

# Ripley

Ripley : Initialize .....	2
Ripley : K-function.....	6
Ripley : Ki-values .....	10

Francois Goreaud & Raphaël Pélissier

## Ripley : Initialize



Utilitaire de contrôle des données pour un semis de points univarié.



L'option sert à définir un fichier de paramètres qui sera utilisé par les options de calcul du module. On s'intéresse ici à un semis de points univarié (une seule catégorie de points), défini dans une fenêtre d'échantillonnage de forme rectangulaire, circulaire ou complexe. Une forme complexe est définie par une fenêtre d'échantillonnage initiale de forme simple (rectangulaire ou circulaire) à laquelle on enlève des polygones décomposés en triangles (Goreaud & Pelissier 1999).



L'option utilise une seule fenêtre de dialogue :

Initialize

Input XY data file

Input sampling window data file

Input triangles data file (optional)

Output file name

Quit Ok

Nom du fichier binaire d'entrée des coordonnées (X,Y) des points du semis.

Nom du fichier binaire d'entrée des paramètres de la fenêtre d'échantillonnage (Xmin,Ymin;Xmax,Ymax pour une fenêtre rectangulaire; Xo,Yo,Ro pour une fenêtre circulaire).

Nom du fichier binaire d'entrée des coordonnées (X1,Y1,X2,Y2,X3,Y3) des sommets des triangles qui composent les polygones à exclure pour définir une fenêtre d'échantillonnage de forme complexe.

Nom générique des fichiers de sortie (création).

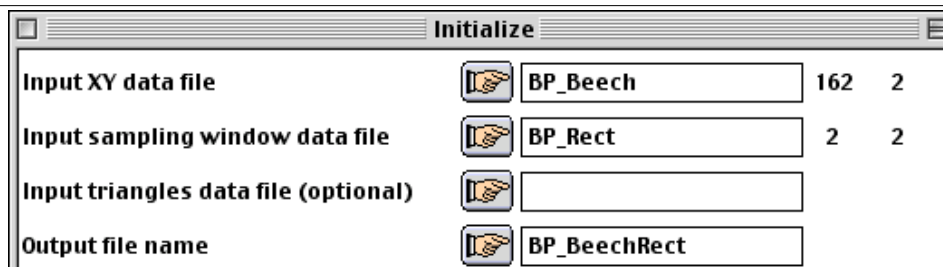


Fenêtre d'échantillonnage de forme simple : Créer un dossier de travail à partir de la carte BPoirier de la pile de données. Le fichier binaire BP\_Beech contient, sur 2 colonnes, les coordonnées (X,Y) des 162 points qui composent le semis. Le fichier binaire BP\_Rect contient, sur 2 lignes et 2 colonnes, les coordonnées (Xmin,Ymin) et (Xmax,Ymax) de l'origine et du coin opposé de la fenêtre d'échantillonnage rectangulaire :

	1	2
1	0.0000	0.0000
2	110.0000	90.0000

	1	2
1	14.4000	17.4000
2	17.2000	7.2000
3	17.8000	15.8000
4	9.4000	9.2000
5	5.4000	2.6000
6	14.7000	0.9000
7	5.8000	18.8000
8	9.2000	36.2000
9	6.8000	27.8000
10	11.0000	29.8000
11	14.8000	30.8000
12	17.8000	35.1000
13	19.2000	23.2000
14	5.2000	42.2000
15	5.0000	56.7000
16	2.1000	44.9000
17	-0.8000	50.2000
18	2.2000	79.1000
19	17.2000	79.8000
20	18.2000	71.0000
21	13.8000	65.8000
22	17.2000	65.1000
23	9.4000	92.8000
24	5.0000	66.2000
25	2.6000	79.8000

Utiliser la présente option :



On entre dans les autres options du module par le fichier --.unpa ainsi créé :

-----  
 New TEXT file BP\_BeechRect.unpa contains the parameters:

----> XY data file: BP\_Beech [162][2]

