الأرصاد الجوية

مجلة علمية ربع سنوية

رئيس مجلس الإدارة

د. أحمد عبدالعال محمد عبدالله

الإشراف العلمي

إبراهيم محمد سعيد إبراهيم عطا

د. كمال فهمي محمد محمود

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله

الإشراف المالي والإداري

نجوي حسن علي

عادل عبدالعال علي نوح

الاخراج الفني

عيد أحمد محمود

رئيس التحرير

د. أشرف صابر زكي عبدالموجود

نواب رئيس التحرير

عزة مصطفي أحمد درويش

محمد الهادي قرني حسان

محمد صلاح محمد عكة

مدراء التحرير

عبدالغفار مصطفى سيد آدم

وفاء وصفى عبدالله

محمد عادل عبدالعظيم شاهين

سكرتارية التحرير

أحمد محمود محمد عباسي

محتويات العدد

- كلمة العدد ٢
- اختتام فعاليات المؤتمر الدولي للتنبؤات الموسمية ٤
- برنامج الهيدرولوجيا وموارد المياه بالمنظمة العالمية للأرصاد الجوية ٧
- تولد منخفضات العروض الوسطى فى صور الأقمار الصناعية ١٦
- دراسة العلاقة بين أمطار فصل الخريف فى مصر والمؤشرات المناخية العالمية ٣٠
- ماهية الأعاصير وكيفية تكونها ومسمياتها ٣٧

المراسلات

الهيئة العامة للأرصاد الجوية. ش الخليفة المأمون. كوبرى القبة. القاهرة ص. ب. ١١٧٨٤

E-mail: ema.support@ema.gov.eg http://nwp.gov.eg

الإدارة العامة لمركز المعلومات ت: ٢٦٨٣٣٦٥٣ فاكس: ٢٤٦٤٦٧١٥

ISSN 1110 - 5666

كلمة العدد

د. أحمد عبدالعال محمد
رئيس مجلس إدارة الهيئة العامة للأرصاد الجوية

عام الحصاد

يمكـن لنا أن نصف عـام ٢٠١٨ بعام الحصاد للهيئة العامـة للأرصاد الجوية!! عام التطويـر والإنجازات!! عام التقديـر العربى والإفريقى والعالمى!!

فقد أصبحت الهيئة العامة للأرصاد الجوية خلال الأعوام القليلة الماضية أشـبه بخلية نحل تعمل فى دأب، إهتم العاملون فيها للنهوض بها بغية التميز والإنفراد!! ومن ثم.. كان حصاد الهيئة العامة للأرصاد الجوية لعام ٢٠١٨ فى مجالات عدة:

أولاً: التدريب خلال ٢٠١٨

- تم إرسال العديد من الاخصائيين والراصدين الجويين فى دورات عديدة بدول العالم، سواء الأوروبية أو الآسيوية، خاصة دولة الصين، وذلك لتدريبهم فى مجالات الأرصاد الجوية والهيدرولوجى والتدريب على الأجهزة.
- تم إرسال العديد من العاملين سواء الفنيين أو الإداريين فى الدورات الخاصة بمكافحة الفساد.
- تم إرسال بعض العاملين للتدريب من خلال المشروع القومى الاستراتيجى «وطنى ٢٠٣٠» وجارى إرسال البعض الآخر للتدريب، وذلك حتى نهاية أغسطس ٢٠١٩

ثانياً: المؤتمرات الدولية خلال ٢٠١٨

أقيمت بالهيئة العام للأرصاد الجوية العديد من المؤتمرات الدولية خلال عام ٢٠١٨، وهى:

- اليوم العربى للأرصاد الجوية - بالتعاون مع جامعة الدول العربية.
- الدورة الحادية عشر لمنتدى توقعات مناخ البحر المتوسط.
- الدورة العشرين لمنتدى توقعات المناخ فى جنوب شرق أوروبا.
- الدورة الثالثة عشر لمنتدى توقعات المناخ لشمال أفريقيا.
- الدورة الثالثة للمنتدى العربى لتوقعات المناخ. وذلك بالتعاون مع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا «الأسكوا».
- برنامج التغيرات المناخية والزراعة بالتعاون مع وزارة الخارجية.

