

The ‘pst-map3d’ package

A PSTricks package for Geographical Projections

Manuel LUQUE <manuel.luque27@gmail.com>
and

Giuseppe MATARAZZO <joematara@hotmail.com>

Version 2.0
18 mars 2008

Résumé

‘pst-map3d’ traite de la représentation en trois dimensions du globe terrestre avec plusieurs fonctionnalités qui rendent son utilisation agréable (tout au moins nous l’espérons).

Il s’agit d’une reprise du package élaboré avec Giuseppe Matarazzo en 2003. Celui-ci présentait quelques erreurs de représentation lorsqu’une grande partie d’un pays était cachée aux yeux de l’observateur. Une idée très astucieuse de Christophe Poulain permettant de résoudre ce problème est à l’origine de la refonte du package. J’ai aussi profité de quelques macros postscript mises au point par Jean-Paul Vignault pour l’écriture du package ‘pst-solides3d’.

L’élaboration et la mise en ligne de ce package a bénéficié des encouragements, de toute la compétence et de la disponibilité de Jean-Michel Sarlat.

La plus grande le code ayant donc du être réécrite, il m’a semblé judicieux d’introduire de nouvelles fonctionnalités parmi lesquelles : le *globe tellure*, les plaques tectoniques, les épicentres des séismes, les zones de fracture et les linéations magnétiques (anomalies magnétiques des fonds océaniques).

Table des matières

1 Les données	1
2 Les paramètres	1
3 La représentation du globe	3
4 Effet de transparence et rotations	4
5 Mise en valeur du territoire français	4
6 Les macros	6
6.1 La commande <code>\pnodeMapIIID</code>	6
6.2 La commande <code>\mapputIIID</code>	6
6.3 La commande <code>\psmeridien</code>	7
6.4 La commande <code>\psparallel</code>	7
7 Le globe tellure	7

8 Les épïcètrés	9
9 Les plaques tectoniques	10
10 Les zones de fracture et les linéations magnétiques	12
11 Quelques liens	13

1 Les données

GLOBE Binaries DECODING : World Public Domain Dbase : F.Pospeschil, A.Rivera (1999)
<ftp://ftp.blm.gov/pub/gis/wdbprg.zip>

Elles ont été converties sous forme de tableau PostScript, en degrés, grâce à un petit programme en pascal (de Giuseppe Matarazzo) qui fait partie de la distribution. Ce sont les mêmes données que celles du package pst-map2d.

2 Les paramètres

Paramètre	Défaut	Signification
Radius	5	rayon du globe
Dobs	20	distance de l'observateur au centre du globe
Decran	25	distance de l'écran à l'observateur
THETA	0	angle définissant, avec ϕ en coordonnées sphériques la position de l'observateur
PHI	45	angle définissant, avec θ en coordonnées sphériques la position de l'observateur
RotZ	0	rotation du globe autour de l'axe vertical Oz en degrés
RotX	0	rotation du globe autour de l'axe horizontal Ox en degrés
RotY	0	rotation du globe autour de l'axe horizontal Oy en degrés
gridmap	true	booléen : trace le maillage de la sphère : méridiens et parallèles
gridmapdiv	10°	écart angulaire entre 2 méridiens ou 2 parallèles
gridmapcolor	black	couleur des méridiens et parallèles
gridmapwidth	0.8pt	épaisseur des lignes des méridiens et parallèles
mapcolor	"terre"	couleur des continents : la couleur "terre" a été prédéfinie
oceancolor	"mer"	couleur des océans et mers : la couleur "mer" a été prédéfinie
borders	true	booléen : dessine les frontières
bordercolor	black	couleur des frontières
borderwidth	0.8pt	épaisseur des frontières
france	false	booléen : dessine la France métropolitaine et la Corse. Destiné à la représentation particulière de la France ou bien à sa mise en valeur.
coasts	true	booléen : dessine les côtes
coastcolor	black	couleur des côtes
coastwidth	0.8pt	épaisseur des côtes

