4. المناطق المدارية ـ ه. ج. دياموند، إد. H. J. Diamond, ed.

ترجمة ـ جديد سمير و الخطري سعيد

a. نظرة عامة ـ ه. ج. دياموند H. J. Diamond

يتكون هذا القسم من خمسة مواضيع وهي: (1) ظاهرة النينيو ـ التذبذب الجنوبي (ENSO) و المحيط الهادي المداري؛ (2) تذبذب مادن ـ جوليان (MJO) ؛ (3) نشاط الأعاصير المدارية خلال سنة 2008 في سبعة أحواض : شمال المحيط الأطلسي، شرق شمال المحيط الهادي، شمال غرب المحيط الهادي، شمال المحيط الهندي و جنوبه، جنوب المحيط الهادي و أستراليا؛ (4) أحوال نطاق التقارب بين المدارين (ITCZ) في حوضي المحيط الهادي و المحيط الأطلسي؛ و (5) ثنائي القطب للمحيط الهندي (IOD) .

تميزت هذه السنة بتقلبات مناخية في جميع أنحاء المناطق المدارية من المحيط الهادي و التي استهلت بحلقة قوية من النينيا انتهت في شهر يونيو. و أعقب ذلك ظروف محايدة لظاهرة النينو ـ التذبذب الجنوبي خلال منتصف السنة و النصف الأخير من السنة، ثم بعد ذلك رجوع أوضاع النينيا في أواخر شهر دجنبر. كانت للأوضاع الغالبة للنينيا تأثيرات ملموسة على نشاط الأعاصير المدارية في المحيط الأطلسي و الشمال الشرقي للمحيط الهادي.

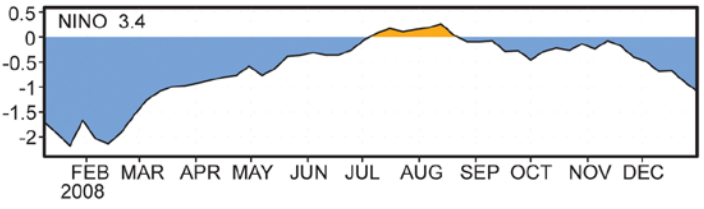
احتل موسم 2008 للأعاصير الشديدة (الهوريكانات) للمحيط الأطلسي المرتبة 14 بين المواسم الحافلة النشاط و قد كان بجلاء أكثر نشاطا من مواسم 2006 و2007. و على العكس من ذلك كان النشاط في شمال غرب المحيط الهادي أقل بكثير من المعتاد خلال سنة 2008. وبالرغم من أن النشاط في شمال المحيط الهندي لم يتعدى المعدل إلا بقليل، فقد شهد الموسم إعصار نرجيس الذي صنف كسابع أقوى إعصار بهذا الحوض.

ومنذ الحالة السالبة الضعيفة لثنائي القطب للمحيط الهندي خلال سنة 2005، كان هناك ثلاثة مواسم متتالية لحالة موجبة لثنائي القطب للمحيط الهندي خلال الفترة 2006- 2008.

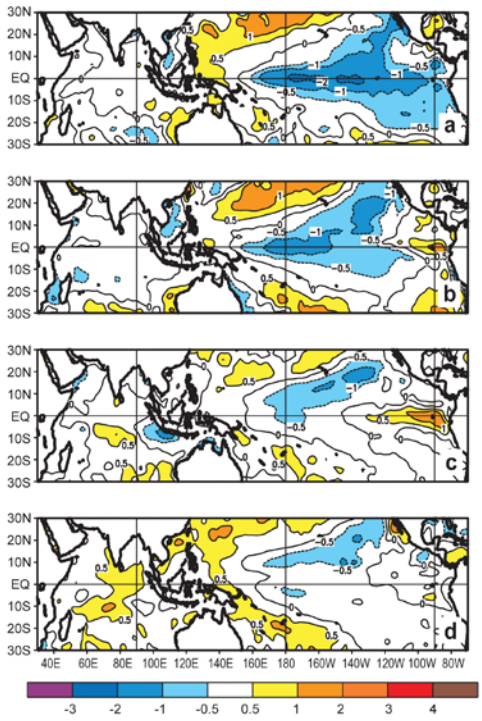
b. ظاهرة النينيو ـ التذبذب الجنوبي و المحيط الهادي المداري ـ

م. لورو، غ. بِل و م. هالبِرت M. L'Heureux, G. Bell, and M. Halpert

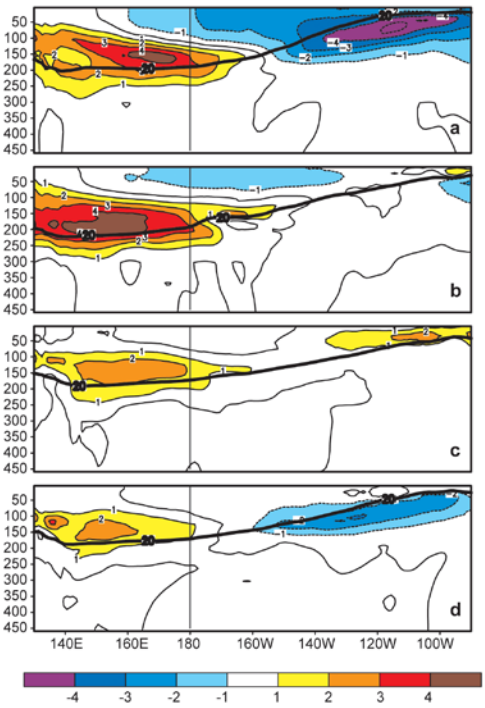
i) أحوال المحيط



شكل 4.1. السلسلة الزمنية لشذوذ درجة حرارة سطح البحر (°م) في منطقة النينيو 3.4 (5° شمالا إلى 5° جنوبا ، 170° غربا إلى 120° غربا). لقد تم حساب الشذوذ نسبة للمعدلات الأسبوعية الخاصة بالفترة الأساس 1971-2000، و تم الحصول عليه انطلاقا من تعديل بيانات الاستكمال الأمثل (سميث و رينولدز 1998).

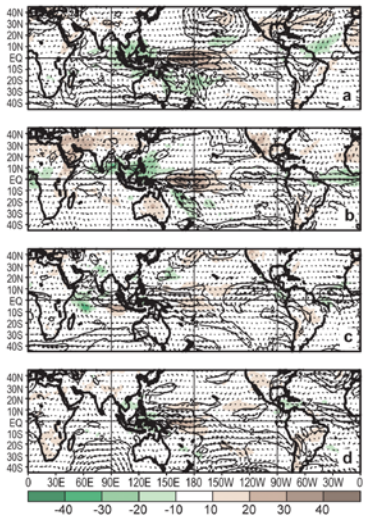


شكل 4.2. شذوذ درجة حرارة سطح البحر (°م) خلال الفترات (a) دجنبر 2007 – فبراير 2008، (b) مارس – ماي 2008، (c) يونيو – غشت 2008، (d) شتنبر – نونبر 2008. الشذوذ هو انحراف عن البيانات المناخية للفترة 1971-2000 المعدلة بطريقة الاستكمال الأمثل (سميث و رينولدز 1998).