ثالثاً: تطوير الأجهزة والبنية التحتية:

- تم الانتهاء من مشروع إنشاء شبكة مركزية لإطفاء الحرائق، وتطوير خطوط مواسير مياه الشرب والتى لم تمتد لها يد التطوير منذ إنشاء الهيئة العامة للأرصاد الجوية فى عام ١٩٥٢م، وذلك بتكلفة إجمالية بلغت «أربعة ملايين جنيه».
- تم الانتهاء من مشروع إنشاء محطة شمسية لتوليد الطاقة الكهربية، تغذى كافة مبانى ومنشآت الهيئة، مع تغيير جميع لمبات الإضاءة واستبدالها باللمبات الموفرة «LED» وذلك بتكلفة إجمالية بلغت «مليونى جنيه».
- تم رفع كفاءة محطات أرصاد «سيدى برانى، راس سدر، رشيد» لتصبح محطات أرصاد نموذجية من حيث البنية التحتية وأجهزة الأرصاد الحديثة، وذلك بتكلفة إجمالية بلغت «مليون ونصف المليون جنيه».
- جارى تطوير داخل مبنى الهيئة الرئيسى، والذى لم يتم عمل أى صيانة أو تطوير له منذ إنشائه، وذلك بتكلفة اجمالية بلغت «مليون ونصف المليون جنيه».
- كما أنه جارى تنفيذ ثلاثة مشروعات قومية عملاقة بالتعاون مع قواتنا المسلحة، بدعم مالى قدره «مائة واثنين وثمانين مليون جنيه» مقدم من فخامة الرئيس عبدالفتاح السيسى - رئيس جمهورية مصر العربية - وهى:

١- شراء وتركيب وتشغيل عدد ثلاثة رادارات للطقس.

٢- شراء وتركيب وتشغيل حاسب آلى عملاق.

٣- شراء وتركيب وتشغيل عدد ثلاثون محطة أرصاد جوية آلية.

رابعاً: الجودة

- ومنحت الهيئة العامة للأرصاد الجوية رسميا شهادات الجودة التالية شهادة وتقديراً لها لتطبيق معايير الجودة العالمية:

١- شهادة الجودة
ISO 9001:2015

٢- شهادة الجودة فى إدارة البيئة
ISO 14001:2015

٣- شهادة السلامة والصحة المهنية
OHSAS 18001:2007

٤- تجديد شهادة الجودة فى مجال التدريب
ISO 29990:2018

وأخيرا وليس بأخير.. حصول الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية على شهادات وخطابات شكر وتقدير من المنظمة العالمية للأرصاد الجوية «WMO» وبعض مرافق الأرصاد الجوية الأوروبية والأفريقية والعربية، وذلك على حسن الاستقبال والضيافة والنجاح غير المسبوق فى إقامة أو استضافة تلك المؤتمرات السابق التنويه عنها.

وإذ أننا ندعو الله وبمشيئته أن يكون العام الجديد ٢٠١٩ عام إنجازات وتطوير أكثر من أجل الارتقاء بهيئتنا الموقرة، سواء على المستوى العربى أو الأفريقى أو العالمى، وذلك تحت قيادة وتوجيه حكيم ودعم مطلق من معالى الفريق/ يونس المصرى - وزير الطيران المدنى

وكل عام وأنتم جميعا بخير

اختتام فعاليات المؤتمر الدولي للتنبؤات الموسمية

برعاية ودعم معالي الفريق/ يونس المصري- وزير الطيران المدني- لإقامة المؤتمرات الدولية لتوطيد العلاقات وتبادل الخبرات، إختتمت فعاليات المؤتمر الدولي للتنبؤات الموسمية بقاعة المؤتمرات الدولية بالهيئة العامة للأرصاد الجوية، برئاسة الدكتور/ أحمد عبدالعال- رئيس مجلس إدارة الهيئة، وذلك في الفترة من ٢٦/٢٩ نوفمبر ٢٠١٨، والذي يجمع لأول مرة في تاريخ المنتديات الدولية كل من مناطق البحر المتوسط وشمال أفريقيا والمنطقة العربية وشمال شرق أوروبا.

