

XÁC ĐỊNH THỜI ĐIỂM BẮT ĐẦU MÙA MƯA Ở KHU VỰC BẮC BỘ VÀ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG DỰ BÁO

PHẠM XUÂN THÀNH,
BERNARD FONTAINE, NATHALIE PHILIPPON

I. MỞ ĐẦU

Mưa cũng như mùa mưa là các đặc trưng khí hậu được nhiều người quan tâm vì chúng gắn liền với đời sống sinh hoạt và sản xuất của con người. Trong các đặc trưng của mùa mưa, thời điểm bắt đầu mùa mưa (BĐMM) có ý nghĩa hết sức quan trọng trong việc điều tiết, sử dụng nguồn tài nguyên nước, chỉ đạo quy hoạch sản xuất từ trung ương đến địa phương. Cũng như thời điểm bắt đầu gió mùa mùa hè (BĐGM), thời điểm bắt đầu mùa mưa được rất nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước quan tâm, nghiên cứu. Tuy nhiên, do tính biến động lớn, việc xác định thời điểm bắt đầu mùa mưa và dự báo thời điểm này là hết sức khó khăn.

Việt Nam nói riêng, và Đông Dương nói chung, nằm trong khu vực chuyển tiếp của hai hệ thống gió mùa chính của Châu Á : gió mùa Nam á và gió mùa Đông á [15, 20]. Thời điểm bắt đầu mùa mưa thường gắn liền với thời điểm bắt đầu gió mùa mùa hè, và đôi khi hai thời điểm này được coi là một. Theo tác giả S.Y. Tao và L.X. Chen (1987), gió mùa châu á bắt đầu trên Biển Đông Việt Nam khoảng đầu hoặc giữa tháng 5, sau đó phát triển lên phía bắc tới lục địa Trung Quốc và tây bắc Thái Bình Dương ; phát triển sang phía tây, tới vịnh Bengal và lục địa Ấn Độ. Ngược lại, G. Wu và J. Mao [7, 17] lại cho gió mùa châu á được thiết lập đầu tiên trên vịnh Bengal vào đầu tháng 5, sau đó đến Biển Đông Việt Nam vào khoảng giữa tháng 5 và cuối cùng trên khu vực Nam á vào đầu tháng 6. Trên khu vực Đông Dương, gió mùa mùa hè được bắt đầu vào khoảng đầu tháng 5 [8, 16, 18], hoặc giữa tháng 4 đến giữa tháng 5 [10]. Ở Việt Nam, các nghiên cứu gần đây đều coi tháng 5 là tháng bắt đầu của mùa mưa. Ở khu vực Nam Bộ, tác giả Phạm Thị Thanh Hương, Trần Trung Trực (1999),

thấy có năm, hai thời điểm bắt đầu mùa mưa và bắt đầu gió mùa mùa hè trùng nhau, nhưng có năm lệch nhau, và đều rơi vào khoảng cuối tháng 4 đến đầu tháng 6. Các tác giả [13] đã tìm được điểm bắt đầu gió mùa mùa hè trên khu vực Nam Bộ, trung bình cho 26 năm (từ 1979 đến 2004) là ngày 12 tháng 5 với độ lệch tiêu chuẩn là 11,6 ngày. ở khu vực Bắc Bộ, các tác giả [9, 15] đều cho mùa mưa bắt đầu vào khoảng tháng 5.

Dựa trên chuỗi số liệu mưa ngày của khu vực Bắc Bộ từ 1979 đến 2004 và số liệu tái phân tích của Trung tâm Dự báo Môi trường Hoa Kỳ/ Phòng năng lượng (NCEP/DOE-II), sử dụng phương pháp phân tích tổng hợp (Composite Analysis), phương pháp hồi quy tuyến tính đa biến (Multivariate Linear Regression Analyses) và phương pháp phân nhóm (Linear Discriminant Analysis), tác giả xác định thời điểm bắt đầu mùa mưa cho khu vực Bắc Bộ và nghiên cứu mối liên quan giữa thời điểm này với các trường khí tượng khu vực để đánh giá khả năng dự báo thời điểm bắt đầu mùa mưa.

II. CƠ SỞ SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Cơ sở số liệu

Để xác định thời điểm bắt đầu mùa mưa cho khu vực Bắc Bộ, chúng tôi sử dụng số liệu mưa ngày của 9 trạm trên khu vực này từ năm 1979 đến năm 2004. Các trạm được lựa chọn dựa trên cơ sở chất lượng số liệu và tính đại diện của trạm cho khu vực, bao gồm : Lai Châu và Mộc Châu, đại diện cho khu vực Tây Bắc, Hà Giang và Yên Bái cho khu vực Việt Bắc, Lạng Sơn, Hòn Gai cho khu vực Đông Bắc, ba trạm Hà Nội, Nam Định và Thanh Hóa cho khu vực đồng bằng. Tỷ lệ mất số liệu của các trạm này rất thấp (chỉ duy nhất trạm Hòn Gai có tỷ lệ 3,2%, các trạm còn lại đều dưới 1%).

