

**S.P.H.I.N.X**

**Manuel d'utilisation  
Révision 3.20 - Mars 1993**

**L.O.A.**

**Université des Sciences et Technologies de Lille**

**Mélodie**

**ZAE du Rouergas - 34980 Saint Gely du Fesc**

**Tel 67 84 88 69  
Fax 67 84 36 24**

## **AVERTISSEMENT**

**La version 3.20 de Sphinx est une pré-release destinée au test sur site. Malgré le soin apporté au test de cette première version, il est possible qu'il subsiste encore des erreurs non répertoriées. Nous vous remercions de bien vouloir les signaler à :**

**Mélodie.**

**Fabrice Le Gallo**

**ZAE du Rouergas - 34 980 Saint Gely du Fesc.**

**Tel : 67 84 35 60**

**Fax : 67 84 36 24**

**Email Projet POLDER : [sphinx@loa.citilille.fr](mailto:sphinx@loa.citilille.fr)**

## 1. Généralités

### 1.1. Principales évolutions entre les versions 3.00 et 3.20

La présentation des panneaux de dialogue fait mieux ressortir les zones de saisie (coloriées en jaune) et le bouton EXIT (encadré en rouge).

La sélection du plan R/G/B ou du mode TRUE COLOR peut être faite sans passer par le menu de sphinx : on utilise pour cela la petite fenêtre multicolore située au dessus de la zone RGB.

Le menu COMPRESS/UNCOMPRESS permet de compresser/décompresser un fichier.

Sphinx tient à jour un fichier \$HOME/.sphinx\_hist qui contient la liste de tous les accès fichiers faits au cours des sessions successives.

La lecture d'image a été améliorée de façon à reconnaître automatiquement les formats fréquemment utilisés que chaque utilisateur peut décrire dans un fichier \$HOME/.sphinx\_fmt

La fonction SIMPLE FILE READ lit maintenant des images de taille quelconque et possédant un header de fichier. Elle permet aussi d'étendre à 1024 ou de réduire à 512 la taille des images lues.

Certains formats de fichiers standards tels que le format POLDER sont reconnus automatiquement par la fonction FREE FORMAT READ. Dans l'avenir le nombre de ces formats sera augmenté (formats METEOSAT et RDASS par exemple).

Le menu FREE FORMAT READ n'appelle plus automatiquement DIRECT ACCESS READ (l'enchaînement des 2 menus doit être demandé explicitement en activant l'option "Direct Access" dans le menu FREE FORMAT READ.

La fonction PAGE SETTING permet de définir un découpage de l'écran en zones de taille quelconque, puis de lire des images de format quelconque (même type de fonctionnement que FREE FORMAT READ), et de les placer ensuite ces images dans une zone donnée.

La fonction FAST IMAGE ENHANCE permet d'améliorer le contraste d'une image en modifiant la valeur des pixels.

La fonction DRAW COLOR LEGEND a été améliorée.

Le menu de la fonction FILL LEVELS WITH COLOR a été revu pour permettre plus de souplesse. On peut régler plus finement les valeurs de pixel à colorier; la base de données de couleurs prédéfinies utilisée par ce menu est maintenant construite à partir du fichier files/FILL\_COLOR; ce fichier peut être édité pour ajouter de nouvelles couleurs ou pour modifier les couleurs existantes.

Dans les fonctions MOVE/EXCHANGE/ROTATE et RESIZE, la zone de travail peut être définie par ses coordonnées entrées au clavier.

Ajout des fonctions PIXELS RESIZING (dégradation de résolution) et IMAGE PATCHING (reconstitution des zones nulles d'une image).

La base de données d'équations (menu IMAGE ALGEBRA) n'est plus dans files/ALGEBRA, mais dans \$HOME/.sphinx\_alg. Les formules de la fonction IMAGE ALGEBRA peuvent être entrées indifféremment en majuscules ou en minuscules.

Les résultats de IMAGE ALGEBRA peuvent être rangés dans un fichier (de nom SP\_ALGEBn)

Les résultats de AREA STANDARD DEVIATION peuvent être rangés dans un fichier (de nom SPHINX\_SDVn)

Dans le menu PRINT, la zone à imprimer peut être définie à la souris ou en entrant ses coordonnées au clavier.

Les noms de fichier peuvent comporter jusqu'à 255 caractères.

On peut accéder jusqu'à 299 fichiers dans une directory.

Ajout de la fonction 3D IMAGE PROJECTION : superposition d'objets à une image de terrain en tenant compte du modèle numérique de terrain.

Amélioration de la fonction ZOOM.

Les fontes de caractères utilisées dans IMAGE ANNOTATION peuvent être modifiées en éditant un fichier files/fonts.XXXX.

## 1.2. Fichiers images

Sphinx peut traiter tous les formats d'image grâce aux fonctions DIRECT ACCESS READ et FREE FORMAT READ ; les panneaux associés à ces fonctions permettent de décrire le formatage utilisé : taille des divers headers et type de codage des valeurs de pixels (entier ou flottant).

La fonction SIMPLE FILE READ lit les images en format de base : matrice lignes et colonnes dont chaque pixel est codé sur un octet.

Sphinx gère également les formats TIFF et GIF.

Sphinx gère automatiquement les fichiers au format compressé (suffixe .Z). En lecture, ces fichiers sont automatiquement décompressés avant d'être affichés ; en écriture, les images peuvent être compressées avant d'être transférées sur fichier.

## 1.3. Les plans d'image

Sphinx visualise des images 1024 x 1024 sur 8 bits. Il peut cependant traiter des images de taille plus importante, ces images sont alors soit visualisées partiellement, soit échantillonnées pour être ramenées au format 1024 x 1024.

Sphinx peut traiter des images dont les pixels sont codés sur un nombre quelconque de bits ou d'octets. Les images dont les pixels ne sont pas codés sur 1 octet, sont ramenées à des pixels sur un octet avant d'être affichées et traitées.

Sphinx gère 2 groupes de plans d'images, le premier groupe (plans visibles) est affiché sur l'écran, le second groupe (plans masqués) est en mémoire. Le menu EDIT permet de permuter le contenu des plans visibles et des plans masqués.

Chaque groupe est composé de 3 plans de 1024 x 1024 x 8 bits, appelés R, G et B (Red, Green, Blue). Le menu DISPLAY permet de demander l'affichage de l'image située dans un de ces 3 plans ou de l'image obtenue par composition des 3 plans (mode TRUE COLOR).

Chaque plan est divisé en 4 quadrants appelés A, B, C et D (de haut en bas et de gauche à droite) pour les plans visibles et E, F, G et H pour les plans masqués. Les diverses fonctions de Sphinx peuvent travailler sur l'ensemble d'un plan ou se limiter au quadrant indiqué par l'utilisateur.

#### 1.4. Les couleurs

Sphinx peut travailler selon 2 modes : en mode PLAN, un seul plan (R, G ou B) est visualisé sur l'écran ; en mode TRUE COLOR, Sphinx affiche l'image obtenue par composition des 3 plans. Sphinx approxime la vraie couleur en utilisant un codage 3/3/2.

Chaque plan possède sa propre COLOR MAP. Celles-ci peuvent être lues ou écrites sur fichiers ; les fonctions du menu COLOR permettent de modifier les COLOR MAPS.

#### 1.5. L'écran de Sphinx

La ZONE IMAGE occupe la plus grande partie de l'écran. Elle visualise un plan de 1024 x 1024, elle est divisée en 4 quadrants A, B, C et D.

La zone COLOR MAP est située à droite de la zone image, elle visualise l'échelle de couleur utilisée. Les commandes SHOW COLOR MAP et HIDE COLOR MAP du menu DISPLAY permettent d'afficher ou de masquer cette zone.

La zone VALEURS est située sous la zone image, elle est utilisée pour afficher les valeurs des points de l'image. Cette zone peut-être déplacée en la cliquant avec le bouton de droite.

La zone COORDONNEES est une petite fenêtre située en bas à droite de l'écran, elle affiche les coordonnées du point sur lequel se trouve la souris.

La zone RGB est une petite fenêtre située en bas à droite de l'écran, elle indique à tout moment le plan visualisé (R, G, B, ou R/G/B quand Sphinx est en mode TRUE COLOR).

À côté de la zone R/G/B, une petite fenêtre multicolore permet de choisir directement le plan visualisé sans passer par le menu de Sphinx.

La zone INFORMATION est située en bas à droite de l'écran. Quand Sphinx attend de vous une action bien précise (désigner une zone de l'image par exemple), cette fenêtre affiche le mode opératoire.

Vous pouvez à tout moment iconifier les fenêtres de Sphinx à l'aide de la fonction ICONIFY SPHINX. Pour réafficher les fenêtres de Sphinx, il suffit ensuite de cliquer sur l'icône.

#### 1.6. Utilisation de la souris

Le bouton de DROITE est utilisé pour appeler le menu principal et pour effectuer les sélections dans la zone image.

Le bouton de GAUCHE est utilisé dans les menus et les panneaux de fonctions.

Le bouton du milieu, quand il existe, n'est pas utilisé par Sphinx.

#### 1.7. Le menu principal

Pour ne pas masquer la zone image, ce menu n'est pas affiché en permanence ; pour le faire apparaître, appuyez sur le bouton de droite de la souris sans le relâcher.

Ce menu contient des cases qui provoquent l'accès aux sous-menus (cases marquées d'une flèche) et des cases qui activent directement la fonction correspondante.

Pour accéder à un sous-menu, placez la souris sur la partie droite de la case voulue, ceci fera apparaître le sous-menu correspondant et vous permettra de sélectionner une fonction dans le sous-

menu.

Quand vous avez sélectionné la fonction désirée, relachez le bouton de la souris.

Le menu principal peut être rappelé depuis les panneaux de fonction en cliquant avec le bouton de droite sur la zone SPHINX MENU située en bas à droite de l'écran. Ceci peut être utile par exemple, quand vous êtes dans un panneau et que vous souhaitez rappeler PIXEL VALUES pour connaître des valeurs de pixels (dans certaines situations un double click peut être nécessaire pour appeler ce menu).

### 1.8. Les panneaux de fonction

La plupart des fonctions de Sphinx commencent par afficher un panneau qui vous permet de préciser divers éléments (options, noms de fichiers, etc...).

Si vous désirez de l'aide sur l'utilisation du panneau, cliquez avec le bouton de gauche sur l'icône situé à droite de la barre de titre (symbole "?").

Pour déplacer un panneau, placez la souris sur la barre de titre, appuyez sur le bouton de gauche et déplacez la souris à la position voulue.

Vous pouvez aussi déplacer un panneau en cliquant avec le bouton de gauche sur l'icône situé à gauche de la barre de titre (symbole "X"), ceci déplacera automatiquement le panneau sur la partie droite de l'écran. Au click suivant sur cet icône, le panneau reviendra à sa position initiale.

Tous les panneaux comportent une case EXIT ; pour quitter la fonction, cliquez sur cette case avec le bouton de gauche de la souris.

Certains panneaux comportent une case EXECUTE ou RUN ; dans ces panneaux, vous pouvez positionner diverses options avant de lancer l'exécution de la fonction en cliquant sur cette case.

Dans tous les panneaux, vous pouvez rappeler le menu principal en cliquant sur la zone SPHINX MENU avec le bouton de droite, ceci vous permet d'exécuter une autre fonction ; quand cette fonction sera terminée, Sphinx reprendra le panneau initial. Ce mécanisme vous permet d'empiler jusqu'à 9 appels de fonctions.

### 1.9. L'aide en ligne

Il y a deux méthodes pour accéder à l'aide en ligne : l'utilisation du sous-menu HELP et l'icône "?" dans chaque panneau de fonction. A partir du sous-menu HELP, il est possible de sélectionner la rubrique désirée ; à partir de l'icône "?" des panneaux, vous obtenez directement la description de la fonction concernée.

Les panneaux d'aide comportent un bouton NEXT pour passer à la page suivante, un bouton PREVIOUS pour remonter à la page précédente et un bouton EXIT pour quitter l'aide en ligne ; ces boutons doivent être cliqués avec le bouton de gauche de la souris.

**ATTENTION** : quand un panneau d'aide est affiché, les autres panneaux ainsi que le menu principal de Sphinx ne sont plus actifs ; il faut sortir de l'aide en ligne (bouton EXIT du panneau d'aide) pour réactiver les autres fonctions de Sphinx.

## 2. Principales fonctions

A partir du menu principal, on accède directement aux fonctions PIXEL VALUES, ZOOM, REFRESH et ICONIFY SPHINX, les autres fonctions sont accessibles au travers des sous-menus.

PIXEL VALUES permet de connaître les valeurs des pixels.

ZOOM provoque des grossissements de parties d'image.

REFRESH redessine le contenu de l'écran.

ICONIFY SPHINX iconifie la fenetre Sphinx.

Le sous-menu FILE permet de lire ou d'écrire des images, des tables de couleur (COLORMAPS), des annotations et des masques. Il permet aussi de sauvegarder une session de travail et de la reprendre plus tard.

Le sous-menu DISPLAY controle le choix du plan affiché (R, G, B ou la combinaison des 3 en mode TRUE COLOR), il controle aussi l'affichage de la zone COLOR MAP.

Le sous-menu COLOR donne accès aux fonctions de manipulation des couleurs.

Le sous-menu EDIT donne accès aux fonctions élémentaires de manipulation d'images et aux fonctions d'annotation.

Le sous-menu PROCESS donne accès aux fonctions de traitement mathématiques, aux fonctions externes et aux fonctions d'animation.

Le sous-menu PLOT donne accès aux fonctions de tracé de courbes, de contours et de grille.

Le sous-menu PRINT donne accès aux fonctions d'impression sur imprimante Postscript ou LaserJet.

Le sous-menu SIGNAL MODELS donne accès aux fonctions de traitement des signaux.

Le sous-menu GEOMETRY MODELS donne accès aux fonctions de manipulation géométrique : warper, géometrie satellitaire et superposition d'images 3D.

Le sous-menu HELP donne accès à l'aide en ligne. Cette aide peut également etre obtenue dans chaque panneau en cliquant avec le bouton de gauche sur l'icone marqué d'un point d'interrogation situé en haut à droite du panneau.

Le sous-menu TEST permet le test de diverses fonctions de Sphinx et notamment la lecture d'une image de test fournie avec Sphinx.

### 2.1. File menu

Le sous-menu FILE permet de lire ou d'écrire des images, des color-maps, des annotations et des masques. Il permet aussi de sauvegarder une session de travail et de la reprendre plus tard.

Le menu SIMPLE FILE READ lit des images au format de base (matrice lignes colonnes, pixels codés sur 1 octet, taille quelconque), le menu FREE FORMAT READ lit des fichiers de format quelconque, le menu DIRECT ACCESS READ réalise un échantillonnage en lignes et colonnes.

FREE FORMAT READ peut lire des images dans lesquelles les pixels sont codés en entier (de 1 à 32 bits) ou en flottant. Comme ce menu appelle le menu DIRECT ACCESS READ, il permet également un échantillonnage.

TIFF READ et GIF READ permettent la lecture de fichiers TIFF ou GIF.

COMPRESS/UNCOMPRESS permet de compresser ou de décompresser des fichiers ( par l'intermédiaire des utilitaires compress et uncompress).

Si on désire interrompre une session de travail, le menu SAVE SESSION sauvegarde tous les éléments du travail en cours. Pour reprendre la session, il suffira, au prochain appel de Sphinx d'appeler RESTORE SESSION.

Pour sélectionner le nom des fichiers à lire ou à écrire, vous pouvez utiliser le menu DIRECTORY CONTENTS : ce menu visualise les fichiers et répertoires contenus dans le répertoire courant. ATTENTION : seuls les 299 premiers fichiers du répertoire sont affichés dans ce menu.