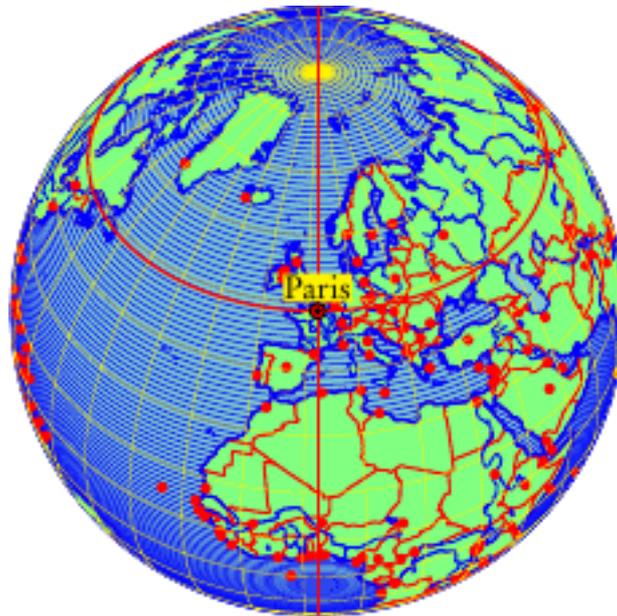
Suite à la page suivante

Paramètre	Défaut	Signification
<code>islandcolor</code>	black	couleur du contour des îles
<code>rivers</code>	true	booléen : dessine les fleuves
<code>lakes</code>	true	booléen : dessine les lacs
<code>capitals</code>	true	booléen : marque les capitales visibles
<code>citys</code>	true	booléen : marque toutes les villes visibles
<code>usa</code>	false	booléen : dessine les états
<code>australia</code>	false	booléen : dessine les états
<code>mexico</code>	false	booléen : dessine les états
<code>circles</code>	false	booléen : dessine des cercles parallèles sur les océans et les mers
<code>circlecolor</code>	blue	couleur des côtes
<code>circlewidth</code>	0.5pt	épaisseur des côtes
<code>circlesep</code>	2°	écart angulaire entre 2 cercles
<code>visibility</code>	booléen	true : dessine les parties du globe visibles pour l'observateur
<code>blueEarth</code>	booléen	true : dessine un disque couleur de l'océan à la dimension du globe
<code>daynight</code>	booléen	false : dessine la nuit sur le globe
<code>hour</code>	12	heure locale du lieu
<code>Day</code>	le jour actuel	jour d'observation
<code>Month</code>	le mois actuel	mois d'observation
<code>ridge</code>	false	trace les limites des plaques tectoniques
<code>ridgecolor</code>	red	couleur des dorsales
<code>trenchcolor</code>	darkgreen	couleur des lignes de convergence
<code>transfrmcolor</code>	orange	couleur des lignes de transcurrence
<code>ridgewidth</code>	2 pt	épaisseur des lignes précédentes
<code>zonefrac</code>	false	booléen : tracé des lignes de fracture
<code>zonefraccolor</code>	red	couleur des lignes de fracture
<code>zonefracwidth</code>	0.8 pt	épaisseur des lignes de fracture
<code>wmaglinwidth</code>	0.8 pt	épaisseur des lignes de linéation magnétique
<code>wmaglin</code>	false	booléen : tracé des linéations magnétiques
<code>wmaglincolor</code>	red	couleur des linéations magnétiques
<code>Year</code>	l'année actuelle	l'année d'observation
<code>waves</code>	3	nombre de cercles concentriques à partir de l'épicentre
<code>Rmax</code>	1500	Rayon, en km, du plus grand cercle centré sur l'épicentre
<i>Fin de la table</i>		

3 La représentation du globe

La représentation du globe est centrée sur Paris avec les paramètres
`\psset{PHI=48.85,THETA=2.32}`.

Un effet de moirage apparaît du aux cercles concentriques tracés sur la sphère. Différentes options de couleur sont testées avec cet exemple.



```

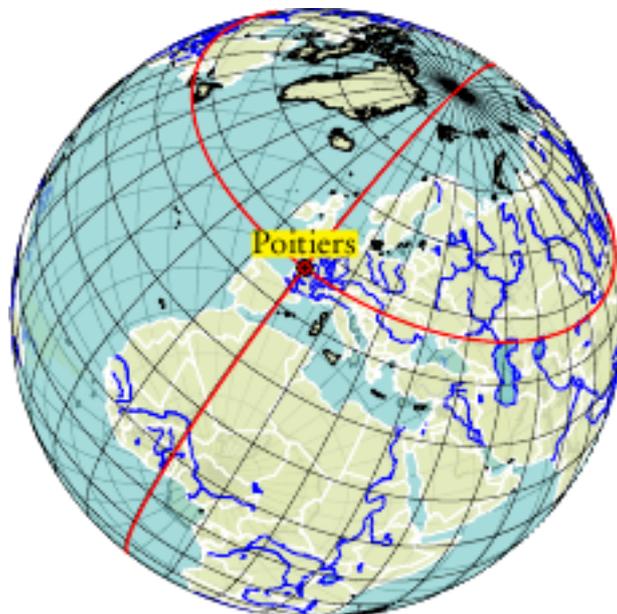
1 \begin{pspicture}(-4,-4)(4,4)
2 \psset{PHI=48.85,THETA=2.32,Decran=15,path=../data}
3 \WorldMapThreeD[gridmapcolor=yellow,circlesep=1,mapcolor=green!50,
4   bordercolor=red,
5     coastwidth=1.2pt,capitals,islandcolor=blue,coastcolor=
6     blue,coasts]
7 \psmeridien{2.32}
8 \psparallel{48.85}
9 \mapputIIID(2.32,48.85){Paris}
10 \end{pspicture}

