



HAL
open science

Initiation au calcul de métriques paysagères par fenêtres mobiles avec le logiciel FRAGSTATS 3.3

François Calatayud, Sylvie Ladet

► To cite this version:

François Calatayud, Sylvie Ladet. Initiation au calcul de métriques paysagères par fenêtres mobiles avec le logiciel FRAGSTATS 3.3. Journées Géomatiques du CATIS@D (Cours théorique sur l'analyse quantitative du paysage), 2012, 87 p. hal-02811530

HAL Id: hal-02811530

<https://hal.inrae.fr/hal-02811530>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



2ièmes journées SIG, Avignon, 14 et 15 mars 2012

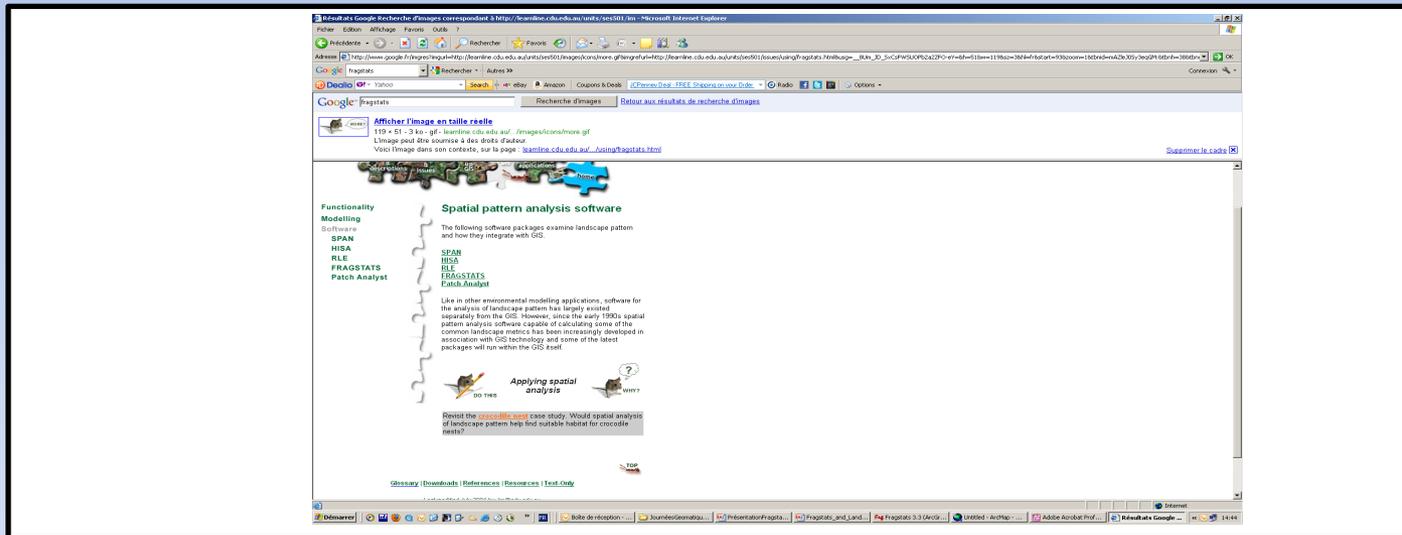
Cours et TD de Fragstats

Sylvie Ladet & François Calatayud



14 et 15 mars 2012 JOURNÉES GÉOMATIQUES DU CATIS@D

COURS THEORIQUE sur L'analyse quantitative du paysage



Sylvie Ladet

L'analyse quantitative du paysage

- L'analyse quantitative du paysage cherche à décrire « *objectivement* » ce que les êtres humains définissent « *subjectivement* » comme aléatoire, dispersé, homogène, hétérogène, (dis)continu, fragmenté.
- Différents outils sont disponibles en version gratuite pour calculer de nombreux indices paysagers:

- Fragstats, (McGarigal *et al.*, 1995), libre, application bureau 
- Patch Analyst (Rempel *et al.*, 2008), libre, dans ArcGIS 
- r.le (Baker et Cai, 1992), libre, dans le SIG GRASS.
- SPAN (SpatialAnalysisProgram), (Turner, 1990).
- HISA (Habitat Island Spatial analysis)(Gustafson and Parker, 1992) 
- ... dont Chloe3.1 (INRA Rennes) cf; Hugues Boussard

□ L'objectif de ce cours et TP est de s'appropriier les notions de composition, de structure du paysage, et de mettre en œuvre des calculs simples d'indices paysagers à la main. Ensuite, le logiciel Fragstats est utilisé pour des analyses plus complètes. Toutes ces analyses s'effectuent sur des images en mode raster.

Pourquoi quantifier un paysage ?

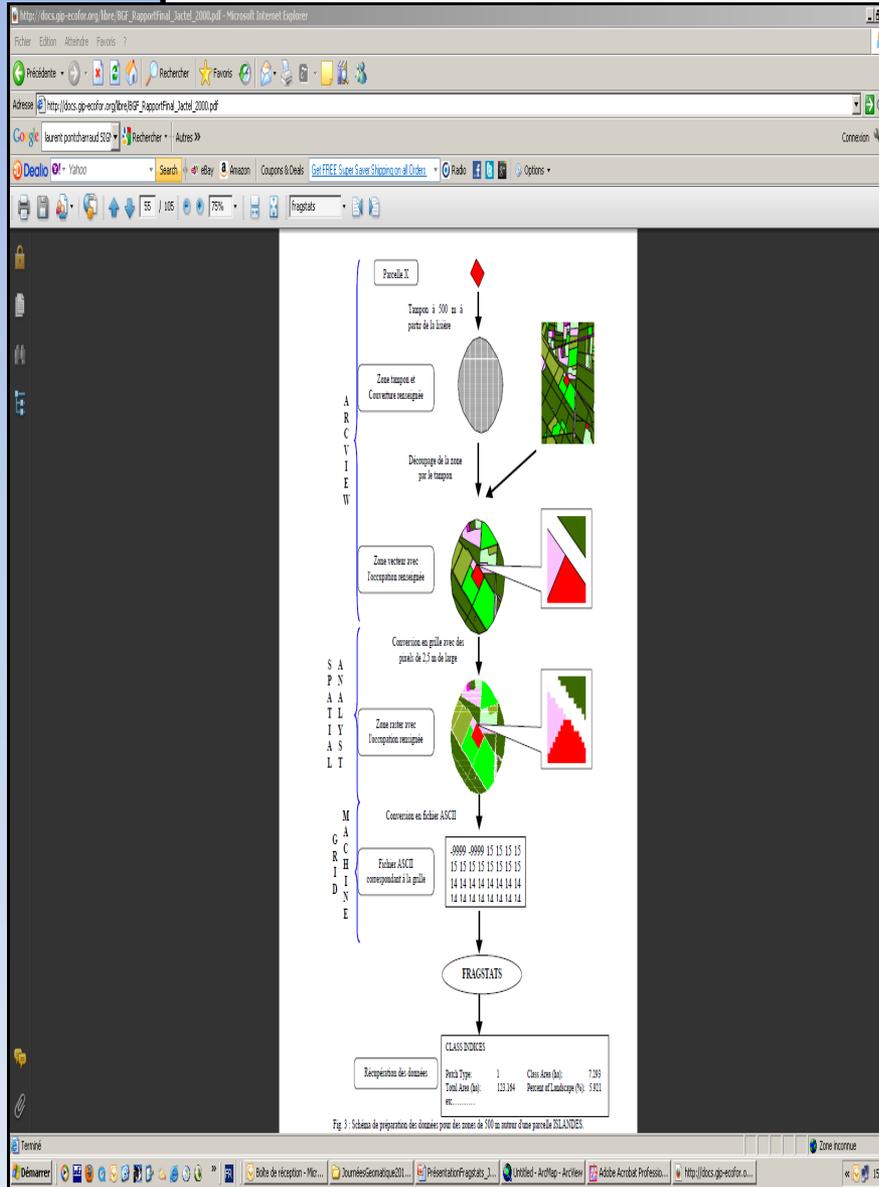
- (1) Pour comparer objectivement différents paysages ou différents types d'éléments au sein d'un même paysage,
- (2) Pour identifier les processus générant les structures observées,
- (3) Pour comprendre l'impact du paysage sur les processus biologiques...



Méthodologie pour l'analyse quantitative du paysage

Logiciel de SIG

Logiciel de métrique
S



X n
parcelles



Landscape metrics : les indices paysagers

Deux cadres théoriques différents :

- Théorie des îles

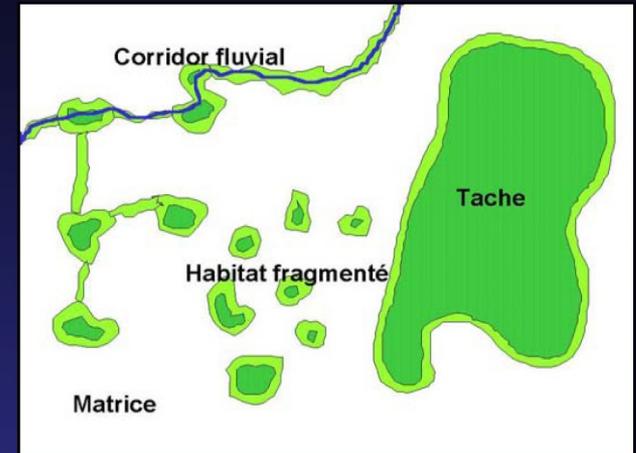
Island biogeography perspective

- Chaque tache-cible se trouve au milieu d'une « mer » uniforme et hostile (*la matrice*).

- Mosaïque paysagère

Landscape mosaic perspective

- Le paysage est constitué d'éléments divers plus ou moins proches et contrastés présentant des patrons d'organisation spatiale caractéristiques.



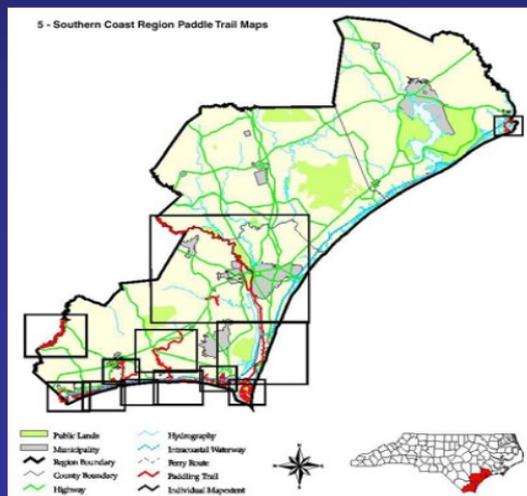
Landscape metrics : les indices paysagers

Caractérisation de la mosaïque paysagère

Landscape mosaic perspective

→ dépend de l'échelle d'observation :

- Etendue de la surface étudiée (« *extent* »)
- Finesse de la représentation cartographique (« *grain* »)

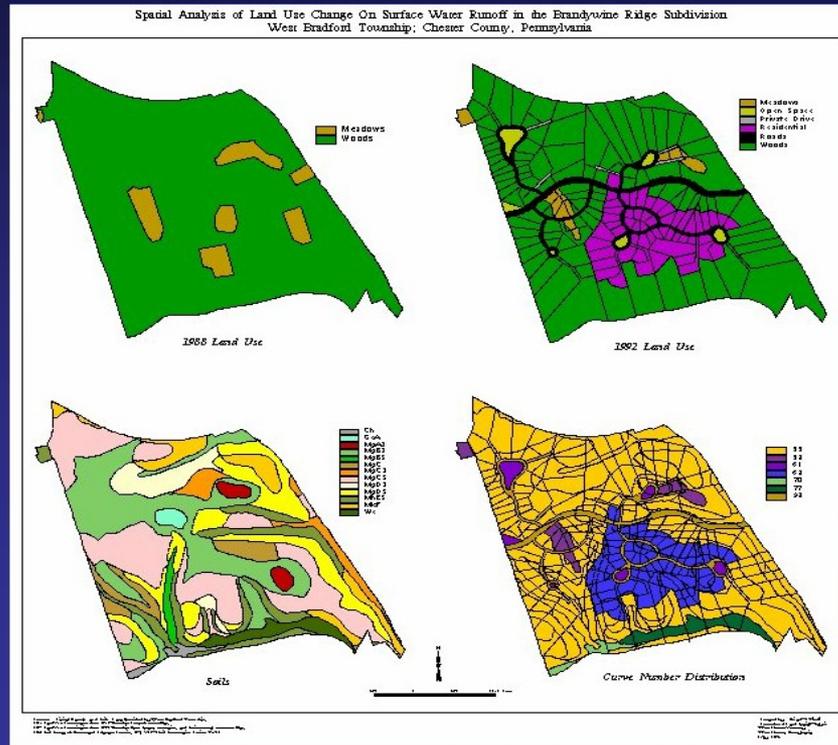
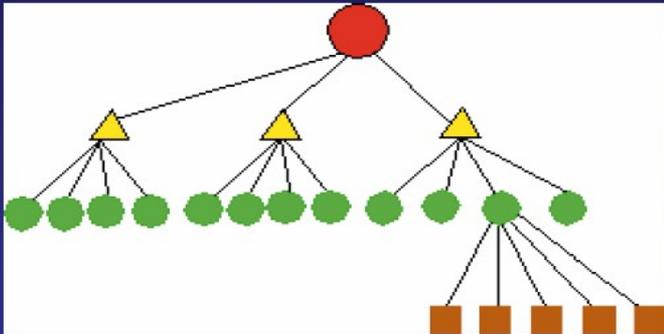


Landscape metrics : les indices paysagers

Caractérisation de la mosaïque paysagère

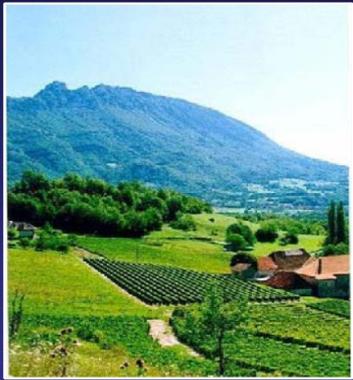
Landscape mosaic perspective

→ dépend aussi de la typologie retenue



Landscape metrics : les indices paysagers

Caractérisation de la mosaïque paysagère Trois étapes...



Composition du paysage
Structure du paysage

Paysage réel

Modèle de paysage
(ici, cartographie)

Quantification

Landscape metrics : les indices paysagers



Composition

La variété et l'abondance des éléments(*) constituant le paysage.

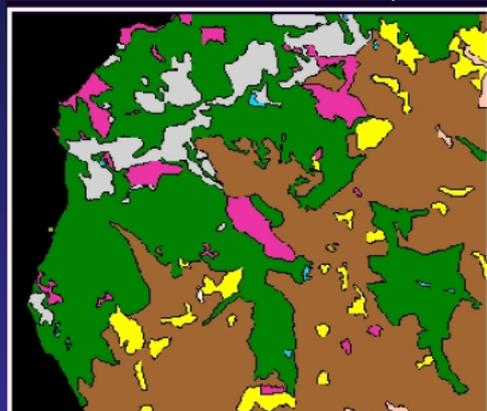
Structure

Les caractéristiques spatiales et la distribution des éléments.

(*) : Eléments = taches ou linéaires

Trois échelles d'analyse :

Patch-level : indices définis individuellement pour chaque tache (*surface, forme...*).



Class-level : indices définis pour toutes les taches d'un type → propriétés additionnelles résultant de la configuration spatiale des taches du même type (*distance moyenne...*).

Landscape-level : calculés sur l'ensemble du paysage → propriétés additionnelles résultant de la configuration spatiale de toutes les taches (*diversité...*).

Landscape metrics : les indices paysagers

Huit classes d'indices (*) :

- 1. Surface, densité, bordure** (*Area, density, edge metrics*)
- 2. Forme** (*Shape metrics*)
- 3. Noyau** (*Core area metrics*)
- 4. Isolement, proximité** (*Isolation, proximity metrics*)
- 5. Contraste** (*Contrast metrics*)
- 6. Contagion, interspersion** (*Contagion, interspersion metrics*)
- 7. Connectivité** (*Connectivity metrics*)
- 8. Diversité** (*Diversity*)

(*) *Catégories FRAGSTATS*

Landscape metrics : les indices paysagers

Patch-level



Patch-level : pour chaque tache :

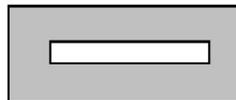
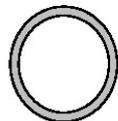
Ex.: surface, périmètre,
rapport périmètre / surface,
rapport core area / area,
isolement, contraste

- En général, rarement utilisés seuls
- Constituent la base des class-level
- Quelquefois utiles :

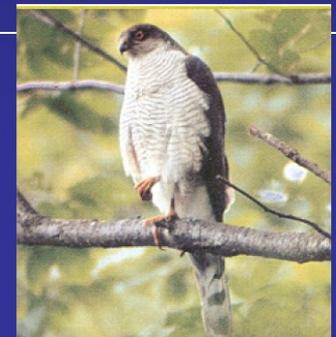
Ex: Certaines espèces ne sont présentes que dans des taches de grande taille (« interior-species »)

Importance du rapport surface intérieure / bordure

isodiamétrique



allongée



Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

Surface

Forme

Isolement

Contraste

Contagion

Contraste

Connectivité



La forme et la surface d'une tache peuvent conditionner la présence ou l'abondance des espèces, les échanges avec leur environnement, ou encore la quantité de ressources disponibles...

