

Manuel de référence
Pour Windows®

Table des matières

Table des matières	2	aDztau-2.pic	20	Les séries spectrales	35
Introduction	5	Extraire le profil spectral.....	20	Afficher une série.....	35
Installation	5	Dztau-1.spc	21	Sélectionner une série	36
Avant d'exécuter l'installation....	5	Remplir l'Entête.....	21	Position du curseur.....	36
Vérifiez la compatibilité		Sauvegarder le profil.....	22	Sélectionner une zone spectrale	36
hardware et système	6	Image	23	Etalonnage Spectral.....	37
Installation de Visual Specs	6	Document.....	23	Etalonnage avec référence.....	37
Comment ce manuel est organisé.....	6	Format Image	23	Ajouter un profil spectral de	
Exemples d'applications	7	Répertoire Image.....	23	référence externe	38
Concepts de l'imagerie spectrale	7	Ouvrir et fermer une image	23	Créer un profil spectral de	
L'image spectrale.....	7	Ouvrir une image	23	référence à partir d'un spectre	
Le profil spectral	8	Fermer une image.....	24	d'étoile	38
L'analyse spectrale.....	9	Rechercher l'image de référence	24	Etalonner en longueur d'onde	40
Votre premier profil spectral	11	Obtenir des informations sur l'image	24	Etalonnage sans référence	41
Exemples.....	11	Position du curseur.....	24	Application à une image	
Lancement de Visual Specs	11	Changer les seuils.....	24	contenant l'étoile	42
Documents Visual Specs.....	11	Changer les seuils par édition	25	Etalonnage non linéaire.....	43
Document Image	12	Changer les seuils avec le		Loi de dispersion d λ	47
Document Profil.....	12	curseur.....	25	Changer l'apparence d'un document	
Fenêtres d'information	13	Visualiser une ligne de l'image.	26	profil.....	48
Autres documents générés par		Sélectionner une zone image.....	26	Agrandir, réduire, une fenêtre ...	48
l'application	13	Exporter vers Excel.....	26	Format Vignettes.....	48
Activation d'un document.....	13	Profil	28	Format Ajustée	48
Eléments d'interface	13	Document Profil.....	28	Format Pré défini	48
Préférences.....	14	Format Profil.....	28	Afficher les axes gradués et un	
Répertoire de document Image		Répertoire Profil.....	28	titre	49
.....	15	Créer et ouvrir un profil	29	Titre du graphique.....	51
Répertoire de document Profil		Créer un profil.....	29	Graduer en décalage Doppler	52
.....	15	Binning Objet.....	29	Modifier la couleur et la police .	53
Longueur d'onde des raies		Binning de Référence	30	Exporter vers d'autres applications..	54
spectrales de référence	16	Création du profil	30	Image .bmp	54
Zone spectrale de calcul du		Ouvrir un profil	31	Profil.txt	55
continuum	17	Rechercher un profil.....	32	Fichier .dat	56
Commentaire par défaut.....	17	Fermer et Sauvegarder un profil	33	Presse-papiers	56
Position géographique.....	17	Fermer un profil	33	Séries spectrales	57
Répertoire d'archivage	18	Enregistrer un profil	33	Format.....	57
Language.....	18	Enregistrer sous un autre nom....	34	Modifier l'échelle.....	58
Aide de VisualSpec.....	19	Boîte de dialogue "Profil Save		Echelle Axe X.....	59
Etapes pour créer un profil.....	19	As..."	34	Echelle Axe Y.....	60
Afficher une image	19	Archiver un profil.....	34	Barre d'outils verticale du	
Dztau-1.pic.....	20			document profil	61
				Zoom	61

Zoom interactif.....	61	Type spectral.....	84	Base de données solaire	104
Appliquer le même format	62	Continuum.....	85	Autres cas d'aide à l'identification	105
Effacer une série	62	Continuum par suppression de zone	85	Console	105
Etiqueter la longueur d'onde d'une raie	62	Continuum par points	86	Comment utiliser les commandes en ligne	105
Découper une série.....	63	Extraction automatique	86	Liste des commandes en ligne disponibles	106
Ajout, remplacement et suppression	63	Compensation du continuum.....	87	Mélodie	106
Copier une série	63	Elimination des raies atmosphériques	87	Analyse spectrale	107
Coller une série	64	Correction Radiométrique par un spectre standard.....	89	Comparaison de spectres.....	107
Remplacer une série.....	64	Correction automatique.....	91	Paramètres quantitatifs	108
Supprimer une série	65	Profil de Planck.....	92	Largeur équivalente.....	108
Modifier une série.....	65	Pour déterminer la température de Planck d'un corps.....	93	Décalage Doppler.....	108
Opérations arithmétiques	65	Réponse instrumentale	94	Vitesse d'expansion	110
Filtrage passe-bas	66	Calibrer en flux	94	Identification d'éléments.....	110
Filtrage passe-haut	67	Correction de l'extinction atmosphérique	95	Spectre solaire	111
Filtrage par Spline.....	67	Outils	96	Etoile de type spectral M.....	111
Filtrage gaussien	69	Animation	96	Nébuluse planétaire	112
Filtrage mmse	69	Animation linéaire "Cinéma"	96	Raies atmosphériques.....	112
Recaler une série	70	Animation avec échelle temporelle	97	Lien avec le logiciel SPECTRUM	112
Opérations entre deux séries	71	Format de la date et de l'heure.....	98	Références	117
Diviser deux séries.....	71	Coordonnées	99	Raies Spectrales utiles.....	117
Multiplier deux séries.....	72	Synthèse d'image spectrale	100	Etoiles de référence pour calibration en flux	117
Additionner deux séries	72	Identification d'éléments chimiques	101	Boutons	118
Soustraire deux séries.....	72	Identification par élément ...	103	Barre d'outils Principale	118
Translater une série	73	Identification sur un domaine définie	103	Barre d'outils Image.....	118
Normaliser une série	73	Identification automatique ..	103	Barre d'outils Etalonnage....	118
Dériver une série	74	Changement de base de données	103	Barre d'outils Continuum....	119
Composer plusieurs séries	74	Sélection d'éléments spécifiques de la liste	103	Barre d'outils Profil	119
Souder deux séries	74	Exportation d'un spectre synthétique	104	Liste de référence des menus et fonctions	121
Modifier l'intensité d'un pixel ..	75	Exportation d'un spectre synthetic comme nouveau document.....	104	Visual Spec	121
Mesures.....	76			Image.....	121
Fenêtre Infos... ..	77			Profil	123
Rapport signal à bruit.....	78			Messages de l'application	126
Moyenne	78			Remerciements	128
Ecart-type.....	78				
Centre d'une raie spectrale....	78				
Largeur à mi-hauteur.....	78				
Barycentre	78				
Intensité.....	79				
Largeur équivalente	79				
Fit Photosphère	79				
Vitesse héliocentrique	80				
Radiométrie	83				
Bibliothèque spectrale.....	83				

CHAPITRE 1

Introduction

Bienvenue dans Visual Specs, logiciel convivial pour l'analyse spectrale d'image astro-CCD dans un environnement Microsoft Windows.

Le logiciel Visual Specs met à votre disposition une puissante et importante boîte à outils d'analyse de données spectrographiques.

En utilisant Visual Specs vous pourrez pleinement exploiter vos images spectrales.

- Création de document profil spectral à partir des images “.pic” ou “.fit” avec extraction automatique ou manuelle du profil spectral
- Etalonnage en longueur d'onde.
- Traitements spécifiques: extraction du continuum, filtrage, compositage.
- Analyse et quantification: calcul de largeur de raie à mi-hauteur, rapport signal à bruit, calcul de largeur équivalente de raie.
- Comparaison de profils: superposition, recalage en longueur d'onde, animation, exportation en fichier bmp ou txt compatible tableur.
- Identification d'éléments chimiques grâce à une base de donnée de longueur d'onde
- Accès à une bibliothèque de spectres standards de différents types spectraux
- Si vous possédez l'application Excel, recherche du type spectral d'une étoile dans le Bright Star Catalog

Ce chapitre montre comment installer Visual Specs sur votre ordinateur, introduit les autres sections de la documentation et décrit les quelques traitements fondamentaux de l'analyse spectrale. Si vous êtes nouveau dans l'imagerie CCD spectro-astronomique, vous devrez lire ce chapitre complètement. Si vous êtes déjà un habitué de l'imagerie spectrale CCD vous pouvez ne pas lire la section “L'imagerie spectrale”.

Installation

L'installation de Visual Spec suit la méthodologie standard de Windows.

Avant d'exécuter l'installation

Avant d'installer Visual Specs, assurez-vous que votre ordinateur respecte la configuration minimum requise.

Vérifiez la compatibilité hardware et système

Pour exécuter Visual Specs vous devez posséder une certaine configuration hardware et système installés dans votre ordinateur. La configuration système inclus:

- Tout ordinateur IBM-compatible équipé d'un processeur 80486 ou plus.
- Un disque dur avec un minimum de 10 Méga-octets d'espace disponible.
- Un affichage supporté par Windows 95
- 8 Méga-octet de mémoire
- Une souris
- Windows 95, ou supérieur
- Optionnel: Microsoft Excel pour l'exportation de données au format Excel et l'accès au Bright Star Catalog

Installation de Visual Specs

Pour installer Visual Spec, lancez l'exécutable Setup.exe. Suivez les étapes tout au long de la procédure.

En plus de l'exécutable, le répertoire Vspec devra contenir:

Element.txt

Base de donnée des raies des atomes dont le numéro atomique est inférieur à celui du Fer

Sun.txt

Base de donnée des raies des atomes présent dans le Soleil

Vide.bmp

Image noir et blanc, pour la gestion des palettes pour un écran en 256 couleurs

Pic.xls

Document Excel pour l'exportation de zone image

Brscat2.xls

Bright Star Catalog au format Excel

Aide.pdf

Document d'aide format pdf, lisible sous Acrobat Reader, www.acrobat.fr, logiciel gratuit.

Repertoire libspec

Contient les spectres normalisés des différents types spectraux, Pickle et.al.

H20.dat

Fichier Intensité-longueur d'onde de l'eau pour la suppression des raies atmosphériques

Comment ce manuel est organisé

Les chapitres de ce manuel peuvent être regroupés en:

- Chapitre 1: introduction et installation
- Chapitre 2-4: concept de base de Visual Spec

- Chapitre 5: Les séries spectrales: comment gérer, afficher et modifier les spectres d'un document Profil
- Chapitre 6-8: exploitation des données

Exemples d'applications

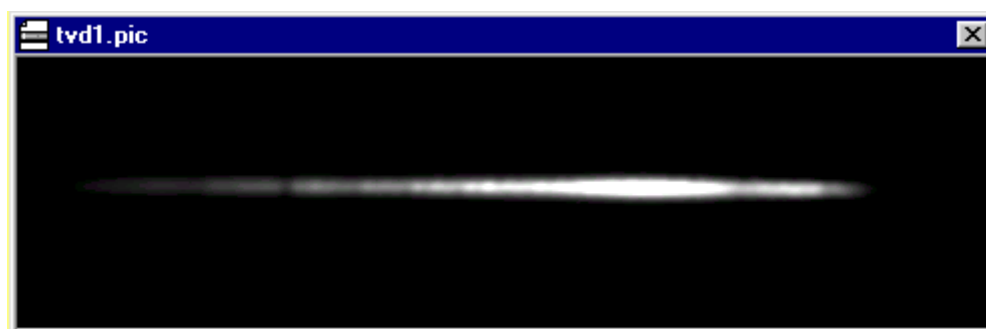
En supplément à ce manuel, l'ensemble Visual Specs inclue plusieurs images et profil que vous pouvez utiliser dans Visual Specs.

- Images spectrales obtenues au T60 du Pic du Midi avec le Spectro "Bardin"
- Images spectrales obtenues par C.Buil et M.Morata
- Images spectrales envoyées par Jack Martin (UK) et Don Mais (USA)

Concepts de l'imagerie spectrale

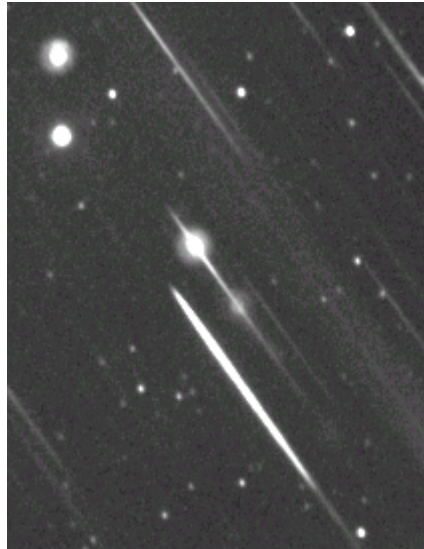
L'imagerie spectrale consiste à réduire puis à analyser le spectre d'un objet. Le prérequis étant l'obtention du spectre par un dispositif adéquat fournissant une image du spectre. Cette image sera ensuite réduite à un profil spectral. Le profil spectral est un graphique représentant l'intensité du spectre par pixel. C'est à partir du profil spectral que l'on procède à l'analyse. La première opération consiste à étalonner le profil en longueur d'onde. On peut ensuite effectuer diverses opérations d'identification ou de correction.

L'image spectrale

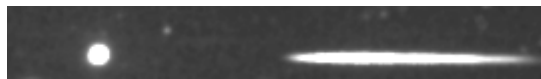


L'image spectrale d'un objet comprend le plus souvent:

- le spectre de l'objet
- le fond
- des étoiles environnantes dans le cas d'un montage sans fente



Le spectre de l'objet doit être étendu sur l'axe horizontal. Il est fortement recommandé d'aligner les raies spectrales avec les colonnes de la matrice CCD lors de l'acquisition. Si cela n'était pas le cas, il conviendrait de redresser l'image par rotation à l'aide d'un logiciel de traitement d'image approprié.

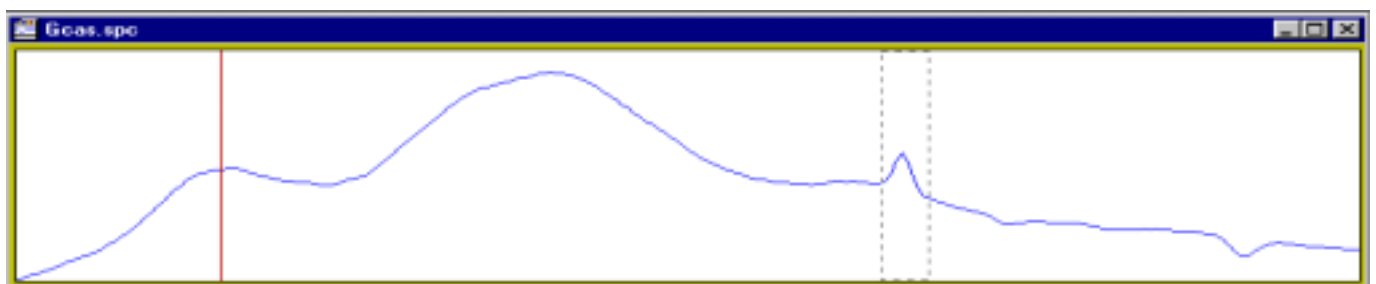


Le spectre de l'objet est généralement réparti sur plusieurs lignes de l'image. Cette dispersion verticale est éliminée lors de la création du profil spectral

Le fond de l'image contient le spectre du fond de l'objet, bien souvent le fond de ciel. Si des raies sont présentes, on pourrait en obtenir son profil spectral et le soustraire au profil spectral de l'objet.

Le profil spectral

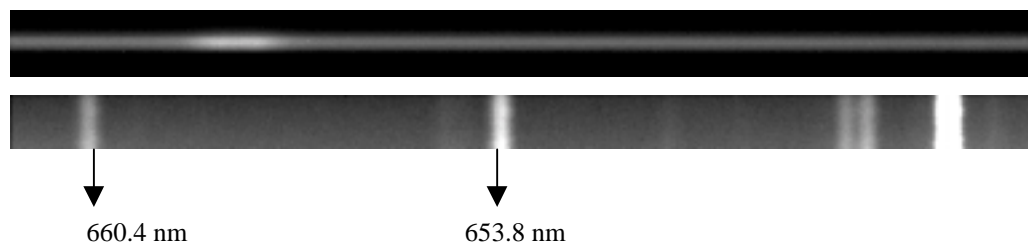
Le profil spectral est la répartition de l'intensité lumineuse en fonction des "couleurs", ou encore longueur d'onde. Il se présente sous la forme d'une série de points (intensité par pixel) pouvant être représenté par une courbe, chaque pixel devant être ensuite associé à une longueur d'onde par étalonnage.



Le passage de l'image spectrale à un profil spectral s'effectue par "binning" ou sommation ligne à ligne de l'image spectrale de l'objet. Cette opération augmente le rapport signal-à-bruit et condense l'image du spectre en une courbe d'intensité appelée série qui sera ensuite enregistrée dans un document appelé profil. Plusieurs séries spectrales (ou courbe d'intensité) peuvent être enregistrées dans un document Profil.

La répartition de l'intensité par pixel est la décomposition de l'intensité lumineuse par longueur d'onde. On peut donc associer chaque valeur d'intensité, échantillonnée par pixel, à une longueur

d'onde en établissant la loi de dispersion. Visual Spec ne traite que les lois de dispersion linéaire. Un pixel représente la même quantité de longueur d'onde quelque soit sa position. Pour établir la relation linéaire Pixel-Longueur d'onde, deux points de référence doivent être définis.



L'association d'un pixel à une longueur d'onde s'effectue à l'aide de raies de référence. Pour cela, on identifiera un ou deux points du spectre correspondant à des raies dont la longueur d'onde est connue puis par application d'une loi d'interpolation, on procédera à l'étalonnage proprement dit.

L'étalonnage s'effectue avec un spectre dit de référence, ce spectre pouvant être celui d'un corps connu (lampe de calibration) ou le spectre même de l'objet s'il contient des raies aisément identifiables bien que cette dernière méthode soit moins précise.

L'analyse spectrale

L'analyse du spectre d'un objet regroupe différentes catégories d'opérations:

- identification des raies
- modification de la réponse spectrale: flux absolu, normalisation, correction du continuum, loi de Planck
- mesures: centre de la raie, largeur équivalente, largeur à mi-hauteur

L'identification des raies s'effectue grâce à leur longueur d'onde. Chaque élément chimique produit un ensemble de raie (le spectre) à des longueurs d'onde uniques puisque chaque raie est le résultat d'une transition atomique entre deux niveaux d'énergie caractéristique de l'atome considéré. On se référera avec intérêt à la littérature pour l'explication physique du phénomène.

La résolution d'un spectre se définit comme le plus petit domaine de longueur d'onde associé à un pixel. Une résolution insuffisante conduit à une indétermination quand aux éléments chimiques ayant une raie dans cette zone. Pour aider à l'identification des raies, Visual Spec inclue une base de donnée des raies spectrales comprises entre 3000 et 11000 angströms pour les éléments dont le numéro atomique est inférieur ou égal à celui du Fer.

L'intensité d'un spectre est altérée par:

- la réponse spectrale du CCD
- son propre continuum, répartition de l'énergie par longueur d'onde en fonction de la température (loi de Planck)
- l'extinction atmosphérique

On peut corriger la réponse spectrale du CCD en effectuant le spectre d'une des 24 étoiles de calibration en flux incluse dans Visual Specs. La comparaison du flux expérimental avec le flux théorique donne directement la courbe de sensibilité spectrale du montage utilisé. Cette courbe de réponse servira ensuite à la correction des spectres obtenus dans les mêmes conditions d'observation.

Si l'on ne peut effectuer un spectre de calibration photométrique à partir de l'une des 24 étoiles de Visual Spec, on corrigera avec l'un des spectres standards de la bibliothèque en sélectionnant un

spectre de même type spectral. Pour connaître le type spectral d'une étoile, la base de données du Bright Star Catalog est disponible si l'utilisateur a au préalable installé l'application Excel.

On peut également simplement procéder à l'élimination du continuum en approximant le continuum du profil par une loi continue. Cette opération permet l'obtention d'un spectre "plat", quelle que soit la réponse du CCD mais élimine également le continuum physique de l'objet continuum qui est fonction de la température de l'objet (loi de Planck).

Pour retrouver le "profil de Planck" d'un objet, il est nécessaire de procéder à une véritable calibration en flux.

Enfin, il est toujours possible de normaliser un spectre par rapport à une zone spectrale ne contenant pas de raie. La normalisation permet de s'affranchir des écarts en intensité dues à des temps de pose différents en ne calculant que l'intensité relative par rapport à un même domaine spectral. Cette simple opération est souvent suffisante pour des profils ayant une faible variation du continuum sur l'étendue spectrale enregistrée.

Les mesures sur les raies spectrales possible sont les suivantes:

- centre de la raie
- largeur à mi-hauteur
- largeur équivalente

Le centre de la raie est déterminé avec précision par le calcul du barycentre. Il conviendra de faire attention lors de la sélection de la raie afin de ne pas introduire d'erreur de mesure.

La largeur à mi-hauteur d'une raie permet de déterminer la vitesse d'expansion ou de rotation du corps observé. Elle donne également une indication de la résolution de l'instrument si elle est effectuée sur une raie de référence d'un corps dans des conditions physiques connues. (Lampe de calibration).

La largeur équivalente d'une raie spectrale est une mesure spectroscopique permettant de caractériser la "force" d'une raie. Cette mesure permet un suivi précis de l'évolution d'une raie au cours du temps pour un même objet si celui présente des variations.

CHAPTER 2

Votre premier profil spectral

Il vous faudra à peine quelques minutes pour obtenir votre premier profil spectral à partir d'une image CCD. Vous ouvrirez le document ".pic" ou ".fit", l'image s'affichera, vous pourrez ajuster les seuils de visualisation, obtenir des informations sur l'intensité des pixels. Ensuite, vous extrairez et visualiserez le profil spectral que vous pourrez sauvegarder comme un document "Profil". Vous poursuivrez en préparant l'étalonnage en longueur à partir d'image de référence et vous terminerez en remplissant l'entête du document.

Ce chapitre fournit une vision d'ensemble des opérations, décrit les documents nécessaires et les connaissances dont vous avez besoin pour utiliser Visual Specs.

Exemples

Un exemple à partir du spectre obtenu au Spectro du T60, Pic du Midi de l'étoile Dzéta Tau est inclus avec l'application. Vous les trouverez dans le répertoire de l'application. Il contient:

Dztau-1.pic:	image spectrale
aDztau-2.pic:	image spectrale de référence, lampe Argon
Dztau-1.spc:	profil spectral étalonné en longueur d'onde

Lancement de Visual Specs

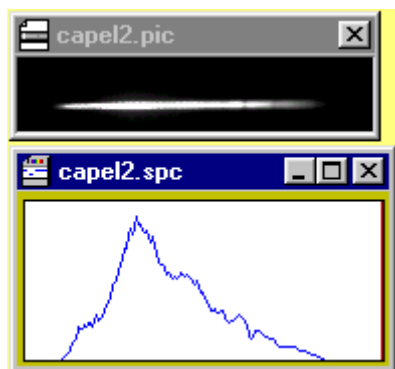
Pour exécuter Visual Specs, double-cliquez sur l'icône Visual Specs

Documents Visual Specs

L'application Visual Basic gère deux types de documents au travers de fenêtres Windows.

Les Images: fichiers au format "pic" ou "fits", accessibles uniquement en lecture

les Profils: fichiers au format "spc", créés uniquement à partir de fichiers image par l'application Vspec, fichier ASCII contenant une ou plusieurs courbes d'intensité spectrales appelée séries.



La manipulation des fenêtres document de Visual Basic respecte le standard Microsoft Windows. On retrouvera sous le menu fenêtres les arrangements automatiques classiques des documents dans une application.

Document Image

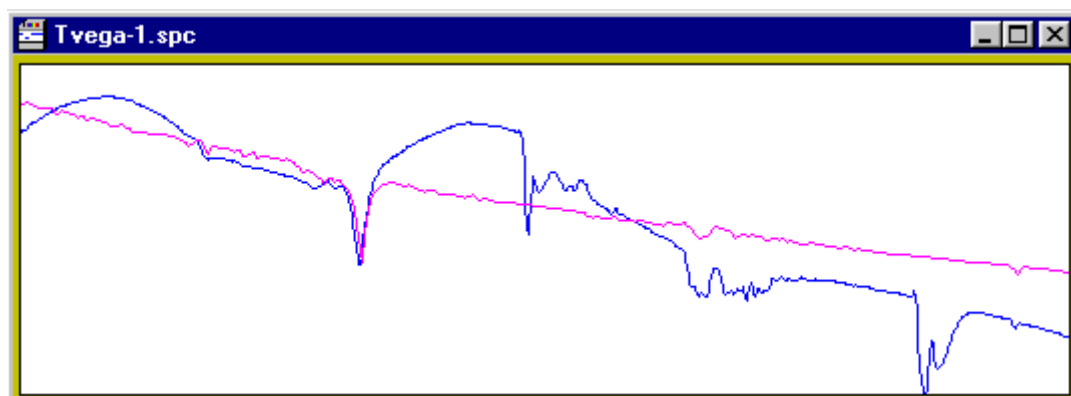
Le document image visualise le fichier Image. Les intensités des pixels de l'image CCD sont affichées en utilisant une échelle de gris de visualisation sur 256 niveaux, mais dont les seuils sont modifiables par l'opérateur.

Le document Image a une taille fixe correspondant à la taille de l'image binaire.


Document Profil

Le document profil visualise le fichier profil qui contient le spectre. Les spectres sont représentés sous la forme de courbe graphique, appelée séries, dont les valeurs en Y sont l'intensité du spectre en fonction de X, X étant soit le numéro du pixel, soit celui de la longueur d'onde une fois le spectre étalonné en longueur d'onde.

Un document Profil peut contenir en plus du spectre de l'objet, quelques séries "associées" comme le résultat d'une division, une réponse instrumentale, un spectre de référence, tous associés au même étalonnage en longueur d'onde.



Le document profil a une taille ajustable.

 Note:

Il est recommandé d'associer un document par spectre d'objet, même si le document peut contenir des séries associées servant de référence ou résultats intermédiaires de traitements.

Fenêtres d'information

Un certain nombre de fenêtres sont générées lors de l'exécution de l'application mais ne sont pas considérées comme des documents, sauf indication contraire ces fenêtres ne sont pas enregistrables.

Fenêtre Graphique pour l'affichage instantané d'une coupe de l'intensité d'une ligne image

Fenêtres d'informations contenant les résultats de différents calculs effectués sur les profils. Le contenu de cette fenêtre peut être enregistré sous la forme d'un fichier texte "infos.txt"

Fenêtre image d'un spectre de synthèse

Fenêtre console pour la saisie de commande en ligne

Autres documents générés par l'application

Trois autres sous-types de documents peuvent être générés mais ne sont pas directement gérés par l'application:

fichier Excel, contenant les valeurs des pixels d'une sous-image

fichier Bitmap .bmp: copie du graphique d'un fichier profil

fichier .txt: exportation dans un fichier texte des valeurs d'un fichier profil en utilisant les règles de formatage du tableur Excel pour une relecture facilitée sous cette application.

fichier .dat: exportation dans un fichier au format Ascii de la série Intensité: X=intensité, Y=longueur d'onde associée

Activation d'un document

Pour rendre actif un document, cliquer une fois dans le document, de préférence dans la barre supérieure de la fenêtre.

Eléments d'interface

L'interface Visual Specs est de style Microsoft Windows avec menus, fenêtres document et barres d'outils.

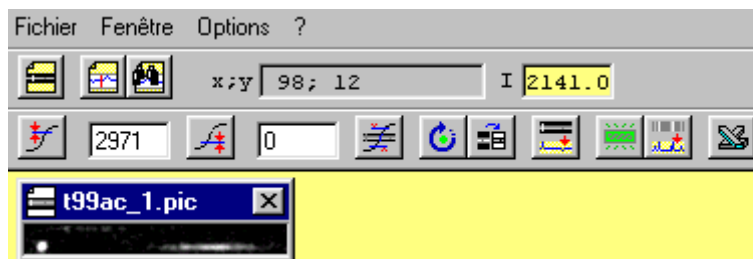
Quatre barres d'outils donnent accès aux fonctions suivant le type de document ou d'opérations choisis par l'opérateur.

Barre d'outil supérieure: toujours présente



Les zones de textes contiennent des informations relatives à la position du curseur, en fonction du type de document affiché.

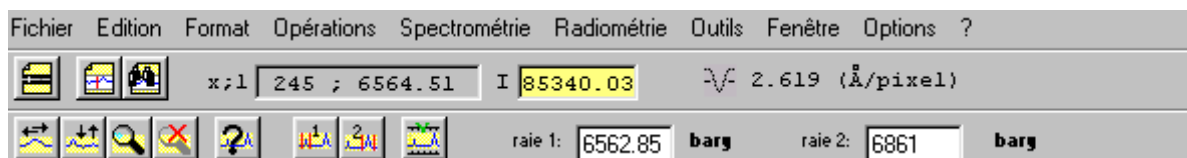
Barre d'outils Image: apparaît uniquement lorsqu'un document Image est à l'écran.



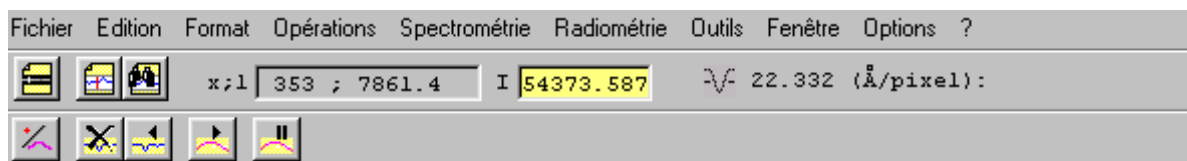
Barre d'outils Profil: apparaît uniquement lorsqu'un document Profil est à l'écran.



Barre d'outils Calibration: apparaît lorsque l'opérateur souhaite effectuer un étalonnage en longueur d'onde du profil.



- Barre d'outils Continuum: apparaît uniquement lorsque l'opérateur souhaite effectuer une approximation du continuum



Préférences

Visual Specs permet à l'utilisateur de sauvegarder un certain nombre de paramètres de l'environnement Visual Specs.

Les paramètres de l'environnement de Visual Specs sont:

- Répertoire par défaut des fichiers Image et type préférentiel du format d'image
- Répertoire par défaut des fichiers Profil

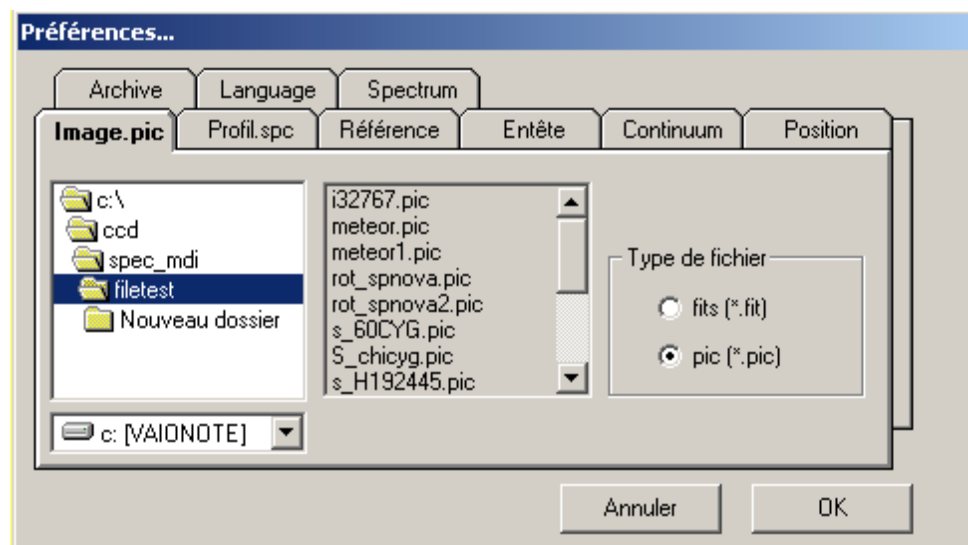
- Longueur d'onde des raies spectrales de référence pour l'étalonnage en longueur d'onde
- Zone spectrale de calcul du continuum
- Commentaire par défaut
- Position géographique (non utilisée)
- Répertoire d'archivage des fichiers Profil.spc
- Selection de la langue: Français ou Anglais
- Répertoire et chemin d'accès pour le logiciel SPECTRUM si celui-ci est installé

Ces paramètres d'environnement sont utilisés par Visual Specs tout au long de l'exécution.

Ils sont sauvegardés dans la base de registre du système d'exploitation.

Pour y avoir accès, cliquer dans le menu Options, sous-menu Préférences...

Boite de dialogue Préférences



Répertoire de document Image

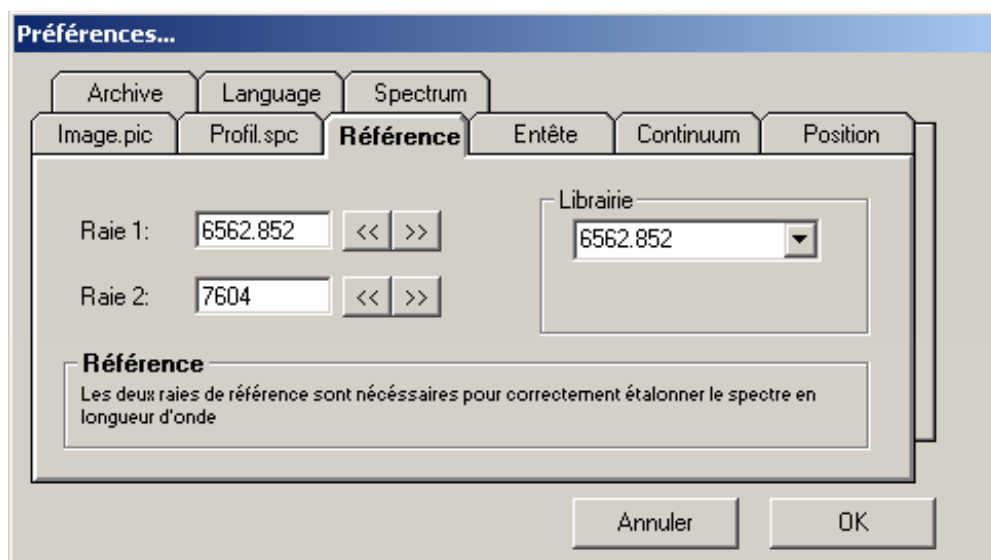
Sélectionnez le répertoire qui sera le répertoire par défaut de la fenêtre de dialogue "ouvrir Image".

Sélectionnez le type préférentiel des fichiers Image. Vous avez le choix entre le format standard "fits" et le format "propriétaire" de Iris/Pisco de C.Buil.

Répertoire de document Profil

Sélectionnez le répertoire qui sera le répertoire par défaut de la fenêtre de dialogue "ouvrir Profil" ou "Rechercher".

Longueur d'onde des raies spectrales de référence




Les longueurs d'onde sont en angström. Deux longueurs d'onde de référence sont nécessaires pour correctement étalonner le profil spectral avec une loi linéaire.

La longueur d'onde "Raie1" sera utilisé pour faire correspondre le barycentre de la raie sélectionnée par encadrement pendant le mode **Étalonnage** du menu **Spectrométrie** lorsque l'on clique sur le bouton "Raie1".

La longueur d'onde "Raie2" sera utilisé pour faire correspondre le barycentre de la raie sélectionnée par encadrement pendant le mode **Étalonnage** du menu **Spectrométrie** lorsque l'on clique sur le bouton "Raie2".

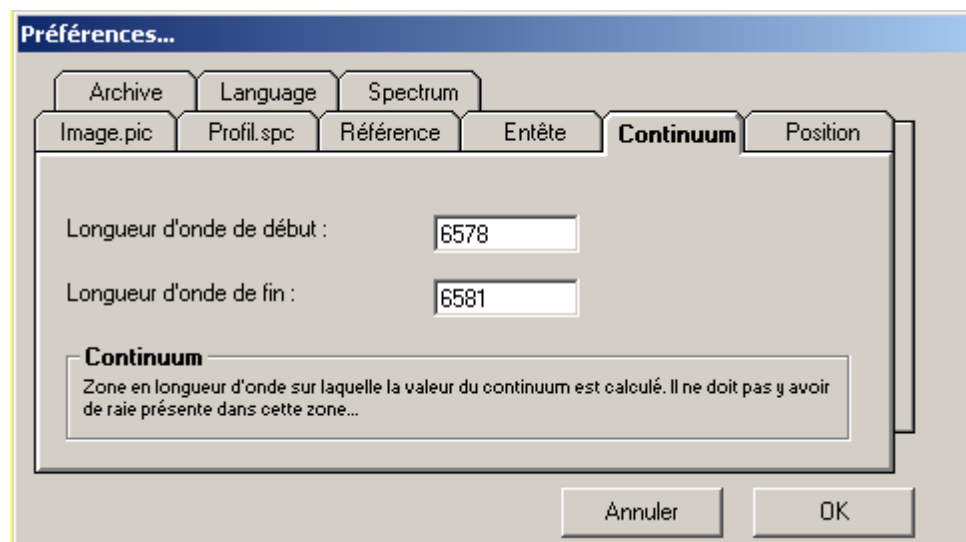
La liste "librairie" contient une liste de raies de références usuelles.

- sélectionner dans la liste de référence une des longueurs d'onde de référence pour l'étalonnage
- cliquer sur le bouton "<<" en face de la zone de texte correspondante afin de coller cette valeur automatiquement
- pour enrichir la liste, cliquer sur le bouton ">>", la valeur de la zone de texte sera ajoutée à la liste.

 Note:

Aucun ajout à la liste ne sera sauvegardé. Au lancement du programme, seules les valeurs citées en annexe sont présentes.

Zone spectrale de calcul du continuum



Les longueurs d'onde sont en angström. Deux longueurs d'onde délimitent la zone sur laquelle sera calculée la moyenne pour calculer l'intensité relative.

Lors de l'opération de normalisation, l'ensemble du spectre sera divisé par la valeur de cette moyenne.

Cette zone ne doit pas contenir de raies spectrales puisqu'elle doit représenter le continuum spectral.

Commentaire par défaut



Le texte mémorisé est affichable dans la zone de commentaire lors de l'édition de l'entête d'un fichier "Profil" lorsque l'on clique sur le bouton "Preset".

Position géographique

Pour certaines corrections ultra-précises il est nécessaire de connaître les coordonnées du site d'observation.