```

4 Effet de transparence et rotations

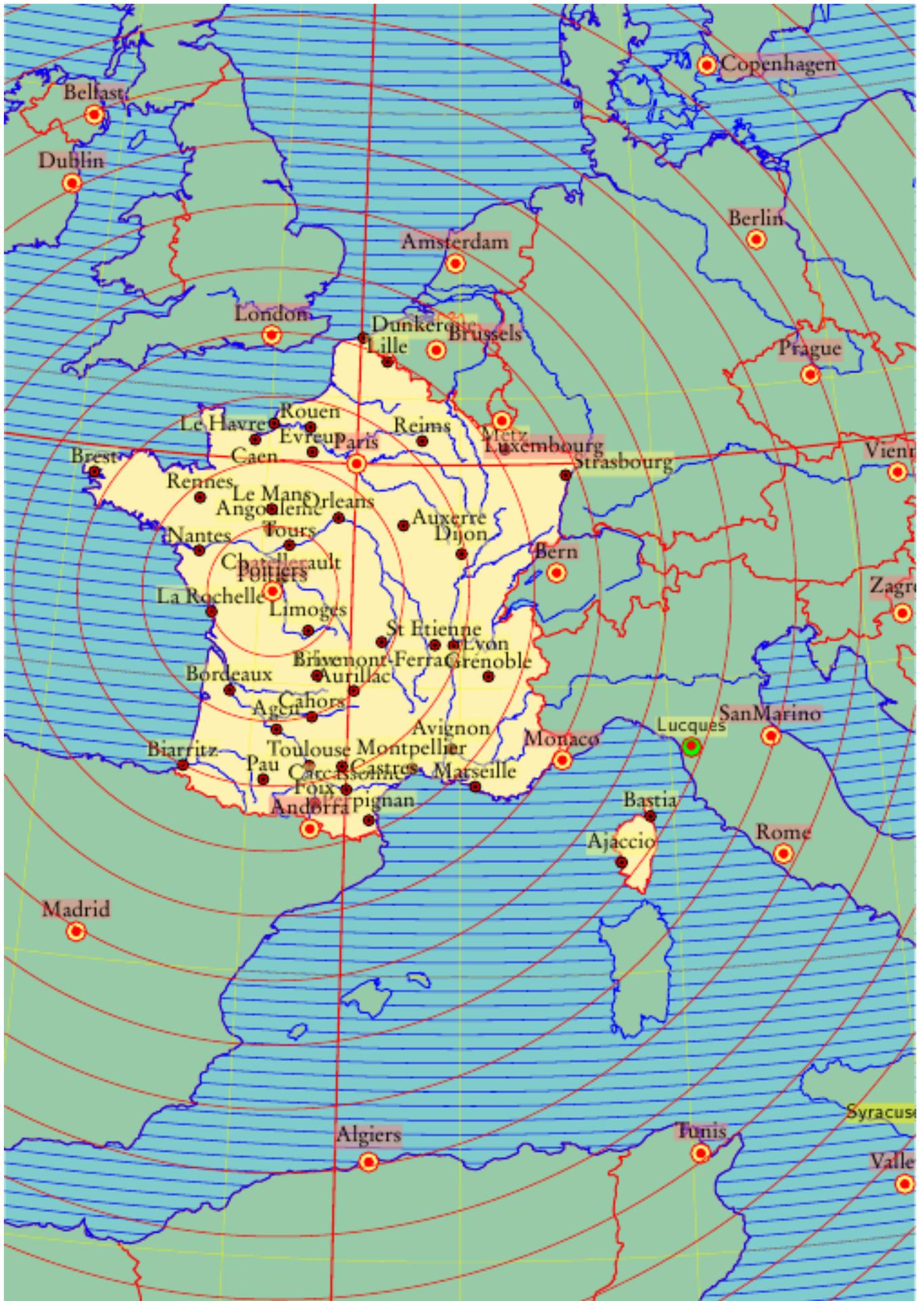
La transparence (resp. opacité) du globe se règle avec le paramètre `opacity`. Si l'on souhaite combiner les rotations celles-ci s'effectuent, pour des raisons spécifiques à ce package, dans l'ordre suivant `RotZ`, `RotX`, `RotY`.

Rappelons que les effets de transparence ne sont possibles qu'avec le fichier pdf, celui-ci sera obtenu avec la séquence de commandes : `TeX->dvips->ps2pdf`.



```
1 \begin{pspicture}(-4,-4)(4,4)
2 \psset{RotX=-23,RotZ=30,PHI=46.5833,THETA=0.3333,visibility=false,Decran
   =15,path=../data}
3 \WorldMapThreeD[circles=false,blueEarth=false]
4 \WorldMapThreeD[circles=false,visibility=true,opacity=0.7]
5 \psmeridien[visibility=true]{0.333}
6 \psparallel[visibility=true]{46.5833}
7 \mapputIIID(0.3333,46.5833){Poitiers}
8 \end{pspicture}
```