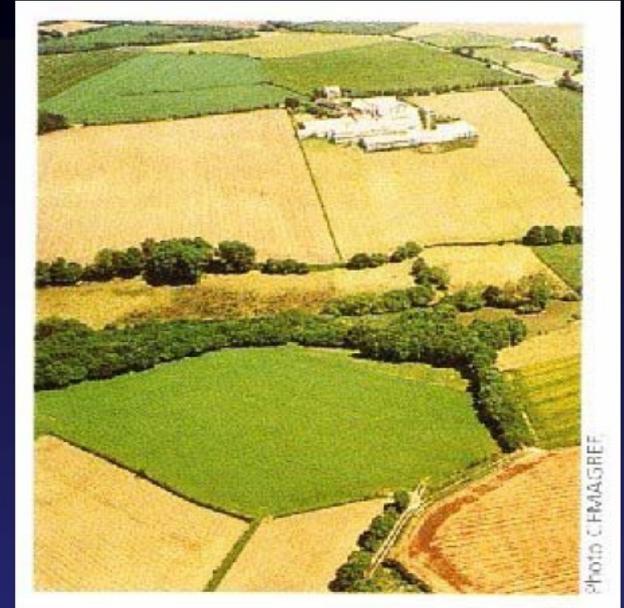


Photo: C. RMAGREZ

Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

Surface Forme

Isolement

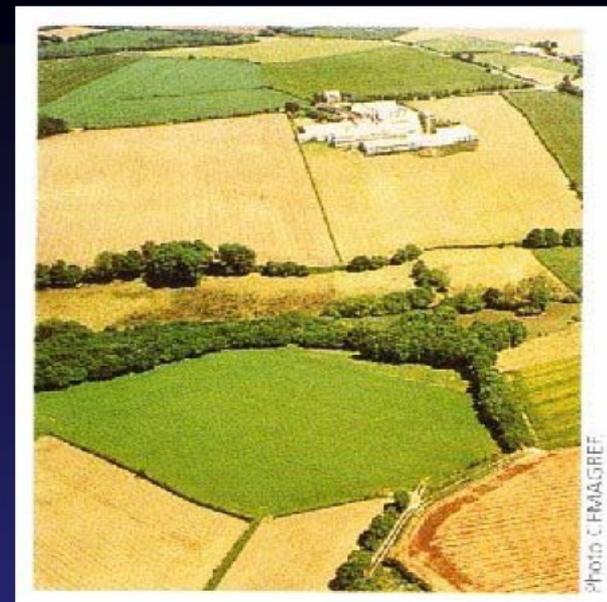
Contraste

Contagion

Contraste

Connectivité

- **NP** : Number of patches
- **PD** : Patch density *nombre de taches / ha*
- **TE** : Total edge *longueur totale de bordure (m)*
- **ED** : Edge density *longueur de bordure / ha*
- **CA** : Total class area *surface totale / ha*
- **PLAND** : Percentage of landscape
- **LSI** : Landscape shape index *indice d'aggrégation*
- **FRAC_MN** : Fractal index (mean)



Landscape metrics : les indices paysagers

PD : Patch density *nombre de taches / ha*

Class-level

Surface

Forme

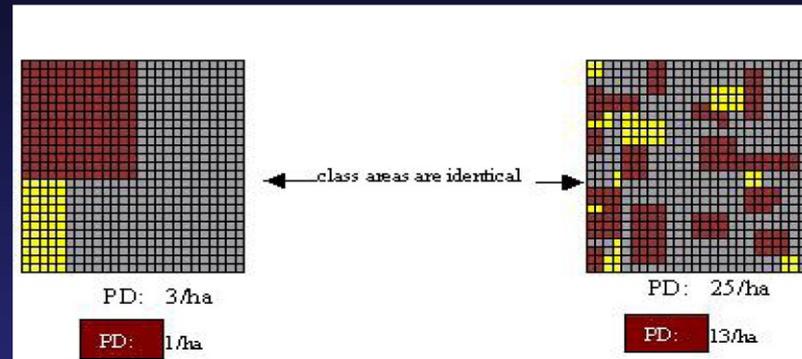
Isolement

Contraste

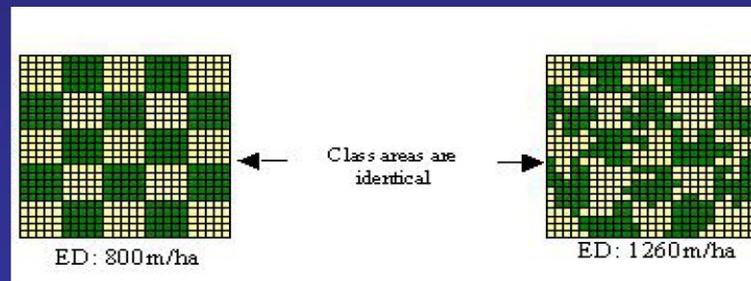
Contagion

Contraste

Connectivité



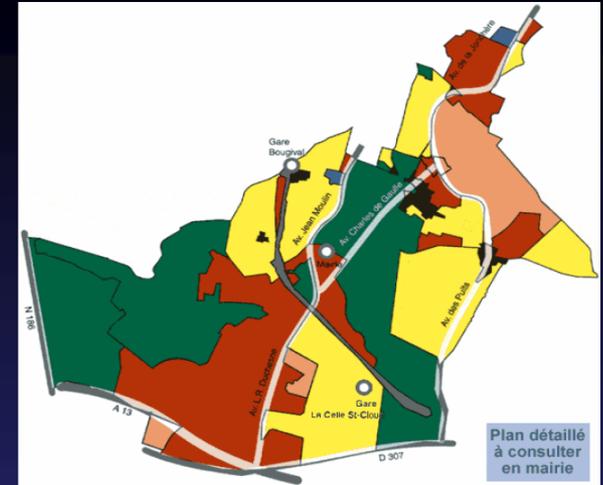
ED : Edge density *longueur de bordure / ha*



Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

$$LSI = \frac{e_i}{m \cdot n \cdot e_i}$$



Surface

Forme

Isolement

Contraste

Contagion

Connectivité

Landscape shape index LSI : rapport de la longueur totale de bordure sur le périmètre d'un carré ayant même surface que l'ensemble des taches d'un même type.

Surface observée (m ²)		2345
Périmètre observé (m)		812
Côté du carré de même surface		48.43
Surface du carré (m ²)		2345
Périmètre du carré (m)		193.70
Rapport des deux périmètres		4.19

Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

Surface
Forme

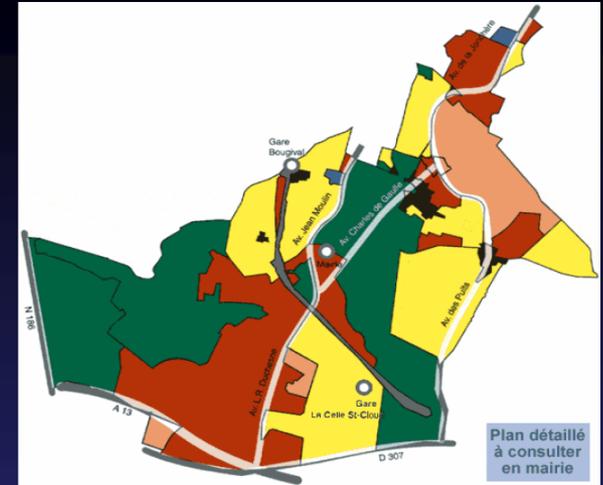
Isolement

Contraste

Contagion

Connectivité

$$\text{FRAC} = \frac{2 \ln (.25 p_{ij})}{\ln a_{ij}}$$



Fractal Index FRAC

p_{ij} = *perimètre (m) de la tache ij*

a_{ij} = *surface (m²) de la tache ij*

FRAC est proche de **1** pour les formes très simples, et tend vers **2** lorsque les formes sont plus complexes (découpées).

FRAC_MN : Fractal index (mean) :

La moyenne des valeurs de FRAC pour toutes les taches du type.

Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

Surface

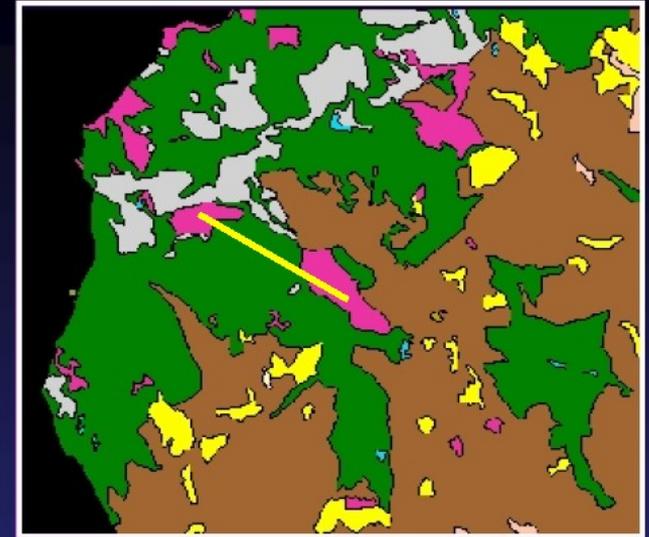
Forme

Isolement

Contraste

Contagion

Connectivité

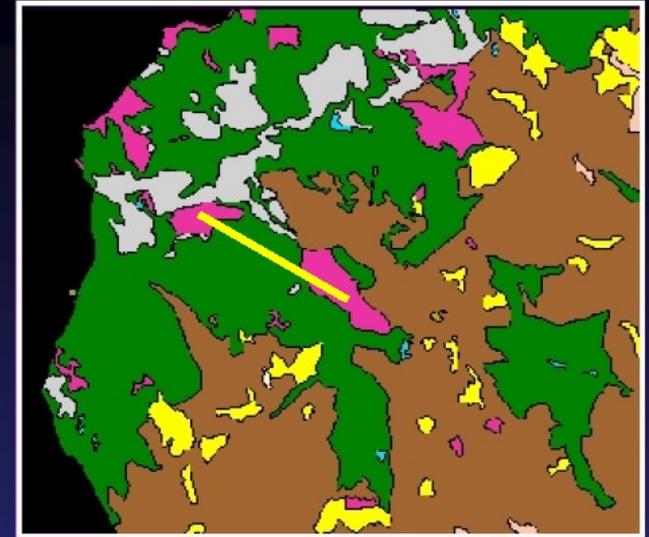


L'isolement des taches d'habitat peut conditionner la nature et l'intensité des échanges entre taches, ainsi que le devenir des populations qu'elles abritent (*cf.* metapopulation, source-puit, etc.)...

Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

$$\text{ENN} = h_{ij}$$



Surface
Forme

Isolement

Contraste

Contagion

Connectivité

Euclidian Nearest Distance ENN

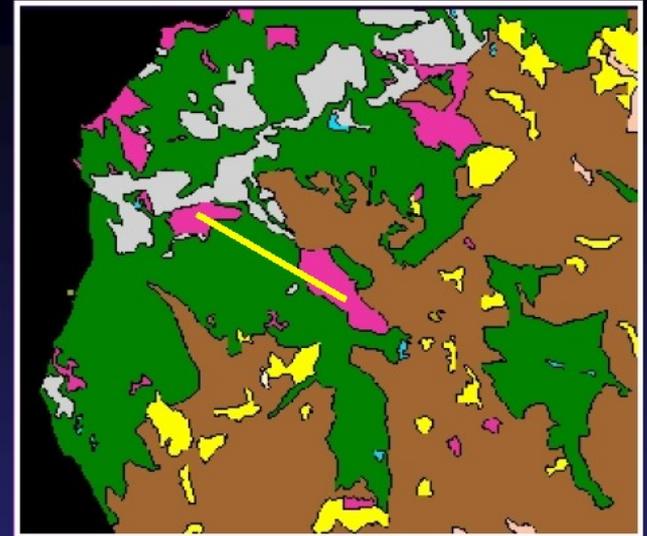
- **ENN** : la plus petite distance (euclidienne) à une tache du même type (**patch-level**).
- Application à la classe d'éléments (**class-level**)
 - **ENN_MN** : moyenne pour toutes les taches du type
 - **ENN_AM** : area-weighted mean (valeur ci-dessus multipliée par l'abondance relative du type dans le paysage considéré).

Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

Surface
Forme
Isolement
Contraste
Contagion
Connectivité

$$\text{ENN} = h_{ij}$$



Euclidian Nearest Distance

- Se situe dans la perspective « *island biogeography* »
- Traduit l'isolement de chaque tache = ENN
- Ou l'isolement moyen du type de tache = ENN_MN

- *Mais* (limitation) : une petite tache situe à 100m du focus peut être moins importante qu'une grande située à 1000m ...

- → D'où l'index de proximité (PROX)

Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

Surface

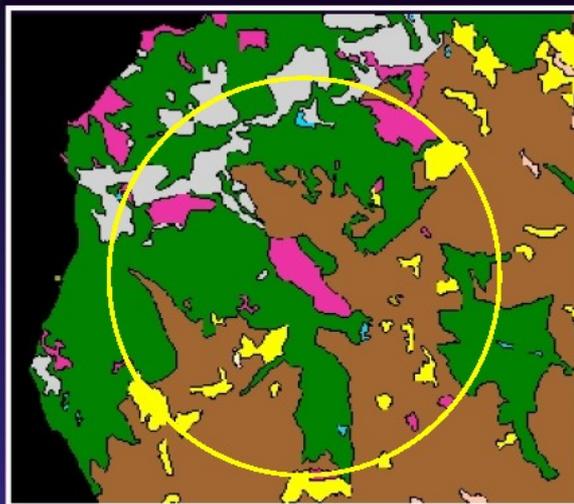
Forme

Isolement

Contraste

Contagion

Connectivité



$$\text{PROX} = \sum_{s=1}^n \frac{a_{ijs}}{b_{ijs}^2}$$

Proximity index PROX

- Se situe dans la perspective « *island biogeography* »
- Tient compte à la fois des distances entre taches, et de la taille des taches.
- Traduit l'isolement de chaque tache = PROX
- Ou l'isolement moyen du type de tache = PROX_MN

Landscape metrics : les indices paysagers

Proximity index PROX

Class-level

Surface

Forme

Isolement

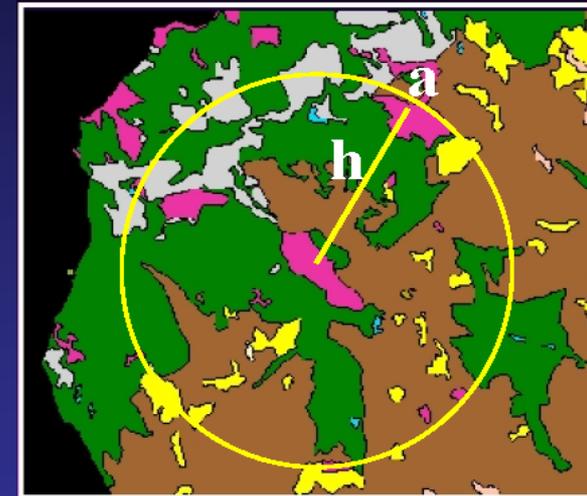
Contraste

Contagion

Connectivité

- Prendre une tache comme centre (« focus »), tracer un cercle autour,
- Pour chaque tache *du même type* dans le cercle : mesurer sa surface (**a**) et sa distance au « focus » (**h**) ⁽¹⁾
- Calculer le rapport (a/h^2)
- Faire la somme pour toute les taches présentes dans le cercle.
- **PROX** = 0 si aucune tache du même type dans le cercle
- Croit en fonction de la surface des taches présentes et de leur proximité du focus.
- Indice sans dimension, uniquement comparatif.

$$\text{PROX} = \sum_{s=1}^n \frac{a_{ijs}}{h_{ijs}^2}$$



PROX_MN
moyenne des
valeurs

(1) = ENN

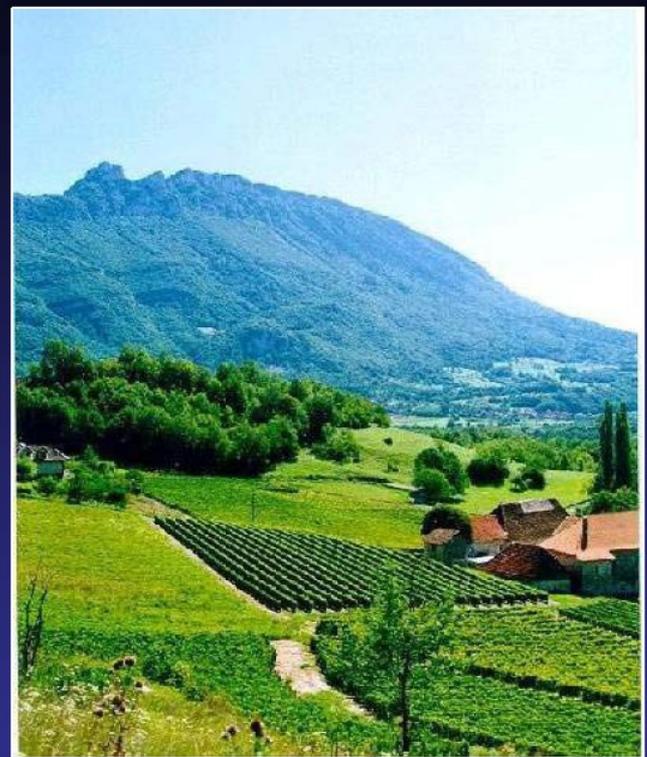
Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

- Surface
- Forme
- Isolement
- Contraste**
- Contagion
- Connectivité



Les lisières entre taches d'habitat ne sont pas de nature équivalente et peuvent faciliter ou restreindre les flux d'espèces et de matière, affecter les processus ...



Class-level

Surface
Forme
Isolement
Contraste
Contagion
Connectivité

$$\text{ECON} = \frac{\sum_{k=1}^m (p_{ijk} \cdot d_{ik})}{P_{ij}} \quad (100)$$

Edge contrast index ECON

p_{ijk} = longueur de bordure de la tache j de type i adjacente à une tache de type k .

d_{ik} = dissimilarité (contraste de bordure) ente les taches de type i et k .

p_{ij} = périmètre total des taches de type i .

$$0 \leq \text{ECON} \leq 100$$

ECON = 0 si le paysage est constitué d'une seule tache (et arrière plan à 0) ou si toutes les taches adjacentes ont un contraste de 0.

Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

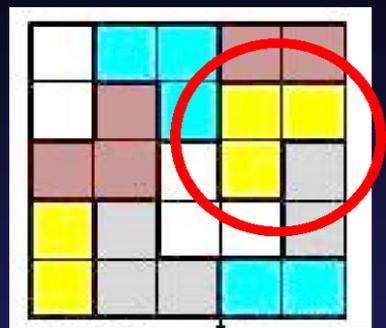


Table de Contraste

- jaune-gris = 0.2
- jaune- blanc = 0.3
- jaune-bleu = 0.4
- jaune- rose = 0.5

- Surface
- Forme
- Isolement
- Contraste**
- Contagion
- Connectivité

Côté	En contact avec	Longueur (m)	Contraste	Produit
1	rose	5	0.5	2.5
2	rose	5	0.5	2.5
3	bleu	5	0.4	2
4	blanc	5	0.3	1.5
5	blanc	5	0.3	1.5
6	gris	5	0.2	1
7	gris	5	0.2	1
8	blanc	5	0.3	1.5
			Somme	13.5
			Périmètre total	40
			ECON	0.3375

$$ECON = \frac{\sum_{k=1}^n (p_{ijk} \cdot d_{ik})}{p_{ij}} (100)$$

ECON_MN
 moyenne
 pour toutes
 les taches j
 du type i

Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

Surface

Forme

Isolement

Contraste

Contagion

Connectivité

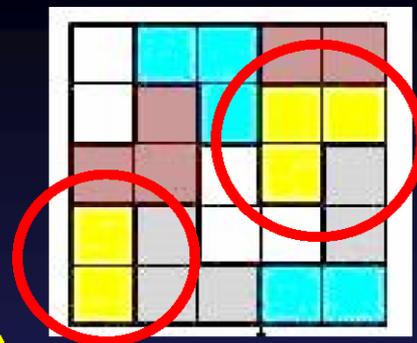


Le morcellement des taches d'habitat peut conditionner la nature et l'intensité des échanges entre taches, la dynamique des populations qu'elles abritent, l'accessibilité des ressources ou la façon dont les espèces les exploitent...