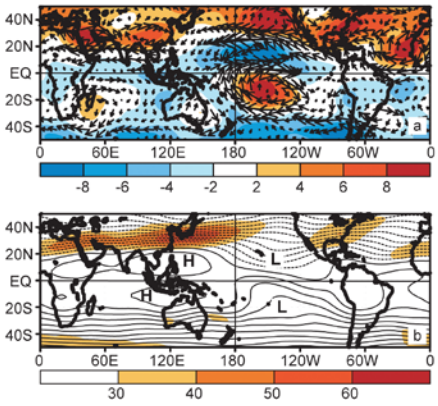


شكل 4.3. مقطع على طول خط الاستواء للمتوسط المكاني لشذوذ درجة حرارة المحيط (°م) بالنطاق 5° شمالا و 5° جنوبا خلال الفترات (a) دجنبر 2007 – فبراير 2008، (b) مارس – ماي 2008، (c) يونيو – غشت 2008، (d) شتنبر – نونبر 2008. يعتبر خط تساوي درجة الحرارة 20° سيلسيوس (الخط السميك المتصل) تقريبا لوسط طبقة الانحدار الحراري للمحيط. استمدت هذه البيانات من نظام تحليلي يضم رصدات للمحيط إلى نموذج للدوران الشمولي للمحيط (بيهرينجر و آخرون1998). و قد تم حساب الشذوذ نسبة للمتوسطات الشهرية للفترة 1971 – 2000.

ii) **دوران الغلاف الجوي**



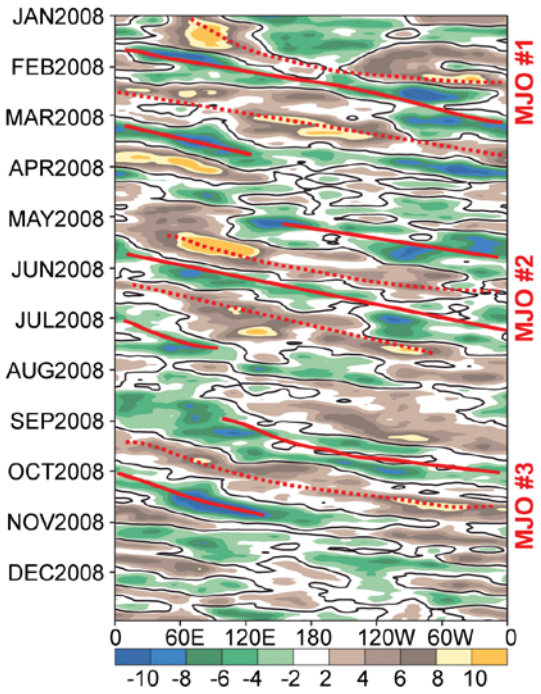
شكل 4.4. متجهة الرياح و سرعتها (م/ث) الشاذتين على مستوى 850 هيكتوباسكال، و الإشعاع الخارج طويل الموجة الشاذ (المساحات الملونة، وات/م^2) خلال الفترات (a) دجنبر 2007 – فبراير 2008، (b) مارس – ماي 2008، (c) يونيو – غشت 2008، (d) شتنبر – نونبر 2008. و قد تم حساب الشذوذ نسبة للمتوسطات الشهرية للفترة 1979 – 1995.



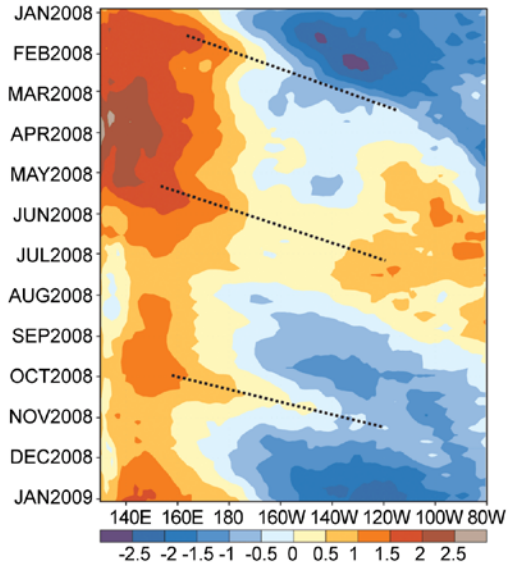
شكل 4.5. الدوران على مستوى 200 هيكتوباسكال خلال الفترة الممتدة من دجنبر 2007 إلى مايو 2008 : (a) شذوذ دالة الانسياب (المساحات الملونة) و متجهة الرياح (م/ث)، و (b) إجمالي دالة الانسياب (خطوط المستوى) و سرعة الرياح (المساحات الملونة). تم الإشارة إلى المرتفعات الشاذة على (a) بقيم موجبة (بالأحمر) في النصف الشمالي للكرة الأرضية و بقيم سالبة (بالأزرق) في النصف الجنوبي للكرة الأرضية. و تم الإشارة إلى الأغوار الشاذة بقيم سالبة في النصف الشمالي للكرة الأرضية و بقيم موجبة في النصف الجنوبي للكرة الأرضية. أما على (b) فيشير الحرف اللاتيني "L" إلى منخفض وسط المحيط الهادي و يشير الحرف اللاتيني "H" إلى المرتفع شبه المداري لغرب المحيط الهادي. و قد تم حساب الشذوذ نسبة للمتوسطات الشهرية للفترة 1971 – 2000.

iii) **آثار ظاهرة النينيا**

c. **تذبذب مادن – جوليان** - ج. غوتشالك و غ. بِل *J. Gottschalck and G. Bell*



شكل 4.6. مقطع شذوذ جهد السرعة المرشح (5° شمالا - 5° جنوبا) على مستوى 200 هيكتوباسكال بدلالة الزمن و خطوط الطول خلال سنة 2008. تمثل المساحات الخضراء اللون (البنية اللون) التفرق (التقارب) الشاذ. تظهر الخطوط الحمراء إشارة تذبذب مادن - جوليان. و المراحل الثلاث لتذبذب مادن - جوليان مبينة على الجانب. و قد تم حساب الشذوذ نسبة للمتوسطات اليومية للفترة الأساس 1971 – 2000.



شكل 4.7. مقطع شذوذ المحتوى الحراري (5° شمالا - 5° جنوبا) للطبقات العليا للبحر (0-300م) بدلالة الزمن و خطوط الطول خلال سنة 2008. تمثل المساحات الزرقاء اللون (الصفراء/الحمراء اللون) محتوى حراري دون (فوق) المتوسط. و يوضح الشكل مراحل انخفاض التدفق (الخطوط) لموجات كيلفين البحرية. و قد تم تعريف الشذوذ كانحراف عن المتوسطات الخماسية للفترة الأساس 1982 – 2004.

