

# Density

Density : Initialize.....	2
Density : 1st-order density .....	6
Density : 2nd-order density.....	8

Francois Goreaud & Raphaël Pélissier

## Density : 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. Les fichiers binaires BP\_Beech, BP\_Oak et BP\_Hornbeam contiennent, sur 2 colonnes, les coordonnées (X,Y) des 162 hêtres, 72 chênes et 6 charmes 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 :

BP\_Oak

	1	2
1	27,2000	25,0000
2	57,3000	43,5000
3	25,2000	29,0000
4	59,4000	71,1000
5	49,5000	35,2000
6	56,0000	18,4000
7	70,0000	14,7000
8	72,5000	14,4000
9	80,0000	5,2000
10	56,2000	1,0000
11	87,3000	17,0000
12	72,2000	22,0000
13	85,0000	24,0000
14	77,5000	22,0000
15	71,3000	29,1000
16	44,1000	24,7000
17	57,3000	32,0000
18	71,7000	32,3000
19	77,0000	34,2000
20	87,0000	20,1000
21	75,0000	38,4000
22	75,7000	26,0000
23	72,0000	48,4000
24	82,4000	45,7000
25	59,5000	47,0000

BP\_Rect

	1	2
1	0,0000	0,0000
2	110,0000	90,0000

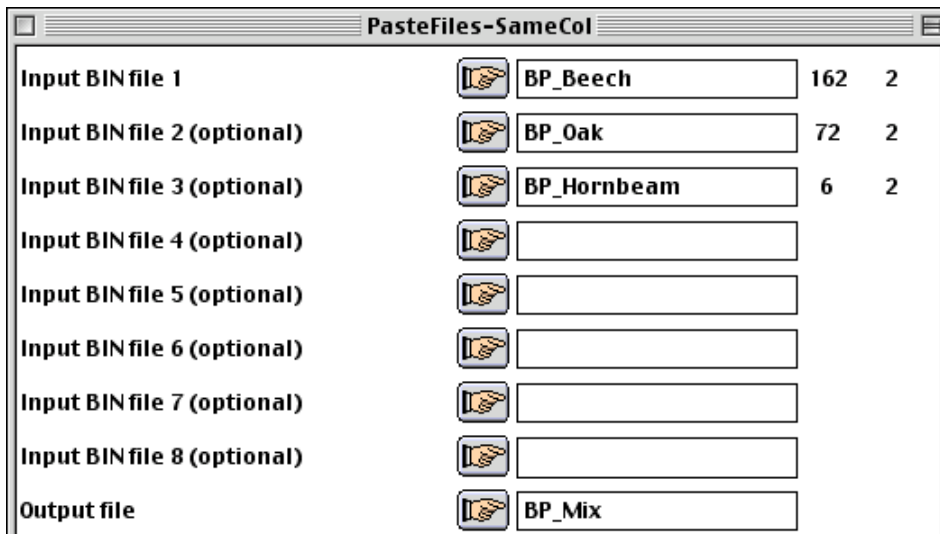
BP\_Hornbeam

	1	2
1	77,5000	15,7000
2	72,3000	35,0000
3	75,2000	90,7000
4	94,3000	22,1000
5	59,7000	22,2000
6	87,0000	9,2000

BP\_Beech

	1	2
1	14,4000	17,4000
2	17,0000	7,2000
3	17,0000	18,0000
4	9,4000	9,2000
5	5,4000	2,0000
6	14,7000	0,9000
7	5,0000	18,0000
8	9,2000	28,2000
9	6,0000	27,0000
10	11,0000	29,0000
11	14,0000	30,0000
12	17,0000	26,1000
13	19,2000	23,2000
14	5,2000	49,0000
15	5,0000	58,7000
16	2,1000	44,9000
17	-0,5000	50,2000
18	2,2000	79,1000
19	17,0000	79,0000
20	16,2000	71,0000
21	13,0000	68,0000
22	17,5000	66,1000
23	9,4000	60,0000
24	6,0000	69,2000
25	2,0000	75,0000