Landscape metrics : les indices paysagers

Division index DIVISION

a_{ij} = surface (m²) de la tache ij.
 n = nombre de taches de type i
 A = surface totale du paysage (m²)



Class-level

Surface
 Forme
 Isolement
 Contraste
Contagion
 Connectivité

			rapport S/A	(S/A) au carré
Surface du paysage (A)		625		
Surface (S) de la tache 1		75	0.120	0.0144
Surface (S) de la tache 2		50	0.080	0.0064
			Total	0.0208
		DIVISION	1-Total	0.9792

$$\text{DIVISION} = \left[1 - \sum_{j=1}^n \left(\frac{a_{ij}}{A} \right)^2 \right]$$

DIVISION = 0 lorsque tout le paysage est constitué d'une seule tache;
 DIVISION = 1 si un type de tache est réduit à une seule tache d'un pixel.

Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

Surface
Forme
Isolement
Contraste
Contagion
Connectivité

Autres indices de contagion :

- **SPLIT** Splitting index
- **AI** Aggregation index
- **IJI** Interspersion & Juxtaposition Index
- **PLADJ** Percentage like-adjacencies

$$\text{SPLIT} = \frac{A^2}{\sum_{j=1}^n a_{ij}^2}$$

$$\text{AI} = \left[\frac{g_{ii}}{\max_j g_{ij}} \right] (100)$$

$$\text{PLADJ} = \left(\frac{g_{ii}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right) (100)$$

$$\text{IJI} = \frac{-\sum_{k=1}^m \left[\left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^m e_{ik}} \right) \ln \left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^m e_{ik}} \right) \right]}{\ln(m-1)} (100)$$

Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

- **AI Aggregation index**

$$AI = \left[\frac{g_{ii}}{\max \rightarrow g_{ii}} \right] (100)$$

Surface
Forme
Isolement
Contraste
Contagion
Connectivité

g_{ii} = nombre de liaisons entre pixels de type **i**

Max- g_{ii} = nombre maximum de liaisons quand tous les pixels de type **i** sont rassemblés en une seule tache.

$$LSI = \frac{e_i}{\min e_i}$$



- Chaque pixel n'est compté qu'une fois (*single-count method*)

- Très proche de LSI (Landscape Shape Index)

Surface observée (m ²)	2345
Périmètre observé (m)	812
Côté du carré de même surface	48.43
Surface du carré (m ²)	2345
Périmètre du carré (m)	193.70
Rapport des deux périmètres	4.19

Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

Surface

Forme

Isolement

Contraste

Contagion

Connectivité



La connectivité entre taches est importante pour la dispersion des individus, le maintien des populations, ou l'accès à des ressources fragmentées.



Landscape metrics : les indices paysagers

Class-level

Surface
Forme
Isolement
Contraste
Contagion
Connectivité

COHESION

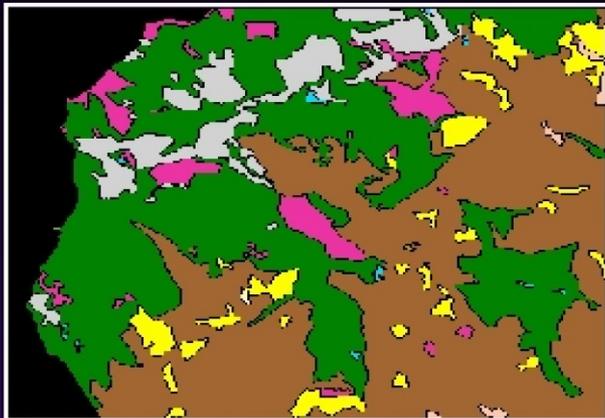
$$COHESION = \left[1 - \frac{\sum_{j=1}^n p_{ij}}{\sum_{j=1}^n p_{ij} \sqrt{a_{ij}}} \right] \left[1 - \frac{1}{\sqrt{A}} \right]^{-1} \cdot (100)$$

CONNECTANCE

$$CONNECT = \left[\frac{\sum_{j=k}^n c_{ijk}}{n_i (n_i - 1)} \right] \cdot (100)$$

Landscape metrics : les indices paysagers

Landscape-level Diversité



	Mixed Conifer	45%
	Spruce-Fir	42%
	Aspen	5%
	Shrubland	4%
	Nonforested	4%

Richesse

- Nombre de types de taches

Proportions de chaque type

- Pourcentages de la surface totale

Diversité

- Indices de Shannon (SHDI), Simpson (SIDI)...

Equitabilité

- Equitabilité de Shannon, Simpson

$$\text{SHDI} = -\sum_{i=1}^m (P_i \cdot \ln P_i)$$

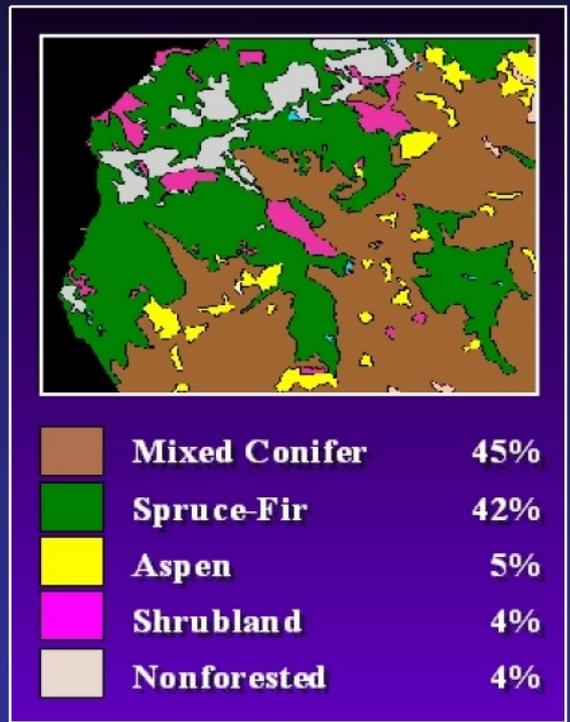
$$\text{SIDI} = 1 - \sum_{i=1}^m P_i^2$$

Landscape metrics : les indices paysagers

$$SHDI = -\sum_{i=1}^m (P_i \cdot \ln P_i)$$

Landscape-level Diversité

Diversité de Shannon (SHDI)



	pi	Ln (pi)	pi * Ln (pi)
Conifères mixtes	0.45	-0.7985	-0.3593
Epicéa	0.42	-0.8675	-0.3644
Tremble	0.05	-2.9957	-0.1498
Buissons	0.04	-3.2189	-0.1288
Non-forestier	0.04	-3.2189	-0.1288
Richness			5
Diversity (H)			1.1310
Hmax = Ln (Richness)			1.6094
Equitability (H/Hmax)			0.7027

Note : Cet indice n'est pas spatialement explicite !

De quels indices j'ai besoin?

1. Le paysage, en tant que «carte» est une **construction qui suppose des choix de la part de l'observateur (étendue, grain, typologie retenue).**
3. La **quantification de ce paysage dépend des paramètres ci-dessus, mais aussi de choix faits par l'observateur : quels aspects veut-t-on quantifier, pourquoi ceux-là, en fonction de quels critères ? Travail avec un thématicien (écologue, géographe...)**
3. Un **même indice peut être utilisé à différentes échelles d'analyse.**
4. **L'interprétation d'un même indice dépend de l'échelle :**
 - La plupart des indices relatifs aux classes d'éléments («class-level») peuvent être interprétés en terme de fragmentation.
 - La plupart des indices relatifs au paysage («landscape-level») peuvent être interprétés en terme d'hétérogénéité.
5. Ces indices **ne tiennent pas compte des traits biologiques des espèces (ex. capacités de dispersion). D'autres facteurs (rugosité ou perméabilité des éléments du paysage pour une espèce donnée) permettent des estimations plus «réalistes».**

Sources et Références bibliographiques

Cours:

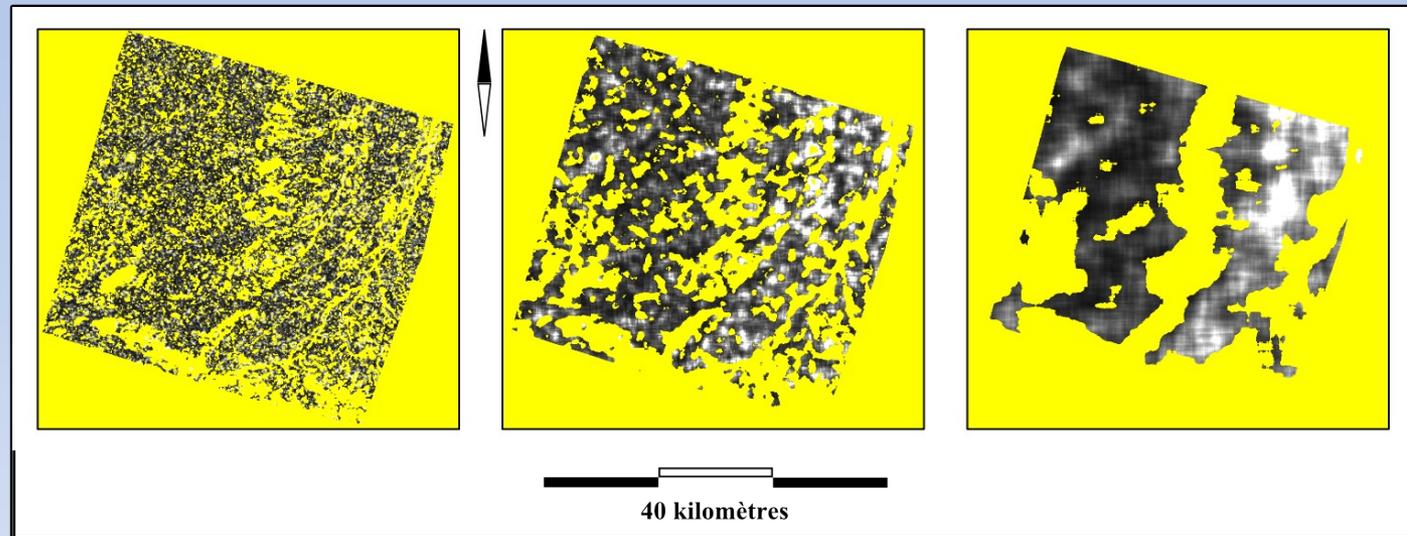
- Y.R. DELETTRE, UMR 6553 ECOBIO, Rennes. Cours de “*Landscape metrics : les indices paysagers* », 39 diapositives (2007).
- A. OUIN, UMR Dynafor/ENSAT, Toulouse. TD de « Fragstats: Analyse quantitative du paysage », 8 pages (2007).

Références bibliographiques:

- **Fragstats:** McGarigal, K., S. A. Cushman, M. C. Neel, and E. Ene. 2002. FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Available at the following web site: <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>
- **Patch Analyst:** Rempel, R.S., A.P. Carr, and D. Kaukinen. 2008. Patch Grid extension for ArcMap: Version 4.2. Ontario Ministry of Natural Resources. <http://flash.lakeheadu.ca/~rrempel/patch>

14 et 15 mars 2012
JOURNÉES GÉOMATIQUES DU CATIS@D

INITIATION AU CALCUL DE MÉTRIQUES PAYSAGÈRES AVEC LE LOGICIEL FRAGSTATS 3.3



François Calatayud et Sylvie Ladet

L'analyse quantitative du paysage ...en pratique

1-Un paysage simple

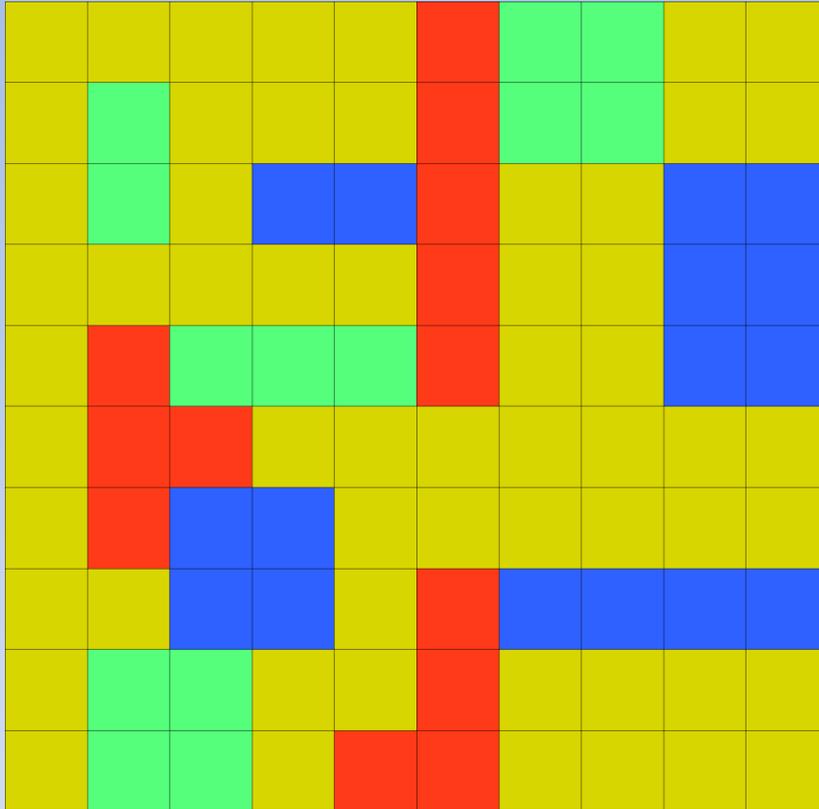
2-La composition du paysage

3-La configuration du paysage

4-Characterisation globale ou fenêtrés mobiles?

5-Les fenêtrés mobiles dans FRAGSTATS

1-Un paysage simple pour commencer

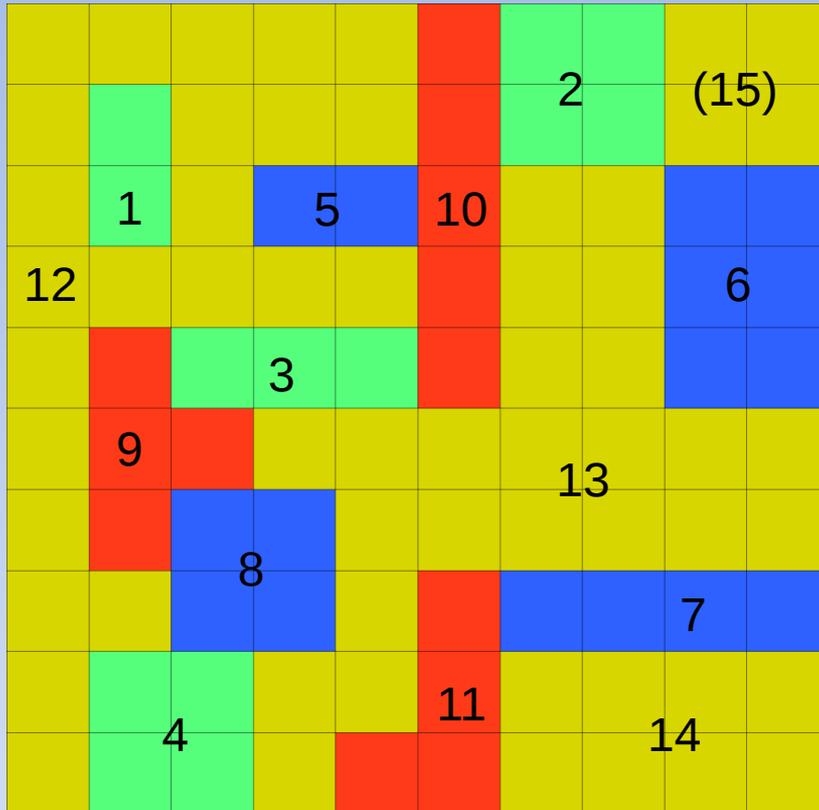


Une grille 10*10 avec 4 occupations du sol différentes (R, V, B, K).

Nous sommes en mode raster. Le pixel a donc un compte numérique et une résolution (taille en mètres).

Un compte numérique peut être un entier ou un réel (pour l'instant, dans notre cas, un entier).

1-Trois niveaux de lecture



La tache d'occupation du sol.

Les catégories ou classes d'occupation du sol.

Le paysage dans son ensemble.

2-La composition du paysage

Les indices les plus simples traitent de la composition du paysage...

Quelles catégories sont présentes ?

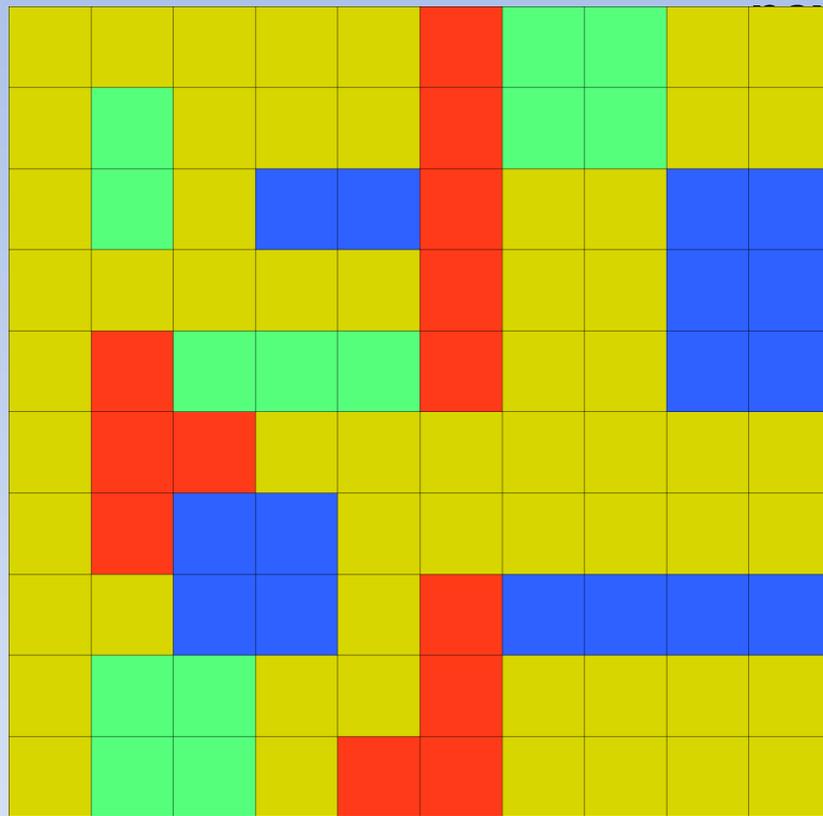
Quelles sont leurs abondances relatives ?