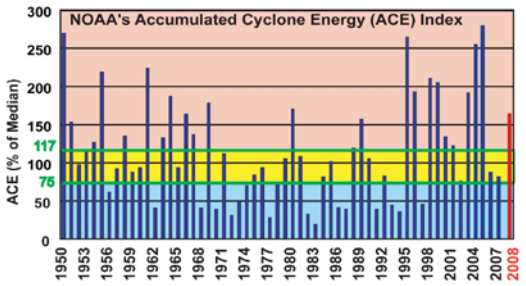
d. الأعاصير المدارية

i) **نظرة عامة -** ه. ج. دياموند *H. J. Diamond*

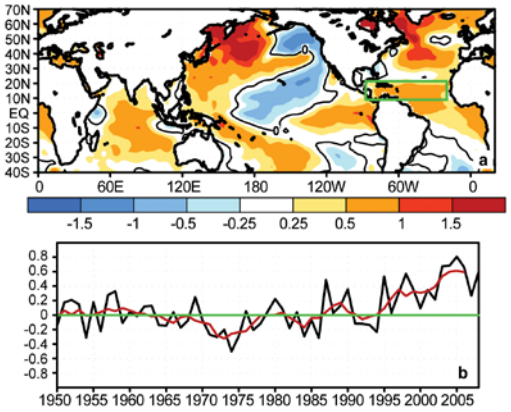
ii) **حوض المحيط الأطلسي -** غ. د. بِل، إ. بلاك، س. ب. غولدِنبِرك، ت. كيمبِرلِن، س. و. لاندسي، ر. باش، و ج. شِم

G. D. Bell, E. Blake, S. B. Goldenberg, T. Kimberlain, C. W. Landsea, R. Pasch, and J. Schemm

(*a*) النشاط الموسمي

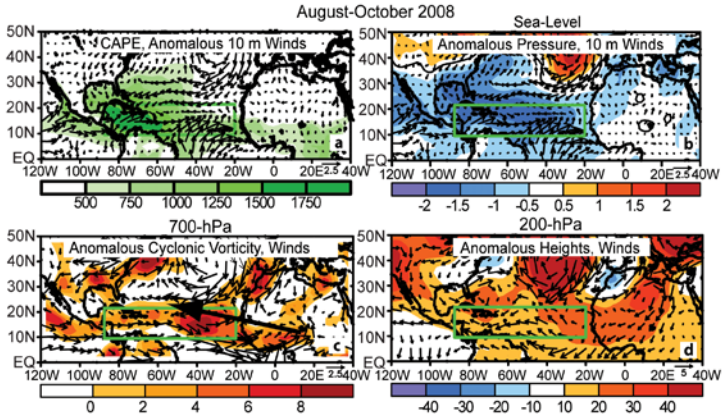


شكل 4.8. مؤشر نُووَا (الإدارة الوطنية للمحيطات و الغلاف الجوي) لطاقة الإعصار المتراكمة ACE على شكل نسبة مئوية للقيمة الوسطى لفترة 1950-2000 (87.5×10^4 kt^2). و هو مؤشر لطاقة الرياح يُمَكّن من قياس مُركبتي العواصف المسماة الشدة و المدة. و يحسب هذا المؤشر بجمع مربعات سرعة الرياح السطحية القصوى المستمرة خلال 6 ساعات بالعقدة (V_{max}^2) بالنسبة لكل الفترات حيث شدة الإعصار لا تقل عن شدة عاصفة مدارية. المساحات الوردية و الصفراء و الزرقاء تطابق تصنيفات نُووَا للفصول فوق المعدل و القريبة من المعدل و دون المعدل على التوالي.



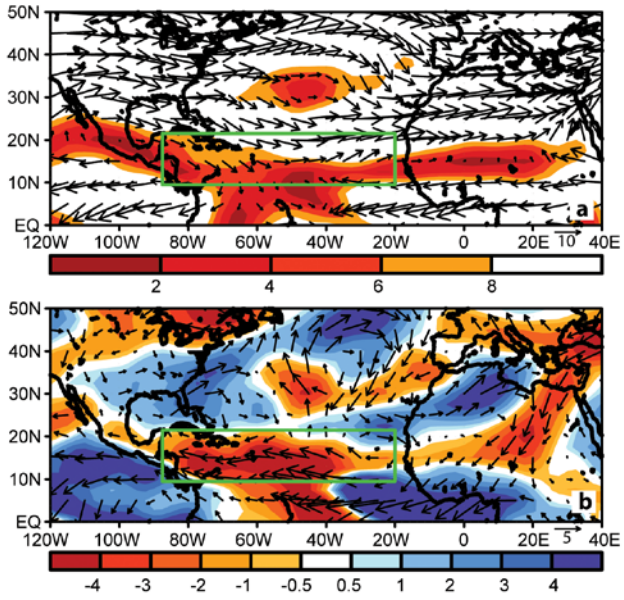
شكل 4.9. (a) شذوذ درجة حرارة سطح البحر (°م) خلال فترة غشت ـ أكتوبر 2008. (b) المتوسط المكاني لشذوذ درجة حرارة سطح البحر في منطقة التولد الرئيسية لفترات غشت – أكتوبر متتالية، و يمثل الخط الأحمر المتوسط الجاري بخمس سنوات الموافق له. يشير المستطيل الأخضر في (a) إلى منطقة التولد الرئيسية. و قد تم تعريف الشذوذ كانحراف عن المتوسطات الشهرية للفترة الأساس 1971 – 2000.

(*b*) درجات حرارة سطح البحر



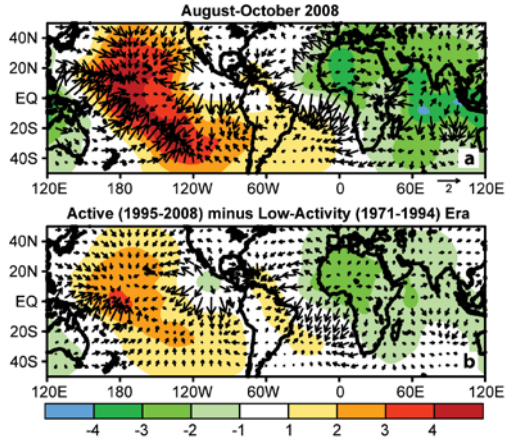
شكل 4.10. من أجل الفترة غشت ـ أكتوبر 2008 : (a) إجمالي طاقة الحمل الكامنة الجاهزة CAPE (جول/ كغ) و شذوذ متجهة الرياح (م / ث) على ارتفاع 10م. (b) شذوذ كل من الضغط على مستوى سطح البحر (المساحات الملونة، هيكتوباسكال) و متجهة الرياح على ارتفاع 10م. (c) شذوذ كل من الدوامية النسبية الموجبة (المساحات الملونة) و متجهة الرياح على مستوى 700 هيكتوباسكال، و يشير السهم السميك إلى لب التيار الشرقي الإفريقي المرصود. (d) شذوذ كل من الارتفاعات و متجهة الرياح على مستوى 200 هيكتوباسكال. تشير المستطيلات الخضراء إلى منطقة التولد الرئيسية. و قد تم تعريف الشذوذ كانحراف عن المتوسطات الشهرية للفترة 1971 – 2000.

(c) دوران الغلاف الجوي

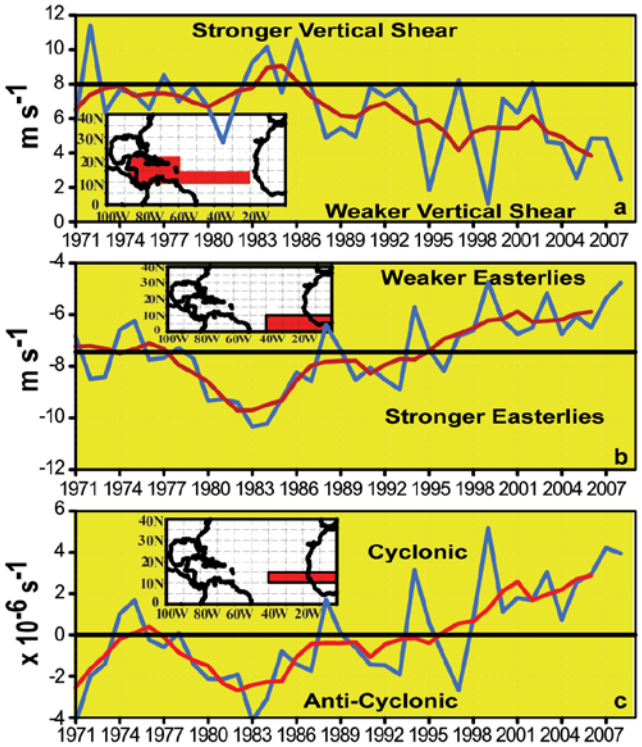


شكل 4.11. من أجل الفترة غشت ـ أكتوبر 2008 : وسع قص الرياح الرأسي (م / ث) و متجهاته بين المستويين 200 و 850 هيكتوباسكال (a) الإجمالي و (b) الشذوذ. تشير المساحات الملونة في (a) إلى قيم دون 8 م/ث. و تشير المساحات الحمراء (الزرقاء) اللون إلى وسع قص رياح رأسي دون (فوق) المتوسط. يمثل المستطيل الأخضر في الإطارين منطقة التولد الرئيسية. و قد تم تعريف الشذوذ كانحراف عن المتوسطات الشهرية للفترة 1971 – 2000.