Les coordonnées sont à entrer sous la forme décimale: dd.mmss

Dans la version actuelle, le paramètre d'altitude n'est pas utilisé.

The screenshot shows the 'Préférences...' dialog box with the 'Position' tab selected. The dialog has a title bar 'Préférences...' and several tabs: 'Archive', 'Language', 'Spectrum', 'Image.pic', 'Profil.spc', 'Référence', 'Entête', 'Continuum', and 'Position'. The 'Position' tab contains three input fields: 'Latitude:' with the value '43.51728', 'Longitude:' with the value '1.50858', and 'Altitude:' with the value '0'. Below these fields is a section titled 'Site' with a text box containing the text: 'Plusieurs calculs nécessitent la connaissance des coordonnées précises du lieu d'observation, comme la correction de vitesse héliocentrique ou le calcul d'extinction de la masse d'air'. At the bottom right of the dialog are two buttons: 'Annuler' and 'OK'.

Répertoire d'archivage

Sélectionnez le répertoire qui sera le répertoire par défaut d'archivage des documents Profil lors de leur enregistrement par la commande "Archive..."

Language

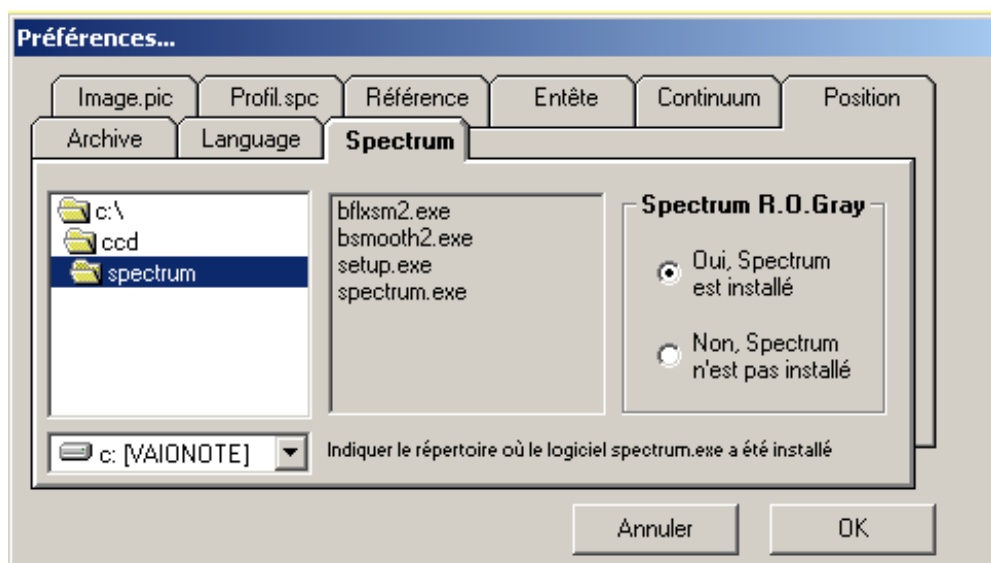
Si le langage par défaut ne vous convient pas, vous pouvez le changer dans l'onglet "Intl" en cliquant sur la langue de votre choix.

Cette préférences ne prendra effet qu'au prochain lancement du programme.

The screenshot shows the 'Préférences...' dialog box with the 'Language' tab selected. The dialog has a title bar 'Préférences...' and several tabs: 'Image.pic', 'Profil.spc', 'Référence', 'Entête', 'Continuum', 'Position', 'Archive', 'Language', and 'Spectrum'. The 'Language' tab contains two radio buttons: 'Français' (which is selected) and 'Anglais'. Below these is a section titled 'International' with a text box containing the text: 'Si vous n'êtes pas satisfait par le choix de la langue de Visual Spec, sélectionnez une autre langue. La nouvelle langue sera pris en compte au prochain démarrage du programme.' At the bottom right of the dialog are two buttons: 'Annuler' and 'OK'.

Lien avec SPECTRUM

Si le logiciel Spectrum de Richard Gray est installé, vous devez indiquer à Visual Spec le répertoire où se trouve l'exécutable afin que le programme puisse être lancé automatiquement par Visual Spec.



Aide de VisualSpec

Le fichier d'aide en ligne de VisualSpec est un fichier au format ".pdf " qui nécessite l'installation de l'application AcrobatReader.


AcrobatReader est disponible gratuitement et peut être téléchargée par internet à www.adobe.fr

Pour l'utilisation de l'aide, se reporter à la documentation d'Acrobat.

Le fichier d'aide Aide.pdf est équivalent à la documentation Vspcman.doc disponible sous forme d'un fichier Word97 Microsoft.

Pour accéder à l'aide en ligne:

- Cliquer sur le menu ?, sous-menu Aide

 Note:

Vérifier que le type de fichier .pdf est associé à l'application Acrobat pour lancer automatiquement la lecture du fichier sous cette application

Etapes pour créer un profil

Afficher une image

L'affichage d'une image s'effectue soit par le menu Image, sous-menu Ouvrir au travers d'une boîte de dialogue classique "Ouvrir..."

La fenêtre prend la taille de l'image binaire et n'est pas modifiable.

Dztau-1.pic

Ouvrir le fichier Dztau-1.pic dans le répertoire racine de l'application. L'image a été traitée comme toute image CCD, offset, noir, et le spectre est horizontal.



aDztau-2.pic

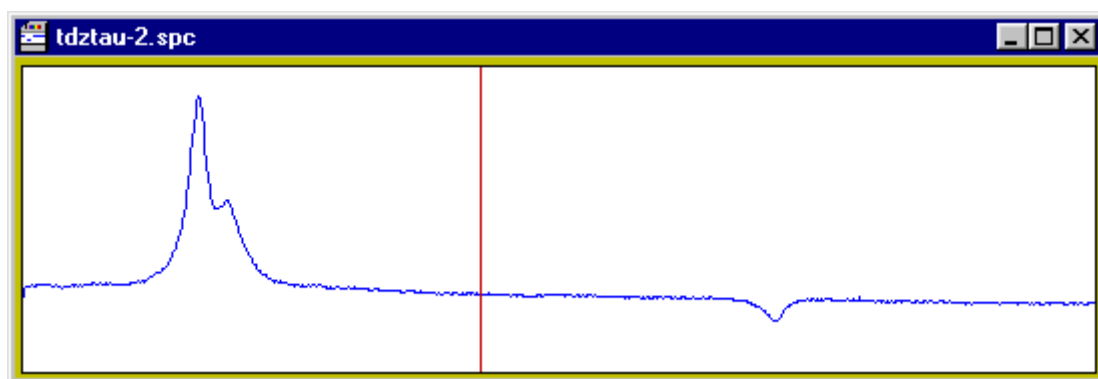
Ouvrir le fichier aDztau-2.pic dans le répertoire racine de l'application. L'image est le spectre sur le même domaine de longueur d'onde obtenue avec une lampe de calibration à l'argon.



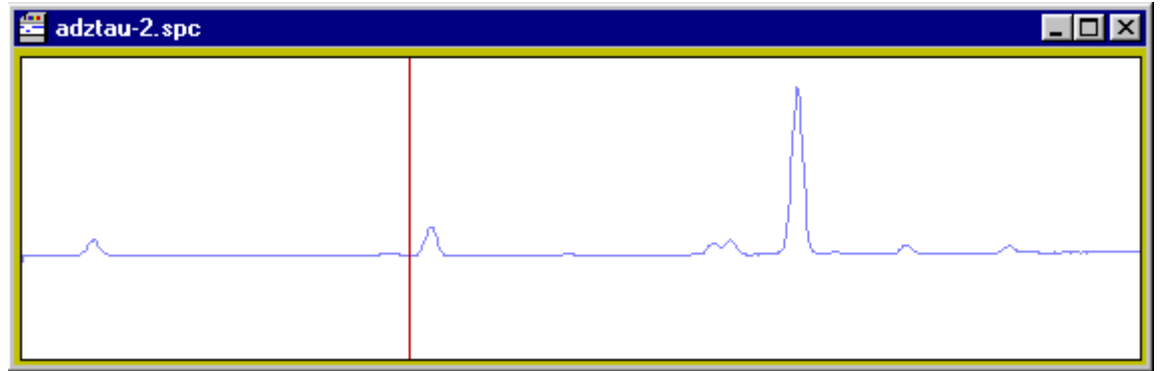
Extraire le profil spectral

La création d'un profil spectral à partir d'une Image s'obtient en cliquant sur le bouton "Binning Objet" de la barre d'outils "Image".

Une nouvelle fenêtre Profil est créée et le résultat du binning est affiché sous la forme d'un profil spectral.

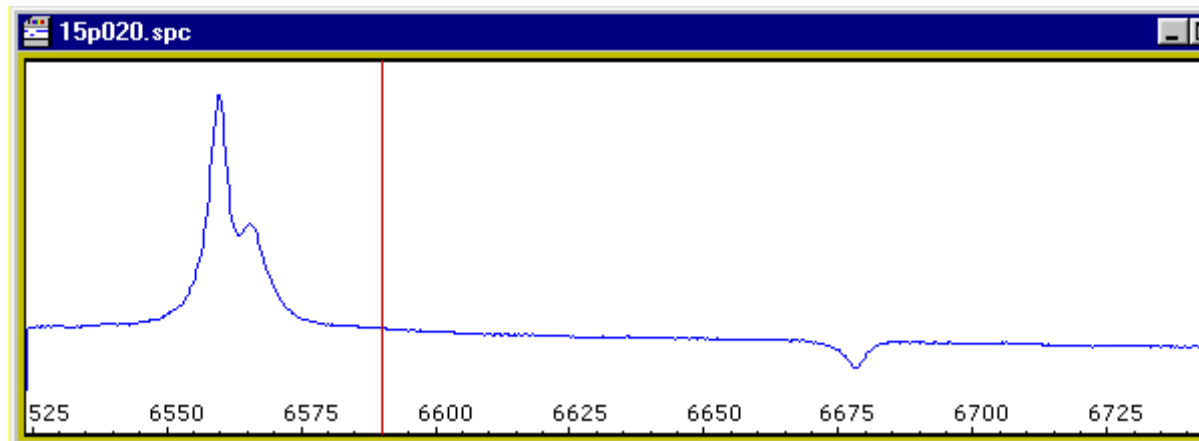


Profil spectral de l'image aDztau-2.pic, spectre de référence pour étalonnage:



Dztau-1.spc

Ouvrir le fichier Dztau-1.spc dans le répertoire racine de l'application. Le profil a été calibré en longueur d'onde. Comparer le avec le spectre que vous aurez obtenu à partir de l'image brute Dztau-1.pic et de l'image du spectre de référence aDztau-2.pic.



Remplir l'Entête

L'entête d'un fichier profil sert à contenir des informations liées à la pose et aux conditions d'observations. Certaines valeurs, comme le temps de pose, sont obligatoires pour certaines opérations comme la calibration en flux.

Nom du fichier

Date et heure de début de pose: ils sont mis à jour automatiquement par l'application par recopie des champs de l'entête du fichier Image lors de la création d'un profil spectral par binning.

Date et heure de fin de pose

Temps de pose: il est mis à jour automatiquement par l'application par recopie des champs de l'entête du fichier Image lors de la création d'un profil spectral par binning.

Alpha: ascension droite de l'objet, à remplir par l'opérateur. Utilisée pour le calcul de la hauteur zénithale d'un objet pour la correction d'extinction atmosphérique et de vitesse héliocentrique pour les mesures doppler haute résolution.

Delta: déclinaison de l'objet, à remplir par l'opérateur. Utilisée pour le calcul de la hauteur zénithale d'un objet pour la correction d'extinction atmosphérique et de vitesse héliocentrique pour les mesures doppler haute résolution..

Commentaire: zone de texte libre. Un mode de recherche des documents "Profil" contenant une certaine chaîne de caractère utilise ce commentaire pour effectuer ses recherches. Il est conseillé d'y indiquer par exemple le nom de l'étoile.

Sauvegarder le profil

La sauvegarde du document profil se fait par le menu fichier, sous-menu enregistrer ou enregistrer sous...

CHAPITRE 3

Image


Document

Les documents Image doivent contenir l'image spectrale à analyser. Ces documents servent à générer les documents Profil qui eux contiendront le profil spectral.

Format Image

Les fichiers Image accessible par cette application sont limités au format “.pic” généré par le programme QMIPS32 – Pisco - Iris[®] ou au format “.fit” fits traditionnel.

Les seuils de visualisation par défaut sont ceux mémorisés dans l'entête du fichier .pic ou .fit

 Note:

Si la lecture automatique des seuils dans l'entête de l'image ne donne pas le résultat escompté, éditer les seuils manuellement.

Répertoire Image

Le répertoire par défaut contenant les fichiers “Image” est modifiable par la boîte de dialogue “Préférences...”.

Ouvrir et fermer une image

Ouvrir une image

Pour accéder à la boîte de dialogue d'ouverture d'un document Image:

- Cliquer sur le menu Fichier, sous-menu Ouvrir Image

ou

- Cliquer sur le bouton “Image”  dans la barre d'outils principale de l'application

La boîte de dialogue standard Microsoft s'affiche. Il est possible de sélectionner plusieurs documents avec les touches MAJ ou CTRL.

Il est possible de sélectionner le type de format de fichier Image dans la zone filtre de la boîte de dialogue.

- Qmips-Pisco-Iris (*.pic)
- Fits (*.fit)

Fermer une image

Pour fermer définitivement un document Image:

Cliquer dans le menu **Fichier**, sous-menu **Fermer**

ou

Double-cliquer sur la case de fermeture de la fenêtre document

Pour fermer temporairement un document Image, cliquer sur la case “Réduire Fenêtre” de la fenêtre document. Le document réduit sera placé en bas à gauche de l’application.

Rechercher l'image de référence

Dans le cas où une lampe de calibration est utilisée, ou tout autre source d'étalonnage externe (lampadaire), avant ou après chaque spectre il aura été effectué un spectre de référence pour calculer la loi de dispersion du montage dans la même configuration.

Si l'utilisateur enregistre l'image de référence qui servira à l'étalonnage en longueur d'onde avec la convention: nom de l'image = préfixe "a" + nom de l'image du spectre de l'objet, et que cette image est dans le même répertoire, cette fonction trouve automatiquement les fichiers correspondants au critère:

- nom de l'image affichée active avec le préfixe “a”.

Pour retrouver les images de références identifiées par le préfixe "a":

- Cliquer sur le menu **Fichier**, sous-menu **Chercher Référence**

Exemple: si l'image “Dztau.pic” du répertoire Image est active, la fonction recherche sélectionnera tous les fichiers “aDztau*.pic” présents dans le répertoire Image.

Obtenir des informations sur l'image

Position du curseur

Le curseur placé sur la zone image prend la forme d'une croix.

La position x, y ainsi que l'intensité du pixel de l'image sous le curseur sont indiquées dans la barre d'outils principale de l'application.

Changer les seuils

Les seuils d'une image: seuil haut, seuil bas, définissent le “contraste” de la visualisation de l'image appelé encore échelle de visualisation.

Tous les pixels dont les valeurs sont comprises entre le seuil bas et le seuil haut sont visualisés avec une échelle de gris sur 256 valeurs.

Une échelle réduite augmentera le contraste de l'image, mais réduira la visualisation de la dynamique totale de l'image.

Une échelle agrandie diminuera le contraste de l'image.

Pour la recherche des seuils optimaux:

Rechercher en déplaçant le curseur les valeurs maximum de l'image, là où le signal est présent

Utiliser cette valeur légèrement majorée comme seuil haut

Rechercher en déplaçant le curseur sur l'image les valeurs minimum de l'image, valeur du noir de l'image

Utiliser cette valeur légèrement minorée comme seuil bas

Pour augmenter le contraste, resserrer progressivement les seuils autour de la valeur moyenne de l'image

Les seuils sont modifiables

en entrant manuellement les valeurs "seuils haut" et "seuil bas" dans les zones de texte de la barre d'outils "Image": l'édition directe.

ou

En utilisant la fonction curseur

Changer les seuils par édition


Les zones d'édition directe des seuils de visualisation sont situées dans la barre d'outils Image.

Pour éditer un seuil

Cliquer dans la zone d'édition du seuil

Entrer une valeur, comprise entre 0 et 32000

Cliquer sur l'un des boutons "applique seuil"  pour que la valeur soit prise en compte.

On peut revenir aux seuils d'origine du fichier Image en cliquant sur le bouton "seuils d'origine". 


Changer les seuils avec le curseur

Pour modifier les seuils à partir du curseur: faire glisser la souris tout en maintenant enfoncé le bouton gauche de la souris.

- déplacement vers le haut: le seuil haut augmente
- déplacement vers le bas: le seuil haut diminue
- déplacement vers la droite: le seuil bas augmente
- déplacement vers la gauche: le seuil bas diminue

Les nouveaux seuils ne sont appliqués que lorsque le bouton de la souris est relâché.

Les seuils sont limités à des valeurs comprises entre -32000 et 32000, et la différence entre les deux seuils ne dépasse pas 32000. Visual Spec corrigera automatiquement.

On peut revenir aux seuils d'origine du fichier Image en cliquant sur le bouton "seuils d'origine". 

 Note:

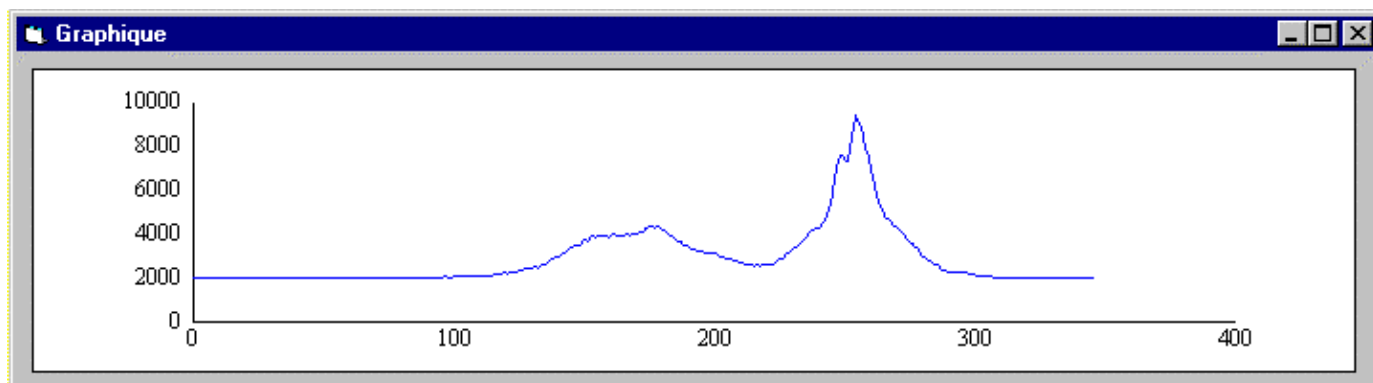
La souris peut glisser en dehors de la fenêtre du document.

Visualiser une ligne de l'image

Pour visualiser le profil d'intensité d'une ligne de l'image:

Cliquer sur le menu Options, sous-menu Graph

Déplacer le curseur sur l'image. Le profil d'intensité de la ligne sur laquelle se trouve le curseur est automatiquement affiché dans la fenêtre Graphique



Pour fermer la fenêtre, cliquer sur la case de fermeture ou double-cliquer sur l'icône du document.

Sélectionner une zone image

La sélection d'une zone image s'effectue en faisant glisser la souris tout en maintenant le bouton droit de la souris enfoncé.

La zone image sélectionnée servira soit à la création d'un profil spectral, soit à l'exportation des valeurs des pixels sous un fichier Excel.




Pour faire disparaître la zone sélectionnée, cliquer à nouveau sur la zone image, sans faire glisser la souris, en maintenant le bouton droit enfoncé.

Exporter vers Excel

L'application peut exporter vers Excel une zone de l'image préalablement sélectionnée.

Cette fonction n'est pas disponible si l'application Excel n'est pas installée.

- Sélectionnez une sous-image
- Cliquer sur le bouton "Excel" 

Les valeurs des pixels sont placées dans un fichier Excel "Pictemp.xls".

Si la zone image est trop grande, le temps nécessaire à l'exportation peut être non négligeable. Le curseur "sablier" disparaît mais tant que l'application Excel n'apparaît pas à l'écran, le transfert est en cours.

Lorsque l'opération d'exportation est terminée, l'application Excel devient active. Une feuille contenant les valeurs de chaque pixel dans les cellules du document Excel est créée au nom du fichier "picTemp.xls"

Pour revenir à l'application Visual Specs, fermer l'application Excel.

 Note:

Sauvegardez sous un autre nom le fichier PicTemp.xls si vous souhaitez ne pas écraser les valeurs précédentes.

CHAPITRE 4

Profil

Document Profil



Les documents Profil de l'application Visual Spec contiennent une ou plusieurs courbes d'intensité spectrales, appelées séries dans l'application. Ils sont les documents de base de l'application à partir desquels s'effectuent la plupart des opérations de traitements et d'analyses.

Format Profil

Il convient de faire la distinction entre le format d'un fichier .spc et un document Profil

Le document Profil est la fenêtre de l'application qui permet de visualiser, traiter et comparer des spectres. Un spectre est un graphe visualisant l'intensité en fonction du numéro de pixel, ou de la longueur d'onde une fois que le spectre est étalonné. Le graphe d'un spectre dans un document profil est représenté par une série spectrale. Ces séries spectrales sont des profils graphiques construits à partir de tableaux contenant :

- la longueur d'onde du point ou , si la série n'a pas été étalonnée, le numéro d'ordre du pixel.
- l'intensité pour chaque point

Chaque document profil a la capacité de contenir quatre spectres ou séries spectrales enregistrables de base par l'application identifiée par le symbole  et un nombre illimité de séries "temporaires" non enregistrables, identifiées par le symbole  dans le contrôle de sélection des séries de la barre d'outils Profil. Ces spectres partagent le même échantillonnage spectral.

Les fichiers Profil.spc accessibles et créés par cette application sont au format ".spc", format propriétaire de Visual Specs, mais basé sur le format ASCII.

Lors de l'enregistrement d'un fichier "Profil" aux quatre séries de base sont ajoutés:

- le numéro d'ordre de chaque pixel
- la longueur d'onde en angström de chaque pixel
- un indice qui invalide la valeur du pixel du profil (valeur -1, sinon 0)

Répertoire Profil

Le répertoire contenant par défaut les fichiers "Profil" au format .spc est défini dans la boîte de dialogue "Préférences...".



Créer et ouvrir un profil

Créer un profil

La création d'un profil s'effectue toujours à partir d'une image, par une opération de binning.

Le binning est une sommation simple par colonne des pixels sélectionnés dans la zone image. Il augmente la qualité du spectre par rapport à une simple extraction par coupe d'une ligne de l'image.


Deux types de binning sont proposés:

- Binning Objet: sommation de lignes contenant le signal spectral, en cliquant sur le bouton  de la barre d'outils Image.
- Binning Référence: sommation d'un sous-ensemble fixe de lignes, en cliquant sur le bouton  de la barre d'outils Image. Cette notion de binning de référence est utile lorsque l'on travaille avec une lampe de calibration comme spectre de référence.

 Note:

Il conviendra de redresser au préalable sous Qmips32 toute image spectrale ayant des raies inclinées et de veiller que le spectre soit orienté du bleu vers le rouge dans le sens gauche-droite.

Binning Objet

Le binning Objet crée un profil dans la série de base "Intensité" du document Profil. Le binning peut se faire de deux façons différentes: Automatique ou par sélection de la zone par l'utilisateur. Dans ce dernier cas, deux méthodes sont proposées pour sélectionner la zone avant de cliquer sur le bouton de binning .


Binning automatique

Le binning automatique ne nécessite aucune intervention de l'utilisateur. Il extrait les lignes de l'image contenant le signal spectral et en fait la somme. L'algorithme de sélection des lignes utiles repose sur la comparaison de la moyenne de l'intensité de la ligne avec son inévitable ajout de bruit. Si le niveau de signal est supérieur au bruit ajouté alors la ligne est retenue. Sinon, la ligne contient probablement du fond de ciel et ne sera pas ajoutée. Cet algorithme peut ajouter des lignes non forcément adjascentes.

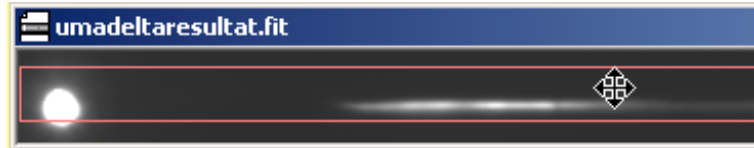
La contrainte du binning automatique est que seul le spectre et son fond de ciel doivent être présents dans l'image. Si un autre spectre ou une étoile sont également présents, l'algorithme ne fera pas la différence et risque d'ajouter des lignes qui ne sont pas liées au spectre.

Binning semi-manuel

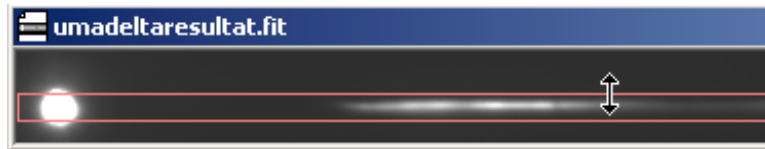
Le binning semi-manuel permet de disposer d'une zone pré-définie qui couvre toute la longueur de l'image et dont l'emplacement et la hauteur sont ajustables.

La zone de binning est visualisée en cliquant sur le bouton  de la barre d'outils Image. Il est alors possible de déplacer verticalement cette zone avec le curseur.

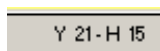
- Déplacement de la zone entière: placer le curseur sur la zone, une croix apparaît. Cliquez et déplacez la zone tout en maintenant le bouton gauche de la souris.



- Modification de la hauteur: placer le curseur sur la ligne supérieure du cadre. Cliquer et modifier la hauteur de la zone en maintenant le bouton gauche de la souris.



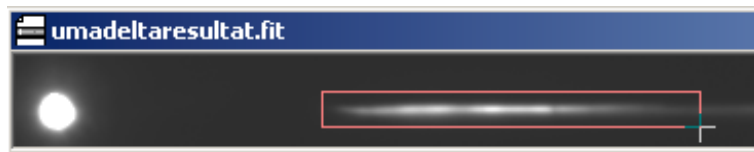
La position du bord supérieur (Y) et la hauteur du cadre (H) dans l'image sont indiqués dans le coin inférieur droit de l'application Vspec. Cela permet un repositionnement reproductible de la zone de binning d'une image à l'autre si besoin.



Binning manuel

Si seule une petite zone contient le spectre, il peut être plus aisé et rapide de ne faire qu'une simple sélection de zone avec la souris.


- sélectionner une zone de l'image en cliquant sur le bouton droit de la souris et en faisant glisser la souris sur la zone prévue.



Binning de Référence

Le binning de Référence effectue une sommation simple par colonne sur toute la hauteur de l'image.

Le binning de Référence génère un profil dans la série de base "Ref1" du document Profil.

Il est possible de faire une sélection de binning semi-manuel ou manuel avant de demander le Binning Reference en cliquant sur le bouton "Bining reference" 

 Note:

Attention: un fichier profil ne contenant qu'un profil spectral dans la série Ref n'est pas un profil utilisable, Vspec n'autorisera pas la sauvegarde du fichier. Vous devez impérativement avoir un profil dans la série "Intensité". Vous devez soit faire un binning objet, soit déplacer la série "Ref" dans la série "Intensité". Voir la section **remplacer série**.

Création du profil

Lorsque l'opération de binning est terminée, plusieurs cas se présentent suivant qu'un document Profil est ou non déjà ouvert.


Si aucun document profil n'est affiché: un nouveau document profil est créé. Il se positionne sous la fenêtre image. Il prend le nom de l'image avec l'extension .spc

Si un document Profil est déjà présent, une boîte de dialogue s'affiche:

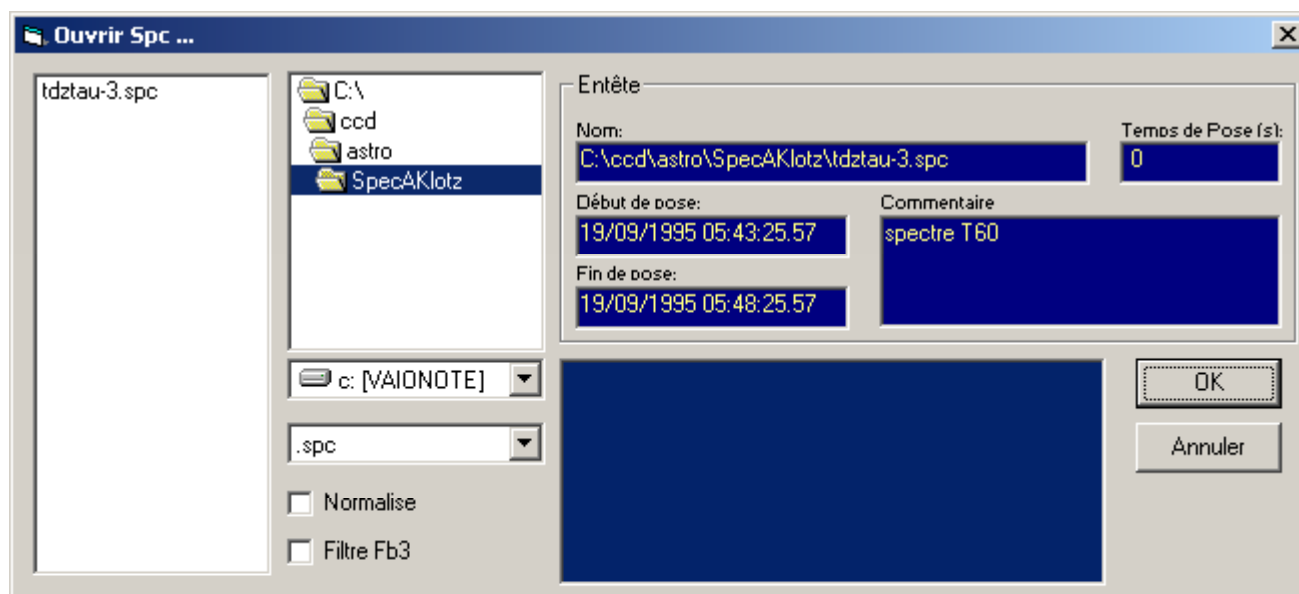
- Si l'opérateur répond "Oui" à la question "voulez-vous écrasez le profil en cours", le nouveau binning remplacera les valeurs précédentes.
- Si l'opérateur répond "Non" à la question "voulez-vous écrasez le profil en cours", un nouveau document Profil sera créé avec comme nom celui du document profil actif auquel est ajouté la lettre n.

Ouvrir un profil

Pour Ouvrir un document Profil

- Cliquer sur le menu Profil, sous-menu Ouvrir
- ou
- Cliquer sur le bouton "Profil"  de la barre d'outils principale de l'application

Boîte de dialogue "Ouvrir Profil..."



- Sélectionner le disque
- Sélectionner le répertoire
- Sélectionner le type des fichiers à afficher
 - Format spc: format natif de Visual Spec, hérité du logiciel Spec d'Alain Klotz.
 - Format dat: format texte simple a double colonne sans aucun commentaire et entête
 - Format fits: format fits dédié spectro



Note:

Le format fits spectro devra permettre d'échanger les fichiers avec le monde professionnel. Mais devant la difficulté de mise en oeuvre du format fits, cette option n'est pas encore très robuste...

- Sélectionner le document dans la liste de fichier .spc proposée.
 - Sélectionner un ensemble continu de fichiers en maintenant la touche MAJ enfoncée.
 - Sélectionner un ensemble discontinu de fichiers en maintenant la touche Ctrl enfoncée.
 - Lorsqu'un fichier est sélectionné, les informations contenues dans son entête sont affichées dans les champs à droite du répertoire
- Si la case "Normalise" est cochée: à l'ouverture, la série "Intensité" contiendra d'emblée le profil spectral normalisé à partir de la zone de continuum prédéfinie dans la boîte de dialogue "Préférences..."



Note:

Il est nécessaire que le document contienne un spectre étalonné en longueur d'onde

- Si la case "Filtre fb3" est cochée: à l'ouverture, la série "Intensité" contiendra d'emblée le profil spectral filtré par un filtre passe-bas d'ordre 3.
 - Si les deux cases sont cochées: le filtrage s'effectue après la normalisation.
- Cliquer sur le bouton Cancel pour annuler
- Cliquer sur le bouton OK pour fermer la boîte de dialogue et afficher le fichier

Rechercher un profil

La fonction Recherche permet de retrouver l'ensemble des fichiers dans un ensemble de répertoires, fichiers dont le champ "commentaire" de l'entête contient la chaîne de caractères spécifiée dans la zone de critère de recherche. (voir section "Remplir l'entête")

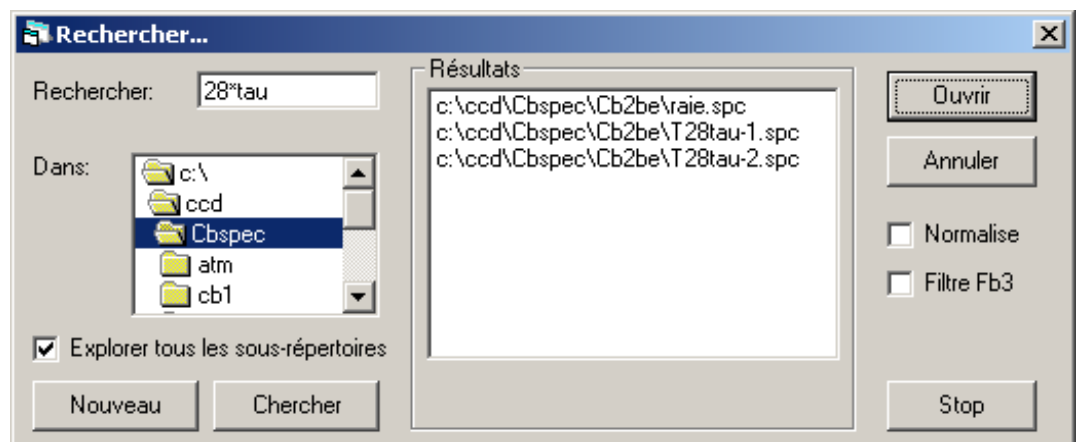
Pour Rechercher un document Profil

- Cliquer sur le menu Profil, sous-menu Rechercher

ou

- Cliquer sur le bouton "Recherche"  de la barre d'outils principale de l'application

Boîte de dialogue "Recherche Profil..."



- Editer le critère de recherche: chaîne de caractères, le caractère “*” remplaçant un ensemble de caractères non définis.
- Sélectionner le répertoire racine
- Si la case d’option “Explorer les sous-répertoires” l’ensemble des répertoires sous le répertoire racine sera exploré lors de la recherche.
- Pour effacer le critère de recherche et recommencer une nouvelle recherche, cliquer sur le bouton “Efface”
- Cliquer sur le bouton “Chercher”. La liste des fichiers dont le champ “commentaire” correspond au critère est affichée sur la droite
 - Cliquer sur un des fichiers de la liste: le champ commentaire sera affiché en bas de la liste
 - Appuyer sur la touche clavier “Suppr”: le fichier sera supprimé de la liste.
- Cliquer sur OK pour fermer la boîte de dialogue et ouvrir l’ensemble des fichiers contenus dans la liste
- Si la case “Normalise” est cochée: à l’ouverture, la série “Intensité” contiendra d’emblée le profil spectral normalisé à partir de la zone de continuum prédéfinie dans la boîte de dialogue “Préférences...”
- Si la case “Filtre fb3” est cochée; à l’ouverture, la série “Intensité” contiendra d’emblée le profil spectral filtré par un filtre passe-bas d’ordre 3.
 - Si les deux cases sont cochées: le filtrage s’effectue après la normalisation.
- Cliquer sur le bouton Cancel pour annuler
- Cliquer sur le bouton Stop pour arrêter une recherche en cours

Fermer et Sauvegarder un profil

Fermer un profil

Pour fermer définitivement un document Profil

- Cliquer dans le menu Fichier, sous-menu Fermer

ou

- Double-cliquez sur la case de fermeture de la fenêtre document

Pour fermer temporairement un document Profil, cliquer sur la case “Réduire Fenêtre” de la fenêtre document. Le document réduit sera placé en bas à gauche de l’application.

Pour fermer tous les documents Profil

- Cliquer dans le menu Fichier, sous-menu Fermer tout

Si le document a été modifié depuis son dernier enregistrement, une demande de confirmation est affichée.

Enregistrer un profil

Pour Enregistrer un document Profil

- Cliquer dans le menu Fichier, sous-menu Enregistrer

ou

- Cliquer sur le bouton  de la barre d'outils principale

Le fichier .spc sera créé dans le répertoire de travail en cours.

Si le fichier a été modifié une demande de confirmation est affichée.

Enregistrer sous un autre nom

Pour Enregistrer un document Profil sous un autre nom

- Cliquer dans le menu Fichier, sous-menu Enregistrer sous...

La boîte de dialogue “Profil Save As...” sera affichée

Boîte de dialogue “Profil Save As...”

Cette boîte de dialogue est une boîte standard Microsoft Windows.

Si le fichier existe déjà, un avertissement est affiché à l'écran.

Archiver un profil

Pour assurer la bonne gestion des spectres générés par Visual Spec, il est possible de définir un répertoire où le spectre de l'objet sera enregistré sous la forme "nom de l'objet" + indice incrémental automatique attribué par l'archivage.

- Cliquer sur le menu Fichier sous-menu Archivage... une fenêtre de saisie s'affiche.
- Entrer le nom de l'objet dans la zone de texte "Nom de l'objet"
- Cliquer sur OK

Le document sera enregistré dans le répertoire d'archivage avec pour nom "Nom de l'objet" + indice incrémental automatique.

L'indice incrémental est défini automatiquement par l'application en recherchant tous les documents ayant le même nom déjà archivés et en appliquant le dernier indice +1

- Si le répertoire contient les documents "Lcyg-1" et "Lcyg-2" et que l'on souhaite archiver "Lcyg" le document archivé prendra le nom "Lcyg-3"



Note:

Une bonne gestion de l'archivage demande de se définir une méthode d'appellation des spectres. La méthode proposée ici est d'utiliser la convention du Bright Star Catalog avec soit la lettre grecque suivie de l'abréviation de la constellation, soit le numéro de l'étoile toujours suivi par l'abréviation de la constellation, sans espace

Les séries spectrales

Une série spectrale est un spectre dont l'intensité de chaque point est associée soit au numéro d'ordre du point, soit à la longueur d'onde une fois la série étalonnée. Les longueurs d'onde sont régulièrement espacées entre elle, l'intervalle définit l'échantillonnage spectral.