Ils ne prennent pas en compte l'arrangement spatial des taches.

2-Un exemple de composition

La proportion de paysage occupée par la i th catégorie est un calcul de base :

$p_i = \text{nb total de cellules de la catégorie } i / \text{nb total de cellules dans le$



$$R: p(R) = (5+4+4)/100 = 0.13$$

$$V: p(V) = (4+3+2+4)/100 = 0.13$$

$$B: p(B) = (4+4+2+6)/100 = 0.16$$

$$K: p(K) = (58)/100 = 0.58$$

2- Comparer la répartition des abondances des paysages

Deux indices peuvent être calculés. Ils sont tous les deux normalisés c'est-à-dire qu'ils varient de 0 à 1 quelque soit le paysage étudié, ce qui permet de les utiliser pour comparer des paysages.

·L'indice de Diversité de Simpson (SIDI) : $SIDI = 1 - \sum p_i^2$

Une valeur de 0 indique qu'il n'y a qu'une tache, une valeur de 1 indique que le paysage est composé de nombreuses taches d'abondance proches.

Peut être interprété comme la probabilité que deux cellules prises au hasard soient de catégories différentes.

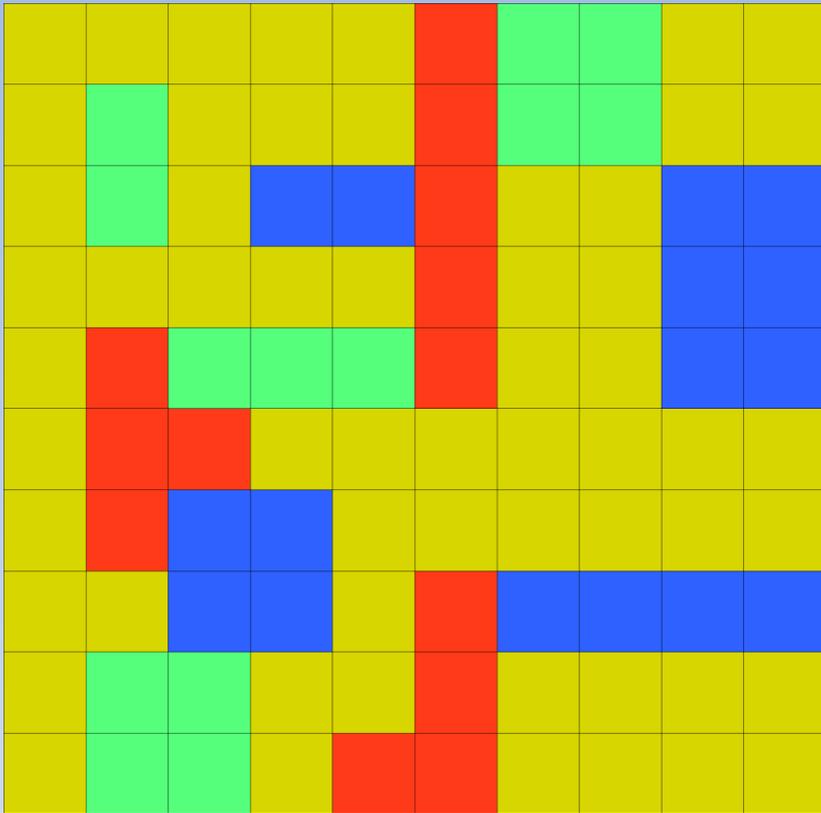
·L'indice d'équitabilité de Shannon (SHEI) $SHEI = (-\sum (p_i * \ln (p_i))) / \ln (S)$

Avec S: le nombre de catégories.

Une valeur de 1 indique que les proportions des différentes catégories sont du même ordre de grandeur.

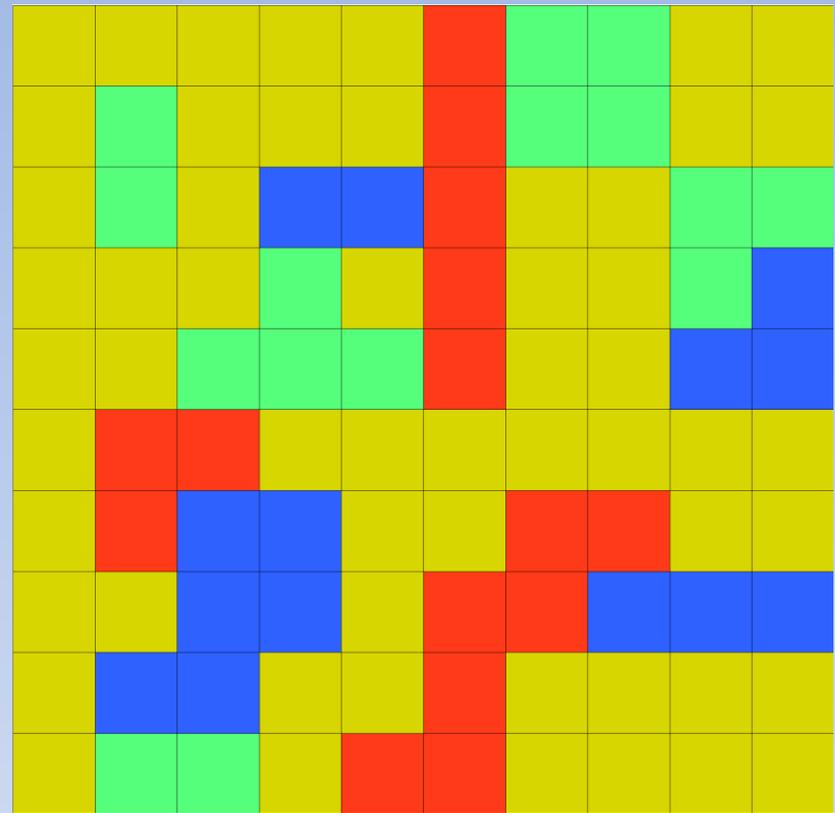
2- En pratique...

t



$$\begin{aligned}
 p(R) &= (5+4+4)/100 = 0.13 \\
 p(V) &= (4+3+2+4)/100 = 0.13 \\
 p(B) &= (4+4+2+6)/100 = 0.16 \\
 p(K) &= (58)/100 = 0.58
 \end{aligned}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{SIDI} = 1 - \sum p_i^2 \\ \\ \text{SIDI} = 0.60 \end{array}$$

t+1

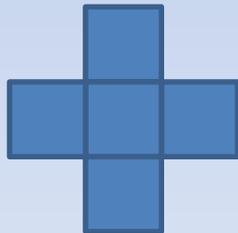


$$\begin{aligned}
 p(R) &= (3+5+7)/100 = 0.15 \\
 p(V) &= (2+2+4+4+3)/100 = 0.15 \\
 p(B) &= (6+3+2+3)/100 = 0.14 \\
 p(K) &= (58)/100 = 0.56
 \end{aligned}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \\ \\ \text{SIDI} = 0.62 \end{array}$$

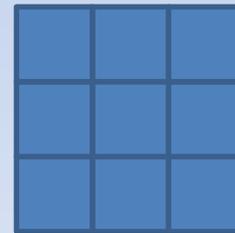
3- La configuration du paysage

La structure du paysage traite de l'arrangement spatial des taches de différentes catégories. Différentes composantes de cette structure peuvent être prises en compte : les taches, les lisières, la probabilité d'être adjacent, la contagion...

Le nombre total de taches dépend de la manière dont on définit l'appartenance à une tache. La règle des 4 voisins stipule que 2 cellules de la même catégorie sont de la même tache si elles partagent une limite linéaire. Par contre la règle des 8 voisins stipule que 2 cellules de la même catégorie sont de la même tache si elles ont une limite linéaire ou en diagonale.



Règle de la tour



Règle de la reine

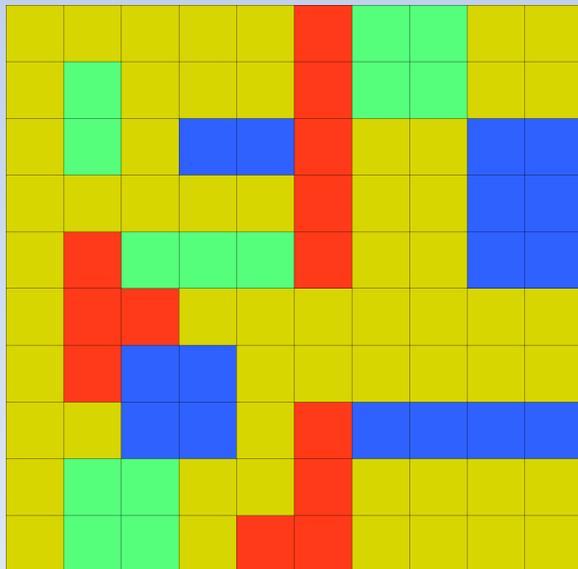
3- Un indice de configuration: La taille moyenne de tache

La taille moyenne d'une tache (MPS) est calculée par type d'occupation du sol.

$MPS = (\sum A_k) / m$ Où A_k est la surface de la tache k , la somme est faite au sein d'une catégorie et m le nombre de taches de la catégorie.

Comment calcule-t-on la surface d'une tache??

On utilise la résolution du pixel! Dans notre cas, 10 mètres. Chaque pixel compte pour 100 m².



$$MPS(R) = (4 \cdot 100 + 5 \cdot 100 + 4 \cdot 100) / 3 = 433.33 \text{m}^2$$

$$MPS(V) = (2 \cdot 100 + 4 \cdot 100 + 3 \cdot 100 + 4 \cdot 100) / 4 =$$

$$325 \text{m}^2$$

$$MPS(B) = (2 \cdot 100 + 4 \cdot 100 + 6 \cdot 100 + 4 \cdot 100) / 4 =$$

$$400 \text{m}^2$$

$$MPS(K) = (4 \cdot 100 + 8 \cdot 100 + 23 \cdot 100 + 23 \cdot 100) / 4 =$$

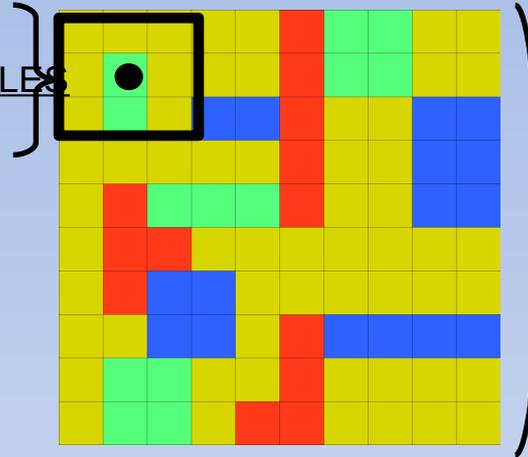
$$1450 \text{m}^2$$

On peut également le calculer toutes catégories confondues et utiliser d'autres paramètres que la moyenne.

4- CARACTÉRISATION GLOBALE OU FENÊTRES MOBILES?

- On peut caractériser une entité du paysage (que ce soit au niveau de la tache d'occupation du sol, des classes d'occupation du sol ou toute catégories confondues (en sortie: une valeur unique). □ ANALYSE STANDARD DANS FRAGSTATS

ANALYSE par FENÊTRES MOBILES



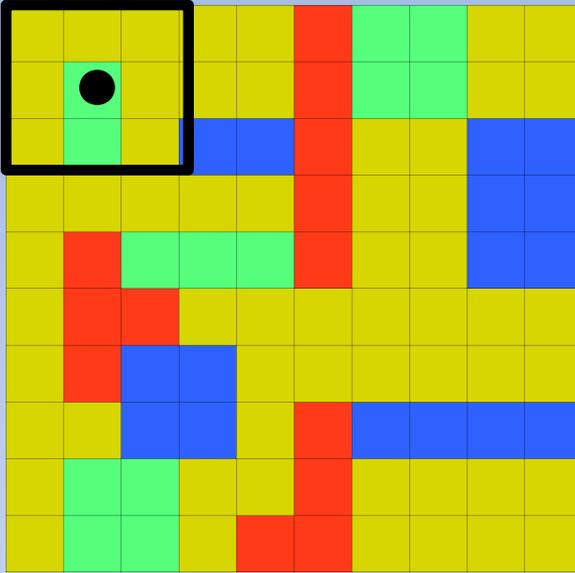
ANALYSE STANDARD

- On peut également vouloir caractériser une entité du paysage sur la base du voisinage de chaque pixel (en sortie: une matrice). □ ANALYSE par FENÊTRES MOBILES OU GLISSANTES OU MOVING WINDOW DANS FRAGSTATS

- Cette notion de voisinage implique la définition des voisins...

- Dans ce cas, on ne peut plus travailler qu'au niveau des classes d'occupation du sol ou au niveau du paysage regroupant l'ensemble des voisins.
- Les voisins se retrouvent dans une fenêtre mobile dont la taille est à définir.

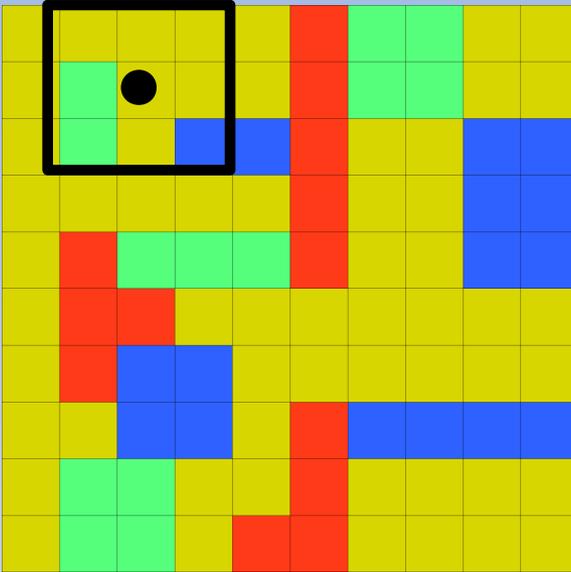
5- CARACTÉRISATION D'UNE FENÊTRE MOBILE



Une fenêtre mobile se comporte comme un filtre de lissage.

On attribue une valeur au pixel central sur la base d'un algorithme puis on décale d'un pixel.

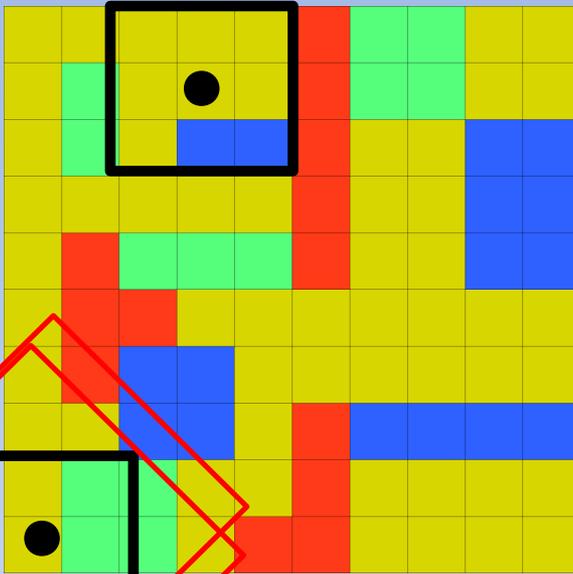
5- CARACTÉRISATION D'UNE FENÊTRE MOBILE



Une fenêtre mobile se comporte comme un filtre de lissage.

On attribue une valeur au pixel central sur la base d'un algorithme puis on décale d'un pixel.

5- CARACTÉRISATION D'UNE FENÊTRE MOBILE



Une fenêtre mobile se comporte comme un filtre de lissage.

On attribue une valeur au pixel central sur la base d'un algorithme puis on décale d'un pixel.

On obtient une matrice de comptes numériques en sortie.

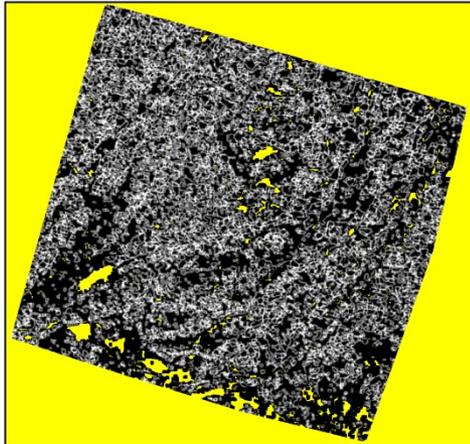
On définit la taille de la fenêtre.

La fenêtre ne peut visiter que les pixels qui peuvent être des pixels centraux: création d'un effet de bord!!

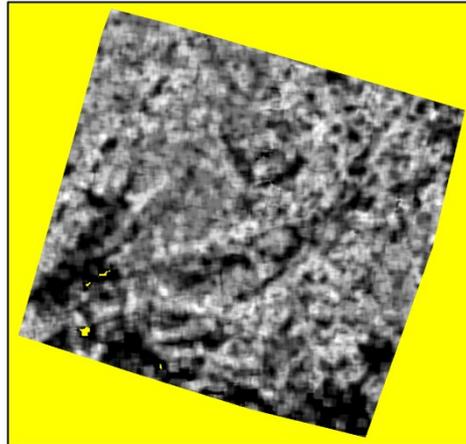
C'est quoi la bonne taille pour une fenêtre?

5- QUELLE TAILLE DE FENETRE?

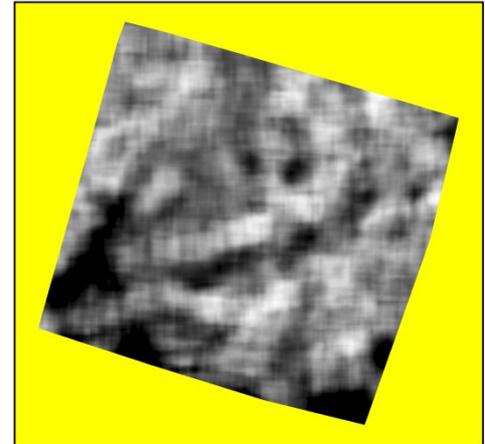
Les fenêtres mobiles, une procédure qui lisse l'image...



SHDI à 250m



SHDI à
1000m



SHDI à 3000m

Toutes les tailles de fenêtres ne seront pas pertinentes...

-Si trop grande: image trop homogène, perte de variabilité.

-Si trop petite: apparition d'artefacts et image trop hétérogène.