----> Shape of the sampling window: 1

1 = rectangular

2 = circular

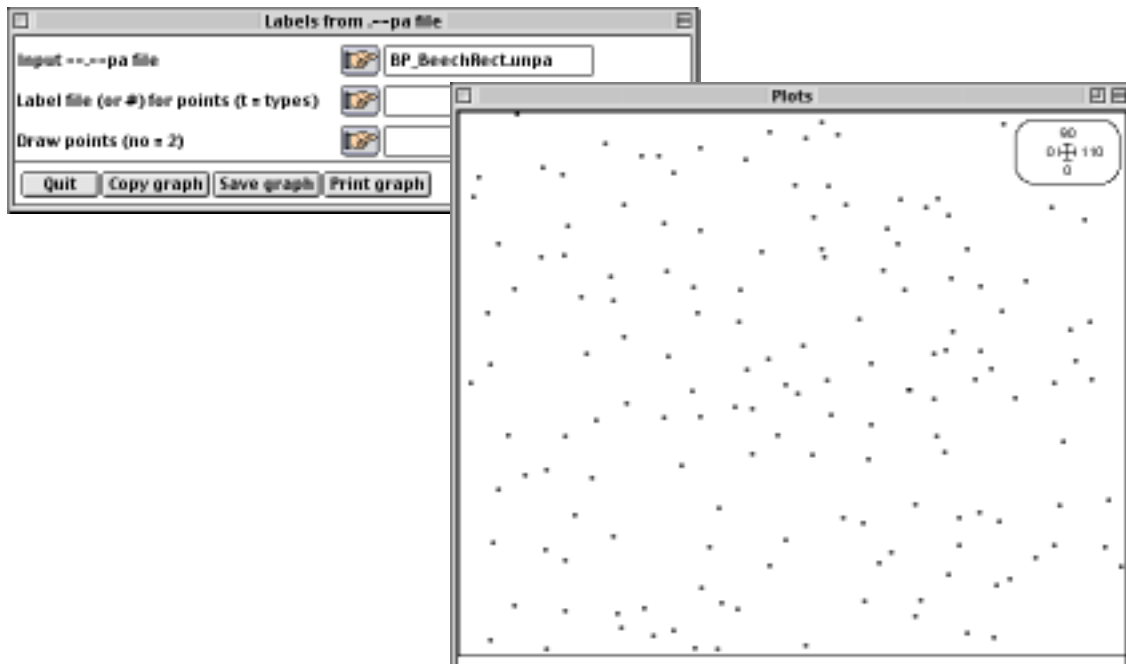
3 = irregular within a rectangular window

4 = irregular within a circular window

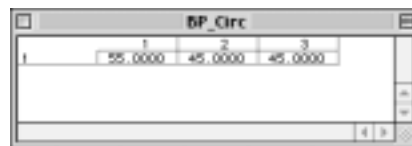
----> Sampling window data file: BP\_Rect [2][2]

-----

On peut également visualiser le semis par Plots : Labels from --pa file :



Pour une fenêtre d'échantillonnage de forme circulaire, remplacer BP\_Rect par BP\_Circ contenant, sur 1 ligne et 3 colonnes, les coordonnées (Xo,Yo) du centre et le rayon (Ro) de la fenetre circulaire :



Lorsque plusieurs points du fichier d'entrée ont les mêmes coordonnées en X et Y, un message d'alerte s'affiche dans le listing du programme. Selon la précision du positionnement, en coordonnées (X,Y), ces points peuvent correspondre, ou non, à des données erronées. La présence de points dupliqués n'entrave pas le fonctionnement des options de calcul.



Fenêtre d'échantillonnage de forme complexe : Le fichier binaire BP\_Tri1 contient, sur 6 colonnes, les coordonnées (X1,Y1,X2,Y2,X3,Y3) des sommets des 11 triangles à exclure de la fenêtre rectangulaire initiale :

	1	2	3	4	5	6
1	58.7400	80.3200	80.7400	77.8800	69.7400	63.1800
2	52.5800	69.9800	60.7400	77.8800	58.7400	60.3200
3	52.5800	69.9800	90.8400	63.1800	80.7400	77.8800
4	48.8200	49.7400	110.0000	50.1800	90.8400	63.1800
5	48.8200	49.7400	90.8400	63.1800	52.5800	69.9800
6	110.0000	50.1800	48.8200	49.7400	50.8500	39.8200
7	110.0000	50.1800	50.8500	39.8200	60.5400	42.9800
8	110.0000	50.1800	60.5400	32.5000	110.0000	14.9800
9	70.1800	3.5400	110.0000	14.9800	60.5400	32.5000
10	70.1800	3.5400	92.5000	0.0000	110.0000	14.9800
11	70.1800	3.5400	75.8800	0.0000	60.5400	0.0000