Chaque document Profil contient quatre spectres ou séries, partageant le même échantillonnage. En plus de la série de base "Intensité", on peut conserver le spectre de référence dans la série "Ref1", le spectre en intensité relative par rapport au continuum dans "normalisé" et un deuxième spectre de référence dans "Ref2".

Pour les besoins de l'application, on peut créer et superposer des séries temporaires mais qui ne seront pas enregistrées si elles ne remplacent pas l'une des quatre séries de base. Ces séries temporaires sont créées par l'application après certaines opérations comme un filtrage, un couper/coller, une division, le calcul d'un profil de Planck, l'ajout d'un spectre chimique ou d'un des spectres de la bibliothèque. Une série temporaire peut ne pas avoir le même échantillonnage spectral que les séries de base.

Il existe toujours une série active dans un document Profil, cette série est la série dont le nom est affiché dans la liste "séries" de la barre d'outils Profil.





Afficher une série


A l'ouverture d'un document Profil, la série affichée par défaut est la série "intensité", elle est la série active par défaut.

Pour afficher une autre série:

- Placer le curseur sur la zone de liste "séries" de la barre d'outils Profil et sélectionner le nom de la nouvelle série.

Toute nouvelle série affichée devient la série active.

Si le mode "superposition"  est actif, la série sera affichée en même temps que les séries affichées précédemment. Si le mode "superposition" est inactif , la série remplacera à l'affichage les séries affichées précédemment.

Pour changer le mode de superposition des séries, cliquer sur le bouton "superposer"  de la barre d'outils Profil

Pour changer la couleur d'une série:

- Placer le curseur sur la zone de liste "couleur" de la barre d'outils Profil et sélectionner la nouvelle couleur dans liste de couleur proposée.

Pour basculer en mode d'affichage par point d'une série, cliquer sur le menu **Format**, sous-menu **Plot**.

Pour basculer en mode d'affichage par histogramme d'une série, cliquer sur le menu **Format**, sous-menu **Histoplot**.

Pour revenir en mode d'affichage par segment de ligne, cliquer sur le menu **Format**, sous-menu **Ligne**.

Pour effacer l'affichage, cliquer sur le bouton "Efface"  de la barre d'outils Profil.

Sélectionner une série

Pour sélectionner une nouvelle série:

- placer le curseur sur la zone de liste “séries” de la barre d’outils Profil et sélectionner le nom de la nouvelle série.

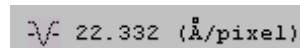
ou

- placer le curseur sur la série affichée et cliquer. Lorsque le curseur est correctement positionné le curseur prend la forme d’une flèche. La nouvelle série sélectionnée clignote une fois.

ou

- passer d’une série active à une autre dans la liste des séries d’un document profil en appuyant sur la touche clavier **tab** ou **shift+tab**. Chaque série de la liste sera rendue tour à tour active.

La sélection d’une série rend cette série “active”, c’est-à-dire que son profil spectral est affiché et lorsque l’on déplace le curseur tout au long du profil, la position, la longueur d’onde et l’intensité du pixel sont affichés dans la barre d’outils supérieure. L’échantillonnage spectral est affiché dans la zone de la barre d’outils principale :



22.332 (Å/pixel)

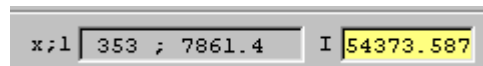
Les opérations de calculs et de changement de format se font également à partir de la série active.

Position du curseur

Cette fonction concerne la série active.

Sur un document profil, seule la position en X du curseur est modifiable. Le curseur prend la forme d’une main tenant une ligne rouge.

A chaque nouvelle position, sont affichés dans la barre d’outils principale:



x:1 353 ; 7861.4 I 54373.587

- le numéro du pixel
- la longueur d’onde, si celle-ci a été préalablement étalonnée
- l’intensité spectrale



Note:

Pour afficher temporairement le champ “commentaire” de l’entête du document, cliquer sur la bordure jaune entourant l’image et maintenir le bouton gauche enfoncé: le commentaire apparaîtra dans un rectangle jaune à la position du curseur. Il disparaîtra dès que le bouton de la souris sera relâché.

Sélectionner une zone spectrale

Cette opération concerne la série active.

Pour sélectionner une zone spectrale:

- Positionner le curseur au début de la zone à sélectionner
- Faire glisser la souris en maintenant le bouton gauche enfoncé.
- Relâcher le bouton à la fin de la zone à sélectionner. La zone sélectionnée est encadrée par un rectangle pointillé gris.

La sélection d'une zone spectrale sert à définir:

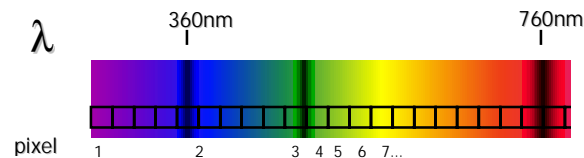
- la zone spectrale à agrandir
- le domaine spectral sur lequel seront effectuées les opérations de calculs
- le domaine spectral de la base de donnée des longueurs d'onde

Etalonnage Spectral

L'étalonnage spectral consiste à établir la relation de dispersion Pixel-Longueur d'onde du profil. Sans cette opération, il est impossible d'analyser les résultats obtenus.

Pour établir la relation Pixel-longueur d'onde, plusieurs méthodes sont disponibles, des plus précises utilisant des spectres de référence à la plus empirique, s'appuyant uniquement sur des paramètres d'instrumentation définis par l'utilisateur.

Pour calculer la loi de dispersion, Visual Spec fait l'hypothèse que la loi est linéaire. Quelque soit le domaine de longueur de l'onde le spectre aura toujours le même échantillonnage.




Pixel n°5 raie $\lambda=360\text{nm}$

Pixel n°638 raie $\lambda=760\text{nm}$

$$\begin{aligned}(638-5) &= \text{Echx} * (760-360) \\ \text{Echx} &= 400 / 633 \\ \text{Echx} &= 0.632 \text{ nm}\end{aligned}$$

Une base de données des longueur d'onde des raies d'élément simple est accessible pour l'aide à l'identification des raies.

 Note:

Il n'est pas toujours nécessaire de calibrer en longueur d'onde un spectre pour identifier quelques raies simples, comme les raies de Balmer de l'hydrogène. Mais cette opération est obligatoire pour autoriser toutes les corrections, calculs et comparaisons du traitement spectral

Etalonnage avec référence

Pour étalonner un spectre en longueur d'onde, on utilise un spectre dit de Référence. Ce spectre doit contenir une ou deux raies spectrales dont on connaît a priori les longueurs d'onde.

Ce spectre de référence peut provenir:

- d'une lampe de calibration, lampadaire, lampe d'un composé connu comme l'argon
- d'une étoile dont on connaît les raies, et dont le spectre a été obtenu dans les mêmes conditions expérimentales.
- le spectre lui-même s'il contient des raies caractéristiques identifiables.

Dans une étape de recherche préliminaire d'identification des raies de référence, on peut également procéder à un étalonnage manuel à partir d'un simple point de référence et d'une connaissance préalable de l'échantillonnage du dispositif (voir section Etalonnage sans référence).


Visual Spec requiert que le spectre de référence soit inclus dans le document profil sous la forme d'une série, la série de base " Ref1 ".

Ajouter un profil spectral de référence externe

Pour ajouter un spectre de référence à partir de son image spectrale comme série "Ref1":

- Ouvrir le document profil du spectre à étalonner. Si ce document n'existe pas, créer le profil spectral comme indiqué en section Création d'un profil - chapitre "Profil" - "binning objet".
- Ouvrir l'image du spectre de référence
- Cliquer sur le bouton "Binning Référence". Se reporter à la section "création d'un profil - Chapitre "Profil". –Binning référence.

Le profil spectral de référence sera automatiquement placé dans la série "Ref1" du document. Les quatre séries de base partageront le même étalonnage.

 Note:

Cette fonction calcul le profil spectral à partir d'une somme simple sur toute l'image ou dans la zone pré-définie (voir section "Binning de référence"). Dans le cas d'un spectre obtenu avec une lampe de calibration, l'image spectrale s'étend sur toute la hauteur de l'image et un binning avec extraction est inutile.

Créer un profil spectral de référence à partir d'un spectre d'étoile

Il n'est pas toujours possible d'avoir accès au spectre de référence d'éléments simples et connus.

On peut dans certains cas utiliser un spectre d'étoile obtenue dans les mêmes conditions expérimentales et dont on peut identifier au minimum deux raies avec précision. Le spectre de l'objet lui-même peut ainsi servir à son propre étalonnage.

 Note:

Si on étalonne un spectre à partir de ses propres raies, aucun calcul de décalage Doppler n'est possible puisqu'il n'est pas calibré en absolu par une référence externe.

Quelques longueurs d'onde de raie spectrale utilisables sont données en annexe.

Pour utiliser le propre spectre de l'objet pour l'étalonnage:

Sélectionner la série "intensité" du document

- Cliquer sur le menu Edition, sous-menu Remplacer

ou

- Cliquer sur le bouton  de la barre d'outils profil


La boîte de dialogue Remplacer.. s'affiche



- Cliquer sur “Référence 1”
- Cliquer sur OK

Cette opération permet de dupliquer la série “Intensité” dans la série “Ref1”, série de base utilisée pendant l’étalonnage

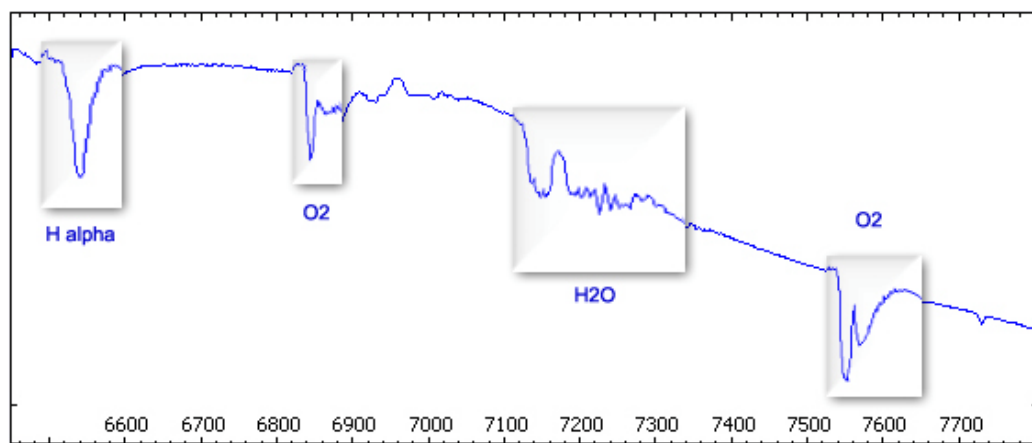
On peut aussi laisser faire l’application et cliquer directement dans le menu **Spectrométrie**, sous menu **Etalonnage**. A la question "voulez-vous utiliser la série en cours ?", cliquer sur "oui" et la série "Intensité" sera automatiquement copiée dans la série "ref1"..

 Note:

Il est aussi possible de copier une série provenant d’un autre document, à condition que ce spectre ait été obtenu dans les mêmes conditions expérimentales...

Raies atmosphériques

Si le spectre contient les raies atmosphériques comprises entre 6875 et 7604 angströms, celles-ci peuvent être aisément utilisables pour étalonner le spectre car elles sont aisément reconnaissables.



Raie O2

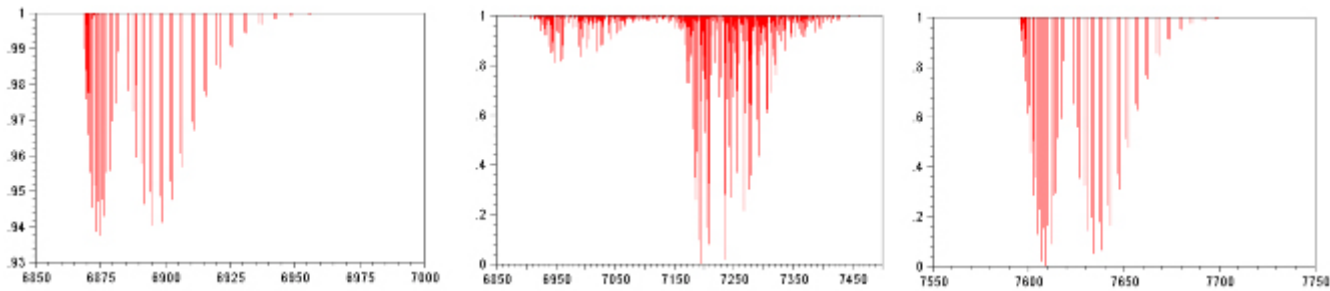
6875 angströms

Raie H2O

raie large, peut précise 6950 et 7250 angströms

Raie O2

7590 angströms





Etalonner en longueur d'onde

Une fois la série “Ref1” complétée, activer le mode “Etalonnage”.

- Cliquer sur le menu **Spectrométrie**, sous-menu **Etalonnage**

La barre d'outils **Etalonnage** remplace la barre d'outils **Profil**, et la série active devient la série “Réf1”

- Vérifier les longueurs d'onde de référence dans les champs “Raie1” et “Raie2”. Par défaut, ils contiennent les valeurs prédéfinies dans le menu “Préférence”.
- Editer ces valeurs directement si les valeurs par défaut ne conviennent pas.
- Sélectionner avec le curseur la première raie identifiée comme raie de référence. Sa longueur d'onde correspondra à la longueur d'onde absolue indiquée dans le champ “Raie1”.
- Cliquer sur le bouton “raie 1”  ou “raie 2”  suivant l'ordre dans lequel on sélectionne les raies. Le barycentre de l'extrait de profil sélectionné s'affiche dans le champ au côté de chacun des boutons. Ce sera cette valeur qui sera prise comme devant correspondre à la longueur d'onde absolue de la raie.

ou


- Cliquer avec le bouton droit de la souris dans la fenêtre active: un pop-up menu apparaît, cliquer sur le sous-menu **Raie1** ou **Raie2**


Si la sélection est erronée, recommencer la sélection et cliquer à nouveau sur le bouton correspondant à la raie de référence choisie.

On peut minimiser les erreurs de sélection de raie en passant en mode “Plot”(voir section “afficher une série”). L'aire de la raie est calculée entre le profil de la raie et une droite reliant le premier et le dernier point de la sélection.

 Note:

Le calcul du barycentre est très sensible à la zone sélectionnée. Il est recommandé de sélectionner une zone équilibrée de part et d'autre du minimum ou du maximum de la raie, et ne comportant pas d'autres raies alentours.

Lorsque les deux raies ont été calibrées, le bouton “calibration”  et le sous-menu du Pop-up menu **Calibrer** devient actif.

- Pour confirmer l'étalonnage, cliquer sur le bouton “Calibration” .

ou

- Cliquer avec le bouton droit de la souris pour faire apparaître le Pop-up menu, cliquer sur le sous-menu **Calibrer**

Le calcul d'interpolation linéaire associera pour chaque point une longueur d'onde à partir des deux points de référence ainsi calibrés, et ce pour l'ensemble des séries de base.

La position en X du curseur donne maintenant accès à la longueur d'onde pour chaque point de la série.

Pour faciliter la sélection des raies de référence, il est possible de:

- zoomer sur une zone
- changer l'échelle des axes X et Y
- Afficher la base de données des raies atomiques. (se référer à la section "Eléments")

 Note:

A tout moment, il est possible de quitter le mode Etalonnage en revenant au menu **Raie** en cliquant à nouveau sur le sous-menu **Etalonnage**

Etalonnage sans référence

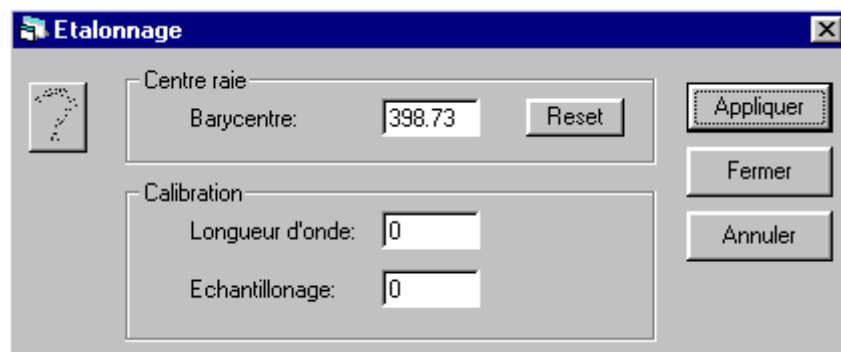
Cette opération d'étalonnage est donnée à titre indicative et n'est pas recommandée. Elle peut cependant aider à l'identification de raies de référence avant de procéder à l'étalonnage complet ou permettre malgré tout d'utiliser les données en l'absence de tout accès à un spectre de référence.

Cette méthode s'appuie sur l'identification d'un seul point du profil et sur l'échantillonnage supposé connu du dispositif en anströms par pixel.

- sélectionner la raie de référence
- cliquer dans le menu **Spectrométrie**, sous-menu **définir...**

ou

- Cliquer dans la zone sélectionnée en maintenant le bouton droit de la souris enfoncé. Un "pop-up" menu apparaît. Cliquer dans le sous-menu **définir...**




Une boîte de dialogue apparaît. La position du barycentre est indiqué en pixel.


Dans la zone de texte Barycentre, le barycentre de la sélection est automatiquement calculé et affiché. Pour modifier cette valeur, cliquer dans la zone de texte et entrer la nouvelle valeur du barycentre de la sélection.

- Entrer dans la zone de texte longueur d'onde la longueur d'onde de la raie de référence
- Entrer dans la zone de texte échantillonnage l'échantillonnage supposé du montage, en angström par pixel

- Cliquer sur le bouton “Appliquer”. L’axe des X sera immédiatement étalonné en longueur d’onde. Sans cliquer dans la fenêtre du profil, promener le curseur sur le profil et vérifier la cohérence des longueurs d’onde des raies.
- Recommencer l’opération en changeant les valeurs jusqu’à ce qu’un résultat satisfaisant soit obtenu. Ne pas changer de raie sélectionnée.
- Cliquer sur le bouton “Fermer” pour conserver le nouvel échantillonnage et fermer la boîte de dialogue
- Cliquer sur le bouton “Annuler” pour revenir à l’échantillonnage original.



Une aide à l’identification des raies est disponible en cliquant sur le bouton  Se reporter à la section “identification” plus loin dans ce chapitre

 Note:

Pour cette méthode, il n’est pas nécessaire de créer un profil de référence.

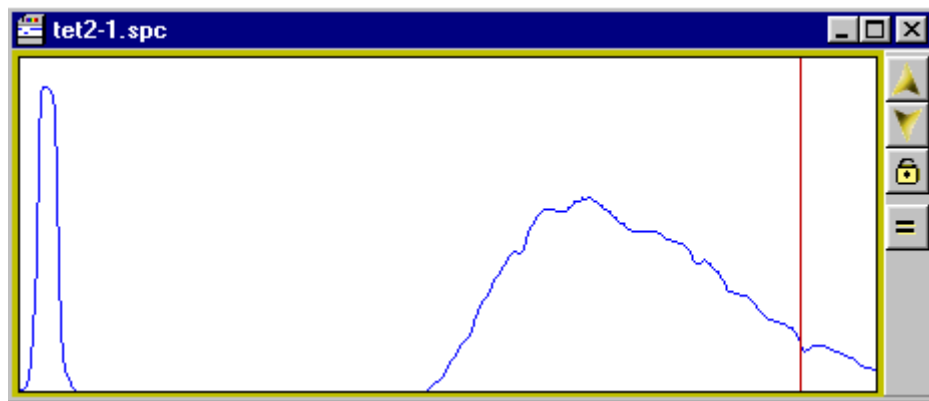
Pour recommencer à partir d’une autre raie, sortir en cliquant sur “annuler” puis “fermer”.

Application à une image contenant l'étoile

Dans le cas de l’obtention d’un spectre par un montage sans fente, l’étoile et son spectre sont présents. Si l’on connaît la dispersion du montage en angström par pixel, il est alors possible d’utiliser la position de l’étoile pour étalonner son spectre.

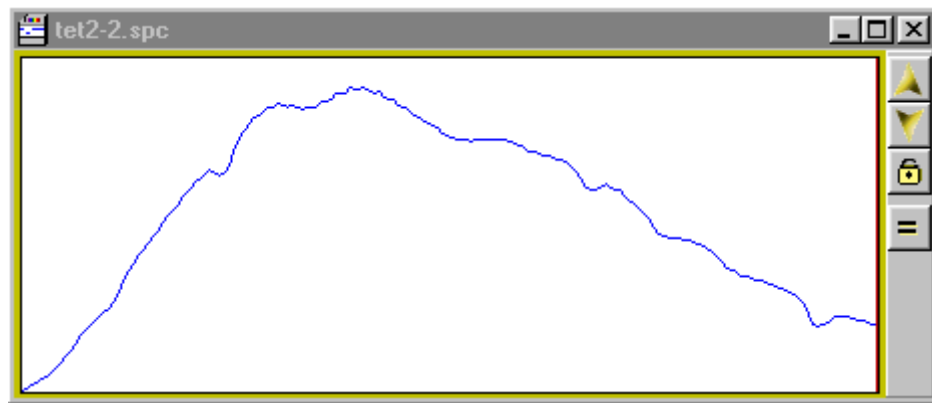
Afficher l’image comprenant l’étoile et son spectre

Faites le Binning Objet, ou un binning manuel par encadrement, la série de base "Intensité" contient le spectre



1. Remplacer la série de base "Reference 1" par la série "Intensité"
2. Sélectionner par encadrement la raie qui indique la position de l'étoile
3. Cliquer sur le menu Spectrométrie, sous-menu Définir...
4. Mettre 0 dans la zone "longueur d'onde", la dispersion commence à partir de l'étoile
5. Entrer dans la zone "échantillonnage" le nombre d'angström par pixel du montage
6. Cliquer sur le bouton Appliquer

7. Déplacer le curseur sur le document, les longueurs d'onde s'affichent dans la barre d'outils principale
8. Changer la valeur d'étalonnage si besoin
9. Pour conserver l'étalonnage, cliquer sur le bouton Fermer
10. Sélectionner la zone utile du spectre
11. Cliquer sur le menu Edition, sous-menu Découper
12. Enregistrer le résultat



Etalonnage non linéaire

L'étalonnage non linéaire peut être utile lorsque le spectre n'a pas été acquis avec un dispositif qui disperse de manière régulière les longueurs d'onde. Jusqu'à présent, les étalonnages proposés ont toujours fait l'hypothèse que chaque pixel correspondait à une quantité égale de longueur d'onde.

Hors, dans certain cas, il se peut que les longueurs d'onde soient plus ou moins dispersées suivant le domaine de longueur d'onde ou la configuration optique du spectrographe.

Pour procéder à l'étalonnage, on pourrait découper le spectre en petite partie et faire un étalonnage linéaire par morceau sur chacun des sous-profil.

Visual Spec propose cependant une fonction puissante d'interpolation sur l'ensemble du spectre à partir de plusieurs raies de références. Cette fonction inclut la possibilité de calibrer linéairement si on le souhaite.

- Cliquer sur le menu Spectrométrie, sous-menu Etalonnage non-lin.

Une boîte de dialogue s'affiche pour entrer les longueurs d'onde des raies spectrales

Boîte de dialogue Calibration non-linéaire

Non linear calibration

Lambda

lambda	raie	pixel	d_lambda

Get Set Reset

Calcul Close

☐ Delta Lambda

Degré

☐ Degré 1
☐ Degré 2
☒ Degré 3
☐ Degré 4

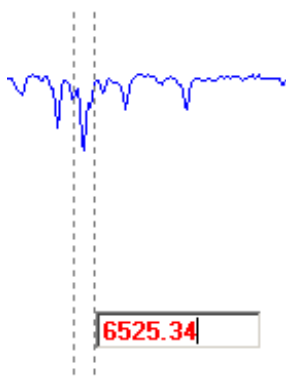
Interpolation

Get Set Reset

Lambda = x4 0 + x 0
 +x3 0 + 0
 +x2 0

Appliquer

- Sélectionnez la première raie par cliquer-glisser sur la série à calibrer



- Une petite boîte de texte s'affiche près du curseur: entrez la longueur d'onde de la raie. Validez votre valeur en tapant sur la touche "Entrée".

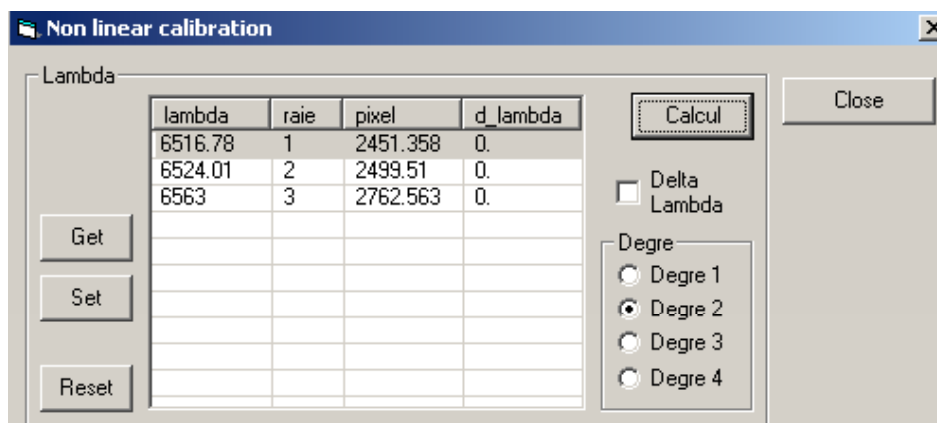
Lambda

lambda	raie	pixel	d_lambda
6523.34	1	2451.552	

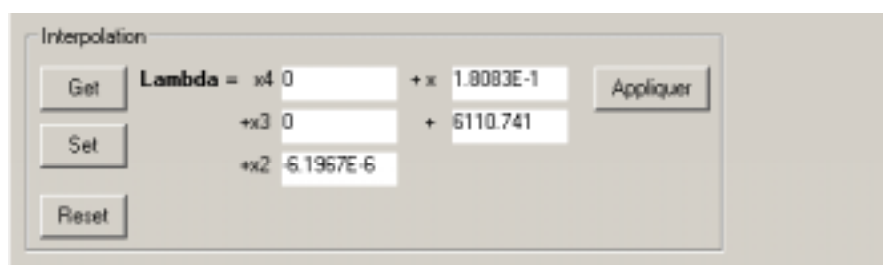
Calcul

☐ Delta Lambda

- Dans la boîte de dialogue, la table de longueur d'onde se remplit avec la longueur d'onde, la position de la raie (barycentre calculé) et son numéro d'ordre qui repère la raie sur le profil.
- Répéter cette opération pour chaque raie connue



- Sélectionner le degré du polynôme d'interpolation
- Cliquer sur le bouton "Calcul", les paramètres de la loi d'interpolation sont affichés dans le cadre inférieur et le profil est calibré en longueur d'onde. L'échantillonnage spectral est affiché en haut de la fenêtre, et la position du curseur est désormais graduée en longueur d'onde.



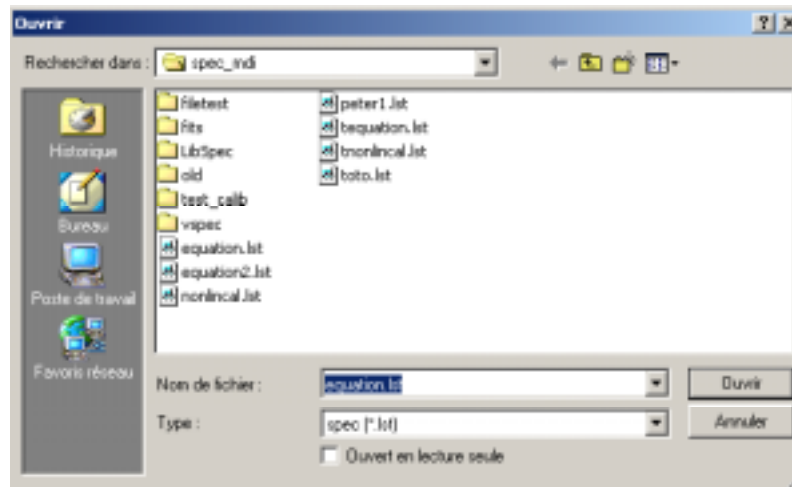
Une fenêtre supplémentaire apparaît sur le coté droit, elle présente la loi de dispersion: longueur d'onde (lambda) en fonction du pixel



- Si le nombre de raies sélectionnées n'est pas suffisant pour l'interpolation au degré demandé, le degré d'interpolation adéquat sera sélectionné automatiquement par l'application

Degré	Nombre de raies minimum	Equation d'interpolation
Degré 1	2 raies	$\lambda = ax + b$ (x position du curseur)
Degré 2	3 raies	$\lambda = ax^2 + bx + c$
Degré 3	4 raies	$\lambda = ax^3 + bx^2 + cx + d$
Degré 4	5 raies	$\lambda = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$

- Pour sauver les paramètres de l'équation, cliquer sur le bouton "set" dans le cadre "interpolation". Une boîte de dialogue demande sous quel nom devra être sauvegardé le fichier.



Les paramètres d'interpolation sont souvent essentiellement dépendant du type de montage et donc varie peu d'un spectre à l'autre si l'on ne change pas la configuration du montage. Seule la constante devra être recalculée car elle dépend du domaine spectral calé lors de l'observation.

- Pour ré-utiliser les paramètres d'interpolation, charger le profil spectral, entrer dans le mode de calibration non-linéaire. Recharger les paramètres de l'équation en cliquant le bouton "get" du cadre interpolation. Les paramètres s'affichent.
- Mettre "0" dans la case de la constante
- Sélectionner une raie dans le profil spectral dont on connaît à priori la longueur d'onde
- Cliquer sur le bouton "Appliquer" – la calibration du profil est réalisée et la position du curseur sur le profil est désormais graduée en longueur d'onde
- Pour mettre à zéro les paramètres d'interpolation, cliquez sur le bouton "reset"

 Note:


Le bouton "Appliquer" dans le cadre "Interpolation" recalcule l'étalement si l'on change l'un des paramètres de l'interpolation, comme la constante. Si l'on modifie l'une des valeurs de la table des longueurs d'onde, il faut cliquer sur le bouton "Calcul" du cadre lambda pour que de nouveaux paramètres d'interpolation soient recalculés à partir de la nouvelle table de correspondance longueur d'onde – position de la raie

Si la loi de dispersion présente un point d'inflexion, un bip est émis, et le message "inflexion" apparaît en rouge en dessous du graphique de la loi de dispersion. Le calcul est annulé. Il convient alors de reconsidérer les raies de références et leur longueur d'onde.



Pour modifier les valeurs dans la table de correspondance de lambda:

- Cliquer une fois pour éditer la longueur d'onde
- Cliquer deux fois pour éditer la position en x de la raie.

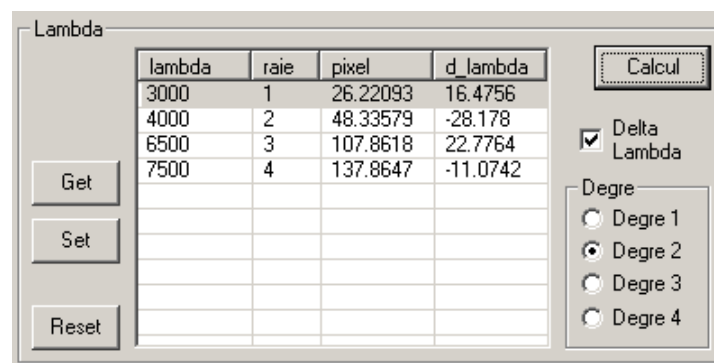
 Note:

De la même manière, on peut sauver dans un fichier les valeurs de la table de longueurs d'onde en suivant le même process que pour les paramètres d'interpolation en utilisant les boutons "set", "get" et "reset" du cadre de la table des longueurs d'onde.

Loi de dispersion $d\lambda$

Pour une plus grande précision d'étalonnage, on peut identifier plus de raies que le nombre minimum nécessaire pour l'interpolation de degré demandé. On peut alors calculer pour chaque raie de référence l'écart de position en longueur d'onde par rapport à la loi de dispersion interpolée.

Les écarts en lambda seront indiqués dans la colonne "d_lambda".



lambda	raie	pixel	d_lambda
3000	1	26.22093	16.4756
4000	2	48.33579	-28.178
6500	3	107.8618	22.7764
7500	4	137.8647	-11.0742


Pour que le calcul d'interpolation prenne en compte les différents écarts entre chaque point de référence des raies identifiées.

- Cochez la case "delta lambda" dans le cadre "Lambda"



- Cliquez sur le bouton "Calcul" pour calculer la loi de dispersion

Le calcul d'interpolation appliquera une interpolation linéaire entre deux écarts et ajoutera l'écart pour le calcul de lambda.

 Note:

Les écarts en lambda se sont pas stockés avec la loi d'interpolation. Ils devront être recalculé à chaque fois

Changer l'apparence d'un document profil

Agrandir, réduire, une fenêtre

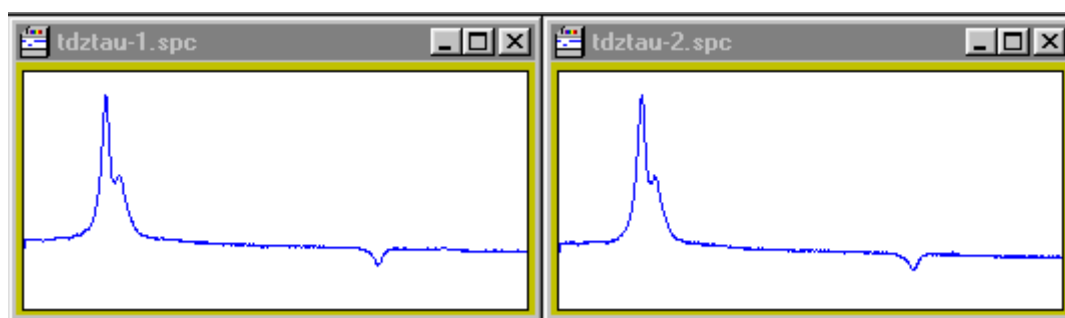
Les documents Profil sont de taille ajustable. L'ajustement de la taille se fait comme pour une fenêtre standard Microsoft Windows.

Pour maximiser la taille de la fenêtre, cliquer sur la case "agrandir" de la fenêtre.

Format Vignettes

Afin de visualiser une collection de documents profil il est possible de réduire toutes les fenêtres à un petit format, le format vignettes.

- Cliquer sur le menu Fenêtres, sous-menu Vignettes



Format Ajustée

On peut automatiquement mettre la fenêtre d'un document au format de son image d'origine.

- Cliquer sur le menu Fenêtres, sous-menu Ajuste

Ou

- Cliquer sur le bouton  de la barre d'outils Profil

 Note:

Un pixel de la zone graphique du profil correspondra à un pixel de l'image d'origine si la série est visualisée dans son entier, du premier au dernier pixel.

Format Pré défini

Il est possible de définir et d'appliquer une taille particulière au document profil différente des tailles Vignettes et Ajustée.

Pour appliquer la taille pré définie:

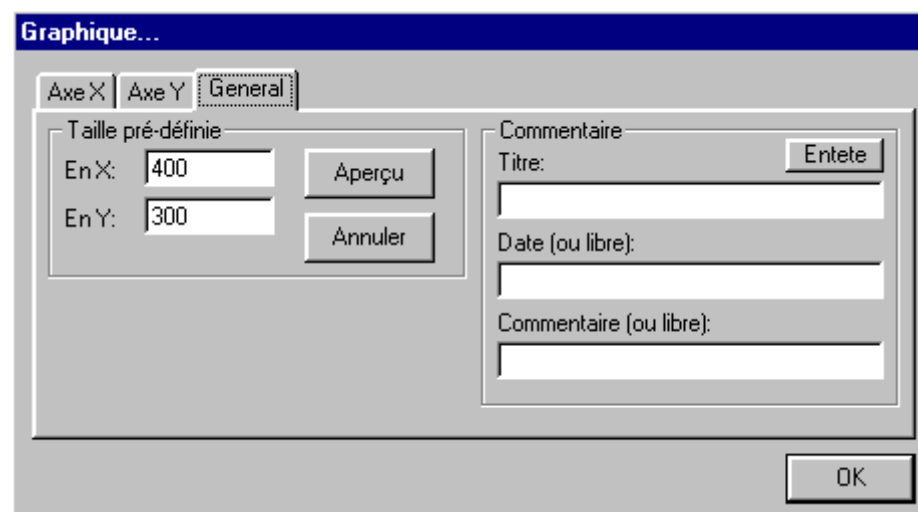
- Cliquer sur le bouton  de la barre d'outils Profil

Ou

- Cliquer sur le menu Fenêtres, sous-menu Prédéfini

La taille par défaut peut être modifiée par l'utilisateur dans l'onglet "General" de la boîte de dialogue "Graphique"

- Cliquer sur le menu Format, sous-menu Graphique



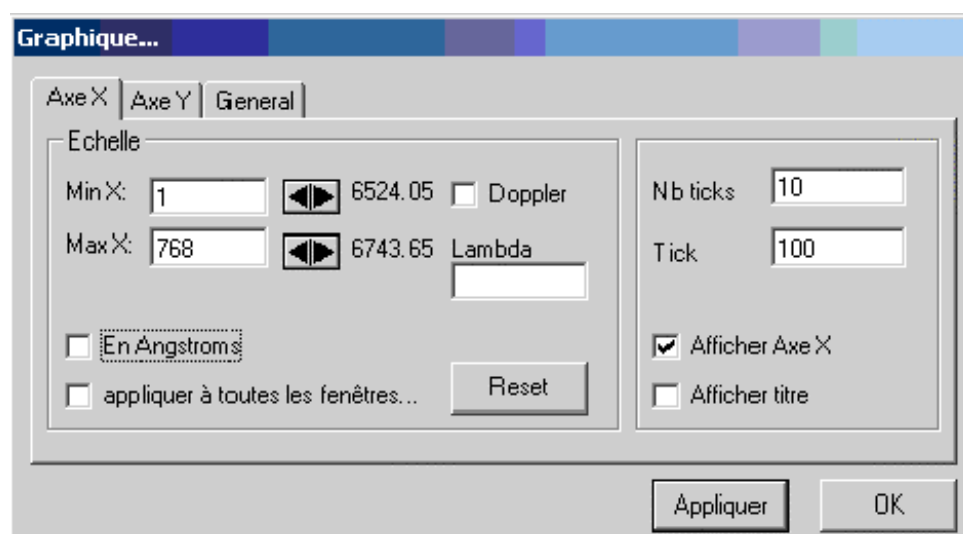
- Sélectionner l'onglet "Général"
- Editer les champs taille X et Y, l'unité est le pixel
- Visualiser le résultat en cliquant sur le bouton "Aperçu"
- Cliquer sur le bouton "Annuler" pour revenir à la taille originale
- Cliquer sur le bouton "OK" pour fermer la boîte de dialogue

Afficher les axes gradués et un titre

Pour afficher les axes gradués de la série active d'un profil:

Cliquer dans le menu Format, sous-menu Graphique...

