

Observatoire de Lyon
Formation continue

SPECTRE DU SOLEIL **par imagerie numérique**

Données numériques

BANQUE DE SPECTRES

Les données accessibles dans la *banque de spectres* permettent d'élaborer à partir d'images spectrales obtenues lors de stages antérieurs, toute la démarche scientifique qui, de données brutes (spectres) débouchent sur l'identification des éléments présents dans l'atmosphère solaire.

La banque contient donc des *images spectrales* et des données annexes tels les tableaux de *raies d'étalonnage d'éléments, raies solaires*, etc.

BANQUE DE SPECTRES

Les spectres

Les spectres obtenus avec le spectrosoleil sont donnés sous deux formes :

– **forme brute** : tels qu'ils sont enregistrés directement dans l'ordinateur et stockés. Ils demandent pour être exploités de refaire la démarche complète de traitement : fond, fenêtrage, et éventuellement noir et sensibilité.

– **forme réduite ou prétraitée** : la soustraction du fond et la réduction à la partie utile ont déjà été effectuées. Ces fichiers tiennent effectivement beaucoup moins de place sur disque et en mémoire. Chaque spectre du Soleil est accompagné d'un ou plusieurs spectres d'étalonnage pris rigoureusement dans les mêmes conditions spectrales car en dehors du changement de source, aucun élément n'a été changé ou touché.

Certains étalonnages ont été doublés avec des temps de pose différents afin d'avoir pour le spectre de comparaison plus de repères, car les raies fortes sont vite saturées et les raies faibles n'apparaissent pas aux courts temps de pose. L'ensemble de ces raies mesurées donnent un meilleur étalonnage.

BANQUE DE SPECTRES

Longueurs d'ondes d'étalonnage

Les tableaux de longueurs d'onde fichier donnent un ensemble de longueurs d'onde de laboratoire pour les lampes qui ont été utilisées avec les spectres.

Banque de données et internet

L'ensemble des données actuellement disponible se trouve sur le site Web de l'Observatoire de Lyon à l'adresse :

<http://www-obs.univ-lyon1.fr/~fc/spectro/banque.htm>

Les fichiers images spectrales compressés sont regroupés dans des fichiers exécutables autoextractible (extension .EXE). Les états de ces fichiers sont donnés ci-dessous. Les fichiers de données sont sous la forme de fichier word (.doc).

BANQUE DE SPECTRES

Etats des spectres

Série 1 – Spectres du soleil avec étalonnages

Spectres solaires avec leurs étalonnages pris avec

- l'objectif de 50 mm
- le réseau de 754 traits /mm

Observation	Angle degrés	Nom fichier (brut)	Nom fichier (réduit)	Remarques
Soleil	19,75	f50sol03.pic	sol03.pic	
Soleil	19,75	f50sol05.pic	sol05.pic	Surexposé pour l'UV
Hg Cd Zn	19,75	f50sol02.pic	sol02.pic	étalonnage
Soleil	26,0	f50sol08.pic	sol08.pic	
Hg Cd Zn	26,0	f50sol06.pic	sol06.pic	étalonnage
Soleil	30,0	f50sol18.pic	sol18.pic	
Hg Cd Zn	30,0	f50sol14.pic	sol14.pic	étalonnage

Série 2 – Spectres du soleil avec étalonnages

Spectres solaires avec leurs étalonnages pris avec

- l'objectif de 200 mm
- le réseau de 754 traits /mm

Elément	Angle degrés	Nom fichier (brut)	Nom fichier (réduit)	Remarque
Soleil	26	manip10.pic	manip10r.pic	
Hg Cd Zn	26	manip07.pic	manip07r.pic	étalonnage
Hg Cd Zn	26	manip04.pic	manip04r.pic	étalonnage
Soleil	29,5	manip16.pic	manip16r.pic	
Hg Cd Zn	29,5	manip14.pic	manip14r.pic	étalonnage