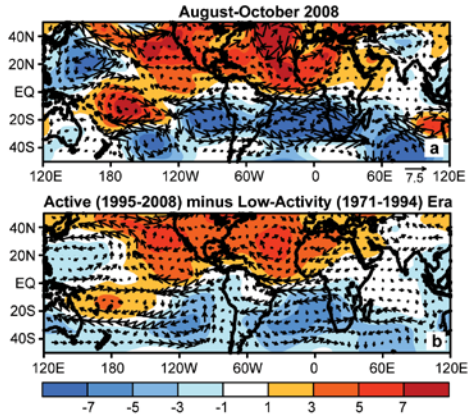
(*d*) الحالات المرافقة للفترة الحالية لنشاط الأعاصير الأطلسية



شكل 4.12. جهد السرعة (التلوين) و متجهات الرياح المتفرقة (م / ث) على مستوى 200 هيكتوباسكال : (a) شذوذ الفترة غشت ـ أكتوبر 2008 و (b) الفرق الحسابي بين متوسط النشاط العالي للفترة 1995 – 2008 وبين متوسط النشاط المنخفض للفترة 1971 – 1994. و قد تم تعريف الشذوذ كانحراف عن المتوسطات الشهرية للفترة 1971 – 2000.

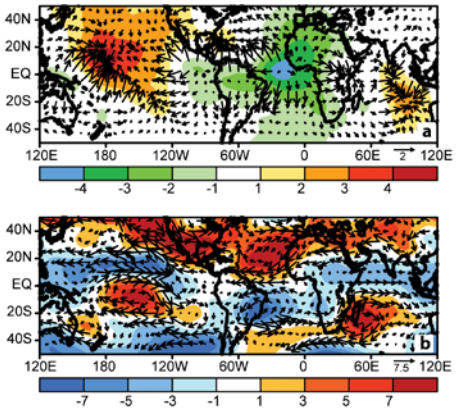


شكل 4.13. سلاسل زمنية لفترات غشت ـ أكتوبر متتالية تشير إلى قيم متوسطات مكانية لـ (a) القص الرأسي بين المستويين 200 و 850 هيكتوباسكال للرياح العرضية (م / ث)، (b) الرياح العرضية (م / ث) على مستوى 700 هيكتوباسكال، (c) الدوامية النسبية ($\times 10^6$ ث$^{-1}$) على مستوى 700 هيكتوباسكال. تشير المنحنيات الزرقاء اللون إلى قيم السلاسل الزمنية بدون عملية تنقيح أما المنحنيات الحمراء اللون فتمثل المتوسط الجاري بخمس نقاط للسلاسل الزمنية. تُظهر الإطارات المدمجة المناطق المعتمدة في حساب المتوسطات المكانية.



شكل 4.14. دالة الانسياب (المساحات الملونة) و متجهة الرياح (م/ث) على مستوى 200 هيكتوباسكال : (a) الشذوذ خلال الفترة غشت ـ أكتوبر 2008 و (b) الفرق الحسابي بين متوسط النشاط العالي للفترة 1995 – 2008 وبين متوسط النشاط المنخفض للفترة 1971 – 1994. تم الإشارة إلى المرتفعات الشاذة على (a) بقيم موجبة (بالأحمر) في النصف الشمالي للكرة الأرضية و بقيم سالبة (بالأزرق) في النصف الجنوبي للكرة الأرضية. و تم الإشارة إلى الأغوار الشاذة بقيم سالبة في النصف الشمالي للكرة الأرضية و بقيم موجبة في النصف الجنوبي للكرة الأرضية. و قد تم تعريف الشذوذ كانحراف عن المتوسطات الشهرية للفترة 1971 – 2000.

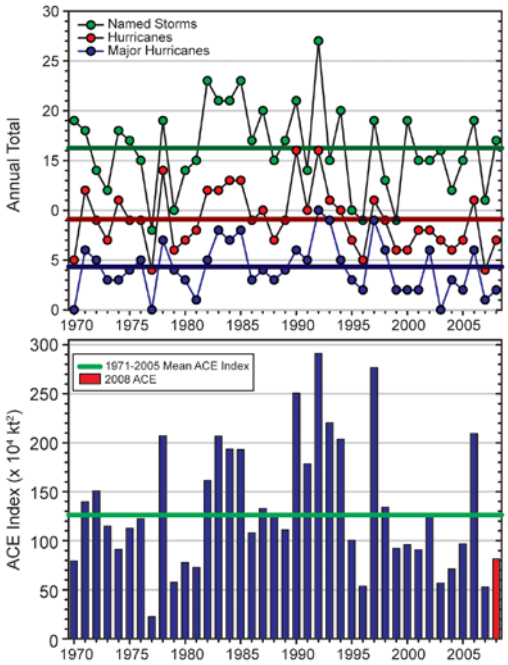
(*e*) ظاهرة النينيا



شكل 4.15. الشذوذ خلال الفترة أبريل ـ يونيو 2008 على مستوى 200 هيكتوباسكال لـ : (a) جهد السرعة (المساحات الملونة) و متجهات الرياح المتفرقة (م/ث)، و (b) دالة الانسياب و متجهات الرياح الإجمالية (م/ث). تم الإشارة إلى المرتفعات الشاذة على (b) بقيم موجبة (بالأحمر) في النصف الشمالي للكرة الأرضية و بقيم سالبة (بالأزرق) في النصف الجنوبي للكرة الأرضية. و تم الإشارة إلى الأغوار الشاذة بقيم سالبة في النصف الشمالي للكرة الأرضية و بقيم موجبة في النصف الجنوبي للكرة الأرضية. و قد تم تعريف الشذوذ كانحراف عن المتوسطات الشهرية للفترة 1971 – 2000.

iii) **حوض شرق شمال المحيط الهادي** - م. س. كُروك، دِ. ه. لِفينسون، و ج. وِيْمان
M.C. Kruk, D. H. Levinson and J. Weyman

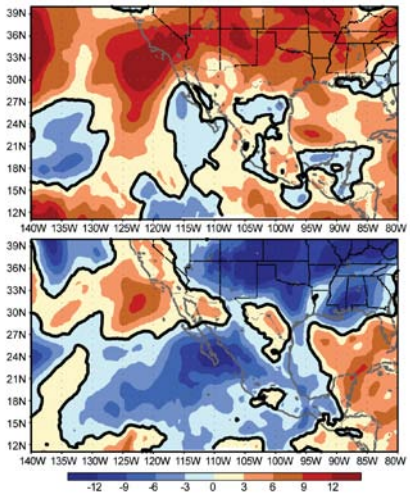
(*a*) **النشاط الموسمي**



شكل 4.16. إحصائيات الأعاصير المدارية الموسمية لأجل شرق شمال المحيط الهادي خلال الفترة 1970 - 2008 : (a) عدد الأعاصير المسماة، عدد الأعاصير الشديدة (الهوريكانات) و عدد الأعاصير الشديدة (الهوريكانات) الرئيسية و (b) مؤشر نُووَا لطاقة الإعصار المتراكمة ($x\ 10^4$ kt^2) مع الإشارة إلى الإجمالي الموسمي لسنة 2008 باللون الأحمر. يضم كلا الإطارين متوسطات الفترة الأساس 1971-2005.