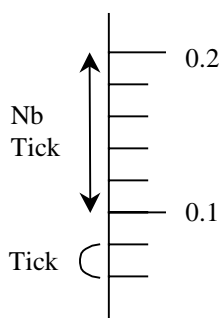
La boîte de dialogue Graphique s'affichera



- Cliquer sur l'onglet Axe X et cocher la case Afficher Axe X pour visualiser les graduations de l'axe X
 - Cocher la case afficher titre pour que le titre du graphique soit affiché dans le coin pré-défini par l'application.
 - Le titre du graphique est le texte entré dans l'onglet général
- Cliquer sur l'onglet Axe Y
 - cocher la case Afficher Axe Y pour visualiser les graduations de l'axe Y
 - cocher la case Afficher lignes pour visualiser des lignes en tiret horizontale pour chaque graduations majeures

Les graduations des axes se composent de deux types de graduations.

Les graduations simples ou "tick" sont affichées par un simple tiret. La distance entre deux graduations simples est définie par la valeur du tick. Si aucune valeur n'est entrée dans le champs "tick" alors cette valeur est calculée automatiquement



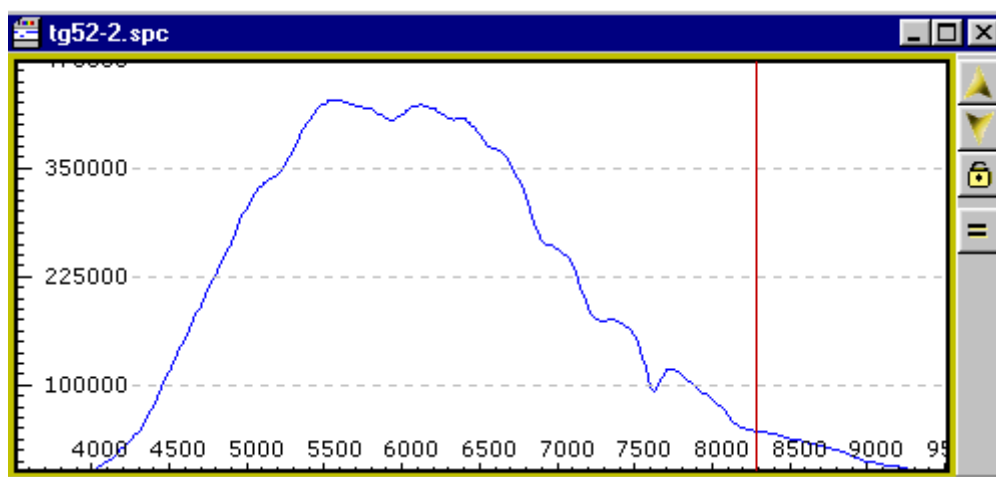
Les graduations étiquetées sont définies par le nombre de graduations simples ou "tick" les séparant et sont affichées par un tiret plus long et la valeur en X ou Y

Si aucune valeur n'est présente dans la zone de texte "tick", l'application détermine elle-même la valeur la plus appropriée.

Les graduations s'appliquent à un document et non à une série. Si l'on sélectionne une série différente, la graduation des axes peut donner des résultats peu esthétiques. Editer alors à nouveau les graduations à appliquer

Sur l'axe Y, si l'application détecte un écart trop grand entre la valeur automatique proposée par l'application et celle entrée par l'utilisateur, elle utilisera les valeurs proposées.

- Cliquer sur Applique pour visualiser le résultat
- Cliquer sur le bouton OK pour fermer la boîte de dialogue et conserver le résultat.



Titre du graphique

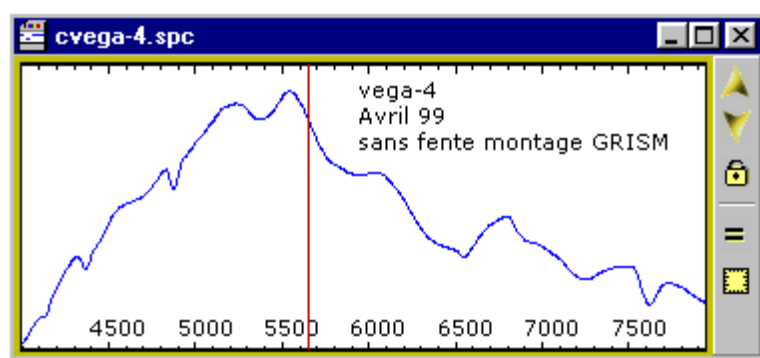
Visual Spec offre la possibilité d'ajouter un titre et deux lignes de commentaires en surimpression sur le graphique.

- Cliquer sur l'onglet General

- Entrer le titre du graphique dans le champ Titre
- Pour afficher automatiquement les données date et commentaire de l'entête, cliquer sur le bouton "Entête".
- Editer librement selon les besoins les lignes date et commentaire, qui s'afficheront sous le titre
- Cocher la case "Afficher titre " dans l'onglet AxeX

Une fois le titre affiché, il est possible de déplacer cet ensemble sur le graphique.

- Placer le curseur sur la zone de titre, le curseur prend la forme d'une croix
- Cliquer et maintenez enfoncé le bouton gauche de la souris tout en déplaçant l'ensemble de titre à l'endroit désiré



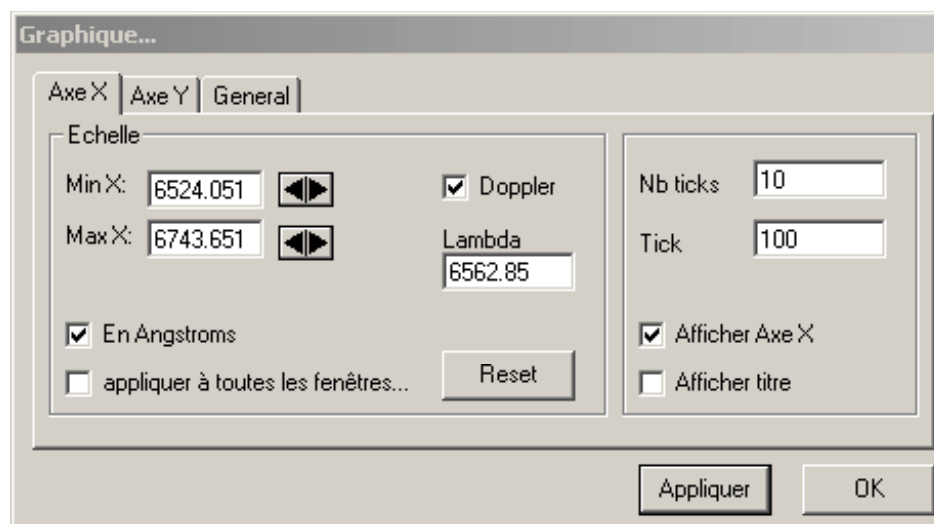
 Note:

Après un redimensionnement, le titre est toujours ramené dans le coin supérieur droit

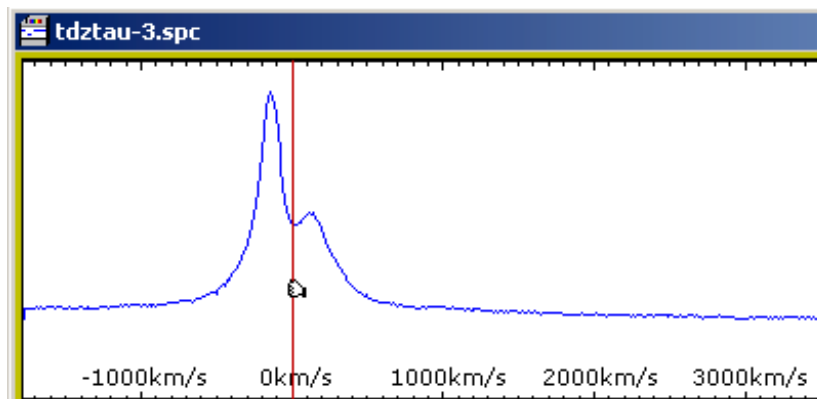
Graduer en décalage Doppler

Pour graduer le profil en décalage Doppler (km/s) par rapport à une longueur d'onde donnée sur l'axe X:

- Dans l'onglet axe X, cocher la case Doppler et entrer la valeur de la longueur d'onde de référence dans la zone de texte Lambda



- Cliquer sur Appliquer pour vérifier le résultat. Adapter les valeurs Tick et Nbre de tick pour un affichage agréable



 Note:

Les valeurs de décalage Doppler sont calculées par rapport à la longueur d'onde Lambda entrée dans la zone de texte suivant la formule $((\text{Lambda} - \text{Lambda ref}) / \text{Lambda ref}) * c$, c étant la vitesse de la lumière en km/s – 300000km/s

Le document n'est pas modifié, seul l'affichage prend en compte les nouvelles valeurs en X. Pour enregistrer la série sous la forme "Décalage Doppler – Intensité" on peut, alors que le graphique Doppler est affiché, exporter le profil en fichier .dat

- Cliquer sur le menu Fichier, sous-menu Export .dat

Un fichier avec le même nom mais avec l'extension .dat sera créé, il contiendra les deux colonnes: Décalage Doppler et Intensité de la série active. Voir la section "exporter fichier .dat".

Modifier la couleur et la police

Pour modifier la couleur de fond du document Profil

- Cliquer sur le menu Format sous-menu Couleur fond...

La boîte de dialogue "Couleurs" s'affiche

- Cliquer sur la couleur à appliquer au fond du document
- Cliquer sur OK pour fermer la boîte de dialogue et appliquer la sélection

Au besoin, modifier également les couleurs des séries en sélectionnant dans le contrôle couleur de la barre d'outils Profil une nouvelle couleur pour la série active.

 Note:

La couleur est spécifique au document actif. Recommencer l'opération pour modifier la couleur de fond d'autres document Profil

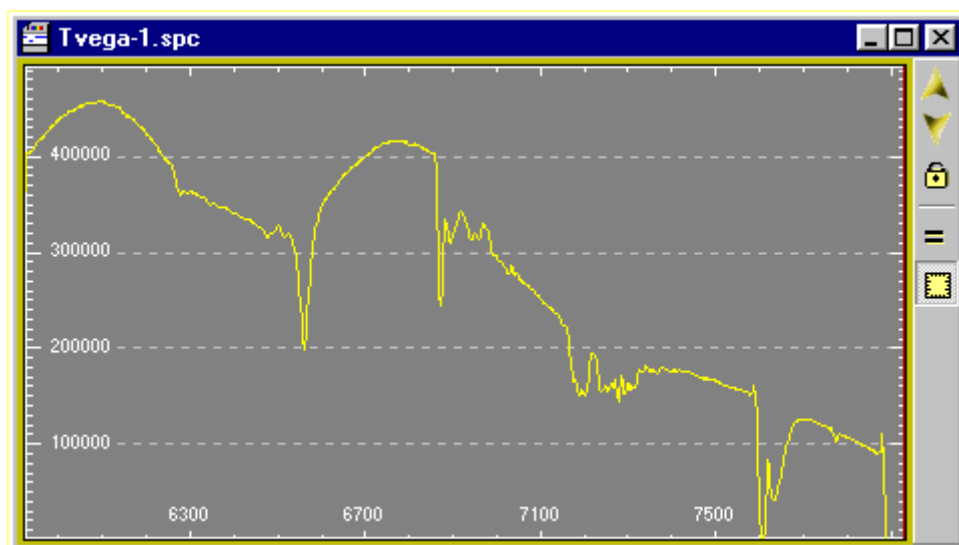
Pour modifier le format de la police de caractères

- Cliquer sur le menu Format sous-menu Police...

La boîte de dialogue "Police" s'affiche

- Sélectionner la police et les options du format
- Cliquer sur OK pour fermer la boîte de dialogue et appliquer la sélection

La police de caractère s'applique à l'affichage des axes gradués ou des labels de raies



Exporter vers d'autres applications

L'application Visual Specs offre un certain nombre de passerelles vers des applications standards en générant des fichiers compatibles avec le format de ces applications. Ces formats sont au nombre de deux:

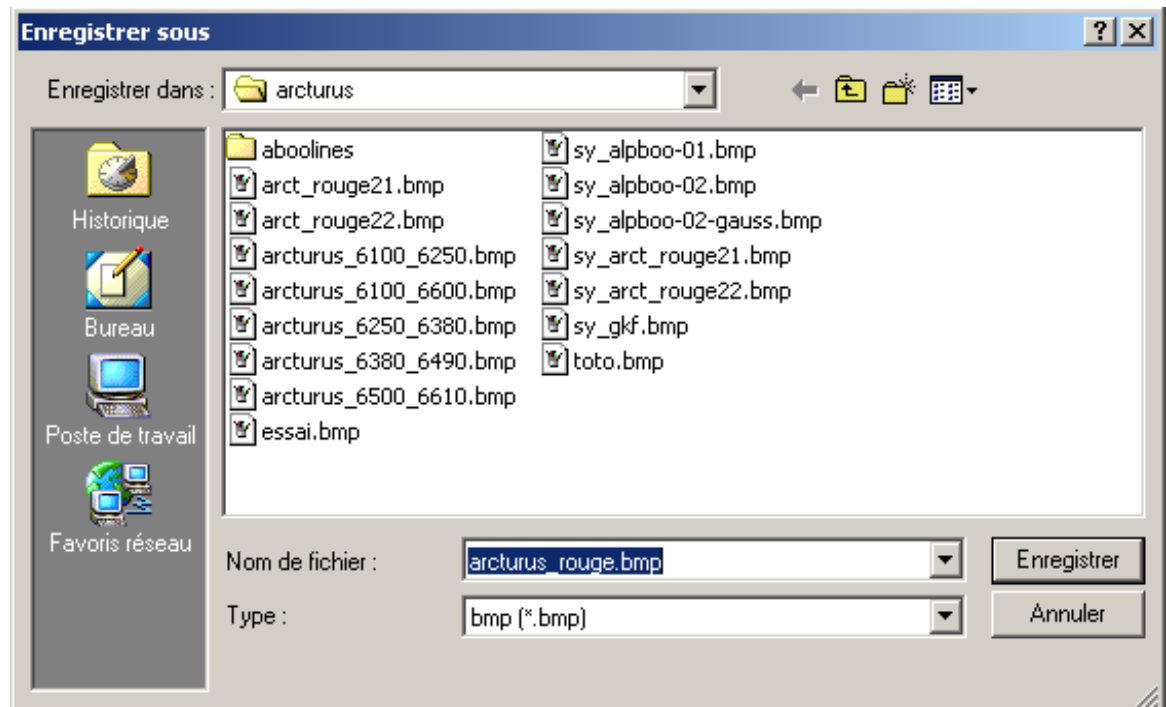
- Fichier .bmp, pour la sauvegarde du profil spectral
- Fichier .txt, au format compatible tableur, pour l'exportation des valeurs d'un fichier .spc vers une autre application de traitement de données.
- Fichier .dat, format texte ne contenant que la série active sous forme de deux colonnes.

Image .bmp

Pour créer une image .bmp du document Profil actif:

- Cliquer sur le menu Fichier, sous-menu Exporter bmp

Une boîte de dialogue s'ouvre pour saisir le nom sous lequel le fichier bmp sera sauvegardé.



Par défaut, le fichier .bmp portera le nom du document .spc avec extension .bmp, et sera enregistré sous le répertoire de travail.

L'image enregistrée est une copie de la zone graphique du document actif, graduations, curseur et couleur inclus.

Profil.txt

Pour créer un fichier .txt à partir du document Profil actif:

- Cliquer sur le menu Fichier, sous-menu Exporter txt

Le fichier .txt portera le nom du document .spc avec extension .txt, et sera enregistré sous le répertoire de travail.

Le fichier texte comprend l'ensemble des valeurs de chacune des séries du document .spc, chaque ligne étant formatées de la manière suivante:

```
0
768                                nombre de pixels des séries
                                valeur non utilisée
22/04/1998    00:09:45.84    date et heure de début de pose
22/04/1998    00:09:51.84    date et heure de fin de pose
6                                temps de pose en secondes
SpectroCB Véga                commentaire
0                                valeur non utilisée
0                                valeur non utilisée
0                                valeur non utilisée
0                                valeur non utilisée
0                                valeur non utilisée
.spc                            extension du fichier original
pixel tab angström tab intensité tab Ref1 tab Ref2 tab normalise tab repère cr nom des séries
1 tab      5925.349 tab      29612.8163 tab 10733710 tab 0 tab 0 tab 0 cr valeurs par pixel
2 tab 5927.968 tab 32720.3065 tab 10733710 tab 0 tab 0 tab 0 cr
...
```

Les caractères de tabulation `tab` et de retour ligne `er` sont destinés à faciliter la lecture du fichier `.txt` par une application tableur comme Excel. Chaque cellule contenant une valeur et ce pour l'ensemble des lignes.

Fichier .dat

Pour créer un fichier `.dat` à partir du document Profil actif:

- Cliquer sur le menu Fichier, sous-menu Exporter dat

Le fichier `.dat` portera le nom du document `.spc` avec extension `.dat`, et sera enregistré sous le répertoire de travail.

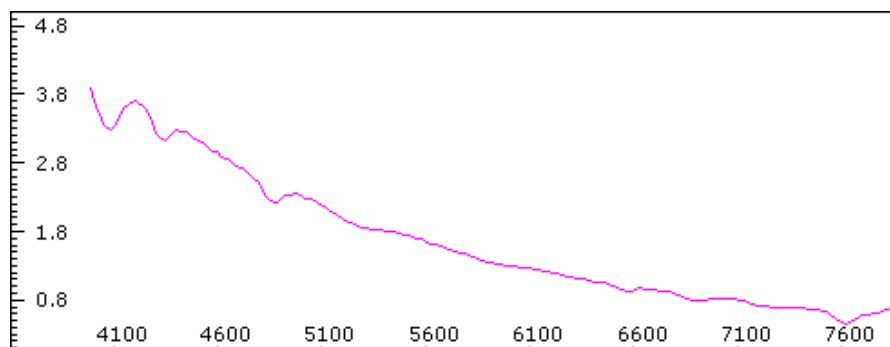
Le format `.dat` est un fichier au format Ascii comprenant deux colonnes. La première colonne contient les longueurs d'onde, la deuxième colonne contient l'intensité spectrale de la série active.

Presse-papiers

Pour copier rapidement l'image de la fenêtre d'un document profil on peut faire appel au presse-papiers.

- Cliquer sur le menu Edition, sous-menu Copier
- Sélectionner une application supportant les fonctions Image du presse-papiers
- Coller le contenu du presse-papiers: l'image bmp du document profil actif est collée.

Pour afficher le cadre de l'image, afficher les axes gradués



CHAPITRE 5

Séries spectrales

La gestion des séries spectrales est à la base de l'ensemble des fonctionnalités de Visual Specs.

Une série spectrale est une courbe représentant l'intensité spectrale en fonction de la longueur d'onde.

On peut modifier leur format: échelle en X et Y, agrandir sur une zone précise, effacer l'affichage d'une série, afficher la longueur d'onde d'une raie sélectionnée. Ces opérations ne modifient que la manière dont les séries sont visualisées.

Il est possible également d'ajouter des séries par copier/coller, de supprimer une série temporaire ou de remplacer une des séries de base par une des séries temporaires.

On peut modifier une série en appliquant des opérations de transformation comme la translation ou appliquer des opérations arithmétiques simples avec une constante. On peut combiner plusieurs séries pour effectuer un re-échantillonnage ou un compositage.

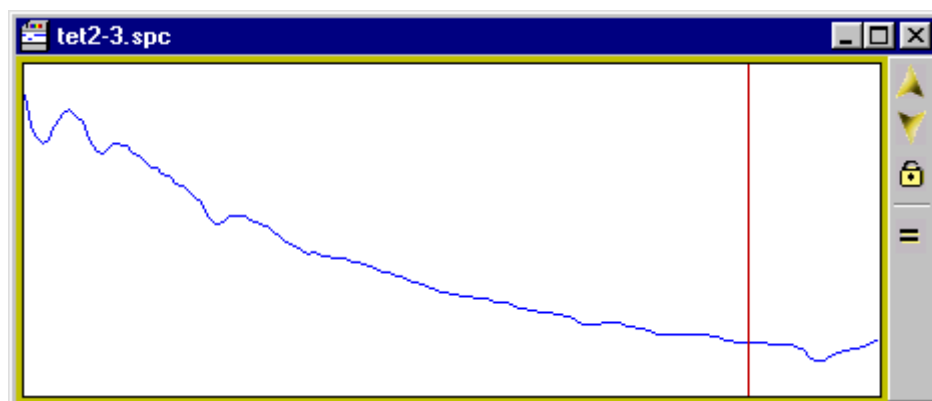
On peut créer des séries temporaires en tant que résultat d'une opération s'appliquant sur la série sélectionnée comme le filtrage, la normalisation, la dérivation, le calcul d'un profil de Planck certaines opérations comme la division nécessitant de combiner la série active avec une autre série. Il est possible de sauvegarder une série temporaire en remplaçant une des quatre séries de base par la série temporaire à enregistrer.

On peut modifier pixel à pixel les intensités d'une série.

Une boîte à outils dédiée à la mesure locale d'une zone du spectre, comme une raie ou un continuum contient les calculs de base de spectrométrie ou de statistique: largeur à mi-hauteur, rapport signal-à-bruit, centre d'une raie, largeur équivalente, moyenne, écart-type.

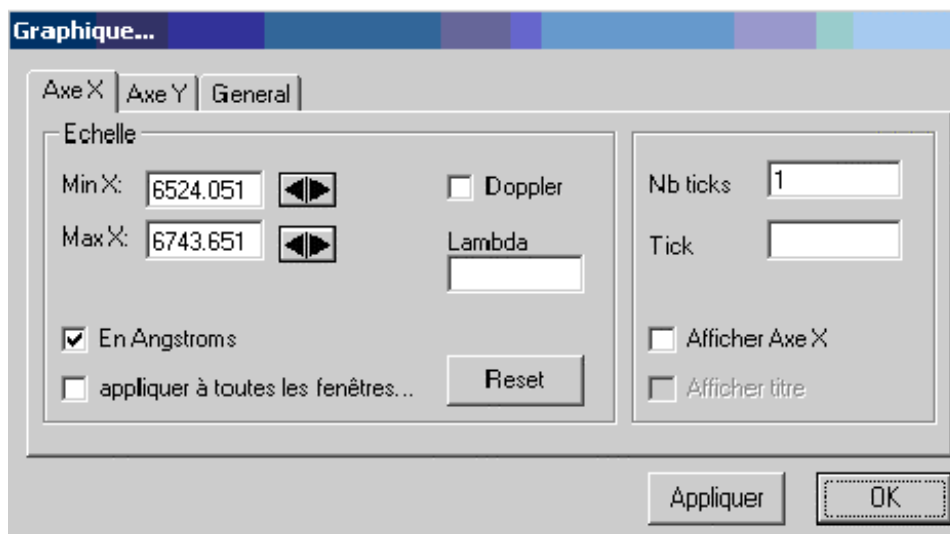
Format

Il est possible de modifier l'échelle des séries affichées dans le document profil grâce à la barre d'outils verticale du document.



Ou grâce à la boîte de dialogue Graphique.

- Cliquer sur le menu **Format**, sous-menu **Graphique**



Modifier l'échelle

Ces opérations concernent, sauf mention, la série active.

Les échelles des séries sont:

- En X: valeur min et max du domaine de longueur d'onde, ou valeur min et max du numéro de pixel
- En Y: valeur min et max de l'intensité du profil

Le calcul de l'échelle Y d'une série se fait automatiquement lors de l'affichage de celle-ci à partir du maximum du profil multiplié par 1.1, la valeur min étant fixée à 0.

Le calcul de l'échelle X d'une série se fait automatiquement lors de l'affichage de celle-ci à partir de la valeur min et max des longueurs d'onde du profil, ou des numéros de pixel.

Si les valeurs min et max des échelles ont été modifiées, les nouvelles valeurs sont utilisées.

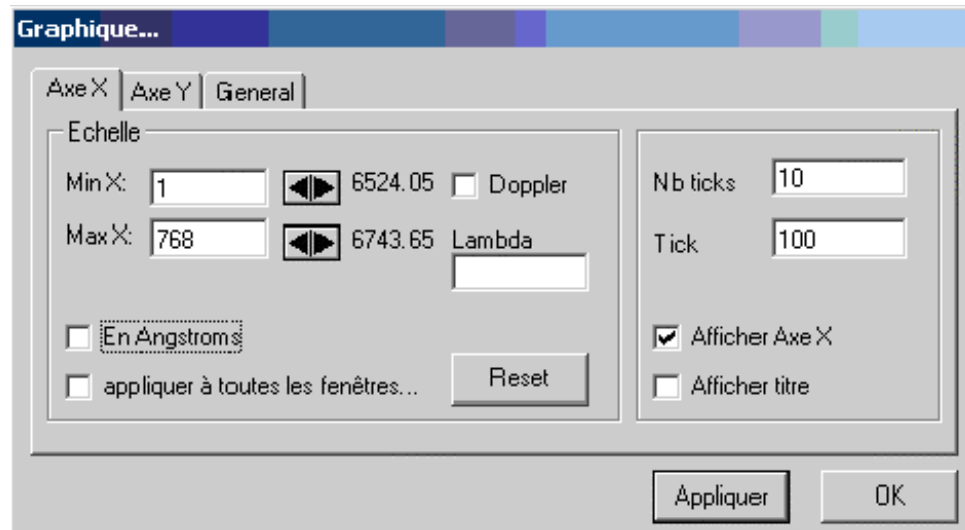
La modification des valeurs min et max des échelles s'effectue à partir de la boîte de dialogue "Graphique"

- Cliquer dans le menu **Format**, sous-menu **Graphique** et cliquer sur l'onglet "Axe X" ou "Axe Y"

ou

- Cliquer sur les boutons "Echelle X"  ou "Echelle Y"  dans la barre d'outils profil

Echelle Axe X...

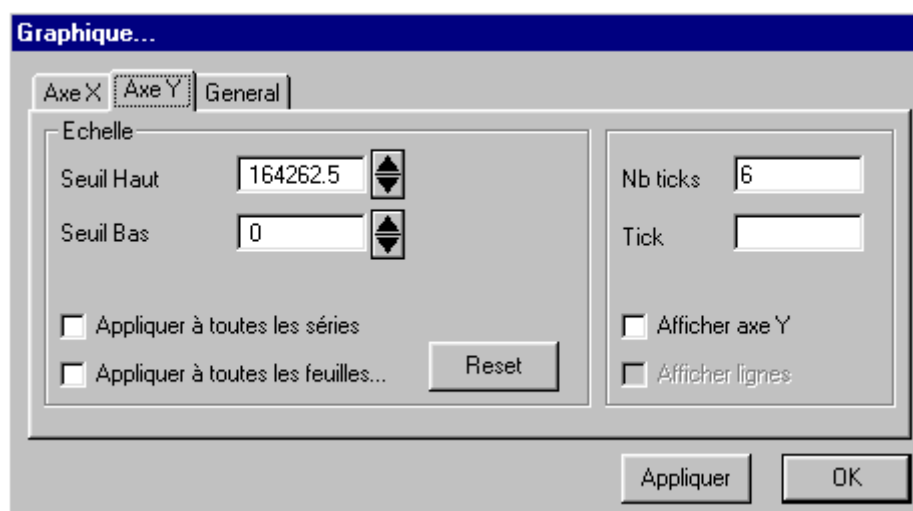


- Cliquer sur l'onglet "Axe X"
 - Editer les nouveaux seuils min X et max X de l'échelle X du profil en entrant les nouvelles valeurs dans les champs éditables.
- ou
- Cliquer sur les flèches des contrôles Droite/Gauche pour augmenter/diminuer la valeur de dix pour-cent.
 - Cliquer sur la case option "En Angström" pour éditer les seuils en Angström. Par défaut les valeurs min et max représente le numéro du pixel dans le profil ou les coordonnées du pixel min et max.
 - Cliquer sur la case option "Appliquer à toutes les feuilles" pour que le changement d'échelle s'applique à tous les documents profil affichés.
 - Cliquer sur le bouton "Appliquer" pour que le changement d'échelle soit pris en compte par l'application.
 - Cliquer sur le bouton "Reset" pour revenir aux valeurs par défaut
 - Cliquer sur OK ou dans la case de fermeture de la boîte de dialogue pour la faire disparaître.

 Note:

Lorsque les valeurs min et max de l'échelle X sont inférieures, supérieures aux valeurs min et max réelle du profil, le déplacement du curseur est limité à la zone effective du profil spectral

Echelle Axe Y...









Editer les nouveaux seuils haut et bas de l'échelle Y du profil en entrant les nouvelles valeurs dans les champs éditables

ou

- Cliquer sur les flèches des contrôles Haut/Bas pour augmenter/diminuer la valeur de dix pour-cent.
- Cliquer sur la case option "Appliquer à toutes les feuilles" pour que le changement d'échelle s'applique à tous les documents profil affichés.
- Cliquer sur la case option "Appliquer à toutes les séries" pour que le changement d'échelle s'applique à toutes les séries.
- Cliquer sur le bouton "Appliquer" pour que le changement d'échelle soit pris en compte par l'application.
- Cliquer sur le bouton "Reset" pour revenir aux valeurs par défaut: $\text{max} \times 1.1$ pour le seuil haut, et 0 pour le seuil bas.
- Cliquer sur la case OK ou dans la case de fermeture de la boîte de dialogue pour la faire disparaître.

Barre d'outils verticale du document profil

Il est également possible d'effectuer des ajustements d'échelles en Y très rapidement avec la barre d'outils verticale de chaque document Profil.


	Diminue le seuil max de la série active 10%
	Augmente le seuil max de la série active 10%
	Applique ces changements à toutes les séries
	Applique le seuil max de la série active à toutes les séries
	Affiche les axes gradués
	Redessine le profil, élimine des éléments parasites comme les labels

 Note:


Il se peut que les changements ou les égalisation de seuils ne permettent pas de visualiser dans le document certaines séries. Pour revenir à l'affichage de départ, sélectionner la série non visible dans le contrôle liste de la barre d'outils profil puis afficher la boîte de dialogue Graphique et cliquer sur Annuler.

Zoom

Une méthode plus directe de changement d'échelle en X est proposée avec la fonction zoom.

- Sélectionnée une zone spectrale
- Cliquer sur le bouton "Zoom"  de la barre d'outils Profil

L'échelle X sera automatiquement ajustée aux bornes inférieures et supérieures de la zone spectrale sélectionnée.

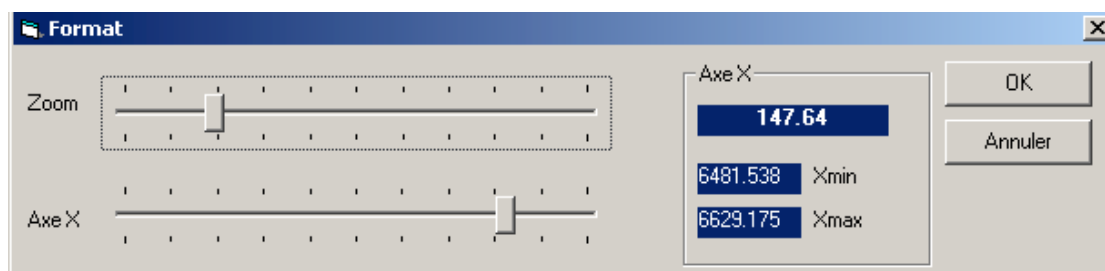
Pour annuler le zoom, cliquer sur le bouton  de la barre d'outils Profil.

Zoom interactif

Une fonction de zoom et de translation interactive est également disponible pour faciliter la corrélation visuelle entre deux spectres ou pour simplement se déplacer tout au long d'un spectre.

- Cliquer sur le menu Format, sous-menu Zoom...

Une boîte de dialogue apparaît



Faire glisser le curseur de zoom pour modifier en temps réel la facteur de grandissement (ou de réduction) de l'affichage du profil.

De même, faire glisser le curseur Axe X pour traduire l'affichage du spectre le long de l'axe X.

Les valeurs Xmin et Xmax donnent les longueurs d'onde ou les numéros de pixel du début et de la fin de l'affichage. Au-dessus la valeur du domaine spectral affiché est rappelé.

Appliquer le même format

Cette fonction est un raccourci de l'option "appliquer à toutes les feuilles" de la boîte de dialogue Axe X avec en plus un alignement des tailles de fenêtres à la taille de la fenêtre active.

Pour appliquer la même échelle en X et la même taille de la fenêtre active à toutes les fenêtres:

- sélectionner la fenêtre dont on veut étendre le format aux autres fenêtres
- Cliquer sur le menu Edition, sous-menu Appliquer format

ou

- Cliquer sur le bouton  de la barre d'outils profil

Effacer une série

Effacer une série revient à la faire disparaître de l'affichage, elle n'est en aucun cas supprimée de la liste des séries.

Pour effacer une série

- Sélectionner la série à effacer
- Cliquer sur le menu Edition, sous-menu Effacer

ou

- Appuyer sur les touches clavier Ctrl+D

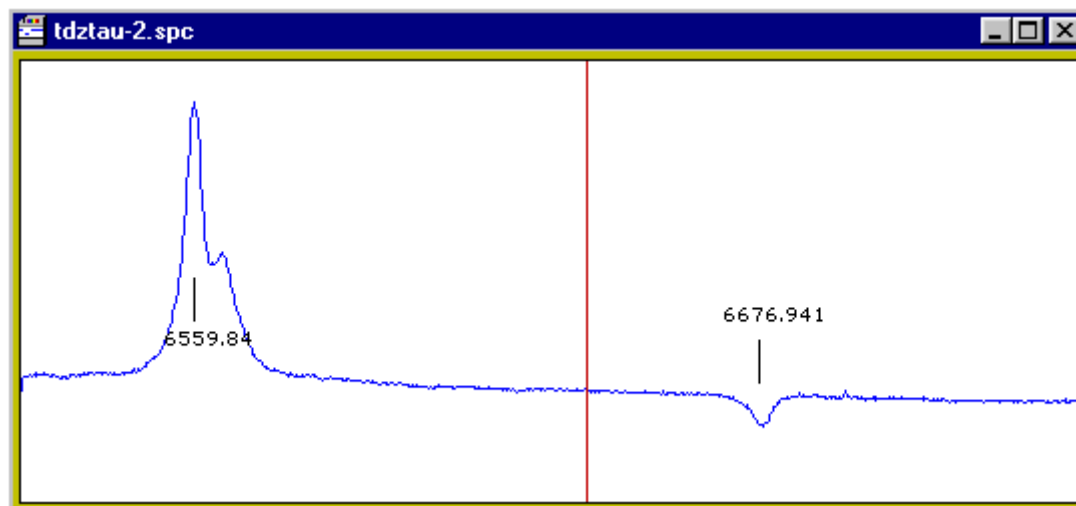
Etiqueter la longueur d'onde d'une raie


L'étiquetage d'une raie consiste à faire apparaître sous le barycentre de la raie un label indiquant la longueur d'onde de cette raie.

- Sélectionner la raie à étiqueter
- Cliquer sur le menu Raie, sous-menu label

ou

- Cliquer dans la zone sélectionnée en maintenant le bouton droit de la souris enfoncé. Le "pop-up" menu s'affiche. Sélectionner le sous-menu label



 Note:

L'étiquetage de raie disparaît à chaque rafraîchissement de la fenêtre. Le rafraîchissement d'une fenêtre intervient lorsque l'on change sa taille, affiche une nouvelle série ou active une nouvelle fenêtre.

Découper une série

La fonction découpe permet de ne garder qu'une portion du profil.

- Sélectionner la zone spectrale à conserver
- Cliquer sur le menu **Edition**, sous-menu **Découpe**

Ou

- Cliquer sur le bouton  de la barre d'outil profil

 Note:

Attention cette opération n'est pas réversible. Elle invalide définitivement les pixels non inclus dans la zone. Après avoir enregistré le fichier, seuls les pixels inclus seront conservés.


Ajout, remplacement et suppression

Copier une série

Pour copier une série:

- Sélectionner la série à copier
- Cliquer sur le menu **Edition**, sous-menu **Copier**

ou

- Cliquer sur le bouton "Copier"  de la barre d'outils Profil

ou

- Appuyer sur les touches clavier **Ctrl+C**

 Note:


L'opération copier copie également l'image bitmap du document dans le presse-papier. Ouvrir une application compatible avec le collage d'une image bitmap et coller le contenu du press-papier.

Coller une série

Pour coller une série

- Sélectionner le document auquel la série sera ajoutée
- Cliquer sur le menu **Edition**, sous-menu **Coller**

ou

- Cliquer sur le bouton “Coller”  de la barre d'outils Profil

ou

- Appuyer sur les touches clavier Ctrl+V

La série sera ajoutée à la liste des séries du document Profil et deviendra la série active. Elle portera le nom générique de “SerieX” avec X indice incrémental.

Si la série à coller est étalonnée en longueur ainsi que le document Profil destinataire, elle sera re-échantillonnée suivant l'étalonnage en longueur d'onde de la série “intensité” du document destinataire.

Si le document Profil de destination n'a pas été calibré en longueur d'onde ou si la série à coller n'a pas été étalonnée, et si la série à coller possède le même nombre de pixels que le document destinataire elle sera affichée sans échelle, en fonction de ses numéros de pixel. Si le nombre de pixels est différent l'opération est impossible et un message d'avertissement signale que les séries sont incompatibles.

Lorsqu'aucune série n'est copiée, le bouton “Coller” est désactivé.

Remplacer une série

Pour remplacer une série de base par la série active:

- Cliquer sur le menu **Edition**, sous-menu **Remplacer**

ou

- Cliquer sur le bouton  de la barre d'outils Profil

La boîte de dialogue “Remplacer...” s'affiche.

Seule la série active d'un même document peut remplacer une des séries de base de ce même document.