5 Mise en valeur du territoire français



```

1 \begin{pspicture*}(-0.5\linewidth,-0.45\textheight)(0.5\linewidth,0.5\
  textheight)
2 \psset{PHI=45,THETA=5,unit=7.5,path=./data}
3 \WorldMapThreeD[lakes=false,circlesep=0.25,lakes=false,gridmap=false,
4   mapcolor=graygreen!50,bordercolor=red,rivers=false,
5   coasts=false,islandcolor=blue]%
6 \WorldMapThreeD[gridmapcolor=yellow,circles=false,lakes=true,gridmapdiv
  =5,france=true,
7   islandcolor=blue,blueEarth=false,
8   bordercolor=red,islands=false,borders=false,rivers=true,
9   coasts=true,
10  coastcolor=blue]%
11 \psmeridien{2.32}
12 \psparallel{48.85}
13 \newpsstyle{NodeLabelStyle}{fillstyle=solid,fillcolor=yellow!50,framesep
  =0,
14   linestyle=none,opacity=0.5}
15 \input{villesFrance3d}
16 \newpsstyle{NodeLabelStyle}{fillstyle=solid,fillcolor=red!50,
  framesep=0,linestyle=none,opacity=0.5}
17 \newpsstyle{psNodeMapStyle}{fillstyle=solid,fillcolor=yellow!50,linecolor
  =red}
18 \psset{nodeWidth=0.025\psunit,linecolor=red}
19 \pnodeMapIIID(15.2833,37.0833){Syracuse}
20 \pscircle[fillstyle=solid,fillcolor=green](Syracuse){0.025\psunit}
21 \psdot[dotsize=0.025\psunit](Syracuse)
22 \uput[l](Syracuse){\psframebox[fillstyle=solid,fillcolor=yellow,framesep
  =0,
23   linestyle=none,opacity=0.5]{\textsf{Syracuse}}}
24 \pnodeMapIIID(10.51667,43.85){Lucques}
25 \pscircle[fillstyle=solid,fillcolor=green](Lucques){0.025\psunit}
26 \psdot[dotsize=0.025\psunit](Lucques)
27 \uput[u](Lucques){\psframebox[fillstyle=solid,fillcolor=yellow!50,
  framesep=0,
28   linestyle=none,opacity=0.5]{\textsf{Lucques}}}
29 \input{capitales3d}
30 \psepicenter[circlecolor=red,waves=16,Rmax=2000](0.3333,46.5833){Poitiers
  }
31 \end{pspicture*}

```

6 Les macros

6.1 La commande `\pnodeMapIIID`

Une commande créée à cet effet permet de placer en un point du globe, défini par sa longitude et sa latitude, une ville, un lieu, un symbole ou une annotation quelconque. Cette commande qui utilise le package `pst-node` est la suivante :

```
1 \pnodeMapIIID(longitude,latitude){nom}
```

longitude et latitude sont en degrés, le nom attribué au nœud ne doit pas contenir de lettre accentuée.

6.2 La commande `\mapputIIID`

La commande `\mapputIIID(0.100000,49.483333){Le Havre}` est identique à la suite de commandes :

```
- \pnodeMapIIID(0.10000,49.483333){LeHavre}
- \psdot[linecolor=red,dotsize=2mm](LeHavre)
- \uput[u](LeHavre){\psframebox*[fillstyle=solid,
    fillcolor=yellow,framesep=0]{\textsf{Le Havre}}}
```

D'une façon générale elle s'écrit :

```
1 \mapputIIID[angle](longitude,lattitude)[node name]{node label}[country]
```

Ce qui est entre crochets est facultatif. Par défaut l'angle de positionnement vaut 90°. Les paramètres avec les valeurs par défaut sont les suivants :

```
1 \newpsstyle{psNodeMapStyle}{fillstyle=solid,fillcolor=red}
2 \newpsstyle{NodeLabelStyle}{fillstyle=solid,fillcolor=yellow,
3     framesep=0,linestyle=none}
4 nodeWidth=1 mm
```

6.3 La commande `\psmeridien`

```
1 \psmeridien[options]{longitude}
```

Elle permet de tracer la part visible du méridien défini par sa longitude en degrés.

6.4 La commande `\psparallel`

```
1 \psparallel[options]{latitude}
```

Elle permet de tracer la part visible du cercle parallèle à l'équateur défini par sa latitude en degrés.

7 Le globe tellure

Le *globe tellure* est décrit dans le document *Globe_tellure_original.pdf*.

La macro qui lui est associée est la suivante :

```
1 \def\psGlobeTellure{\pst@object{psGlobeTellure}}
2 \def\psGlobeTellure@i(#1,#2)#3{% longitude, latitude et nom de la ville
3     \begin@SpecialObj%
4     \pnode(!/ux 0 def /uy 90 #2 sub sin def /uz 90 #2 sub cos def 0 0){ttt
5     }%
6     \psset{PHI=0,THETA=0}%
7     {\psset{RotX=#2 90 sub,RotZ=90 #1 add}
8     \WorldMapThreeD[style=\psk@styleGlobe,daynight=false]%
9     \mapputIIID(#1,#2){#3}}%
10    \WorldMapThreeD[style=\psk@styleNight,daynight=true,circles=false,
11        blueEarth=false,
12        borders=false,islands=false,
13        rivers=false,lakes=false,
14        gridmap=false,latitudeParallel=#2]%
15    \psframe*(-3,-6.5)(3,-5.5)
16    \rput(! 0 \psk@TroisD@Radius\space neg -1 add){%
17    \white%
18    \psk@WorldMap@hour h le \psk@WorldMap@J/\psk@WorldMap@M/\
19    \psk@WorldMap@A}
20    \end@SpecialObj%
21    \ignorespaces}%
```