Utiliser la FilesUtil : PasteFiles-SameCol pour créer à partir de ces trois fichiers un fichier binaire BP\_Mix contenant les trois espèces :



-----  
 pastelig: Paste files with same column number

Input file: BP\_Beech

--- Number of rows: 162, columns: 2

Input file: BP\_Oak

--- Number of rows: 72, columns: 2

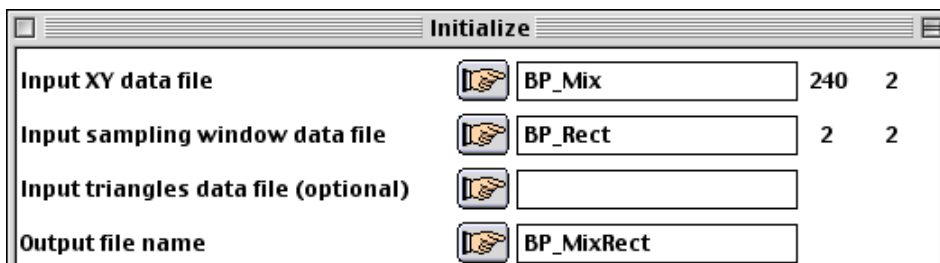
Input file: BP\_Hornbeam

--- Number of rows: 6, columns: 2

Output file: BP\_Mix

--- Number of rows: 240, columns: 2  
 -----

Utiliser la présente option :



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

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

----> XY data file: BP\_Mix [240][2]