La série est re-échantillonnée selon l'étalonnage de la série “Intensité”.

 Note:

Pour remplacer une série par une série d'un autre document, faire auparavant un Copier/Coller entre les deux documents.

Boîte de dialogue “Remplacer...”

- Sélectionner au préalable la série active qui devra remplacer une des séries de base. Se reporter à la section Sélectionner une Série.



- Cliquer sur la case d’option correspondant à la série de base dont les valeurs contiendront les valeurs de la série active.
- Cliquer sur le bouton OK pour fermer la boîte de dialogue et remplacer la série
- Cliquer sur le bouton Cancel pour annuler

Supprimer une série

Lors de l’exécution, certaines séries temporaires sont générées et ajoutées à la liste des séries d’un document.

Pour supprimer une série temporaire

- Sélectionner la série à supprimer
- Cliquer sur le menu Edition, sous-menu Supprimer

ou

- Appuyer sur la touche clavier Suppr

Modifier une série

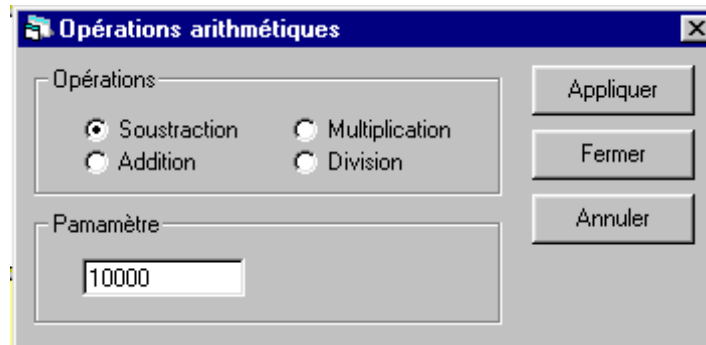
Opérations arithmétiques

Pour appliquer un calcul simple à partir d’une constante:

- Cliquer sur le menu Opérations, sous-menu Opérations arithmétiques

Une boîte de dialogue s’affiche

Boîte de dialogue Opérations Arithmétiques



- Sélectionner l'opération arithmétique à effectuer
- Entrer le paramètre
- Cliquer sur le bouton Appliquer pour visualiser le résultat
- Cliquer sur le bouton Annuler pour annuler l'opération
- Cliquer sur le bouton Fermer pour fermer la boîte de dialogue


Filtrage passe-bas

Un filtrage passe-bas consiste à remplacer la valeur du pixel par la moyenne des n pixels environnants.

Pour appliquer un filtre passe-bas à une série:

- Sélectionner la série à filtrer
- Cliquer sur le menu Opérations, sous-menu Filtrage passe-bas

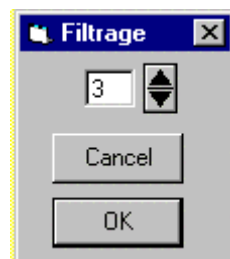
ou

- Cliquer sur le bouton "filtre passe-bas"  de la barre d'outils Profil

ou

- Utiliser le raccourci Ctrl+F

Une boîte de dialogue pour la sélection de la force du filtre s'affiche, le curseur est positionné automatiquement sur le bouton OK.



- Modifier la force du filtre en cliquant sur les flèches du contrôle Haut/Bas. Les valeurs seront toujours des valeurs impaires. La zone n'est pas éditable manuellement.
- Cliquer sur Cancel pour annuler
- Cliquer sur OK pour appliquer le filtre et fermer la boîte de dialogue

La nouvelle série filtrée à partir de la série active sera ajoutée comme série temporaire à la liste des séries du document.

Son nom est composé du nom initial de la série active auquel un préfixe Fb+force du filtre est ajouté en entête. Cette opération peut être répétée plusieurs fois, à chaque fois une série temporaire est ajoutée et devient la série active.

Exemple:

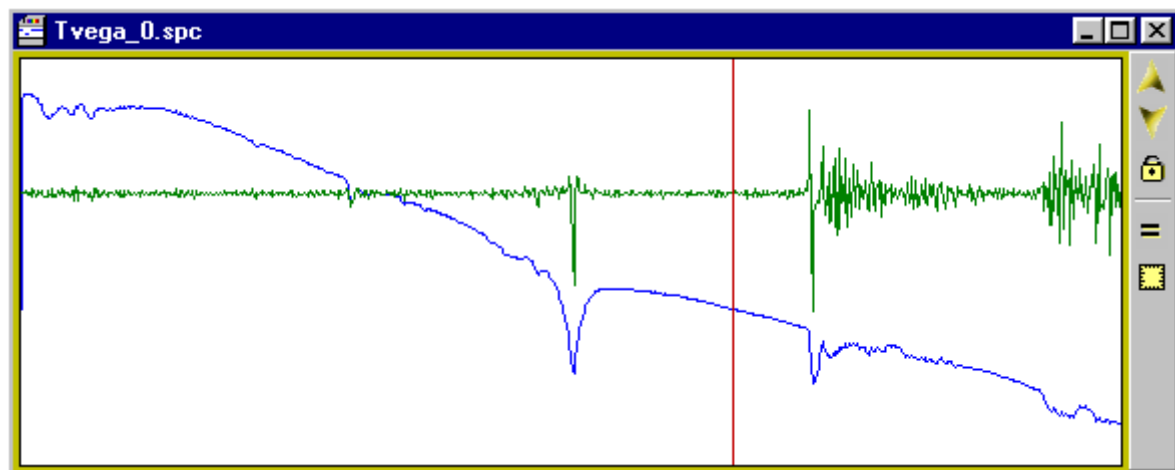
```
fb3.intensité.  
fb3.fb5.Ref1
```

Filtrage passe-haut

Pour mieux mettre en évidence l'endroit où des raies sont présentes, il est possible d'éliminer les lentes modulation du profil spectral en divisant le spectre par son spectre filtré par un filtre passe-bas. La fonction `optidiv` applique ce type de filtrage automatiquement

- Cliquer sur le menu **Spectrométrie**, sous-menu **Optidiv**

L'application applique automatiquement un filtre passe-bas d'ordre 3 sur la série active puis divise la série originale par la série filtrée. Le résultat est une nouvelle série temporaire de nom `Division` ajoutée à la liste des séries. La série `fb3.nom` de la série active est également ajoutée à la liste.



Filtrage par Spline

Le filtrage par interpolation Spline est un filtrage puissant qui calcule dans un premier temps les coefficients de Spline puis reconstruit le profil à partir de ces coefficients avec un facteur d'adoucissement.

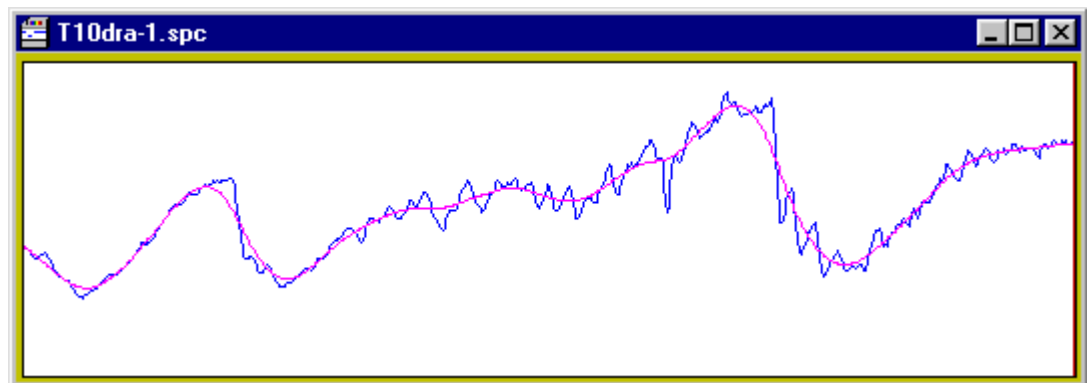
- Cliquer sur le menu **Opérations**, sous-menu **Filtrage Spline**

Le profil reconstruit s'affiche en violet par superposition. Un contrôle de réglage du paramètre d'adoucissement est affiché.



- Faire glisser le curseur pour modifier le coefficient d'adoucissement. La valeur du coefficient est affichée dans la zone coef. Le résultat sur la série est visible en temps réel dans la fenêtre du document.
- Vous pouvez éditer les bornes de réglage du coefficient en entrant de nouveaux paramètres dans les zones de texte éditables en haut et en bas du curseur.
- Si vous appuyez sur la touche "Entrée" alors que le curseur est dans une des zones d'édition des bornes de réglage, le curseur et l'adoucissement s'ajusteront automatiquement à cette nouvelle valeur.
- Cliquer sur les touches Page Up et Page Down pour passer d'une valeur tabulée à une autre par pas moyen.
- Cliquer sur les touches Up et Down pour passer d'une valeur tabulée à une autre par pas fin.
- Si la valeur maximale de 30000 n'est pas suffisante pour filtrer correctement le profil, cliquez sur la case x10 pour multiplier par 10 la gamme des coefficients.
- Cliquer sur la case de fermeture du contrôle pour conserver le réglage

La nouvelle série filtrée à partir de la série active sera ajoutée comme série temporaire à la liste des séries du document.



Son nom est composé du nom initial de la série active précédé d'un préfixe Fit.

Exemple:

`fit.intensité`

Filtrage gaussien

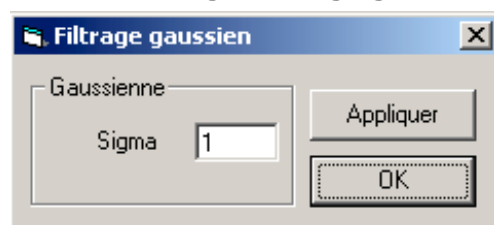
Le filtrage gaussien est un filtrage qui atténue le bruit d'un profil spectral par lissage du profil par une gaussienne.

Pour appliquer le filtre

- Sélectionner la série à filtrer
- Cliquer sur le menu **Opérations**, sous-menu **Filtrage Gaussien**

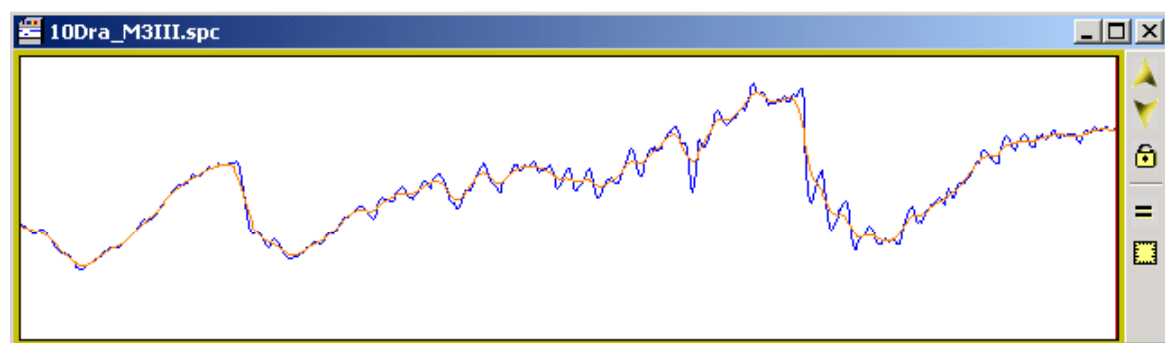
Une boîte de dialogue apparaît pour entrer les coefficients de filtrage

Boîte de dialogue filtrage gaussien



- Entrer le paramètre sigma comme valeur entière définissant la force de du filtrage. Plus le coefficient est élevé, plus le filtrage sera puissant et les raies atténuées.
- Cliquer sur Appliquer pour appliquer le filtre

La nouvelle série filtrée à partir de la série active sera ajoutée comme série temporaire à la liste des séries du document. sous le nom de la série filtrée suivie du suffixe .g



- Cliquer sur OK pour revenir au document Profil

Filtrage mmse

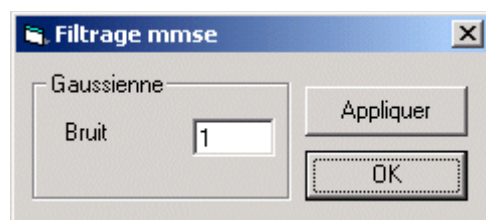
Le filtrage mmse est un autre type de filtrage qui atténue le bruit d'un profil spectral .

Pour appliquer le filtre

- Sélectionner la série à filtrer
- Cliquer sur le menu **Opérations**, sous-menu **Filtrage mmse**

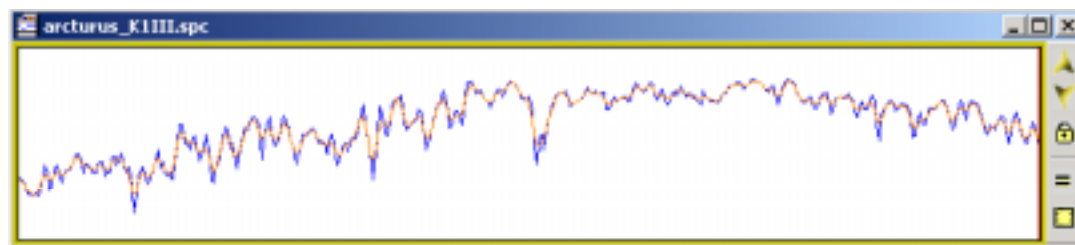
Une boîte de dialogue apparaît pour entrer les coefficients de filtrage

Boîte de dialogue filtrage mmse



- Entrer le paramètre bruit comme valeur entière définissant la force de du filtrage. Plus le coefficient est élevé, plus le filtrage sera puissant et les raies atténuées. Ce coefficient peut être de valeur élevé.
- Cliquer sur Appliquer pour appliquer le filtre

La nouvelle série filtrée à partir de la série active sera ajoutée comme série temporaire à la liste des séries du document. sous le nom de la série filtrée suivie du suffixe .m



- Cliquer sur OK pour revenir au document Profil

Si le coefficient n'est pas suffisamment élevé, la série filtrée orange recouvre exactement la série à filtrer.


Recaler une série

Le recalage d'une série par rapport à une autre permet aux deux séries de partager le même étalonnage en longueur d'onde. Cette opération consiste à re-échantillonner par interpolation Spline la série active par l'étalonnage d'une autre série.

Pour recalrer une série par rapport à une autre:

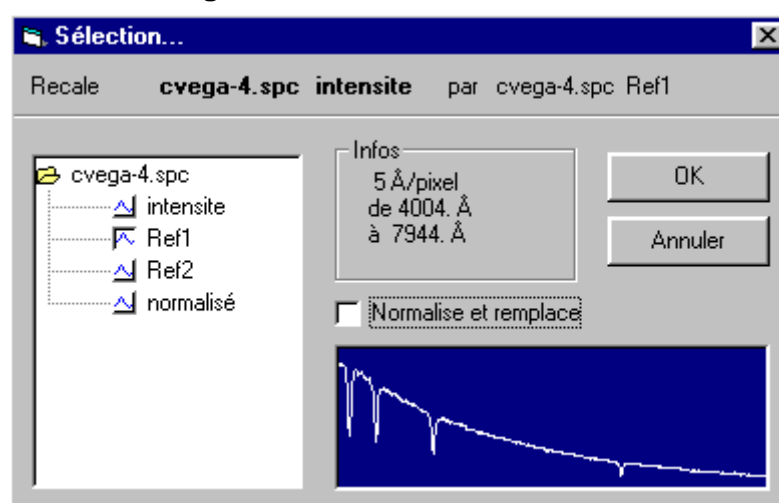
- Sélectionner la série à re-échantillonner
- Cliquer sur le menu **Opérations**, sous-menu **Recaler**

ou

- Cliquer sur le bouton "recalage"  de la barre d'outils Profil

Une boîte de dialogue de sélection de la série servant au recalage s'affiche

Boîte de dialogue Sélection



Chaque document Profil ouvert dans la session en cours est listé dans la zone de gauche. Lui sont rattachées les séries disponibles. Seules les séries étalonnées en longueur d'onde sont listées. La série sélectionnée est visualisée dans la zone graphique et des informations sur son étendue spectrale et son échantillonnage sont affichés dans la zone "Infos".

- Pour sélectionner un document, cliquer sur l'icône du document. La liste des séries apparaît
- Pour sélectionner une série, cliquer sur l'icône de la série. Son profil s'affiche dans la zone graphique. Les informations sont mises à jour.
- Pour effectuer l'opération de recalage par rapport à l'étalonnage spectral de la série sélectionnée, cliquer sur OK
- Pour annuler l'opération, cliquer sur Annuler

 Note:

Une fois effectué l'opération il n'est plus possible d'annuler. Pour revenir au profil original, recharger le document. L'option Normalise et remplace est inactive.

Opérations entre deux séries

Diviser deux séries

Pour diviser une série par une autre:

- Sélectionner la série à diviser
- Cliquer sur le menu Opérations, sous-menu Diviser ...

ou

- Utiliser le raccourci Ctrl+D

Une boîte de dialogue de sélection de la série "divisée par..." est affichée, se reporter à la section "Boîte de dialogue de sélection"

La nouvelle série correspondant au résultat de la division point à point de la série active par la série sélectionnée dans la boîte de dialogue est ajoutée comme série temporaire à la liste des séries du document sous le nom "Division" et devient la série active.

Si la série sélectionnée pour diviser la série active n'a pas le même échantillonnage spectral, elle est re-échantillonnée et interpolée pour correspondre point à point à la série active.

Multiplier deux séries

Pour multiplier une série par une autre:

- Sélectionner la série à multiplier
- Cliquer sur le menu **Opérations**, sous-menu **Multiplier ...**

Une boîte de dialogue de sélection de la série “multipliée par...”, est affichée, se reporter à la section “Boîte de dialogue de sélection”

La nouvelle série correspondant au résultat de la multiplication point par point de la série active par la série sélectionnée dans la boîte de dialogue est ajoutée comme série temporaire à la liste des séries du document sous le nom “Multiplication” et devient la série active.

Si la série sélectionnée pour diviser la série active n'a pas le même échantillonnage spectral, elle est re-échantillonnée et interpolée pour correspondre point à point à la série active.

Additionner deux séries

Pour ajouter une série par une autre:

- Sélectionner la série à ajouter
- Cliquer sur le menu **Opérations**, sous-menu **Additionner...**

Une boîte de dialogue de sélection de la série “addition par...”, se reporter à la section “Boîte de dialogue de sélection”

La nouvelle série correspondant au résultat de l'addition point à point de la série active par la série sélectionnée dans la boîte de dialogue est ajoutée comme série temporaire à la liste des séries du document sous le nom “Addition” et devient la série active.

Si la série sélectionnée pour diviser la série active n'a pas le même échantillonnage spectral, elle est re-échantillonnée et interpolée pour correspondre point à point à la série active.

Soustraire deux séries

Pour soustraire une série par une autre:

- Sélectionner la série à soustraire
- Cliquer sur le menu **Opérations**, sous-menu **Soustraire...**

Une boîte de dialogue de sélection de la série “soustraire par...”, se reporter à la section “Boîte de dialogue de sélection”

La nouvelle série correspondant au résultat de la soustraction point à point de la série active par la série sélectionnée dans la boîte de dialogue est ajoutée comme série temporaire à la liste des séries du document sous le nom “Soustraction” et devient la série active.

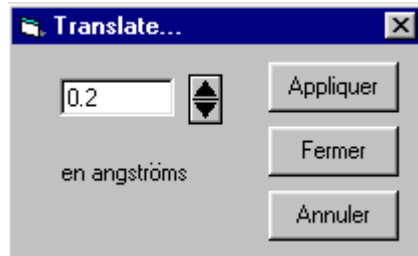
Si la série sélectionnée pour diviser la série active n'a pas le même échantillonnage spectral, elle est re-échantillonnée et interpolée pour correspondre point à point à la série active.

Traduire une série

Cette opération décale d'une valeur de pixels (ou d'angströms) tous les points de la série.

- Cliquer sur le menu **Opérations**, sous-menu **Traduire**

La boîte de dialogue qui permet d'ajuster la translation s'affiche.



- Entrer dans la zone de texte le décalage
 - Si le profil est étalonné en longueur d'onde, le décalage appliqué sera en angströms
 - Si le profil n'est pas étalonné en longueur d'onde, le décalage sera appliqué en pixels
 - Cliquer sur le bouton "Appliquer" pour afficher le résultat
- ou
- Cliquer sur les flèches du contrôle Haut/Bas pour augmenter ou diminuer la translation. Le décalage absolu est alors immédiatement appliqué.
 - Cliquer sur le bouton "Annuler" pour annuler l'opération, fermer la boîte de dialogue, et revenir aux valeurs de la série avant le début de l'opération.
 - Cliquer sur le bouton "Fermer" pour conserver la translation et fermer la boîte de dialogue

Normaliser une série

La normalisation d'un profil permet d'obtenir l'intensité relative du profil par rapport à un continuum référencé à 1. Ce continuum est calculé à partir de la moyenne d'une zone du profil dont les bornes en angström sont définies par la boîte de dialogue "Préférences..." - onglet "continuum". Se reporter à la section **Préférences** - chapitre "Introduction".

Pour normaliser une série:

- Sélectionner la série à normaliser
- Cliquer sur le menu **Opérations**, sous-menu **Normalisation**

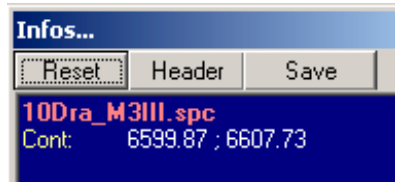
ou

- Cliquer sur le bouton "Normaliser"  de la barre d'outils Profil

La série normalisée prend place automatiquement dans la série de base "Normalisée" et devient la série active.

Cette étape de normalisation est obligatoire pour calculer la largeur équivalente d'une raie ou pour comparer deux spectres d'un même objet pris à des instants différents sans que l'on soit obligé d'effectuer une calibration spectro-photométrique. Se reporter à la section "Comparaison de Profils"

La fenêtre info s'affiche avec les bornes de la zone exacte du continuum sur laquelle a été calculée la moyenne.



Dériver une série

Pour dériver la série active:

- Sélectionner la série à dériver
- Cliquer sur le menu **Opérations**, sous-menu **Dériver**

La nouvelle série correspondant au résultat de la de la série active est ajoutée comme série temporaire à la liste des séries du document sous le nom "Dérivée.<série>" et devient la série active.

 Note:

Si la série n'apparaît pas dans la fenêtre, vérifier que l'échelle en X est correcte.

Compositer plusieurs séries

Le compositage permet d'additionner les spectres d'un même objet afin d'augmenter le rapport signal-à-bruit final. L'opération s'effectue à partir des séries "Intensité" de chaque document.

Si l'échantillonnage spectral est différent, l'opération recale les spectres avant addition.


Pour composer un ensemble de profils spectraux

- Ouvrir l'ensemble des documents à composer
- S'assurer que chacun a été étalonner en longueur d'onde
- Cliquer sur le menu **Opérations**, sous-menu **Compositer**

Chacune des séries "intensité" des documents affichés sera recalée en longueur d'onde par rapport à la série "intensité" du profil actif et ajoutée à celle-ci.

Le document actif contient alors dans la série "Intensité" le résultat du compositage de l'ensemble des profils.

- Enregistrer le nouveau profil sous un autre nom

 Note:

Vous pouvez ensuite vérifier que le rapport signal-à-bruit a bien augmenté par rapport à celui d'un quelconque des profils non composés.

Souder deux séries

Souder deux séries crée un nouveau document Profil. La série "Intensité" contient les deux séries à souder, normalisée sur la zone de recouvrement. Cette opération n'est possible que si les deux séries ont été étalonnée en longueur d'onde.

Pour souder deux séries:

- Sélectionner la première série

- Cliquer sur le menu **Opérations**, sous-menu **Souder**

Une boîte de dialogue de sélection de la série “par...” permet de choisir la deuxième série, se reporter à la section “Boîte de dialogue de sélection”

Un nouveau document Profil est créé sous le nom "newspc". La série "intensité" contient le résultat de l'opération.

La mise en concordance des deux séries se fait de la manière suivante:

- La zone de recouvrement des deux séries est détectée
 - Si il n'y a pas de zone de recouvrement, l'opération est annulée. Un message "pas de zone de recouvrement" s'affiche
 - Si l'une série est totalement incluse dans l'autre, l'opération est annulée. Le message "Série a incluse dans série b" s'affiche.
 - Si les deux séries se recouvrent strictement, l'opération est annulée. Le message "Les deux séries sont superposables" est affiché.
- La normalisation des deux séries s'effectue sur le début de la zone de recouvrement. Chaque série est normalisée sur ce début de zone avant d'être soudée.
- Les premiers points de la nouvelle série contiendront les premiers points d'une série jusqu'à ce que le début de la zone de recouvrement soit atteint. Les points suivants seront ceux de l'autre série.

Pour enregistrer le résultat, enregistrer le nouveau document Profil avec la commande "Enregistrer" ou "Enregistrer sous..."

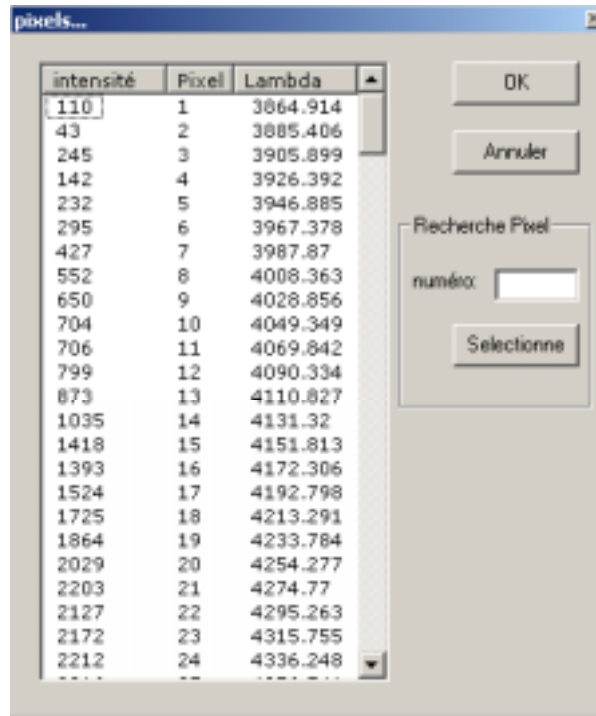
Modifier l'intensité d'un pixel

Certains points aberrants peuvent perturber la bonne exécution des procédures automatiques de Visual Spec. Pour cette raison, il est possible de modifier individuellement l'intensité de chaque pixel.

Pour modifier l'intensité d'un pixel:

- Cliquer sur le menu **Edition**, sous-menu **Pixel**

Une fenêtre apparaît. Elle contient le tableau complet des pixels et de leur intensité.



Pour modifier la valeur individuelle d'un pixel:

- Cliquer deux fois sur le pixel à modifier, l'intensité est mise en surbrillance, elle est alors éditable.
- Modifier la valeur
- Recommencer l'opération si nécessaire sur un autre pixel

Pour faciliter la recherche d'un pixel dont on connaît le numéro

- Entrer son numéro de pixel dans la zone de recherche
- Cliquer sur Rechercher

Pour terminer l'opération

- Cliquer sur OK pour enregistrer les modifications, la série est mise à jour automatiquement
- Cliquer sur Annuler pour annuler toute modification

Mesures

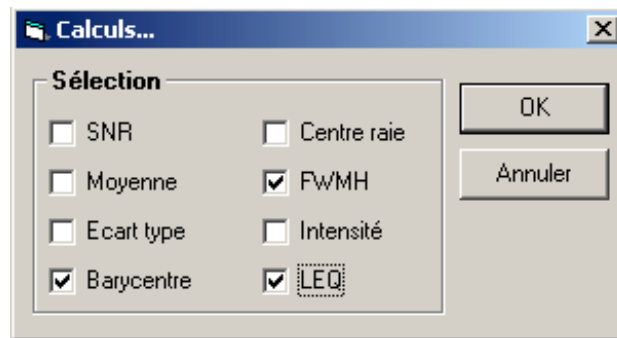
Un certain nombre de mesure simples est possible à partir d'un spectre étalonné en longueur d'onde. Ces mesures servent soit à caractériser la qualité du spectre, soit à identifier et/ou mesurer des raies spectrales.

Les mesures sont faites sur une zone du profil spectral sélectionnée avec le curseur.

Pour sélectionner le type de mesures systématiques à exécuter

- Cliquer sur le menu Raies, sous-menu Calculs...


La boîte de dialogue qui permet la sélection des mesures à effectuer s'affiche.




- Cocher chacune des cases correspondant à la mesure dont le résultat est demandé.
- Cliquer sur le bouton Cancel pour annuler
- Cliquer sur OK pour mémoriser la liste des mesures et faire disparaître la boîte de dialogue


Pour changer la liste, réafficher la boîte de dialogue en cliquant sur le menu **Raies**, sous-menu **Calculs...**

Pour exécuter la liste des calculs et visualiser les résultats

- Cliquer sur le bouton “Calculs”  de la barre d’outils Profil

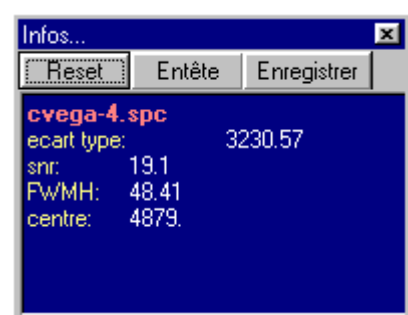
La liste des mesures à effectuer est réutilisée à chaque fois que l’opérateur demande les mesures sur une zone du profil à partir du bouton 

Les résultats sont affichés dans la fenêtre “Infos” qui apparaît si elle n’était pas affichée.

 Note:

Par défaut, aucune mesure n’est active dans la liste, si on demande les mesures, la boîte de sélection des calculs s’affichera automatiquement.

Fenêtre Infos...



La fenêtre Infos permet de visualiser et de garder la trace des résultats de mesures sur un profil spectral. Il est possible de modifier la taille de la fenêtre avec la souris.

Le nom du document sur lequel ont été effectué les mesures est noté en rouge. Puis, chaque résultat de mesure est affiché à la suite.

- Cliquer sur le bouton “Reset” pour effacer tous les résultats affichés
- Cliquer sur le bouton “Entête” pour afficher le champ “commentaire” du document actif
- Cliquer sur le bouton “Enregistrer” pour sauvegarder les résultats dans le fichier texte "Infos.txt". Ce fichier se trouve dans le répertoire de l'application.

- Cliquer sur le menu **outils**, choisir **fenêtre infos** pour masquer la fenêtre.

Ou

- Cliquer dans la case de fermeture de la fenêtre pour masquer la fenêtre.
- Cliquer sur l'ascenseur pour retrouver des résultats précédents, s'ils n'ont pas été effacés.

Rapport signal à bruit

Calcul le rapport signal-à-bruit de la zone spectrale sélectionnée

Le rapport signal-à-bruit est le rapport de l'écart-type sur la moyenne

Moyenne

Calcul la moyenne de la zone spectrale

Ecart-type

Calcul l'écart-type par rapport à la moyenne de la zone spectrale

Centre d'une raie spectrale

Calcul la longueur d'onde qui correspond au barycentre de la zone spectrale. Cette longueur d'onde définit la longueur d'onde d'une raie spectrale.

Largeur à mi-hauteur

Calcule la largeur à mi-hauteur de la zone spectrale.

La mi-hauteur d'une raie se définit comme l'intensité maximale d'une raie par rapport à une référence prise sur les points de chaque côté de la raie et divisé par deux.

La largeur à mi-hauteur d'une raie se définit comme l'écart en longueur d'onde (ou en pixel si la série n'est pas étalonnée) entre les deux bords de raies à mi-hauteur.

 Note:

La mesure n'est possible que sur une zone de 3 points minimum, la référence du continuum est la moyenne entre le premier et le dernier point de la sélection.

 Note:

Ce calcul est délicat: si le premier et dernier point sont ceux de la raie elle-même, si la sélection est trop serrée, ou si d'autres raies sont présentes sur les bords de la raie à mesurer.

Barycentre

Calcul le barycentre en pixel de la zone spectrale

Le barycentre se définit comme la somme des points multipliés par leur indice divisée par l'aire de la zone.

L'aire de la zone est délimitée par le profil spectral et une droite rejoignant le premier et le dernier point.

Intensité

La mesure d'intensité est une mesure de la surface de la raie sélectionnée.

Largeur équivalente

Pour calculer la largeur équivalente d'une raie, il est obligatoire de normaliser le profil, sinon le résultat n'a pas de sens physique.

La largeur équivalente est une mesure de la surface de la raie normalisée par le fond.

Le calcul s'effectue à partir d'une zone spectrale délimitée avec le curseur sur la série active.

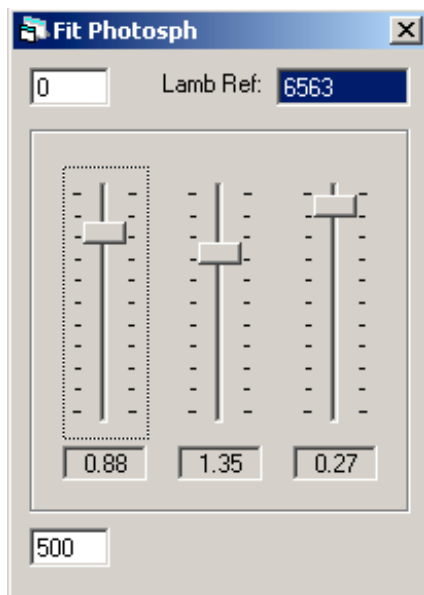
Une largeur équivalente de raie s'exprime en angström. Elle caractérise la force (calcul d'aire) d'une raie, par rapport au continuum. Le résultat s'affiche dans la fenêtre "infos..."

Fit Photosphère

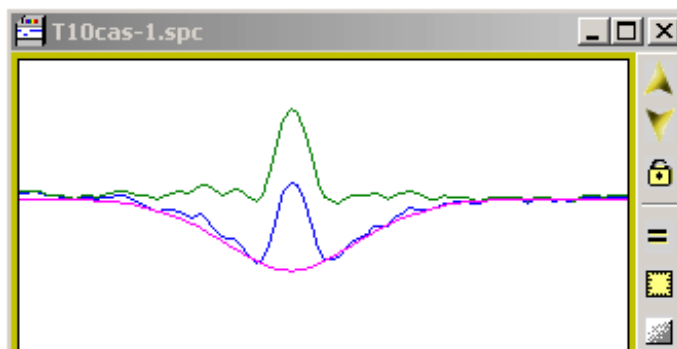
En de rares occasions, il peut être intéressant de supprimer la contribution photosphérique sur un profil de raie.

- Cliquer sur le menu Spectrométrie, choisir "Fit Photosphère"

Une boîte de dialogue "Fit Photosphère" apparaît




En ajustant les différents curseurs, il est possible de générer un profil gaussien, centré à la longueur d'onde du champ text "Lamb Ref", editable, et qui se soustrait à la série active.



La série en violet clair est le profil gaussien généré. Cette série est ajoutée à la liste de séries temporaires sous le nom Fit.Intensité

La série verte est le résultat de la soustraction. Cette série est ajoutée à la liste de séries temporaires sous le nom Sousnorm

Pour sortir de la fonction, cliquer dans la case de fermeture de la boîte de dialogue.

 Note:

Cette fonction n'a de sens que sur un profil de raie significatif.

 Note:

Il n'y a aucune modification de la série en cours. Pour supprimer les séries temporaires ajoutées, sélectionner chacune d'elle et appuyer sur le bouton "Delete" du clavier.

Vitesse héliocentrique

Pour des mesures très précises de décalage Doppler, il faut tenir compte du décalage Doppler introduit par le déplacement de la Terre dans la direction de l'objet observé.

Visual Spec calcul ce décalage en prenant en compte les coordonnées du site d'observation, la date et l'heure d'observation et les coordonnées de l'objet en alpha, delta

- Cliquer sur le menu Spectrométrie, sous-menu Vitesse hélio

Une boîte de dialogue apparaît

Heliocentric

Coordonnées du site

Latitude (deg.) 43.51728

Longitude (deg.) 1.50858

Coordonnées de l'objet

Alpha 5 hh 37 mm 39 ss

Delta 21 hh 8 mm 33 ss

Date

Jour, mois, année

9.147 ii-ii 9 mm 2001 année

Lambda

Lambda ref: 6562.85 angstroms

Calcul

Fermer

- Entrer les coordonnées de latitude et de longitude du site d'observation en degré et décimal de degré. Si les coordonnées ont été mise à jour dans les préférences, elles seront automatiquement mise à jour à l'affichage
- Entrer les coordonnées en ascension droite et déclinaison de l'objet – si les valeurs ont été mise à jour dans l'entête du fichier spc, alors les valeurs alpha et delta seront affichées automatiquement
- Entrer la date et l'heure d'observation en jour, mois année. Le jour est une valeur décimale qui devra prendre en compte l'heure d'observation en décimale de jour.

Exemple :

Date = 9 Sept 2001
Heure = 3h 32 mn 5s

Mois= 9
Année=2001
Jour partie entière = 9
Jour partie décimale = (3 + 32/60 + 5/3600) / 24 = 0.147
Jour = 9.147

- Entrer la valeur de référence de la longueur d'onde pour calculer le décalage spectral qui devra être appliqué pour corriger de la vitesse de déplacement de la Terre.
 - Cliquer sur Calcul pour afficher les résultats dans la fenêtre infos
- ou
- Cliquer sur Fermer pour faire disparaître temporairement la boîte de dialogue sans perdre les valeurs introduites alpha, delta et date/heure

ou

- Cliquer dans la case de fermeture pour fermer définitivement la fenêtre et permettre le rafraichissement des paramètres alpha/delta et heure à partir de l'entête du fichier spc lors de la prochaine ouverture

Les résultats du calcul sont affichés dans la fenêtre infos, ce qui permet éventuellement de sauvegarder les valeurs. Voir section fenêtre infos.



- Jour Julien: date et heure transformée en jour julien – *pour info*
- **Corr. Lambda (Angstrom):** décalage en Angstrom à appliquer sur la série pour corriger du décalage doppler de la Terre dans la direction de l'objet
- Vitesse: vitesse de déplacement dans la direction de l'objet – *pour info*
- Corr. JJ: équivalence de la correction en temps – *pour info*
- Azimuth: azimuth de l'objet pendant l'observation – *pour info*
- Hauteur: hauteur de l'objet pendant l'observation – *pour info*
- **Masse d'air:** masse d'air traversée par la lumière de l'objet pendant l'observation – utile pour calculer la correction de l'extinction atmosphérique. Voir section Extinction en Radiométrie.

