

SOUTENANCE DE THESE - CNRM / GAME

N° 2009_08

Jeudi 19 novembre 2009 à 14h

INTERACTIONS NON-LINÉAIRES DE STRUCTURES COHÉRENTES TOURBILLONNAIRES D'ÉCHELLE SYNOPTIQUE

Par Jean-Baptiste GILET

GMAP/RECYF

en salle de conférences du bâtiment Navier

Résumé :

Une manière classique et de plus en plus répandue d'expliquer le creusement des dépressions météorologiques d'échelle synoptique repose sur des mécanismes d'interactions non-linéaires entre un nombre réduit de structures d'amplitude finie au sein d'un environnement propice. Dans cette perspective, la thèse a un double objectif. Une séquence algorithmique entièrement automatique analysant une situation météorologique par décomposition de l'écoulement en une série de structures et leur environnement a été bâtie à partir d'outils existants et jusque-là indépendants. Le principal apport est la construction d'une méthodologie de couplage entre un algorithme de suivi temporel et un algorithme d'extraction de structure. Elle permet d'aboutir à la connaissance de l'histoire des structures ainsi qu'à une extraction plus robuste. En appliquant l'algorithme aux champs de tourbillon potentiel à 315K et de tourbillon relatif à 850hPa sur 16 années de la réanalyse ERA-Interim, les climatologies de positions de structures cohérentes se comparent de manière satisfaisante avec d'autres issues de méthodes plus classiques. Combinées à un modèle vertical simple, les extractions sur les deux niveaux fournissent une décomposition tridimensionnelle en une partie "structures" et son environnement.

D'autre part, les mécanismes dynamiques conduisant à l'observation de certaines caractéristiques de dépressions qui traversent un courant-jet d'altitude du sud vers le nord ont été examinés. Une étude idéalisée dans un modèle quasi-géostrophique à deux couches a été menée, montrant que le profil horizontal du courant-jet joue un rôle clé quant à l'orientation, la forme, la trajectoire des dépressions ainsi que le cycle énergétique qui en découle. Les conclusions de cette étude sont documentées à l'aide de la série temporelle de structures. Il est montré que l'occurrence du maximum d'amplitude d'une structure tourbillonnaire correspond de manière générale à un retour temporaire à une anisotropie modérée. Par ailleurs, un calcul automatique d'inversion du tourbillon potentiel sur un ensemble conséquent de cas choisis – de l'ordre du millier – est mené. Cette dernière étape fournit les champs de vent tridimensionnels liés aux deux parties de l'écoulement. Il s'avère que sur l'Atlantique, au moins une dizaine de dépressions par an suivent une évolution comprenant un changement de forme horizontale ainsi qu'une traversée du courant-jet. Parmi les résultats obtenus, le lien entre l'intensité de la variation horizontale de tourbillon potentiel de l'environnement et le mouvement méridien d'une dépression est retrouvé.

Rapporteurs : Heini Wernli (Université de Mainz) et Patrice Klein (Ifremer), Examineurs : Tim Hewson (MetOffice), Guillaume Lapeyre (LMD) et Serge Chauzy (UPS), Direction de thèse : Matthieu Plu (CRC), Philippe Arbogast (GMAP/RECYF), Alain Joly (GMAP) et Véronique Ducrocq (GMME).

Un pot amical suivra la soutenance.

Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55) ou A. Beuraud (05 61 07 93 63)
Centre National de Recherches Météorologiques
42, Avenue G. Coriolis - 31057 Toulouse Cedex