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

1 = rectangular

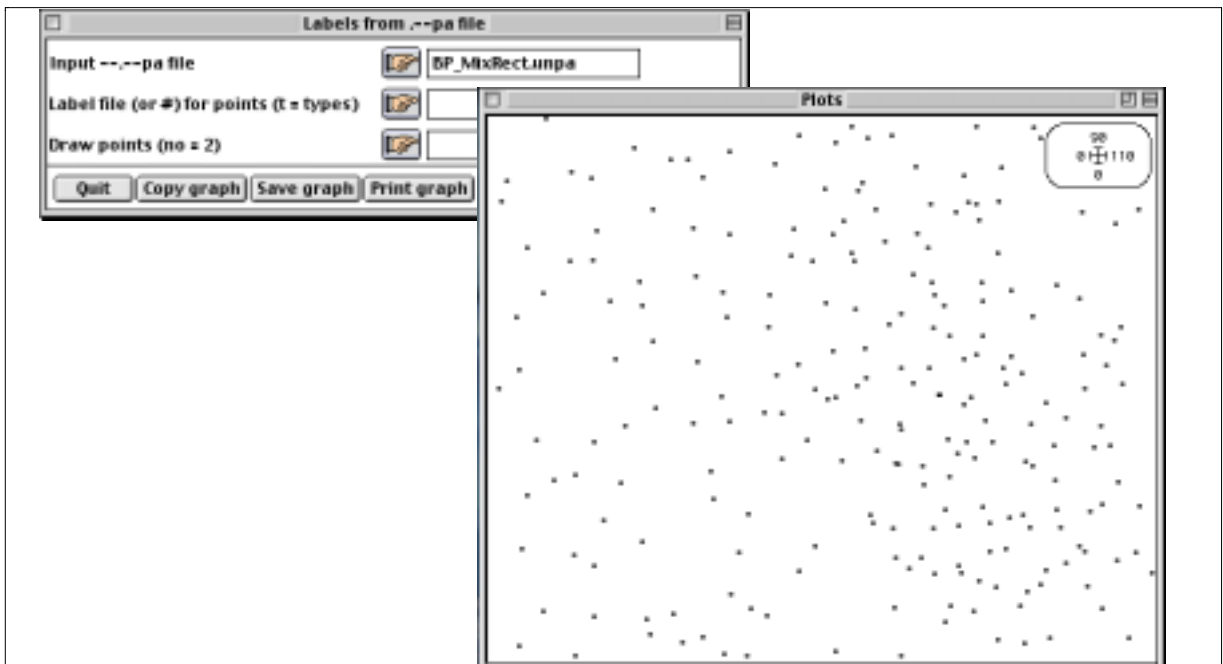
2 = circular

3 = irregular within a rectangular window

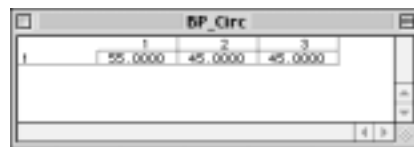
4 = irregular within a circular window

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

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



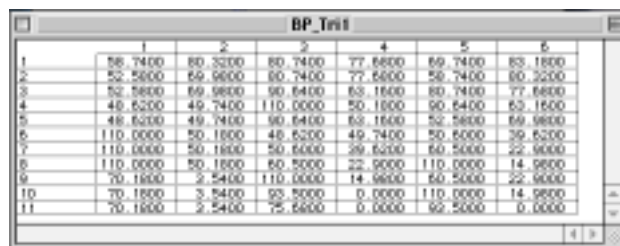
Pour une fenêtre d'échantillonnage de forme circulaire, remplacer BP\_Rect par BP\_Circ contenant, sur 1 ligne et 3 colonnes, les coordonnées (Xo,Yo) du centre et le rayon (Ro) de la fenetre circulaire :



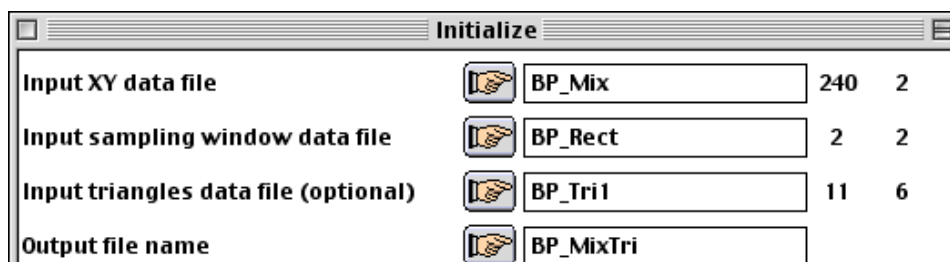
Lorsque plusieurs points du fichier d'entrée ont les mêmes coordonnées en X et Y, un message d'alerte s'affiche dans le listing du programme. Selon la précision du positionnement, en coordonnées (X,Y), ces points peuvent correspondre, ou non, à des données erronées. La présence de points dupliques n'entrave 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 exlure de la fenetre d'echantillonnage rectangulaire initiale :



Utiliser la présente option :



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

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

----> XY data file: BP\_Mix [240][2]