CHAPITRE 6

Radiométrie

La radiométrie concerne les traitements qui corrige l'intensité du profil spectral.

L'intensité brute d'un profil spectrale n'est pas uniquement fonction des caractéristiques physiques de l'objet observé. Elle inclut également les atténuations locales apportées par le montage utilisé, la sensibilité spectrale du capteur, voire l'atténuation apportée par l'atmosphère terrestre. Pour comparer des spectres d'un montage à l'autre, pour reconstruire le continuum physique de l'objet il est souvent nécessaire de procéder à une correction radiométrique. Cette correction est l'équivalent d'un Flat Field en imagerie directe.

Pour corriger un spectre brut il est nécessaire de déterminer la courbe de réponse instrumentale. Cette réponse instrumentale peut être obtenue de plusieurs manières:

- A partir du spectre d'une des 24 étoiles calibrées photométriquement dans Visual Spec
- A partir d'un spectre standard de même type spectral de la bibliothèque
- Une fois le spectre corrigé radiométriquement, on peut éliminer son continuum physique en synthétisant le profil de Planck à la température de l'objet.

Bibliothèque spectrale

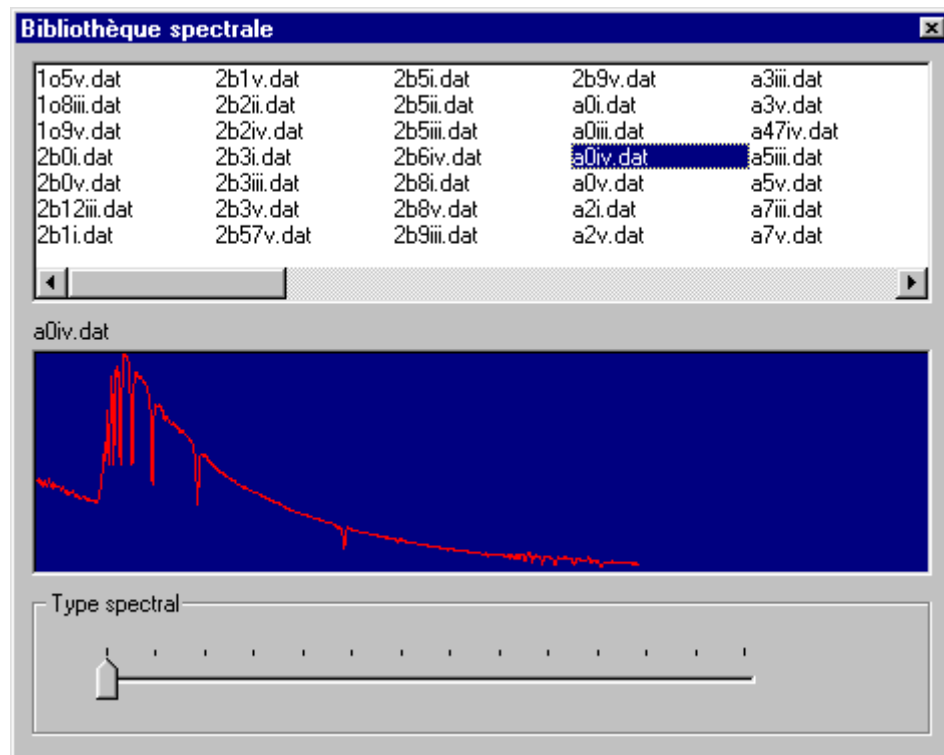
Visual Spec dispose d'une base de donnée de 131 spectres correspondant aux différents types spectraux. Cette base de donnée provient du Centre de Données Stellaires de Strasbourg. Les 131 spectres sont dans le répertoire LibSpec. Les fichiers sont au format texte .dat et s'étendent de 1200 à 10600 angströms. L'intensité est normalisée à 1 aux alentours de 5550 angströms.

Pour accéder à la bibliothèque:

- Cliquer sur le menu Outils, sous-menu Bibliothèque

La boîte de dialogue Bibliothèque s'affiche

Boîte de dialogue Bibliothèque



- Sélectionner le spectre par son type spectral, il sera visualiser dans la zone graphique inférieure.
- Faites Glisser le nom du spectre sur le document profil actif pour ajouter le spectre à la liste des séries
- Pour zoomer sur une zone du spectre dans la zone graphique cliquer avec le bouton droit de la souris à l'endroit du spectre que l'on souhaite agrandir
- Pour faire défiler les types spectraux faites glisser le curseur de réglage
- Pour terminer l'opération, cliquer dans la case de fermeture de la boîte de dialogue

Le spectre est ajouté sous la forme d'une série temporaire dont le nom est celui du spectre de la boîte de dialogue. Cette série garde échantillonnage d'origine qui de 5 angströms. Pour re-échantillonner le spectre à l'échantillonnage du document, effectuer un recalage. (se reporter à la section "Recalage")

 Note:

Il est impossible d'ajouter un spectre de la bibliothèque à un document non étalonné

Type spectral

Cette fonction n'est disponible que si l'application Excel est installée.

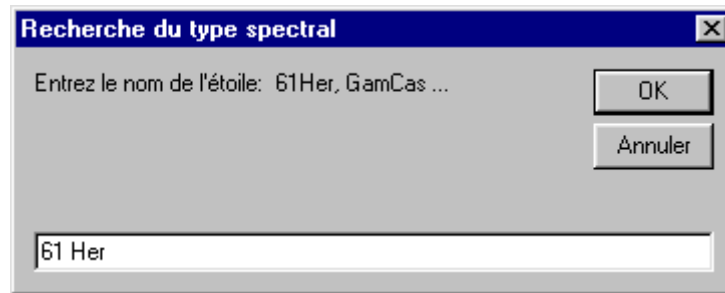
Pour connaître le type spectral d'une étoile:

- Cliquer sur le menu Outils, sous-menu Type spectral

ou

- Utiliser le raccourci Ctrl+T

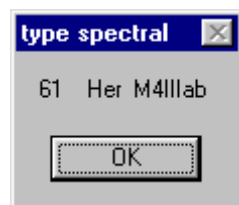
Une boîte de dialogue s'affiche, elle demande le nom de l'étoile à rechercher dans le Bright Star Catalog



La syntaxe à appliquer pour la saisie du nom de l'étoile à rechercher est la suivante:

- Trois premières lettres de la lettre grecque: Gam, Alp, Omi, Ome ... ou numéro de l'étoile suivi sans espace des trois lettres de la constellation

Le résultat de la recherche s'affiche dans une boîte de dialogue Type Spectral.



 Note:

Le Bright Star Catalog est disponible sous forme d'un fichier Excel "brscat2.xls" dans le répertoire de l'application. Il contient outre le type spectral, d'autres éléments comme les coordonnées, la magnitude, la référence HD.

Continuum

Pour une meilleure lisibilité du spectre, il est parfois utile de "mettre à plat" son profil. Si l'on ne peut supprimer le "continuum" avec le profil de Planck, en l'absence du calcul de la réponse instrumentale à partir d'une des étoiles de référence de Visual Spec, il est possible malgré tout de calculer un continuum artificiel par interpolation sur quelques points du profil brut.


- Cliquer sur le menu Radiométrie, sous-menu Continuum
- Une nouvelle barre d'outils remplace la barre d'outils Profil

Pour sortir à tout moment du mode continuum

- Cliquer sur le bouton  pour sortir du mode Continuum

ou




- Cliquer sur le menu Radiométrie, sous-menu Continuum, la coche en face le sous-menu disparaît

Deux méthodes d'obtention du continuum sont proposées. On bascule de l'une à l'autre en cliquant sur le bouton 

Continuum par suppression de zone


La barre d'outils continuum se présente sous la forme



- Sélectionner la zone du spectre contenant des raies à éliminer
- Cliquer sur le bouton  de la barre d'outils pour éliminer la zone sélectionnée
- Recommencer l'opération sur l'ensemble des zones à éliminer
- Cliquer sur le bouton  pour annuler l'ensemble des zones à éliminer
- Cliquer sur le bouton  de la barre d'outil continuum pour activer la reconstruction du profil.



La série temporaire "Fit.serieactive" est ajoutée à la liste des séries et s'affiche dans la fenêtre sous la couleur orange. Les zones éliminées sont interpolées par une droite. La boîte de dialogue de réglage de l'adoucissement est affichée. Une fois le réglage choisit, cliquer dans la case de fermeture du contrôle. Se reporter à la section "Filtrage par Spline". La barre d'outils disparaît et est remplacée par la barre d'outils Profil.

Continuum par points

Pour accéder à ce mode, cliquer sur le bouton .

La barre d'outils continuum se présente sous la forme:




- Déplacer la souris sur le profil et cliquer avec le bouton gauche sur le profil pour placer un point de prélèvement.
- Recommencer l'opération jusqu'à ce que tous les points soient placés
- Cliquer sur le bouton  de la barre d'outils pour éliminer tous les points et recommencer
- Cliquer sur le bouton  de la barre d'outil continuum pour activer la reconstruction du profil.

La série temporaire "Fit.serieactive" est ajoutée à la liste des séries et s'affiche dans la fenêtre sous la couleur orange. La barre d'outils disparaît et est remplacée par la barre d'outils Profil.

 Note:

L'interpolation entre points est une interpolation de type Spline. Elle prend automatiquement le premier et le dernier point de la série. Si ces points sont aberrants, il est possible de les éditer manuellement avec la fonction Edit Pixel, ou par un découpage du profil.

- Il est possible de sauvegarder la liste des points en cliquant sur le bouton . Les coordonnées de chaque point sont mémorisées dans le fichier "liste.txt" sous le répertoire racine de l'application. La liste est utilisée par la fonction Extraire...

Extraction automatique

L'extraction automatique d'un continuum se fait à partir d'une liste de longueur d'onde. Chacune de ces longueurs d'onde doit correspondre à un endroit du spectre où l'on suppose qu'aucune raie n'est présente.

- Cliquer sur le menu Radiométrie sous-menu Extraire...

A partir de cette liste, Visual Spec calcule une interpolation par spline et affiche le nouveau spectre dans la série extract_ suivie d'un numéro d'ordre.

La liste des points provient:

- D'un fichier liste.txt s'il est présent dans le répertoire racine de l'application
- D'une liste pré-définie si le fichier liste.txt n'est pas trouvé. Cette liste contient les longueurs d'onde suivants: 3390, 3448, 3509, 3571, 3636, 4032, 4167, 4255, 4464, 4566, 4785, 5000, 5263, 5556, 5882, 6055, 6370, 6800, 7100, 7530, 7850, 8080, 8400, 8805, 9700, 9950, 10250, 10400, 10800

 Note:

Il est possible d'éditer manuellement la liste du fichier liste.txt avec un simple éditeur de texte, en respectant le format d'une longueur d'onde en angström par ligne. Si une ou plusieurs des longueurs d'onde est en dehors du domaine de longueur d'onde cette valeur est ignorée. Si toutes les valeurs sont ignorées, la liste par défaut est utilisée.

Compensation du continuum

En une seule opération il est possible d'enlever le continuum d'un profil spectral.

- Cliquer sur le menu Radiométrie sous-menu Flat...

La barre d'outils de calcul du continuum s'affiche.

- Effectuer les opérations de calcul du continuum, se reporter à la section Continuum.

Une fois le continuum artificiel calculé, la série intensité est automatiquement divisée par ce continuum.

 Note:

La série intensité est automatiquement remplacée par le résultat de l'opération. Si vous ne souhaitez pas écraser cette série, copier la dans une autre des séries de base ou sauver le document sous un autre nom.

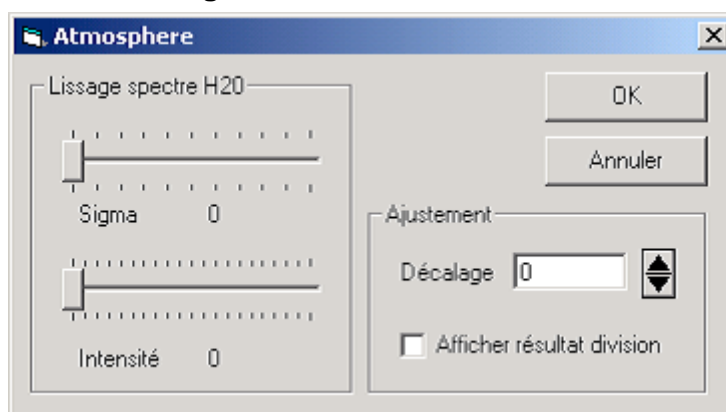
Elimination des raies atmosphériques

Cette fonction a pour objectif de réduire voire d'éliminer les raies atmosphériques provoquées par la vapeur d'eau dans la zone des 6300- 6700 angstroms.

- Cliquer sur le menu Radiométrie, sous-menu H2O

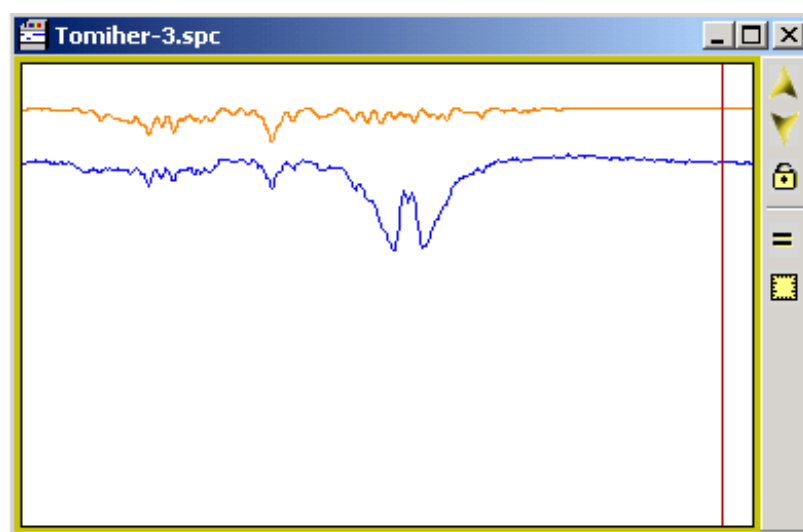
Une boîte de dialogue pour procéder à l'ajustement itératif s'affiche.

Boîte de dialogue H2O

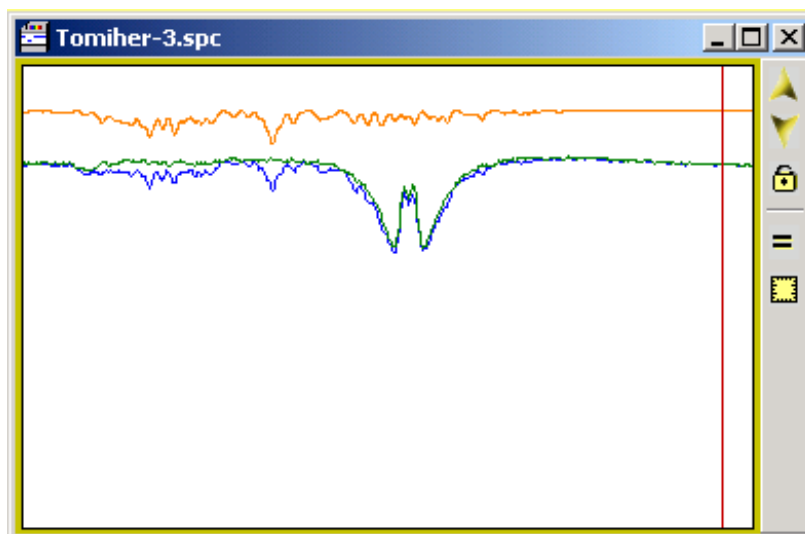


- Commencez par faire glisser le curseur Sigma pour faire apparaître la ligne de base du profil spectral des raies H2O
- Augmenter ensuite l'intensité.
- Régler à nouveau le curseur du sigma pour filtrer plus ou moins les raies atmosphériques. Leur profil doit ressembler au profil des raies de la série à corriger.

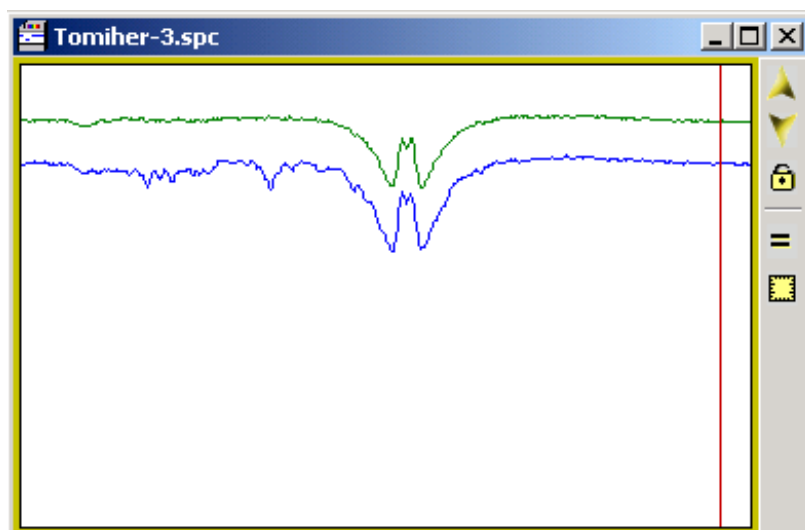
Comparer les deux spectres, vous devez être en mesure de reconnaître un certains nombres de raies sur les deux séries. Ajuster les curseurs de manière itérative jusqu'à ce qu'un profil similaire soit obtenue.



- Dans certaines cas, il se peut qu'un léger décalage en longueur d'onde soit perceptible. Dans ce cas, ajuster la valeur de décalage en longueur d'onde à appliquer. Le décalage s'applique sur la série originale du spectre de l'objet et non sur le spectre de l'eau
 - Cliquer sur les flèches haut et bas pour modifier la valeur pas pas de un
 - On peut aussi entrer directement une valeur décimale sans oublier de taper "Entrée" pour valider et appliquer le décalage.
- Pour affiner le réglage, cochez la case "Afficher le résultat de la division". Une série verte s'affiche, elle est le résultat direct de la division des deux séries. On ajustera chacun des paramètres jusqu'à ce que les raies atmosphériques soient correctement atténuées voire éliminer



- Cliquer sur annuler pour annuler l'opération et revenir au document initial
- Cliquer sur OK pour conserver le résultat et revenir au document initial

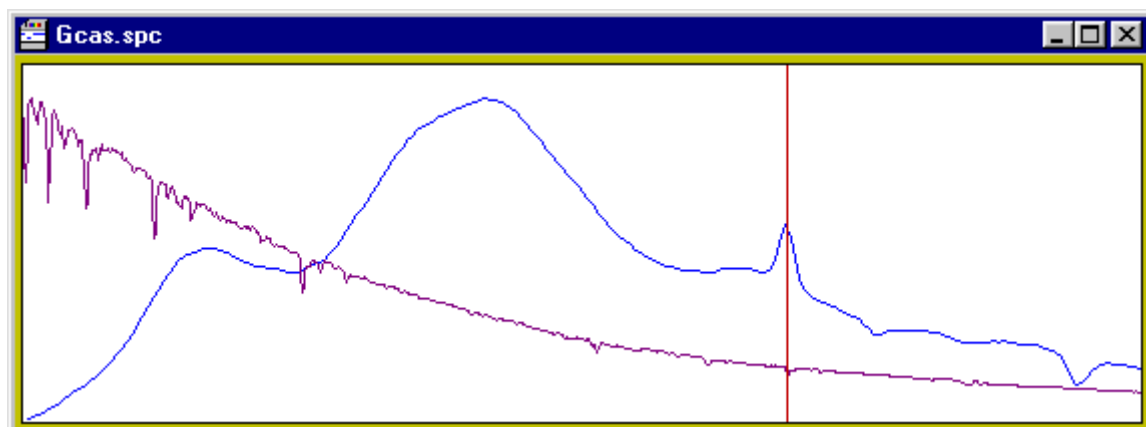


La série corrigée est ajoutée sous la forme d'une série temporaire avec le nom Division dans la liste des séries.

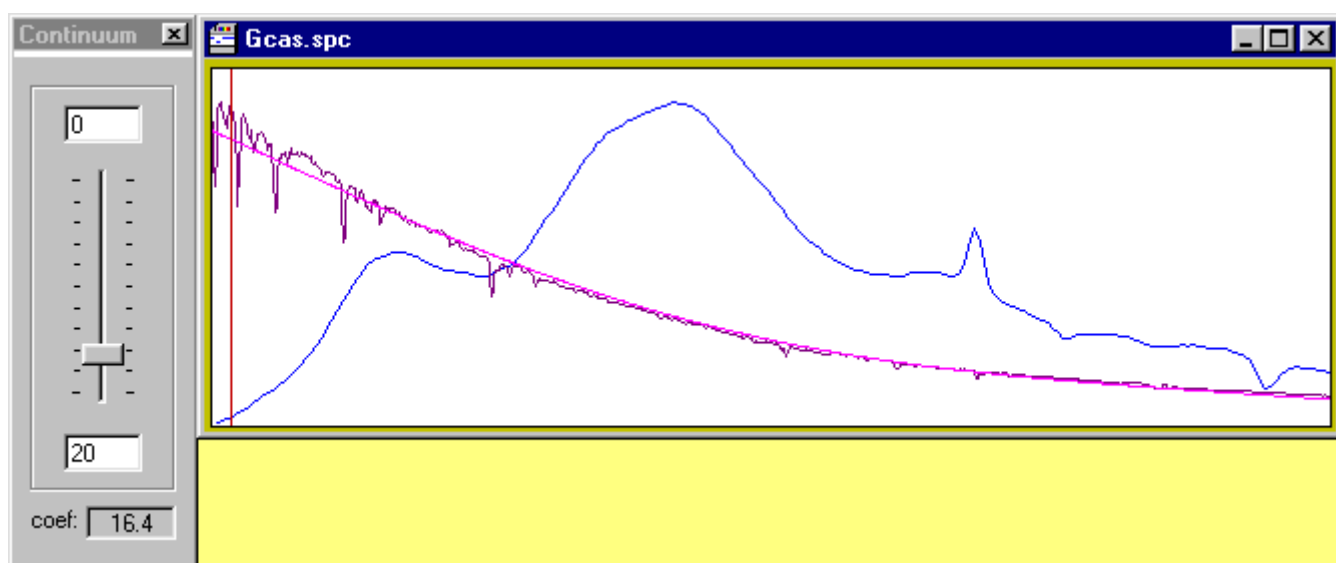
Correction Radiométrique par un spectre standard

Pour corriger la série active radiométriquement par un spectre de la bibliothèque:

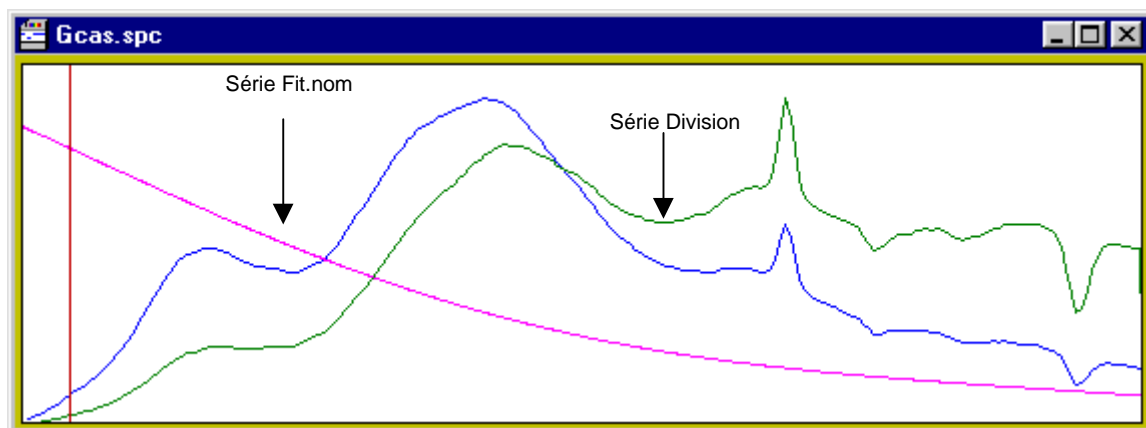
1. Obtenir le type spectral de l'objet
2. Ajouter le spectre standard de la bibliothèque correspondant au type spectral de l'objet



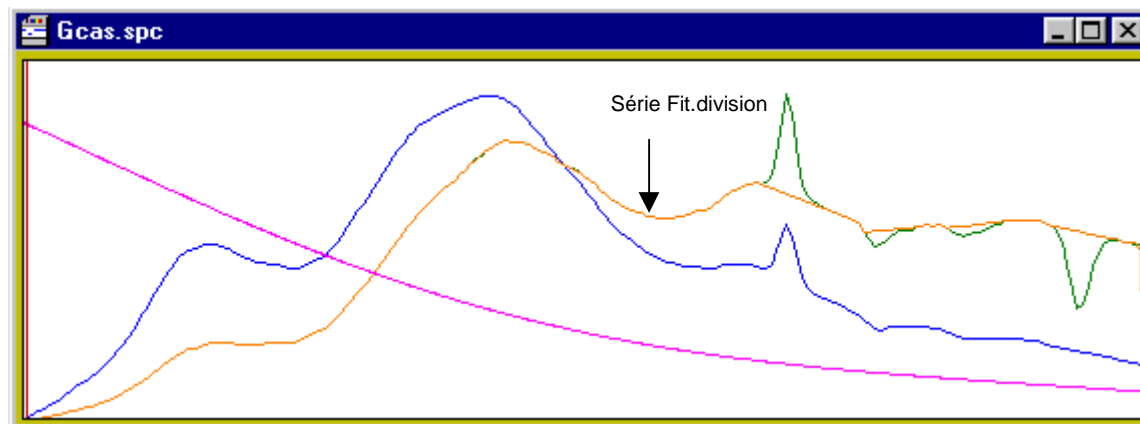
3. Extraire le continuum du spectre standard, soit par filtrage Spline, soit par la fonction continuum, en violet.



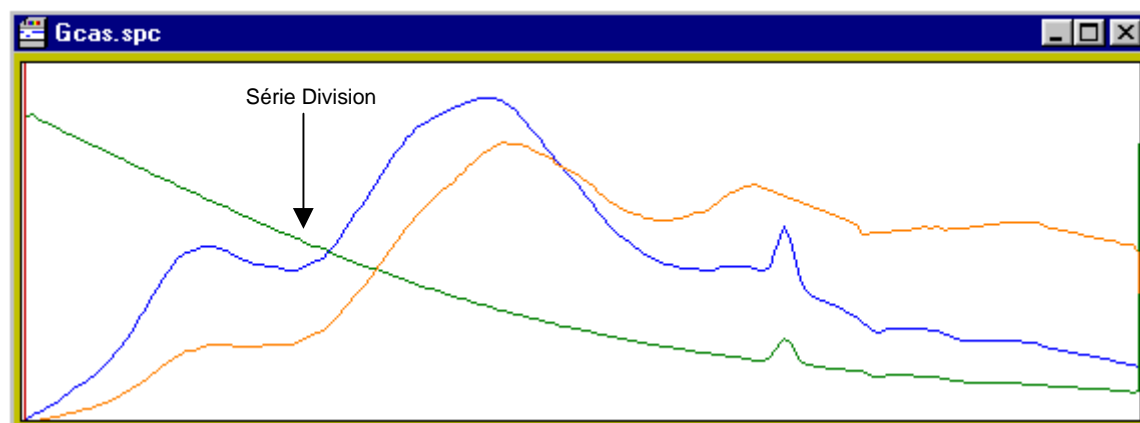
4. Sélectionner la série "intensité"
5. Diviser la série "Intensité" par la série "Fit.spectre_standard". On obtient alors la réponse instrumentale aux raies du spectre près dans la série "Division", en vert foncé.



6. Pour éliminer les raies spectrales faire un filtrage Spline ou appliquer la fonction Continuum sur la série "Division". La nouvelle série "Fit.division" sera ajoutée, elle contient la réponse instrumentale, en orange.



7. Sélectionner la série "intensité"
8. Diviser la série "Intensité" par la réponse instrumentale "Fit.division". La série "division" contient alors le spectre corrigé radiométriquement, en vert foncé.



9. Pour conserver la série, remplacer une des séries de base par la série "Division"

 Note:

Les intensités obtenues ne sont pas les intensités absolues du spectre de l'objet. Pour une calibration spectro-photométrique absolu, il est nécessaire d'utiliser un spectre réel d'une des 24 étoiles de calibration en Flux. Se reporter à la section "Calibration en Flux"

Correction automatique

Visual Spec offre la possibilité de faire automatiquement la correction radiométrique par un spectre standard en automatisant la procédure de correction. Pour que cette opération soit performante, il convient de prendre les précautions suivantes:

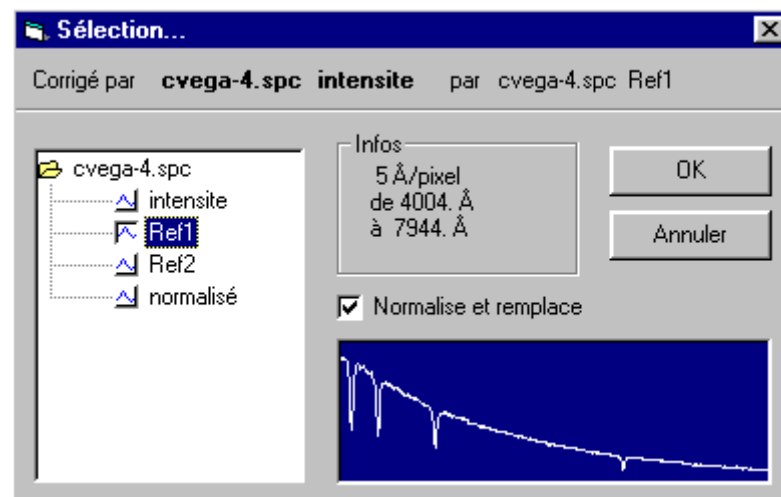
- Le spectre standard doit être affiché, soit dans une des séries du document, soit dans un autre document déjà ouvert.

- Une liste de longueur d'onde qui servira à l'extraction automatique du continuum doit être valide dans le fichier liste.txt ou sinon la liste par défaut sera appliquée. Se reporter à la section Extraction automatique du continuum.
- Si l'option normalise et remplace est activée, la zone de normalisation doit être valide, se reporter à la section normaliser.

Une fois ces précautions prises:

- Cliquer sur le menu Radiométrie sous-menu Corrige...

La boîte de dialogue de sélection de la série qui contient le spectre standard s'affiche.



- Sélectionner la série qui contient le spectre standard
- Cliquer sur l'option Normalise et remplace pour que la série résultante remplace la série intensité et qu'elle soit normalisée.
- Si cette option n'est pas sélectionnée, le résultat sera placé dans une série temporaire ajoutée à la liste sous le nom Unflat.
- Cliquer sur annuler pour annuler l'opération.


 Note:

L'utilisation de cette fonction demande une bonne compréhension des mécanismes de correction. Pour mieux comprendre ces mécanismes, effectuez les opérations une à une et manuellement en suivant la procédure décrite dans la section "Correction radiométrique par un spectre standard".

Profil de Planck

Le profil de l'intensité absolue d'un spectre suit une loi qui est fonction de la température de l'étoile. (Température de corps noir, loi de Planck). A partir de cette loi, et donc d'une température, il est possible de calculer le profil théorique de l'énergie par unité de longueur d'onde qu'aurait cette étoile.

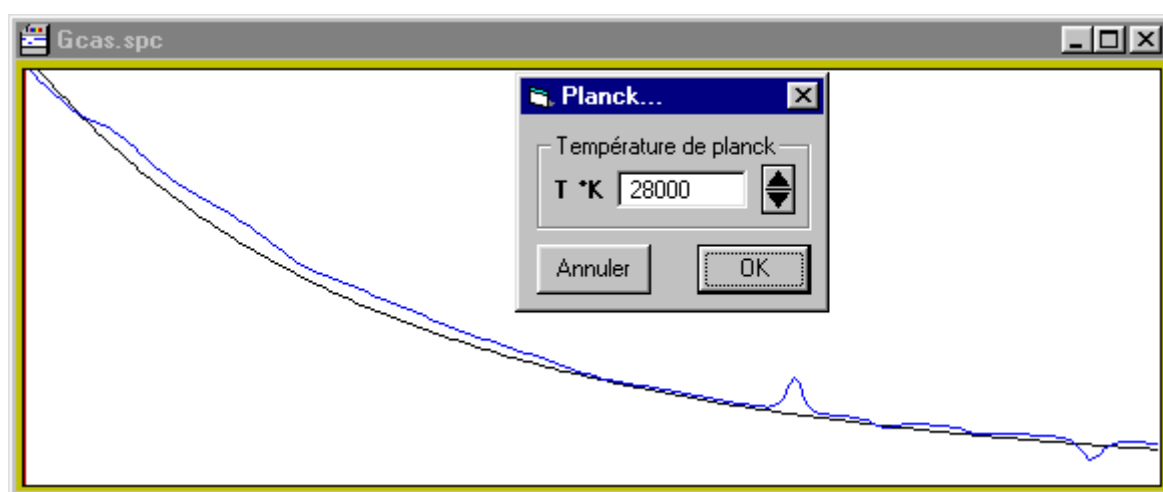
Pour afficher le profil de Planck d'une étoile de température T:

- Cliquer sur le menu Opérations, sous-menu Planck
- ou
- Cliquer sur le bouton  dans la barre d'outils profil.

- Une boîte de dialogue s'affiche:



- Saisir la température souhaitée ou incrémenter/décrémenter la température en cliquant sur les flèches du contrôle Haut/Bas
- Cliquer sur OK pour afficher le profil théorique, une série volatile "P_temp" ou Temp est la température est ajoutée à la liste.



- Cliquer sur Annuler pour annuler l'opération.

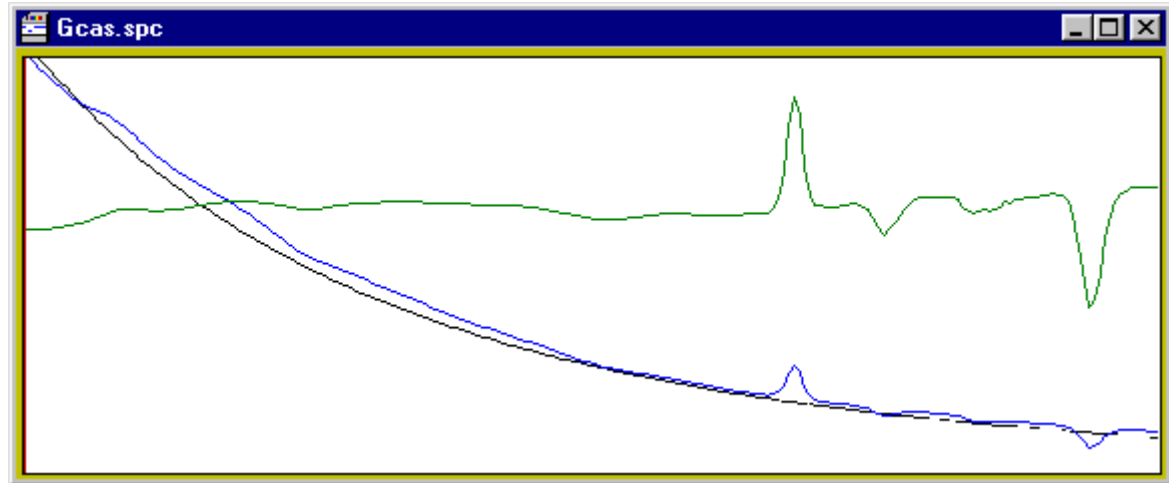
Pour déterminer la température de Planck d'un corps

Corriger l'intensité du profil afin d'obtenir l'intensité théorique

Superposer le profil de Planck pour différentes températures jusqu'à ce que les deux profils aient la même pente. Pour cela on pourra ajuster les échelles respectives de chacune des séries.

Noter la température qui donne le meilleur ajustement: c'est la température du corps observé...

On peut ensuite "mettre a plat" le profil spectral en le divisant par le profil de Planck qui supprime ainsi le "continuum".



Pour conserver la série Planck, remplacer une des séries de base par la série “P_temp”

Réponse instrumentale

Pour s’affranchir de la réponse instrumentale, il faut diviser l’intensité théorique d’une étoile de référence avec son intensité réelle enregistrée pour obtenir la réponse spectrale de l’instrument. Cette réponse instrumentale pourra être utilisée par la suite pour compenser l’intensité des profils bruts obtenus dans les mêmes conditions

Il conviendra à l’utilisateur de reconstruire la réponse spectrale de son instrument à chaque fois qu’il le jugera nécessaire: montage/démontage, changement de domaine de longueur d’onde...

Visual Spec inclue une bibliothèque de flux absolu pour 24 étoiles. (Voir l’annexe pour la liste complète.)

1. Acquérir le spectre d’une des étoiles de la bibliothèque de Visual Spec.
2. Traiter ce spectre comme tout autre spectre, jusqu’à l’étalonnage en longueur d’onde (obligatoire).
3. Cliquer sur le menu Radiométrie, sous-menu Réponse...
4. Sélectionner l’étoile dans la liste des étoiles proposées
5. Cliquer sur OK
6. La réponse instrumentale est ajoutée sous forme d’une série temporaire “RepInstru”
7. Pour conserver la série, remplacer une des séries de base par la série “RepInstru”

 Note:

La réponse instrumentale est obtenue par interpolation du profil en flux théorique équivalent divisé par le flux observé.

Calibrer en flux

Pour corriger l’intensité brute d’un profil spectral afin de déterminer l’intensité absolue, il est nécessaire de calculer la réponse instrumentale suivant la méthode de la section “Réponse Instrumentale”.

Calculer la réponse instrumentale

Sélectionner la série "Intensité"

Diviser la série par la série "RepInstru"

La série temporaire "Division" est ajoutée à la liste des séries, elle contient l'intensité corrigée de la réponse instrumentale.

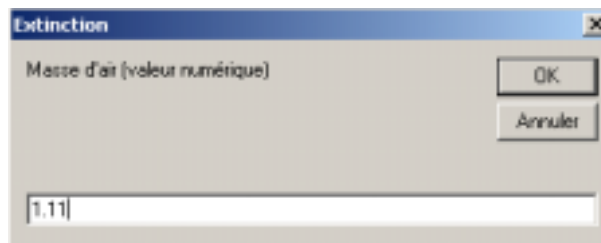
Pour conserver la série, remplacer une des séries de base par la série "Division"

Correction de l'extinction atmosphérique

Cette correction n'est utile que pour des spectres d'excellente qualité et des mesures ultra-précises. Elle n'a de sens que si la correction de réponse du CCD a été effectuée et modifie assez peu les intensités du spectre.