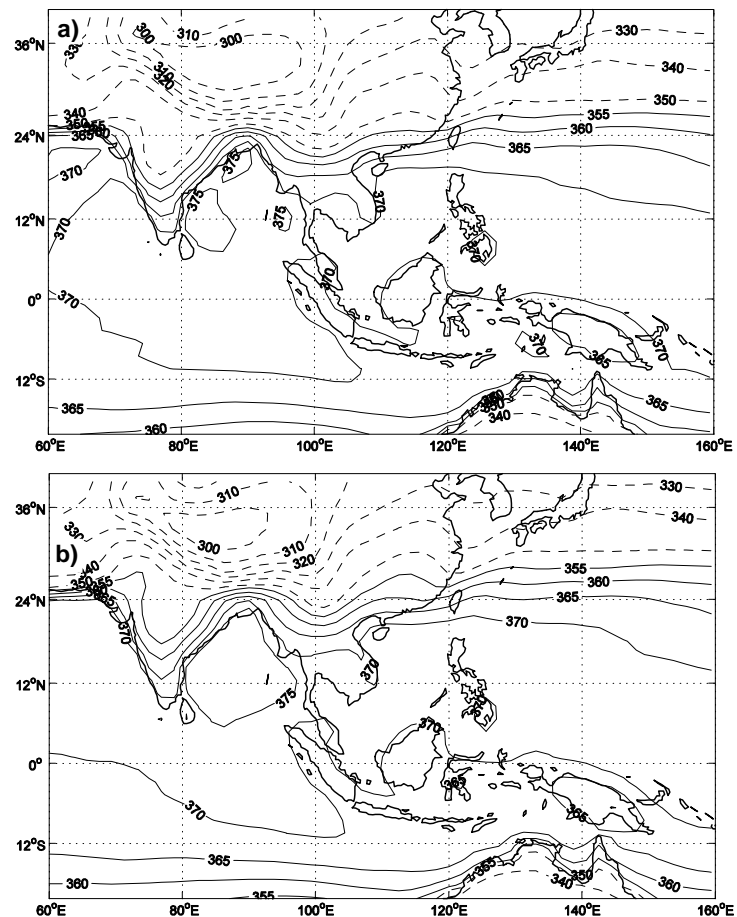
Để phân tích điều kiện khí quyển trong khoảng thời gian BĐMM và xác định nhân tố dự báo cho thời điểm này, tác giả sử dụng chuỗi số liệu : nhiệt độ không khí tại 2m, độ ẩm riêng tại 2m, áp suất không khí mực biển SLP (Sea Level Pressure), trường gió mực 1000 hPa của NCEP/DOE-II và bức xạ sóng dài OLR (Outgoing Longwave Radiation) của NOAA trên khu vực châu Á - Thái Bình Dương. Các số liệu này đều được lấy ở bước thời gian 1 ngày và liên tục từ 01-01-1979 đến 31-12-2004. Cơ sở dữ liệu NCEP/DOE-II Reanalysis (R-2) được cải tiến năm 1979, từ cơ sở dữ liệu NCEP/NCAR Reanalysis (R-1), bởi Phòng năng lượng DOE (Department of Energy). So với R-1, trong R-2, lượng giáng thủy mô hình được thay thế bởi lượng giáng thủy quan trắc (vệ tinh + trạm đo mưa) từng 5 ngày, và các thông số vật lý được cập nhật thường xuyên hơn [4]. Cơ sở dữ liệu tái phân tích NCEP/NCAR Reanalysis (R-1) của Trung tâm Quốc gia Dự báo Môi trường/Trung tâm Quốc gia Nghiên cứu Khí quyển Mỹ (National Center for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research) được đồng hóa từ nhiều nguồn số liệu khác nhau (quan trắc tại mặt đất, quan trắc bằng tàu biển, rada, bóng thám không, máy bay, vệ tinh...) bằng một mô hình dự báo số trị. Cơ sở dữ liệu này được thành lập cho quy mô toàn cầu, trên nhiều mực, cho nhiều trường khí quyển khác nhau, trong nhiều bước thời gian (từng ôp quan trắc, hàng ngày, hàng tháng...) trong khoảng thời gian từ năm 1948 tới nay [3].

2. Phương pháp

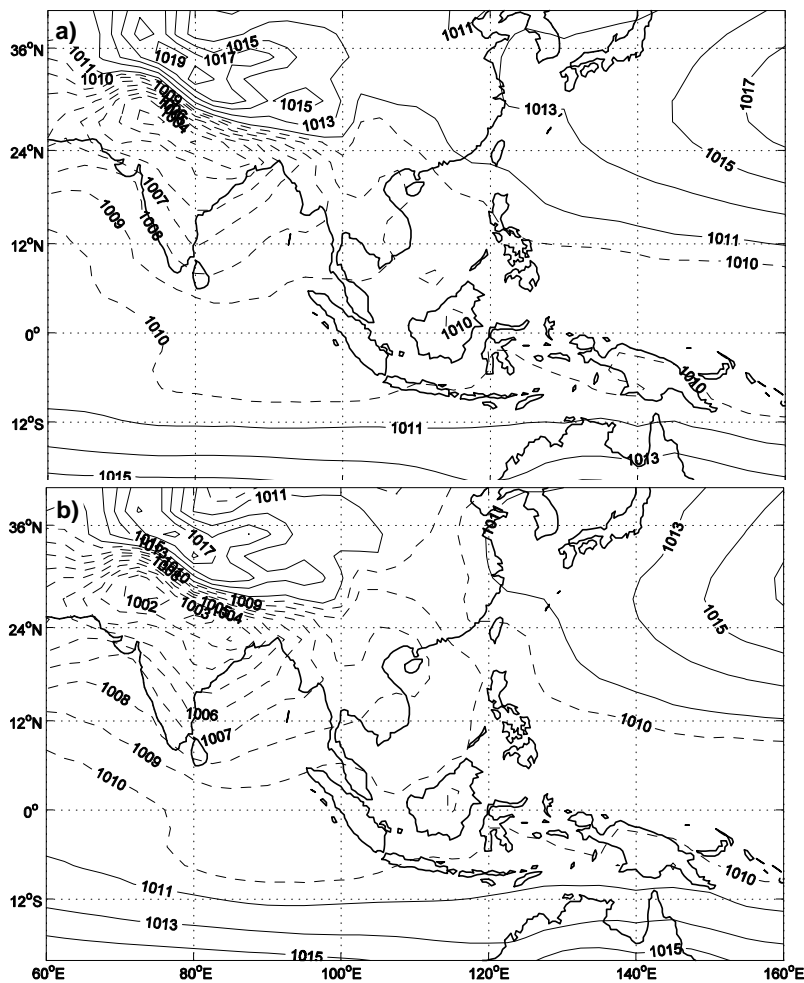
Phương pháp phân tích tổng hợp (CA) được sử dụng để xác định nhân tố dự báo từ các trường yếu tố khí tượng nêu trên. Trước hết, tác giả thành lập các bản đồ trước và sau thời điểm BĐMM của từng trường yếu tố (hình 1-3 và 5), sau đó lập bản đồ so sánh giữa hai bản

đồ này (hình 6 và 7). Nhân tố dự báo được chọn tại những khu vực có biến đổi nhiều nhất giữa trước và sau BĐMM.

Để dự báo thời điểm bắt đầu mùa mưa tác giả sử dụng phương pháp hồi quy đa biến (MLRA). Theo đó, 40 chỉ số dự báo (10 nhân tố dự báo \times 4 hậu (1 hậu = 5 ngày, 1 năm có 73 hậu, hậu đầu tiên từ ngày 1-5 tháng I, hậu thứ 73 từ ngày 26 đến ngày 31 tháng 12)) trước thời điểm BĐMM của năm sớm nhất trong 26 năm (ngày 23 tháng 4), được đưa vào phương trình dự báo để tìm ra 4 chỉ số dự báo tốt nhất cho yếu tố BĐMM. Thêm vào đó, phương pháp phân nhóm (LDA) cũng được sử dụng để dự báo cho các trường hợp BĐMM đến sớm, bình thường và muộn. Cuối cùng tác giả sử dụng các chỉ tiêu thống kê như : chỉ số tương quan giữa dự báo và quan trắc (R), sai số bình phương trung bình (RMSE) để đánh giá khả năng dự báo.