Pour changer de répertoire, cliquez sur son nom avec le bouton de gauche. Un click sur la case ../ en début de liste permet de remonter au répertoire supérieur.

Pour sélectionner un fichier dans le répertoire courant, cliquez sur son nom.

Vous pouvez également entrer directement le nom de répertoire et le nom de fichier en les tapant dans les zones Path Name et File Name. Dans la zone Path Name, taper . ou \$HOME permet de revenir au répertoire de base.

## 2.2. Display menu

Le sous-menu DISPLAY controle le choix du plan affiché (R, G, B ou la combinaison des 3 en mode TRUE COLOR), il controle aussi l'affichage de la zone COLOR MAP (fonctions SHOW COLOR SCALE et HIDE COLOR SCALE).

La fonction FLIP FLOP BANKS demande à Sphinx d'afficher alternativement 2 des trois bancs. Ceci permet la comparaison des images contenues dans ces bancs.

## 2.3. Color menu

Le sous-menu COLOR donne accès aux fonctions de manipulation des couleurs.

SAVE COLOR SCALE a pour effet de mémoriser l'état actuel de la COLOR MAP. Tant que cette fonction n'est pas appelée, les manipulations sur la COLOR MAP sont temporaires et à la sortie du menu COLOR, la COLOR MAP précédente est restaurée.

TRUE COLOR fait passer Sphinx en mode "VRAIE COULEUR" (meme effet que la fonction TRUE COLOR dans le menu DISPLAY).

STRETCH THE 8 BIT COLOR SCALE permet divers réglages de la COLOR MAP (réglage de contraste, décalages de niveaux, luminosité, etc...)

R.G.B AUTO INTENSITY BALANCE et R.G.B MANUAL INTENSITY BALANCE permettent de régler le niveau d'intensité des couleurs.

FILL LEVELS WITH COLOR permet d'obtenir des images en fausse couleur, en affectant des couleurs par intervalle de valeur de pixel.

BUILD COLOR SCALE permet de définir une COLORMAP par histogramme.

FAST IMAGE ENHANCE améliore le contraste d'une image.

RGB TO HSL et HSL TO RGB convertissent les niveaux RGB en niveaux HSL et inversement.

## 2.4. Edit menu

Le sous-menu EDIT donne accès aux fonctions élémentaires de manipulation d'images et aux fonctions d'annotation.

MOVE EXCHANGE ROTATE : fonctions diverses de transfert de zone, rotation, permutation, etc...

IMAGE RESIZE : aggrandissement, réduction.

IMAGE PATCHING : reconstitution de parties d'images manquantes.

PIXEL RESCALING : dégradation de la résolution.

DRAW IMAGE ANNOTATION : insertion dans l'image de textes et de graphismes simples (lignes, boîtes, symboles).

DRAW COLOR LEGEND : création d'une légende des couleurs.

PIXEL MASKING : masquage sélectif de parties d'image.

AREA FILLING : Remplissage de zone.

MERGE TEXT AND IMAGE : Fusionne l'image et les annotations.

PAGE SETTING : Lecture d'image avec mise en page.

GRID DRAWING : Dessin d'une grille.

## 2.5. Process menu

Le sous-menu PROCESS donne accès aux fonctions de traitement mathématiques, aux fonctions externes et aux fonctions d'animation.

IMAGE ALGEBRA : Algèbre d'images.

AREA STANDARD DEVIATION : Calcul de déviation standard.

CONVOLUTION PRODUCT : Produit de convolution et filtrage.

FOURIER TRANSFORM : Transformation de Fourier, filtrage.

STRUCTURE FUNCTION : Calcul de la fonction de structure.

CLUSTER ANALYSIS : Analyse de la structure cellulaire d'une image.

PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS : Analyse en composantes principales.

PIXEL CLASSIFICATION : Classification des pixels par nuées dynamiques.

EXTERNAL PROCESSES : Fonctions externes.

MOSAIC ANIMATION : Animation d'images.

## 2.6. Plot menu

Le sous-menu PLOT donne accès aux fonctions de tracé de courbes, de contour et de grille :

HISTOGRAM : Tracé d'histogrammes.

RADIAL : Tracé de radiales.

CONTOURING : Tracé de contours.

REDRAW SAVED GRAPH : Retrace les graphiques précédemment sauvegardés.

CLEAR SAVED GRAPH : Efface les graphiques précédemment sauvegardés.

IMPORT GRAPH : Trace un graphe à partir de données contenues dans un fichier.

## 2.7. Print menu

Le sous-menu PRINT donne accès aux fonctions d'impression sur imprimante Postscript ou Laser-Jet. Les images et les graphiques peuvent être imprimés en couleur ou en niveaux de gris. Sphinx permet l'envoi des demandes au spooler d'impression ou le stockage des impressions sur fichier.

## 2.8. Signal models menu

Le sous-menu SIGNAL MODELS donne accès aux fonctions de traitement des signaux.

## 2.9. Geometry models menu

Le sous-menu GEOMETRY MODELS donne accès aux fonctions de manipulations géométriques, warper et géométrie satellitaire.

## 2.10. Tests menu

Le sous-menu Tests donne accès à diverses fonctions de test.

### 3. Les fonctions de Sphinx

#### 3.1. Le menu FILE

##### 3.1.1. Lecture des images

Quatre fonctions sont disponibles pour lire des images : Read Image, Free format read, Direct access read et Page Setting (dans le menu EDIT).

Read Image permet la lecture des images codées sur 8 bits, sans header de record. Les images de taille inférieure à 1024 par 1024 peuvent être affichées en taille réelle, ou étendues à 512 par 512 ou 1024 par 1024 (option EXPAND/REDUCE). Les images de taille supérieure à 1024 par 1024 peuvent être affichées de façon partielle (troncature au coin supérieur gauche) en taille réelle, ou être affichées complètement avec une résolution réduite (option EXPAND/REDUCE), Sphinx calcule alors automatiquement le facteur d'échantillonnage nécessaire.

Direct access read permet la lecture des images codées sur 8 bits, sans header de record. Cette fonction permet de sélectionner une sous-image définie par son origine et sa taille; elle permet aussi de choisir un facteur d'échantillonnage pour un affichage en résolution dégradée.

Free format read permet de lire tous les autres formats d'images (images comportant des headers et trailers de record, images codées sur autre chose que 8 bits).

La fonction PAGE SETTING (dans le menu EDIT) combine les fonctions de Free format et Direct Access et permet de lire une image dans une zone de l'écran qui n'est pas forcément un quadrant 512 x 512.

##### 3.1.2. Read an image from disk

Cette fonction lit des fichiers contenant une image de dimension quelconque, dont les pixels sont codés sur 8 bits et ne comportant pas de header de record. Les images ne répondant pas à ces spécifications doivent être lues par les fonctions FREE FORMAT READ ou DIRECT ACCESS READ.

Choisir le nom du fichier en remplissant les zones PATH NAME et FILE NAME ou par sélection dans le menu DIRECTORY CONTENT puis cliquer une première fois sur READ FILE.

Sphinx analyse le fichier et essaie de déterminer la taille de l'image qu'il contient. Si Sphinx ne peut pas déterminer la taille de l'image, ou si la taille calculée est incorrecte (par exemple 512 x 512 pour une image 1024 x 256), vous pouvez la modifier en remplissant les zones "Nb lines", "Nb columns" et "Header".

Pour aider Sphinx à déterminer la taille des images lues, vous pouvez créer dans votre home directory un fichier .sphinx\_fmt. Ce fichier devra contenir des lignes composées de trois nombres séparés par des espaces et indiquant le nombre de lignes, le nombre de colonnes et la taille du header de fichier.

Quand Sphinx lit un fichier image compressé, il commence par le décompresser dans un fichier temporaire (si vous devez lire souvent sur un tel fichier, il peut être intéressant de le décompresser une seule fois en utilisant le menu COMPRESS/UNCOMPRESS).

Avant de lire une image, Sphinx en détermine la taille. Il utilise ensuite les informations contenues dans `$HOME/.sphinx_fmt` pour déterminer si un des formats décrits dans ce fichier convient.

Si vous traitez des images de 345 colonnes sur 257 lignes avec un header de 128 octets et des images de 732 colonnes sur 678 lignes avec un header de 4 octets, vous avez intérêt à ranger dans `$HOME/.sphinx_fmt` :

```
257 345 128
678 732 4
```

Si l'image est plus grande que la zone de réception choisie (quadrant 512 x 512 ou zone 1024 x 1024), l'image sera tronquée (perte de la partie située en bas à droite). Vous pouvez cependant visualiser la totalité de l'image (en dégradant la résolution) en activant l'option EXPAND/REDUCE.

Si l'image est plus petite que la zone de réception choisie (quadrant 512 x 512 ou zone 1024 x 1024), l'image peut être étendue en activant l'option EXPAND/REDUCE.

Les cases VISIBLE et MASKED permettent de choisir l'emplacement de lecture dans les quadrants visibles (A, B, C, D) ou masqués (E, F, G, H).

Les cases A, B, C, D ou E, F, G, H (selon l'option choisie Visible ou Masked) permettent d'indiquer dans quel quadrant l'image doit être chargée.

Les cases RED, GREEN et BLUE permettent de choisir le plan dans lequel l'image doit être chargée.

L'option RGBCM demande le chargement simultané des 3 plans R, G et B, et de la color-map si les fichiers correspondants sont présents (suffixes .R, .G, .B et .CM).

Les options UP/DOWN et LEFT/RIGHT permettent d'inverser l'image lue.

Cliquer une seconde fois sur READ FILE pour provoquer la lecture de l'image dans le plan et le quadrant choisis. ATTENTION : l'image n'apparaît pas immédiatement à l'écran si elle a été lue dans un plan différent du plan affiché ou si elle a été lue dans un quadrant masqué. Pour la visualiser, il faudra selon les cas, changer de plan (menu DISPLAY) ou transférer l'image dans un quadrant visible (menu EDIT).

ATTENTION : l'image lue peut ne pas apparaître correctement à l'écran si la color-map est mal adaptée : si par exemple on lit une image ne contenant que des valeurs égales à zéro ou un et si cette image est visualisée avec une color-map en niveaux continus de gris, l'affichage sera uniformément noir (pas suffisamment de différence entre les niveaux 0 et 1) ; pour faire apparaître correctement cette image, il faut modifier la color-map (en utilisant la fonction HISTOGRAM STRETCH).

Fichiers images produits par les programmes écrits en Fortran :

Les fichiers produits par les programmes Fortran contiennent au début et à la fin de chaque enregistrement un mot de 4 octets qui en indique la longueur. Un tel fichier contenant une image  $n \times n$  et écrit en un seul enregistrement, aura donc une taille égale à  $(4 + n * n + 4)$  octets.

La fonction READ FILE de Sphinx tient compte de ce phénomène : avant de lire une image, Sphinx détermine la taille du fichier (size\_file) et lit la valeur contenue dans les 4 premiers octets (size\_header) ; si size\_header est égale à (size\_file - 8), Sphinx considère que le fichier contient une image dont la taille est donnée par size\_header et

commençant au quatrième octet du fichier.

Pour permettre l'échange d'images entre machines n'utilisant pas le même ordre de représentation des octets dans les mots (octets de poids forts en premiers ou en derniers), Sphinx analyse les 4 octets de longueur d'enregistrement selon les 2 ordres possibles : on peut donc, par exemple, relire sur un RS 6000 un fichier Fortran produit sur une Dec Station.

ATTENTION : les images produites par un programme Fortran, mais écrites en plusieurs enregistrements devront être lues par FREE FORMAT READ pour permettre à Sphinx d'ignorer les octets de longueur d'enregistrement.

### 3.1.3. Read Direct Access

Cette fonction permet de sélectionner une zone 512 x 512 ou 1024 x 1024 dans un fichier représentant une image de taille quelconque.

Une fois le fichier sélectionné, cliquer sur READ FILE ; Sphinx commence par lire les deux premiers entiers du fichier, pour déterminer la taille de l'image. Si cette indication est absente, deux boîtes apparaissent à l'écran pour entrer le nombre de lignes et de colonnes de l'image.

SHOW GLOBAL IMAGE permet de visualiser une image 512x512 représentant l'ensemble de la scène. ATTENTION : si cette option est activée, Sphinx se contente d'afficher l'image globale (il calcule alors le pas d'échantillonnage nécessaire).

Avant de cliquer à nouveau sur READ FILE, on sélectionnera la taille de l'image, le plan et le quadrant de rangement, la ligne de départ, le pas en ligne, la colonne de départ, et le pas en colonne.

Avant de procéder à la lecture, penser à désactiver l'option "SHOW GLOBAL IMAGE"

Si l'image lue est plus grande que 1024 x 1024, l'option SELECT peut être utilisée pour définir le point de départ. Sphinx tient compte de la taille de l'image et des pas choisis. En amenant la souris sur la scène globale, une fenêtre montrant la taille de la zone correspondante apparaît. Il suffira de cliquer à droite pour remplir les boîtes de choix avec les valeurs correspondant à la zone désignée.

### 3.1.4. Free Format Read

Cette fonction permet de lire des fichiers images de divers formats, puis de les échantillonner en lignes et en colonnes en les ramenant à une échelle de 8 bits. On peut par exemple, utiliser cette fonction pour lire un fichier contenant plusieurs canaux ou pour lire des images codées sur un nombre de bits différent de 8.

Sphinx reconnaît automatiquement certains types de formats comme le format POLDER; pour demander à Sphinx de procéder à cette reconnaissance, cliquer sur READ avant de remplir les éditeurs.

La première étape décode le fichier. Le panneau de dialogue permet de décrire l'unité de taille utilisée (bit ou octet) et la structure du fichier :

- la structure de l'image : longueur du pixel, nombre de lignes et de colonnes, type de données (entier, réel).
- taille de l'en-tête de fichier, longueur des articles.
- la structure des articles : bloc d'en-tête et bloc de fin.

L'option SWAP LOW AND HIGH permet de permuter les octets de poids faible et fort.

L'option HIGH BYTE permet de ne lire que les octets de poids fort.

L'option LOW BYTE permet de ne lire que les octets de poids faible.

L'option SCALE TO 8 BITS permet de ramener les valeurs des pixels sur 8 bits, dans ce cas, si les cases "MINI" et "MAXI" sont vides, une première lecture servira à trouver, les valeurs maximale et minimale exactes ainsi que les valeurs approchées représentant 1% et 99% des points. Les valeurs exactes sont affichées dans les cases "MINI" et "MAXI", l'utilisateur pourra les modifier directement dans les éditeurs ou en cliquant sur les valeurs à 1% et 99% affichées dessous.

Une deuxième lecture décodera le fichier image et recalculera les pixels entre le minimum et le maximum indiqués.

Par exemple, pour lire un fichier contenant un image de 1250 x 1250 pixels codés sur un octet, comportant un header de fichier de 4 octets et dans laquelle chaque ligne a été écrite dans un enregistrement de 1252 octets, on entrera l'indication d'un header de 4 octets et d'un record trailer de 1252 - 1250, soit 2 octets.

Si on désire enchaîner sur un échantillonnage de l'image, activer l'option Direct Access; après la lecture, Sphinx activera alors le menu DIRECT ACCESS READ.

### 3.1.5. TIFF Format Read

Lecture d'une image au format TIFF avec sa COLOR MAP. Ce format permet par exemple la relecture d'images créées sur un scanner Apple.

### 3.1.6. GIF Format Read

Lecture d'une image au format GIF avec sa COLOR MAP.