COULEURS DU SPECTRE VISIBLE
et raies solaires observées par Fraunhofer

Couleur	Domaine (nm)	λ central (nm)	Raies solaires
Violet pur	395,0-416,9	405,9	K 393,368 CaII H 396,849 CaII
Bleu violet	416,9-459,7	438,3	G 430,774 CaI, 430,791 FeI
Bleu	459,7-486,7	473,2	
Bleu cyané	486,7-505,3	496,0	F 486,135 H β
Vert bleu	505,3-511,2	508,2	
Vert franc	511,2-542,9	527,1	b 516,722, 517,269, 518,362 MgI E 526,955 FeI
Jaune verdâtre	542,9-578,4	560,6	
Jaune	578,4-583,1	580,8	
Jaune orangé	583,1-592,6	587,9	D ₁ , D ₂ 588,998, 589,594 NaI
Orangé	592,6-601,8	597,2	
Rouge orangé	601,8-639,8	620,8	
Rouge	639,8-760,3	700,0	C 656,281 H α B 686,6 O ₂ α 718,8 A 759,3 O ₂

2004/12/27

Observatoire de Lyon

7

Nomenclature

En astronomie les éléments chimiques sont désignés par leur symbole habituel de la table de Mendéléev (H hydrogène, He hélium, Li lithium, etc) que l'on fait suivre de l'état d'ionisation : I neutre, II élément une fois ionisé, III, deux fois ionisé, etc.

HI hydrogène neutre, HII hydrogène ionisé ou proton

OI oxygène neutre, OII oxygène 1 fois ionisé, OIII oxygène 2 fois ionisé.

FeI fer neutre, FeXV fer 14 fois ionisé (couronne solaire)

2004/12/27

Observatoire de Lyon

8

Principales raies solaires

bld : blend, raies superposées non résolues

O2 atm.	684,7 – 694,4	Fe I	495,75	Fe I	414,38
H α	656,28	Ba II	493,41	Fe I	413,20
Ba II	649,69	Hb	486,13	Ca I	410,86
Fe I	639,64	Mn I	478,34	Hd	410,174
Zn I	636,23	Fe I	466,56	Fe I	407,17
O2 atm.	627,9	Ba II	455,40	Fe I	406,45
Ni I	618	Ti II	446,92	Mg I	405,75
Si I	594,86	Hg	434,047	Mn I	405,55
Na I	589,59	CH	432,4	Fe I	404,58
Na I	588,95	CH	432,3	Mn I	403,57
Cr I	578,58	Fe I	430,85	Mn I	403,45
Ni I	571,19	Fe I (bld)	429,9	Mn I	403,31
Ni I	570,96	Fe I	427,18	Mn I	403,08
Fe I	571,19	Fe I (bld)	426,0	Fe I	400,52
Fe I (bld)	570,71	Cr I	425,43	Fe I (bld)	399,7
Fe I (bld)	561,45	Sc II	424,68	Mg I	398,68
Mg I	552,84	Fe I	423,6	Fe I	397,8
Fe I	545,65	Fe I	422,74	CaII	396,85
Fe I	545,56	Ca I	422,67	Al I	396,15
Fe I	532,80	Sr II	421,55	Fe I	395,7
Fe I	527,04	Fe I	420,20	Fe I (bld)	395,3
Mg I	518,36	Fe I	419,83	Fe I	395,09
Mg I	517,27	Fe I	419,14	Al I	394,40
Mg I	516,73	Fe I (bld)	417,3	Ca II	393,37
Ni I	503,60	Mg I	416,73	Fe I	
Fe I	495,75	Fe I	415,45		

2004/12/27

Observatoire de Lyon

9

Table des longueurs d'ondes des raies de la lampe Hg Cd Zn

$$\sin \theta = n \cdot k \cdot \lambda \quad k = 1 \quad n = 754 \text{ traits/mm}$$

Couleur	Elément	en nm	Intensité	(°)
Violet	Hg	404,7	18	17,77
Bleu	Hg	435,8	18	19,18
Bleu	Cd	467,8		20,65
Bleu	Zn	468,0		20,66
Bleu	Zn	472,2		20,86
Bleu	Cd	480,0		21,22
Bleu	Zn	481,1		21,27
Vert	Cd	508,6		22,55
Vert	Hg	546,1	20	24,32
Jaune/Orange	Hg	577,0	18	25,79
Jaune/Orange	Hg	579,1	18	25,89
Rouge	Zn	636,2		28,67
Rouge	Cd	643,8		29,04

2004/12/27

Observatoire de Lyon

10