Hình 1. Trường trung bình của năng lượng tính âm, tính bằng KJ/Kg cho 15 ngày trước BĐMM (a) và 15 ngày sau BĐMM (b) trong thời kỳ 1979-2004. Nét đứt : trường MSE có giá trị thấp hơn 355KJ/Kg



Hình 2. Trường trung bình của áp suất mực biển tính bằng hPa cho 15 ngày trước BĐMM (a) và 15 ngày sau BĐMM (b) trong thời kỳ 1979-2004. Đường nét đứt : trường SLP có giá trị thấp hơn 1011 hPa

Tất cả chương trình tính toán theo phương pháp trên được viết bằng ngôn ngữ MATLAB và được sử dụng hiệu quả tại Trung tâm Nghiên cứu Khí hậu Dijon, Cộng hoà Pháp.

III. XÁC ĐỊNH THỜI ĐIỂM BẮT ĐẦU MÙA MƯA TRÊN KHU VỰC BẮC BỘ

Thời điểm BĐGM được các tác giả trên thế giới xác định bằng nhiều phương pháp khác nhau : 1) thông qua sự thay đổi của hướng gió thịnh [1], 2) dựa vào lượng mưa, khi nó vượt ngưỡng nào đó [11, 16, 20], 3) tổ hợp giữa trường gió và mưa, hoặc giữa gió và hoạt động đối lưu [5, 10, 19]. Những nghiên cứu gần đây còn cho thấy, sự đảo ngược của

gradient nhiệt độ theo phương kinh tuyến trên cao (200-500 hPa) là một dấu hiệu tốt cho BĐGM [6, 7].

Ở Việt Nam, thời điểm BĐMM, BĐGM được nhiều người quan tâm nghiên cứu, nhất là khu vực Nam Bộ - nơi được coi là điển hình cho chế độ gió mùa khu vực. Tác giả [2] đã xác định cả hai thời điểm BĐMM và bắt đầu gió mùa Tây Nam cho khu vực Nam Bộ từ năm 1979 đến năm 1997. Kết quả cho thấy, có những năm hai hiện tượng này xảy ra trùng nhau và có những năm lệch nhau. Tuy nhiên, chúng có quan hệ mật thiết với nhau và diễn ra trong khoảng từ cuối tháng 4 đến đầu tháng 6. Khi phân tích bản đồ khí áp và gió, Nguyễn Thị Hiền Thuận đã chỉ ra thời kỳ bắt đầu gió mùa Tây Nam trên khu Nam Bộ từ năm 1993 đến năm 1998 biến đổi từ ngày 2 tháng 5 đến ngày 23 tháng 5 [14]. Cũng trên khu vực này, một số tác giả đã sử dụng kết hợp hai điều kiện về mưa và gió vĩ hướng tại độ cao 1.000 hPa để xác định thời điểm BĐGM [13]. Kết quả cho thấy thời điểm BĐGM trung bình cho 26 năm (1979-2004) là ngày 12 tháng 5.

Trên khu vực Bắc Bộ, hoàn lưu gió mùa mùa hè chịu sự tác động rất lớn của địa hình và trường khí áp địa phương. Do ảnh hưởng của áp thấp Bắc Bộ, luồng gió Tây Nam bị chuyển hướng thành Đông Nam [15]. Khi nghiên cứu cho khu vực Bắc Bộ, tác giả thấy không có sự thay đổi rõ rệt về tốc độ gió trước và sau thời điểm BĐMM (hình 3a, b) như từng thấy ở Nam Bộ. Tuy nhiên, lượng mưa chủ yếu trên khu vực này vẫn có nguồn gốc từ lượng ẩm cung cấp bởi hoàn lưu gió mùa hè và thời điểm BĐMM vẫn gắn liền với thời điểm bắt đầu gió mùa trên khu vực này nói riêng và khu vực châu Á gió mùa nói chung.

Hình 4 biểu diễn giá trị trung bình trượt 5 ngày của lượng mưa trung bình ngày 26 năm của 9 trạm thuộc khu vực Bắc Bộ (chỉ số mưa khu vực Bắc Bộ). Sơ bộ, ta có thể thấy mùa mưa bắt đầu vào khoảng đầu tháng 5 (đặc trưng bởi sự tăng đột ngột lượng mưa trung bình từ 3 mm/ngày lên 6 mm/ngày) và kết thúc vào cuối tháng 10 (đánh dấu bởi sự giảm đột ngột của lượng mưa từ 5 mm/ngày xuống

2 mm/ngày). Trên cơ sở giá trị trung bình trượt 5 ngày của lượng mưa trung bình 9 trạm (chỉ số mưa của từng năm), thời điểm BĐMM mỗi năm được xác định theo điều kiện : tổng lượng mưa ngày phải vượt qua giá trị 6 mm/ngày và phải kéo dài liên tục trong vòng 5 ngày.

Về ý nghĩa vật lý, điều kiện này thoả mãn : 1) đặc điểm mưa trên khu vực thường gắn liền với một hình thế thời tiết nhất định và thường kéo dài theo từng đợt 3-5 ngày ; 2) đảm bảo về độ lớn để loại trừ những đợt mưa trong mùa khô do ảnh hưởng của không khí lạnh (thường có lượng mưa nhỏ) cũng có thể kéo dài 3-5 ngày.

Về ý nghĩa thống kê, đây là điều kiện (qua nhiều phép thử) cho phép hàm phân bố xác suất của thời điểm BĐMM tiệm cận phân bố Gauss. Trên thực tế, kết quả (bảng 1) cho thấy, ngày BĐMM trung bình cho 26 năm là ngày 13 tháng 5, sớm nhất là ngày 23 tháng 4 (năm 1979) và muộn nhất là ngày 2 tháng 6 (năm 1982).

