

# Rechercher des limites dans une végétation

P. Daget<sup>1</sup> V. Stevoux<sup>2</sup> T. Le Bourgeois<sup>2</sup>

## Mots-clés

Plante de couverture – Mesure –  
Méthode – Végétation –  
Zone tropicale – Vietnam.

## Résumé

Les changements de milieu peuvent être mis en évidence par des changements dans la structure du tapis végétal. Ces derniers peuvent être détectés et leur importance mesurée par l'utilisation des modèles de Kendall ou de Kulczinski qui utilisent les recouvrements mesurés de chacune des espèces du tapis végétal : application à un essai de plante de couverture au Vietnam.

## ■ INTRODUCTION

Une précédente note (2) a rappelé comment reconnaître les changements de milieux par l'intermédiaire des changements de flore en utilisant ce qu'on peut appeler le modèle de Hamming, fondé sur l'examen des variations spatiales des distances de Hamming entre les flores de placeaux contigus. Mais ce modèle ne peut rendre compte que de variations notables de la flore. Or, des différences de milieux, parfois relativement importantes, ne se traduisent que par des différences de végétation, notamment dans le cas d'essais. Pour mettre en évidence ces variations, deux modèles simples peuvent être employés parce qu'ils utilisent une plus grande partie de l'information quantitative recueillie sur le terrain. Il s'agit du modèle de Kendall, fondé sur l'examen des variations des distances du même nom entre placeaux contigus, et du modèle

de Kulczinski qui utilise les coefficients de communautés quantitatifs. Ils sont présentés successivement.

## ■ MODELE DE KENDALL

Kendall (3, 8) a proposé une mesure de la distance entre deux items (ici entre deux relevés) qui s'appuie sur la comparaison de leurs composants (ici les espèces) rangés par ordre d'importance décroissante (donc ici de dominance décroissante). La distance  $D(ij)$  entre les items  $i$  et  $j$  est :

$$D(ij) = \sum_1^n \frac{[R(i) - R(j)]^2}{V_k}$$

$$\text{avec } V_k = \frac{1}{12N} [(N^3 - N) - \sum [t(q)^3 - t(q)]]$$

expression dans laquelle  $R(i)$  est le rang de la composante  $E$  dans l'item  $i$  et  $R(j)$  son rang dans l'item  $j$  ;  $N$  est le nombre total de composants des items  $i$  et  $j$ . Lorsque plusieurs composants ont la même importance, ils ont le même rang, ils sont *ex aequo* :  $t(q)$  en est le nombre pour le rang  $q$ .

1. Cirad-emvt et Grefo, TA 30/E, campus international de Baillarguet, 34398 Montpellier Cedex 5, France  
E-mail : philippe.daget@cirad.fr

2. Cirad-Ca/Gec, TA74/09F, campus international de Baillarguet, 34398 Montpellier Cedex 5, France

■ MODELE DE KULCZINSKI

Le modèle de Kendall permet la comparaison des placeaux sur la base du degré de dominance des espèces. Il va plus loin que celui de Hamming qui ne tenait compte que des présences/absences. Il est des situations où le modèle de Kendall reste inefficace. Cela arrive lorsque le degré de dominance est le même, mais avec des intensités très différentes d'un placeau à l'autre. Supposons quatre espèces dont les contributions sont respectivement 50, 25, 20 et 5 dans le premier relevé, et 30, 24, 23 et 15 dans le second ; les rangs sont dans les deux cas les mêmes deux à deux ; alors  $D(ij) = 0$ . Le modèle de Kulczinski, prenant en compte toute l'information récoltée, permet de résoudre ces cas litigieux. Le coefficient de communauté de Kulczinski (9) permet en effet de comparer simplement deux végétations dans lesquelles les espèces sont pondérées par leur contribution spécifique (CS) (1, 4, 5, 10). Il s'exprime par la somme des contributions spécifiques communes des espèces communes ou, en d'autres termes, par la somme des plus petites contributions des espèces communes. Donc, formellement, pour deux placeaux contigus et pour N espèces, il s'écrit :

$$K = \sum_{e=1}^N \min[CS(e)_j, CS(e)_{j+1}]$$

et il varie de 0 à 100. La distance entre deux végétations s'exprime par le complément à 100 de K, soit :

$$D_K = 100 - K$$

En reprenant les deux relevés précédents avec leurs quatre espèces, le coefficient de communauté de Kulczinski entre eux sera :