Les deux styles associés à la partie éclairée et à la partie dans l'ombre sont :

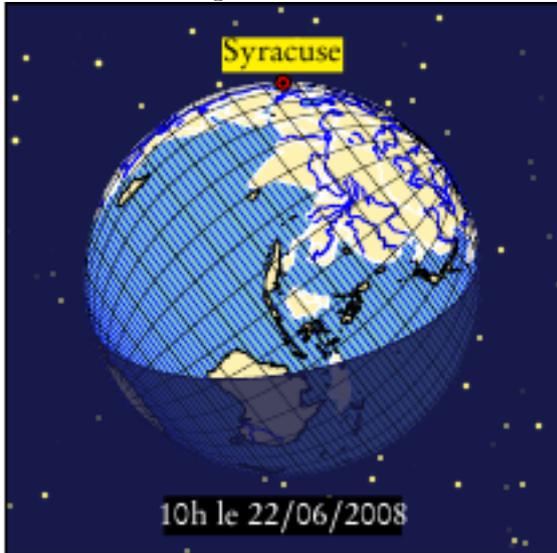
```

1 \newsstyle{Globe}{circles=true}
2 \newsstyle{night}{fillstyle=solid,fillcolor=black,opacity=0.8}

```

et sont modifiables grâce aux deux options : [styleGlobe=Globe] et [styleNight=night] qui sont les styles par défaut.

Elle s'utilise simplement, mais elle n'est valable que pour les villes de l'hémisphère nord :



```

1 \definecolor{BlueDark}{cmyk}{1,1,0,0.5}
2 \newsstyle{Globe}{circles=true,gridmap=true,daynight=false}
3 \newsstyle{night}{fillstyle=solid,fillcolor=BlueDark,linecolor=BlueDark,
4   opacity=0.8}
5 \psset{Radius=5,Decran=100,Dobs=100,unit=0.5,path=../data}
6 \begin{pspicture}(-7,-7)(7,7)
7 \psframe*[linecolor=BlueDark](-7,-7)(7,7)%
8 \psRandomStar[linecolor=yellow!50,randomPoints=100](-7,-7)(7,7){\psframe
9   (-7,-7)(7,7)}
10 \psGlobeTellure[hour=10,Day=22,Month=06,Year=2008](15.28,37.07){Syracuse}
11 \end{pspicture}

```

Elle comprend en options, l'heure locale, le jour, le mois et l'année et en argument les coordonnées géographiques de la ville ainsi que son nom.

La commande `\psRandomStar(-7,-7)(7,7){\psframe(-7,-7)(7,7)}` a été empruntée au package `pstricks-add` et permet de dessiner des étoiles dont la position et la taille sont aléatoires. Par rapport à la commande de `pstricks-add`, il y a en plus l'option [sizeStar=1.5pt] qui permet de fixer la taille maximale des étoiles. La package `pstricks-add` doit être chargé en préambule avant 'pst-map3d'.

```

1 \newdimen\pssizeStar
2 \define@key{psset}{}{sizeStar}[1.5pt]{\pssetlength\pssizeStar{#1}}
3 \psset{sizeStar=1.5pt}
4 %% adapté de \psRandom du package pstricks-add
5 %% pour rendre aléatoire la taille des étoiles
6 \def\psRandomStar{\pst@object{psRandomStar}}%
7 \def\psRandomStar@i{%
8   \@ifnextchar(\psRandomStar@ii){\psRandomStar@iii(0,0)(1,1)}%
9 \def\psRandomStar@ii(#1){%
10  \@ifnextchar(\psRandomStar@iii(#1)){\psRandomStar@iii(0,0)(#1)}%
11 \def\psRandomStar@iii(#1)(#2)#3{%
12  \def\pst@tempA{#3}%
13  \ifx\pst@tempA\pst@empty\psclip{\psframe(#2)}\else\psclip{#3}\fi
14  \pst@getcoor{#1}\pst@tempA
15  \pst@getcoor{#2}\pst@tempB

```

```

16 \begin@SpecialObj
17 \addto@pscode{
18 \pst@tempA\space /yMin exch def
19 /xMin exch def
20 \pst@tempB\space /yMax exch def
21 /xMax exch def
22 /dy yMax yMin sub def
23 /dx xMax xMin sub def
24 rrand srand % initializes the random generator
25 /getRandReal { rand 2147483647 div } def
26 \psk@randomPoints {
27 /DS \pst@number\pssizeStar\space getRandReal mul def
28 \@nameuse{psds@\psk@dotstyle}
29 \ifPst@color getRandReal 1 1 sethsbcolor \fi
30 getRandReal dx mul xMin add
31 getRandReal dy mul yMin add
32 Dot
33 \ifx\psk@fillstyle\psfs@solid fill \fi stroke
34 } repeat
35 }%
36 \end@SpecialObj
37 \endpsclip
38 \ignorespaces
39 }
40 \makeatother