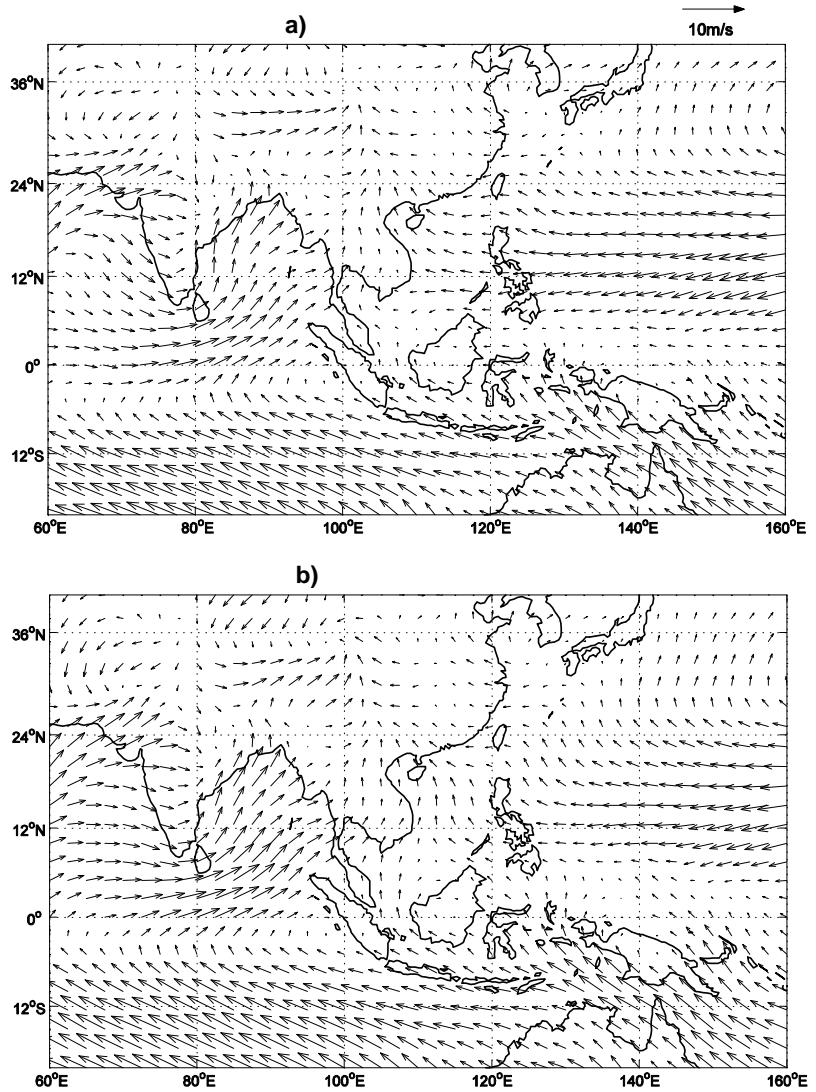
Kết quả này phù hợp với nghiên cứu trên thế giới, thời điểm BĐMM trên khu vực Đông Dương là đầu tháng 5 [8, 10, 16, 20] và cả các công trình của các tác giả trong nước cho tháng 5 là tháng BĐMM trên khu vực Bắc Bộ [9, 15]. Ngoài ra, chúng ta có thể thấy năm mưa đến muộn nhất (1982) cũng là năm hoạt động của En-

Nino mạnh nhất trong nửa cuối thế kỷ XX [12].

IV. ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG DỰ BÁO THỜI ĐIỂM BĐMM TRÊN KHU VỰC BẮC BỘ

1. Điều kiện khí quyển liên quan đến thời điểm BĐMM

Để thấy rõ sự thay đổi điều kiện khí quyển xung quanh thời điểm BĐMM, tác giả xem các trường yếu tố khí tượng là những hàm biến đổi theo thời gian (hàng ngày) trong khoảng thời gian trước và sau ngày BĐMM. Đầu tiên, ngày BĐMM được đánh mốc 0, thời gian trước (sau) ngày BĐMM đánh dấu "-" ("+"). Sau đó, trường trung bình trước (sau) ngày BĐMM là giá trị trung bình từ ngày -15 đến ngày -1

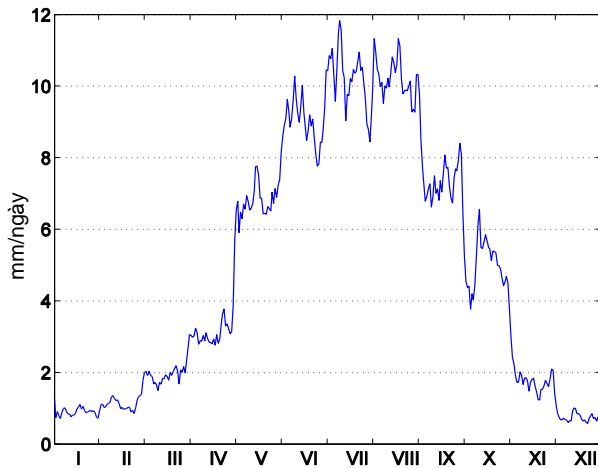


Hình 3. Trường trung bình của tốc độ gió tính bằng m/s cho 15 ngày trước BĐMM (a) và 15 ngày sau BĐMM (b) trong thời kỳ 1979-2004

(ngày 0 đến ngày +14). Thêm vào đó, để đánh giá khả năng ảnh hưởng của tổng năng lượng trong lớp khí quyển bề mặt tới BĐMM, tác giả xét đến năng lượng tĩnh ẩm MSE (Moist Static Energy) gần bề mặt. Đại lượng này được xác định bằng công thức :

$$MSE = C_p.T + L.q + g.Z$$

trong đó C_p - nhiệt dung riêng ($C_p = 1,004 \text{ J/}^\circ\text{K.Kg}$), T - nhiệt độ (Kelvin) tại 2 m, L - ẩn nhiệt hóa hơi ($L = 2,501 \text{ J/g}$), q - độ ẩm riêng của không khí tại 2 m, g - gia tốc trọng trường và $Z = 2$.



Hình 4. Giá trị trung bình trượt 5 ngày của lượng mưa trung bình ngày 26 năm trên khu vực Bắc Bộ (mm/ngày)

Bảng 1. Ngày BĐMM khu vực Bắc Bộ (1979 - 2004)

Năm	Ngày	BĐMM	Năm	Ngày	BĐMM
1979	23	IV	1993	8	V
1980	2	V	1994	1	VI
1981	5	V	1995	22	V
1982	2	VI	1996	19	V
1983	15	V	1997	3	V
1984	12	V	1998	26	V
1985	11	V	1999	1	V
1986	1	V	2000	1	V
1987	2	V	2001	13	V
1988	13	V	2002	27	V
1989	29	V	2003	25	V
1990	12	V	2004	19	V
1991	23	V	TB	13	V
1992	3	V			

Hình 1 trình bày điều kiện trung bình trước và sau thời điểm BĐMM trường MSE. Trước thời điểm BĐMM, một tâm cực đại MSE (375 KJ/Kg) xuất