### 3.1.7. Image Write to disk

Choisir le nom du fichier en remplissant les zones PATH NAME et FILE NAME ou par sélection dans DIRECTORY CONTENT.

Les cases A, B, C, D indiquent quel quadrant de l'image doit être écrit. La case 1024 permet d'écrire l'image complète.

Si on fait le choix 1024, l'option REDUCE permet de réduire l'image écrite au format 512 x 512.

Les cases RED, GREEN et BLUE indiquent à Sphinx le plan contenant l'image à écrire.

L'option COMPRESS demande l'écriture en format compressé ou non.

Les zones "Nb lines" et "Nb columns" permettent de demander un format différent de 512 x 512 ou 1024 x 1024.

Cliquer sur WRITE FILE pour effectuer l'écriture. ATTENTION : si le fichier existe déjà, l'écriture n'est pas faite, mais le panneau est complété avec le choix OVERWRITE FILE ; dans ce cas, cliquer sur YES, puis cliquer une nouvelle fois sur WRITE FILE.

### 3.1.8. TIFF Format Write

Ecriture d'une image au format TIFF.

### 3.1.9. GIF Format Write

Ecriture d'une image au format GIF.

### 3.1.10. Color map restore

Cette fonction lit un fichier COLOR MAP et met à jour les color-maps associées aux 3 plans R, G, ou B.

Les fichiers COLOR MAP contiennent 4608 octets, soit 3 color-maps (une pour le plan BLUE, une pour le plan GREEN et une pour le plan RED) de 1536 octets ; chaque color-map contient 3 séries de 512 octets ; la première contient les 256 niveaux de rouge (codés chacun sur 2 octets), la seconde les niveaux de vert, la troisième les niveaux de bleu.

Le répertoire util de Sphinx contient le source de deux utilitaires : print\_cm.c et build\_cm.c ; print\_cm produit l'image ASCII d'un fichier COLOR MAP ; build\_cm construit un fichier COLOR MAP à partir d'une image ASCII.

Les fichiers ASCII en sortie de print\_cm et en entrée de build\_cm sont constitués de lignes ayant chacune le format suivant :

p iii rrr ggg bbb

p	plan (r, g ou b)
iii	indice dans la table (de 0 à 255)
rrr	niveau de rouge (de 0 à 255)
ggg	niveau de vert (de 0 à 255)
bbb	niveau de bleu (de 0 à 255)

### 3.1.11. Color map save

Cette fonction écrit un fichier COLOR MAP depuis les color-maps associées aux 3 plans R, G, B.

### 3.1.12. Annotations : Restore from disk

Cette fonction permet le chargement des tables utilisées par les fonctions d'annotations d'images. Les tables autorisent 50 textes et signes différents.

### 3.1.13. Annotations : Save to disk

Cette fonction permet l'écriture sur disque des tables utilisées par les fonctions d'annotations d'images. Les tables autorisent 50 textes et signes différents.

### 3.1.14. Mask Restore

Cette fonction lit un fichier de masques (voir fonction MASK SAVE). Le contenu de ce fichier est superposé à l'image. Les masques sont simplement superposés à l'image sans la masquer. Ils peuvent être effacés sans effacer l'image par la fonction REFRESH. Pour incorporer les masques à l'image, utiliser la fonction MERGE TEXT & IMAGE du menu PLOT.

Les masques peuvent être utilisés dans la fonction IMAGE ALGEBRA (voir description de cette fonction).

### 3.1.15. Mask Save

Cette fonction permet l'écriture d'un fichier de masques avec le contenu du plan des marqueurs ; ce plan contient l'ensemble des annotations ajoutées par DRAW IMAGE ANNOTATIONS, les masques créés par PIXEL MASKING, les contours créés par CONTOURING, les grilles créées par GRID DRAWING et les masques lus par MASK RESTORE.

Un tel fichier pourra par la suite être superposé aux images (voir la fonction MASK RESTORE)

Pour créer un masque à partir d'une image binaire telle qu'un fond de carte, on peut procéder de la façon suivante : lire l'image binaire, créer un masque correspondant aux points du fond de carte (fonction PIXEL MASKING du menu EDIT) puis sauvegarder ce masque par MASK SAVE.

Pour créer un fichier de masques à partir de contours calculés par Sphinx sur une image, utiliser la fonction CONTOURING du menu PLOT, puis sauvegarder ce masque par MASK SAVE.

On peut aussi créer des masques de forme quelconque en utilisant la fonction AREA STANDARD DEVIATION.

### 3.1.16. Restore Session

Restaure la totalité d'une session de travail enregistrée au préalable (cf fonction SAVE SESSION).

### 3.1.17. Save Session

Sauvegarde la totalité d'une session de travail. Cette session pourra être reprise par la suite par appel à RESTORE SESSION.

Le nom du fichier de sauvegarde est imposé et a pour racine "Save\_cont...".

### 3.1.18. Compress/Uncompress

Compression ou décompression d'un fichier. Bien que Sphinx décompresse automatiquement les fichiers au format .Z, il peut être intéressant de décompresser un fichier qui doit être lu souvent : ceci permet de n'effectuer la décompression qu'une seule fois.

### 3.1.19. File access history

Cette fonction affiche la liste des accès fichiers faits depuis le début de la session. On peut ainsi retrouver quelles images ont été lues et quels paramètres ont été utilisés.

## 3.2. Le menu DISPLAY

### 3.2.1. Show true color

Provoque l'affichage sur l'écran de l'image obtenue par composition des valeurs de couleur contenues dans les 3 plans R,G,B. Sur les machines limitées à 8 plans couleur (256 couleurs différentes), Sphinx approxime la vraie couleur par un codage 3/3/2.

Le passage en mode TRUE COLOR peut également être obtenu sans passer par le menu de

Sphinx, il suffit pour cela de cliquer sur la zone blanche de la petite fenetre multicolore située au dessus de la zone R/G/B.

### 3.2.2. Show blue bank

Provoque l'affichage sur l'écran de l'image contenue dans le plan B. L'image est visualisée avec la color-map associée au plan B.

L'affichage du plan bleu peut également etre obtenu sans passer par le menu de Sphinx, il suffit pour cela de cliquer sur la zone bleue de la petite fenetre multicolore située au dessus de la zone R/G/B.

### 3.2.3. Show green bank

Provoque l'affichage sur l'écran de l'image contenue dans le plan G. L'image est visualisée avec la color-map associée au plan G.

L'affichage du plan vert peut également etre obtenu sans passer par le menu de Sphinx, il suffit pour cela de cliquer sur la zone verte de la petite fenetre multicolore située au dessus de la zone R/G/B.

### 3.2.4. Show red bank

Provoque l'affichage sur l'écran de l'image contenue dans le plan R. L'image est visualisée avec la color-map associée au plan R.

L'affichage du plan rouge peut également etre obtenu sans passer par le menu de Sphinx, il suffit pour cela de cliquer sur la zone rouge de la petite fenetre multicolore située au dessus de la zone R/G/B.

### 3.2.5. Show color scale

Une échelle montrant la couleur associée à chaque valeur de pixel est affichée dans la zone COLOR SCALE (à droite de la zone IMAGE). ATTENTION, quand Sphinx est en mode TRUE COLOR, l'échelle ainsi affichée n'a pas de signification. Voir aussi la fonction HIDE COLOR SCALE.

### 3.2.6. Hide color scale

L'échelle montrant la couleur associée à chaque valeur de pixel est effacée. Voir aussi la fonction SHOW COLOR SCALE.

### 3.2.7. Flip-Flop banks

Cette fonction permet de visualiser alternativement deux plans de travail. Pour activer la fonction, cliquer sur la permutation désirée. Après un léger temps d'attente, un message vous indique la marche à suivre : maintenir le bouton droit enfoncé et régler la vitesse de permutation en déplaçant la souris vers le haut ou vers le bas (plus rapide vers le haut, plus lente vers le bas de l'écran).

## 3.3. Le menu COLOR

### 3.3.1. Save color scale

SAVE COLOR SCALE permet d'attacher la table de couleurs au plan visualisé.

### 3.3.2. True color

Provoque l'affichage sur l'écran de l'image obtenue par composition des valeurs de couleur contenues dans les 3 plans R,G,B. Sur les machines limitées à 8 plans couleur (256 couleurs différentes), Sphinx approxime la vraie couleur par un codage 3/3/2.

### 3.3.3. 8 bit grey scale, color scale

Lorsqu'on visualise un plan, Sphinx passe en mode fausse couleur. La valeur d'un point de l'image sert d'indice dans une table de transcodage contenant les intensités de rouge, vert et bleu composant la couleur à visualiser pour ce point. Il y a au plus 256 classes de couleurs possibles. En échelle de gris, la meme valeur est affectée aux 3 plans RGB. En couleur, une échelle artificielle est construite.

### 3.3.4. Other color scales

Cette fonction permet de choisir une color-map parmi un ensemble prédéfini.

### 3.3.5. Build color scale

Cette fonction permet de modifier les paramètres RGB d'une COLOR MAP à partir d'une courbe. Le bouton de droite de la souris permet de tracer des segments, le bouton de gauche de suivre un tracé libre. Lorsque la courbe est tracée (en noir), elle peut être appliquée à une composante de la table en cliquant "R", "G" ou "B". Le résultat est visualisé immédiatement. La case "Grey" applique les memes valeurs aux trois composantes R, V, B. La case "C" permet de sortir de la fonction.

Voir également dans le répertoire util de sphinx, l'utilitaire build\_cm qui permet de construire une color-map à partir de valeurs prédéfinies.

### 3.3.6. Stretch the 8 bit color scale

Cette fonction permet de contracter ou de dilater l'échelle des couleurs. Sphinx offre les possibilités suivantes :

- Ajustement des valeurs hautes ;
- Ajustement des valeurs basses ;
- Rotation de l'échelle ;
- Ajustement par égalisation du nombre de pixels par classe ;
- Ajustement par histogramme d'une zone ;

L'ajustement des valeurs hautes (ou basses) est réalisé en plaçant le curseur sur le nouveau maximum (ou le minimum). En cliquant sur le bouton de droite, la nouvelle échelle est visualisée. En laissant le doigt appuyé, on peut réaliser un glissement instantané de cette échelle. Tous les points situés au-delà des bornes apparaissent, selon l'option choisie, en noir ou en blanc.

On peut régler l'intensité de l'échelle avec la fonction BRIGHTNESS TUNE. L'intensité est multipliée par un coefficient dépendant de la position du curseur sur l'écran : plus clair vers le haut, plus sombre vers le bas.

EQUALIZE STRETCH demande la saisie d'une zone. Sphinx construit l'histogramme de cette zone et construit un ensemble de classes de points tel que chaque classe possède le meme nombre de points. La color-map est alors ajustée de façon à refléter l'ensemble ainsi construit. Après cette transformation, et dans la zone choisie, chaque niveau correspond au meme nombre de points. Un regard sur la zone COLOR-MAP permet de mieux comprendre l'effet de la transformation ainsi réalisée.

HISTOGRAM STRETCH demande la saisie d'une zone. Sphinx examine les points de cette zone pour en déterminer la dynamique (valeurs mini et maxi des pixels de cette zone : vmin et vmax). La color-map est alors ajustée de la façon suivante : les entrées de 0 à vmin-1 sont mises à zéro, les entrées de vmin à vmax reçoivent des valeurs comprises entre 0 et 255 et les entrées de vmax+1 à 255 sont mises à 255. L'effet produit est une amélioration du contraste sur la zone choisie, au prix de sa diminution dans le reste de l'image. Un regard sur la zone COLOR-MAP permet de mieux comprendre l'effet de la transformation ainsi réalisée.

SAVE COLOR SCALE permet d'attacher la table de couleur au plan (R,G ou B) visualisé.

### 3.3.7. Fill levels with color

Cette fonction permet de créer une échelle de couleur artificielle.

Commencer par sélectionner la couleur de remplissage, puis placer la souris dans la zone COLOR MAP ; tant que le bouton de DROITE est maintenu enfoncé, Sphinx colorie les pixels correspondant dans la couleur sélectionnée.

Il y a 3 méthodes pour sélectionner une couleur : choix par sélection d'un bouton (pour les couleurs de base), choix dans le menu (pour les couleurs situées dans la base de données de couleur de Sphinx) ou choix par sélection des niveaux RGB. La couleur peut être ajustée en cliquant sur les boutons + et - situés en face des cases RGB.

Pour déterminer les niveaux à colorier avec la couleur choisie, on peut aussi remplir la case Pixel Value (ne pas oublier de faire Return après avoir rempli la case). Pour ajuster la plage à colorier, jouer sur les boutons + et - situés en face de la case "Pixel Value"

La base de données de couleurs de sphinx peut être modifiée en éditant le fichier FILL\_COLOR dans la directory files de Sphinx.

En cas d'erreur, PREVIOUS SCALE annule le dernier choix.

Pour faciliter la recherche des classes, on peut connaître la valeur des pixels, en plaçant le curseur sur l'image et en appuyant sur le bouton de droite.

Le meilleur effet est en général obtenu en partant d'une échelle en niveau de gris puis en coloriant les plages à mettre en valeur.

SAVE COLOR SCALE permet d'attacher la table de couleur au plan visualisé.

### 3.3.8. RGB auto intensity balance

Dans le cas d'images visualisées en vraie couleur, le seul moyen de modifier les contrastes est de changer les valeurs des points de l'image. Cette fonction réalise une balance automatique des 3 plans RGB à partir des histogrammes d'une zone choisie par l'utilisateur. Le résultat est affiché dans la zone. S'il est jugé satisfaisant, la même transformation peut être appliquée à toute l'image ou à un quadrant donné.

Pour utiliser cette fonction, choisir la zone de référence (bouton SELECT), puis appliquer la transformation (bouton APPLY).

L'éditeur Brightness permet de régler la brillance du résultat. Les éditeurs % lower et %upper permettent de régler le seuil de transformation.

L'option Graph provoque l'affichage des histogrammes de l'image avant et après transformation.

### 3.3.9. RGB manual intensity balance

Dans le cas d'images visualisées en vraie couleur, le seul moyen de modifier les contrastes est de changer les valeurs des points de l'image. Cette fonction permet, à partir d'une zone 384x384 choisie par l'utilisateur :

- de sélectionner la zone d'application.
- de tracer les histogrammes des 3 plans RGB.
- de modifier ces histogrammes : pour chaque couleur positionner le curseur sur l'histogramme correspondant (la valeur du niveau est affichée en bas de l'échelle) et cliquer pour modifier le minimum ou le maximum des fréquences. L'écrasement ou la dilatation de l'échelle de couleur est visualisé sur la zone d'application.
- d'ajouter ou soustraire une constante : comme précédemment, en positionnant le curseur sur l'histogramme de la couleur correspondante, la valeur de cette constante est affichée en bas de l'échelle. Elle est comprise entre -39 et 300.

Le résultat est affiché dans la zone. S'il est jugé satisfaisant, la même transformation peut être appliquée à toute l'image ou à un quadrant donné.

### 3.3.10. Fast Image enhance

Ce menu permet une amélioration du contraste de l'image identique à celle provoquée par la fonction HISTOGRAMM STRETCH du menu STRETCH COLOR SCALE. La différence est que FAST IMAGE IMAGE ENHANCE modifie la valeur des pixels, alors que HISTOGRAMM STRETCH joue sur la color map.

Pour utiliser cette fonction, commencer par sélectionner la zone de référence (bouton SELECT), puis appliquer la transformation (bouton APPLY). On peut régler les niveaux qui serviront de base à l'étalement de l'histogramme en remplissant les éditeurs lower et upper.

