

Convection à mi-niveau dans une bande transporteuse d'air chaud.

N. Blanchard, **F. Pantillon**, J-P. Chaboureau, J. Delanoë

Les bandes transporteuses d'air chaud (WCB) sont des courants d'air ascendants dans les tempêtes des moyennes latitudes. Elles transportent l'air chaud et humide des tropiques aux hautes latitudes et sont le lieu de la plupart des processus diabatiques nuageux. Ceux-ci modifient la dynamique d'altitude en injectant des anomalies négatives de tourbillon potentiel (PV) dans le flux de sortie des WCB qui renforcent le guide d'onde régissant la circulation générale. Leur représentation est une source d'erreurs de prévision en aval, en particulier en Europe. Alors que les WCB sont considérées comme des ascendances obliques lentes et continues, des études récentes ont révélé l'existence d'ascendances convectives rapides dans les WCB dont l'impact sur la dynamique d'altitude est encore débattu.

La réduction des incertitudes de prévision a motivé la campagne de mesure NAWDEX en Atlantique nord en automne 2016. Au cours de la campagne, la région d'ascendance et le flux de sortie de la WCB de la tempête Stalactite ont été observées par un radar Doppler aéroporté et des dropsondes. Ces observations sont reproduites par une simulation à convection explicite réalisée avec le modèle Méso-NH grâce à laquelle une analyse inédite combinant approches eulériennes et lagrangiennes a permis de caractériser la complexité des ascendances dans la WCB.

La région d'ascendance de la WCB est d'abord étudiée. Trois types d'ascendances convectives sont trouvées et se produisent de manière cohérente et organisée plutôt que sous forme de cellules isolées. Deux sont causés par la convection peu profonde liée à la dynamique du front froid et à celle d'un jet de basse couche. Le troisième est due à la convection à mi niveau, située sur le bord ouest de la WCB entre le jet de basse couche et le courant-jet d'altitude. C'est cette dernière qui alimente la branche anticyclonique de la WCB.

Le flux de sortie de la WCB et son alimentation par la convection à mi niveau sont ensuite étudiés. Une simulation supplémentaire est réalisée pour laquelle les échanges de chaleur issus des processus nuageux sont coupés afin de mettre en avant leur impact sur la dynamique d'altitude. La simulation de référence montre que la convection à mi niveau crée diabatiquement des dipôles horizontaux de PV dont le pôle orienté en direction du courant-jet atteint des valeurs négatives. Ces dipôles de PV sont ensuite advectés par la dynamique de grande échelle et persistent dans le temps. Des bandes allongées de PV négatif se retrouvent ainsi dans le flux de sortie de la WCB dix heures après. La comparaison des deux simulations montre que ces bandes de PV négatif renforcent le gradient horizontal de PV à la tropopause, accélérant localement le courant-jet.

Les résultats montrent la complexité de la convection que l'on peut trouver dans une WCB. Ils suggèrent que la convection à mi niveau impacte la dynamique d'altitude et que sa mauvaise représentation dans les modèles de grande échelle pourrait expliquer en partie les erreurs de prévision en aval.