حيث أن هذه الأنشطة جزء من التعاون المثمر بين الهيئة العامة للارصاد الجوية المصرية والمنظمة العالمية للارصاد الجوية بجنيف، وبدعم من لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا «أسكوا» وجامعة الدول العربية.

وقد شارك في فعاليات هذا المنتدي الدولي ممثلي عدد ٢٧ دولة «الجزائر- أرمينيا- البوسنة والهرسك- بلغاريا- كرواتيا- قبرص- فرنسا- جورجيا- ايطاليا- الأردن- ليبيا- مالدفيا- منتونيجرو- المغرب- النيجر- فلسطين- رومانيا- روسيا- السعودية- صربيا- اسبانيا- السودان- سلطنة عُمان- مقدونيا- تونس- تركيا- أوكرانيا»، وممثلي المنظمة العالمية للارصاد الجوية وجامعة الدول العربية.

وقد شارك ممثلوا هذه الدول في أعمال مراجعة نتائج التنبؤات الموسمية لعناصر الأرصاد الجوية لعام ٢٠١٨/٢٠١٧، واصدار التنبؤات الموسمية لعام ٢٠١٩ لكل منطقة علي حدة من المناطق المشاركة.

برنامج الهيدرولوجيا وموارد المياه بالمنظمة العالمية للأرصاد الجوية

بقلم:

د.أشرف صابر زكي

رئيس الإدارة المركزية لبحوث الأرصاد الجوية والمناخ
المستشار الإقليمي للهيدرولوجي للاتحاد الإقليمي
الأول «أفريقيا» ـ المنظمة العالمية للأرصاد الجوية

١- مقدمة:

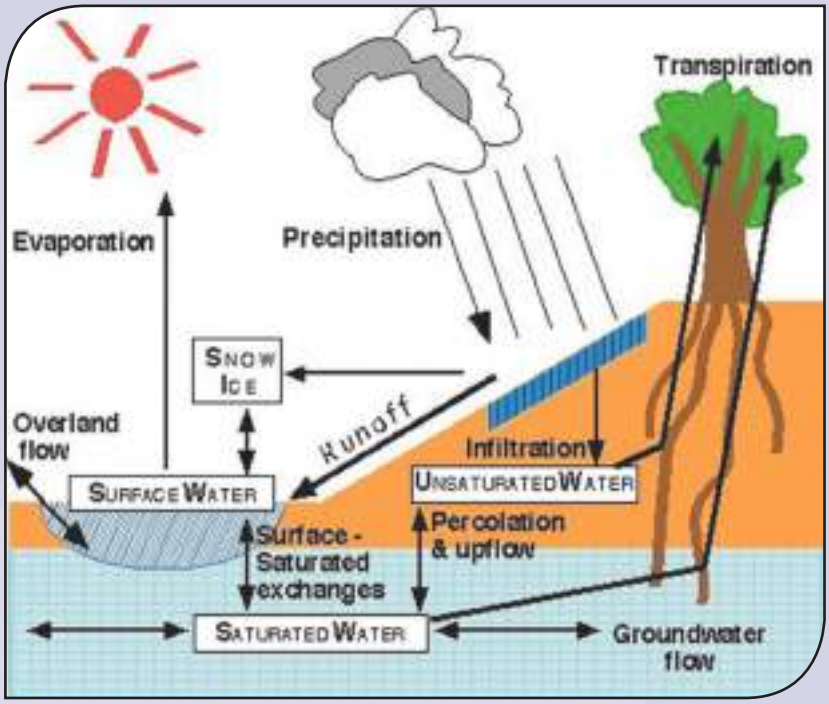
مـع دخول العالم إلي القرن الحادي والعشـرين، فإنه يواجه العديد من التحديات، ومن اجل تأسـيس أسلوب حياة مستقرة وضمان تنمية مسـتدامة حتي لا يهدد مستقبل الأجيال القادمة وتعتبر المياه العذبة واحدة من العناصر الأساسـية للحياة علي هـذا الكوكب وبالتالي، فـإن التنمية المسـتدامة تتطلب إدارة مسـتدامة للموارد العالميـة المحدودة للميـاه العذبة غير أنه لا يمكـن إدارة المـوارد المائية ما لم نكن نعـرف مكانها، وبأي كمية ونوعية، ومدي تغيرها المحتمل في المستقبل المنظور.

