

Utilisation de la technique du Krigeage en cartographie benthique intérêt et limites

Gérard PERGENT

LBMEB, Faculté des Sciences de Luminy, 13288 Marseille Cédex 09 (France)

Le krigeage est une méthode d'interpolation stochastique de données réellement observées sur le terrain permettant de tracer des lignes d'égale intensité d'un paramètre (MATHERON, 1969). Cette méthode utilisée dans le domaine terrestre en géologie (KRIGE, 1966) en hydrologie (GAMBOLATI & VOLPI, 1979) et en écologie (THIOULOUSE *et al.*, 1985), permet d'optimiser le traitement cartographique minimisant d'une part les pertes d'informations et d'autre part l'effort d'échantillonnage.

A ce jour cette technique a été utilisée, avec succès, en écologie marine pour suivre la distribution de paramètres, présentant une répartition continue (peuplement ichthyologique *in* FRANCOUR MARCHADOUR, 1989). Au niveau benthique, la densité des faisceaux de *Posidonia oceanica* Delile et leur recouvrement ont été représentés par krigeage : des cartes d'isodensité ou d'isorecouvrent de l'herbier ont ainsi été réalisées (SCARDI *et al.*, 1989; FRANCOUR & MARCHADOUR, 1989).

La tentation d'utiliser une telle technique, qui apparaît très rentable (effort d'échantillonnage réduit, résultat cartographique immédiat, méthode d'interpolation statistique et non empirique), est grande, surtout sur le marché de logiciels "près à l'emploi" qui ne nécessitent aucune connaissance statistique préalable mais n'apportent aucune précision quant à l'erreur d'interpolation engendrée (e.g. Surfer *et al.* par Golden Software, où le variogramme ne peut être visualisé).

Or, l'emploi de cette technique nécessite un certain nombre de précautions et elle apparaît inadaptée à plusieurs domaines, tout particulièrement pour l'établissement de cartes biocénologiques :

- Du fait de la discontinuité des peuplements, l'interpolation par la méthode du krigeage induit "effets de ceintures" qui modifient de façon importante la surface des peuplements considérés : on observe des successions ordonnées de biocénoses inexistantes (Figure 1). En effet, il n'existe pas de successions ordonnées de la répartition des biocénoses en milieu marin (PERES & PICARD, 1964; BOUDOURESQUE & MEINESZ, 1982). Si dans un secteur, nous observons la succession des peuplements suivants : (i) sable (code 3) (ii) matrice morte de *Posidonia oceanica*, (iii) herbier dégradé à *Posidonia oceanica* et (iv) herbier continu à *Posidonia oceanica*, que l'on peut coder respectivement 0, 1, 2 et 3, dans un secteur voisin, l'herbier continu (code 3) peut être en contact avec une zone de sable (code 0); l'interpolation par krigeage intercalera, entre ces deux peuplements, une ceinture de matrice morte (code 1) et une ceinture d'herbier dégradé (code 2) qui n'existent pas, et qui réduiront d'autant la surface des peuplements réels présents (Figure 1).

- Pour un même secteur, le résultat de l'interpolation sera différent en fonction de la grille d'échantillonnage (Figure 1). La reproductibilité de la méthode n'est donc pas assurée, et un suivi de l'évolution des peuplements cartographiés n'est pas envisageable.

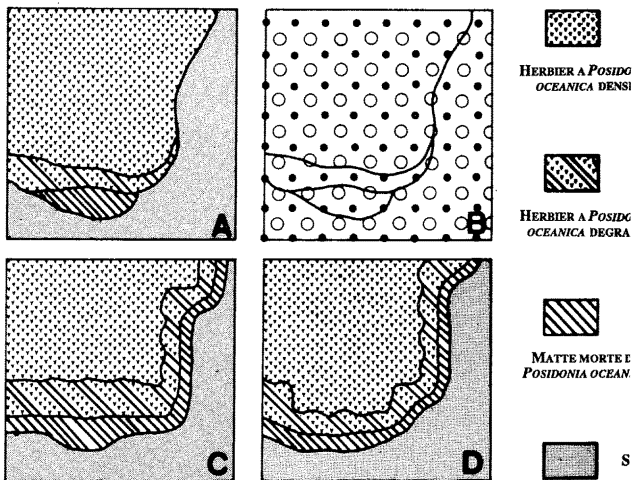


Figure 1 : Interpolation par la méthode de krigeage d'une carte théorique (A). La grille d'échantillonnage permet d'obtenir deux interprétations C (●) et D (○).

- La surface sur laquelle se fait l'interpolation, notamment lors de l'utilisation de ces logiciels, correspond pas à la surface réellement étudiée mais généralement à un rectangle, dont une partie correspond à la terre, ce qui biaise l'interpolation ("effet de bord"). L'emploi d'un "cache" sur les surf où l'interpolation ne doit pas avoir lieu (partie émergée) ne résout pas ce problème, et permet uniquement de ne pas faire figurer de peuplements marins sur la terre ferme.

Références :

- BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., 1982 : Découverte de l'herbier de Posidonie. *Cah. Parc nation. i Cros*, 4 : 1-79.
 FRANCOUR P., MARCHADOUR M., 1989 : Les fonds marins, et en particulier l'herbier à *Posidonia oceanica* aux alentours du port de la Pointe-Rouge (Marseille). *GIS Posidonie*, éd., Marseille : 1-48.
 GAMBOLATI G., VOLPI G., 1979 : Groundwater contour mapping in Venice by stochastic interpolator Theory. *Water Resour. Res.*, 15, 2 : 281-290.
 KRIGE D.G., 1966 : Two dimensional weighted moving average trend surface for ore evaluation. *Journ. S. Inst. Min. Metall.*, 66 : 13-38.
 MATHERON G., 1969 : Le krigeage universel. *Cah. Cent. Morphol. Math.*, 1 : 1-83.
 PERES J.M., PICARD J., 1964 : Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Rec. Trav. Stn. Endoume*, 31(47) : 1-137.
 SCARDI M., FRESI E., ARDIZZONE G.D., 1989 : Cartographic representation of sea-grass beds : Application of a stochastic interpolation technique (Kriging). *International Workshop on Posidonie I* Boudouresque C.F., Meinesz A., Fresi E. & Gravez V. edit., GIS Posidonie publ., 2 : 9p.
 THIOULOUSE J., HOULLIER F., ONILLON J.C., 1985 : Variables régionalisées et dénombrements d'insectes unidimensionnel. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 301(9) : 423-428.