### 3.3.11. RGB to HSL

Cette fonction convertit les niveaux RGB en niveaux HSL : la valeur de Hue est rangée dans le plan rouge, la valeur de Saturation est rangée dans le plan vert, la valeur de Luminance est rangée dans le plan bleu. Attention : le Hue est normalement un angle (compris entre 0 et 360), sa valeur est donc tronquée (entre 0 et 255)

### 3.3.12. HSL to RGB

Cette fonction convertit des niveaux HSL rangés dans les plans rouge (Hue), vert (Saturation), et bleu (Luminance) en niveaux RGB.

En association avec la conversion inverse, cette fonction permet de manipuler les couleurs; par exemple, on peut commencer par convertir les niveaux RGB en niveaux HSL, puis utiliser IMAGE ALGEBRA pour multiplier la luminance par 2 (plan bleu), puis reconvertir en RGB.

## 3.4. Le menu EDIT

### 3.4.1. Move/Exchange/Rotate

Ce panneau propose plusieurs fonctions ; pour exécuter une de ces fonctions : sélectionner le quadrant et le plan source dans le cadre FROM, sélectionner le quadrant et le plan destination dans le cadre TO, puis sélectionner la fonction et cliquer sur EXECUTE.

L'option 512/1024 permet de travailler sur un des 4 quadrants visibles (A, B, C ou D) ou masqués (E, F, G ou H) ou sur la totalité de l'écran.

Il est également possible de ne travailler que sur une partie de l'image, pour cela, utiliser les éditeurs qui permettent de spécifier les coordonnées de la zone de travail.

Les fonctions CUT AND PASTE PIXELS, CLEAR et COPY PIXEL AREA travaillent sur une zone dont la saisie sera demandée après le click sur EXECUTE.

La fonction COPY COLOR MAP permet de copier une color map d'un plan à l'autre. Pour cette fonction, le choix du quadrant concerné est sans signification.

La fonction EXPAND effectue un grossissement d'un facteur 2. Ce grossissement porte sur la partie supérieure gauche de la zone choisie. La fonction IMAGE RESIZE du menu EDIT peut être utilisée si on désire plus de souplesse dans le choix du facteur de grossissement et de la zone à grossir.

La fonction COMPRESS réduit l'image d'un facteur 2.

ATTENTION : n'oubliez pas de sélectionner le plan FROM, sinon les fonctions sont inefficaces.

### 3.4.2. Image Resize

Cette fonction permet de modifier la taille d'une image d'un facteur quelconque en x et y, à partir d'une origine représentant le coin supérieur gauche de l'image.

Sélectionner le quadrant origine et le quadrant de destination, ainsi que le plan origine et le plan destination dans les boîtes FROM et TO.

Choisir le point origine et les facteurs d'échelle dans les boîtes X et Y orig, X et Y factor ou en utilisant la souris.

Choisir la méthode d'interpolation : pixel le plus proche ou spline bicubique (meilleur rendu, mais temps de calcul plus important).

Cliquer sur RUN.

### 3.4.3. Draw image annotation

Cette fonction permet de tracer des textes, des lignes et des rectangles sur l'image. Les tracés ainsi réalisés peuvent être modifiés, masqués ou redessinés à tout moment. Ils peuvent également être sauvegardés sur fichier (voir la fonction ANNOTATION SAVE du sous-menu FILE).

MERGE ANNOTATIONS AND IMAGE permet d'incruster les tracés dans l'image. Dans le cas d'une image visualisée en fausse couleur, tous les pixels supérieurs à 249 sont ramenés à 249, puis une échelle particulière est utilisée dans les niveaux 250 à 255 afin de définir les couleurs des marqueurs. Si cette échelle est perdue, la fonction INSERT GRAPHIC SCALE dans le sous-menu "Test" la recrée sans altérer l'image.

Voir aussi la fonction DRAW COLOR LEGEND du menu EDIT et les fonctions CONTOURING et DRAW GRID du menu PLOT.

Si les fontes de caractères proposées ne sont pas disponibles sur votre machine ou ne vous

conviennent pas, vous pouvez les changer en modifiant le fichier files/fonts.XXX (XXX est le nom de la machine : SUN ,HP, etc ...) Voir pour cela le paragraphe 7.3

#### 3.4.4. Grid Drawing

Cette fonction dessine une grille. On peut choisir le quadrant concerné, l'épaisseur du trait, l'origine et l'extrémité de la zone concernée, le pas de tracé en X et en Y.

Le résultat pourra ensuite être sauvegardé dans un fichier par la fonction SAVE MASK du menu FILES.

#### 3.4.5. Draw Color Legend

Cette fonction permet de construire une légende des couleurs.

DRAW RAINBOW dessine un rectangle contenant la COLOR MAP.

DRAW SCALE dessine une échelle graduée. En général, on utilise DRAW SCALE pour superposer une échelle à la zone dessinée par DRAW RAINBOW.

Pour sélectionner une couleur, entrer sa valeur en niveau RGB (dans les éditeurs R,G et B) ou cliquer sur SELECT COLOR FROM IMAGE

SELECT COLOR FROM IMAGE permet de choisir une couleur dans l'image. Après avoir cliqué sur cette case, placer la souris dans la zone image et enfoncer le bouton de DROITE. Tant que ce bouton est enfoncé, la couleur du point courant est affichée à la position de la souris. Quand la couleur désirée est obtenue, relâcher le bouton de droite.

DRAW ICON (mouse) dessine un symbole (carré, losange, cercle, triangle) de la couleur sélectionnée. Après avoir cliqué sur cette case, désigner le point où le symbole doit être affiché en cliquant sur le bouton de droite de la souris.

DRAW ICON (editor) fonctionne comme DRAW ICON (mouse), mais le symbole est placé à la position définie par les éditeurs x et y situés en bas de la fenêtre.

CLEAR LAST INSERT efface le dernier symbole affiché.

CLEAR AREA permet d'effacer une zone qu'on désignera avec la souris.

Les options KEEP X et KEEP Y permettent de forcer un alignement horizontal ou vertical des symboles déposés par DRAW ICON.

Voir aussi la fonction DRAW IMAGE ANNOTATION du menu EDIT.

#### 3.4.6. Image Patching

Cette fonction permet de reconstituer une partie manquante d'une image. La reconstitution peut être faite par interpolation polynomiale ou par FFT. Ces méthodes étant bien sûr incapables d'inventer l'information manquante, elles ne donnent un résultat satisfaisant que sur une zone de faible taille.

Pour utiliser cette fonction, commencer par sélectionner la méthode de reconstitution choisie (interpolation polynomiale ou FFT), puis désigner la zone à reconstituer en cliquant sur SELECT ZONE.

Le bouton UNDO permet de revenir à la situation initiale.

ATTENTION : le temps d'exécution est important.

#### 3.4.7. Pixel Rescaling

Cette fonction permet de dégrader la résolution d'une image d'un facteur N en largeur et M en hauteur : dans la zone choisie, pour chaque zone de N sur M pixels, Sphinx en calcule la moyenne et cette valeur remplace la valeur initiale.

L'option "Ignore zéro" fait que les pixels à zéro sont ignorés pour le calcul des moyennes.

Pour utiliser cette fonction, commencer par sélectionner les valeurs N et M dans la fenêtre Scale size, sélectionner le plan de départ et le plan de destination, sélectionner la zone de travail (option 512 ou 1024 ou editors pour une zone définie par ses coordonnées saisies avec la souris), puis EXECUTE.

ATTENTION : ne pas oublier de sélectionner le plan de départ, sinon la fonction ne fait rien !

#### 3.4.8. Pixel masking

Cette fonction construit un masque, par filtrage des pixels avec un ou plusieurs critères, puis l'incruste dans l'image.

Pour utiliser cette fonction, on commence par créer un masque puis on le fusionne avec l'image.

Pixel Masking peut aussi utiliser un masque créé par AREA STANDARD DEVIATION. Dans ce cas, on peut passer tout de suite à la phase MERGE.

Pour créer un masque : sélectionner le quadrant et le plan concernés dans le cadre CREATE, sélectionner les conditions de filtrage dans les plans R, G et B : ces conditions portent sur la valeur des pixels, dans chaque plan on exprime un intervalle de valeurs, les pixels appartenant à cet intervalle seront filtrés. Les conditions sur les trois plans peuvent être combinées en ET ou OU. L'option INVERS permet d'inverser le masque. Une fois ces sélections effectuées, cliquer sur CREATE.

On peut aussi travailler sur des zones rectangulaires quelconque; pour cela, remplir les zones x,y, width, height à la main ou avec la souris (bouton Fill editors with mouse) et sélectionner editors (au lieu de 512 ou 1024).

La création du masque est visualisée par le passage en magenta des zones masquées. Le masque peut alors être modifié en cliquant sur RUBBER (gomme) pour effacer des parties du masque ou sur DRAW pour compléter le masque.

Pour fusionner le masque avec l'image, sélectionner la zone et le plan de destination dans le cadre MERGE, et sélectionner la valeur qui sera donnée aux pixels masqués. Cette valeur doit être donnée sous forme de constante (choix value) ; si on est en mode TRUE COLOR, elle peut être donnée sous forme d'un choix de couleur. Une fois ces sélections faites, cliquer sur MERGE. Attention, pour voir apparaître le résultat de MERGE, il faut effacer le masque (bouton CLEAR).

Attention : pour que MERGE fonctionne, il faut obligatoirement que le plan de destination ait été sélectionné (sinon MERGE ne fait rien).

Le bouton CLEAR efface complètement le masque.

Il est également possible de créer un masque non pas sur des critères de valeur de pixel, mais sur une zone donnée; voir pour cela, la fonction AREA STANDARD DEVIATION dans le menu

PROCESS.

#### 3.4.9. Area Filling

Cette fonction saisit un contour ou une zone à l'aide de la souris, puis l'incruste dans l'image avec une valeur de pixel déterminée.

Sélectionner le quadrant et le plan cible (Boîte TO) puis sélectionner le type d'arrière plan : Image ou Value. Si on sélectionne IMAGE, la zone TO sera initialisée à partir de la zone FROM (qui doit alors être choisie dans la boîte FROM). Si on sélectionne VALUE, la zone TO sera initialisée avec la constante indiquée dans la boîte située à droite de la case "Background : value".

Sélectionner un des 3 types de tracé (rectangular area, closed area, free contour) puis RUN, on pourra alors saisir la zone.

Sélectionner la valeur de remplissage (case à droite de la case "Merge with value"), puis RUN.

#### 3.4.10. Merge text and image

Cette fonction fusionne le plan des marqueurs avec l'image ; ce plan contient l'ensemble des annotations ajoutées par DRAW IMAGE ANNOTATIONS, les masques créés par PIXEL MASKING ou AREA STANDARD DEVIATION, les contours créés par CONTOURING, les grilles créées par GRID DRAWING et les masques lus par MASK RESTORE.

Dans le cas d'une image visualisée en fausse couleur, tous les pixels supérieurs à 249 sont ramenés à 249, puis une échelle particulière est utilisée dans les niveaux 250 à 255 afin de définir les couleurs des marqueurs. Si cette échelle est perdue, la fonction INSERT GRAPHIC SCALE dans le sous-menu "Test" la recrée sans altérer l'image.

#### 3.4.11. Page Setting

Cette fonction permet de lire des images puis de les positionner sur l'écran à l'intérieur d'une grille.

Le menu de cette fonction comporte 3 parties : la partie Grid Drawing permet de définir une grille (par sa taille et son épaisseur); la partie lecture est semblable au menu de la fonction Free Format Read; la partie sélection est semblable au menu de la fonction Direct Access Read.

On doit commencer par définir la grille (partie Grid Drawing). Le bouton Show Grid provoque la visualisation de la grille. L'option Frame demande le tracé d'un cadre autour de la grille.

Avant de procéder à la lecture, il faut utiliser la partie Sélection pour définir la façon dont l'image à lire doit être rangée dans la grille : l'option EXPAND/REDUCE demande une réduction automatique de l'image à la taille des zones de la grille; si cette option n'est pas activée, on peut sélectionner la partie d'image qui sera affichée en définissant l'origine (par rapport à l'image totale) et les facteurs d'échantillonnage. Les boutons 0, 90, 180 et 270 permettent de demander une rotation de l'image.

On peut ensuite utiliser la partie lecture du menu pour lire des images (même façon de procéder que dans le menu Direct Access read).

Quand la lecture est terminée, la souris doit être utilisée pour indiquer dans quelle zone de la grille l'image doit être placée.

### 3.5. Le menu PROCESS

#### 3.5.1. Image Algebra

Cette fonction calcule des équations écrites en notation symbolique ; les opérateurs sont les fonctions mathématiques standards.

Si un masque est présent (c.f fonctions PIXEL MASKING et AREA STANDARD DEVIATION pour la création des masques) et si l'option "Mask Filter" est activée, les calculs ne sont pas faits aux endroits où le masque est présent.

Sur une image représentant la mer et la terre, on peut ainsi par exemple, créer un masque sur la terre, puis utiliser IMAGE ALGEBRA pour ne traiter que la mer.

Les opérandes possibles sont :

- les images :
  - A, B, C, D pour les quadrants visibles 512 x 512,
  - E, F, G, H pour les quadrants masqués 512 x 512,
  - V désigne la totalité des zones visibles.
  - M désigne la totalité des zones masquées.
  - R, G, B pour les plans couleur.
  - T désigne l'ensemble des 3 plans.
- les variables X et Y désignent le numéro de ligne et le numéro de colonne dans l'image.
- la notation [c,l] permet des décalages sur les colonnes et les lignes.

Exemple :  $AB = \text{abs}(AR - AR[1,0])$

Exemple :  $VR = \sin(X)$

ATTENTION : si les résultats ne sont pas compris dans l'intervalle 0,255 l'image affichée ne sera pas correcte.

L'option "Results on file" provoque l'écriture des résultats sur un fichier \$HOME/SP\_ALGn

SAVE EQUATION permet d'ajouter l'équation courante à la base d'équations de Sphinx (\$HOME/.sphinx\_alg).

#### 3.5.2. Area standard deviation

Cette fonction trace le contour d'une zone puis en calcule la surface, les valeurs minimum et maximum, la moyenne et l'écart type. On peut aussi utiliser cette fonction pour son effet de bord qui est de créer un masque dans la zone désignée.

Pour saisir la zone, cliquer sur SELECT : on pourra alors désigner la zone, soit par un contour libre (en maintenant enfoncé le bouton de droite), soit sous forme de polygone, en désignant les points un par un. Dans les deux cas, pour terminer le tracé, cliquer sur le bouton de gauche.

La zone désignée est créée en tant que masque utilisable dans IMAGE ALGEBRA ou PIXEL MASKING. Il est possible d'activer plusieurs fois SELECT pour créer un masque formé de zones disjointes.

L'option "Result on file" permet de ranger les résultats dans un fichier \$HOME/SPHINX\_SDVn

PLOT permet de tracer l'histogramme de la zone (voir chapitre "Editeur de graphiques").

Cette fonction travaille toujours sur les 3 plans RGB.

A la sortie de la fonction, si on désire pas utiliser le ou les masques créés, utiliser REFRESH (dans le menu principal) pour effacer le ou les masques.

### 3.5.3. Convolution Product

Cette fonction calcule une image résultante R dont les points sont la somme des produits d'une matrice C de coefficients par la matrice I des points de l'image d'origine.

$$R(i,j) = \sum_{k=1}^{k=n} \sum_{l=1}^{l=m} I(i - \frac{n}{2} + k, j - \frac{m}{2} + l) \cdot C(k,l)$$

La matrice de coefficients peut être introduite au clavier (option owner), lue dans un fichier, ou choisie parmi les opérateurs prédéfinis connus de Sphinx : lissages, opérateur de Sobel, détections de lignes de ruptures (verticales, horizontales ou diagonales).