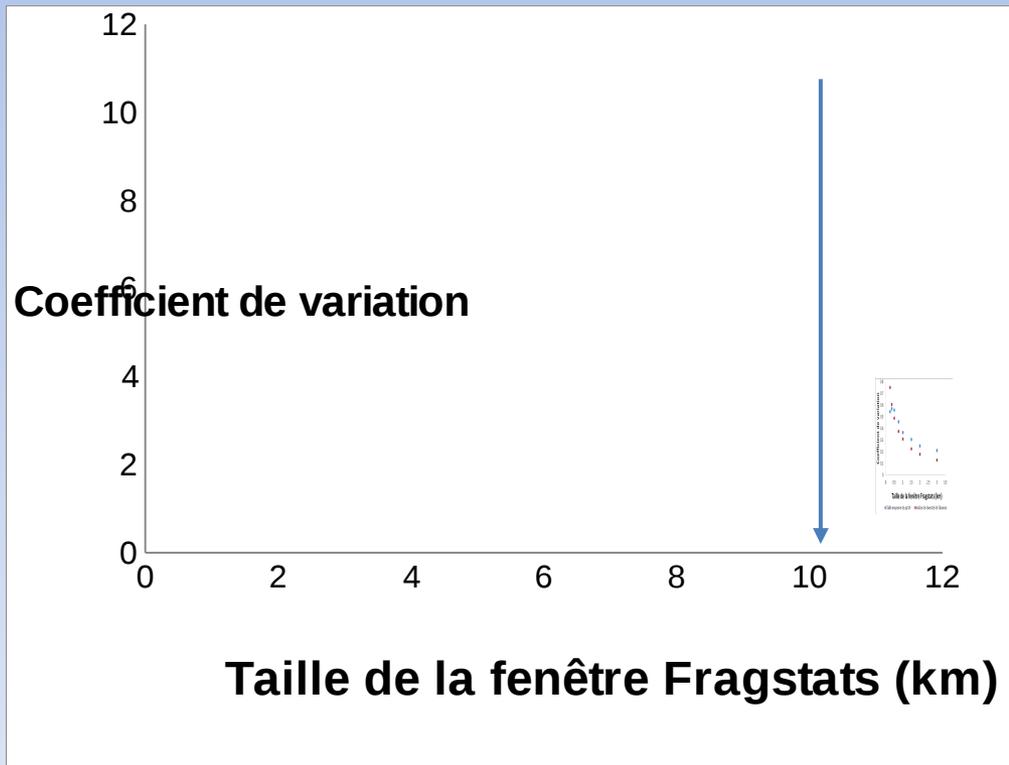


Trouver un juste milieu...

5- VALIDATION DU CHOIX DE FENÊTRES DE 1 KM²

Trouver une limite supérieure à la taille de fenêtre:

- Etude du coefficient de variation des comptes numériques des pixels des différents rasters en fonction de la taille de fenêtre.



Ce n'est pas très flagrant...



Maximum \pm à 3 km.

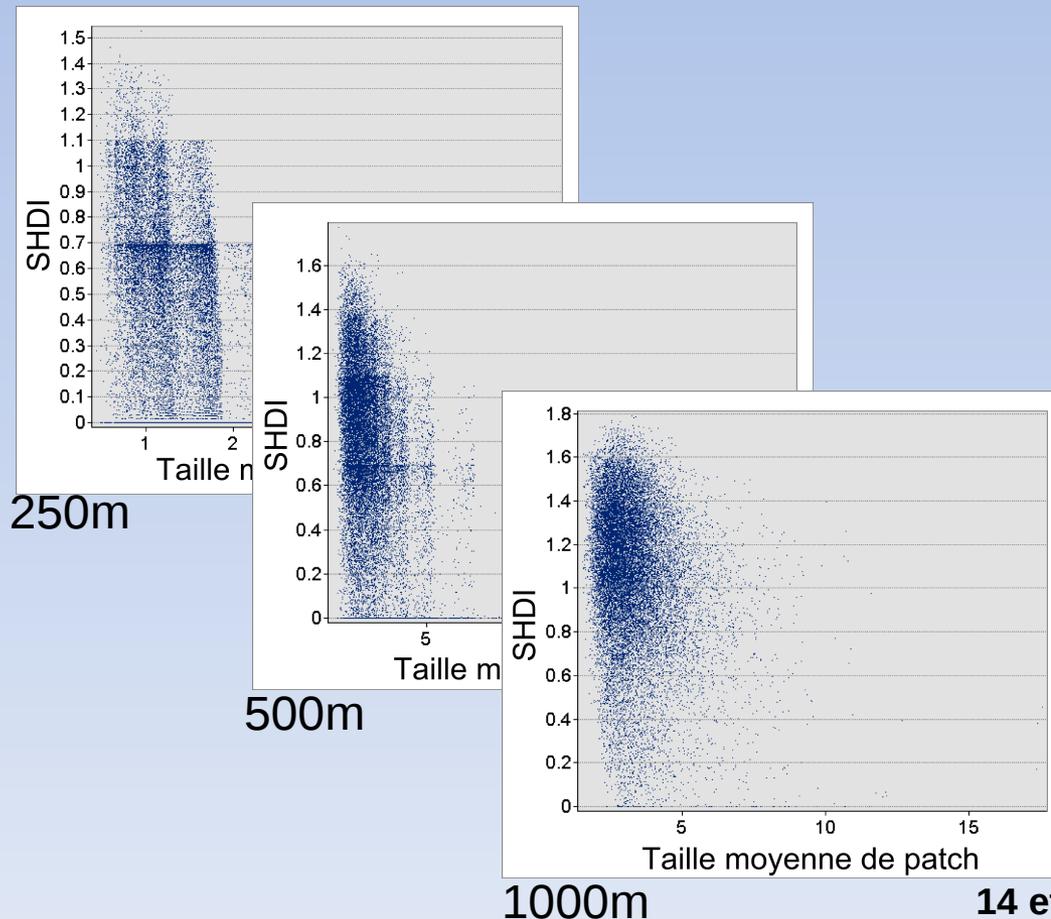


Affiné par une approche descriptive et inférentielle.

5- VALIDATION DU CHOIX DE FENÊTRES DE 1 KM²

Trouver une borne inférieure à la taille de fenêtre:

- Etude des relations entre Taille Moyenne de Patch et Indice de Shannon.



1 km² semble être une taille de fenêtre minimum pour notre étude.

LE FICHER DE DÉPART

On part d'un raster.

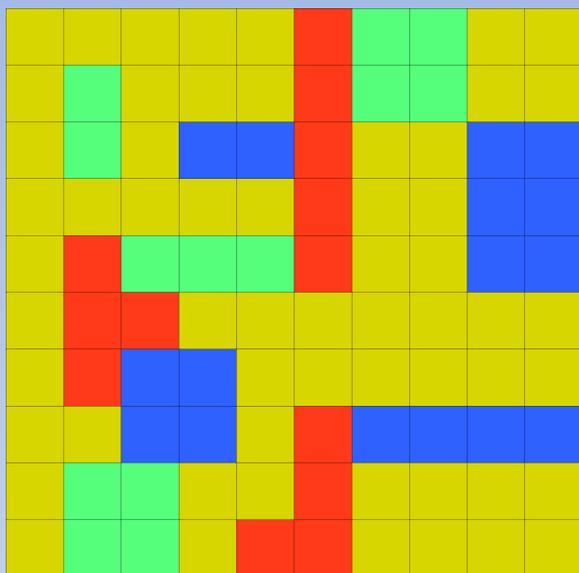
Bien que FRAGSTATS accepte différents formats de rasters, le plus simple est de travailler sur un format ASCII.

-La conversion raster ArcGIS vers ASCII se fait facilement avec l'outil correspondant de l'*ArcToolbox*.

-Sous Qgis, c'est possible aussi cf. Michel

On obtient un fichier lisible avec le bloc-notes Windows.

LE FICHER DE DÉPART



```
grilletest.txt - Bloc-notes
Fichier  Edition  Format  Affichage  ?
ncols    10
nrows    10
xllcorner 0
yllcorner 0
cellsize 10
NODATA_value -9999
0 0 0 0 0 3 1 1 0 0
0 1 0 0 0 3 1 1 0 0
0 1 0 2 2 3 0 0 2 2
0 0 0 0 0 3 0 0 2 2
0 3 1 1 1 3 0 0 2 2
0 3 3 0 0 0 0 0 0 0
0 3 2 2 0 0 0 0 0 0
0 0 2 2 0 3 2 2 2 2
0 1 1 0 0 3 0 0 0 0
0 1 1 0 3 3 0 0 0 0
```

Le fichier comprend un en-tête et une matrice.

On retire l'en-tête et on l'enregistre dans un autre fichier et on sauvegarde la matrice.

On crée un fichier de propriétés des classes.

LES FICHIERS DE DÉPART: BILAN!

```
Entetegrilletest.txt - Bloc-notes
Fichier Edition Format Affichage ?
ncols      10
nrows      10
xllcorner  0
yllcorner  0
cellsize   10
NODATA_value -9999
```



Entetegrilletest.txt: Sert à spatialiser les données après le calcul

```
grilletest.txt - Bloc-notes
Fichier Edition Format Affichage ?
0 0 0 0 0 3 1 1 0 0
0 1 0 0 0 3 1 1 0 0
0 1 0 2 2 3 0 0 2 2
0 0 0 0 0 3 0 0 2 2
0 3 1 1 1 3 0 0 2 2
0 3 3 0 0 0 0 0 0 0
0 3 2 2 0 0 0 0 0 0
0 0 2 2 0 3 2 2 2 2
0 1 1 0 0 3 0 0 0 0
0 1 1 0 3 3 0 0 0 0
```



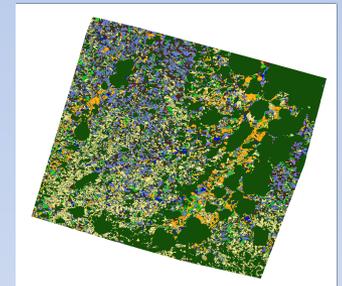
grilletest.txt: Sert aux calculs

```
class_prop.TXT - Bloc-notes
Fichier Edition Format Affichage ?
999,background,f,t
0,K,t,f
1,V,t,f
2,B,t,f
3,R,t,f
```

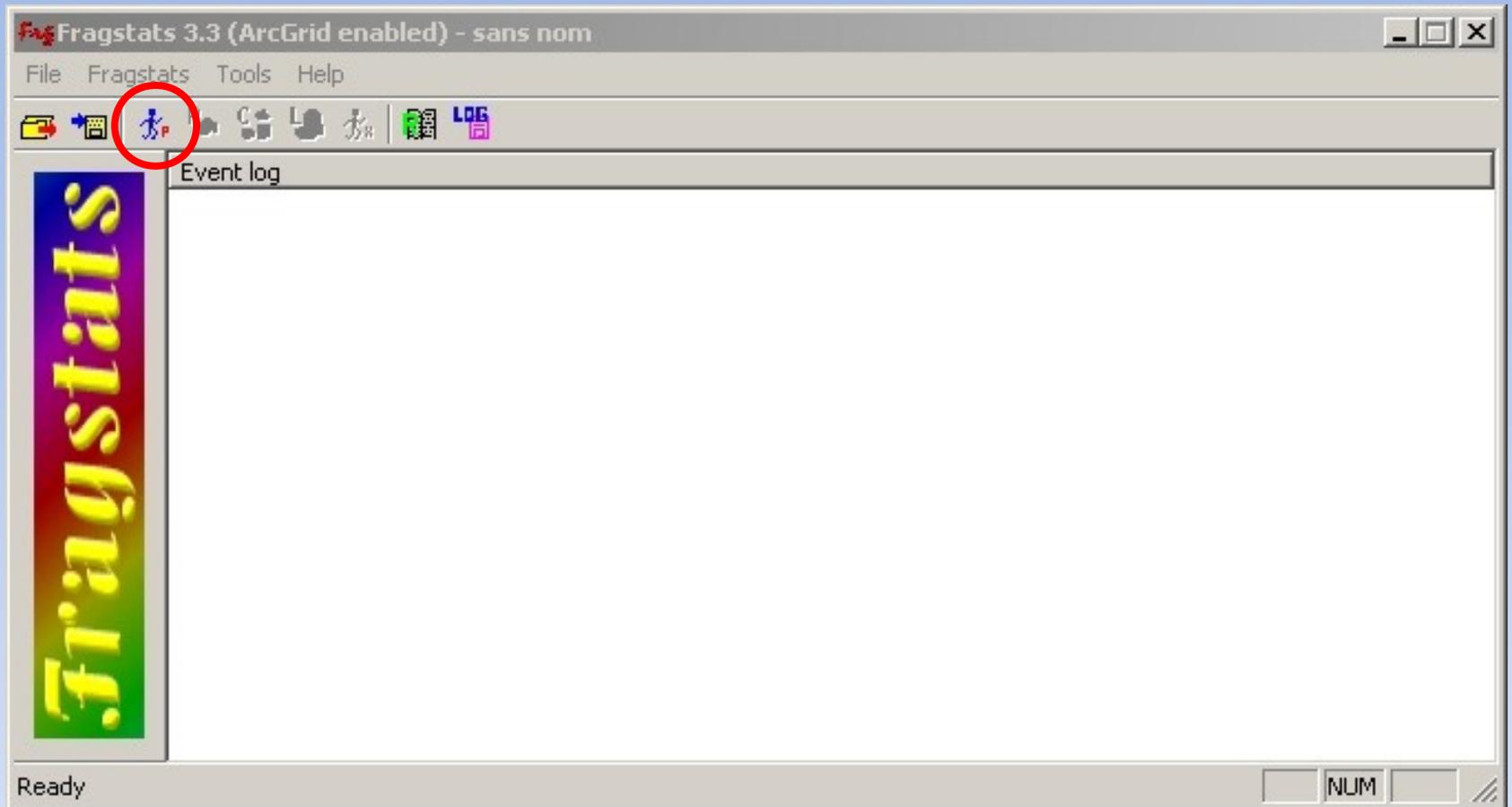


Class-prop.txt: Permet d'identifier les données manquantes, les bordures...

Remarque: cas particulier: 999 et -999



DANS FRAGSTATS



Cliquer sur l'icône de lancement de l'interface de paramétrage.

DANS FRAGSTATS: LE PARAMÉTRAGE

Run Parameters

ASCII file name...

Output File X

(Base Name Only) Automatically save results

Input File Type

Landscape

Batch File

Input Data Type

Arc Grid

ASCII

8 Bit Binary

16 Bit Binary

32 Bit Binary

ERDAS

IDRISI

Grid Attributes

Cellsize (in meters):

Background Value (Enter Positive Value)

Number of Rows (y)

Number of Columns (x)

Analysis Type

Standard

Moving window

Round

Square

Radius (meters)

Unique Patch ID's

Do Not Output ID Image

Create and Output ID Image

Input ID Image

ID File

Class properties file ... X

Patch Neighbors

4 Cell Rule

8 Cell Rule

Output Statistics

Patch Metrics

Class Metrics

Landscape Metrics

OK

Cancel

Reportez le nom et le chemin vers votre matrice au format ASCII.

DANS FRAGSTATS: LE PARAMÉTRAGE

The screenshot shows the 'Run Parameters' dialog box with the following settings:

- Input File Type:** Landscape (selected), Batch File (unselected).
- Input Data Type:** ASCII (selected), Arc Grid, 8 Bit Binary, 16 Bit Binary, 32 Bit Binary, ERDAS, IDRISI.
- Grid Attributes:** Cellsize (in meters): 0.000, Background Value (Enter Positive Value): 999, Number of Rows (y): 0, Number of Columns (x): 0.
- Analysis Type:** Standard (checked), Moving window (unchecked), Round (checked), Square (unchecked), Radius (meters): 0.000.
- Unique Patch ID's:** Do Not Output ID Image (selected), Create and Output ID Image, Input ID Image.
- Class properties file ...** (empty field).
- Patch Neighbors:** 4 Cell Rule, 8 Cell Rule (selected).
- Output Statistics:** Patch Metrics (unchecked), Class Metrics (unchecked), Landscape Metrics (unchecked).

The 'Output File' field is highlighted with a red rectangle. The 'Automatically save results' checkbox is checked. The 'OK' and 'Cancel' buttons are visible at the bottom right.

Reportez le nom et le chemin pour le fichier en sortie au format ASCII.

C'est surtout pertinent lorsque l'on est en mode standard et pas en fenêtre mobile.

DANS FRAGSTATS: LE PARAMÉTRAGE

Run Parameters

ASCII file name...

Output File X

(Base Name Only) Automatically save results

Input File Type

- Landscape
- Batch File

Input Data Type

- Arc Grid
- ASCII
- 8 Bit Binary
- 16 Bit Binary
- 32 Bit Binary
- ERDAS
- IDRISI

Grid Attributes

Cellsize (in meters):

Background Value (Enter Positive Value)

Number of Rows (y)

Number of Columns (x)

Analysis Type

- Standard
- Moving window
 - Round
 - Square

Radius (meters)

Unique Patch ID's

- Do Not Output ID Image
- Create and Output ID Image
- Input ID Image

ID File

Class properties file ... X

Patch Neighbors

- 4 Cell Rule
- 8 Cell Rule

Output Statistics

- Patch Metrics
- Class Metrics
- Landscape Metrics

OK

Cancel

Choisissez de travailler sur un seul fichier ou en *batch* (même opération en série sur différents fichiers)

DANS FRAGSTATS: LE PARAMÉTRAGE

Run Parameters

ASCII file name...

Output File X

(Base Name Only) Automatically save results

Input File Type

- Landscape
- Batch File

Input Data Type

- Arc Grid
- ASCII
- 8 Bit Binary
- 16 Bit Binary
- 32 Bit Binary
- ERDAS
- IDRISI

Grid Attributes

Cellsize (in meters):

Background Value (Enter Positive Value)

Number of Rows (y)

Number of Columns (x)

Analysis Type

- Standard
- Moving window
 - Round
 - Square

Radius (meters)

Unique Patch ID's

- Do Not Output ID Image
- Create and Output ID Image
- Input ID Image

ID File

Class properties file ... X

Patch Neighbors

- 4 Cell Rule
- 8 Cell Rule

Output Statistics

- Patch Metrics
- Class Metrics
- Landscape Metrics

OK

Cancel

On travaille en ASCII.

DANS FRAGSTATS: LE PARAMÉTRAGE

Run Parameters

ASCII file name...