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

1 = rectangular

2 = circular

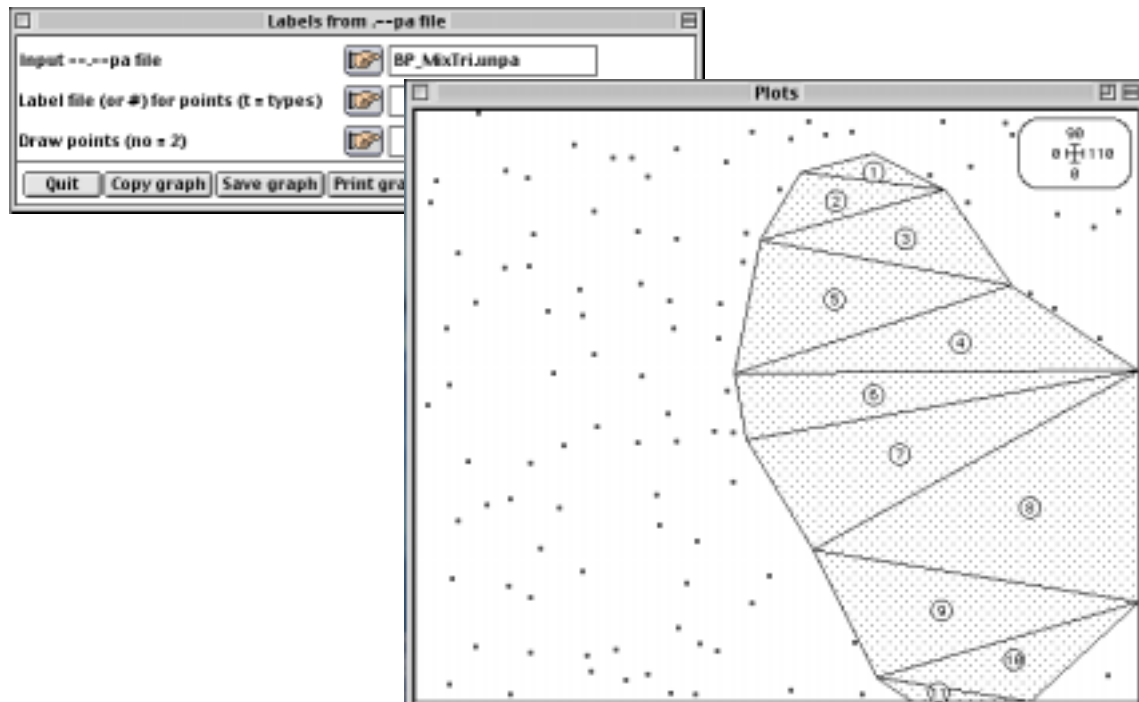
3 = irregular within a rectangular window


4 = irregular within a circular window


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

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


On peut également 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'un fenetre 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 fenetre d'echantillonnage 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 Ripley : 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.

## Density : 1st-order density



Analyse multi-échelle de la densité locale d'un semis de points univarié, calculée aux nœuds d'une grille d'échantillonnage systématique.



L'option s'emploie après Density : Initialize. Elle calcule la fonction de densité locale  $n_A(r)$  et la fonction de dénombrement associée  $N_A(r)$  (Pelissier & Goreaud 2001) pour un semis de points univarié, défini dans une fenêtre d'échantillonnage rectangulaire, circulaire ou de forme complexe. Les points  $A$  représentent les nœuds d'une grille d'échantillonnage systématique couvrant la zone d'étude. 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  $t = 1, \dots, t_{max}$ . 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 :

1st-order density

Input file (--.unpa)

Number of samples on X-axis

Number of samples on Y-axis

Number of intervals

Interval length

Quit Ok

Nom du fichier de paramètres créé par Density : Initialize.

Nombre de points d'échantillonnage en abscisses.

Nombre de points d'échantillonnage en ordonnées.

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.



Utiliser la présente option avec l'exemple introduite dans Density : Initialize :

1st-order density

Input file (--.unpa)

Number of samples on X-axis

Number of samples on Y-axis

Number of intervals

Interval length

-----  
First-order local density functions (Pelissier & Goreaud 2001)