Utiliser la présente option :

Initialize			
Input XY data file		BP_Beech	162 2
Input sampling window data file		BP_Rect	2 2
Input triangles data file (optional)		BP_Tri1	11 6
Output file name		BP_BeechTri	

On entre dans les autres options du programme par le fichier --.unpa ainsi créé :

-----  
New TEXT file BP\_BeechTri.unpa contains the parameters:

----> XY data file: BP\_Beech [162][2]

----> Shape of the sampling window: 3

1 = rectangular

2 = circular

3 = irregular within a rectangular window

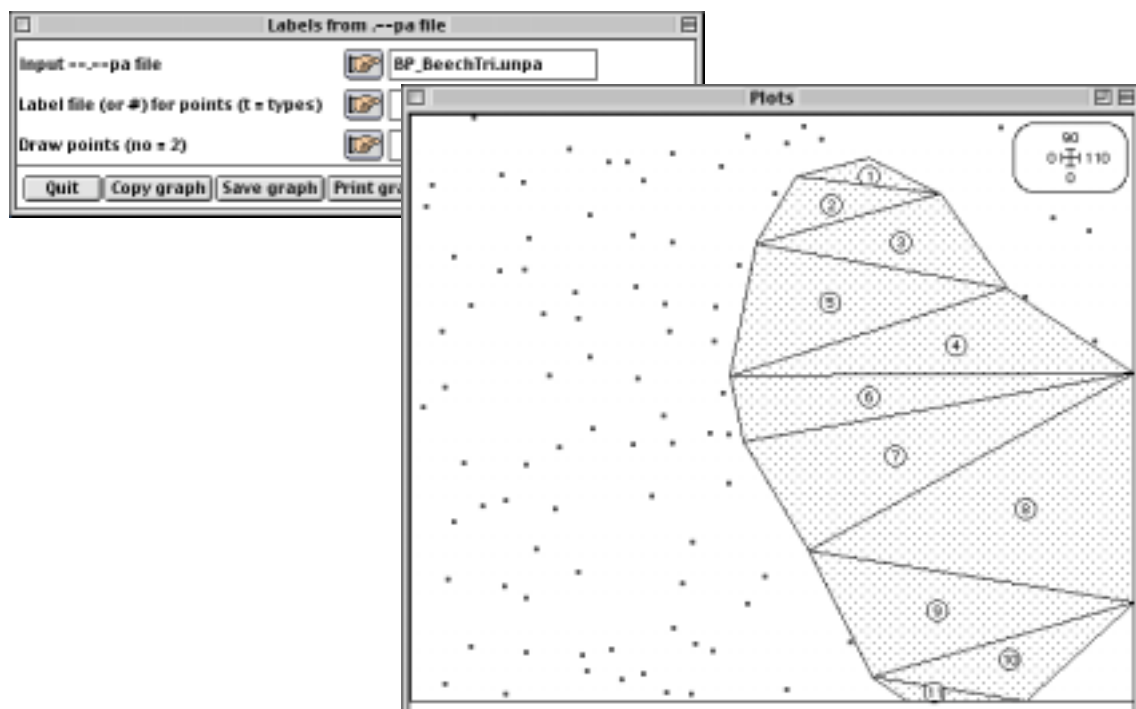
4 = irregular within a circular window

----> Sampling window data file: BP\_Rect [2][2]

----> Triangle data file: BP\_Tri1 [11][6]

-----

On peut visualiser le semis de points par Plots : Labels from .--pa file :





Une fenêtre d'échantillonnage de forme complexe peut également être définie par exclusion de triangles à partir d'une fenêtre initiale de forme circulaire.



Attention, il est impératif que les triangles ne se superposent pas les uns les autres, ni ne chevauchent le bord de la fenêtre d'échantillonnage initiale. Le programme fournit un test de chevauchement, mais certains cas de superposition complexe de triangles peuvent ne pas être détectés et entraîner un message d'erreur lors de l'exécution des options de calcul.