On peut entrer la taille de la matrice, le seuil au-delà duquel on ne tiendra pas compte du résultat, les plans et le quadrant concernés.

Pour lancer le calcul, cliquez sur CONVOLUTION.

ATTENTION : n'oubliez pas d'entrer l'indication du plan FROM, sinon la fonction sera inefficace.

Ce menu permet également de filtrer une image à partir d'un vecteur V de n éléments contenu dans un fichier ou entrés au clavier :

$$\begin{aligned} R(i,j) &= I(i,j) \times V(i \text{ modulo } n) \quad \text{ou} \\ R(i,j) &= I(i,j) \times V(j \text{ modulo } n) \end{aligned}$$

Pour cela, sélectionnez le fichier contenant le vecteur V, puis cliquez sur FROM FILE, pour un vecteur ligne, entrez 1 dans la zone "Nb columns", pour un vecteur colonne, entrez 1 dans la zone "Nb lines", puis cliquez sur FILTERING. Ainsi par exemple, un vecteur [1.00 0.00] utilisé en vecteur ligne produira une image filtrée ne contenant qu'une ligne sur deux, le même vecteur utilisé en vecteur colonne produira une image filtrée ne contenant qu'une colonne sur deux.

### 3.5.4. Fourier Transform

La transformée de Fourier bidimensionnelle d'une image représente les composantes spectrales de l'image. Si la fréquence spatiale d'une image varie rapidement, l'image transformée aura une grande amplitude de brillance.

Une image artificielle est construite à partir des fréquences calculées. Le point central de l'image transformée sera la valeur moyenne des pixels de l'image. A partir de ce point, chaque pixel a pour valeur le logarithme de (1 + amplitude). Sa distance (p,q) par rapport au centre donne la fréquence correspondante (p/n, q/m).

Le panneau est divisé en trois zones principales.

#### La zone haute permet de calculer une transformée:

Sélectionner la zone qui recevra le résultat (RESULT TO), sélectionner la taille de la zone source (zones X et Y), cliquer sur RUN et désigner dans l'image la zone source en cliquant à

DROITE. Le calcul s'exécute, le résultat est affiché dans la zone résultat.

VALUE permet de visualiser les valeurs des fréquences : après avoir cliqué sur VALUE, désigner les points dans la zone résultat et cliquer à DROITE.

STRETCH dilate l'échelle d'amplitude (amélioration du contraste).

INV permet de recalculer la transformée inverse sans filtrage.

UNDO restaure l'image initiale.

SAVE Dans les trois zones SAVE permet de sauvegarder le résultat dans une base de données.

**La zone centrale permet de calculer une transformée inverse** après filtrage en fréquence ou amplitude:

Pour un filtrage en fréquence sélectionner l'option "zone", puis cliquer sur SELECT et définir la ou les zones à filtrer ; le bouton de droite de la souris permet de tracer des segments de droite, le bouton de gauche permet de fermer le contour. Cliquer ensuite sur APPLY. ( Si la case "complement" n'est pas activée les fréquences conservées sont les fréquences masquées. Les autres sont mises à zéro).

La fonction "zone & graph" permet d'appliquer une fonction linéaire ou exponentielle partant du centre de la zone masquée et diminuant vers les bords afin d'éviter cette remise à zéro brutale. Après avoir cliqué sur la fonction APPLY, si "zone & graph" a été choisi, l'utilisateur doit définir une radiale traversant la zone masquée. Une perpendiculaire à cette radiale va séparer la zone masquée en deux parties. Les coefficients d'amortissement seront maximum sur cette crete et iront s'atténuant vers les bords parallèlement à la radiale tracée. Un tracé des courbes d'amortissement est alors proposé accompagné d'un panneau permettant d'appliquer soit la fonction linéaire soit la fonction exponentielle ( dans ce cas, on peut modifier le coefficient alpha et en cliquant sur "apply" la nouvelle courbe est dessinée ).

Trois options sont proposées:

EXIT : annule le filtrage

APPLY: réalise le filtrage avec ces coefficients d'amortissement pour les fréquences à supprimer.

TEST : crée une image de synthèse où figure dans une échelle 0-255 l'ensemble des coefficients d'amortissement qui auraient été utilisés.

Pour calculer une transformée inverse après filtrage en amplitude :

Sélectionner le filtrage en amplitude : option "color", puis cliquer sur SELECT et définir les niveaux à filtrer : le bouton de droite de la souris permet de colorier ces niveaux sur l'échelle de couleur qui apparaît à droite de l'image. Cliquer ensuite sur APPLY.

**La zone basse permet d'effectuer des opérations** sur des transformées sauvées dans la base:

- L'option "Show" visualise une image enregistrée.
- L'option "Inver" visualise la transformée inverse d'une image enregistrée.
- L'option "Save" enregistre le résultat de l'opération dans la base.

Pour effectuer une opération l'utilisateur doit:

- sélectionner le bouton A, choisir une transformée dans la base
- sélectionner le bouton B, choisir une autre transformée dans la base
- sélectionner une des opérations suivantes:
  - add: addition de transformées
  - sub: soustraction de transformées
  - conv: convolution de transformées
  - unconv: déconvolution de transformées

- corrélation de transformées
- cliquer le bouton "Run".

### 3.5.5. Structure function

Calcul des fonctions de structure  $FS(d)$  dans le sens des lignes (n) ou des colonnes (m) sur des zones rectangulaires quelconques, puis tracé pour des valeurs de la distance d croissantes.

$$FS(d) = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{i=n} \sum_{j=0}^{j=m} (V(i,j) - V(i+d,j))^2}{m.n}}$$

L'utilisateur détermine les bornes minimum et maximum. La valeur de FS pour la valeur minimum de d est affichée. Dans le cas où les bornes sont différentes, la fonction trace une courbe FS fonction de d.

### 3.5.6. Cluster Analysis

Cette fonction utilise une méthode de seuillage, pour définir puis analyser la structure cellulaire d'une image.

Pour utiliser cette fonction : choisir les plans et les quadrants d'origine et de résultat, déterminer le seuil au-dessous duquel les pixels seront considérés comme faisant partie du fond (case THRESHOLD), ainsi que la pondération utilisée : 1 ou CN. Avec l'option 1 tous les pixels auront le même poids et le barycentre sera de type géométrique, avec l'option CN, les pixels dont le compte numérique est élevé auront un poids plus important et le barycentre déterminé sera de type physique.

Cliquer ensuite sur RUN, Sphinx vous demandera alors de définir la zone sur laquelle doit porter le calcul et affichera les résultats :

- sur le plan image :

- une image synthétique montrant les cellules ;
- le nombre de pixels du fond pour les points inférieurs au seuil prédéfini ;
- le nombre de cellules et la surface qu'elles occupent.

- sur un plan graphique :

- les centres de gravité de toutes les cellules superposés à l'image initiale.

si l'option "Result File" est sélectionnée, le fichier clsizes.rs est créé avec

- les limites de la zone traitée ;
- pour chaque cellule, sa surface et son périmètre ;
- la valeur moyenne des comptes numériques de la cellule ;
- la position du centre de gravité (numéro de ligne, numéro de colonne) ;
- une estimation de la dimension fractale et la distribution en taille des cellules.

PLOT permet de visualiser une série de graphiques :

- la surface des cellules en fonction de leur périmètre en nombre de pixels ; (en tracé log-log, un fit linéaire permet d'obtenir la dimension fractale de la distribution).

- la distribution de la surface couverte par les cellules d'une classe donnée, normalisée par la largeur de la classe et la surface de la zone étudiée, en fonction de la valeur moyenne du diamètre associé à la classe (l'unité obtenue est en pixel -1) ;
- la distribution en taille des cellules en fonction des classes de diamètres : elle est obtenue en comptabilisant le nombre de cellules par classe de diamètre puis en divisant par la largeur de la classe et par la surface totale de la zone (l'unité obtenue est en pixel -3).

### 3.5.7. Principal Components Analysis

Cette fonction analyse une image à 3 composantes spectrales rangées dans les plans RGB. Une transformation vectorielle permet de construire une image artificielle dont les nouvelles composantes seront entièrement décorrélées.

Les résultats affichés sont :

- La matrice de corrélation. Elle est construite à partir de la matrice de covariance. Elle exprime le pourcentage de corrélation entre les différents canaux.
- Les valeurs propres et les vecteurs propres de la matrice de covariance (par exemple, une chute brutale de la grandeur des valeurs propres montrera un haut degré de corrélation dans les composantes spectrales de base et le résultat final en sera d'autant plus significatif). Le premier vecteur propre produira la composante la plus forte qui sera rangée dans le plan bleu, le deuxième produira une composante plus faible qui sera rangée dans le plan vert, le troisième correspondra au bruit résiduel d'amplitude faible qui sera rangé dans le plan rouge.
- Une transformation linéaire dite de "Taylor" permet de dilater les valeurs numériques finales dans une échelle 0-255 et les différents coefficients sont affichés.

Ces résultats peuvent être enregistrés dans un fichier SPHINX\_PCAn, (n s'incrémentant à chaque utilisation).

### 3.5.8. Pixels Classification

Cette méthode de classification par nuées dynamiques permet de regrouper les points en classes de memes composantes spectrales. En mode 1024 (totalité de l'image) la classification sera faite à partir des 3 plans R,V,B. En mode 512, la classification portera sur les plans R,V,B des quadrants sélectionnés, dans lesquels on aura rangé au préalable les diverses longueurs d'onde de la meme image : ainsi, en sélectionnant 4 quadrants, la classification pourra porter sur 4 x 3, soit 12 composantes.

Pour lancer cette fonction, sélectionner le mode 1024 ou 512, sélectionner la ou les zones sur laquelle (lesquelles) portera la classification, ainsi que la zone ou apparaîtra le résultat et le nombre de classes désirées.

On choisira ensuite la méthode de définition des classes :

- Automatique, à partir d'un histogramme des valeurs.
- Par pixel, choix des valeurs des classes en cliquant le point dans l'image avec le bouton de gauche (le bouton de droite permettant de visualiser la couleur échantillonnée).
- Par zone : choix des classes par maximum d'histogramme d'une zone définie dans l'image à l'aide du bouton de droite de la souris.
- Manuellement, en définissant les niveaux R.V.B souhaités.

On peut demander à Sphinx de visualiser le résultat en mode TRUE COLOR ou dans le plan bleu.

RUN lance le calcul.

UNDO restaure l'image initiale.

P.VALUES permet de visualiser les valeurs des pixels; cette fonction est identique à la fonction PIXEL VALUES du menu principal ; elle a été introduite dans le menu CLASSIFICATION pour permettre de visualiser ici les valeurs des pixels sans repasser par le menu principal. Lorsque le calcul est terminé, une image composite sur 24 bits est visualisée.

CHANGE COLOR permet de modifier l'affectation des couleurs aux classes.

Après un click sur ce bouton, Sphinx affiche une palette de couleur ; puis pour chaque classe, il affiche son numéro (en haut à gauche de l'écran) et sa couleur actuelle (à droite de la palette) ; vous pouvez alors sélectionner une nouvelle couleur n'importe où dans l'image (avec le bouton de droite) et l'affecter à la classe (avec le bouton de gauche). ATTENTION : quand vous êtes entré dans cette séquence, vous devez redéfinir les couleurs pour toutes les classes : Pour sortir rapidement de la boucle, il suffit de cliquer avec le bouton de gauche sur la couleur proposée des différentes classes.

### 3.5.9. External processes

Cette fonction permet à Sphinx d'exécuter des programmes indépendants ; ces programmes utilisent une librairie livrée avec Sphinx pour recevoir les images transmises par Sphinx et retransmettre à Sphinx les images qu'ils ont calculées. Le chapitre "Développement des programmes externes" contient les informations nécessaires à l'écriture et à l'intégration des programmes externes.

Pour lancer un tel programme : sélectionner le programme, sélectionner l'image (les images) qui sera (seront) transmise(s) au programme, ainsi que le (les) plan(s) et la zone où Sphinx rangera l'image calculée par le programme, puis cliquer sur EXECUTE. Pour les programmes nécessitant des paramètres complémentaires, une zone de saisie peut être remplie avec les valeurs à transmettre au programme.

Le programme est lancé en parallèle : on peut continuer à utiliser Sphinx pendant que le programme s'exécute. Les résultats seront affichés par Sphinx dès que le programme aura terminé son exécution.

La case PENDING JOB STATUS permet de connaître l'état des programmes (Waiting, Running, Ended).

ATTENTION : Sphinx utilise pour communiquer avec les programmes externes des fichiers /tmp/sphinx\_ext\*, ces fichiers sont normalement détruits quand Sphinx se termine. Si Sphinx se termine en erreur, il peut arriver que ces fichiers ne soient pas détruits, ceci risque de perturber l'exécution des programmes externes quand Sphinx est lancé par un autre utilisateur.

### 3.5.10. Mosaic Animation

Cette fonction permet l'animation d'images 128 x 128, 256 x 256 ou 512 x 512.

Pour utiliser cette fonction, on doit disposer d'une image 1024 x 1024 constituée d'un ensemble de 64 sous-images 128 x 128 ou de 16 sous-images 256 x 256 ou de 4 sous-images 512 x 512.

Après avoir chargé une image dans un des 3 plans RGB, sélectionner le plan qui contient

l'image, puis cliquer sur RUN ou RUN FAST (stations HP munies de carte Turbo SRX uniquement). Sphinx fait défiler les sous-images successives, donnant ainsi une illusion d'animation.

DIRECTORY CONTENTS permet de charger directement les images et les tables de couleurs.

### 3.6. Le menu PLOT

#### 3.6.1. L'éditeur de graphiques

L'éditeur de graphiques est appelé depuis de nombreuses fonctions de Sphinx en cliquant sur PLOT.

On peut intervenir sur la présentation de la courbe :

- modifier la taille de la fenetre (MOVE AND RESIZE) ;
- choisir le style de trait (ligne, pointillé, ...), le type de symbole représentant les points, la couleur parmi 5 couleurs de base, l'épaisseur du trait ;
- choisir la définition de chacun des axes (logarithmique ou linéaire), le minimum et le maximum, les graduations ;
- écrire le titre de la courbe, le nom de chacun des axes ;
- définir un pas de tracé dans le cas d'un nuage de points;

Après une modification, pour visualiser le résultat, cliquer REDRAW. On peut à tout moment revenir aux valeurs par défaut en cliquant sur DEFAULTS ;

On peut améliorer la présentation du graphique à l'aide de lignes, de boites, de symboles (30 maxi.) et de textes (30 maxi). Pour chaque ajout, on peut redéfinir la couleur et le type de tracé. Pour incruster un ajout dans la courbe, il faut cliquer sur DRAW puis positionner le curseur dans le graphique à la position voulue. En cas d'erreur ou de mauvais positionnement, on peut supprimer un ajout en cliquant sur CLEAR puis en positionnant le curseur sur le texte, la ligne, la boite ou le symbole concerné.

PRINT provoque l'impression du graphique.

MERGE WITH IMAGE incruste le tracé dans l'image (\*).

SAVE sauvegarde le graphique sur un fichier disque ; ce tracé pourra être réutilisé par la suite (fonction REDRAW SAVED GRAPH).

NEXT PLOT permet de passer à la courbe suivante dans le cas où le tracé a été demandé pour plus d'une courbe.

Le bouton FITS affiche un menu permettant de demander un lissage de la courbe (SMOOTH) ou une interpolation polynomiale d'ordre N. Les courbes ainsi calculées peuvent être ajoutées au graphe ou remplacer la courbe initiale.

Pour sortir du menu FITS, cliquer EXIT.

