



4. QUATRE GROUPES BOTANIQUES ont servi de base à l'étude des auteurs sur la répartition des espèces végétales : les fougères [a], les hépatiques [b], les lichens [c] et les mousses [d]. Les fougères se propagent par des spores, les hépatiques, lichens et mousses se disséminent surtout par l'intermédiaire de petits fragments végétaux nommés propagules.

BIBLIOGRAPHIE

Á. M. Felicísimo *et al.*, *FORCLIM, Bosques y cambio global*, Programa CYTED, Madrid, Bubok Publishing S. L., 2011.

Á. M. Felicísimo *et al.*, *Ocean surface winds drive dynamics of transoceanic aerial movements*, *PLoS ONE*, vol. 3[8], e2928, 2008.

J. Muñoz *et al.*, *Wind as a long-distance dispersal vehicle in the southern hemisphere*, *Science*, vol. 304, pp. 1144-1147, 2004.

A. C. M. Stoffelen, *Scatterometry*, Electronic Theses and Dissertations, Université d'Utrecht, 1998. <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/01840669/inhoud.htm>

J. M. Bullock *et al.*, *Dispersal Ecology*, Blackwell, 2002.

Mission *QuikSCAT* de la NASA/JPL : <http://winds.jpl.nasa.gov>

fonctionner en 2009. *QuikSCAT* embarquait le capteur *SeaWinds*, qui mesurait l'intensité et la direction des vents océaniques. Depuis son orbite, à 803 kilomètres d'altitude, ce diffusomètre émettait des impulsions de micro-ondes à une cadence élevée (voir l'encadré page 45). Plus la vitesse du vent est grande, plus la mer est agitée et rugueuse. Or une surface rugueuse diffuse davantage les signaux micro-ondes qu'une surface lisse. L'intensité de l'écho reçu par *SeaWinds*, qui dépend donc de la rugosité de la surface marine, permet alors d'estimer la vitesse du vent.

Ces données, traitées par le Laboratoire de propulsion spatiale (JPL) de la NASA, sont mises gratuitement à la disposition de la communauté scientifique sur Internet. Les données étant recueillies quotidiennement, la résolution temporelle est excellente. La résolution spatiale est de 25 kilomètres. En raison des trajectoires du satellite, certaines zones océaniques en forme de fuseau, orientées Nord-Sud, ne sont pas couvertes. Mais cet inconvénient peut être surmonté en combinant les données de plusieurs jours consécutifs.

Nous avons utilisé toutes les données éoliennes disponibles au moment de

notre étude, c'est-à-dire presque quatre années d'informations quotidiennes, de juin 1999 à mars 2003. Nous avons ensuite continué la collecte et ajouté des données tous les six mois.

Les données éoliennes ne permettent pas de calculer directement les valeurs de connectivité entre les lieux étudiés. Il faut pour ce faire calculer des modèles de contrainte anisotrope. De quoi s'agit-il ?

Un modèle de contrainte se présente sous la forme d'une carte où à chaque point est associée une valeur exprimant la contrainte ou la résistance à vaincre pour aller d'un point fixé au point considéré (voir la figure 3). En l'absence de vent, la contrainte est isotrope : l'effort est indépendant de la direction du mouvement. En présence de vent, elle est anisotrope et dépend de la vitesse et de la direction du vent en chaque point, ainsi que de leurs variations au fil du temps. L'effort total est égal à la somme des efforts correspondant à chacun des petits tronçons qui composent le parcours. Il peut être supérieur ou inférieur à la situation de contrainte isotrope, correspondant à l'absence de vent : le vent peut en effet s'opposer au mouvement ou le faciliter.

Évaluer la connectivité éolienne

Sur ce principe, nous avons estimé le degré de connectivité éolienne entre les lieux étudiés. Nous avons calculé les modèles de contrainte entre chacun des 27 sites d'origine possibles et le reste des localités. Pour ce faire, nous avons utilisé un système d'information géographique, en répétant l'analyse à dix jours d'intervalle durant près de quatre ans. Nous avons ainsi obtenu 139 ensembles de 27 modèles de contraintes, chacun de ces modèles indiquant, pour la décade considérée, le degré de connectivité éolienne entre chacune des 27 localités et les 26 autres.

À partir de la série temporelle constituée par les 139 ensembles, nous avons construit une matrice qui rassemble les valeurs maximales de connectivité observées pour chaque paire de sites, pour la période allant de 1999 à 2003. Enfin, nous avons calculé les distances géographiques entre les 27 localités de l'étude. Ces données ne posent pas de difficultés particulières, elles sont déterminées par des formules géodésiques simples et bien connues.