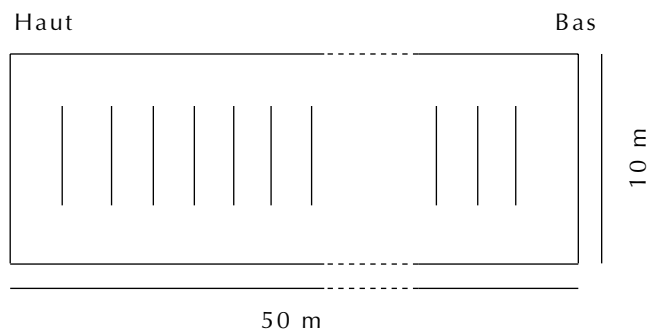
$$K = 30 + 24 + 20 + 5 = 79$$

et la distance  $D_K = 100 - 79 = 21$

■ APPLICATION

*Données expérimentales*

Les données proviennent d'un essai visant à analyser un système de jachère améliorée par un an de plante de couverture dans un système de culture en pente de riz pluvial au Nord Vietnam. Plusieurs plantes de couverture sont testées par des semis dans des parcelles de 50 x 10 m disposées côte à côte le long d'un versant ; celle qui est retenue ici a été semée en *Stylosanthes guianensis* (Aublet) Sw. Elle a été analysée par un transect comportant 20 lignes parallèles de 90 points-quadrats séparés de 10 cm ; ces lignes sont disposées parallèlement aux lignes de niveau et espacées de 4 m (figure 1). Il s'agit donc d'un échantillonnage en grappe (7). On assimilera chacune de ces lignes à un placeau.



20 lignes de 91 points espacés de 10 cm

Figure 1 : dispositif d'échantillonnage.

*Mise en oeuvre du modèle de Kulczinski*

Les distances de Kulczinski entre un placeau et son successeur ont été calculées et les valeurs suivantes trouvées :

$$20,4 - 53,2 - 55,2 - 30,6 - 19,7 - 38,7 - 24,8 - 39,2 - 40,2 - 26,7 - 24,3 - 30,6 - 33 - 43,6 - 59,8 - 62,3 - 43 - 21,4 - 26,2$$

avec une moyenne de 36,5 et un écart-type de 13,5. Une distance sera significativement plus grande que la moyenne si :

$$d > MOY + t_{(0,05;n)} \sqrt{\frac{VAR}{n}}$$

ce qui donne ici (6), avec n = 19, un nombre de degré de liberté de 18, donc t = 2,101 pour :

$$36,5 = 2,101 \sqrt{\frac{183}{19}} = 43$$

Sur les 19 valeurs calculées, cinq sont significativement plus grandes que la moyenne : ce sont les distances entre les placeaux 2 et 3, 3 et 4, 14 et 15, 15 et 16, et 16 et 17 qui constituent donc les emplacements d'hétérogénéité maximale où se produit un changement significatif de communauté végétale. On pourrait penser que la plante de couverture (*Stylosanthes guianensis*) a un effet uniformisateur. Pour en juger, il suffit de recommencer l'analyse en faisant abstraction de cette espèce. Les distances deviennent :

$$22,7 - 54,9 - 53,6 - 29,3 - 22,5 - 44,9 - 28,2 - 45,3 - 44 - 30,5 - 24,2 - 31,3 - 31,5 - 40,1 - 60,8 - 60,2 - 43,5 - 15,5 - 33$$

et la valeur liminaire est de 44. Dès lors deux autres distances apparaissent significatives, entre les placeaux 6 et 7, et 8 et 9. En revanche, la distance entre les placeaux 14 et 15 n'est plus significative. Donc la plante de couverture a effectivement eu un effet de masque et son couvert, presque uniforme autour de 20 p. 100 entre 1 et 12, baisse en 13 et 14 et chute à 1 p. 100 en 15 et 16, ce qui montre que l'importance de la distance entre 14 et 15 était due à la baisse du couvert de *Stylosanthes* et non à la communauté de mauvaises herbes. Les espèces postculturales se distribuent donc en cinq groupes ou, pourrait-on dire, en trois groupes et trois sous-groupes selon le schéma suivant :