Cette option est identique à Density : Initialize.



Goreaud, F. & Pelissier, R. 1999. On explicit formulas of edge effect correction for Ripley's *K*-function. *Journal of Vegetation Science*, 10: 433-438.

## Ripley : K-function



Analyse multi-échelle de la répartition spatiale d'un semis de points univarié.



L'option s'emploie après **Ripley : Initialize**. Elle calcule la fonction  $K(r)$  de Ripley (1977) et les fonctions associées  $L(r)$ ,  $n(r)$  et  $g(r)$  (Besag 1977; Stoyan *et al.* 1987) pour un semis de points univarié, défini dans une fenêtre d'échantillonnage rectangulaire, circulaire ou de forme complexe. On trouvera des précisions sur ces fonctions dans la littérature citée, ainsi que dans la fiche 8.1 de la documentation thématique d'ADE-4. Dans ce module, les fonctions sont calculées pour des valeurs de  $r$  équidistantes d'un pas  $dr$ , tel que  $r = t \cdot dr$  avec  $t = 1, \dots, t_{\max}$ . La fonction  $g(r)$  est estimée sur la couronne comprise entre les cercles de rayon  $t \cdot dr$  et  $(t - 1) \cdot dr$ . Le programme introduit un terme correcteur des effets de bord selon la méthode proposée par Ripley (1977) et étendue aux formes complexes par Goreaud & Pelissier (1999). Un test local de signification de l'hypothèse nulle d'une répartition complètement aléatoire des points du semis (CSR) est proposé par la méthode de simulation de Monte Carlo (Besag & Diggle 1977).



L'option utilise une seule fenêtre de dialogue :

Field	Value
Input file (--.unpa)	
Number of intervals	
Interval length	
Number of simulations (default=0)	
Precision	
Significance level (default=0.01)	

Nom du fichier de paramètres créé par **Ripley : Initialize**.

Nombre total d'intervalles de distance ( $t_{\max}$ ).

Longueur du pas de distance ( $dr$ ), avec  $r_{\max} = t_{\max} \cdot dr \leq 0,5 \cdot \max(X_{\max} - X_{\min}, Y_{\max} - Y_{\min})$  pour une fenêtre d'échantillonnage rectangulaire et  $r_{\max} = t_{\max} \cdot dr \leq R_0$  pour une fenêtre d'échantillonnage circulaire.

Nombre de simulations de Monte Carlo utilisées pour le test local de signification de l'hypothèse nulle d'une CSR.

Précision des coordonnées des points simulés.

Seuil de risque  $\alpha$  pour le calcul de l'intervalle de confiance local de l'hypothèse nulle d'une CSR.



Utiliser la présente option avec l'exemple introduit dans **Ripley : Initialize** :

Field	Value
Input file (--.unpa)	BP_BeechRect.unpa
Number of intervals	25
Interval length	1
Number of simulations (default=0)	1000
Precision	0.1
Significance level (default=0.01)	

-----  
 Univariate second-order neighbourhood functions (Ripley 1977)

----XY data file: BP\_Beech

It contains 162 points

----Sampling window data file: BP\_Rect

Xmin: 0.0000e+00      Ymin: 0.0000e+00

Xmax: 1.1000e+02      Ymax: 9.0000e+01

Number of points within the rectangular sampling window: 155

----Input parameters

Area of the study region: 9.9000e+03

Number of points within the study region: 155 (density = 1.5657e-02)