```

8 Les épicentres

La commande suivante :

```

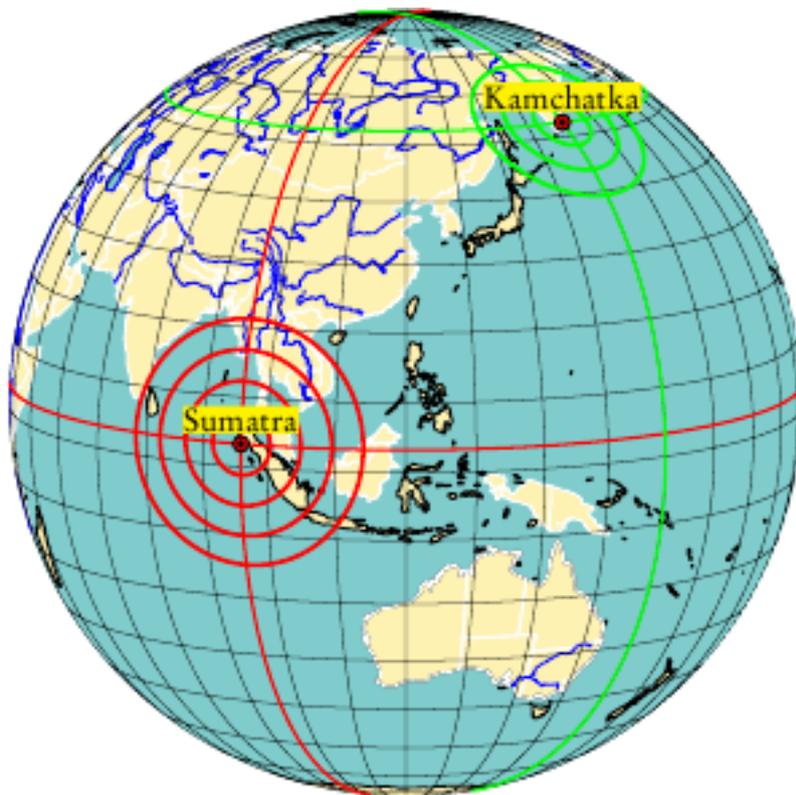
1 \psepicer [circlecolor=red,waves=4,Rmax=2000] (95.98,3.30) {Sumatra}

```

tracera l'épicentre du séisme qui eut lieu sur la côte occidentale du nord de Sumatra le 26 décembre 2004, les coordonnées géographiques sont indiquées entre les parenthèses : (longitude, latitude), la nom de la ville ou de la région entre accolades. Les paramètres optionnels concernent la couleur des cercles concentriques, leur nombre et le rayon maximum en km de l'onde, l'épaisseur se règle avec [circlewidth=2pt].

Il y a de très nombreux renseignements sur les séismes sur le site :