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

en considérant les placeaux 3 et 16 comme des secteurs de transition. La mise en oeuvre du modèle de Kendall se ferait de la même manière.

■ CONCLUSION

Pour déceler ou localiser un changement de type de végétation ou de communauté végétale, l'observateur dispose de trois modèles simples : les modèles de Hamming, de Kendall et de Kulczinski. Ils sont susceptibles d'applications complémentaires de plus en plus fines. Le modèle de Hamming mettra en évidence les changements les plus importants se traduisant par des modifications de la flore. Celui de Kendall servira lorsqu'il s'agira de comparer des niveaux de dominance ; celui de Kulczinski, sensible aux plus faibles variations de recouvrement dans des flores identiques, traduira les nuances les plus fines de l'endohétérogénéité liée à la structure même des végétaux constituant le tapis analysé (espèces rhizomateuses ou cespitueuses, barochoriques...).

## BIBLIOGRAPHIE

1. BRAY J., CURTIS J., 1957. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, **27**: 325-349.
2. CESAR J., DAGET P., 1997. Rechercher des limites écologiques dans une végétation. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **50** : 153-156.
3. DAGET J., DURAND J., 1968. Etude du peuplement de poissons d'un milieu tropical poikilohalin : la baie de Cocody en Côte d'Ivoire. *Cah. Orstom, Hydrobiol.*, **2** : 91-111.
4. DAGET P., POISSONET J., 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies. *Ann. agron.*, **22** : 5-41.
5. DAGET P., POISSONET J., 1991. Prairies permanentes et pâturages. Méthodes d'étude. Montpellier, France, Institut de botanique, 331 p.

6. FRONTIER S., 1981. Méthodes statistiques. Paris, France, Masson, 246 p.
7. GOUNOT M., 1969. Méthodes d'étude de la végétation. Paris, France, Masson, 314 p.
8. KENDALL M., 1955. Rank correlation methods. London, UK, Charles Griffin, 196 p.
9. KULCZINSKI, 1927. Zespoly roslin w Pieninach. [Die Pflanzenassoziationen der Pieninen]. *Bull. int. Acad. Pol. Sci. Lett.*, **199** : 57-203. (en allemand)
10. MUELLER-DOMBOIS D., ELLENBERG H., 1974. Aims, methods of vegetation ecology. New York, USA, Wiley, 548 p.

Accepté le 26.02.2004

## Summary

**Daget P., Stevoux V., Le Bourgeois T.** Investigating Limits in a Vegetation Cover

Changes of the environment can be highlighted by changes in the structure of the vegetation cover, which can be detected and their importance measured by the use of Kendall or Kulczinski's models. They use cover measurements for each vegetation species; Application to a cover-plant trial in Vietnam.

**Key words:** Cover-plant – Measurement – Method – Vegetation – Tropical zone – Vietnam.

## Resumen

**Daget P., Stevoux V., Le Bourgeois T.** Búsqueda de los límites de una vegetación

Los cambios del medio ambiente pueden evidenciarse mediante cambios en la estructura de la cobertura vegetal. Estos últimos pueden detectarse y su importancia medirse mediante la utilización de los modelos de Kendall o de Kulczinski, que utilizan la medida de la ocupación de cada una de las especies de la cobertura vegetal: aplicación a un ensayo de planta de cobertura en Vietnam.

**Palabras clave:** Planta de cobertura – Medición – Método – Vegetación – Zona tropical – Vietnam.