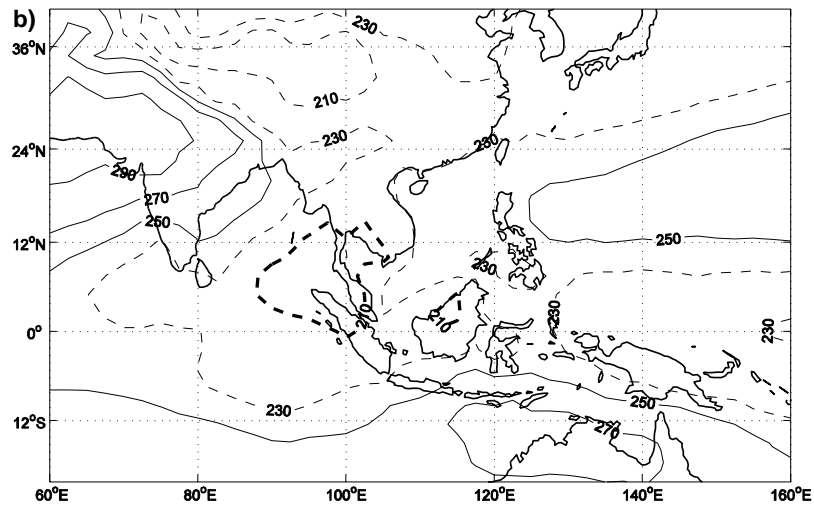
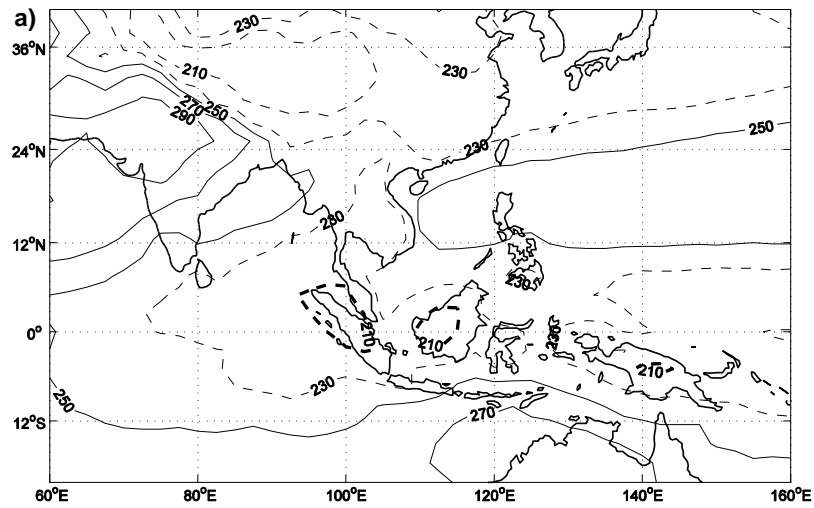
hiện trên phần phía tây vịnh Bengal, sau BĐMM nó mở rộng và chiếm toàn bộ vịnh Bengal. Điều này liên quan với sự bùng phát của luồng gió mùa Tây Nam tầng thấp, mang theo hơi ẩm từ Ấn Độ Dương tới khu vực này. Kết quả là MSE tăng rất nhanh trong khoảng thời gian thiết lập gió mùa.

Trước thời điểm BĐMM, phần lục địa phía Đông Trung Hoa dưới sự khống chế của lưỡi cao áp Tây Bắc Thái Bình Dương. Sau BĐMM lưỡi áp cao này suy yếu và được thay thế bởi rãnh thấp xích đạo. Đồng thời có thể thấy một vùng thấp trên khu vực Bắc Bộ đang được hình thành (hình 2).

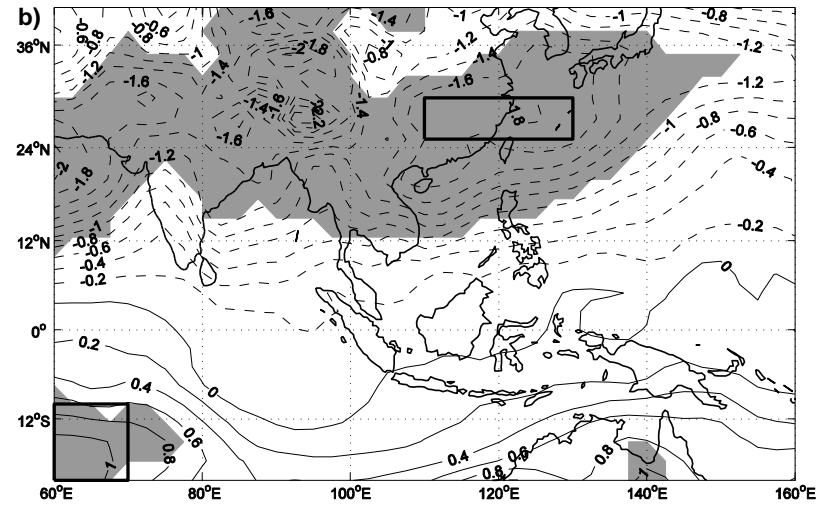
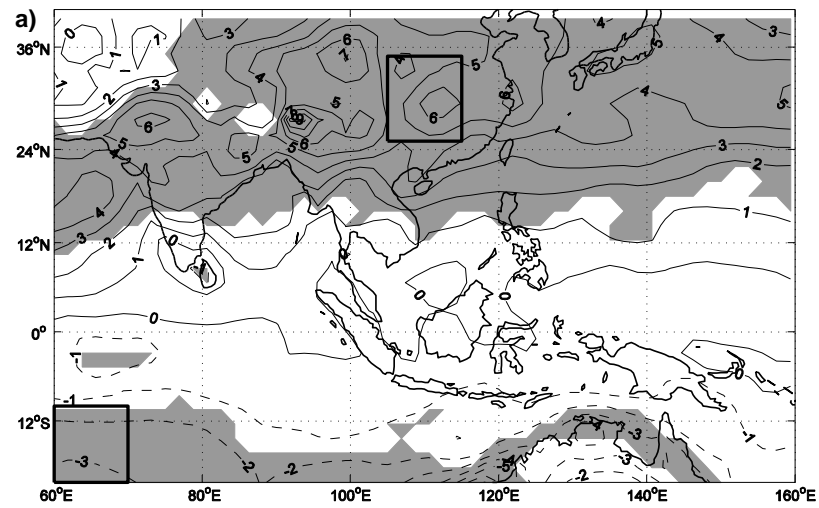
Hình 3 biểu diễn phân tích tổng hợp của trường gió tại 1000 hPa. Trên bản đồ chúng ta thấy rõ sự mạnh lên của luồng gió Tây Nam trên khu vực vịnh Bengal và sự suy yếu của dòng gió Đông và Đông Nam trên Biển Đông. Tuy nhiên, không quan sát thấy sự thay đổi đáng kể vận tốc gió trên khu vực Bắc Bộ trong thời gian diễn ra BĐMM.

Cuối cùng, trường tổng hợp OLR (hình 5) cho thấy chi tiết nhất về sự tiến triển của đối lưu nhiệt đới liên quan đến BĐMM. Trước thời điểm BĐMM, một dải tâm cực tiểu của OLR (đối lưu sâu) xuất hiện trên khu vực xích đạo thuộc Indonesia, trong khi phía bắc vịnh Bengal và Biển Đông vẫn nằm trong khu vực cực đại của OLR. Sau BĐMM, OLR trên Biển Đông giảm hẳn, đường đẳng trị 250 W/m^2 bị đẩy lùi sang phía đông của Philippin. Khu vực cực tiểu OLR trên Sumatra mở rộng lên phía bắc, khu vực đối lưu mạnh nhất ($< 210 \text{ W/m}^2$) bao phủ toàn bộ phía đông nam vịnh Bengal, vịnh Thái Lan và phía tây Nam Bộ. Quan sát này rất phù hợp với Zhang et al (2002), người phát hiện sự mở rộng và mạnh lên của trung tâm đối lưu sâu trên Sumatra có thể là nguyên nhân bùng phát của mưa gió mùa mạnh trên khu vực Đông Dương.