rmax = 2.5000e+01

dr = 1.0000e+00

Number of Monte Carlo simulations = 1000

Precision of the simulated coordinates = 1.0000e-01

----Local significance level of CSR

P-values of  $\partial\text{Obs} \leq \partial\text{Simu}$

r	g(r)	n(r)	K(r)	L(r)
1.0000	2.118e-01	2.118e-01	2.118e-01	1.449e-01
2.0000	6.993e-03	2.997e-03	2.997e-03	9.990e-04
3.0000	6.194e-02	1.998e-03	1.998e-03	9.990e-04
4.0000	5.075e-01	8.991e-03	8.991e-03	9.990e-04
5.0000	2.138e-01	1.998e-03	1.998e-03	9.990e-04
6.0000	1.778e-01	2.997e-03	2.997e-03	9.990e-04
7.0000	8.661e-01	7.992e-03	7.992e-03	5.994e-03
8.0000	7.183e-01	1.798e-02	1.798e-02	1.199e-02
9.0000	4.775e-01	1.039e-01	1.039e-01	9.391e-02
10.0000	4.535e-01	2.597e-01	2.597e-01	2.517e-01
11.0000	6.044e-01	4.036e-01	4.036e-01	3.996e-01
12.0000	4.775e-01	6.503e-01	6.503e-01	6.494e-01
13.0000	5.534e-01	8.681e-01	8.681e-01	8.681e-01
14.0000	3.037e-01	6.004e-01	6.004e-01	6.004e-01
15.0000	9.291e-01	6.294e-01	6.294e-01	6.274e-01
16.0000	9.620e-01	6.693e-01	6.693e-01	6.673e-01
17.0000	8.092e-01	6.394e-01	6.394e-01	6.384e-01
18.0000	2.208e-01	4.166e-01	4.166e-01	4.156e-01
19.0000	3.736e-01	2.837e-01	2.837e-01	2.837e-01
20.0000	7.143e-01	3.936e-01	3.936e-01	3.876e-01
21.0000	3.107e-01	6.124e-01	6.124e-01	6.124e-01
22.0000	7.213e-01	7.123e-01	7.123e-01	7.123e-01
23.0000	7.672e-01	6.633e-01	6.633e-01	6.633e-01
24.0000	3.706e-01	8.881e-01	8.881e-01	8.881e-01
25.0000	4.176e-01	7.602e-01	7.602e-01	7.592e-01

----File BP\_BeechRect.r contains the distance steps

It has 25 rows and 1 column

----File BP\_BeechRect.g contains the pair density function

It has 25 rows and 3 columns

Col 1: g(r)

Col 2,3: 99% confidence interval

----File BP\_BeechRect.n contains the local neighbour density function

It has 25 rows and 3 columns

Col 1: n(r)

Col 2,3: 99% confidence interval

----File BP\_BeechRect.K contains the Ripley's function

It has 25 rows and 3 columns

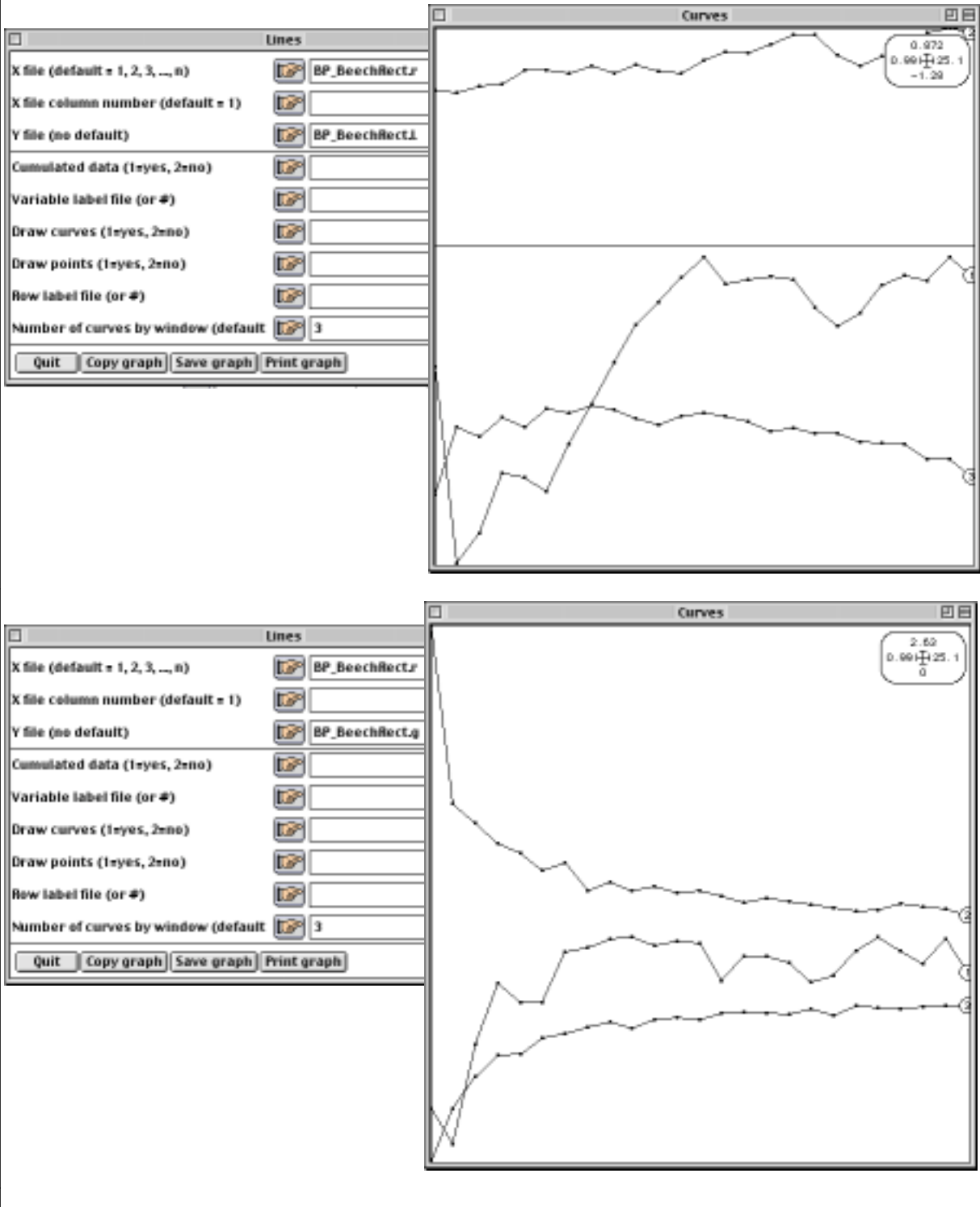
Col 1: K(r)