(*b*) السياق الزمني لموسم 2008 لأعاصير شرق شمال المحيط الهادي

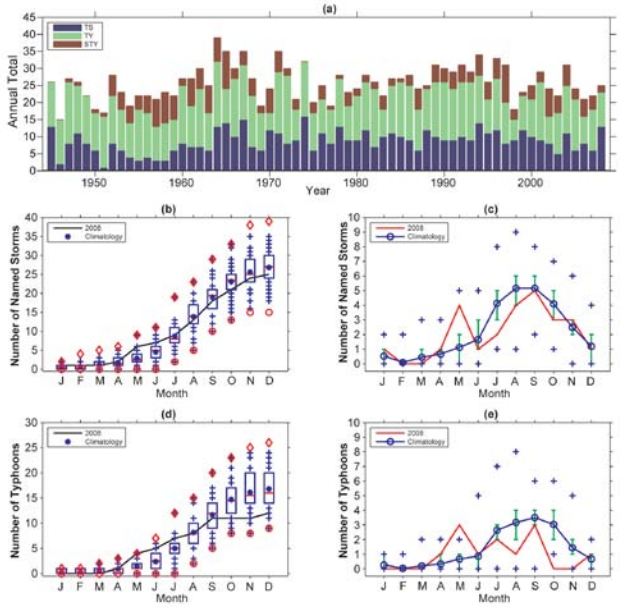
(*c*) تأثيرات الوسط المحيط على موسم 2008



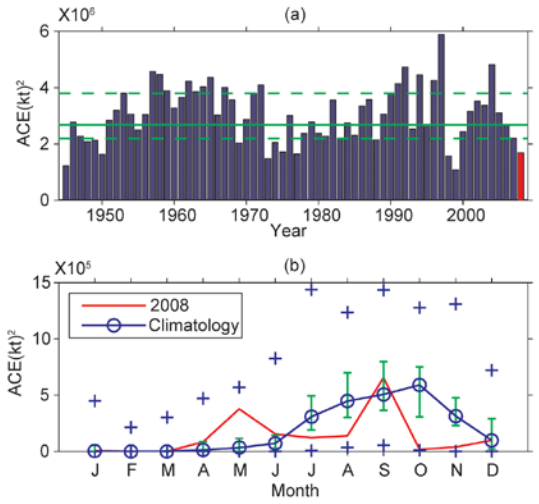
شكل 4.17. شذوذ قص الرياح الرأسي (م / ث) بين المستويين 200 و 850 هيكتوباسكال خلال الفترات (في الأعلى) يونيو - غشت و (في الأسفل) شتنبر - نونبر 2008. و قد تم تعريف الشذوذ كانحراف عن المتوسطات الشهرية للفترة 1979 – 2004. [المصدر: بيانات "*المعطيات الإقليمية المعادة التحليل لشمال أمريكا*" من "*نظام الأرشيف والتوزيع للنموذج التطبيقي الوطني*" لـ نُووَا]

(*d*) آثار الأعاصير المدارية خلال سنة 2008

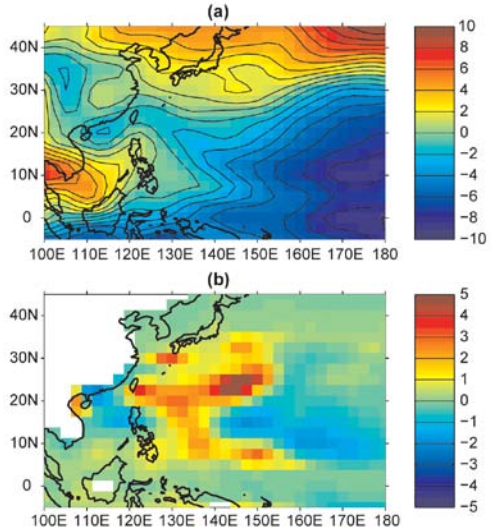
(iv) **حوض غرب شمال المحيط الهادي** - س. ج. كَمَرْغو *S.J. Camargo*



شكل 4.18. (a) عدد العواصف المدارية، عدد الأعاصير المدارية (التيفونات) و عدد الأعاصير المدارية (التيفونات) الشديدة بحوض غرب شمال المحيط الهادي في كل سنة خلال الفترة 1945 - 2008. و (b) التعداد المتراكم حسب شهور السنة للأعاصير المدارية ذات شدة تكافئ أو تفوق شدة عاصفة مدارية (عاصفة مسماة) بحوض غرب شمال المحيط الهادي : لسنة 2008 (الخط الأسود)، و للمعطيات المناخية (1971 - 2000) ممثلة في مخططات صندوقية [المدى بين-الربعي : مستطيل، الوسيط : خط أحمر، المتوسط : نجمة زرقاء، القيم التي في أعلى أو في أسفل ربعية : علامات زائد زرقاء، القيمة العليا (الدنيا) المسجلة خلال الفترة 1945 - 2006 : المعينات (الدوائر) الحمراء]. (c) عدد العواصف المسماة خلال أشهر سنة 2008 (المنحنى الأسود)، و المتوسط المناخي لعدد العواصف المسماة بدلالة أشهر السنة (المنحنى الأزرق)، حيث تشير علامات زائد الزرقاء إلى القيم التاريخية الشهرية العظمى و الصغرى (1945 - 2008) وتشير قضبان الخطأ الخضراء إلى المدى بين - الربعي لكل شهر. و يدل غياب قضبان الخطأ على تطابق الممائة العليا و/أو الممائة الدنيا مع الوسيط. (d) التعداد المتراكم للأعاصير المدارية (التيفونات) لكل شهر بغرب شمال المحيط الهادي : لسنة 2008 (الخط الأسود)، و للمعطيات المناخية (1971 - 2000) ممثلة في مخططات صندوقية. (e) عدد الأعاصير المدارية (التيفونات) خلال أشهر سنة 2008 (المنحنى الأسود)، و المتوسط المناخي لعدد الأعاصير المدارية بدلالة أشهر السنة (المنحنى الأزرق)، حيث تشير علامات زائد الزرقاء إلى القيم التاريخية الشهرية العظمى و الصغرى (1945 - 2008) وتشير قضبان الخطأ الخضراء إلى المدى بين - الربعي لكل شهر. [المصدر : قاعدة بيانات التعقب الأمثل 1945 - 2007 *للمركز المشترك للبحرية الأمريكية و المختص بالإنذار بالتيفون* ، بيانات 2008 للتعقب الأولي العملي *للمركز المشترك للبحرية الأمريكية و المختص بالإنذار بالتيفون.*]