Pour obtenir un zoom d'une partie de courbe, désigner le coin supérieur gauche de la zone avec le bouton de DROITE, déplacer la souris sur le coin inférieur droit et relâcher le bouton

L'option OVERLAP demande ou non l'affichage simultané de l'ensemble des courbes.

(\*) Si Sphinx est en mode vraie couleur, les 3 plans RGB seront affectés par la courbe. En mode plan (R, G ou B), tous les pixels supérieurs à 249 sont ramenés à 249, puis une échelle

particulière est utilisée dans les niveaux 250 à 255 afin de définir les couleurs des marqueurs. Si cette échelle est perdue, la fonction INSERT GRAPHIC SCALE du sous-menu TEST la recrée sans modifier l'image.

### 3.6.2. Histogram

Cette fonction calcule des histogrammes sur des zones rectangulaires. Le menu permet de déterminer les plans sur lesquels seront effectués les calculs (cases R, G et B).

Pour tracer l'histogramme d'une zone de forme quelconque, ne pas utiliser cette fonction; utiliser plutôt la fonction AREA STANDARD DEVIATION du menu PROCESS et activer l'option PLOT.

Pour déterminer la ou les zones à tracer, remplir les cases "x start", "x end", "y start" et "y end" ou plus simplement, désigner la ou les zones en utilisant la souris ; le mode d'emploi de la souris est rappelé dans une petite fenêtre en bas à droite de l'écran.

Pour afficher le ou les graphiques, cliquer sur PLOT (voir chapitre "Editeur de graphiques"). PLOT tient compte des valeurs qui ont été entrées dans le menu PHYSICAL VALUES de la fonction PIXEL VALUES pour déterminer les valeurs des pixels.

CLEAR BITMAP efface les traces des zones sur l'écran.

CLEAR LAST annule la dernière saisie de zone.

L'option "Ignore zéro" peut être activée pour supprimer de la courbe les points correspondant à des valeurs de pixel qui ne sont pas représentées dans la zone.

Quand plusieurs zones ont été sélectionnées, l'option "Area sommation" demande le tracé d'une seule courbe correspondant à la sommation des histogrammes des différentes zones.

### 3.6.3. Cumulative Histogram

Cette fonction calcule des histogrammes cumulatifs sur des zones rectangulaires. Le menu permet de déterminer le ou les plans sur lesquels seront effectués les calculs (cases R, G et B).

Pour déterminer la ou les zones à tracer, remplir les cases "x start", "x end", "y start" et "y end" ou plus simplement, désigner la ou les zones en utilisant la souris ; le mode d'emploi de la souris est rappelé dans une petite fenêtre en bas à droite de l'écran.

Cette fonction tient compte des valeurs qui ont été entrées dans le menu PHYSICAL VALUES de la fonction PIXEL VALUES pour déterminer les valeurs des pixels.

Pour afficher le ou les graphiques, cliquer sur PLOT (voir chapitre "Editeur de graphiques")

CLEAR BITMAP efface les traces des zones sur l'écran.

CLEAR LAST annule la dernière saisie.

Les options "Ignore zéro" et "Area Sommation" fonctionnent de la même façon que dans la fonction "HISTOGRAMM".

### 3.6.4. Radial f(x)

Cette fonction calcule des radiales fonctions de x. Le menu permet de déterminer les plans sur

lesquels seront effectués les calculs (cases R, G et B).

Pour déterminer la ou les zones à tracer, remplir les cases "x start", "x end", "y start" et "y end" ou plus simplement, désigner la ou les zones en utilisant la souris ; le mode d'emploi de la souris est rappelé dans une petite fenêtre en bas à droite de l'écran.

Cette fonction tient compte des valeurs qui ont été entrées dans le menu PHYSICAL VALUES de la fonction PIXEL VALUES pour déterminer les valeurs des pixels.

Pour afficher le ou les graphiques, cliquer sur PLOT (voir chapitre "Editeur de graphiques")

CLEAR BITMAP efface les traces des zones sur l'écran.

CLEAR LAST annule la dernière saisie.

### 3.6.5. Radial f(d)

Cette fonction calcule des radiales fonctions de la distance à l'origine du segment. Le menu permet de déterminer les plans sur lesquels seront effectués les calculs (cases R, G et B).

Pour déterminer la ou les zones à tracer, remplir les cases "x start", "x end", "y start" et "y end" ou plus simplement, désigner la ou les zones en utilisant la souris ; le mode d'emploi de la souris est rappelé dans une petite fenêtre en bas à droite de l'écran.

Cette fonction tient compte des valeurs qui ont été entrées dans le menu PHYSICAL VALUES de la fonction PIXEL VALUES pour déterminer les valeurs des pixels.

Pour afficher le ou les graphiques, cliquer sur PLOT (voir chapitre "Editeur de graphiques")

CLEAR BITMAP efface les traces des zones sur l'écran.

CLEAR LAST annule la dernière saisie.

### 3.6.6. Free Radial

Cette fonction calcule une radiale dessinée à main levée fonction de la distance à l'origine du segment. Le menu permet de déterminer les plans sur lesquels seront effectués les calculs (cases R, G et B).

Pour dessiner la radiale, cliquer les points successifs avec le bouton de droite ou maintenir enfoncé le bouton de droite pour un tracé libre.

Cette fonction tient compte des valeurs qui ont été entrées dans le menu PHYSICAL VALUES de la fonction PIXEL VALUES pour déterminer les valeurs des pixels.

Le bouton de droite de la souris permet de suivre le contour à tracer.

Pour afficher le graphique, cliquer sur PLOT (voir chapitre "Editeur de graphiques")

CLEAR BITMAP efface les traces des zones sur l'écran.

### 3.6.7. Redraw saved graph

REDRAW SAVED GRAPH permet de retracer, de modifier ou de superposer des courbes sauvegardées par la fonction SAVE de l'éditeur graphique. Après chaque sélection d'un titre dans la fenêtre "Graphic Saved Titles", la courbe correspondant est dessinée superposée à la précédente. Le premier graphique détermine la taille du cadre, les minimum et maximum sont ajustés à chaque nouveau choix. A tout moment, l'utilisateur peut :

- Effacer la fenêtre graphique (CLEAR GRAPH)
- Créer un fichier ASCII qui contiendra les valeurs des courbes (EXTRACT DATA)  
Par défaut, le fichier créé a pour nom SPHGRAXYn, ce nom peut être changé dans le menu affiché après l'appui sur EXTRACT DATA.
- Imprimer le résultat (PRINT)
- Appeler l'éditeur de graphiques afin de modifier la présentation (REDRAW WITH CHANGE) ; dans ce cas, les courbes seront visualisées une à une dans l'ordre où elles ont été choisies.

### 3.6.8. Clear saved graph

Cette fonction permet de supprimer un graphique du fichier. Pour cela, cliquer dans le menu sur le titre du graphique à supprimer.

### 3.6.9. Change saved graph name

Cette fonction permet de modifier le nom du fichier de sauvegardes des graphiques ( implicitement SPHINX\_GRAPHX dans le répertoire de lancement ). En cliquant sur "Record" la fonction vérifie l'existence du fichier et prévient l'utilisateur s'il y a création.

### 3.6.10. Import graph from file

Cette fonction permet de tracer un graphique à partir de données contenues dans un fichier ASCII. Deux tracés sont proposés:

"Lines " : tracé en continue

"Scatter": nuage de points.

"Lines skipped" permet de sauter un certain nombre de lignes au début du fichier (implicitement zéro). "Nb Columns" définit le nombre de courbes. (implicitement 1: les x étant le numéro de la donnée). Les données sont censées être rangées sous la forme: x y1 y2 ... yn. "Nb Lines" est soit calculé par le programme, soit imposé par l'utilisateur.

### 3.6.11. Countouring

Cette fonction trace des isocontours de valeur quelconque en 5 couleurs puis les incruste dans un plan image. On peut déterminer le quadrant du tracé, la valeur de l'isocontour ; une gomme ( RUBBER ) permet de supprimer les éventuelles aberrations.

Le résultat pourra ensuite être sauvegardé dans un fichier par la fonction SAVE MASK du menu FILES.

### 3.6.12. Bidimentional Plot

Cette fonction calcule des histogrammes bidimensionnels. On peut choisir le plan x et le plan y à visualiser ainsi que la zone à traiter. Deux options de tracé sont proposées :

- Graphique 2D sous la forme d'un nuage de points ;
- Graphique 3D pour visualiser les fréquences sur l'axe des Z.

### 3.6.13. 3D color graphic

Cette fonction utilise les plans image pour visualiser une zone définie par l'utilisateur en plaçant sur trois axes RGB les valeurs des composantes couleur des points.

L'utilisateur peut modifier l'angle de vue par pas de 30 degrés. Il est possible de projeter les points en blanc ou avec leur couleur d'origine dans l'image.

## 3.7. Le menu PRINT

### 3.7.1. Print color image

Cette fonction permet de préparer une image pour sa sortie sur imprimante à jet d'encre (PaintJet) ou PostScript. Le fichier résultat est soit rangé sur disque SPHINX\_PJETn, (n s'incrémentant à chaque utilisation), soit envoyé au "spooler d'impression".

L'impression sur PaintJet n'est possible que sur le matériel HP.

L'utilisateur détermine :

- la zone d'image à imprimer (image complète ou quadrant ou partie d'image).
- l'impression ou non de l'échelle de couleur.
- le nombre de copies.
- le format de sortie : PostScript ou PaintJet.

### 3.7.2. Print a grey level image

Cette fonction permet l'impression d'une image, codée sur 8 bits, en 16 niveaux de gris sur une imprimante laser.

Elle calcule une échelle standard, répartie entre les niveaux 0 et 255 par pas de 16. Dans un premier menu, l'utilisateur a la possibilité de contracter ou de dilater l'échelle afin de l'ajuster au contraste voulu pour l'impression.

Un certain nombre d'options sont proposées :

- ajustement des valeurs hautes ;
- ajustement des valeurs faibles ;
- ajustement par histogramme d'une zone ;
- sauvegarde permanente de l'échelle ;

L'ajustement des valeurs hautes (faibles) est réalisé en plaçant le curseur sur le nouveau maximum (minimum). En cliquant sur le bouton de droite la nouvelle échelle est visualisée. En maintenant l'appui, on peut réaliser un glissement instantané de cette échelle. Tous les points situés au-delà des bornes apparaissent sur option noirs ou blancs.

L'ajustement par histogramme permet un calcul automatique de l'échelle sur une zone rectangulaire définie par l'utilisateur.

Lorsque l'échelle est ajustée, PRINT permet l'accès au menu d'impression.

Le résultat est toujours enregistré sur disque SPHINX\_GJETn, (n s'incrémentant à chaque

exécution). L'utilisateur détermine :

- le quadrant
- l'impression ou non de l'échelle de gris
- le nombre de copies
- le format de sortie : PostScript ou PaintJet.

### 3.7.3. Scale 24 bits to 8 (classif)

Cette fonction transforme un image codée sur 24 bits en une image codée sur 8 bits.

L'algorithme regroupe des classes de pixels dans un espace à trois dimensions ; les composantes RGB de ces classes deviennent la table de transcodage couleur et le numéro de la classe remplace les valeurs des pixels d'origine. Le résultat est rangé et visualisé dans le plan bleu.

### 3.7.4. Scale 24 bits to 8 (3/3/2)

Cette fonction transforme un image codée sur 24 bits en une image codée sur 8 bits.

L'algorithme est un codage (3/3/2) : pour les composantes R et G, on ne garde que 3 bits, pour la composante B, on ne garde que 2 bits.

### 3.7.5. Scale 8 bits to 24

Cette fonction permet de générer une image codée sur 24 bits (R, G, B) à partir d'une image codée sur 8 bits et de sa COLORMAP. Les pixels de l'image de départ sont remplacés par leurs correspondant couleur de la COLORMAP.

## 3.8. Pixel Values

La position et les valeurs des pixels pointés par le curseur sont affichées lorsque l'on clique le bouton de droite de la souris. Implicitement, on affiche les valeurs du plan courant ; l'option "All channels" permet d'accéder aux valeurs des 3 plans.

RECORD permet de mémoriser les positions et valeurs de pixels des points désignés dans un fichier SPHINX\_VALn, (n s'incrémentant à chaque utilisation).

PHYSICAL VALUES donne accès à un panneau qui permet de choisir les coefficients d'un binôme en  $ax + b$  qui sera appliqué aux valeurs des pixels. Ces valeurs seront prises en compte par les fonctions de tracé.

NEW COORDINATES donne accès à un panneau qui permet de modifier les références x et y (implicitement 0 - 1023) ou de passer en coordonnées polaires.

MAGNIFY permet de grossir d'un facteur 4 à chaque sélection une petite zone autour du pointeur afin de choisir plus précisément les pixels.

## 3.9. Zoom

Cette fonction réalise le grossissement de l'image centrée autour de la position du curseur. L'image grossie est placée dans le quadrant A ou B et peut elle-meme etre grossie.

MAGNIFY permet le grossissement d'une petite zone de l'image entourant le curseur. La fenetre est déplacée à l'aide du bouton de droite de la souris. Le bouton de gauche est utilisé pour augmenter le grossissement.

HARD ZOOM n'est disponible que sur les stations HP munie d'une carte graphique "Turbo SRX".

Cette fonction est identique au zoom standard, mais est plus rapide.

Le bouton ROAM fait passer dans un mode dans lequel l'image grossie est placée sur la totalité de l'écran à l'exception d'une petite zone de 256 par 256 située en bas à gauche qui permet de continuer à voir l'image initiale (en réduction). Le facteur de ZOOM peut être augmenté avec le bouton gauche de la souris. La zone zoomée peut être déplacée en cliquant avec le bouton de droite sur la position désirée dans la zone qui représente l'image complète

RESET permet de revenir au grossissement initial.

Les effets de ZOOM sont perdus dès qu'on sort de la fonction. Si on désire un grossissement permanent d'une image, il faut utiliser la fonction IMAGE RESIZE du menu EDIT ou la fonction EXPAND du menu MOVE EXCHANGE ROTATE.

Si on désire conserver l'image produite par la fonction ZOOM, on peut, avant de quitter la fonction, rappeler le menu principal de Sphinx (en cliquant avec le bouton de gauche dans la zone Sphinx MENU) et procéder à une copie de l'image zoomée par la fonction MOVE, EXCHANGE, ROTATE.

### 3.10. Refresh

Cette fonction provoque le réaffichage de l'image ; tous les éléments (textes, lignes, masques, etc...) qui avaient été superposés à l'image sont effacés, à l'exception de ceux qui ont été fusionnés avec l'image (MERGE WITH IMAGE).

### 3.11. Iconify Sphinx

Cette fonction iconifie les fenêtres Sphinx ; pour réafficher ces fenêtres, il suffit de cliquer sur l'icone.

### 3.12. Le menu SIGNAL MODELS

#### 3.12.1. Signal Satellite Simulation

Cette fonction calcule la sensibilité du signal satellitaire de 0.25 micron à 4.0 microns dans une atmosphère sans nuage. Les effets atmosphériques principaux : absorption gazeuse par la vapeur d'eau, le gaz carbonique, l'oxygène et l'ozone, diffusion moléculaire et aérosols sont pris en compte. Les effets d'un sol hétérogène peuvent être traités approximativement.

Les données suivantes sont nécessaires :

- conditions géométriques de visée ;
- modèle d'atmosphère et composantes gazeuses ;
- modèle d'aérosols (type et concentration) ;
- conditions spectrales ;
- réflectance de sol (type et variation spectrale).

Il est possible de tenir compte d'un sol hétérogène formé d'une cible circulaire dont on précisera le rayon, la réflectance ainsi que la réflectance de l'environnement.

