.ini**

Un texte s'affiche dans la fenêtre du bloc-note : à la deuxième ligne « country », remplacer US par FR.

Enregistrer puis quitter et relancer Winmips.

2004/04/27

Observatoire de Lyon

7

LE LOGICIEL D'ACQUISITION ET DE TRAITEMENT DES IMAGES

2) Organisation de l'écran.

L'écran comprend :

◆ une *barre de menus* :



Chacun de ces menus recèle une liste déroulante permettant de choisir parmi toutes les commandes de WinPiPS. Toutes les décrire ici serait fastidieux et inutile car seules quelques unes seront utilisées pour l'étude du spectre solaire.

◆ une *barre d'outils standards* :



Les onze petites icônes correspondent aux commandes les plus courantes des menus précédents.

- | | |
|---|---|
|  | sert au chargement ou la <i>sauvegarde</i> d'une image, |
|  | utilisé lors de la <i>visualisation</i> l'image chargée, |
|  | servent lors de <i>traitement</i> et de l' <i>analyse</i> de l'image, |
|  | utilisé pour l' <i>acquisition</i> d'images. |

Pour l'acquisition et la sauvegarde, seules les commandes cerclées sont utilisées.

2004/04/27

Observatoire de Lyon

8

Explications sur le réglages des seuils :

- à chaque pixel de l'image est attribué un nombre de « pas codeurs » fonction de l'intensité lumineuse reçue par le photosite correspondant de la matrice :
nombre de photons reçus par le photosite ⇒ nombre de « pas codeurs » du pixel



- la caméra HiSIS numérise sur 12 bits ce qui correspond à un nombre maximal de $2^{12} = 4096$ « pas codeurs » qui seront numérotés de 0 à 4095
- l'ordinateur génère des niveaux de gris fonction du nombre des « pas codeurs » des pixels ; la notion de *seuil bas* et *seuil haut* permet d'assigner du :
 - noir à tous les pixels dont le nombre de « pas codeurs » est *inférieur* à celui du *seuil bas*
 - blanc *supérieur* *seuil haut*
 - *dégradé de gris* à ceux dont le nombre de « pas codeurs » *est intermédiaire*.

2004/04/27

Observatoire de Lyon

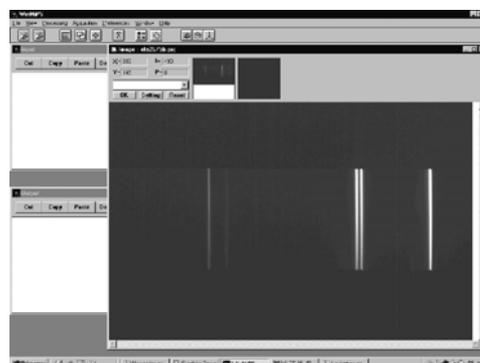
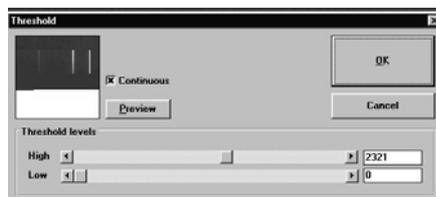
9

Explications sur le réglages des seuils :

En réduisant l'écart entre les deux seuils, on augmente le contraste.

L'effet du réglage des seuils est immédiatement visible dans une petite fenêtre où apparaît une image en format réduit.

Lorsque le réglage paraît satisfaisant, cliquer sur **OK**. Apparaît alors, à droite de l'écran, la **fenêtre de visualisation**



2004/04/27

Observatoire de Lyon

10

ACQUISITION DES IMAGES

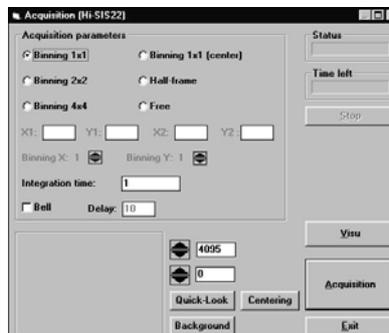
Démarrage de l'acquisition

Cliquer sur le menu : **Acquisition / Ciel profond**
ou l'icône 

La *fenêtre d'acquisition* apparaît :

Choix du binning :

- binning 1x1 Image de 768x512 pixels avec une résolution de 9 μm .
- binning 2x2 Image de 384x256 pixels avec une résolution de 18 μm .
- binning 4x4 Image de 192x128 pixels avec une résolution de 36 μm .
- binning 1x1 (centre) Fenêtre de 128x128 pixels au centre du CCD
résolution de 9 μm .
- demi-trame Fenêtre de 128x128 pixels à la partie supérieure du CCD
résolution de 9 μm
- libre Possibilité de définir une fenêtre de dimension quelconque
et avec un format et un facteur de binning de votre choix.



2004/04/27

Observatoire de Lyon

11

ACQUISITION DES IMAGES

Démarrage de l'acquisition (suite)

Avant de lancer une acquisition : choisir le temps
d'intégration en secondes
(et fraction de seconde éventuellement).