Col 2,3: 99% confidence interval

----File BP\_BeechRect.L contains the modified Ripley's function  
It has 25 rows and 3 columns  
Col 1: L(r)  
Col 2,3: 99% confidence interval

Noter que le programme élimine automatiquement les points situés à l'extérieur de la fenêtre d'échantillonnage (rectangulaire ou circulaire) et à l'intérieur des triangles pour les formes complexes.

On peut représenter les résultats par Curves : Lines en groupant les courbes par 3 :





Les courbes numérotées 1 correspondent aux fonctions estimées pour le jeu de données initial ; les courbes numérotées 2 et 3 correspondent aux bornes de l'intervalle de confiance à 99% pour l'hypothèse nulle d'une CSR (semis de Poisson).

La fonction  $L(r)$  montre que la répartition du semis est significativement régulière pour des valeurs de  $1 < r \leq 8$  m. La fonction  $g(r)$  indique que cette répartition résulte essentiellement d'un processus d'inhibition d'une portée de 2 m. On pourra consulter la fiche 8.1 de la documentation thématique d'ADE-4 pour une analyse détaillée de cet exemple.



Cette option s'utilise sur le même principe avec des fichiers de paramètres définissant une fenêtre d'échantillonnage circulaire ou de forme complexe. Comparer par exemple les résultats avec ceux obtenus en utilisant le fichier BP\_BeechTri.unpa créé par Ripley : Initialize.



Besag, J.E. 1977. Comments on Ripley's paper. *Journal of the Royal Statistical Society*, B39: 193-195.

Besag, J.E. & Diggle, P.J. 1977. Simple Monte Carlo tests for spatial patterns. *Applied Statistics*, 26: 327-333.

Goreaud, F. & Pelissier, R. 1999. On explicit formulas of edge effect correction for Ripley's  $K$ -function. *Journal of Vegetation Science*, 10: 433-438.

Ripley, B.D. 1977. Modelling spatial patterns. *Journal of the Royal Statistical Society*, B39: 172-212.

Stoyan, D., Kendall, W.S. & Mecke, J. 1987. *Stochastic geometry and its applications*. Wiley, New-York: 1-345.