A chaque étape, l'utilisateur peut soit définir ses propres conditions, soit choisir un modèle de base parmi les modèles standards proposés (en prenant par exemple comme conditions spectrales, les bandes spectrales d'un satellite donné).

## Limites de validité :

Géométrie de visée : Les angles zénithaux solaires et satellitaires doivent être respectivement inférieurs à 60 deg. et 50 deg.

Modèle atmosphérique : Il n'y a pas de limitation.

Modèle d'aérosol : La visibilité horizontale introduite doit être supérieure à 5 km.

Conditions spectrales : La transmission gazeuse et les fonctions de phases sont correctes entre 0.25 et 4.0 microns, pour des longueurs d'onde situées en dehors des bandes d'absorption forte des gaz ou des aérosols.

Réflectance de sol (Variation spectrale) : Quatre réflectances de base sont proposées dans des domaines spectraux prédéfinis. Le domaine spectral de prédéfinition est différent suivant les cas et la réflectance est considérée nulle en dehors des limites imposées. L'utilisateur doit vérifier ces limites.

## Conditions géométriques :

-Observation METEOSAT : Introduire le numéro du jour, l'heure décimale, le numéro de la colonne, le numéro de la ligne (échelle totale : 5000\*2500).

-Observation GOES EAST : Introduire le numéro du jour, l'heure décimale, le numéro de la colonne, le numéro de la ligne (échelle totale: 15288\*14568).

-Observation GOES WEST : Introduire le numéro du jour, l'heure décimale, le numéro de la colonne, le numéro de la ligne (échelle totale: 15288\*14568).

-Observation AVHRR (NOAA8, NOAA9, NOAA10, NOAA11) : Introduire le numéro du jour, l'heure décimale, le numéro de la colonne (1-2048), la longitude et l'heure de passage au noeud ascendant.

-Observation HRV (SPOT) : Introduire le numéro du jour, l'heure décimale, la longitude, et la latitude du centre de la scène.

-Observation TM (LANDSAT) : Introduire le numéro du jour, l'heure décimale, la longitude et la latitude du centre de la scène.

## Conventions :

L'heure décimale est codée en temps universel : (hh.ddd). Les latitudes et les longitudes décimales sont codées : latitude nord > 0 ; latitude sud < 0 ; longitude est > 0 ; longitude ouest < 0.

Si ces conditions prédéfinies ne conviennent pas, l'utilisateur peut définir ses propres conditions en introduisant :

- l'angle zénithal solaire (en degrés) ;
- l'angle azimutal solaire (en degrés) ;
- l'angle zénithal satellitaire (en degrés) ;
- l'angle azimutal satellitaire (en degrés) ;

## Modèle atmosphérique :

On peut choisir l'un des profils standards suivants (tirés du programme LOWTRAN) :

- no gaseous absorption
- tropical
- midlatitude summer
- midlatitude winter
- subarctic summer
- subarctic winter
- US standard 62

Si ces profils standards ne conviennent pas, on peut aussi choisir la concentration de gaz absorbants en utilisant des valeurs intégrées d'ozone et de vapeur d'eau (dans ce cas le modèle d'atmosphère est le US standard 62)

- uw (en g/cm<sup>2</sup>)
- uo3 (en cm-atm)

On peut aussi définir un profil d'atmosphère en introduisant des radiosondages sur 34 niveaux.

- altitude (en km)
- pression (en mb)
- température (en K)
- concentration H<sub>2</sub>O (en g/m<sup>3</sup>)
- concentration O<sub>3</sub> (en g/m<sup>3</sup>)

Modèle d'aérosol :

L'utilisateur peut choisir un des modèles d'aérosol standards suivants :

- no aerosol
- continental model
- maritim model
- urban model

Si ces modèles standard ne conviennent pas, on peut déterminer son propre modèle en définissant les fractions (entre 0 et 1) de chaque composante :

- volumic % of dust-like
- volumic % of water-soluble
- volumic % of oceanic
- volumic % of soot

Concentration en aérosol :

L'utilisateur peut la fixer en entrant le paramètre météorologique de visibilité en km (l'épaisseur optique des aérosols est alors calculée d'après un profil standard) ou en entrant directement l'épaisseur optique des aérosols à la longueur d'onde 550 nm (dans cette option la visibilité est nulle).

Données déterminant les conditions spectrales :

On peut choisir une des bandes spectrales satellitaires suivantes :

METEOSAT	vis. band	0.350	1.110
GOES EAST	vis. band	0.490	0.900

GOES WEST	vis. band	0.490	0.900
AVHRR NOAA8	1st band	0.500	0.740
	2nd band	0.690	1.080
AVHRR NOAA9	1st band	0.490	0.820
	2nd band	0.640	1.190
AVHRR NOAA10	1st band	0.540	0.780
	2nd band	0.600	1.200
AVHRR NOAA11	1st band	0.540	0.800
	2nd band	0.600	1.100
HRV SPOT	1st band	0.460	0.710
	2nd band	0.590	0.760
	3rd band	0.740	0.950
TM LANDSAT5	1st band	0.430	0.550
	2nd band	0.500	0.650
	3rd band	0.590	0.750
	4th band	0.730	0.945
	5th band	1.515	1.870
MSS LANDSAT5	7th band	1.975	2.405
	1st band	0.475	0.640
	2nd band	0.580	0.750
	3rd band	0.655	0.855
	4th band	0.785	1.100

Si ces conditions ne conviennent pas, l'utilisateur peut définir ses propres conditions en introduisant :

- soit une longueur d'onde unique en micromètres, permettant un calcul monochromatique (l'absorption gazeuse est prise en compte) ;
- soit les bornes spectrales ; la fonction filtre sera égale à 1 sur toute la bande ;
- soit les bornes spectrales et une fonction filtre définie par pas de 0.005 micron.

#### Réflectance de sol :

L'utilisateur peut choisir un sol homogène (il introduit alors la réflectance de sol) ou il peut définir une structure composite formée d'une cible circulaire de rayon donné, de réflectance ( $r_c$ ) dans un environnement de réflectance ( $r_e$ ), les données sont :

- la réflectance de la cible ( $r_c$ )
- la réflectance de l'environnement ( $r_e$ )
- le rayon de la cible en km

#### Réflectance de sol (Variation spectrale)

Les dépendances spectrales des réflectances peuvent être fixées selon les options suivantes :

- Valeur constante de  $r$  (ou  $r_c$ , ou  $r_e$ ) quelle que soit la longueur d'onde.
- Valeur de  $r$  (ou  $r_c$ , ou  $r_e$ ) donnée par pas de 0.005 micron entre les bornes spectrales (si les bandes d'un satellite sont utilisées, se référer aux limites implicites).
- Réflectance spectrale de la végétation verte.
- Réflectance spectrale de l'eau claire.

- Réflectance spectrale du sable.
- Réflectance spectrale de l'eau de lac.

#### Présentation des résultats

Le fichier SPHINX\_5Sn contiendra les résultats annexes ainsi qu'une comparaison entre la simulation qui utilise des équations approchées et un modèle de calcul plus exact (utilisant la méthode des ordres successifs de diffusion). La comparaison est réalisée pour la longueur d'onde et pour les conditions géométriques les plus proches de celles de l'utilisateur, parmi le tableau de valeurs suivant :

teta s	15, 41, 60, 75 degrés
teta v	00, 10, 20, 30, 40 degrés
phi v - phi s	00, 90, 180 degrés
lambda	0.450, 0.550, 0.650, 0.850, 1.600, 2.200 microns
visibilité	50, 23, 08, 05 km

La longueur d'onde utilisée est la longueur d'onde équivalente dans la bande spectrale d'observation. La réflectance de sol utilisée est la réflectance équivalente de la cible dans cette bande spectrale.

Un graphique est visualisé : il représente les angles d'incidence solaire (en rouge) et de visée satellitaire (en magenta) sur un fond de planisphère ; la verticale au point sub-satellitaire est tracée en vert.

### 3.13. Le menu GEOMETRY MODELS

#### 3.13.1. Solar zenith angle calculation

Cette fonction calcule la hauteur et l'azimut solaire en un point de la terre à un instant donné. La date peut être fournie sous forme jour, mois ou numéro du jour dans l'année.

#### 3.13.2. Warper

Cette fonction permet la superposition d'images 512x512 projetées dans des géométries différentes.

Les quatre quadrants A, B, C et D sont utilisés de la façon suivante :

- A : image de référence
- C : zoom sur l'image de référence
- B : image déformée
- D : zoom sur l'image déformée

Avant d'utiliser la fonction WARPEN, il faut amener l'image de référence dans le quadrant A et l'image déformée dans le quadrant B.

Les zooms dans les quadrants C et D sont destinés à faciliter l'entrée des amers.

On commencera par introduire les amers en cliquant sur SELECT MATCHING POINTS puis en introduisant les couples de points en cliquant avec le bouton de DROITE dans l'image de référence (quadrant A ou C) puis dans l'image déformée (quadrant B ou D). Dans cette séquence, on peut également cliquer avec le bouton de GAUCHE dans les quadrants A ou B pour déplacer le zoom.

En cas d'erreur, le dernier couple saisi peut être supprimé en cliquant sur DELETE LAST ENTRY.

Après chaque saisie Sphinx affiche :

- le nombre de couples saisis
- l'ordre de développement des polynômes
- l'écart-type sur l'ensemble des amers.

Dès que 4 amers ont été entrés, Sphinx affiche dans B une prévision de l'amer choisi dans A. Si les amers sont judicieusement choisis, les prévisions successives doivent s'avérer de plus en plus correctes. On peut ainsi déterminer à quel moment il est envisageable de passer à la phase de calcul.

Pour passer à la phase de calcul, cliquer sur SHOW RESULT (VIS. BANK) ou SHOW RESULT (ALL BANKS). Une fois le calcul terminé, le résultat (image B transformée dans la géométrie de A) est affiché dans le quadrant C. Le quadrant D visualise la différence entre A et C.

Si le résultat n'est pas jugé satisfaisant, on peut ajouter de nouveaux amers en cliquant à nouveau sur SELECT MATCHING POINTS.

N.B : L'ordre de développement du polynôme peut être imposé par l'utilisateur. Les coordonnées des amers peuvent être enregistrées dans un fichier.

N.B. : L'algorithme utilisé interpole correctement, mais extrapole relativement mal, il est donc souhaitable de bien répartir les amers sur l'ensemble de l'image.

### 3.13.3. Orbit Simulation

Cette fonction affiche une carte du globe avec la trace au sol d'une orbite satellitaire.

### 3.13.4. 3D Image Projection

Cette fonction permet la superposition d'une image d'objets en altitude (nuages) à une image de terrain pour laquelle on dispose également d'un modèle numérique de terrain.

On rangera dans A l'image du terrain, dans B le modèle numérique de terrain, dans C, l'image des nuages et dans D, les altitudes des nuages.

On peut entrer en paramètre l'angle de vue désiré.

## 4. Développement des programmes externes

### 4.1. Principes généraux

Les programmes externes peuvent recevoir des images de Sphinx, traiter ces images et transmettre les résultats à Sphinx. Ils peuvent également recevoir les paramètres passés par l'utilisateur au lancement du programme.

Trois exemples de programmes externes sont livrés avec Sphinx. Les sources sont contenues dans le répertoire exemples de Sphinx.

Les programmes externes doivent être liés avec la bibliothèque extlib.a située dans le répertoire lib de Sphinx. ATTENTION : le lien doit également être fait avec les bibliothèques Fortran.

### 4.2. Fonctions d'interface

Pour communiquer avec Sphinx, 4 fonctions sont disponibles :

```
SphinxInit1(parametres,message,image)
SphinxInit3(parametres,message,image_red,image_green,image_blue)
SphinxEnd1(image)
SphinxEnd3(image_red,image_green,image_blue)
```

ATTENTION : Les programmes externes doivent OBLIGATOIREMENT appeler une des deux fonctions SphinxEnd1 ou SphinxEnd3, faute de quoi Sphinx ne serait pas averti de la fin d'exécution.

```
SphinxInit1(parametres,message,image)
char * parametres, * message;
unsigned char * image;
```

Lit l'image transmise par Sphinx dans la zone image. Retourne la taille de l'image (512 ou 1024). Retourne dans la chaîne message la chaîne passée par l'utilisateur au lancement du programme. L'argument parametres doit être argv [1]; l'argument image doit toujours être l'adresse d'une zone de 1024 x 1024 octets.

```
SphinxInit3(parametres,message,image_red,image_green,image_blue)
char * parametres, * message;
unsigned char * image_red, * image_green, * image_blue;
```

Lit les images transmises par Sphinx dans les zones ima\_red, ima\_green et ima\_blue. Retourne la taille des images (512 ou 1024). Retourne dans la chaîne message la chaîne passée par l'utilisateur au lancement du programme. L'argument parametres doit être argv [1]; les arguments image\_red, image\_green et image\_blue doivent être les adresses de zones de 1024 x 1024 octets.

```
SphinxEnd1(image)
unsigned char * image;
```

Retourne à Sphinx l'image calculée par le programme.

```
SphinxEnd3(image_red,image_green,image_blue)
unsigned char * image_red, * image_green, * image_blue;
```

Retourne à Sphinx les images des 3 bancs calculées par le programme.

#### 4.3. Mise à jour du fichier `wind_file_EXTS`

Ce fichier est situé dans le répertoire `files` de Sphinx. Il contient la liste des programmes externes qui seront connus de Sphinx. Chaque ligne comporte une première zone qui indique le nom absolu du fichier exécutable et une seconde zone qui commence en colonne 41 et qui contient un libellé qui sera affiché par Sphinx dans le menu des fonctions externes. ATTENTION : la séparation entre les deux zones ne doit pas comporter de caractère tabulation, seuls les caractères espace sont autorisés.

#### 4.4. Mise au point des programmes externes

Pendant la phase de mise au point, il peut arriver qu'un programme se termine en erreur sans être passé dans une des fonctions `SphinxEnd1` ou `SphinxEnd3`. Dans ce cas le mécanisme de communication avec Sphinx sera perturbé. Pour le remettre en état, il faut arrêter Sphinx, lancer la commande unix `"ipcs -s"` pour obtenir la liste des sémaphores créés par Sphinx, puis lancer la commande `"ipcrm -s id"` (`id` étant l'ID d'un sémaphore obtenu par la commande précédente) pour chaque sémaphore.

## 5. Fichiers utilisés par Sphinx

Ces fichiers résident dans le répertoire "files" de sphinx. Ils sont normalement en mode protégé contre l'écriture et ne doivent être ni modifiés ni détruits (sauf les fichiers décrits plus loin comme devant être adaptés à l'environnement).

FILL_COLOR	La table des couleurs (menu FILL LEVELS).
fonts.XXX	La table des fontes.
SPHINX_CAN_DIR	Le manuel on-line en anglais.
SPHINX_CFR_DIR	Le manuel on-line en français.
security	Clef d'autorisation.
vidcolorpost	Shell script pour impression sur imprimante Postscript couleur. DOIT ETRE ADAPTE A L'ENVIRONNEMENT.
vidlas	Shell script pour impression sur imprimante LaserJet HP. DOIT ETRE ADAPTE A L'ENVIRONNEMENT.
vidlaspost	Shell script pour impression sur imprimante Postscript noir et blanc. DOIT ETRE ADAPTE A L'ENVIRONNEMENT.
vidpaint	Shell script pour impression sur une imprimante PaintJet. DOIT ETRE ADAPTE A L'ENVIRONNEMENT.
wind_file_EXTS	La liste des programmes externes. DOIT ETRE ADAPTE A L'ENVIRONNEMENT.