Output File X

(Base Name Only) Automatically save results

Input File Type

- Landscape
- Batch File

Input Data Type

- Arc Grid
- ASCII
- 8 Bit Binary
- 16 Bit Binary
- 32 Bit Binary
- ERDAS
- IDRISI

Grid Attributes

Cellsize (in meters):

Background Value (Enter Positive Value)

Number of Rows (y)

Number of Columns (x)

Analysis Type

- Standard
- Moving window
- Round
- Square

Radius (meters)

Unique Patch ID's

- Do Not Output ID Image
- Create and Output ID Image
- Input ID Image

ID File

Class properties file ... X

Patch Neighbors

- 4 Cell Rule
- 8 Cell Rule

Output Statistics

- Patch Metrics
- Class Metrics
- Landscape Metrics

OK

Cancel

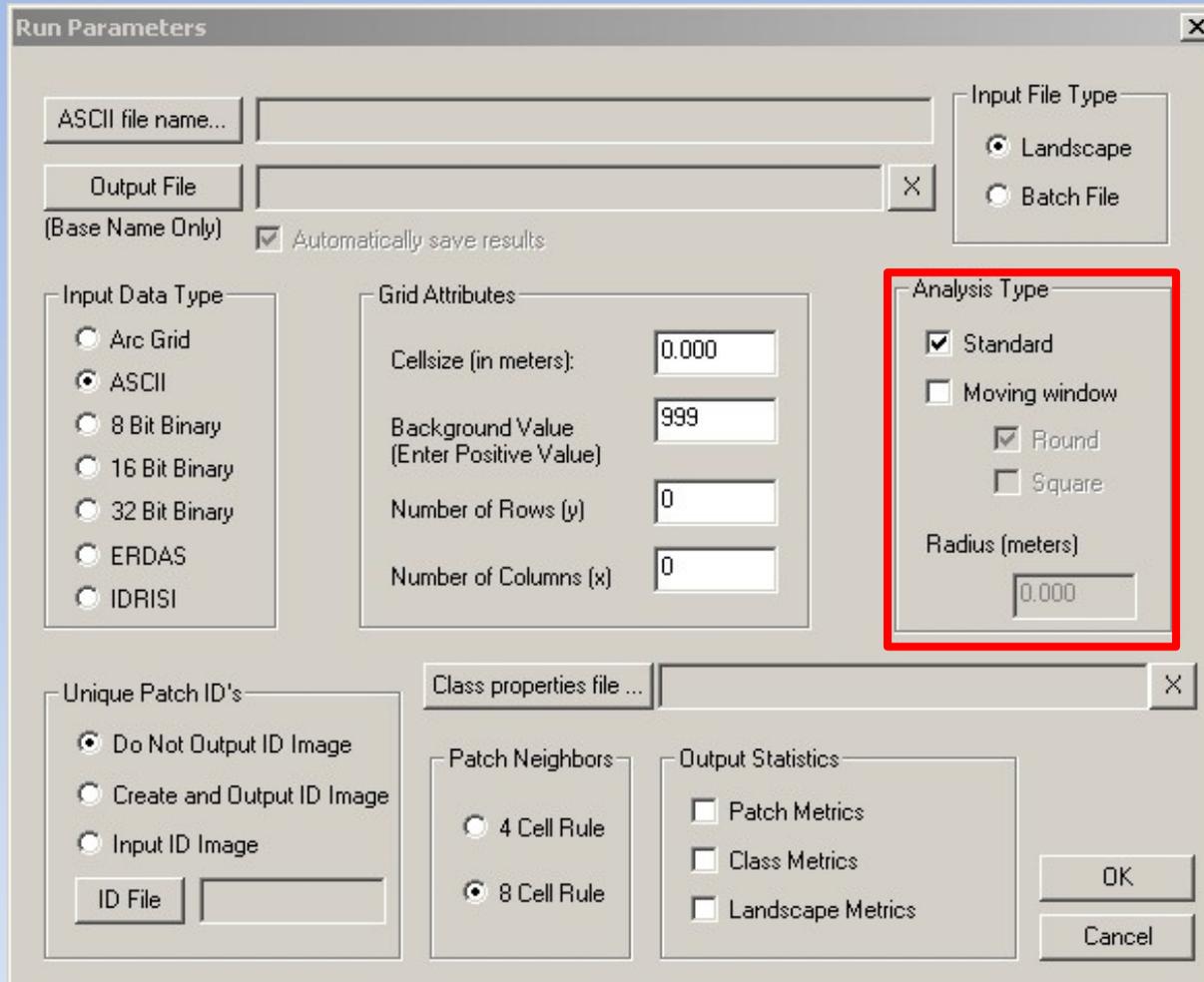
Reportez les caractéristiques du raster contenues dans l'en-tête

Entetegrilletest.txt - Bloc-notes

Fichier Edition Format Affichage ?

```
ncols      10
nrows     10
xllcorner  0
yllcorner  0
cellsize  10
NODATA_value -9999
```

DANS FRAGSTATS: LE PARAMÉTRAGE



Run Parameters

ASCII file name...

Output File X

(Base Name Only) Automatically save results

Input File Type

- Landscape
- Batch File

Input Data Type

- Arc Grid
- ASCII
- 8 Bit Binary
- 16 Bit Binary
- 32 Bit Binary
- ERDAS
- IDRISI

Grid Attributes

Cellsize (in meters):

Background Value (Enter Positive Value)

Number of Rows (y)

Number of Columns (x)

Analysis Type

- Standard
- Moving window
 - Round
 - Square

Radius (meters)

Unique Patch ID's

- Do Not Output ID Image
- Create and Output ID Image
- Input ID Image

ID File

Class properties file ... X

Patch Neighbors

- 4 Cell Rule
- 8 Cell Rule

Output Statistics

- Patch Metrics
- Class Metrics
- Landscape Metrics

OK

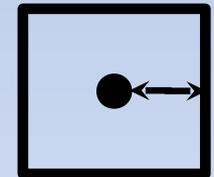
Cancel

Analyse standard: une valeur en sortie.

Fenêtres mobiles: un raster en sortie.

Fenêtres rondes ou carrées.

Le radius:



Largeur de fenêtrage = $\text{radius} \times 2 + \text{taille du pixel central}$.

DANS FRAGSTATS: LE PARAMÉTRAGE

Run Parameters

ASCII file name...

Output File X

(Base Name Only) Automatically save results

Input File Type

- Landscape
- Batch File

Input Data Type

- Arc Grid
- ASCII
- 8 Bit Binary
- 16 Bit Binary
- 32 Bit Binary
- ERDAS
- IDRISI

Grid Attributes

Cellsize (in meters):

Background Value (Enter Positive Value)

Number of Rows (y)

Number of Columns (x)

Analysis Type

- Standard
- Moving window
 - Round
 - Square

Radius (meters)

Class properties file ... X

Unique Patch ID's

- Do Not Output ID Image
- Create and Output ID Image
- Input ID Image

ID File

Patch Neighbors

- 4 Cell Rule
- 8 Cell Rule

Output Statistics

- Patch Metrics
- Class Metrics
- Landscape Metrics

OK

Cancel

Uniquement si on travaille au niveau des patches.

Crée une matrice identifiant les patches.

DANS FRAGSTATS: LE PARAMÉTRAGE

Run Parameters

ASCII file name...

Output File X

(Base Name Only) Automatically save results

Input File Type

- Landscape
- Batch File

Input Data Type

- Arc Grid
- ASCII
- 8 Bit Binary
- 16 Bit Binary
- 32 Bit Binary
- ERDAS
- IDRISI

Grid Attributes

Cellsize (in meters):

Background Value (Enter Positive Value)

Number of Rows (y)

Number of Columns (x)

Analysis Type

- Standard
- Moving window
 - Round
 - Square

Radius (meters)

Class properties file ... X

Unique Patch ID's

- Do Not Output ID Image
- Create and Output ID Image
- Input ID Image

ID File

Patch Neighbors

- 4 Cell Rule
- 8 Cell Rule

Output Statistics

- Patch Metrics
- Class Metrics
- Landscape Metrics

OK

Cancel

Reportez le nom et le chemin pour le fichier de propriétés de classes au format ASCII.

```
class_prop.TXT - Bloc-notes
Fichier  Edition  Format  Affichage  ?
999,background,f,t
0,K,t,f
1,V,t,f
2,B,t,f
3,R,t,f
```

DANS FRAGSTATS: LE PARAMÉTRAGE

Run Parameters

ASCII file name...

Output File X

(Base Name Only) Automatically save results

Input File Type

- Landscape
- Batch File

Input Data Type

- Arc Grid
- ASCII
- 8 Bit Binary
- 16 Bit Binary
- 32 Bit Binary
- ERDAS
- IDRISI

Grid Attributes

Cellsize (in meters):

Background Value (Enter Positive Value)

Number of Rows (y)

Number of Columns (x)

Analysis Type

- Standard
- Moving window
- Round
- Square

Radius (meters)

Class properties file ... X

Unique Patch ID's

- Do Not Output ID Image
- Create and Output ID Image
- Input ID Image

ID File

Patch Neighbors

- 4 Cell Rule
- 8 Cell Rule

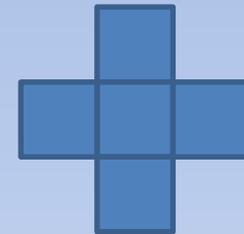
Output Statistics

- Patch Metrics
- Class Metrics
- Landscape Metrics

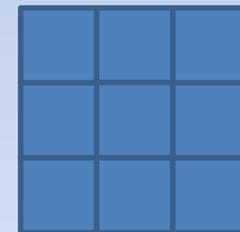
OK

Cancel

Définissez la règle de voisinage.



Règle de la tour (4 cellules).



Règle de la reine (8 cellules).

DANS FRAGSTATS: LE PARAMÉTRAGE

Run Parameters

ASCII file name...

Output File X

(Base Name Only) Automatically save results

Input File Type

- Landscape
- Batch File

Input Data Type

- Arc Grid
- ASCII
- 8 Bit Binary
- 16 Bit Binary
- 32 Bit Binary
- ERDAS
- IDRISI

Grid Attributes

Cellsize (in meters):

Background Value (Enter Positive Value)

Number of Rows (y)

Number of Columns (x)

Analysis Type

- Standard
- Moving window
 - Round
 - Square

Radius (meters)

Unique Patch ID's

- Do Not Output ID Image
- Create and Output ID Image
- Input ID Image

ID File

Class properties file ... X

Patch Neighbors

- 4 Cell Rule
- 8 Cell Rule

Output Statistics

- Patch Metrics
- Class Metrics
- Landscape Metrics

OK

Cancel

Choisissez le niveau d'analyse (patch, classes d'occupation du sol, ensemble du paysage (ou de la fenetre mobile)).

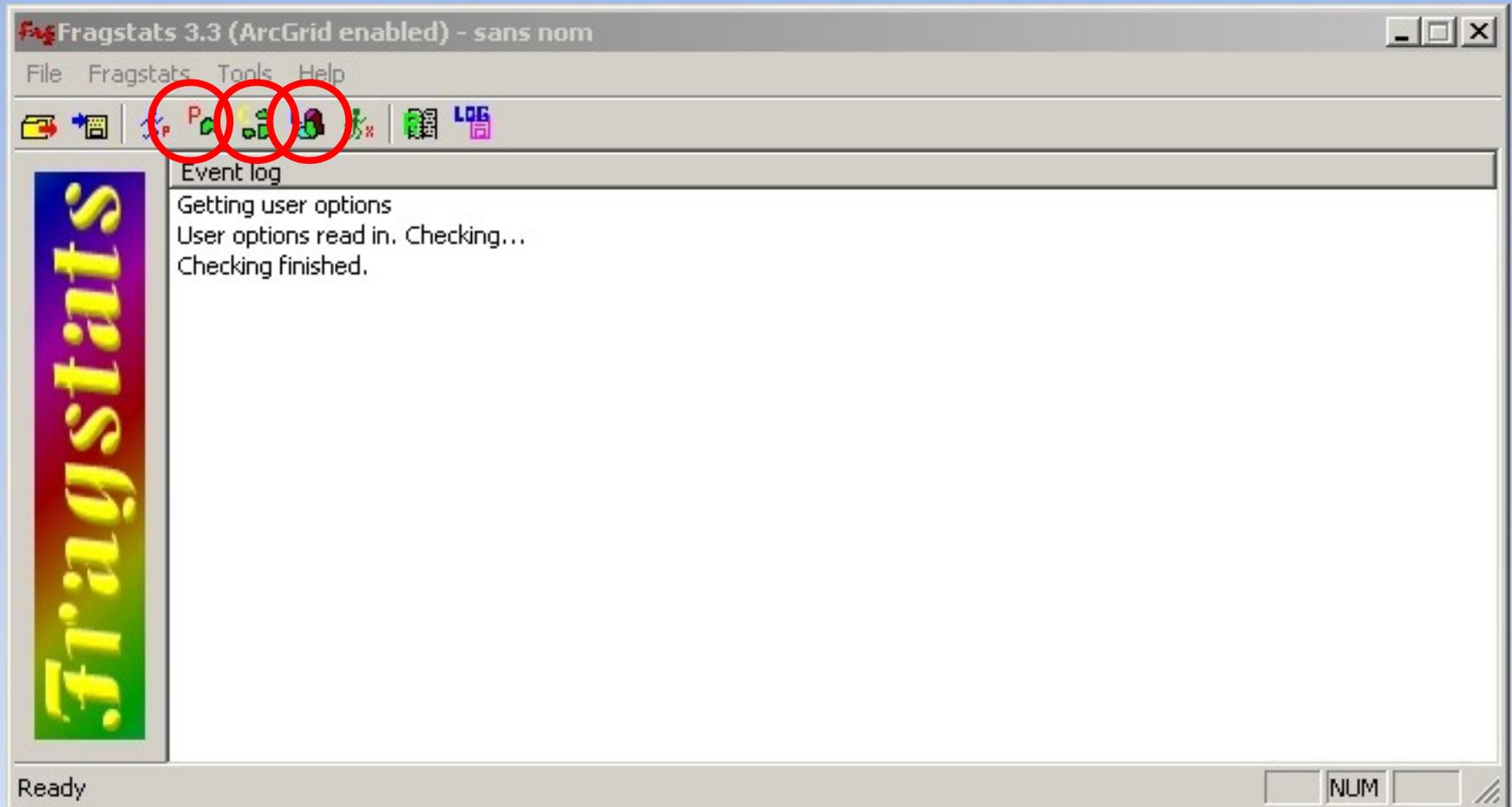
DANS FRAGSTATS: LE PARAMÉTRAGE

The screenshot shows the 'Run Parameters' dialog box in the Fragstats software. The dialog is organized into several sections:

- File Paths:** 'ASCII file name...' is set to 'K:\François Calatayud\Catis@d\Fragstats\grilletest.txt'. 'Output File' is 'K:\François Calatayud\Catis@d\Fragstats\Bidon'. 'Class properties file ...' is 'K:\François Calatayud\Catis@d\Fragstats\class'.
- Input File Type:** 'Landscape' is selected with a radio button.
- Grid Attributes:** 'Cellsize (in meters):' is 10.000, 'Background Value (Enter Positive Value)' is 999, 'Number of Rows (y)' is 10, and 'Number of Columns (x)' is 10.
- Analysis Type:** 'Standard' is checked. 'Moving window' is unchecked, with 'Round' checked and 'Square' unchecked. 'Radius (meters)' is 0.000.
- Input Data Type:** 'ASCII' is selected with a radio button.
- Unique Patch ID's:** 'Create and Output ID Image' is selected with a radio button. An 'ID File' field is empty.
- Patch Neighbors:** '8 Cell Rule' is selected with a radio button.
- Output Statistics:** 'Patch Metrics', 'Class Metrics', and 'Landscape Metrics' are all checked.

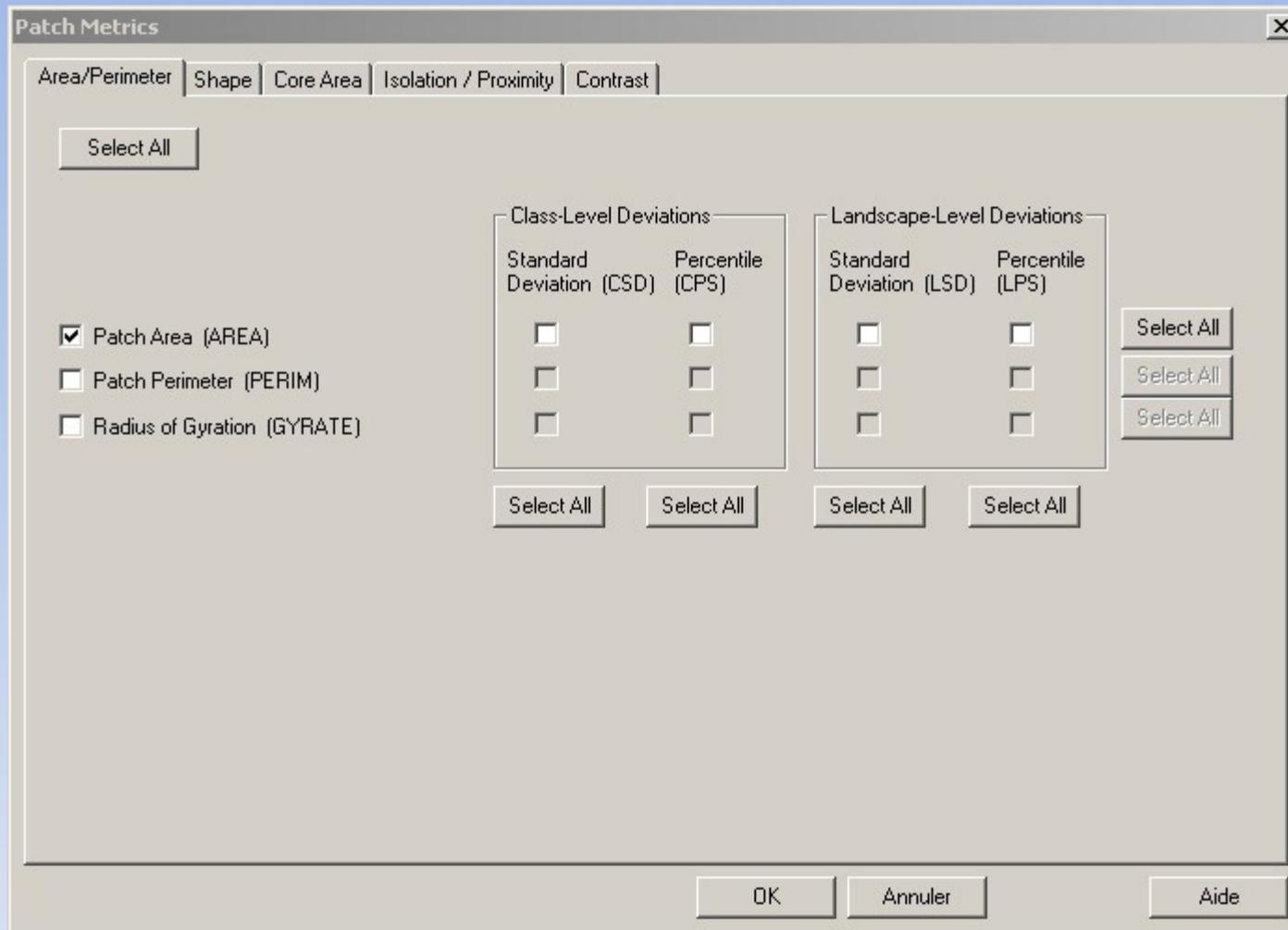
Buttons for 'OK' and 'Cancel' are located at the bottom right of the dialog.