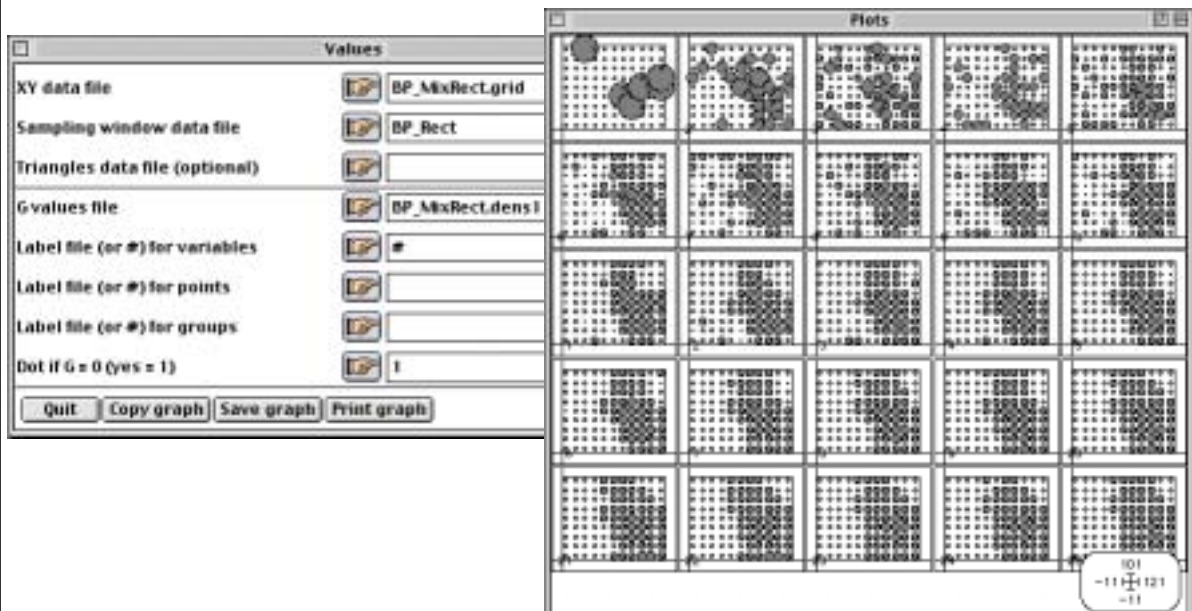
----XY data file: BP\_Mix

It contains 240 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: 231  
 ----Input parameters  
 Area of the study region: 9.9000e+03  
 Number of points within the study region: 231 (density = 2.3333e-02)  
 Inter-node distance      on X: 1.2222e+01  
                                  on Y: 8.1818e+00  
 Number of sampling points within the study region: 99  
 rmax= 2.5000e+01  
 dr= 1.0000e+00

----File BP\_MixRect.grid contains the coordinates of the sampling points A  
 It has 99 rows and 2 columns  
 ----File BP\_MixRect.count1 contains the counting function NA(r)  
 It has 99 rows and 25 columns  
 ----File BP\_MixRect.dens1 contains the local density function nA(r)  
 It has 99 rows and 25 columns

On peut visualiser le résultat par Plots : Values (pour une meilleure lisibilité, le facteur G est réglé à 50 dans la fenêtre Min/Max) :



La figure fait apparaître une région plus dense dans la partie droite de la parcelle lorsque le rayon  $r$  des surfaces échantillons augmente.



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\_MixTri.unpa créé par 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.

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.

## Density : 2nd-order density



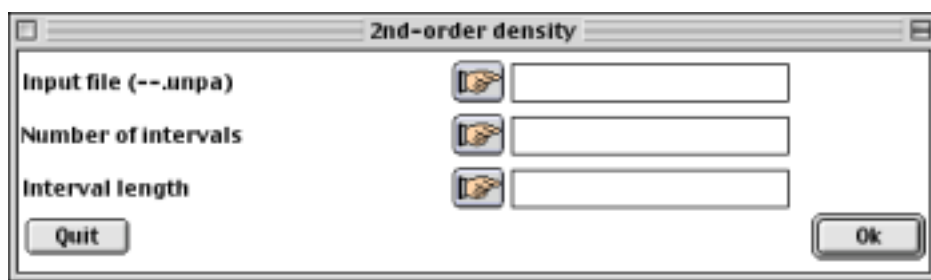
Analyse multi-échelle de la densité locale de voisinage de second-ordre d'un semis de points univarié.



L'option s'emploie après Density : Initialize. Elle calcule la fonction de densité locale de voisinage de second-ordre  $n_i(r)$  et la fonction de dénombrement associée  $N_i(r)$  (Pelissier & Goreaud 2001) pour chaque point  $i$  d'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  $t = 1, \dots, t_{max}$ . 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 :



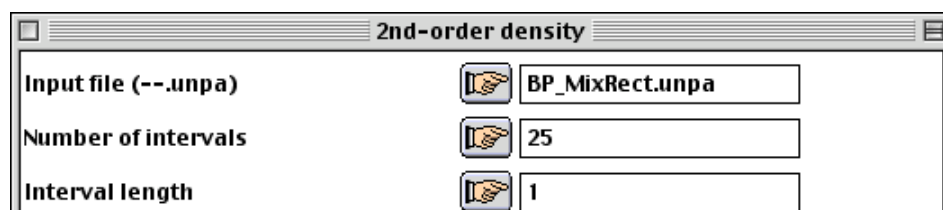
 Nom du fichier de paramètres créé par Density : Initialize.