Les fichiers suivants ne sont utilisés que par les fonctions de simulation d'orbite ou de traitement du signal satellitaire ; ils peuvent être supprimés si ces fonctions ne sont pas utilisées.

WD_MaxH	Les altitudes du globe par pas de 1/3 de degré.
WD_PriS	Index caractérisant les surfaces du globe.
coastfile.bin	Les contours des continents.
5S_File	Constantes utilisées pour la modélisation du signal satellitaire

Les fichiers suivants ne sont utilisés que par les fonctions de test ; ils peuvent être supprimés si ces fonctions ne sont pas utilisées.

ima_test.R.Z	Image pour le test.
ima_test.G.Z	Image pour le test.
ima_test.B.Z	Image pour le test.

## 6. Fichiers produits par l'exécution de Sphinx

sphinx/files/COMPTA	Statistiques d'utilisation de Sphinx.
/usr/tmp/sphinx_masked	Fichier temporaire utilisé pour mémoriser les plans masqués.
/usr/tmp/sphinx_crt0	Fichier temporaire.
/tmp/sphiNx_crt0	Fichier temporaire.
/tmp/sphinx_ext*	Fichiers temporaires pour communiquer avec les programmes externes.
\$HOME/.sphinx_alg	Sauvegarde des équations (menu IMAGE ALGEBRA).
\$HOME/.sphinx_fmt	Formats d'images.
\$HOME/.sphinx_hist	Historique des accès fichier.
\$HOME/clsize.rs	Résultats de CLUSTER ANALYSIS.
\$HOME/SP_ALGEBn	Résultats de IMAGE ALGEBRA.
\$HOME/SPHINX_CLAn	Résultats de PIXEL CLASSIFICATION.
\$HOME/SPHINX_FT	Sauvegarde de la fonction FOURIER.
\$HOME/SPHINX_GJETn	Impression des images en niveau de gris LaserJet.
\$HOME/SPHINX_GRAPHX	Sauvegarde des graphiques.
\$HOME/SPHINX_LJETn	Impression des graphiques LaserJet.
\$HOME/SPHINX_PCAn	Résultats de PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS.
\$HOME/SPHINX_PJETn	Impression des images couleur PaintJet.
\$HOME/SPHINX_PSn	Impression des graphiques Postscript.
\$HOME/SPHINX_PSCn	Impression des images couleur Postscript.
\$HOME/SPHINX_PSGRn	Impression des images en niveau de gris PostScript.
\$HOME/SPHINX_SDVn	Résultats de STANDARD DEVIATION.
\$HOME/SPHINX_VALn	Résultats de PIXEL VALUES.
\$HOME/SPHINX_WARPERn	Résultats de WARPED.
\$HOME/SPHGRAXYn	Résultats de EXTRACT VALUES dans REDRAW SAVED GRAPH.
\$HOME/SPHINX_5Sn	Résultats de SATELLITE SIGNAL SIMULATION.

ATTENTION : Si vous manquez de place sur /usr/tmp, il faut lancer sphinx avec l'option -U dir, dir étant le nom du répertoire sur lequel sphinx placera ses fichiers temporaires.

Exemple : sphinx -U /tmp

## 7. Mise en oeuvre de Sphinx

### 7.1. Installation

- L'installation de Sphinx nécessite environ 8 Megas octets.
- Créer le répertoire d'installation de Sphinx (/usr/sphinx par exemple) et prendre ce répertoire comme répertoire courant.
- Lire la bande de distribution : tar xv
- Adapter le script de lancement de sphinx : bin/sphinx (ce script contient les informations nécessaires à l'adaptation à réaliser).
- Adapter les scripts d'impression à la configuration des imprimantes du site ; ces scripts sont les fichiers vidlas, vidlaspost, vidcolorpost et vidpaint.
- Le répertoire sphinx contient les sous-répertoires suivants :

bin	Les exécutables.
exemples	Les exemples de programmes externes.
files	Les fichiers utilisés par Sphinx.
lib	La librairie extlib.a pour les programmes externes.
util	Les utilitaires.

Le contenu du répertoire files est décrit au chapitre 6.

### 7.2. Lancement

Sphinx se lance par la commande sphinx. Le lancement prend environ une minute ; une fois la phase de lancement terminée, une petite fenetre indique comment appeler le menu principal de Sphinx.

Pour faciliter la lecture des images dont le format n'est pas 512 par 512 ou 1024 par 1024 ou possédant un header, pensez à créer dans votre HOME directory un fichier .sphinx\_fmt dans lequel chaque ligne contient nbre de lignes, nbre de colonnes et taille en octets du header (voir READ FILE). Ce fichier n'est pas obligatoire, mais sa présence vous évite d'avoir à entrer à la main les formats d'images.

Dans la version de démonstration les fonctions d'écriture de fichier et de sortie sur imprimante sont désactivées (dans les menus, les cases correspondant à ces fonctions apparaissent en grisé).

Sphinx est compatible avec les window managers suivants : uwm, mwm, twm et olwm (openwin de Sun).

En cas de problème au lancement de Sphinx , consulter le paragraphe intitulé "Comment faire en cas de problème avec Sphinx".

Après l'installation, vous pouvez immédiatement utiliser Sphinx en utilisant la fonction READ IMAGE TEST (dans le menu TEST) ; cette fonction lit une image test livrée avec Sphinx. Pour lire cette image en mode vraie couleur, il faut auparavant passer en mode TRUE COLOR (menu COLOR, fonction TRUE COLOR).

ATTENTION : Pensez au préalable à placer le répertoire sphinx/bin dans le PATH des utilisateurs.

ATTENTION : Le serveur X doit avoir été démarré avant Sphinx (Sphinx doit être lancé depuis une fenêtre XWindows).

ATTENTION : Si on utilise Sphinx sous twm ou openwin, le script de lancement bin/sphinx doit être édité pour ajouter l'option -G au lancement de sphinx.out. Avec cette option, Sphinx effectue alors un grab du serveur X pour pouvoir avoir accès aux tables de couleur de X.

ATTENTION : Diverses fonctions de Sphinx peuvent se terminer en erreur si vous n'avez pas de droit d'accès dans la directory courante ou si cette directory contient déjà des fichiers créés par Sphinx par un autre utilisateur.

### 7.3. Adaptation des fontes

Vous pouvez modifier les fontes de caractères utilisées par Sphinx en éditant le fichier files/fonts.XXX (XXX est le type machine utilisée : SUN ou HP ou DECST, etc ...).

Les premières lignes de ce fichier correspondent aux fontes utilisées par Sphinx dans différents menus et fenêtres. Les lignes suivantes (sphinx.fnf0f, sphinx.fnf0n, etc ...) donnent les fontes (sphinx.fnfXf) et les noms (sphinx.fnfXn) qui leur sont associés dans la fonction IMAGE ANNOTATION.

Pour changer la première fonte, modifier le nom de fonte sur la ligne sphinx.fnf0f (la commande xlsfonts permet de lister les fontes disponibles, la commande xfd permet de les visualiser, voir le manuel d'utilisation de X), modifiez également la ligne sphinx.fnf0n pour changer le libellé correspondant dans IMAGE ANNOTATION.

### 7.4. Comment faire en cas de problème avec Sphinx.

Commencez par vérifier que les règles mentionnées au paragraphe précédent ont bien été respectées.

Symptome	Manque de place disque pour installer Sphinx.
Remède	Certains fichiers livrés avec Sphinx peuvent être supprimés : voir chapitre 6.
Symptome	Sphinx ne démarre pas.
Remède	Vérifiez que votre PATH comporte bien la directory bin de Sphinx.
Symptome	Sphinx démarre puis s'arrête après avoir affiché "Cannot open DISPLAY"
Remède	Vérifier la valeur de la variable shell DISPLAY (echo \$DISPLAY). Elle doit être unix:0.0 ou host:0.0 (host étant le nom de la machine dont Sphinx utilisera l'écran) Vérifier que le serveur X11 (ou X11/NeWS sur Sun) est actif. Vérifier que le serveur accepte bien les connexions faites depuis votre machine (commande xhost ou xauth sur Sun).
Symptome	Les couleurs sont incorrectes.
Remède	Lancer Sphinx avec l'option -G.
Symptome	Sphinx indique qu'il est en mode Démonstration. Les fonctions d'écriture disque et d'impression sont ineffectives.
Remède	Consulter Mélodie.

Symptome	Un message d'erreur du serveur X signale un problème d'allocation de couleur. Cette situation est provoquée sur certaines stations HP par la configuration du serveur X.
Remède	Voir le fichier /usr/lib/X11/X0screens.
Symptome	Manque d'espace disque sur /usr/tmp.
Remède	Lancer Sphinx avec l'option -U dir (dir étant le nom d'une directory que Sphinx utilisera à la place de /usr/tmp pour stocker ses fichiers temporaires).
Symptome	Sur la commande READ IMAGE Sphinx reste bloqué.
Remède	Manque d'espace disque sur /tmp. Augmenter l'espace disponible sur /tmp. Une solution peut consister à monter /tmp sur une machine qui dispose de suffisamment de place. Une autre solution consiste à faire de /tmp un lien symbolique sur un autre répertoire (rm /tmp puis ln -s /usr/tmp /tmp par exemple).
Symptome	Les demandes d'impression ne produisent rien.
Remède	Vérifier les scripts files/vidlaspost, files/vidlas, files/vidpaint, files/vidcolorpost.
Symptome	Le serveur X signale une erreur d'allocation de couleur.
Remède	Ce phénomène se produit sur DecStation quand le serveur X a été lancé en mode TrueColor. La solution consiste à lancer le serveur X en mode PseudoColor; pour cela, ajouter -class PseudoColor après /usr/bin/Xtm sur la ligne du fichier /etc/ttys commençant par 0: (pour que cette modification soit prise en compte, il faut arreter puis relancer le système).
Symptome	Les programmes externes ne fonctionnent pas.
Remède	Vérifier le fichier files/wind_file_EXTS Détruire les fichiers /tmp/sphinx_ext* Détruire les sémaphores créés par Sphinx.

*Table des matières.*

1 Généralités .....	4
1.1 Principales évolutions entre les versions 3.00 et 3.20 .....	4
1.2 Fichiers images .....	5
1.3 Les plans d'image .....	5
1.4 Les couleurs .....	6
1.5 L'écran de Sphinx .....	6
1.6 Utilisation de la souris .....	6
1.7 Le menu principal .....	6
1.8 Les panneaux de fonction .....	7
1.9 L'aide en ligne .....	7
2 Principales fonctions .....	8
2.1 File menu .....	8
2.2 Display menu .....	9
2.3 Color menu .....	9
2.4 Edit menu .....	10
2.5 Process menu .....	10
2.6 Plot menu .....	11
2.7 Print menu .....	11
2.8 Signal models menu .....	11
2.9 Geometry models menu .....	11
2.10 Tests menu .....	11
3 Les fonctions de Sphinx .....	12
3.1 Le menu FILE .....	12
3.1.1 Lecture des images .....	12
3.1.2 Read an image from disk .....	12
3.1.3 Read Direct Access .....	14
3.1.4 Free Format Read .....	14
3.1.5 TIFF Format Read .....	15
3.1.6 GIF Format Read .....	15
3.1.7 Image Write to disk .....	15
3.1.8 TIFF Format Write .....	16
3.1.9 GIF Format Write .....	16
3.1.10 Color map restore .....	16
3.1.11 Color map save .....	16
3.1.12 Annotations : Restore from disk .....	16
3.1.13 Annotations : Save to disk .....	16
3.1.14 Mask Restore .....	16
3.1.15 Mask Save .....	17
3.1.16 Restore Session .....	17
3.1.17 Save Session .....	17
3.1.18 Compress/Uncompress .....	17
3.1.19 File access history .....	17
3.2 Le menu DISPLAY .....	17
3.2.1 Show true color .....	17

3.2.2 Show blue bank .....	18
3.2.3 Show green bank .....	18
3.2.4 Show red bank .....	18
3.2.5 Show color scale .....	18
3.2.6 Hide color scale .....	18
3.2.7 Flip-Flop banks .....	18
3.3 Le menu COLOR .....	18
3.3.1 Save color scale .....	18
3.3.2 True color .....	19
3.3.3 8 bit grey scale, color scale .....	19
3.3.4 Other color scales .....	19
3.3.5 Build color scale .....	19
3.3.6 Stretch the 8 bit color scale .....	19
3.3.7 Fill levels with color .....	20
3.3.8 RGB auto intensity balance .....	20
3.3.9 RGB manual intensity balance .....	21
3.3.10 Fast Image enhance .....	21
3.3.11 RGB to HSL .....	21
3.3.12 HSL to RGB .....	21
3.4 Le menu EDIT .....	21
3.4.1 Move/Exchange/Rotate .....	21
3.4.2 Image Resize .....	22
3.4.3 Draw image annotation .....	22
3.4.4 Grid Drawing .....	23
3.4.5 Draw Color Legend .....	23
3.4.6 Image Patching .....	23
3.4.7 Pixel Rescaling .....	24
3.4.8 Pixel masking .....	24
3.4.9 Area Filling .....	25
3.4.10 Merge text and image .....	25
3.4.11 Page Setting .....	25
3.5 Le menu PROCESS .....	26
3.5.1 Image Algebra .....	26
3.5.2 Area standard deviation .....	26
3.5.3 Convolution Product .....	27
3.5.4 Fourier Transform .....	27
3.5.5 Structure function .....	29
3.5.6 Cluster Analysis .....	29
3.5.7 Principal Components Analysis .....	30
3.5.8 Pixels Classification .....	30
3.5.9 External processes .....	31
3.5.10 Mosaic Animation .....	31
3.6 Le menu PLOT .....	32
3.6.1 L'éditeur de graphiques .....	32
3.6.2 Histogram .....	33
3.6.3 Cumulative Histogram .....	33
3.6.4 Radial $f(x)$ .....	33

3.6.5 Radial f(d) .....	34
3.6.6 Free Radial .....	34
3.6.7 Redraw saved graph .....	35
3.6.8 Clear saved graph .....	35
3.6.9 Change saved graph name .....	35
3.6.10 Import graph from file .....	35
3.6.11 Countouring .....	35
3.6.12 Bidimentional Plot .....	35
3.6.13 3D color graphic .....	36
3.7 Le menu PRINT .....	36
3.7.1 Print color image .....	36
3.7.2 Print a grey level image .....	36
3.7.3 Scale 24 bits to 8 (classif) .....	37
3.7.4 Scale 24 bits to 8 (3/3/2) .....	37
3.7.5 Scale 8 bits to 24 .....	37
3.8 Pixel Values .....	37
3.9 Zoom .....	37
3.10 Refresh .....	38
3.11 Iconify Sphinx .....	38
3.12 Le menu SIGNAL MODELS .....	38
3.12.1 Signal Satellite Simulation .....	38
3.13 Le menu GEOMETRY MODELS .....	42
3.13.1 Solar zenith angle calculation .....	42
3.13.2 Warper .....	42
3.13.3 Orbit Simulation .....	43
3.13.4 3D Image Projection .....	43
4 Développement des programmes externes .....	44
4.1 Principes généraux .....	44
4.2 Fonctions d'interface .....	44
4.3 Mise à jour du fichier wind_file_EXTS .....	45
4.4 Mise au point des programmes externes .....	45
5 Fichiers utilisés par Sphinx .....	46
6 Fichiers produits par l'exécution de Sphinx .....	47
7 Mise en oeuvre de Sphinx .....	48
7.1 Installation .....	48
7.2 Lancement .....	48
7.3 Adaptation des fontes .....	49
7.4 Comment faire en cas de problème avec Sphinx. ....	49