UN MESSAGE D'ESPOIR



Vous avez le droit de passer à la suite: le choix des métriques.

DANS FRAGSTATS: LE CHOIX DES METRIQUES



DANS FRAGSTATS: LE CHOIX DES METRIQUES

Class Metrics

Area/Density/Edge | Shape | Core Area | Isolation/Proximity | Contrast | Contagion/Interspersion | Connectivity

Select All

Total Area (CA/TA) Landscape Shape Index (LSI)
 Percentage of Landscape (PLAND) Normalized LSI (NLSI)
 Number of Patches (NP)
 Patch Density (PD)
 Largest Patch Index (LPI)

Total Edge (TE)
 Edge Density (ED)

Background / Boundary

Do not count any as edge
 Count all as edge
 Specify the proportion to treat as edge

Proportion =

Distribution Statistics

	Mean (MN)	Area-Weighted Mean (AM)	Median (MD)	Range (RA)	Standard Deviation (SD)	Coefficient of Variation (CV)
Patch Area (AREA_?)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Radius of Gyration (GYRATE_?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Select All

Select All

NOTE: Radius of Gyration Area-Weighted Mean (GYRATE_AM) is equivalent to Correlation Length (CL) as used in the literature.

OK Annuler Aide

DANS FRAGSTATS: LE CHOIX DES METRIQUES

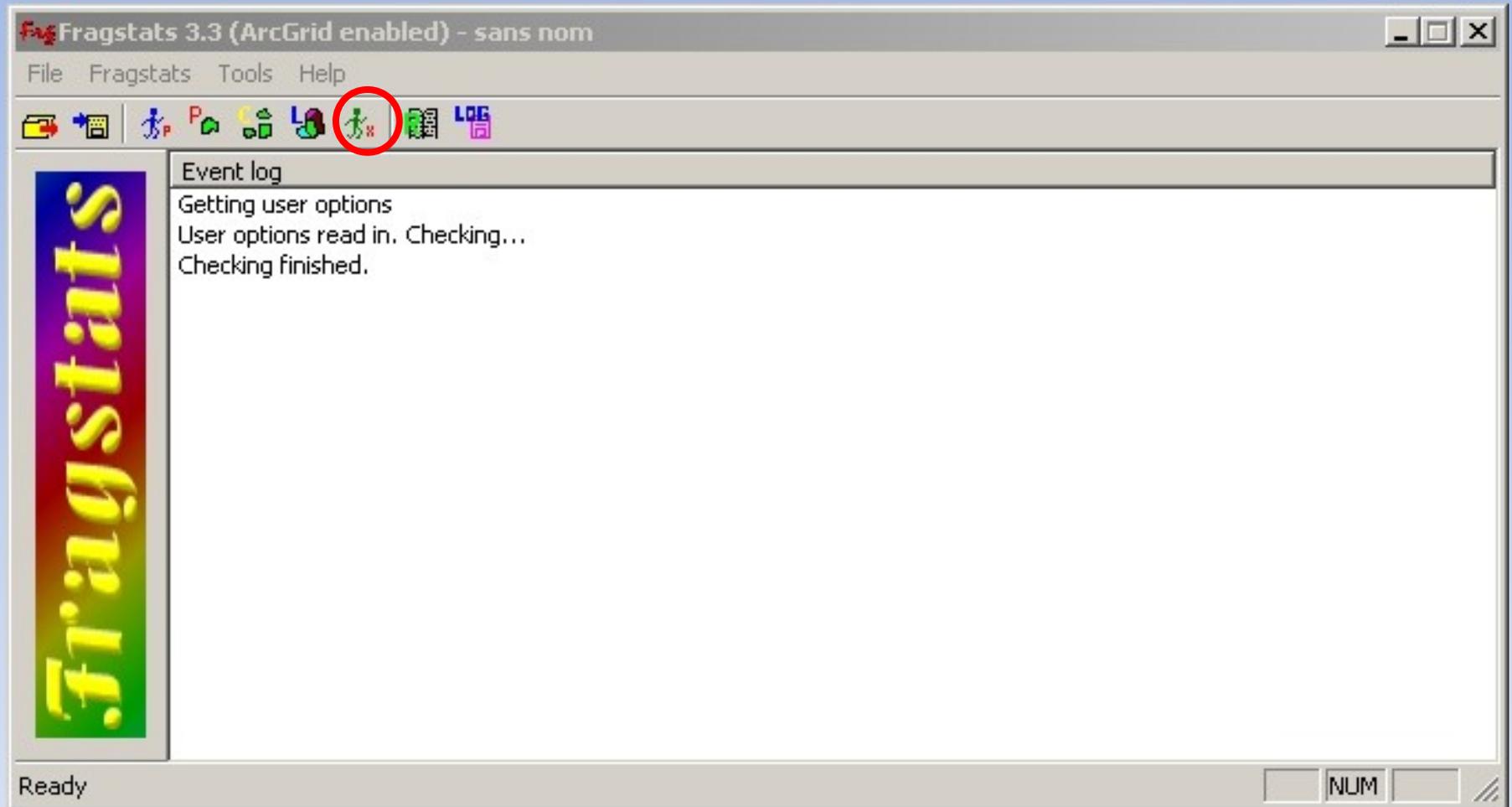
The screenshot shows the 'Land Metrics' dialog box in the FRAGSTATS software. The 'Diversity' tab is active, and the following metrics are listed:

- Patch Richness (PR)
- Patch Richness Density (PRD)
- Relative Patch Richness (RPR)
- Shannon's Diversity Index (SHDI)
- Simpson's Diversity Index (SIDI)
- Modified Simpson's Diversity Index (MSIDI)
- Shannon's Evenness Index (SHEI)
- Simpson's Evenness Index (SIEI)
- Modified Simpson's Evenness Index (MSIEI)

Maximum # of Classes:

Buttons: Select All, OK, Annuler, Aide

DANS FRAGSTATS: LE CHOIX DES METRIQUES



Vous pouvez lancer l'analyse!

LES FICHIERS CRÉÉS

Nom	Taille	Type	Date de modification
class_prop.TXT	1 Ko	Document texte	09/03/2012 11:22
Entetegrilletest.txt	1 Ko	Document texte	08/03/2012 14:43
grilletest.txt	1 Ko	Document texte	08/03/2012 14:43
test_ext_farm.txt	4 Ko	Document texte	08/03/2012 10:51
grilletestID8.txt	1 Ko	Document texte	09/03/2012 14:12
Bidon.adf	1 Ko	Fichier ADJ	09/03/2012 14:12
Bidon.class	1 Ko	Fichier CLASS	09/03/2012 14:12
Bidon.land	1 Ko	Fichier LAND	09/03/2012 14:12
Bidon.patch	2 Ko	Fichier PATCH	09/03/2012 14:12

Fichiers relatifs aux analyses portant respectivement sur les classes d'occupation du sol, le paysage et les patches.

Matrice d'identification des patches

LES FICHIERS CRÉÉS : LES PATCHES

Event log

Getting user options
User options read in. Checking
Checking finished.

LID	PID	TYPE	AREA
(1) K:\François C...	14	K	0.0800
(1) K:\François C...	1	K	0.2300
(1) K:\François C...	4	K	0.2700
(1) K:\François C...	5	V	0.0200
(1) K:\François C...	9	V	0.0300
(1) K:\François C...	3	V	0.0400
(1) K:\François C...	13	V	0.0400
(1) K:\François C...	6	B	0.0200
(1) K:\François C...	10	B	0.0400
(1) K:\François C...	12	B	0.0400
(1) K:\François C...	7	B	0.0600
(1) K:\François C...	8	R	0.0400
(1) K:\François C...	11	R	0.0400
(1) K:\François C...	2	R	0.0500

Run list:
Run #1

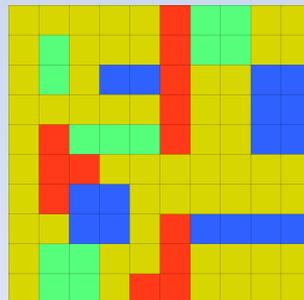
Save ADJ file
Save run as...
Clear all
Clear this
Close

Patch Class Land

griletestID8.txt - Bloc-notes

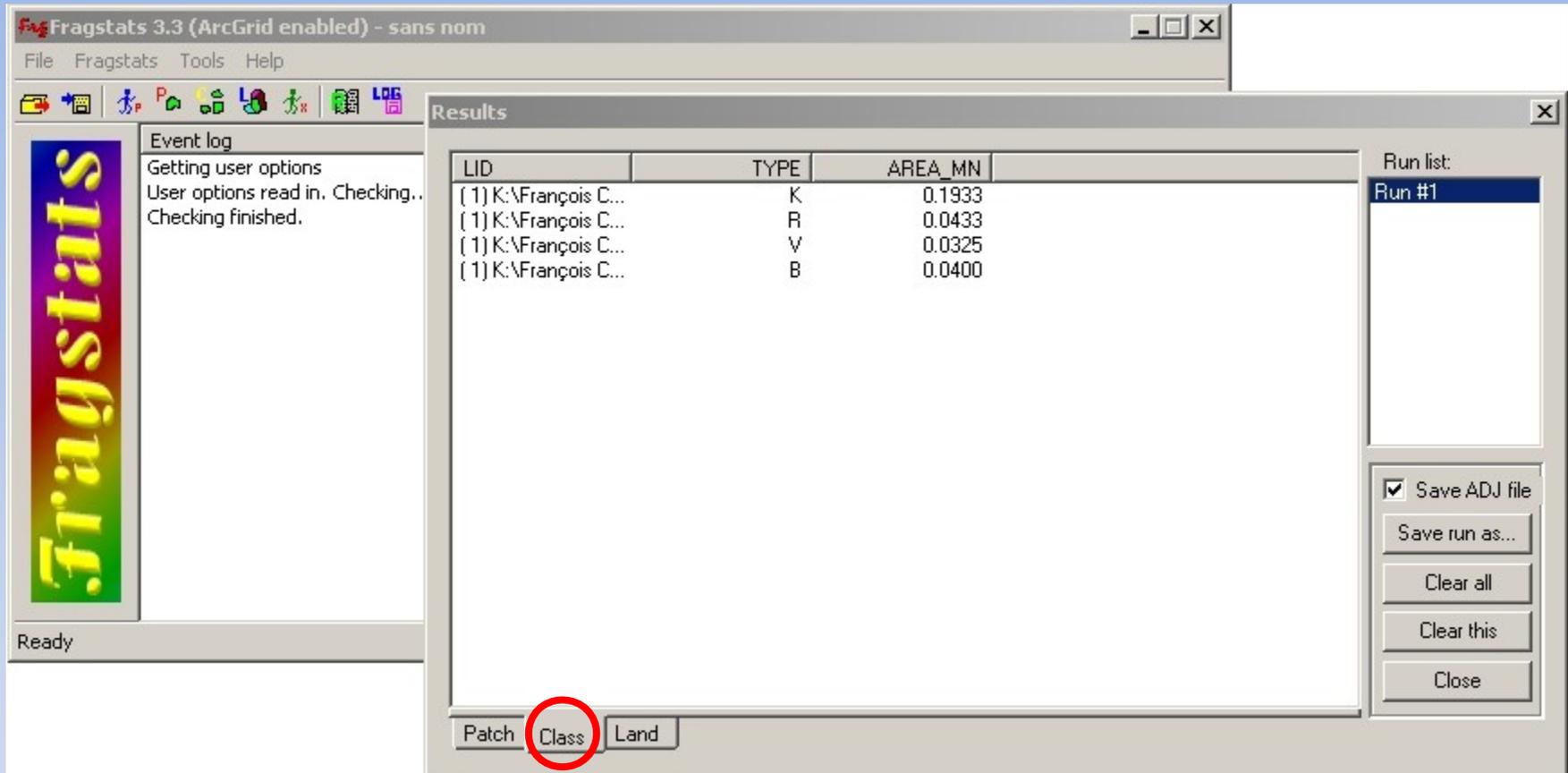
Fichier Edition Format Affichage ?

```
1 1 1 1 1 2 3 3 4 4
1 5 1 1 1 2 3 3 4 4
1 5 1 6 6 2 4 4 7 7
1 1 1 1 1 2 4 4 7 7
1 8 9 9 9 2 4 4 7 7
1 8 8 4 4 4 4 4 4 4
1 8 10 10 4 4 4 4 4 4
1 1 10 10 4 11 12 12 12 12
1 13 13 4 4 11 14 14 14 14
1 13 13 4 11 11 14 14 14 14
```



Les différents patches sont identifiés et leur surface est calculée.

LES FICHIERS CRÉÉS : LES CLASSES



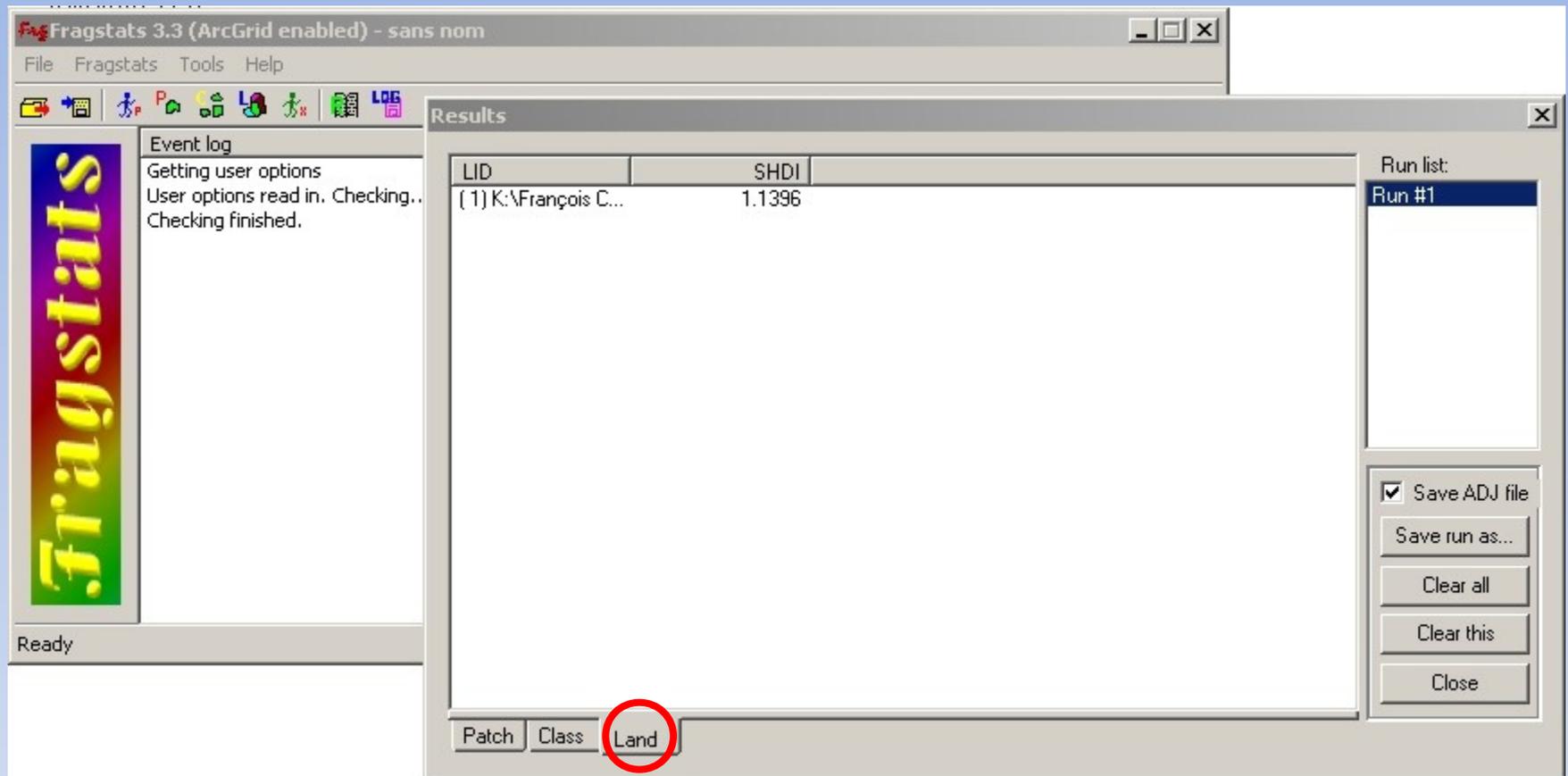
The screenshot shows the Fragstats 3.3 software interface. The main window is titled "Fragstats 3.3 (ArcGrid enabled) - sans nom". The menu bar includes "File", "Fragstats", "Tools", and "Help". The toolbar contains various icons for file operations and analysis. The "Event log" on the left shows the following text: "Getting user options", "User options read in. Checking..", and "Checking finished.". The "Results" window is open, displaying a table with the following data:

LID	TYPE	AREA_MN
(1) K:\Francois C...	K	0.1933
(1) K:\Francois C...	R	0.0433
(1) K:\Francois C...	V	0.0325
(1) K:\Francois C...	B	0.0400

At the bottom of the Results window, there are three buttons: "Patch", "Class", and "Land". The "Class" button is circled in red. To the right of the Results window, there is a "Run list" section with a "Run #1" entry. Below the Run list, there are several options and buttons: a checked checkbox for "Save ADJ file", a "Save run as..." button, a "Clear all" button, a "Clear this" button, and a "Close" button.

Les surfaces moyennes par classe d'occupation du sol sont presque égales à celles calculées à la main. **Pourquoi?**

LES FICHIERS CRÉÉS : LE PAYSAGE



Ici l'indice de diversité de Shannon a été choisi mais nous aurions également pu choisir la taille moyenne des patches toutes catégories confondues.