http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/eqarchives/year/magnitude8_1900_date.php



```

1 \begin{pspicture}(-5,-5)(5,5)
2 \psset{Radius=5,Dobs=200,Decran=200,path=../data}
3 \psset{PHI=10,THETA=120,circlewidth=1.5pt}
4 \WorldMapThreeD[circles=false,australia=true] %
5 \psmeridien{95.98}
6 \psparallel{3.30}
7 \psepicer [circlecolor=red,waves=4,Rmax=2000](95.98,3.30){Sumatra}
8 \psmeridien[meridiencolor=green]{160}
9 \psparallel[parallelcolor=green]{52.76}
10 \psepicer [circlecolor=green](160,52.76){Kamchatka}
11 \end{pspicture}

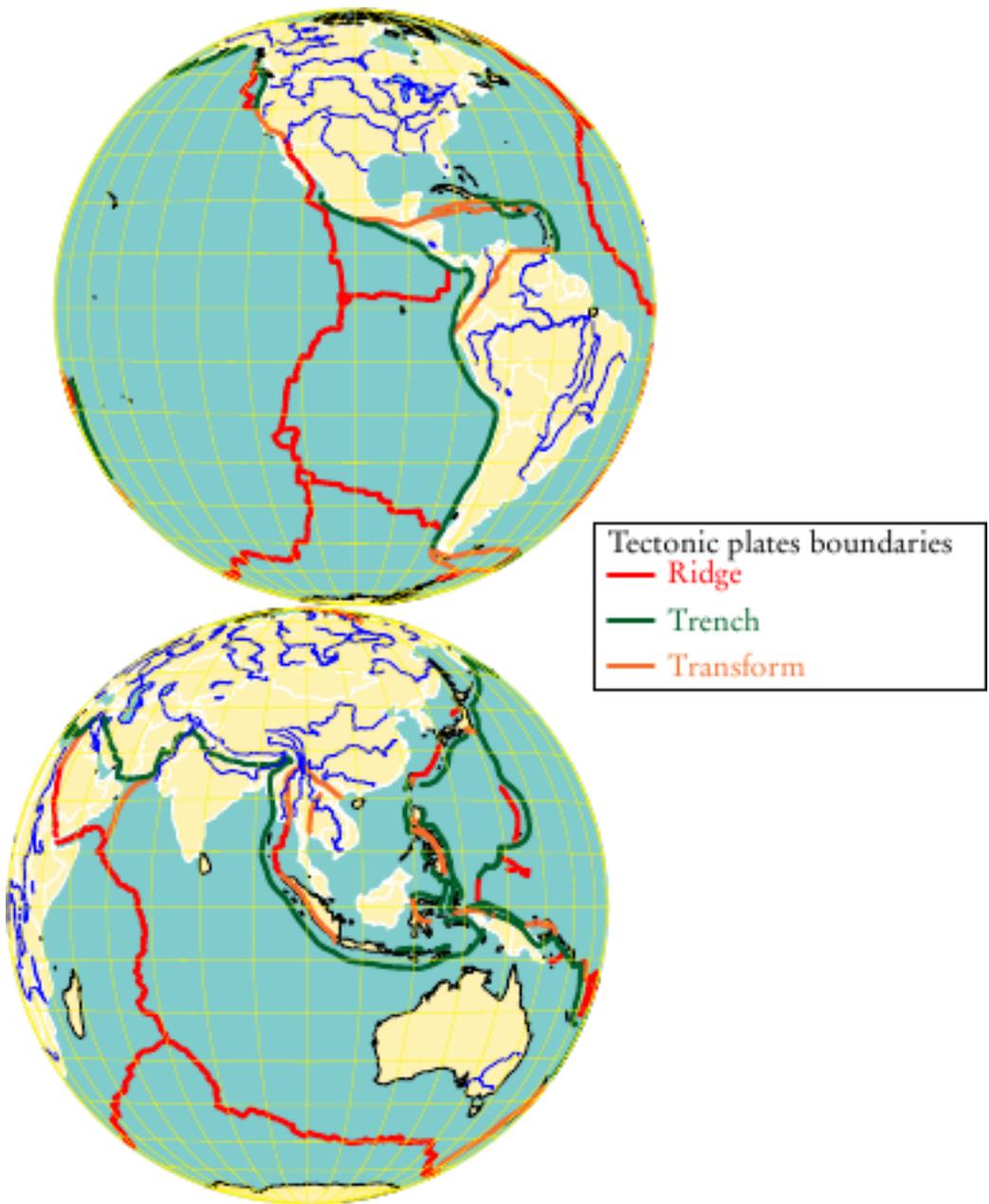
```

9 Les plaques tectoniques

Elles se tracent avec l'option ridge. Les différents types se distinguent par des couleurs différentes (paramétrables : voir la partie correspondant aux paramètres).

Les données relatives aux plaques ont été obtenues sur le site :