## Ripley : Ki-values



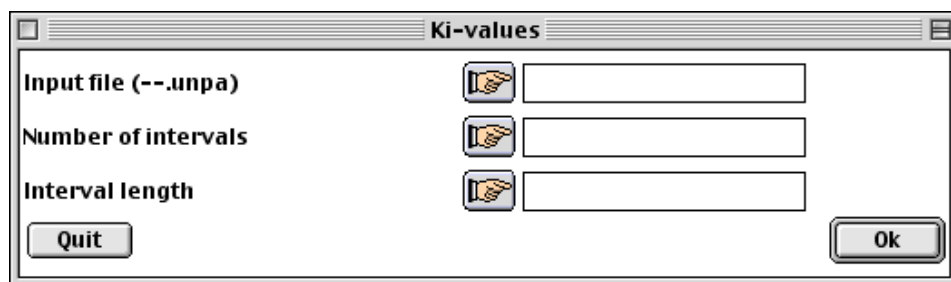
Analyse multi-échelle de la répartition spatiale d'un semis de points univarié.




L'option s'emploie après Ripley : Initialize. Elle calcule les valeurs individuelles de la fonction  $K_i(r)$  et des fonctions associées  $L_i(r)$ ,  $n_i(r)$  et  $g_i(r)$  (Getis & Franklin 1987; Pelissier & Goreaud 2001) pour chaque point  $i$  d'un semis univarié, défini dans une fenêtre d'échantillonnage rectangulaire, circulaire ou de forme complexe. On trouvera des précisions sur ces fonctions dans la littérature citée, ainsi que dans la fiche 8.1 de la documentation thématique d'ADE-4. Dans ce module, les fonctions sont calculées pour des valeurs de  $r$  équidistantes d'un pas  $dr$ , tel que  $r = t \cdot dr$  avec  $t = 1, \dots, t_{max}$ . La fonction  $g_i(r)$  est estimée sur la couronne comprise entre les cercles de rayon  $t \cdot dr$  et  $(t - 1) \cdot dr$ . Le programme introduit un terme correcteur des effets de bord selon la méthode proposée par Ripley (1977) et étendue aux formes complexes par Goreaud & Pelissier (1999).




L'option utilise une seule fenêtre de dialogue :



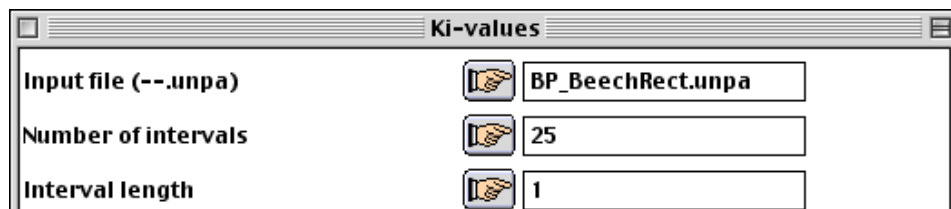
 Nom du fichier de paramètres créé par Ripley : Initialize.

 Nombre total d'intervalles de distance ( $t_{max}$ ).

 Longueur du pas de distance ( $dr$ ), avec  $r_{max} = t_{max} \cdot dr \leq 0,5 \cdot \max(Xmax - Xmin, Ymax - Ymin)$  pour une fenêtre d'échantillonnage rectangulaire et  $r_{max} = t_{max} \cdot dr \leq Ro$  pour une fenêtre d'échantillonnage circulaire.



Utiliser la présente option avec l'exemple introduit dans Ripley : Initialize :



-----  
Individual univariate second-order neighbourhood values (Getis & Franklin 1987)

----XY data file: BP\_Beech

It contains 162 points

----Sampling window data file: BP\_Rect

Xmin: 0.0000e+00      Ymin: 0.0000e+00

Xmax: 1.1000e+02      Ymax: 9.0000e+01

Number of points within the rectangular sampling window: 155

----Input parameters

Area of the study region: 9.9000e+03

Number of points within the study region: 155 (density = 1.5657e-02)