LES FENÊTRES MOBILES

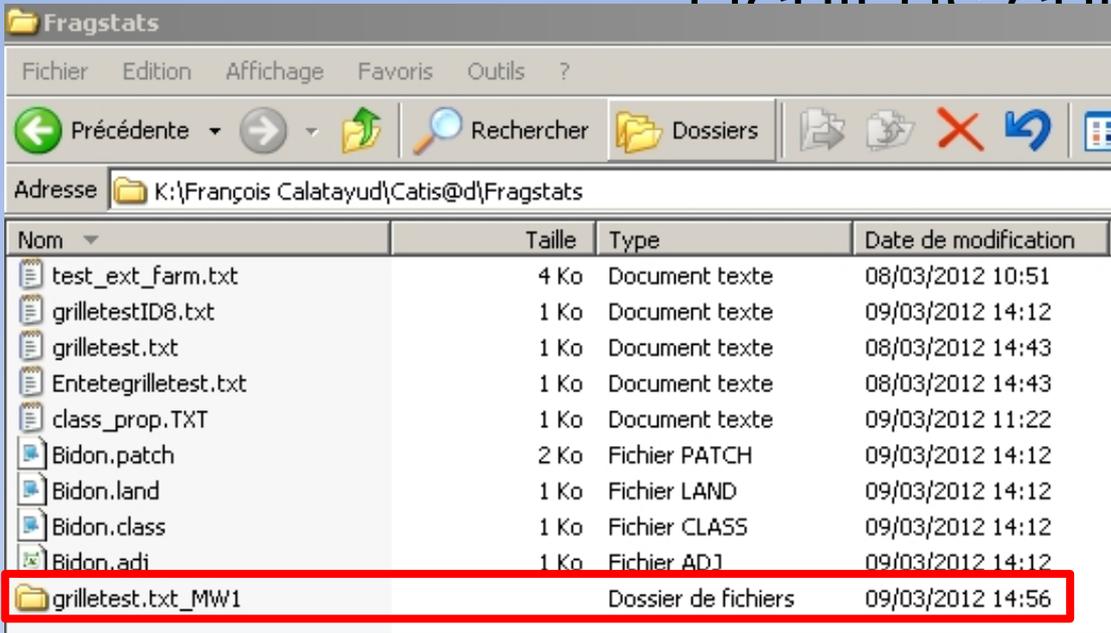
Le paramétrage initial est sensiblement le même, il suffit simplement de choisir l'option et de définir la forme et la taille de la fenêtre.

Le temps de calcul peut augmenter considérablement avec la taille du fichier de départ.

Le fichier de sortie est une matrice au format ASCII de même dimension que le fichier de départ mais avec un encadrement de données manquantes (lié à l'effet de bord propre au fenêtrage mobiles).

On pourra donc utiliser l'en-tête du fichier de départ pour « respatialiser » le fichier ASCII et en faire un raster lisible par ArcGIS.

LES FENÊTRES MOBILES : LES FICHIERS CRÉÉS

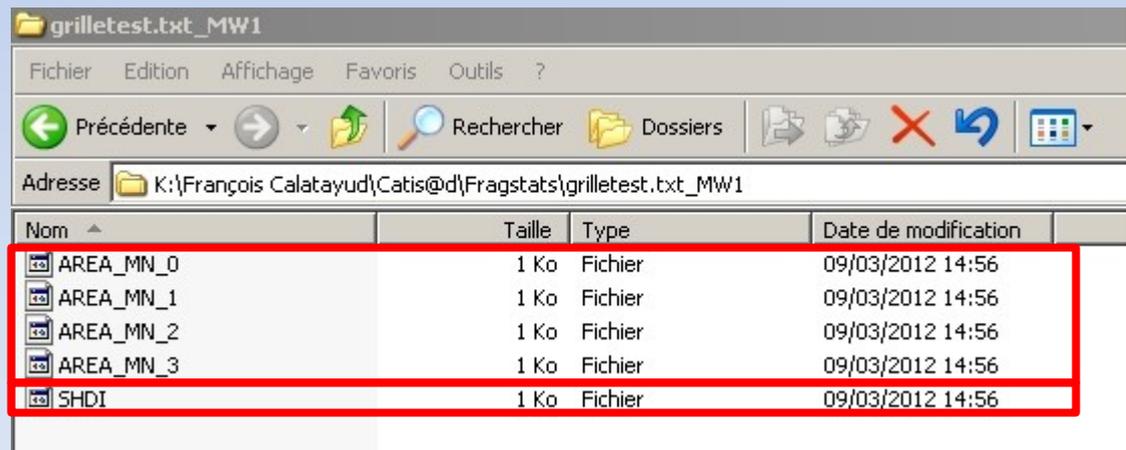


Un nouveau dossier portant le nom du fichier de départ suivi de MW puis un numéro.

Dans notre cas:

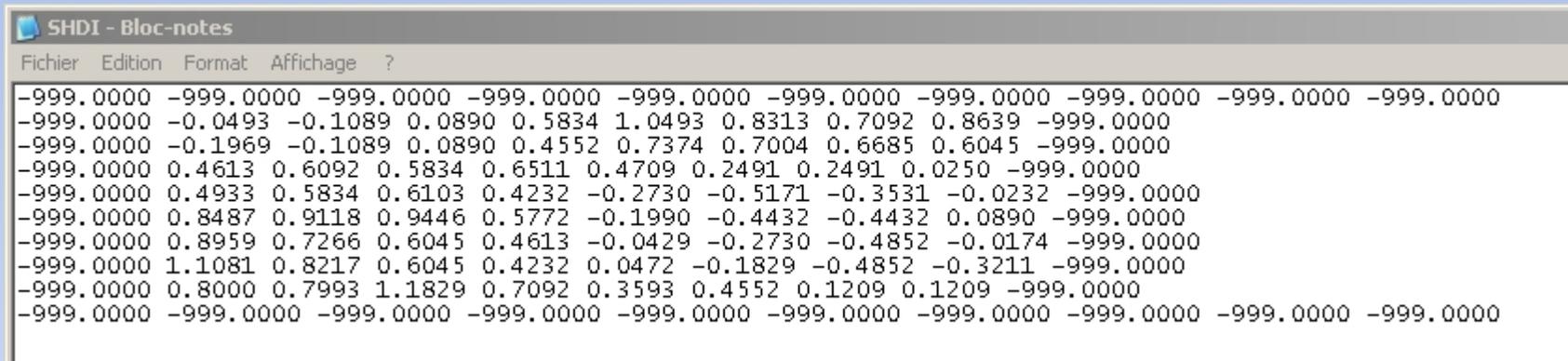
1 fichier pour la taille moyenne de patch par classe d'occupation du sol.

1 fichier pour l'indice de diversité de Shannon.



LES FENÊTRES MOBILES : UN EXEMPLE EN DETAIL (L'INDICE DE DIVERSITÉ DE SHANNON)

La matrice de résultat s'ouvre dans le bloc-note windows.

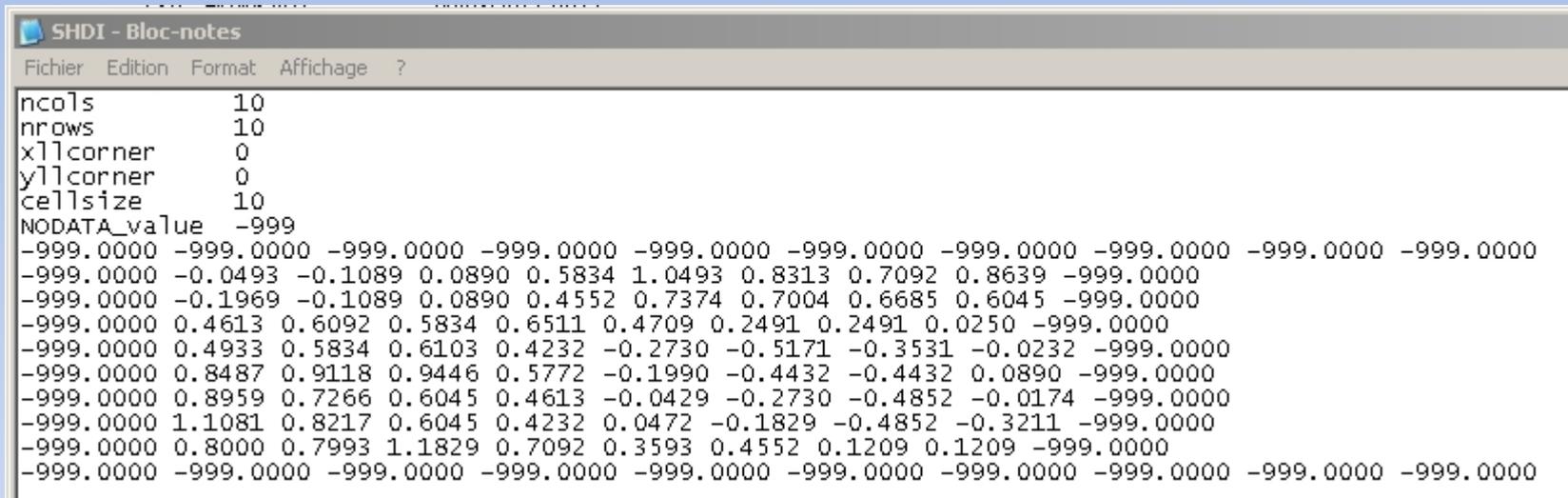


```
SHDI - Bloc-notes
Fichier  Edition  Format  Affichage  ?
-999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000
-999.0000 -0.0493 -0.1089 0.0890 0.5834 1.0493 0.8313 0.7092 0.8639 -999.0000
-999.0000 -0.1969 -0.1089 0.0890 0.4552 0.7374 0.7004 0.6685 0.6045 -999.0000
-999.0000 0.4613 0.6092 0.5834 0.6511 0.4709 0.2491 0.2491 0.0250 -999.0000
-999.0000 0.4933 0.5834 0.6103 0.4232 -0.2730 -0.5171 -0.3531 -0.0232 -999.0000
-999.0000 0.8487 0.9118 0.9446 0.5772 -0.1990 -0.4432 -0.4432 0.0890 -999.0000
-999.0000 0.8959 0.7266 0.6045 0.4613 -0.0429 -0.2730 -0.4852 -0.0174 -999.0000
-999.0000 1.1081 0.8217 0.6045 0.4232 0.0472 -0.1829 -0.4852 -0.3211 -999.0000
-999.0000 0.8000 0.7993 1.1829 0.7092 0.3593 0.4552 0.1209 0.1209 -999.0000
-999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000
```

On remarquera l'effet de bord avec les données manquantes codées par -999.

LES FENÊTRES MOBILES : UN EXEMPLE EN DETAIL (L'INDICE DE DIVERSITÉ DE SHANNON)

On rajoute l'en-tête

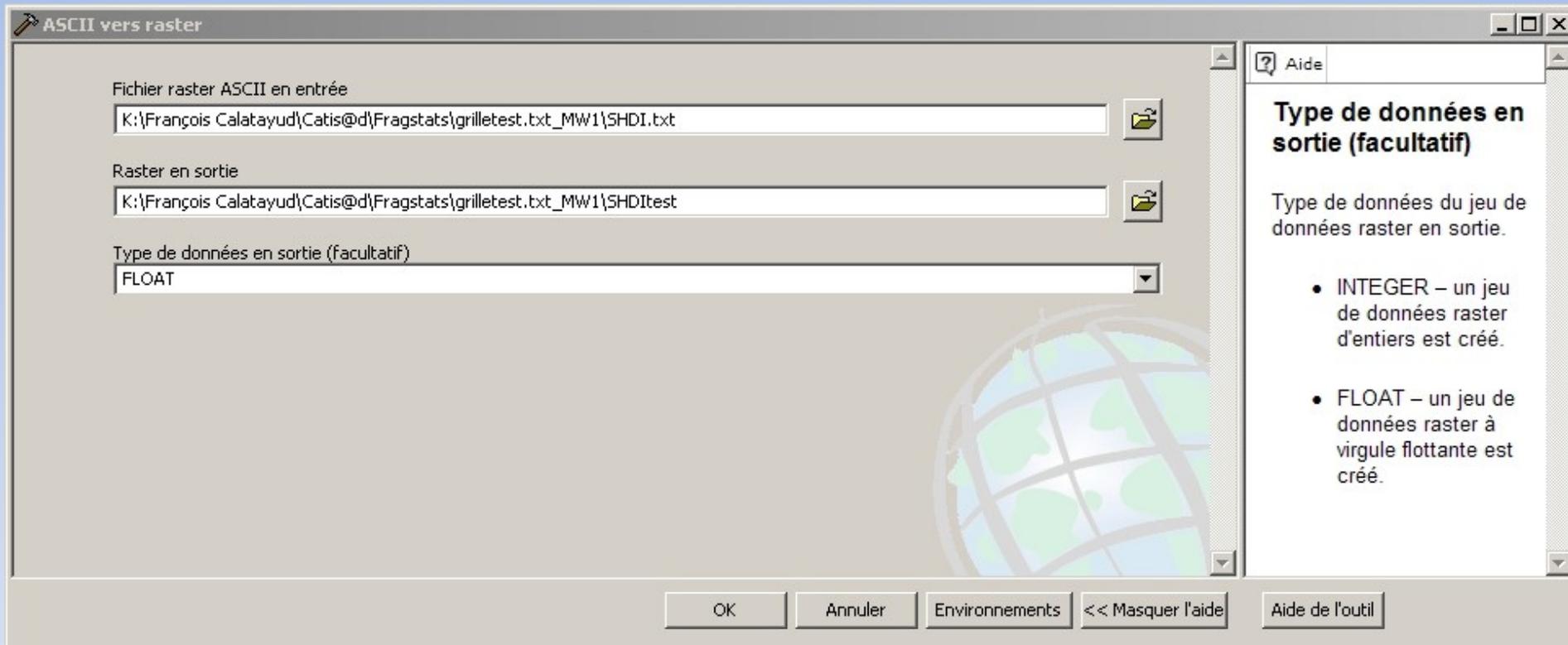


```
SHDI - Bloc-notes
Fichier Edition Format Affichage ?
ncols      10
nrows      10
xllcorner  0
yllcorner  0
cellsize   10
NODATA_value -999
-999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000
-999.0000 -0.0493 -0.1089 0.0890 0.5834 1.0493 0.8313 0.7092 0.8639 -999.0000
-999.0000 -0.1969 -0.1089 0.0890 0.4552 0.7374 0.7004 0.6685 0.6045 -999.0000
-999.0000 0.4613 0.6092 0.5834 0.6511 0.4709 0.2491 0.2491 0.0250 -999.0000
-999.0000 0.4933 0.5834 0.6103 0.4232 -0.2730 -0.5171 -0.3531 -0.0232 -999.0000
-999.0000 0.8487 0.9118 0.9446 0.5772 -0.1990 -0.4432 -0.4432 0.0890 -999.0000
-999.0000 0.8959 0.7266 0.6045 0.4613 -0.0429 -0.2730 -0.4852 -0.0174 -999.0000
-999.0000 1.1081 0.8217 0.6045 0.4232 0.0472 -0.1829 -0.4852 -0.3211 -999.0000
-999.0000 0.8000 0.7993 1.1829 0.7092 0.3593 0.4552 0.1209 0.1209 -999.0000
-999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000 -999.0000
```

On enregistre au format texte (.txt).

LES FENÊTRES MOBILES : UN EXEMPLE EN DETAIL (L'INDICE DE DIVERSITÉ DE SHANNON)

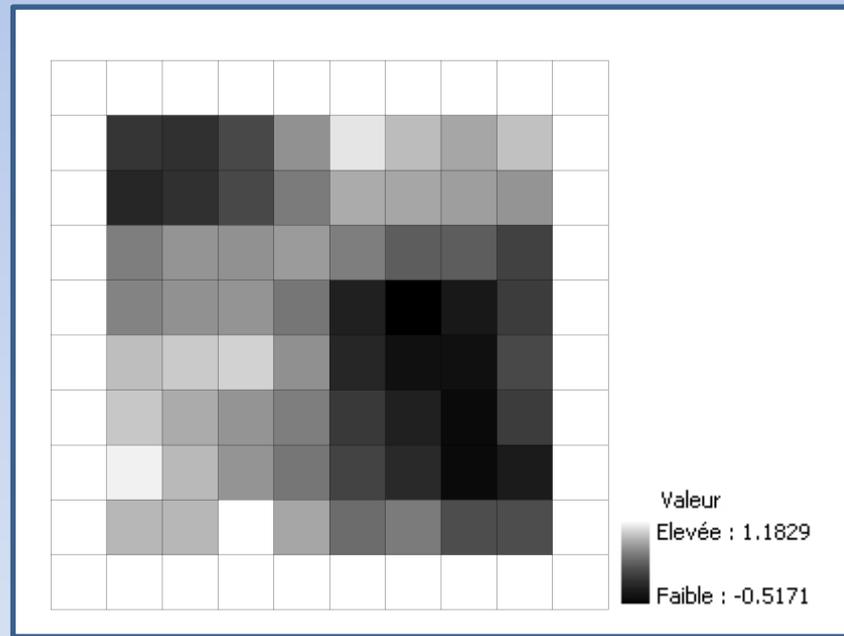
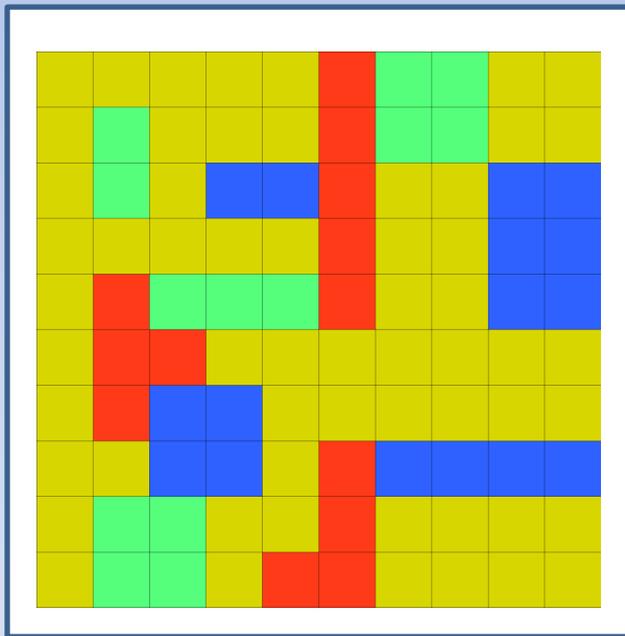
Dans ArcGIS on convertit le fichier texte (ASCII) en raster avec l'outil correspondant de l'*ArcToolbox*.



NB: bien penser que le compte numérique est désormais un chiffre à virgule (*Float*).

LES FENÊTRES MOBILES : UN EXEMPLE EN DETAIL (L'INDICE DE DIVERSITÉ DE SHANNON)

En cas de mauvais affichage, pensez à égaliser l'histogramme de la symbolisation (onglet « propriétés de la couche »).



BILAN

Des possibilités d'analyses très impressionnantes!!

Plusieurs dizaines de métriques paysagères.

Possibilité de travailler au niveau du paysage dans son ensemble ou par fenêtres mobiles.

Possibilité de calcul de métriques complexes au niveau des patches puis de les respatialiser grâce à la matrice des identifiants de patch.

C'est pas cher!!

Bémol: parfois des temps de calcul extraordinairement longs...

MERCI DE VOTRE ATTENTION!

Pour plus de renseignements:

<http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>

http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/fragstats_documents.html

Et en cas de besoin: Francois.Calatayud@toulouse.inra.fr