 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.



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



-----  
Second-order local neighbour density functions (Pelissier & Goreaud 2001)

---XY data file: BP\_Mix

It contains 240 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: 231

---Input parameters

Area of the study region: 9.9000e+03

Number of points within the study region: 231 (density = 2.3333e-02)

rmax= 2.5000e+01

dr= 1.0000e+00

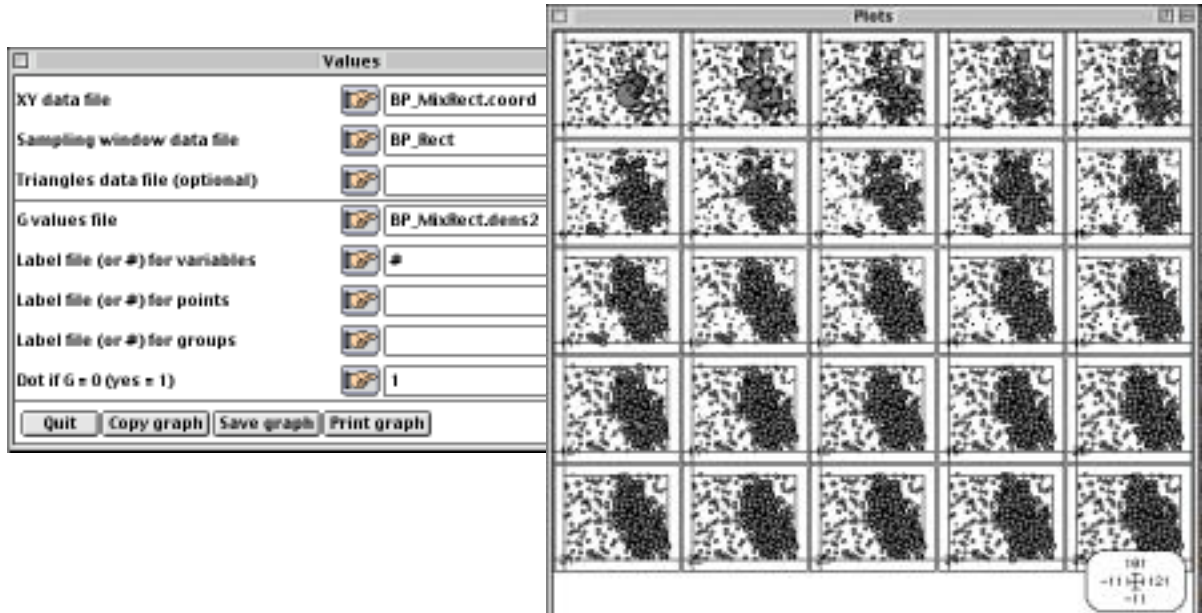
---File BP\_MixRect.coord contains the coordinates of points

It has 231 rows and 2 columns





----File BP\_MixRect.count2 contains the counting function  $N_i(r)$   
 It has 231 rows and 25 columns  
 ----File BP\_MixRect.dens2 contains the local density function  $n_i(r)$   
 It has 231 rows and 25 columns

On peut représenter les résultats par Plots : Values (pour une meilleure lisibilité, le facteur  $G$  est réglé à 70 dans la fenêtre Min/Max) :




La figure fait apparaître une région à forte densité locale de voisinage de second ordre lorsque la distance  $r$  considérée augmente.

 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\_MixTri.unpa créé par Density : Initialize.

 La fonction  $n_i(r)$  calculée par cette option est identique à celle calculée par le module Ripley : Ki-function.

 Cette option remplace l'ancien module Density2.

 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.