Hình 6 biểu diễn giá trị chênh lệch giữa trước và sau thời điểm BĐMM của các trường yếu tố khí tượng liên quan liên quan chặt chẽ đến sự bắt đầu của mùa mưa. Trong đó xu thế biến đổi dương (âm) biểu thị bằng đường liền (đứt) và khu vực màu xám biểu thị sự khác nhau có ý nghĩa (đạt ngưỡng kiểm nghiệm t với $p = 0,05$). Trong thời gian BĐMM (hình 6a), MSE tăng (giảm) trên dải $30^\circ\text{N}-35^\circ\text{N}$ ($15^\circ\text{S}-20^\circ\text{S}$) với cực đại (cực tiểu) trên khu vực Trung Quốc (Australia và giữa Ấn Độ Dương). Điều này có liên quan đến xu thế tăng (giảm) của SLP trong cùng dải $30^\circ\text{N}-35^\circ\text{N}$ ($15^\circ\text{S}-20^\circ\text{S}$) với cực đại (cực tiểu) trên phía đông Trung Quốc (giữa Ấn Độ



Hình 5. Trường trung bình bức xạ sóng dài tính bằng W/m^2 cho 15 ngày trước BĐMM (a) và 15 ngày sau BĐMM (b) trong thời kỳ 1979-2004



Hình 6. Hiệu trung bình trước - trung bình sau các trường : năng lượng tĩnh âm (a), áp suất mực biển (b). Màu xám : khu vực vượt ngưỡng 5 % của phép kiểm nghiệm t, đồng khung : khu vực sử dụng làm nhân tố dự báo

Dương) (hình 6b). Kết quả này cho thấy những dấu hiệu rõ nét liên quan đến sự BĐMM có thể tìm thấy trong gradient kinh hướng của MSE và SLP.

Thời kỳ BĐMM cho thấy sự tăng mạnh của gió Nam và Tây Nam tại 1.000 hPa trên biển Ả Rập, vịnh Bengal và khu vực Nam Biển Đông (hình 7a). Điều này có liên quan với sự tăng của gradient kinh hướng của SLP. Cuối cùng, hình 7b cho thấy một xu hướng tăng (giảm) của OLR trên khu vực Indonesia, khu vực giữa Ấn Độ Dương (biển Ả Rập, vịnh Bengal và Biển Đông) trong thời gian BĐMM. Đó là kết quả của sự di chuyển lên phía bắc của khu vực mây cực đại.

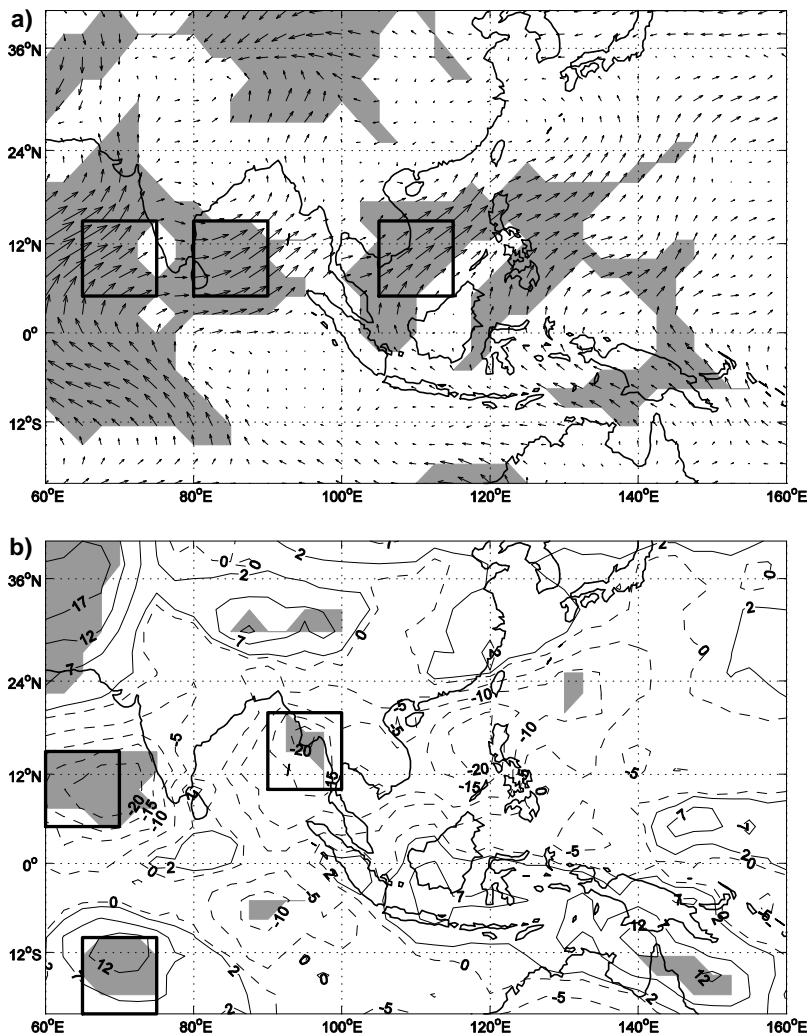
Tất cả kết quả trên (hình 1-3, 5-7) cho thấy mối quan hệ khăng khít giữa các trường áp suất, năng lượng tĩnh ẩm và gió với ngày BĐMM. Điều này hoàn toàn cho phép chúng ta áp dụng phương pháp thống kê để dự báo thời điểm BĐMM, như trình bày dưới đây.

2. Kết quả dự báo thời điểm BĐMM cho khu vực Bắc Bộ và thảo luận

Sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính đa biến đối với 10 nhân tố dự báo trong khoảng thời gian từ hậu thứ 19 (3-7 tháng 4) đến hậu thứ 22 (18-22 tháng 4). Tất cả những nhân tố dự báo này

đều có ý nghĩa vật lý. Chúng mô tả năng lượng và động năng của gió mùa theo kinh tuyến qua gradient áp suất khí quyển mực biển và năng lượng tĩnh ẩm gần bề mặt, chúng cũng mang những đặc điểm liên quan mật thiết đến bắt đầu của mùa mưa (sự thay đổi của tốc độ gió, sự di chuyển của tâm mây đối lưu); bao gồm: 1) MSE trên khu vực lục địa phía đông Trung Quốc, 2) MSE trên khu vực giữa Ấn Độ Dương, 3) SLP trên khu vực đông Trung Quốc, 4) SLP trên khu vực giữa Ấn Độ Dương, 5) Gió trên biển Ả Rập, 6) Gió trên vịnh Bengal, 7) Gió trên khu vực Nam Việt Nam, 8) OLR trên biển Ả Rập, 9) OLR trên khu vực giữa Ấn Độ Dương và 10) OLR phía đông vịnh Bengal (khu vực đóng khung trong hình 6 và 7).