شكل 4.19. (a) مؤشر نُووَا لطاقة الإعصار المتراكمة لكل سنة من الفترة 1945 - 2008 بحوض غرب شمال المحيط الهادي. يمثل الخط الأخضر المتصل الوسيط المناخي للفترة 1971 - 2000، و يبرز الخطين الأخضرين المتقطعين الممائتين 25 و 75. (b) مؤشر نُووَا لطاقة الإعصار المتراكمة حسب أشهر سنة 2008 (الخط الأحمر) و وسيط الفترة 1971 - 2000 (الخط الأزرق)، حيث تشير قضبان الخطأ الخضراء للممائتين 25 و 75. و يدل غياب قضبان الخطأ على تطابق الممائة العليا و/أو الممائة الدنيا مع الوسيط. و تشير علامات زائد (+) الزرقاء إلى القيم العظمى و الصغرى للفترة 1945 - 2008. [المصدر : قاعدة بيانات التعقب الأمثل 1945 - 2007 *للمركز المشترك للبحرية الأمريكية و المختص بالإنذار بالتيفون* ، بيانات 2008 للتعقب الأولي العملي *للمركز المشترك للبحرية الأمريكية و المختص بالإنذار بالتيفون.*]

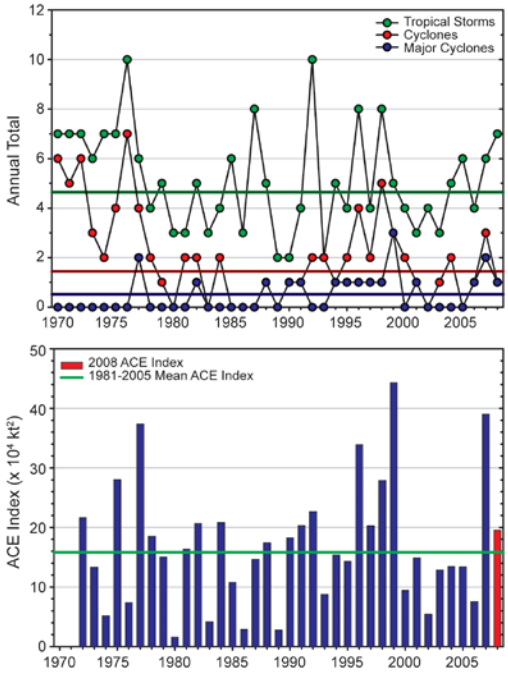


شكل 4.20. (a) الرياح العرضية (م/ث) على مستوى 850 هيكتوباسكال ابتداء من شهر يوليوز إلى غاية شهر أكتوبر لسنة 2008. الفارق بين خطوط المستوى يساوي 1 م/ث. (b) شذوذ مؤشر جهد التكون (كامارغو و آخرون 2007b) خلال الفترة يوليوز ـ أكتوبر 2008. [المصدر : المتغيرات الجوية ـ البيانات المعادة التحليل للمركز الوطني للتوقعات البيئية، كالناي و آخرون 1996؛ درجة حرارة سطح البحر ـ سميث و رينولدز (2005).]

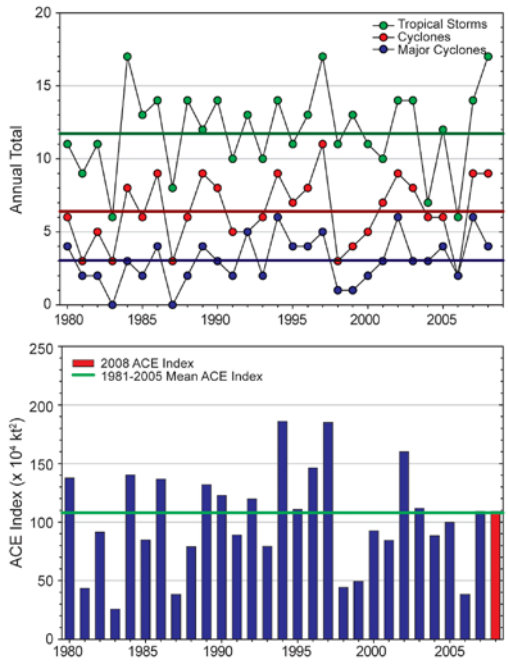
v) **أحواض المحيط الهندي** ـ ك. ل. غليسون و م. س. كروك

K. L. Gleason and M.C. Kruk

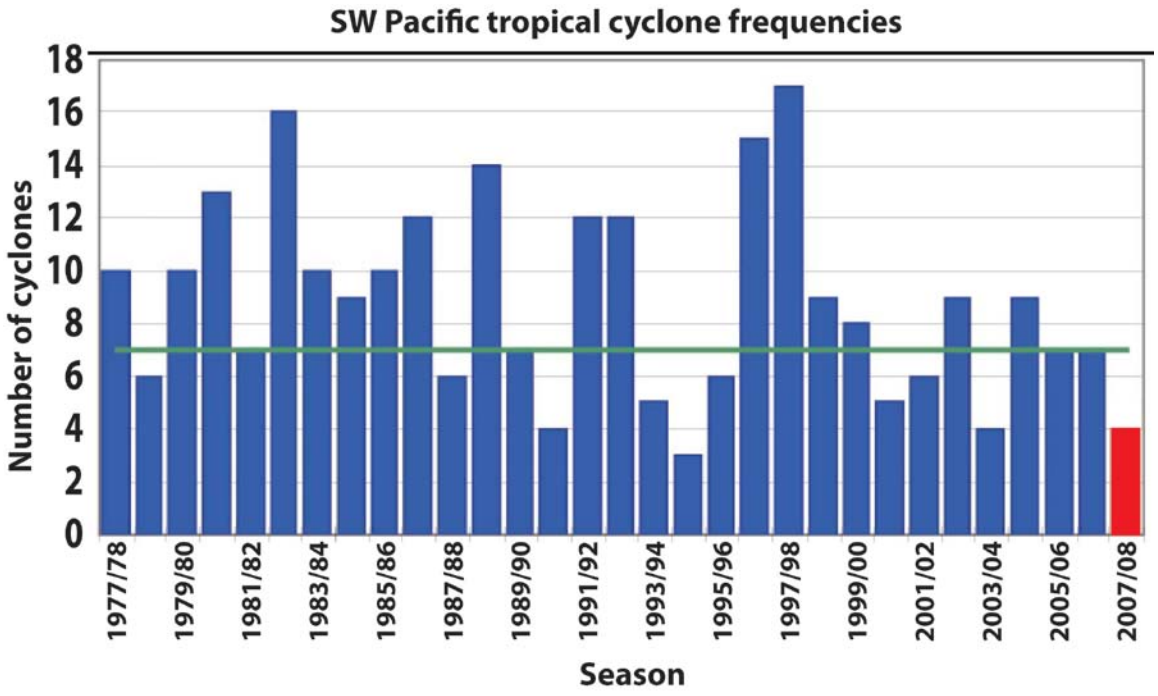
(*a*) شمال المحيط الهندي



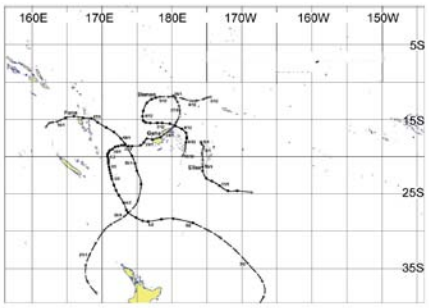
شكل 4.21. إحصائيات الأعاصير المدارية بشمال المحيط الهندي خلال الفترة 1970 ـ 2008 : a) عدد العواصف المدارية، عدد الأعاصير و عدد الأعاصير الرئيسية، و b) مؤشر نُووَا السنوي التقريبي لطاقة الإعصار المتراكمة ($x\ 10^4\ kt^2$) لأجل كل الأعاصير المدارية التي تكافئ شدتها أو تزيد عن شدة عاصفة مدارية (پل و آخرون 2000). يضم كلا الإطارين متوسطات الفترة الأساس 1981-2005. و تجدر الإشارة إلى أن اللجوء إلى تقدير مؤشر نُووَا لطاقة الإعصار المتراكمة كان نتيجة قلة الاتساق بين الرياح المستمرة لست ساعات لكل العواصف.