rmax = 2.5000e+01

dr = 1.0000e+00

----File BP\_BeechRect.coord contains the point coordinates

It has 155 row and 2 columns

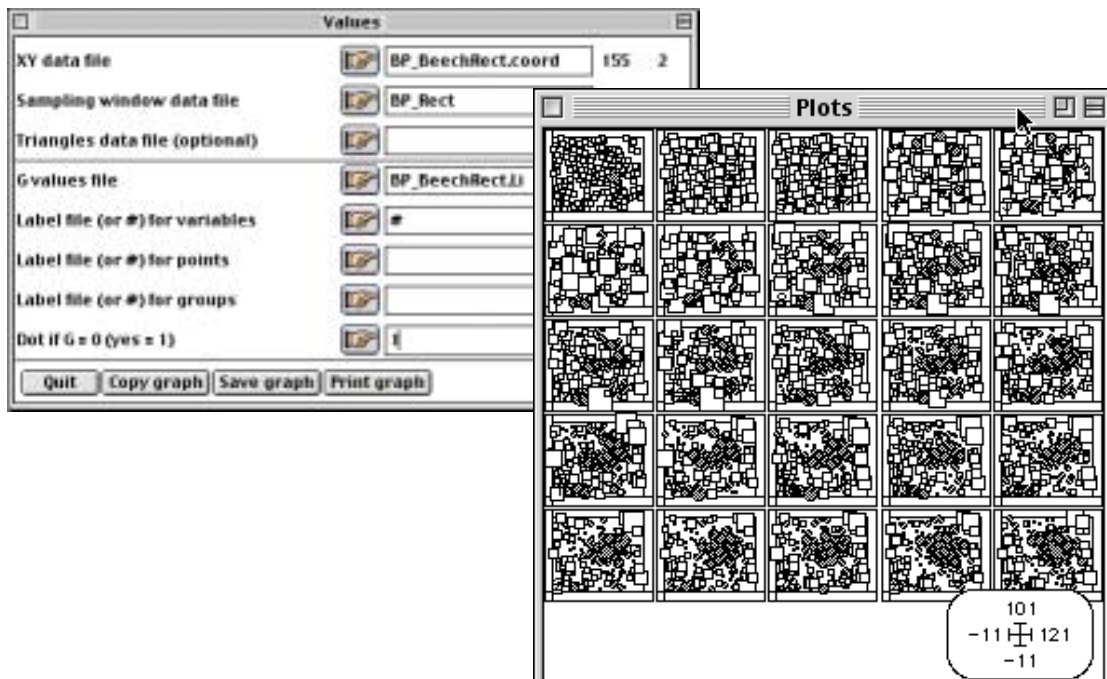
----File BP\_BeechRect.gi contains individual pair density values

It has 155 row and 25 columns


----File BP\_BeechRect.ni contains individual local neighbour density values  
 It has 155 row and 25 columns  
 ----File BP\_BeechRect.Ki contains individual Ripley's values  
 It has 155 row and 25 columns  
 ----File BP\_BeechRect.Li contains modified individual Ripley's values  
 It has 155 row and 25 columns

Noter que le programme élimine automatiquement les points situés à l'extérieur de la fenetre d'échantillonnage (rectangulaire ou circulaire) et à l'intérieur des triangles pour les formes complexes.


On peut représenter les résultats par Plots : Values (pour une meilleure lisibilité le facteur G est réglé à 10 dans la fenetre Min/Max) :



La figure montre que pour des petites valeurs de  $r$ , la plupart des individus ont moins de voisins qu'attendu pour un processus complètement aléatoire ( $L_i(r) < 0$ ), alors que pour de grandes valeurs de  $r$ , les individus situés au centre de la parcelle ont plus de voisins qu'attendu pour un processus complètement aléatoire ( $L_i(r) > 0$ ).

 Cette option s'utilise sur le même principe avec des fichiers de paramètres définissant une fenetre d'échantillonnage circulaire ou de forme complexe. Comparer par exemple les resultats avec ceux obtenus en utilisant le fichier BP\_BeechTri.unpa cree par Ripley : Initialize.

 Cette option remplace l'ancien module Density2.

 Getis, A. & Franklin, J. 1987. Second-order neighbourhood analysis of mapped point patterns. *Ecology*, 68: 473-477.

Goreaud, F. & Pelissier, R. 1999. On explicit formulas of edge effect correction for Ripley's K-function. *Journal of Vegetation Science*, 10: 433-438.

Pelissier, R. & Goreaud, F. 2001. A practical approach to the study of spatial structure in simple cases of heterogeneous vegetation. *Journal of Vegetation Science*, 12: 99-108.

Ripley, B.D. 1977. Modelling spatial patterns. *Journal of the Royal Statistical Society*, B39: 172-212.