Trong 40 chỉ số đưa vào dự báo, cuối cùng chọn được 4 chỉ số tốt nhất cho dự báo là: chỉ số trung bình của SLP trên khu vực Đông Trung Quốc (110°E-130°E, 25°N-30°N) trong hậu thứ 19 (ký hiệu SLP19 trên bảng 2); gió trên khu vực Nam Việt Nam (105°E-115°E, 10°N-15°N)



Hình 7. Hiệu trung bình trước - trung bình sau các trường: gió tại 1.000 hPa (a) và bức xạ sóng dài (b). Màu xám: khu vực vượt qua ngưỡng 5% của phép kiểm nghiệm t, đóng khung: khu vực dùng làm nhân tố dự báo

trong hậu thứ 22 (wind22) ; chỉ số OLR trên khu vực biển Ả Rập (60°E-70°E, 5°N-15°N) trong hậu thứ 19 (OLR19) và chỉ số OLR trên phần đông vịnh Bengal (90°E-100°E, 10°N-20°N) trong hậu thứ 20 (OLR20). Hệ số của phương trình dự báo hồi quy cho trong bảng 2. Kết quả này cho thấy một mùa mưa đến sớm trên khu vực Bắc Bộ được dự báo trước bởi các dấu hiệu :

1. Sự khác thường dương của SLP trên khu vực đông Trung Quốc (hệ số hồi quy -) trong đầu tháng 4 (ngày 3-7). Điều này có thể giải thích như sau : áp suất cao trong khu vực này tương ứng với khả năng xuất hiện cao của các đợt không khí lạnh xâm nhập xuống Bắc Bộ khoảng đầu mùa mưa, tạo điều kiện kích động khối khí gió mùa Tây Nam thăng lên, gây ra mưa.

2. Sự khác thường âm của gió Đông và Đông - Nam trên khu vực miền Nam (hệ số hồi quy +) khoảng giữa tháng 4 (ngày 18-22), đồng nghĩa với việc lười áp cao Tây Bắc Thái Bình Dương sớm rút về phía đông, tạo điều kiện cho luồng gió Tây Nam phát triển sớm.

3. Sự khác thường âm của OLR trên khu vực phía đông vịnh Bengal (hệ số hồi quy +) đầu tháng 4 (ngày 8-12) cho thấy đối lưu sâu sớm xuất hiện trên khu vực này, báo trước một mùa mưa đến sớm cho chu vực Đông Dương.

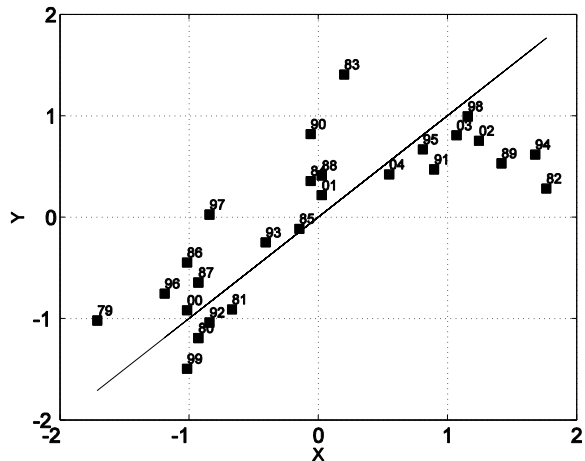
Bảng 2. Kết quả dự báo bằng phương pháp hồi quy tuyến tính đa biến

Chỉ số dự báo	SLP19	wind22	olr19	olr20
Hệ số hồi quy	-0,47	+0,63	-0,45	+0,41

Hình 8 giới thiệu biểu đồ kết quả dự báo cho từng năm. Mặc dù có một số năm, giá trị dự báo cao hơn hẳn giá trị quan trắc (1979, 1983, 1990 và 1997) và thấp hơn hẳn giá trị quan trắc (1982, 1989 và 1994), nó vẫn cho thấy một kết quả khả quan (tương quan giữa giá trị dự báo và quan sát, $R = 0,79$). Bảng 3 trình bày kết quả thu được từ áp dụng phương pháp phân nhóm cho 3 nhóm mùa mưa đến (sớm, bình thường và muộn).

Bảng 3. Kết quả dự báo cho ba nhóm

Dự báo	Quan trắc		
	Sớm	Bình thường	Muộn
Sớm	8	1	0
Bình thường	2	5	2
Muộn	0	3	5



Hình 8. Đồ thị giữa ngày BĐMM quan trắc (trục X), dự báo (trục Y) tính bằng đơn vị độ lệch tiêu chuẩn : giá trị + (-) tương ứng với BĐMM muộn (sớm)

bình thường và muộn). Kết quả này cho thấy 18 trong số 26 năm cho kết quả dự báo tốt (đạt 69%) và không có trường hợp phạm sai lớn (dự báo muộn mà thực tế xảy ra sớm và ngược lại).

KẾT LUẬN

Mục đích của nghiên cứu này là xác định ngày BĐMM cho khu vực Bắc Bộ và đánh giá khả năng dự báo, trong thời kỳ 1979-2004. Để thực hiện điều này, tác giả sử dụng chuỗi số liệu mưa ngày của 9 trạm trên khu vực Bắc Bộ, số liệu tái phân tích của NCEP/DOE-II, và số liệu phát xạ sóng dài (OLR) của NOAA trên khu vực Châu Á - Thái Bình Dương (60°E-160°E, 20°S-40°N). Bằng phương pháp phân tích tổ hợp, phương pháp hồi quy tuyến tính đa biến và phương pháp phân nhóm, đã thu được một số kết quả như sau :

1. Ngày BĐMM trung bình cho 26 năm (1979-2004) trên khu vực Bắc Bộ là 13 tháng 5. Từ năm này đến năm khác, ngày BĐMM biến đổi trong khoảng từ cuối tháng 4 đến đầu tháng 6, với độ lệch tiêu chuẩn 11,5 ngày.

2. Tồn tại mối quan hệ chặt chẽ giữa ngày BĐMM trên khu vực Bắc Bộ với quá trình phát triển của các trường khí tượng trong khoảng thời gian trước và sau thời điểm BĐMM trên khu vực châu Á - Thái Bình Dương. Trên cơ sở mối quan hệ này, một mùa mưa đến sớm trên khu vực Bắc Bộ được đặc trưng bởi các dấu hiệu : 1) Một khác thường dương của áp suất khí quyển mực biển khu vực Đông

Trung Quốc đầu tháng 4, 2) Một khác thường âm của gió Đông và Đông Nam trên khu vực miền Nam Việt Nam giữa tháng 4, 3) Một khác thường âm của bức xạ sóng dài (đổi lưu mạnh) trên khu vực phía đông vịnh Bengal đầu tháng 4.