شكل 4.22. كما في الشكل 4.21. ، لكن من أجل الأعاصير المدارية بجنوب المحيط الهندي خلال الفترة 1980 - 2008.



شكل 4.23. تردد الأعاصير المدارية بالجنوب الغربي للمحيط الهادي خلال الفترة 1976 - 2008.



شكل 4.24. مسارات الأعاصير المدارية بالجنوب الغربي للمحيط الهادي خلال الفترة 2007 - 2008.

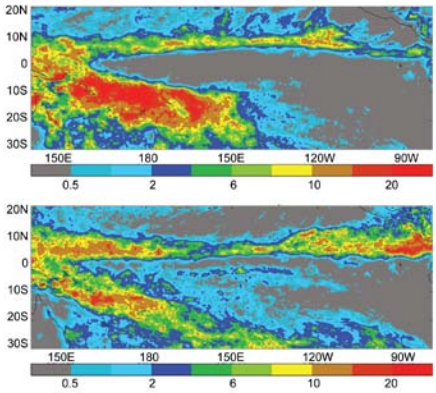
vi) **الحوض الأسترالي** ـ ب. ترُوين و أ. ب. واتكينز
B. Trewin and A. B. Watkins

(*a*) النشاط الموسمي

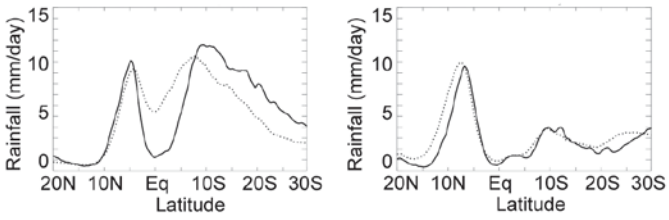
(*b*) الأعاصير المدارية عند بلوغها اليابسة و أعاصير مدارية أخرى مهمة

e. نطاق التقارب بين المدارين

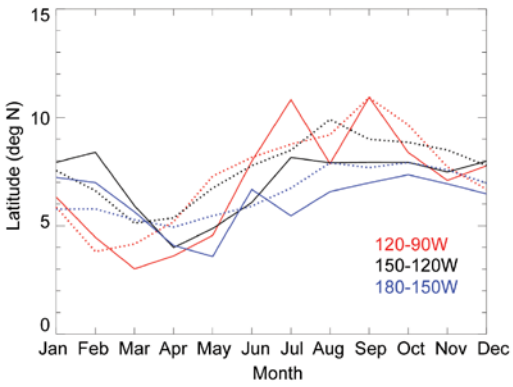
i) المحيط الهادي ـ أ. ب. مولان *A. B. Mullan*



شكل 4.25. المتوسط السنوي لكمية التساقطات حسب التحليل ذو الدقة 0.25 درجة لـ *مهمة قياس كمية التساقطات المدارية* و ذلك لأجل شهر يناير 2008 (الإطار العلوي) و شهر ماي 2008 (الإطار السفلي). و نشير إلى التفاوت في وسع المجالات (0.5، 1، 2، 4، 6، 8، 10، 15، و 20 مم/اليوم).

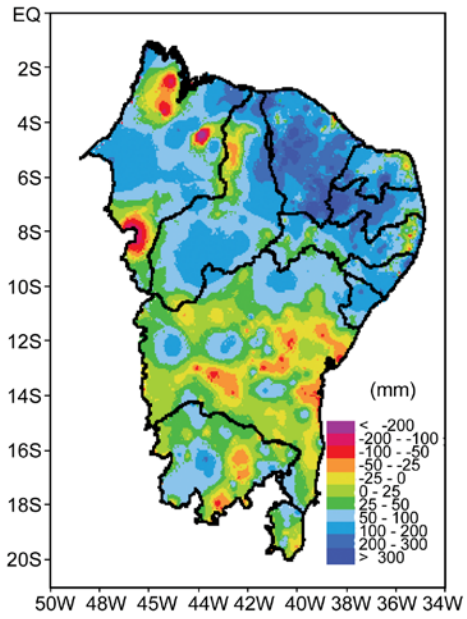


شكل 4.26. مقطع عرضي للتساقطات (مم/اليوم) المستمدة من *مهمة قياس كمية التساقطات المدارية*: متوسط التساقطات بالقطاع 150-180° شرقا خلال ربع السنة من يناير إلى مارس (الإطار على اليسار)، و متوسط التساقطات بالقطاع 180-150° خلال ربع السنة من يونيو إلى شتنبر (الإطار على اليمين). الجانبيات هي من أجل سنة 2008 (بالخط المتصل)، و من أجل متوسط الفترة 1998-2007 (بالخط المتقطع).

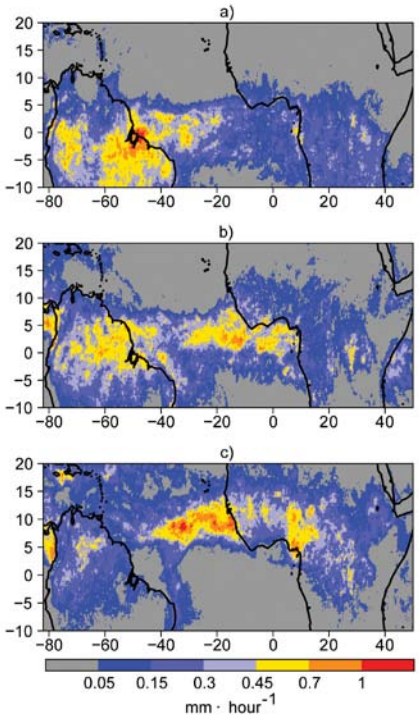


شكل 4.27. التغيرات الشهرية لإحداثية العرض لموضع أعلى كمية تساقطات بنطاق التقارب بين المدارين من أجل ثلاث قطاعات : 180-150° غربا (بالأزرق)، 150-120° غربا (بالأسود)، و 120-90° غربا (بالأحمر). تغيرات الدورة السنوية هي من أجل سنة 2008 (الخطوط المتصلة) و من أجل معدل الفترة 1998-2007 (الخطوط المتقطعة).

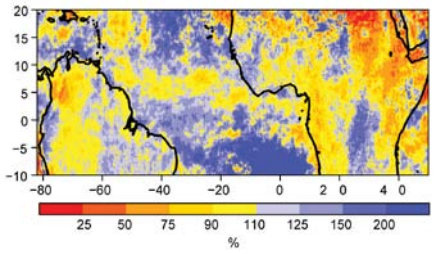
ii) المحيط الأطلسي - أ. ب. بيزا و س. أ. س. كويلهو
A. B. Pezza and C. A. S. Coelho



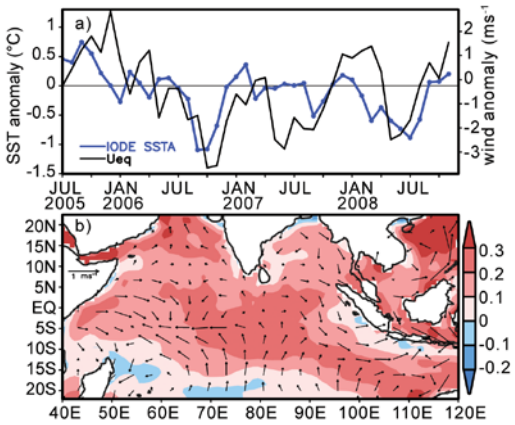
شكل 4.28. شذوذ التساقطات (مم) خلال شهر مارس 2008 بشمال شرق البرازيل نسبة إلى معدل الفترة 1961 - 1990 المنشئ باعتماد بيانات محطات عالية الدقة.