- Cliquez sur le menu Radiométrie sous-menu extinction

Une boîte de dialogue apparaît



- Entrer la valeur de la masse d'air
- Cliquez sur OK

La série active corrigée de l'extinction est ajoutée, couleur orange, elle porte le nom "extinc"

Le paramètre de masse d'air doit être obtenu par calcul préalable dans le menu Spectrométrie, sous-menu Vitesse Helio. Il prend en compte les coordonnées du site d'observation, l'heure et la date d'observation et les coordonnées de l'objet.

La valeur de la masse d'air est fournie dans les résultats de ce calcul, dans la fenêtre info



CHAPITRE 7

Outils

Un certain nombre d'outils sont proposés afin de faciliter l'analyse spectrale

Pour comparer les spectres entre eux plusieurs méthodes sont disponibles:

- une fonction d'animation permet de visualiser les modifications au cours du temps d'un ensemble de profils
- la synthèse de l'image spectrale pour comparaison avec l'image originale.

Pour identifier les différentes raies présentes, on dispose d'une base de données des raies atomiques des éléments chimiques dont le numéro atomique est inférieur ou égal à 26, le Fer. Sont également ajoutés quelques raies interdites de l'oxygène et de l'azote, ainsi que la position des principales bandes moléculaires de l'Oxyde de Titane TiO.

Pour les amoureux des commandes clavier, une mini-console avec commande en ligne est également disponible.

On peut également obtenir les coordonnées d'un objet du Bright Star catalog.


Animation

L'animation d'un ensemble de profils permet de visualiser l'évolution d'un même profil au cours du temps.

Il existe deux types d'animation. L'une simple, dite linéaire, qui ne prend pas en compte l'écart temporel entre les observations. La deuxième, animation avec échelle temporelle, prend en compte la date et l'heure de l'observation pour afficher les spectres.

Animation linéaire "Cinéma"

Cette animation ne prend pas en compte l'écart temporel entre les spectres. Elle boucle sur 5 enchainements des spectres affichés.

1. Ouvrir l'ensemble des profils contenant le spectre d'un même objet enregistré à des moments différents.
2. Normaliser les profils, afin de comparer les profils sur une même échelle relative.
3. Mettre tous les profils au même format, par la fonction Appliquer Format du menu Edition, et au besoin par la fonction EchelleY, *appliquer a toutes les fenêtres*.
4. Sélectionner la fenêtre dans laquelle l'animation sera effectuée
5. Cliquer sur le menu Outils, sous-menu Cine, ou Cliquer sur le bouton  de la barre d'outils Profil

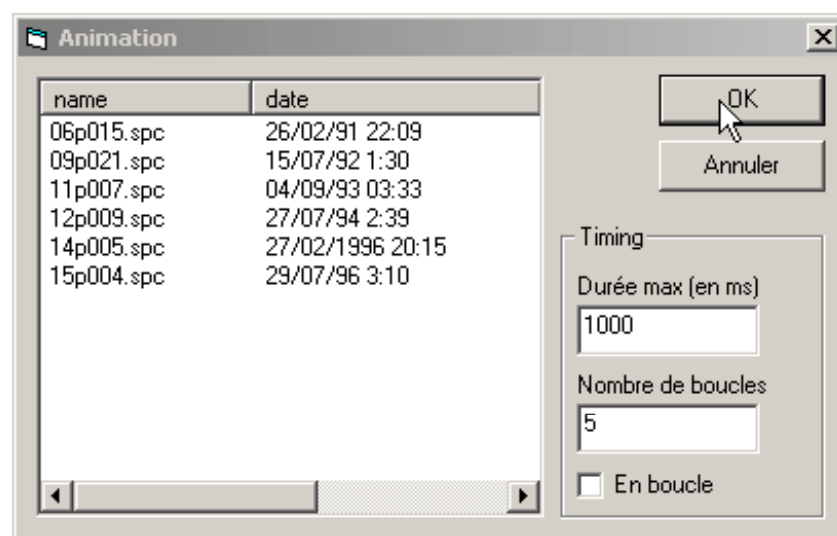
L'animation s'arrête automatiquement.

Animation avec échelle temporelle

Cette animation prend en compte l'écart temporel entre les spectres. Elle divise la durée choisie de l'animation et anime les spectres en fonctions de leur écart relatif les uns par rapport aux autres.

1. Ouvrir l'ensemble des profils contenant les spectres à animer.
2. De préférence, normaliser les spectres et les afficher avec les mêmes échelles en Y et en X.
3. Pour mettre rapidement tous les spectres à la même échelle en X, mettre l'un des documents au bon format puis faire "Colle Format"
4. Cliquer sur le menu outils, sous-menu Animation

Une boîte de dialogue s'affiche:

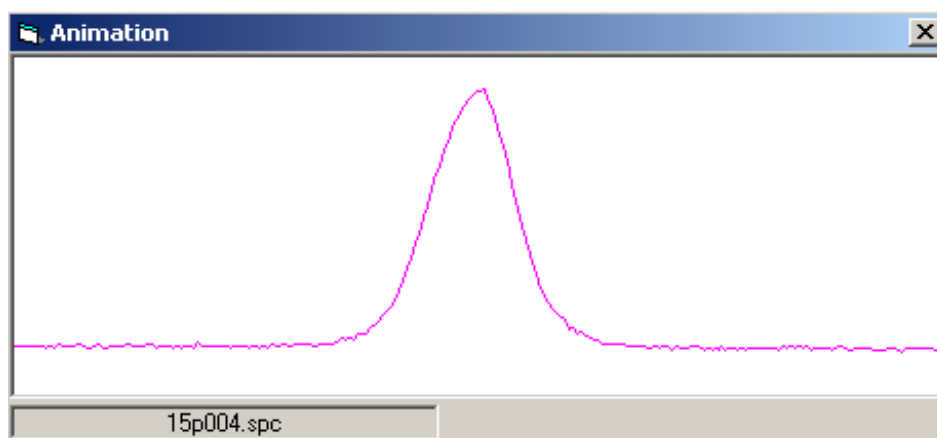


Chaque fenêtre document profil ouverte est listée. En face du nom de chaque profil, la date et l'heure du début de pose sont affichées. Ces informations proviennent de l'entête du fichier spc.

Entrez la durée totale de l'animation dans le champ "durée max", en millisecondes

Entrez le nombre de répétition de la séquence ou choisissez la répétition "En boucle"

Cliquer sur le bouton ok pour lancer l'animation

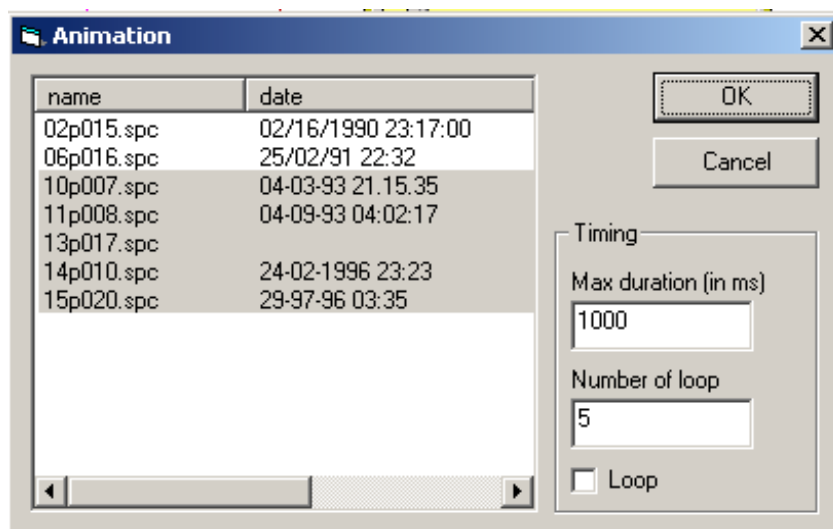


Les profils spectraux s'afficheront dans cette fenêtre en fonction de l'écart relatif de leur temps d'acquisition par rapport aux autres spectres. Le nom du spectre en cours est affiché en bas de la fenêtre.

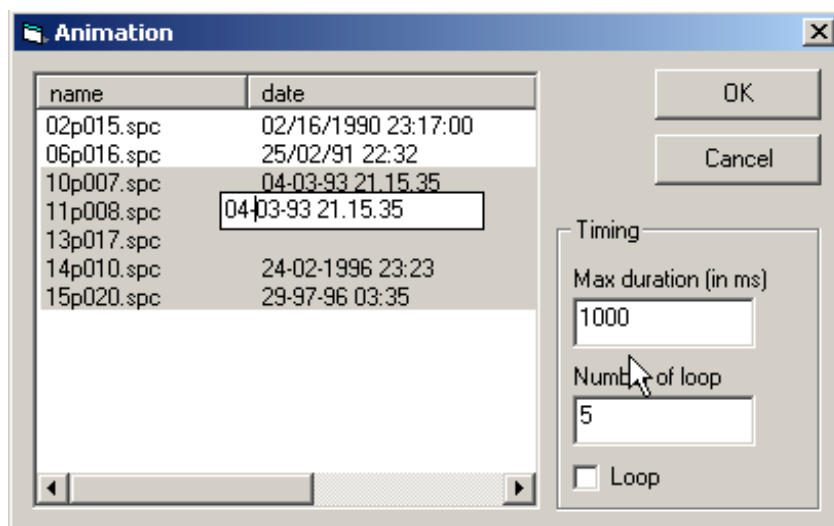
Format de la date et de l'heure

La date et l'heure ont le format: jj/mm/aa hh:mm:ss

Si l'entête n'est pas à jour, ou si le format des données sont incorrectes, après avoir cliquer sur le bouton OK, les fichiers dont les données temporelles sont invalides sont en gris dans la liste.



Pour editer les valeurs, double-cliquer avec le bouton droit sur les valeurs à modifier. Une zone d'édition apparait.



Valider les données avec la touche Enter.

Aucune des mises à jour ne sera sauvegardée. Pour ne pas refaire cette édition la prochaine fois, il est préférable de mettre à jour l'entête du fichier avec la fonction Header du menu Edit.

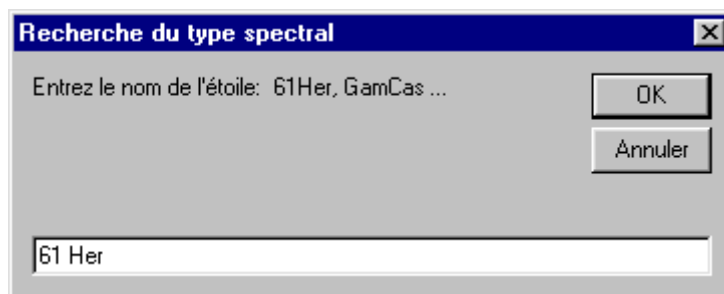
Coordonnées

Cette fonction n'est disponible que si l'application Excel est installée.

Pour connaître les coordonnées Alpha et Delta d'une étoile:

- Cliquer sur le menu Outils, sous-menu Coordonnées

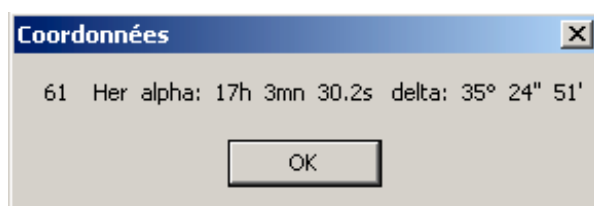
Une boîte de dialogue s'affiche, elle demande le nom de l'étoile à rechercher dans le Bright Star Catalog



La syntaxe à appliquer pour la saisie du nom de l'étoile à rechercher est la suivante:

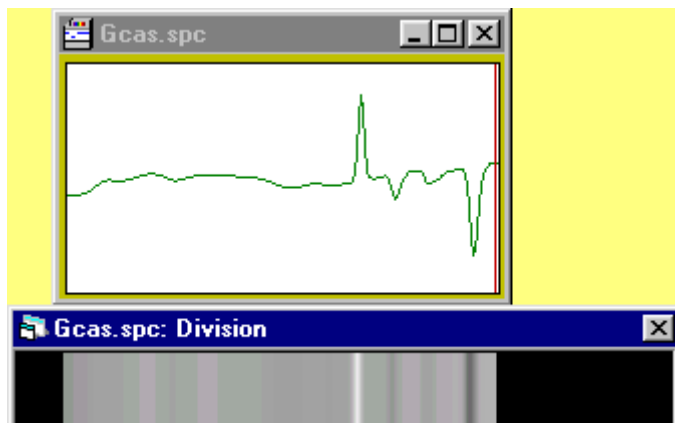
- Trois premières lettres de la lettre grecque: Gam, Alp, Omi, Ome ... ou numéro de l'étoile suivi sans espace des trois lettres de la constellation

Le résultat de la recherche s'affiche dans une boîte de dialogue Coordonnées.



Synthèse d'image spectrale

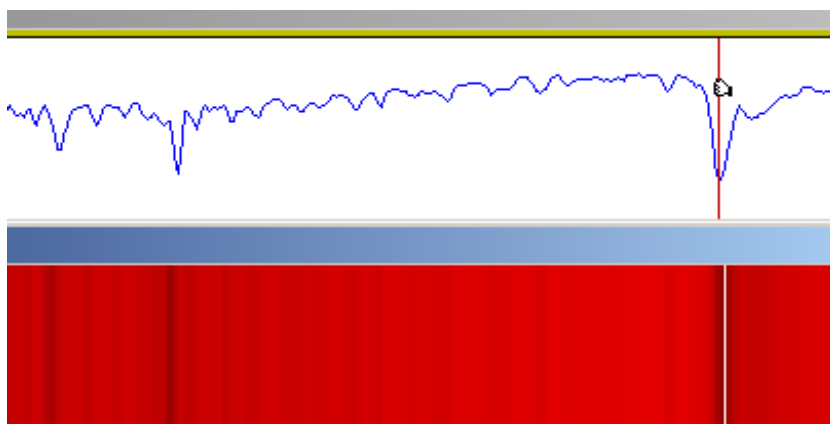
La synthèse de l'image spectrale affiche une image reconstituée à partir de la série spectrale active qui peut-être le résultat de plusieurs traitements comme le compositage ou le filtrage d'un ensemble de profils d'un même objet.



Les valeurs de gris sont déterminées directement à partir de l'échelle Y de la série. Plusieurs essais sont parfois nécessaires pour obtenir une image de synthèse de bon contraste. L'image peut être redimensionnée en largeur.

Cette image peut être ensuite comparée à une des images brutes qui ont servi à créer le profil spectral.

- Déplacer le curseur sur le profil spectral, un curseur se déplacera en même temps sur l'image spectrale de synthèse



Pour exporter, afficher le spectre avec les couleurs correspondant aux longueur d'onde, ou mettre à jour après un changement d'échelle, faire apparaître le menu contextuel en cliquant sur le bouton droit de la souris alors que le curseur est sur l'image.



- Cliquer sur le sous-menu Colorier pour afficher les couleurs



- Cliquer sur le sous-menu **Exporter** pour sauvegarder l'image sous forme d'un fichier .bmp Une boîte de dialogue apparait pour saisir un nom de fichier. Par défaut, le fichier aura pour nom le nom du document profil suivi du suffixe "-s.bmp".

Il est désormais possible d'afficher l'image spectrale de synthèse en accord avec l'échelle de longueur d'onde. Il est par exemple possible de faire un zoom sur le profil spectral, puis d'afficher l'image spectrale correspondante à cette zone.

- Cliquer sur le sous-menu **Mettre à jour** pour afficher l'image spectrale avec les nouvelles valeurs d'échelle Y après un changement d'échelle
- Cliquer sur le sous-menu **Fermer** pour fermer la fenêtre ou cliquer dans la case de fermeture de la fenêtre.

Identification d'éléments chimiques

L'identification d'un élément chimique à partir de sa longueur d'onde est facilitée grâce à la présence d'une base de données incluse dans Visual Spec.

- **Element**

Version courte du CRC Handbook of Chemistry & Physics – seules les elements dont le numéro atomique est inférieur au Fer sont listés.

VI/16 Line Spectra of the Elements (Reader+ 1980-1981)

Reader J. & Corliss Ch.H. <61st ed., CRC Handbook of Chemistry & Physics (1980--81)>

- **lineident**

Version formatée d'un catalogue de lignes stellaires

VI/71A Revised version of the ILLSS Catalogue (Coluzzi 1993-1999)

COLUZZI R: 1993 <Bull. Inf. CDS 43, 7>

- **sun**

Version formatée d'un catalogue de lignes solaires

J/A+AS/131/431 Accurate wavelengths in the Sun spectrum (Allende Prieto+ 1998)

Allende Prieto C., Garcia Lopez R.J. <Astron. Astrophys. Suppl. Ser. 131, 431 (1998)>

- **Hires**

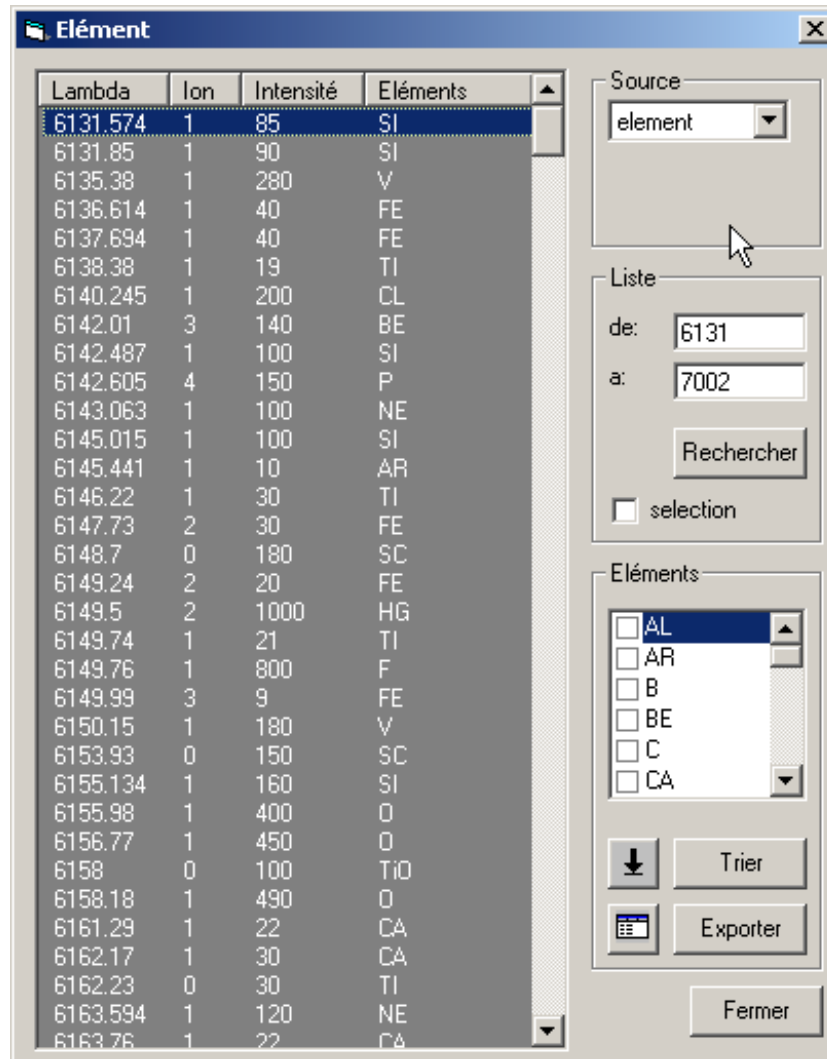
La nouvelle database "Hires" est la transcription du fichier "luke.lst" de Richard Gray extraite du logiciel SPECTRUM. Cette base inclue 38 fichiers textes et requiert la version 3.0.4 au minimum pour être lues ainsi que la database zippée à downloader.

Les bases de données sont disponibles sur le site du Centre de Données stellaires de Strasbourg, le CDS. Par défaut, la base de donnée est celle du "Chemical Handbook". Seules sont présentes les longueurs d'onde des éléments atomiques dont le numéro est inférieur ou égal à celui du Fer et dont les longueurs d'onde sont comprises entre 3000 et 11000 angströms.

Il est possible de rajouter des éléments à cette liste en éditant le fichier "Element.txt". Il conviendra alors de respecter le formatage des données.

Pour faire apparaître la base de donnée:

- Cliquer dans le menu Outils, sous-menu Eléments



Les raies des éléments chimiques dont les longueurs d'onde sont incluses dans la zone spectrale entière du profil apparaissent dans la liste.

- La colonne "lambda" donne la longueur d'onde en angström de la raie
- La colonne "ion" indique l'état d'ionisation de l'atome
- La colonne "intensité" donne l'intensité de laboratoire de la raie
- La colonne "élément" donne le symbole chimique de l'atome

Pour fermer la boîte de dialogue, cliquer sur le bouton "fermer" ou dans la case de fermeture de la fenêtre.

Cliquer sur l'un des éléments pour voir le curseur se positionner directement sur la série à la longueur d'onde de la raie. Si vous n'observez aucun déplacement, cliquez sur le document profil puis revenez à la liste des éléments. Vous pouvez également vous déplacer dans la liste avec les flèches du clavier "haut" et "bas".

Identification par élément

Pour visualiser les raies spectrales par élément, cliquer sur l'entête de la colonne "Elément". Les éléments seront alors classés par ordre alphabétique.

Pour revenir au classement par ordre croissant de longueur d'onde, cliquer sur l'entête de la colonne "lambda"

Identification sur un domaine définie

Pour visualiser les raies comprises dans un domaine spectral défini, entrer dans les zones de texte "de" et "à" les valeurs en angströms de la première et la dernière longueur d'onde de la liste. Puis cliquer sur le bouton "Rechercher".

Identification automatique

L'identification automatique permet de sélectionner automatiquement la raie dont la longueur d'onde est celle définie par la position du curseur.

Pour cela, il est nécessaire de:

- Cocher la cache sélection dans la zone liste de la fenêtre Element.
- Sélectionner une zone spectrale.
- Cliquer sur la fenêtre de la base de donnée afin de rendre visible la sélection des éléments de la liste.
- Pour annuler le mode d'identification automatique, désélectionner la case sélection dans la zone Liste

Lorsque le curseur entre dans la zone sélectionnée comprise entre les lignes en tiret gris la ou les raies les plus proches dont la longueur d'onde est comprise dans la zone d'incertitude lié à l'échantillonnage autour de la position du curseur sont automatiquement sélectionnées dans la liste.

Plusieurs raies peuvent être mises en surbrillance. Cela indique que la résolution du spectre n'est pas assez grande pour discriminer avec précision les raies entre elles.

 Note:

Cette identification automatique n'est donnée qu'à titre indicatif et est très largement sujette aux imperfections de l'étalonnage et à la résolution du montage.

Cette fonction est inactive si le profil n'est pas calibré en longueur d'onde.

Changement de base de données

Pour choisir une autre base de données:


- Sélectionner la nouvelle base dans la zone Source à partir du menu déroulant

Sélection d'éléments spécifiques de la liste

Pour ne visualiser que les raies de certains éléments chimiques:

- Dans la zone "Elément", cocher les symboles de l'élément que l'on souhaite visualiser
- Cliquer sur le bouton "Trier"

Il est possible d'effectuer une multiple sélection afin de visualiser un ensemble d'éléments de la liste
Pour faire réapparaître tous les éléments:

- cliquer sur le bouton "Reset" 

Exportation d'un spectre synthétique

Il est possible de n'afficher que les raies d'un ou plusieurs éléments chimiques, puis de synthétiser le spectre de raie correspondant pour le superposer aux séries existantes. Pour cela:

- Dans la zone Eléments, cocher la case devant les éléments devant figurés dans la liste.
- Cliquer sur le bouton Trier
- Une fois la liste établie, cliquer sur le bouton exporter.

Le spectre synthétique est ajouté sous la forme d'une série temporaire de nom "Spc" suivi du symbole de l'élément chimique sélectionné.


 Note:

Vérifier et modifier au besoin l'étendue spectrale de la liste

Cette fonction est inactive si le profil n'est pas calibré en longueur d'onde.

Exportation d'un spectre synthetic comme nouveau document

Si la calibration n'est pas certaine, il est possible d'exporter dans un nouveau document le spectre complet d'un élément particulier. Le domaine de longueur d'onde est celui défini par les champs "de" et "à" .

- Cliquez sur le bouton  pour exporter sous forme d'un profil de raies en émission la liste des raies de la liste d'élément.

Un nouveau document est créé sous le nom "newsps-<id>.spc". Ce document peut être sauvegardé comme tout autre document profil.

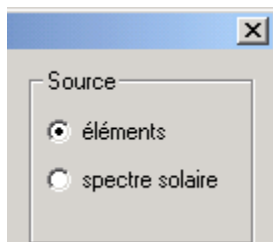
Il est souvent intéressant de combiner cette fonction avec celle du zoom interactif pour rechercher une corrélation visuelle entre le spectre synthetic et le profil spectral brute alors non encore calibré.

Base de données solaire

Pour faciliter l'identification des raies spectrales dans des spectres de type solaire, on peut choisir une autre base de données de raies spectrales solaire. Hors Hydrogène.

- Cliquer sur le bouton Spectre Solaire

Une nouvelle base de données (du fichier sun.txt) est utilisée, on peut alors de la même manière trier les éléments et exporter des spectres synthétiques.



Autres cas d'aide à l'identification

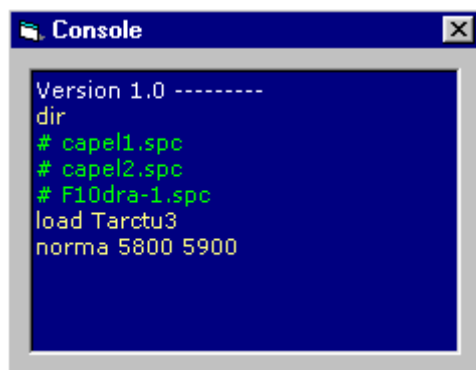
Dans le cours du programme, d'autres appels à la base de données des raies spectrales atomiques sont signalés par un bouton contenant un point d'interrogation.

- Lors de d'étalonnage en longueur d'onde.
- Lors de l'étalonnage manuel . L'ensemble de la base de donnée est alors affiché dans la liste.

Console

La console permet la saisie et l'exécution de certaines commandes en ligne.

La console n'est accessible que si le spectre a été étalonné en longueur d'onde.



Comment utiliser les commandes en ligne

Pour entrer une commande en ligne

- Cliquer dans la fenêtre console.
- Entrer le nom de la commande suivie ou non des paramètres associés.
- Pour exécuter la commande, faire un retour chariot "Entrée".

Si la commande n'est pas reconnue, le message d'erreur "Syntaxe inconnue" s'affiche

Si la commande n'est pas suivie du nombre attendu de paramètres, le message " nombre d'argument incorrect" s'affiche.

Si l'un des paramètres n'a pas la bonne syntaxe, le message d'erreur "Erreur syntaxe" s'affiche.

Pour afficher la liste des commande entrer "help ?"

Liste des commandes en ligne disponibles

Les commandes en ligne disponible à ce jour sont:

commande	paramètres	action
help	?	Affiche la liste des commandes
help	Nom d'une commande	Décrit la commande
dir	Aucun	Liste les noms de fichier .spc du répertoire courant
cd	Nom d'un répertoire accessible ou ".." pour remonter d'un cran	Change le répertoire courant pour le nouveau répertoire
load	Nomfich: chaîne de caractère	Ouvre le fichier .spc "nomfich", le suffixe .spc est automatiquement ajouté
select	Nomfenetre: chaîne de caractère	Rend actif le document ouvert "nomfenetre". Si le document n'est pas ouvert le message "Erreur de syntaxe" est affiché
affichserie	Nomserie: chaîne de caractère	Rend active la série "nomserie" du document actif. Si la série n'est pas une série présente le message "Erreur de syntaxe" est affiché
formatx	I1: valeur réelle I2: valeur réelle	Affiche les séries du document actif entre les longueurs d'onde L1 et L2
allformatx	Aucun	Applique le domaine de longueur d'onde d'affichage des séries du document actif à tous les documents ouverts
norma	I1: valeur réelle I2: valeur réelle	Normalise la série active avec pour zone de continuum la zone comprise entre I1 et I2
leq	I1: valeur réelle I2: valeur réelle	Calcul et affiche dans la fenêtre infos la largeur équivalente comprise entre I1 et I2. Ce calcul n'est valide que si la série est normalisée.
decoupe	I1: valeur réelle I2: valeur réelle	Elimine de la série les points en dehors de la zone de longueur d'onde comprise entre I1 et I2

Mélodie

Cette fonction est un clin d'oeil... elle transcrit le profil spectral en une mélodie dont les fréquences et l'intensité des sons émis correspondent aux longueurs d'onde et à l'intensité du spectre affichés.

On peut sélectionner une région du spectre avant de jouer. Seule la section sélectionnée sera jouée.

- Cliquer sur le menu **Mélodie** du sous-menu **Outils**

Si votre spectre contient de nombreux points la durée de la mélodie peut prendre quelques minutes... Vous pouvez encore annuler en cliquant sur **Annuler** lors de la demande de confirmation.

CHAPITRE 8

Analyse spectrale

L'analyse spectrale consiste à traiter les données d'un profil étalonné en longueur d'onde afin d'en extraire des informations significatives en spectroscopie. Dans ce chapitre sont décrites les différentes stratégies de traitement et d'analyse spectrale.

La première application consiste à comparer les spectres entre eux, ou les spectres d'un même objet ayant évolué au cours du temps. Cette comparaison est qualitative.

Une deuxième application consiste en une comparaison quantitative de certaines mesures comme la largeur équivalente ou le décalage Doppler.

Enfin, il est toujours intéressant de tenter d'identifier les différentes raies spectrales d'un objet a posteriori.

Pour compléter l'analyse spectrale, Visual Spec offre une interface de type window pour utiliser le logiciel SPECTRUM de R.Gray. Pour des informations complémentaires sur l'utilisation de ce logiciel, référez-vous au site web de Visual Spec, section "theoretical spectrum".

Comparaison de spectres

Pour comparer des spectres entre eux, il est nécessaire de procéder à des opérations de corrections et de normalisation afin que les spectres soient véritablement comparables entre eux.

Ces corrections sont:

1. Etalonnage en longueur d'onde: minimum et obligatoire,
2. Radiométrique: recommandé si le spectre s'étend sur un domaine spectral sensible à la différence de sensibilité en longueur d'onde du capteur.
3. Normalisation par rapport au continuum: faire en sorte que le calcul du continuum s'effectue sur le même domaine de longueur d'onde des spectres entre eux et s'assurer qu'aucune raie n'est présente dans cette zone.

On peut comparer plusieurs spectres:

- Par superposition simple, par Couper/Coller, même si les échantillonnages sont différents. (Voir Couper/Coller une série spectrale).
- Par animation, après avoir mis au même format les spectres à comparer.
- Par division, la signature d'une différence devant produire une raie sortant du bruit à l'endroit de la différence.

Paramètres quantitatifs

Si le spectre est suffisamment résolu pour que la forme d'une raie ne soit pas seulement dépendante des caractéristiques du montage, il est possible de mesurer et de comparer:

- les largeurs équivalentes de raies
- le décalage Doppler
- une vitesse d'expansion

Largeur équivalente

Pour suivre l'évolution d'une même raie au cours du temps, le calcul de la largeur équivalente donne une indication de la force de cette raie. Si la largeur équivalente est modifiée, cela indique des modifications des conditions physiques des couches lui ayant donné naissance.

Exemple d'évolution de la raie H α de 28 Tau (B8Ve)

1. Rechercher avec la fonction Recherche tous les documents profil contenant "28Tau" dans leur zone de commentaire
2. Ouvrir les documents
3. Visualiser l'ensemble des spectres avec la fonction "Vignettes"
4. Sélectionner un des spectres, appliquer aux autres le même format
5. Vérifier la zone prédéfinie de calcul du continuum dans l'onglet "continuum" de la boîte de dialogue "Préférences...". Cette zone doit être commune à tous les spectres et ne pas contenir de raies
6. Normaliser tous les spectres
7. Pour chaque spectre, encadrer la raie à mesurer et sélectionner le sous-menu largeur Equivalente dans le menu Spectrométrie. Le résultat est affiché dans la fenêtre Infos au-dessus du nom de chaque document.
8. Cliquer sur le bouton "Enregistrer" de la fenêtre Infos...
9. Ouvrir le fichier Infos.txt par un éditeur de texte

```
LEQ: 37.91
15p004.spc
LEQ: 34.68
14p005.spc
LEQ: 32.54
12p009.spc
LEQ: 31.66
11p007.spc
LEQ: 30.55
09p021.spc
LEQ: 22.92
06p015.spc
```

Décalage Doppler

La mesure d'un décalage Doppler exige un minimum de précautions car elle se base sur la mesure de l'écart en longueur d'onde d'une raie par rapport à sa position théorique.

Il est impossible d'effectuer cette mesure si le spectre a été étalonné en longueur à partir de ses propres raies.

Le décalage Doppler à mesurer doit également être de 2 à 3 fois plus important que l'échantillonnage spectral.

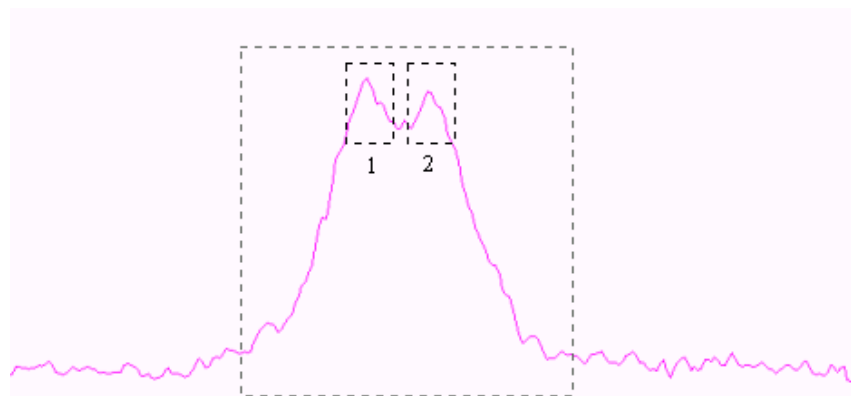
Pour des mesures très précises, corrigez au préalable le spectre du décalage Doppler dû au déplacement de la Terre. Voir section "Vitesse Hélios".

On peut également graduer le profil en décalage Doppler centré sur une longueur d'onde donnée, voir section Graphique, affichage Doppler.

Pour mesurer un décalage Doppler

1. Etalonner le spectre soigneusement à partir d'un spectre externe de référence
2. Sélectionner la raie à mesurer par encadrement
3. Calculer le centre de la raie, la position est donnée en angströms
4. Calculer le rapport $\text{Position mesurée} - \text{Position théorique} / \text{Position théorique}$
5. Multiplier par $c=300000\text{km/s}$ pour obtenir un décalage en km/s

Exemple sur un détail de la raie H α de 59 Cyg (B1e)



```
centre1: 6559.47
centre2: 6564.61
centre: 6562.33 position théorique à 6562.852
FWHM: 12.76
12p010.spc Ech= 0.286 A/pixel
```

Soit

- Décalage 1 = $(6559.47 - 6562.852) / 6562.852 * 300000 = -154.6 \text{ km/s}$
- Décalage 2 = $(6564.61 - 6562.85) / 6562.852 * 300000 = 80.6 \text{ km/s}$
- Résolution = $(0.286) / 6562.852 * 300000 = 14 \text{ km/s}$

 Note:

Une mesure précise devra prendre en compte le décalage Doppler dû au déplacement de la Terre sur son orbite. Voir la section sur la correction de vitesse héliocentrique.

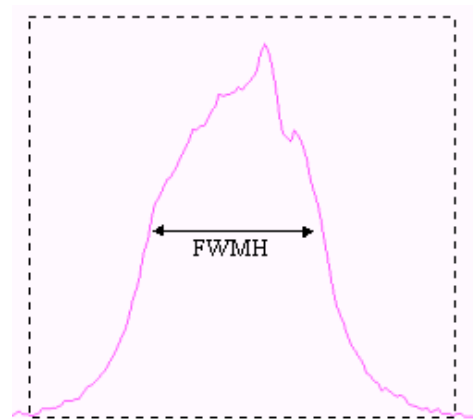
Vitesse d'expansion

Comme pour le calcul Doppler, cette mesure demande les mêmes précautions de calibration et de résolution.

La mesure d'une vitesse d'expansion ou de rotation est définie par l'élargissement de la raie provoqué par effet Doppler.

1. Etalonner le spectre soigneusement à partir d'un spectre externe de référence
2. Sélectionner la raie à mesurer par encadrement
3. Mesurer le centre de la raie, la position est donnée en angströms
4. Mesurer la largeur à mi-hauteur de la raie FWHM
5. Calculer FWHM/centre
6. Multiplier par $c=300000\text{km/s}$ pour obtenir un décalage en km/s

Exemple sur la novae Cygnii 1995



centre: 6562.75

FWHM: 43.92

tnvcy-48.spc

Soit

$$\text{Vitesse} = (43.92) / 6562.852 * 300000 = 2008 \text{ km/s}$$

Identification d'éléments

L'identification d'élément est un exercice difficile. Il ne s'agit pas ici de découvrir de nouveaux éléments, mais bien de reconnaître les éléments chimiques à l'origine des raies observées.

La capacité à identifier avec précision quel élément chimique a produit quelle raie dépend grandement de la résolution. En effet, un grand nombre de raie d'éléments divers est possible sur un très petit domaine de longueur d'onde, comme ci-dessous sur une domaine de 10 angströms / 1 nm.