<http://www.ig.utexas.edu/research/projects/plates/>

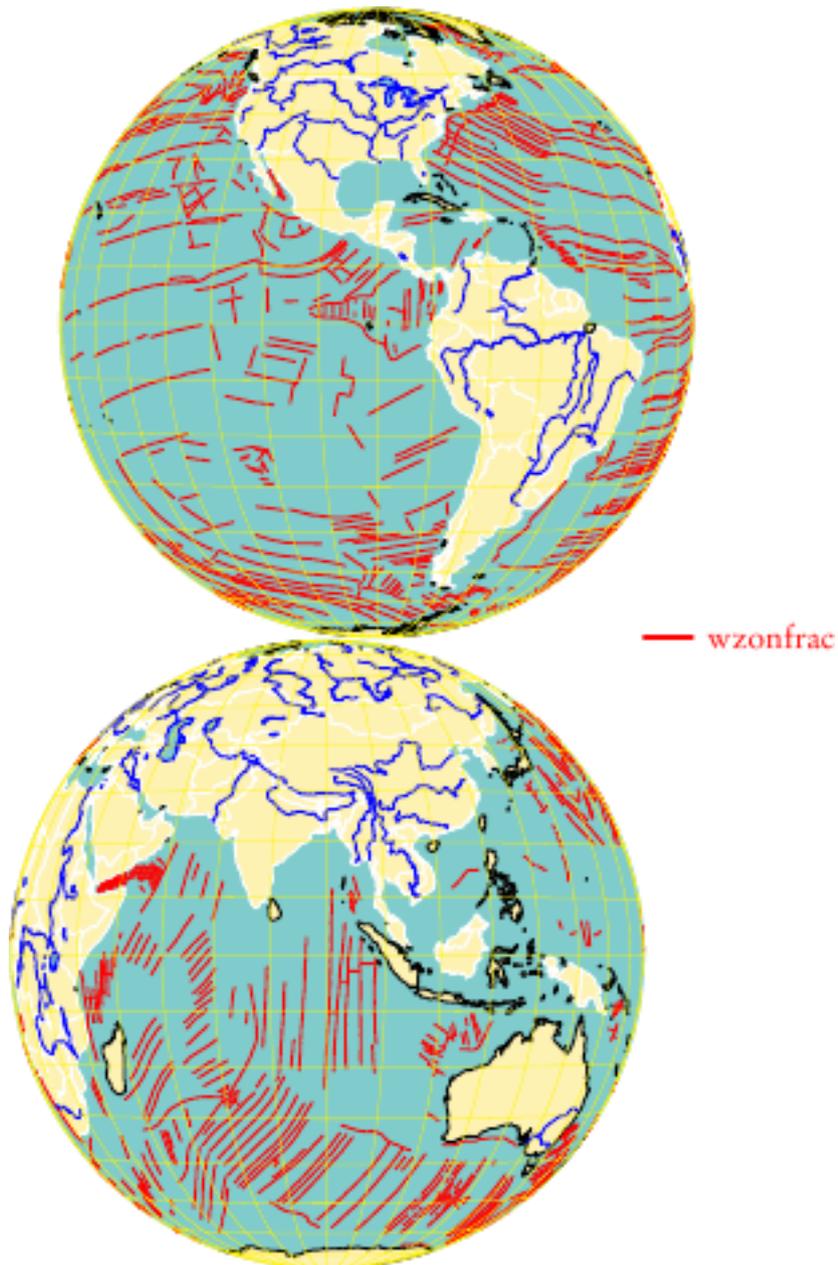


```

1 \psset{unit=0.8, RotX=0, Decran=100, Dobs=100, PHI=0, THETA=-100, path=./data}
2 \begin{pspicture}(-5,-5)(5,5)
3 \WorldMapThreeD[gridmapcolor=yellow,circles=false,ridge=true]%
4 \psframe(4,-6.4)(10.5,-3.6)
5 \uput[r](4,-4){Tectonic plates boundaries}
6 \psline[linecolor=red,linewidth=2pt](4.2,-4.5)(5,-4.5)\uput[r](5,-4.5){\
  color{red}{Ridge}}
7 \psline[linecolor=darkgreen,linewidth=2pt](4.2,-5.25)(5,-5.25)\uput[r]
  (5,-5.25){\color{darkgreen}{Trench}}
8 \psline[linecolor=orange,linewidth=2pt](4.2,-6)(5,-6)\uput[r](5,-6){\
  color{orange}{Transform}}
9 \end{pspicture}\\
10 \begin{pspicture}(-5,-5)(5,5)
11 \psset{PHI=0, THETA=100}
12 \WorldMapThreeD[gridmapcolor=yellow,circles=false,ridge=true]%
13 \end{pspicture}

```

10 Les zones de fracture et les linéations magnétiques



- [4] Alan Hoenig. *T_EX Unbound : L^AT_EX & T_EX Strategies, Fonts, Graphics, and More*. Oxford University Press, London, 1998.
- [5] Laura E. Jackson and Herbert Voß. Die plot-funktionen von pst-plot. *Die T_EXnische Komödie*, 2/02 :27–34, June 2002.
- [6] Nikolai G. Kollock. *PostScript richtig eingesetzt : vom Konzept zum praktischen Einsatz*. IWT, Vaterstetten, 1989.
- [7] Frank Mittelbach and Michel Goossens et al. *The L^AT_EX Companion*. Addison-Wesley Publishing Company, Boston, second edition, 2004.
- [8] Frank Mittelbach and Michel Goossens et al. *Der L^AT_EX Begleiter*. Pearson Education, München, zweite edition, 2005.
- [9] Herbert Voß. *Chaos und Fraktale selbst programmieren : von Mandelbrotmengen über Farbmomanipulationen zur perfekten Darstellung*. Franzis Verlag, Poing, 1994.
- [10] Herbert Voß. Die mathematischen Funktionen von PostScript. *Die T_EXnische Komödie*, 1/02, March 2002.
- [11] Herbert Voß. *L^AT_EX in Naturwissenschaften & Mathematik*. Franzis Verlag, München, first edition, 2006.
- [12] Herbert Voß. *PSTricks Grafik für T_EX und L^AT_EX*. DANTE – Lehmanns, Heidelberg/Hamburg, forth edition, 2007.
- [13] Timothy Van Zandt. *PSTricks - PostScript macros for generic T_EX*. <http://www.tug.org/application/PSTricks>, 1993.
- [14] Timothy Van Zandt. *multido.tex - a loop macro, that supports fixed-point addition*. CTAN: [/graphics/pstricks/generic/multido.tex](http://www.ctan.org/graphics/pstricks/generic/multido.tex), 1997.
- [15] Timothy Van Zandt. *pst-plot : Plotting two dimensional functions and data*. CTAN: [graphics/pstricks/generic/pst-plot.tex](http://www.ctan.org/graphics/pstricks/generic/pst-plot.tex), 1999.
- [16] Timothy Van Zandt and Denis Girou. Inside PSTricks. *TUGboat*, 15 :239–246, September 1994.