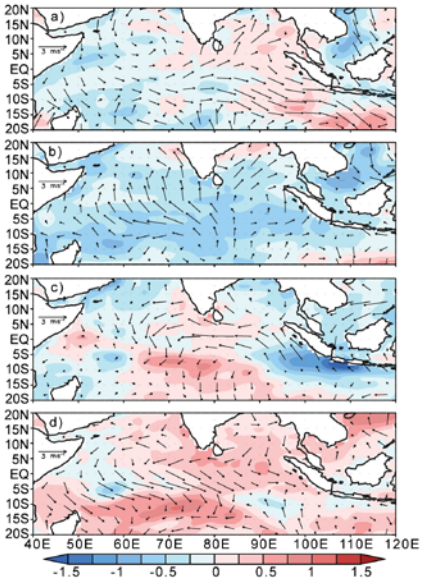
شكل 4.29. متوسط شدة التساقطات (مم/الساعة) استنادا إلى التحليل العالي الدقة (0.25° عرضا × 0.25° طولا) من *مهمة قياس كمية التساقطات المدارية* لأجل شهر : (a) مارس، (b) ماي و (c) غشت لسنة 2008.



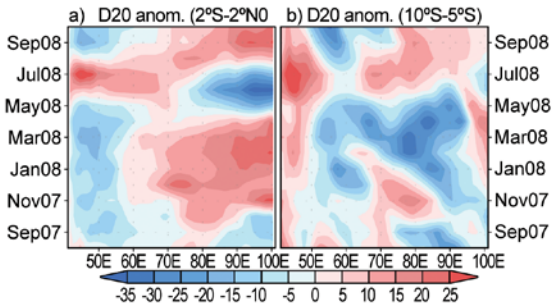
شكل 4.30. النسبة المئوية لتساقطات 2008 على المتوسط السنوي للفترة 1998-2007. البيانات هي تقديرات *مهمة قياس كمية التساقطات المدارية* محسوبة على شبكة من دقة 0.25 عرض/طول.



شكل 4.31. (a) الشذوذ الشهري لكل من درجة حرارة سطح البحر (°م) بالقطب الشرقي لثنائي القطب للمحيط الهندي (IODE، 90° - 110° شرقا، 10° جنوبا - 0°) و الرياح العرضية السطحية (م/ث) بوسط المحيط الهندي (Ueq، 70° - 90° شرقا، 5° جنوبا - 5° شمالا). (b) فارق كل من درجة حرارة سطح البحر و الرياح السطحية بين الفترتين 1995 - 2008 و 1982 - 1995. و قد تم حساب الشذوذ نسبة لمناخ الفترة 1982 - 2007. و تم الاعتماد على الاستكمال الأمثل لدرجة حرارة سطح البحر للمركز الوطني للتوقعات البيئية (رينولدز و آخرون 2002) و على بيانات التحليل الجوي المعاد للمركز الوطني للتوقعات البيئية. شذوذ درجة حرارة سطح البحر للقطب الشرقي لثنائي القطب للمحيط الهندي المتناول هنا استعمل وفق تعريف ثنائي القطب للمحيط الهندي. و قد وُجد أن النمو غير المستقر لسطح التبريد القوي بهذه المنطقة وثيق الصلة بالتغذية الاسترجاعية لـ جيركنيز بترابط مع ظاهرة صعود المياه قوية على الساحل غرب سومَطرة، و هو ما يلعب الدور الرئيس في بدء مرحلة موجبة لثنائي القطب للمحيط الهندي.



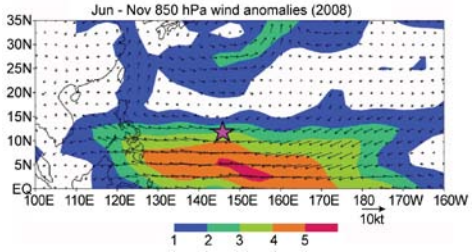
شكل 4.32. شذوذ كل من درجة حرارة سطح البحر و الرياح السطحية خلال الفترات : (a) دجنبر 2007 - فبراير 2008 ، (b) مارس - ماي 2008، (c) يونيو - غشت 2008، و (d) شتنبر - نونبر 2008.



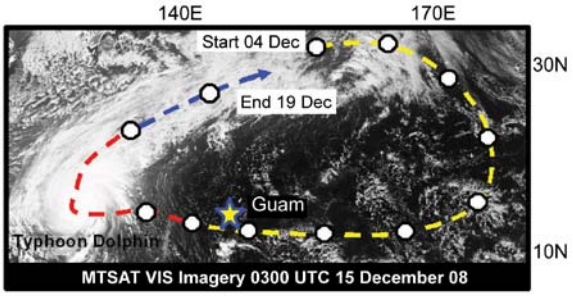
شكل 4.33. شذوذ عمق خط تساوي درجة الحرارة 20°م (D20، متر) من أجل : (a) المناطق الاستوائية للمحيط الهندي (2° جنوبا - 2° شمالا) و (b) المناطق خارج الاستوائية لجنوب المحيط الهندي (10° - 5° جنوبا). البيانات مستمدة من نظام الاستيعاب البحري للمركز الوطني للتوقعات البيئية.

الشريط الجانبي : نهاية هادئة على غير العادة لموسم أعاصير مدارية (تيفونات) بغرب المحيط الهادي مع اعتراض من دولفين - م. أ. لاندِر، ب. وارد، و ه. ج. دياموند

M.A. Lander, B. Ward, and H.J. Diamond



شكل 4.34. شذوذ الرياح على مستوى 850 هيكتوباسكال خلال الست أشهر الممتدة من شهر يونيو إلى غاية شهر نونبر من سنة 2008. كان ذلك الشذوذ الكبير للرياح الشرقية بقلب المنطقة المدارية لجنوب شمال المحيط الهادي ذا وسع كاف لمحو الغور المعتاد للموسميات بالمنطقة و إعاقة النشوء المعتاد على خط طول غوام (النجمة الأرجوانية) للأعاصير المدارية المتجهة شرقا. (الشكل معدل و مستعمل بإذن من ج ـ س. ل. شان ، المدينة الجامعية لـ هونغ كونغ)



شكل 4.35. المسار غير العادي للغاية للإعصار المداري (التيفون) دولفين. تُظهر الدوائر المملوءة المواضع خلال 24 ساعة، مع استبعاد عدد من الدوائر خدمة لوضوح صورة الإعصار. دوفين هو إعصار مداري (تيفون) على هذه الصورة المرئية بتاريخ 15 دجنبر 2008 على الساعة 0300 ت.ع.م لـ *القمر الاصطناعي للنقل متعدد الوظائف*. الصورة مستمدة من سجل الأقمار الاصطناعية الثابتة بالنسبة للأرض لجامعة دوندي، المملكة المتحدة (http://www.sat.dundee.ac.uk/).