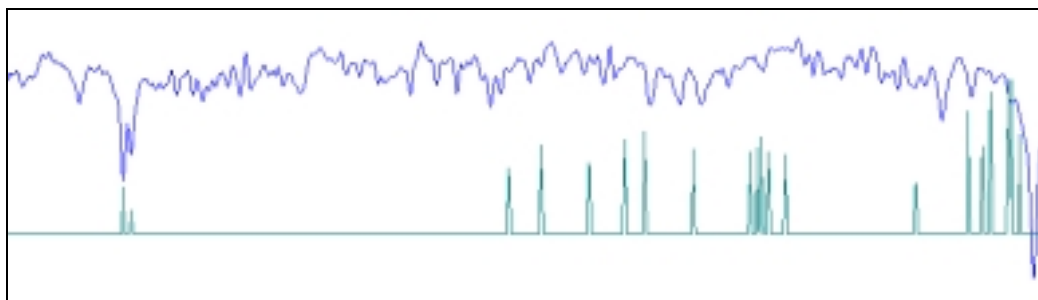
Lambda	Ion	Intensité	Elément	Raie	
6562.852	1	180	H	Sel:	0
6564.52	1	30	BE	Supprimer	
6565.62	1	19	TI		
6565.88	1	11	V	Liste	
6566.88	0	35	SC		
6569.69	1	450	F	de:	6560
6572.78	1	23	CA	a:	6570
				Rechercher	

Il faut procéder par tâtonnement en faisant référence à la littérature, à la connaissance préalable des conditions physiques de l'objet étudié, à la référence à son type spectral

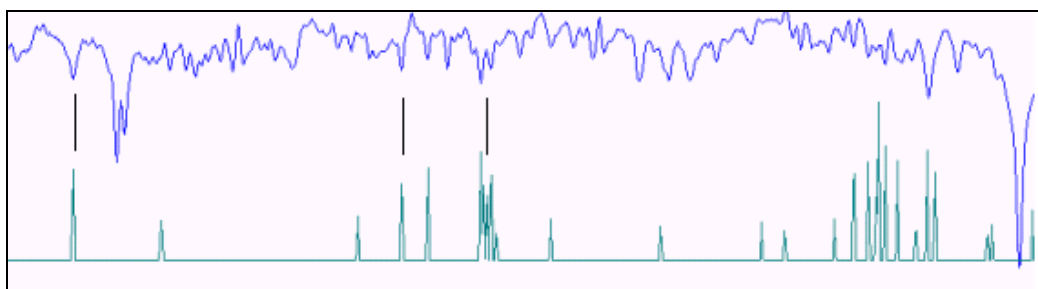
Une technique utile consiste à superposer le spectre théorique des éléments présumés afin de vérifier s'il y a concordance des raies.

Spectre solaire

Exemple Spectre du Soleil et des raies du Sodium, Na. On reconnaît le doublet du Sodium, sur la gauche.

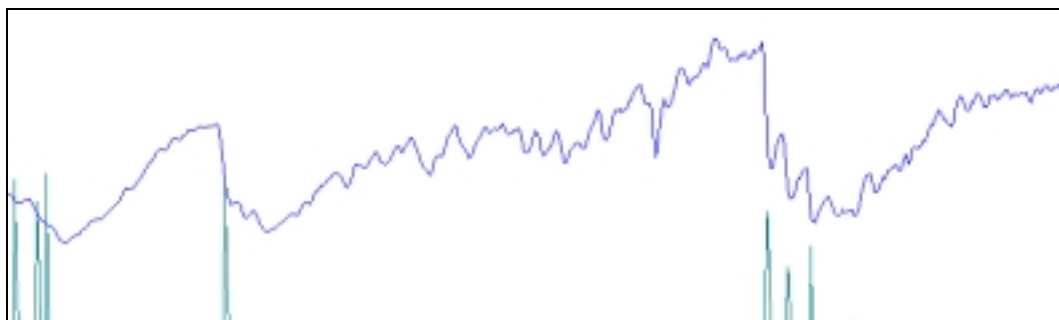


Superposition des raies du Calcium



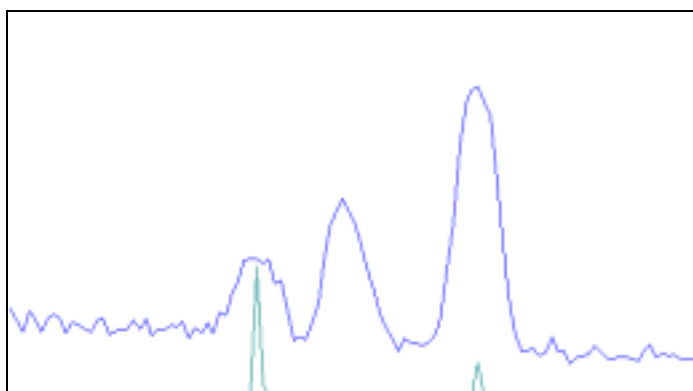
Etoile de type spectral M

Exemple d'un spectre d'étoile M, 10 Dra (M3.5III) avec le début des raies de TiO



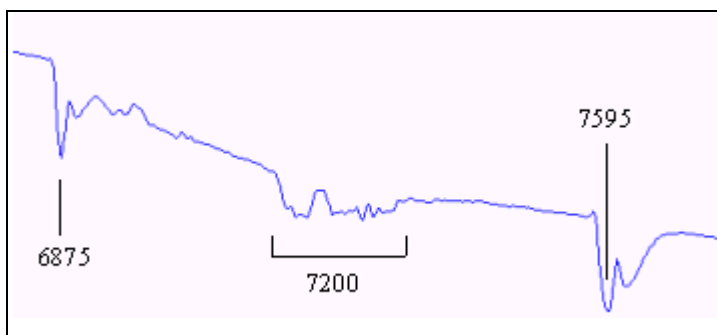
Nébuleuse planétaire

Exemple d'un spectre d'une nébuleuse planétaire M57 et des raies interdites [NIII]



Raies atmosphériques

Les raies atmosphériques ont des profils caractéristiques et aisément identifiable. Elles peuvent servir à l'étalonnage spectral.

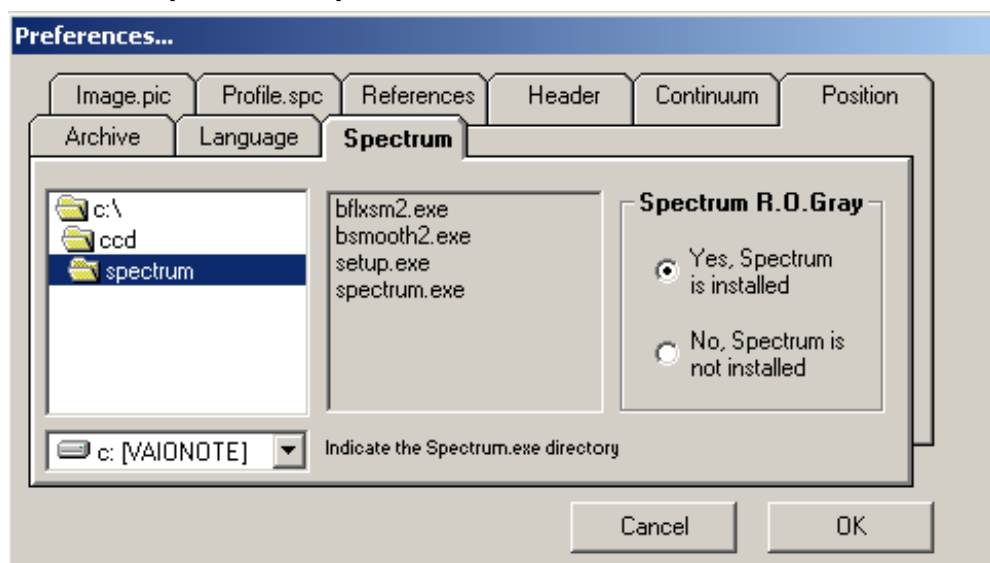


Lien avec le logiciel SPECTRUM

Visual Spec vous permet de lancer directement le logiciel SPECTRUM et d'afficher directement le spectre synthétique généré comme un simple fichier "dat".

Cela nécessite l'installation préalable du logiciel SPECTRUM sur votre ordinateur. Vous devez ensuite déclarer le chemin d'accès dans Vspec dans la boîte de dialogues "Preferences"

Preference paramètres pour SPECTRUM



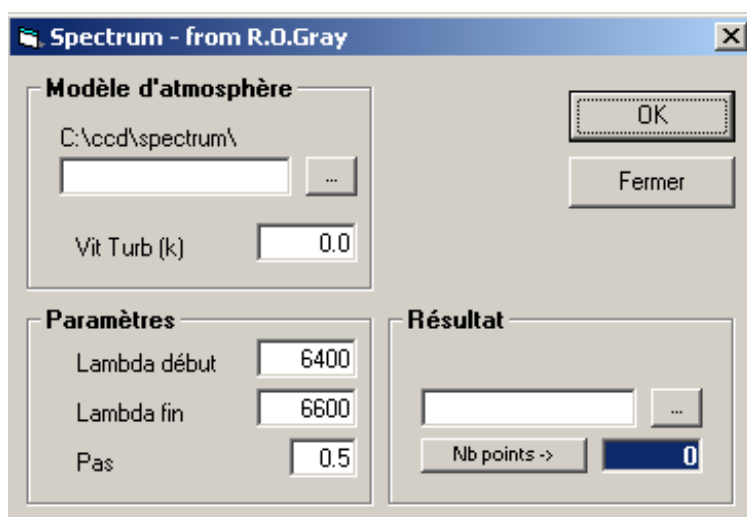
- Sélectionner l'onglet "Spectrum"
- Sélectionner le disque dur et le répertoire où l'exécutable spectrum.exe est installé
- Sélectionner l'option "Oui, Spectrum est installé"

Ce chemin va devenir le chemin de référence pour Visual Spec pour trouver l'exécutable de SPECTRUM. Si vous modifiez par la suite ce répertoire, assurez-vous de mettre à jour le nouveau chemin dans Vspec.

Si vous n'avez pas installé SPECTRUM, et si vous n'avez pas configuré le chemin d'accès, le sous-menu Run Spectrum n'apparaîtra pas dans le menu Options

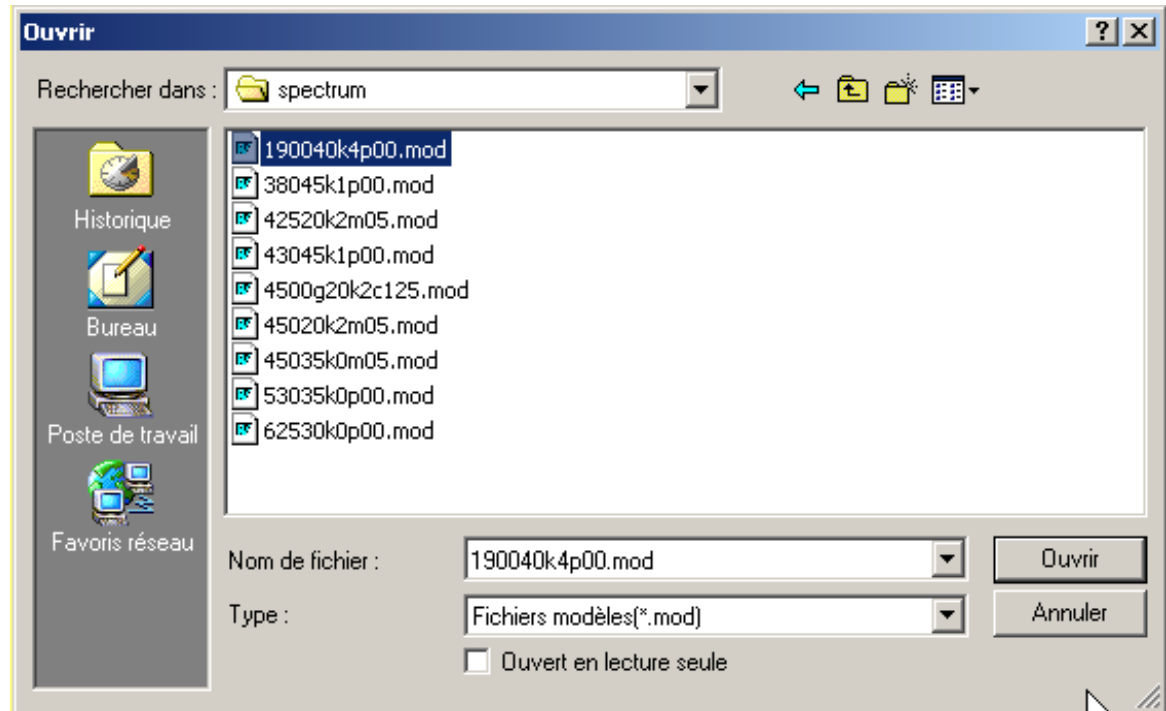
- Cliquer sur le sous-menu Run Spectrum dans le menu Options pour accéder à l'interface et lancer SPECTRUM

Interface SPECTRUM



Vous devez entrer les paramètres requis par SPECTRUM pour une exécution correcte.

- Entrer le nom du fichier d'atmosphère. Vous pouvez simplement taper un nom ou appeler la boîte standard window pour créer un fichier et choisir le répertoire.



Seuls les fichiers ayant l'extension *.mod sont listés. Ils doivent satisfaire au format des fichiers d'atmosphère défini par SPECTRUM. Voir le site web de SPECTRUM.

- Entrer la vitesse de turbulence – habituellement vous trouverez cette valeur dans le nom du fichier modèle que vous aurez choisi.


Convention usuelle sur le nom des fichiers d'atmosphère

```
45045k4p00.mod
450: 4500°K temperature
45: log(g)4.5cm/sec²
k4: 4km/s vitesse de turbulence
p00: métallicité [M/H]=0.0 (abondance solaire)
m05: [M/H]=-0.5 (0.32 x abondance solaire)
p05: [M/H]=0.5 (3.2 x abondance solaire)
```

Les fichiers d'atmosphère peuvent être trouvés sur le web, principalement sur le site de Kurucz. (Voir également le site de Vspec).

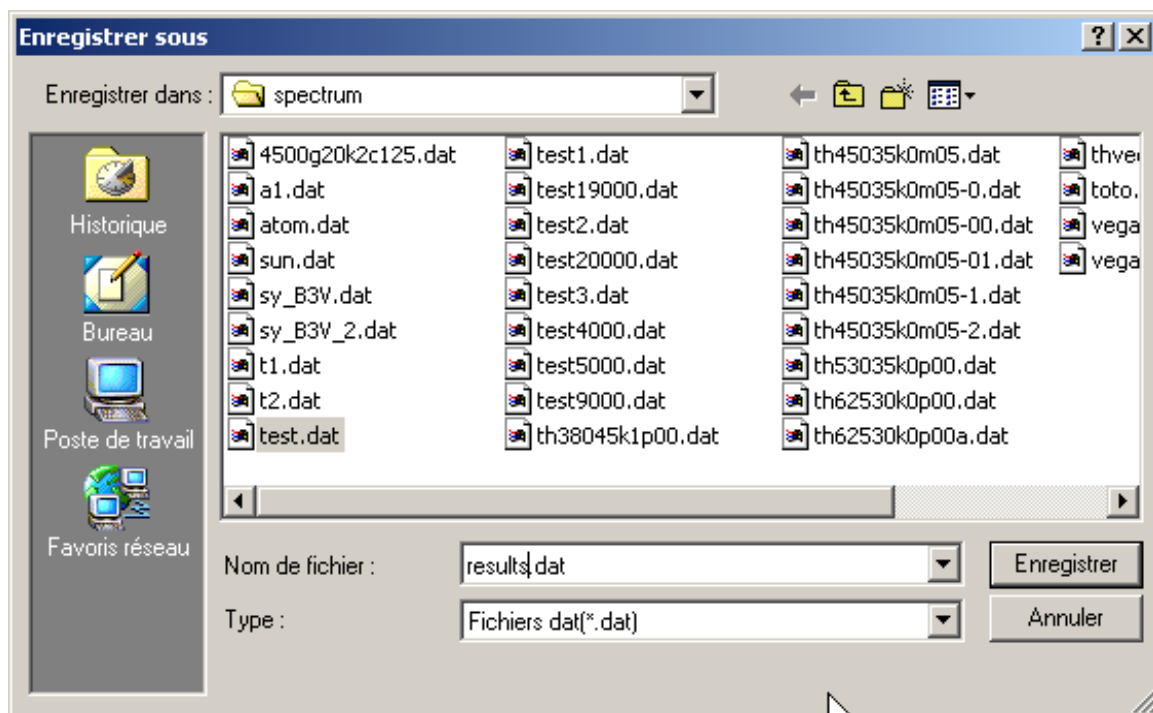
- Entrer les valeurs de début et de fin des longueurs d'onde
- Entrer le pas des longueurs d'onde – 0.01 angström est une valeur minimum

Vous pouvez calculer le nombre de points du fichier en cliquant sur le bouton "Nb points". Ceci est utile pour éviter de générer des fichiers trop long.

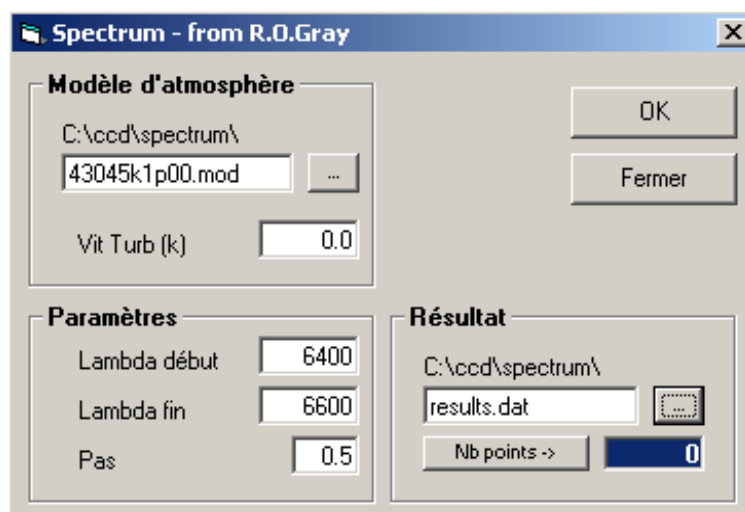
 Note:

Vspec peut uniquement générer des fichiers de 16382 points.

- Entrer le nom du fichier de sortie – le format est un fichier "dat" (deux colonnes: longueur d'onde et intensité) – vous pouvez sélectionner le répertoire et le nom du fichier en cliquant sur le bouton à droite.

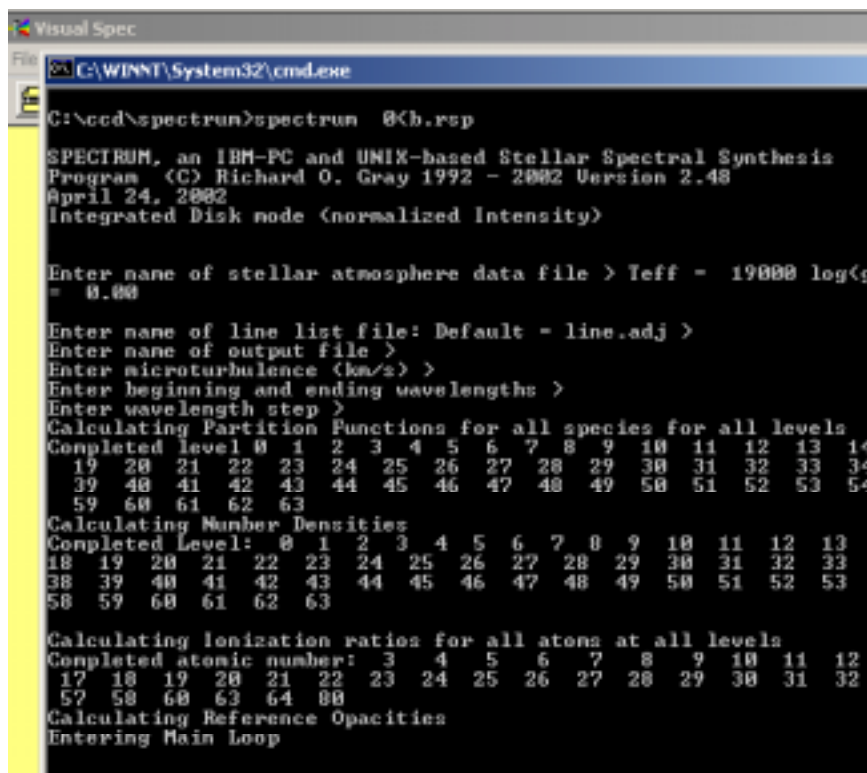


Voici un exemple d'une interface correctement remplie.



- Cliquer sur le bouton OK pour lancer SPECTRUM

Un petit script est écrit sur le disque dur et ensuite exécuter automatiquement by SPECTRUM. La fenêtre DOS de SPECTRUM est temporairement affichée.



```

Visual Spec
C:\WINNT\System32\cmd.exe
C:\ccd\spectrum>spectrum 0<b.rsp

SPECTRUM, an IBM-PC and UNIX-based Stellar Spectral Synthesis
Program (C) Richard O. Gray 1992 - 2002 Version 2.48
April 24, 2002
Integrated Disk mode (normalized intensity)


Enter name of stellar atmosphere data file > Teff = 19000 log(g
= 0.00

Enter name of line list file: Default = line.adj >
Enter name of output file >
Enter microturbulence (km/s) >
Enter beginning and ending wavelengths >
Enter wavelength step >
Calculating Partition Functions for all species for all levels
Completed level 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54
59 60 61 62 63
Calculating Number Densities
Completed Level: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33
38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53
58 59 60 61 62 63
Calculating Ionization ratios for all atoms at all levels
Completed atomic number: 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
57 58 60 63 64 88
Calculating Reference Opacities
Entering Main Loop

```

Une fois l'exécution terminée, le spectre généré est automatiquement affiché par Visual Spec et sauvegardé comme fichier "dat".



 Note:

Un grand merci à Richard Gray qui a écrit le logiciel gratuit SPECTRUM ainsi que la documentation adéquate et la petite fonction de script...

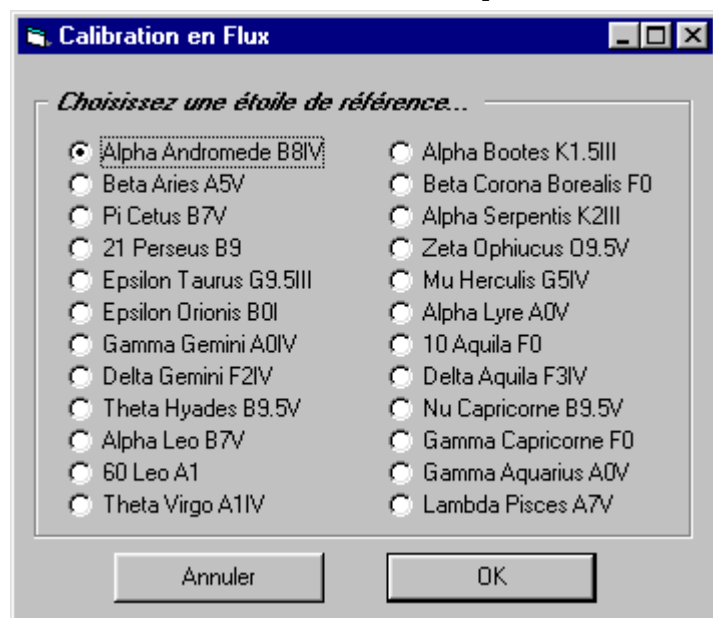
APPENDIX 1

Références

Raies Spectrales utiles

5889.95	NaI
5895.924	NaI
6562.852	H Alpha
4340.47	H Bêta
4861.33	H Gamma
4101.74	H Delta
3970.072	H Epsilon
6875	Atm O2
7594	Atm O2

Etoiles de référence pour calibration en flux



APPENDIX 2

Boutons

Barre d'outils Principale



Ouvrir fichier Image .pic ou .fit



Ouvrir fichier Profil .spc



Affiche une fenêtre de recherche de tous les profils dont l'entête contient le critère de recherche

Barre d'outils Image



Applique nouveau seuil bas, seuil haut de visualisation image



Applique les nouveaux seuils de visualisation image



Reset les seuils en appliquant les seuils d'origine



Extrait un profil spectral



Extrait un profil de référence



Exporte une sous-image vers l'application Excel

Barre d'outils Etalonnage



Confirme la sélection de la première raie spectrale de référence



Confirme la sélection de la deuxième raie spectrale de référence



Calibration en longueur d'onde à partir des deux raies spectrales de référence



Affiche la liste des raies de l'élément de référence (Argon)



Affiche une fenêtre de dialogue pour appliquer de nouveaux seuils en Y, en X



Zoom, Annule Zoom, l'échelle X des profils sur la zone préalablement sélectionnée avec le curseur

Barre d'outils Continuum



Bascule la méthode de calcul du continuum entre le mode suppression de zone et le mode par point



Elimine la zone sélectionné du profil du continuum



Reset les zones à éliminer du continuum



Exécute l'interpolation du continuum



Réinitialise la liste des points de prélèvement du continuum



Exécute l'interpolation du continuum par points

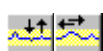


Sort du mode continuum



Sauvegarde la liste de points du continuum

Barre d'outils Profil



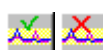
Affiche une fenêtre de dialogue pour appliquer de nouveaux seuils en Y, en X



Zoom l'échelle X des profils sur la zone préalablement sélectionnée avec le curseur



Efface toutes séries affichées



Bascule le mode de superposition de séries



Agrandi le document profil au format ajustée



Redimensionne le document profil au format pré défini



Découpe le profil suivant la sélection



Copie la série active



Colle la série préalablement copiée



Applique le format en X de la série active à toutes les fenêtres



Affiche une fenêtre de dialogue pour ajouter une série contenant la série active filtrée



Normalise la série active



de

Affiche une fenêtre de dialogue pour ajouter une série contenant un profil théorique à la température Planck



Affiche la fenêtre de sélection des calculs à effectuer sur une zone sélectionnée



Remplace une des séries de base par la série active



Recale la série active par une série



Lance l'animation des profils

APPENDIX 3

Liste de référence des menus et fonctions

Visual Spec

Menus	Fonctions	Description
Fichier	Ouvrir Image	Ouvre une Image.pic ou Image.fit
	Ouvrir Profil	Ouvre un document .spc
	Rechercher...	Recherche un document .spc dont l'entête contient le critère de recherche
	Importer dat	Importe un fichier .dat
	Importer fit	Import un fichier .fit dédié spectro (en cours...)
	Quitter	Quitte l'application
Options	Préférences...	Affiche la boîte de dialogue Préférences...
?	A propos...	Affiche la fenêtre A Propos de Visual Spec
	Aide	Affiche l'Aide en ligne sous Acrobat reader

Image

Menus	Fonctions	Description
Fichier	Ouvrir Profil	Ouvre un document .spc
	Ouvrir Image	Ouvre une Image .pic ou .fit
	Chercher Référence	Cherche l'image .pic associée commençant par le préfixe "a"
	Exporter bmp	Export the document into a bmp file in the same directory with a -I suffixe
	Fermer	Ferme le document en cours
	Fermer tout	Ferme toutes les fenêtres Image
	Quitter	Quitte l'application
Fenêtre	Arrange	Place les fenêtres les unes sur les autres avec un léger décalage
	Mosaïque	Place les fenêtres les une en dessous des autres
	Aligne	Aligne les fenêtres à gauche de l'écran, les une au-dessous des autres
Options	Graph	Affiche un graphique contenant le profil de la ligne de l'image où est situé le curseur
	Préférences...	Affiche la boîte de dialogue Préférences...

? A propos... *Affiche la fenêtre A Propos de Visual Spec*

Profil

Menus	Fonctions	Description
Profil	Ouvrir Image	Ouvre une image .pic ou .fit
I	Ouvrir Profil	Ouvre un document .spc
	Rechercher...	Recherche un document .spc dont l'entête contient le critère de recherche
	Enregistrer	Sauvegarde le document sans changer de nom
	Enregistrer sous...	Sauvegarde le document en demandant un nouveau nom
	Archive...	Archive le document dans le répertoire archive sous un préfixe et un index
	Exporter en dat	Exporte la fenêtre active sous d'un document .dat
	Exporter en txt	Exporte le document .spc sous forme d'un document .txt
	Exporter en bmp	Exporte la fenêtre active sous d'un document .bmp
	Fermer	Ferme le document actif
	Fermer tout	Ferme toutes les fenêtres
	Quitter	Quitte l'application
Edition	Copier	Copie la série
	Coller	Colle la série
	Appliquer format	Applique a toutes les fenêtres le format en X de la série active
	Effacer	Efface la série active de la fenêtre
	Remplacer...	Boite de dialogue: remplace une des séries prédéfinies par la série active
	Supprimer	Supprime la série active de la liste, si la série est une série temporaire
	Pixel	Boite de dialogue: édite l'intensité des pixels
	Entête	Boite de dialogue: édite l'entête du document .spc
Format	Plot	Affiche chaque pixel avec un symbole
	Histoplot	Affiche le profil spectral sous forme de petit rectangle
	Axes	Boite de dialogue: Affiche la graduation des axes
	Graphique...	Boite de dialogue: Modifie le format du graphique, échelle et graduations
	Zoom...	Boite de dialogue: fonction de zoom et de translation interactive
	Police...	Boite de dialogue: Modifie la police du graphique
	Couleur fond...	Boite de dialogue: Modifie la couleur de fond du graphique
Opérations	Opérations Arithmétiques	Boite de dialogue: Opérations arithmétiques avec constante

Menus	Fonctions	Description
Spectrométrie	Dériver	<i>Dérive la série active</i>
	Normaliser	<i>Normalise la série par rapport au continuum prédéfini</i>
	Filtrage passe-bas	<i>Boite de dialogue: applique un filtrage passe-bas</i>
	Filtrage Spline	<i>Boite de dialogue: applique un filtrage Spline</i>
	Filtrage Gaussien	<i>Boite de dialogue: applique un filtrage Gaussien</i>
	Filtrage mmse	<i>Boite de dialogue: applique un filtrage mmse</i>
	Diviser	<i>Divise la série active par une série en mémoire</i>
	Multiplier	<i>Multiplie la série active par une série en mémoire</i>
	Additionner	<i>Ajoute la série active par une série en mémoire</i>
	Soustraire	<i>Soustrait la série active par une série en mémoire</i>
	Recaler	<i>Recale la série active par rapport a l'échantillonnage d'une série en mémoire</i>
	Compositer	<i>Ajoute les profils affichés à la série active</i>
	Souder	<i>Colle bout a bout deux séries entre elles pour ne former qu'une seule série</i>
	Translater	<i>Boite de dialogue: translate en X une série</i>
	Étalonnage	<i>Affiche la barre d'outils étalonnage</i>
	Définir	<i>Boite de dialogue: étalonnage manuel à partir de paramètres instrumentaux</i>
	Étalonnage non-lin	<i>Boite de dialogue: étalonnage non –lineaire</i>
Radiométrie	Optidiv	<i>Division par filtrage passe-bas</i>
	Calculs	<i>Sur sélection de Raie, Boite de dialogue: mesures</i>
	Largeur équivalente	<i>Sur sélection de Raie: calcul la largeur équivalente</i>
	Fit photosphere	<i>Boite de dialogue: Ajustement puis soustraction d'un profil gaussien pour éliminer la contribution photosphérique (en cours...)</i>
	Correction héli	<i>Boite de dialogue: applique la correction héliocentrique de vitesse de déplacement de la Terre</i>
	Continuum	<i>Affiche la barre d'outils continuum</i>
	Flat...	<i>Appel la fonction Continuum puis remplace la série intensité par sa division par un continuum</i>
	H2O	<i>Boite de dialogue: élimine les raies atmosphériques de l'eau</i>
	Extraire...	<i>Calcul un continuum a partir d'une liste de longueur d'onde</i>
	Corrige...	<i>Remplace la serie intensité par sa division par un profil dont le continuum est automatiquement extrait</i>
	Réponse...	<i>Boite de dialogue: Calcul la réponse instrumentale pour une étoile de référence</i>
	Calibrer en flux	<i>Corrige la série active de la réponse instrumentale</i>

Menus	Fonctions	Description
Outils	Planck...	Boîte de dialogue: calcul le profil de Planck pour une température
	Extinction	Boîte de dialogue: corrige de l'extinction atmosphérique
	Cine	lance une animation dans la fenêtre active
	Éléments	Boîte de dialogue: affiche la base de données des éléments
	Bibliothèque	Boîte de dialogue: affiche la base de données des spectres standards
	Type Spectral	Boîte de dialogue: recherche du type spectral d'une étoile
	Coordonnées	Boîte de dialogue: recherche des coordonnées d'un objet
	Labels	Sur sélection de Raie et profil étalonné: Affiche la longueur d'onde
	Synthèse	Affiche l'image spectrale reconstruite à partir de la série active
	Mélodie	Clin d'oeil: transforme le spectre en une mélodie...
Fenêtres	Console	Affiche la fenêtre de saisie des commandes en ligne
	Infos	Affiche la fenêtre des calculs sur les raies
	Vignettes	Réduit l'ensemble des fenêtres à une taille "vignettes"
	Ajuste	Agrandit l'ensemble des fenêtres à une taille moyenne
	Arrange	Place les fenêtres les unes sur les autres avec un léger décalage
Options	Mosaïque	Place les fenêtres les une en dessous des autres
	Aligne	Aligne les fenêtres à gauche de l'écran, les une au-dessous des autres
	Préférences...	Affiche la boîte de dialogue Préférences...
?	A propos...	Affiche la boîte de dialogue A Propos de Visual Spec
	Help	Lance l'application AcrobatReader pour afficher le fichier d'aide Aide.pdf

APPENDIX 4

Messages de l'application

Message	Action recommandée
Le fichier a été modifié, voulez-vous l'enregistrer ?	Yes: le fichier sera remplacé par la nouvelle version No: le document est fermé sans enregistrement
Le fichier a été modifié, voulez-vous l'écraser ?	Yes: le fichier sera remplacé par la nouvelle version No: une boîte de dialogue de saisie d'un nouveau nom est affiché
Le fichier est déjà ouvert, voulez-vous le recharger?	Yes: le fichier sera remplacé par la nouvelle version No: le document est inchangé
Voulez-vous écrasez le profil en cours ?	Yes: le binning en remplacera la série No: un nouveau document est ouvert
Entrez un nom de fichier	il n'y a pas de nom valide dans la zone éditable, sélectionner un fichier
Disque non disponible	Le périphérique sélectionné n'est pas actif, sélectionner un autre périphérique
Sélectionnez une zone image...	L'opération nécessite qu'une zone de l'image soit sélectionnée
Le fichier n'est pas un fichier pic	Le format du fichier à lire n'est pas correct, il est illisible
Pas plus de 5 images affichées...	L'application ne peut afficher plus de cinq images à la fois. Fermer une des images pour libérer de l'espace mémoire
Référence saturée, faites une sélection manuelle	Le spectre est trop intense pour le calcul du binning automatique. Sélectionner une zone manuellement, de moins de 30 lignes
L'application Excel n'est pas disponible	L'application n'a pas détecté la présence de l'application Excel. Cette fonction est indisponible
Pas de profil de référence... voulez-vous utilisez le profil en cours	L'opération d'étalonnage nécessite que la série Ref1 soit non vide. L'option "Yes" copie automatiquement la série "intensité" dans la série "Ref1". Si l'option "No" est choisie, faire un binning de référence sur l'image souhaitée.
Le fichier n'est pas un fichier spc	L'extension du fichier n'est pas spc. Sélectionner un autre fichier
Le fichier n'est pas calibré	L'opération de compositage nécessite que la série soit étalonnée en longueur d'onde, elle ne sera ajoutée.
Pas de fichier trouvé	La fonction de recherche n'a pas trouvé la chaîne de caractère dans le champ commentaire des entêtes de fichier dans le repertoire courant.
Seuls les 15 premiers seront ouverts...	Seuls les 15 premiers documents de la liste des fichiers correspondant au critère seront ouverts
Le fichier n'est pas étalonné en longueur d'onde	L'opération nécessite que la série soit étalonnée en longueur d'onde. Procéder à l'étalonnage.

Message**Action recommandée**

Les séries ne sont pas compatibles	L'opération est impossible, les profils spectraux n'ont pas le même nombre de pixels et ne sont pas étalonnés en longueur d'onde
Pas de zone de recouvrement	Les deux séries ne peuvent être soudées car il n'y a pas de recouvrement entre leurs deux domaines spectrales.
La série a est incluse dans la série b	Les deux séries ne peuvent être soudées car le domaine spectral de l'une d'elles est totalement inclus dans le domaine spectral de l'autre
Les séries sont superposables	L'opération soudée est inutile car les deux séries ont exactement le même domaine spectral. Se produit par exemple si l'on essaie de souder une série à elle-même.
Profil non calibré...	L'opération nécessite que la série soit étalonnée en longueur d'onde
Cette série n'est pas supprimable...	Les séries de base Intensité, Ref1, Ref2, Normalisé ne sont pas supprimables, elles ne sont qu'effaçables
Afficher les fichiers profils à composer	L'opération de compositage s'effectue à partir des documents ouverts.
Temps de pose nul, modifier l'entête	La fonction utilise le temps de pose. Mettre à jour le temps de pose en éditant l'entête du document.
Sélectionnez un domaine de longueur d'onde...	Pour que la fonction soit active, sélectionner avec la souris une zone du profil
Domaine spectral trop réduit	La zone de recouvrement du spectre étalonné en flux ne recouvre pas le spectre réel. L'opération de calibration en flux est impossible
Zone du continuum incorrecte, changer les paramètres dans le menu Préférences...	La zone de continuum se trouve en dehors du spectre. Editer les bornes valides dans la boîte de dialogue Préférences...
Faire une sélection sur plus de 10 pixels	La sélection du domaine spectral est trop réduite pour le calcul de LEQ, sélectionner une zone plus grande
Sélectionnez au moins 5 points	La sélection du domaine spectral est trop réduite pour le calcul de FWMH, sélectionner une zone plus grande
Il n'y a pas d'éléments à exporter...	Choisir d'autres éléments ou modifier la zone spectrale
Erreur de saisie	Le caractère n'est pas un caractère valide dans cette fonction
Impossible d'afficher le fichier d'aide	Soit le fichier Aide.pdf n'est plus dans le répertoire racine de Vspec, soit l'application qui permet de lire les fichiers .pdf n'est pas disponible.
Entrez un paramètre différent de 0	Entrer un nombre différent de 0

APPENDIX 5

Remerciements

Ce logiciel a vu le jour après avoir largement utilisé le logiciel “Spec” d’Alain Klotz, fonctionnant sous DOS. Quelques fonctions ont d’ailleurs été reproduites, mais pas toutes malheureusement, puisque l’objectif était de développer principalement une interface “Visuelle” pour les fonctions les plus utilisées.

Depuis, de nombreuses fonctions se sont ajoutées, avec l’arrivée de données de différents “spectroscopistes” de la liste Aude dont notamment C.Buil et la famille Morata.

La base de données des spectres standard provient de Pickle et.al. et à été trouvé au Centre de Données Stellaire de Strasbourg <http://cdsweb.u-strasbg.fr>

Qu’ils en soient ici remerciés.