3. Kết quả dự báo bằng phương pháp hồi quy tuyến tính khá tốt (hệ số tương quan đạt được, $R = 0,79$, sai số bình phương trung bình, $RMSE = 7$ ngày). Dự báo bằng phương pháp phân lớp cũng cho kết quả khả quan (18 trong số 26 năm dự báo chính xác, và không có trường hợp sai nghiêm trọng - dự báo cho kết quả mùa mưa đến sớm mà quan trắc lại muộn và ngược lại). Các kết quả này cho thấy có thể dự báo thời kỳ BĐMM ở khu vực Bắc Bộ.

Lời cảm ơn : tác giả đã nhận được sự hỗ trợ kinh phí từ nguồn học bổng của Chính phủ Pháp và của đề án hợp tác Việt Nam - Pháp "Nghiên cứu vật lý địa cầu trong hệ thống Mặt Trời - Trái Đất, nghiên cứu trường từ Việt Nam" do Ts Lê Huy Minh, Viện Vật lý Địa cầu Hà Nội và Ts Christine Mazaudier, Trung tâm Khoa học Quốc gia Pháp tổ chức. Tác giả cũng xin bày tỏ lòng biết ơn tới Gs Nguyễn Trọng Hiệu, Ts Lê Văn Lưu, Ts Nguyễn Xuân Anh và các bạn đồng nghiệp tại Phòng Vật lý Khí quyển, Viện Vật lý Địa cầu đã đọc và góp ý cho bài báo này.

TÀI LIỆU DẪN

- [1] J.G. HOLLAND, 1986 : Interannual Variability of the Australian Summer Monsoon at Darwin : 1952-82. *Mon. Wea. Rev.*, **114**, 594-604.
- [2] PHẠM THỊ THANH HƯƠNG, TRẦN TRUNG TRỰC, 1999 : Nghiên cứu mở đầu gió mùa hè trên khu vực Tây Nguyên-Nam bộ và quan hệ của nó với hoạt động ENSO. Báo cáo tổng kết Đề tài Khoa học, Tổng cục Khí tượng Thủy văn, 80 tr.
- [3] E. KALNAY et al, 1996 : The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **77**, 437-462.
- [4] M. KANAMITSU , W. EBISUZAKI, J. WOOLLEN, S.K. YANG, J.J. HNILO , M. FIORINO, G.L. POTTER, 2002 : NCEP-DOE AMIP-II Reanalysis (R-2). *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **83**, 1631-1643.
- [5] K.M. LAU, S. YANG, 1997 : Climatology and Interannual Variability of the Southeast Asian Summer Monsoon. *Adv. Atmos. Sci.*, **14**, 231-245.
- [6] C. LI and M. YANAI, 1996 : The Onset and Interannual Variability of the Asian Summer Monsoon in Relation to Land-Sea Thermal Contrast. *J. Climate*, **9**, 358-375.
- [7] J. MAO and J.C.L CHAN G. WU, 2004 : Relationship between the Onset of the South China Sea Summer Monsoon and Structure of the Asian Subtropical Anticyclone. *J. Meteor. Soc. Japan*, **82**, 845-859.
- [8] J. MATSUMOTO, 1997 : Seasonal Transition of Summer Rainy Season over Indochina and Adjacent Monsoon Region. *Adv. Atmos. Sci.*, **14**, 231-245.
- [9] NGUYỄN ĐỨC NGŨ, NGUYỄN TRỌNG HIỆU, 2004 : Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 295 tr.
- [10] W. QIAN and D.K. LEE, 2000 : Seasonal march of Asian summer monsoon. *Int. J. Climatol.*, **20**, 1371-1386.
- [11] S.Y. TAO and L.X. CHEN, 1987 : review of recent research on the East Asian summer monsoon in China. *Monsoon Meteorology*, C.P. Chang and T.N. Krishnamurti Eds, Oxford University Press, 60-92.
- [12] BÙI MINH TĂNG, 1998 : ENSO-Nhân tố liên quan tới biến động thời tiết và khí hậu toàn cầu. *Tạp san Khoa học Kỹ thuật, Tổng cục Khí tượng Thủy văn*, **2**, 1-7.
- [13] PHẠM XUAN THANH, F. BERNARD, P. NATHALIE, 2007 : Onset of the Summer Monsoon over the Southern Vietnam and its Predictability. *Theor. Appl. Climatol.* (preprint).
- [14] NGUYỄN THỊ HIỀN THUẬN, 2001 : Gió mùa Tây Nam trong thời kỳ đầu mùa ở Tây Nguyên và Nam Bộ. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, **7**, 1-7.
- [15] PHẠM NGỌC TOÀN, PHAN TẮT ĐẮC, 1993 : Khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 312 tr.
- [16] WANG and LINHO, 2002 : Rainy Season of the Asian-Pacific Summer Monsoon. *J. Climate*, **15**, 386-398.
- [17] G. WU and Y. ZHANG, 1998 : Tibetan plateau Forcing and the Timing of the Monsoon Onset over South Asia and the South China Sea. *Mon. Wea. Rev.*, **126**, 913-927.

[18] J. XU and J.C.L. CHAN, 2001 : First Transition of the Asian Summer Monsoon in 1998 and the Effect of the Tibet-Tropical Indian Ocean Thermal Contrast. *J. Meteor. Soc. Japan*, **79**, 241-253.

[19] D. YIHUI, L. YANJU, 2001 : Onset and the evolution of the Summer Monsoon over the South China Sea during SCSMEX Field Experiment in 1998. *J. Meteor. Soc. Japan*, **79**, 255-276.

[20] ZHANG et al, 2002 : Onset of the Summer Monsoon over the Indochina Peninsula : Climatolo. and Interannual Variations. *J. Climate*, **15**, 3206-3221.

SUMMARY

Definition and predictability of the beginning of the rainy season over North Vietnam

In this paper, the beginning of the rainy season (BRS) over the North Vietnam is defined using the observed daily rainfall at 9 selected stations over the period 1979-2004. The mean date is on 13 May, with a standard deviation of 11.5 days. The temporal and spatial structures of atmospheric conditions prevailing around the beginning of the rainy season

are first detailed using the reanalysis data of the NCEP/DOE-II. Then the predictability of the BRS is analyzed. Finally experimental hindcasts of the BRS are performed using multivariate linear regression analyses (MLR) based upon 4 predictors linked to robust signals are provided. They are highly significant when compared to observations (correlation coefficient, $R = 0.79$). In parallel, a linear discriminant analysis (LDA) has also been applied to predict the membership of the onset dates in three categories (early, normal, late) from the same four predictors as the ones selected for the MLR model. Results are satisfying : 18 onsets out of 26 are well classified and no strong error occurs (i.e., an early observed event hindcasted late, or the reverse). Basically, late (early) onsets are preceded in April by lower (higher) sea level pressure over the East China, stronger (weaker) southeasterly winds over southern Vietnam, decreasing (increasing) deep convection over the Bay of Bengal.

Ngày nhận bài : 25-01-2008

¹*Viện Vật lý Địa cầu,*

²*Trung tâm Nghiên cứu Khí hậu Dijon, CH Pháp*