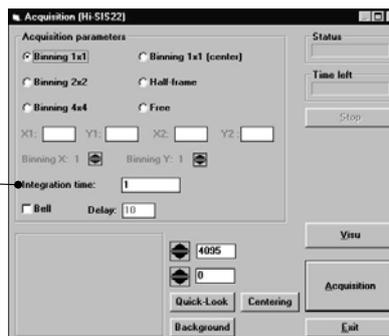
Pour lancer la pose cliquer sur le bouton Acquisition.

Pour interrompre la pose lors de la phase d'intégration appuyer sur le bouton Stop.

Temps moyen de lecture de l'image (dépend du PC)

binning 1x1 : 28 s

binning 2x2 : 7 s



2004/04/27

Observatoire de Lyon

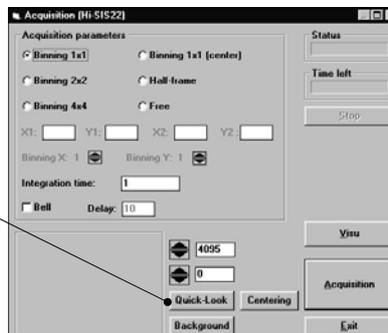
12

ACQUISITION DES IMAGES

Visualisation de l'image.

Sans sortir de la fenêtre d'acquisition, l'image peut être visualisée en format réduit en appuyant sur le bouton **Visu rapide (Quick look)**

Pour voir l'image au format 1x1 bouton : **Visu**



Les seuils de visualisation sont ajustables. Si l'intensité des pixels est partout ou presque partout supérieur à 4095, l'image est saturée et il faut recommencer une pose avec un temps d'intégration plus court.

Le bouton **Background** retourne le niveau du fond de ciel.

2004/04/27

Observatoire de Lyon

13

Sauvegarde d'une image.

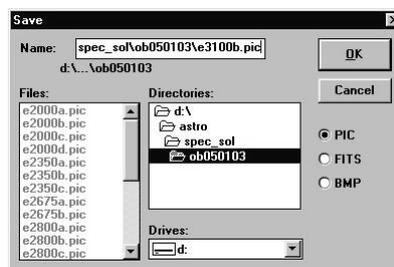
L'image qui vient d'être acquise est toujours stockée dans le fichier buffer #0.PIC. Pour la garder en vue de l'utiliser ultérieurement il faut la **sauvegarder**.

Cliquer sur le menu : **Fichier / Sauver**
ou l'icône 

Choisir (partie droite de la fenêtre) le format dans lequel l'image va être sauvegardée.

Choisir le répertoire :

- 1) le lecteur dans la liste déroulante (Disques) située en bas et au milieu [1 clic]
- 2) le dossier dans la fenêtre (Répertoires) [2 clics]



Donner un nom à l'image et l'écrire dans la fenêtre prévue à cet effet.

Tenir un cahier de bord et noter les conditions d'acquisition que l'on peut aussi mettre dans le commentaire de Header PIC

- le binning,
- le temps de pose
- la position de l'image du Soleil sur le support de la fente.

2004/04/27

Observatoire de Lyon

14

Acquisition d'une série d'images pour l'étude du spectre du Soleil.

1) Pour connaître les longueurs d'onde des raies contenues dans le spectre solaire, il est nécessaire de disposer du spectre d'une lampe de référence pris *rigoureusement dans les mêmes conditions expérimentales*.

Les longueurs d'onde des raies de cette lampe étant connues, le repérage de leurs positions sur l'image permettra l'étalonnage du spectre.

Il faut donc prendre **successivement** et, impérativement, **sans toucher** à la caméra

- *l'image du spectre solaire,*
- *l'image du spectre de la lampe de référence.*

2) Il n'est pas possible d'avoir dans sa totalité le spectre sur une seule image. Pour balayer le spectre dans sa totalité,

il faut donc *réaliser plusieurs couples d'images* pris avec des orientations différentes de la caméra.

Il est préférable que les différentes portions du spectre se recouvrent pour éventuellement être assemblées par la suite.

De plus il faut veiller à ce que, dans le spectre de référence, plusieurs raies bien réparties soient présentes dans le domaine de longueurs d'onde choisi.

Pour cela consulter les tableaux des raies spectrales des éléments contenus dans la lampe.

- choisir les valeurs successives (les mieux adaptées) pour l'angle θ_{moyen} formé par l'axe de la caméra avec l'axe optique du spectroscopie et correspondant au milieu du champ,
- évaluer les valeurs extrêmes θ_1 et θ_2 de l'angle de déviation pour les deux bords du champ,
- en déduire, par application de la formule $\sin \theta = n.k.\lambda$, les valeurs λ_1 et λ_2 des longueurs d'onde extrêmes captées par la caméra en fonction de l'objectif utilisé,

Remplir l'encadré "**Caractéristiques du spectre**" de la feuille de calcul Excel :
"fiche type".

Traitement et exploitation des images

Se fait sous le programme IRIS

Voir présentation : [exploitation.ppt](#)