٢- الدوره الهيدرولوجية:

تفاعل مكونات التوازن الهيدرولوجي والتهطل والتفريغ والتبخر مع بعضها البعض. فالمواسم الحرارية (الصيفية والشتوية) وكذلك المواسم الرطبة (موسم الجفاف وموسم الأمطار) تؤثر علي حجمها وهي تختلف في كل مجال وتشتمل دورة الماء علي تبادل الطاقة، مما يؤدي إلي تغيرات درجة الحرارة عندما يتبخر الماء، فإنه يأخذ الطاقة من البيئة المحيطة به ويبرد البيئة عندما يتكثف، فإنه يطلق الطاقة ويسخن البيئة هذه التبادلات الحرارية تؤثر علي المناخ.

ويمثل الرسم البياني قمة جبل جليدي بالإضافة إلى عدد من العمليات المعقدة المرتبطة بالدورة الهيدرولوجيا.

يقوم الطور التبخيري للدورة بتنقية المياه التي تعيد ملئ الأرض بالمياه العذبة ولعل تدفق المياه السائلة والجليد ينقل المعادن في جميع أنحاء العالم وتشارك أيضا في إعادة تشكيل الخصائص الجيولوجية للأرض، من خلال العمليات بما في ذلك التآكل والترسيب كما أن دورة الماء ضرورية للحفاظ علي معظم الحياة والنظم الإيكولوجية علي هذا الكوكب ويحرك دوران الغلاف الجوي بخار الماء حول العالم، وتصطدم جزيئات السحاب، وتنمو، وتسقط من الطبقات العليا في الغلاف الجوي مثل الترسيب يقع بعض الأمطار كالثلج أو البرد والصقيع، ويمكن أن تتراكم في شكل الغطاء الجليدي الصورة والأنهار الجليدية، والتي يمكن تخزين المياه المجمدة منذ



نموذج مفاهيمي لوحدة الهيدرولوجيا

آلاف السنين. وتعود معظم المياه إلي المحيطات أو إلي اليابسة كالمطر، حيث تتدفق المياه فوق الأرض علي هيئة جريان سطحي يدخل جزء من الجريان إلي الأنهار في الوديان في المناظر الطبيعية، مع تدفق مجري المياه نحو المحيطات وقد يتم تخزين المياه السطحية والمياه الخارجة من الأرض (المياه الجوفية) كمياه عذبة في البحيرات ليس كل الجريان السطحي يتدفق في الأنهار، الكثير من ذلك ينقع في الأرض كماتسلل تتسرب بعض المياه إلي عمق الأرض وتعوض المياه الجوفية، التي يمكن أن تخزن المياه العذبة لفترات طويلة من الزمن. وتبقي بعض عمليات التسلل قريبة من سطح الأرض ويمكن أن تتسرب إلي مسطحات المياه السطحية (والمحيطات) في صورة تصريف للمياه الجوفية بعض المياه الجوفية تجد فتحات في سطح الأرض ويخرج منها ينابيع المياه العذبة في الوديان النهرية والسهول الفيضية، غالبا ما يكون هناك تبادل مستمر للمياه بين المياه السطحية والمياه الجوفية في المنطقة المحتسبة بمرور الوقت، تعود المياه إلي المحيط، لمواصلة دورة المياه.

يتم فحص تفاعلات الهطول الجريان السطحي والتبخر علي أساس تحليل التوازن الهيدرولوجي في منطقة ما وباستثناء التأثيرات الطبيعية، هناك أيضاً تأثيرات يسببها الإنسان مثل بناء السدود وإزالة الغابات والري واستخراج المياه الجوفية وما إلي ذلك ففي أجزاء كبيرة من أفريقيا، أصبحت المياه النظيفة جيدة بالفعل استنادًا إلي الإحصائيات الخاصة بالتنمية السكانية المتوقعة، ومع الزيادة في عدد السكان سوف تزيد متطلبات

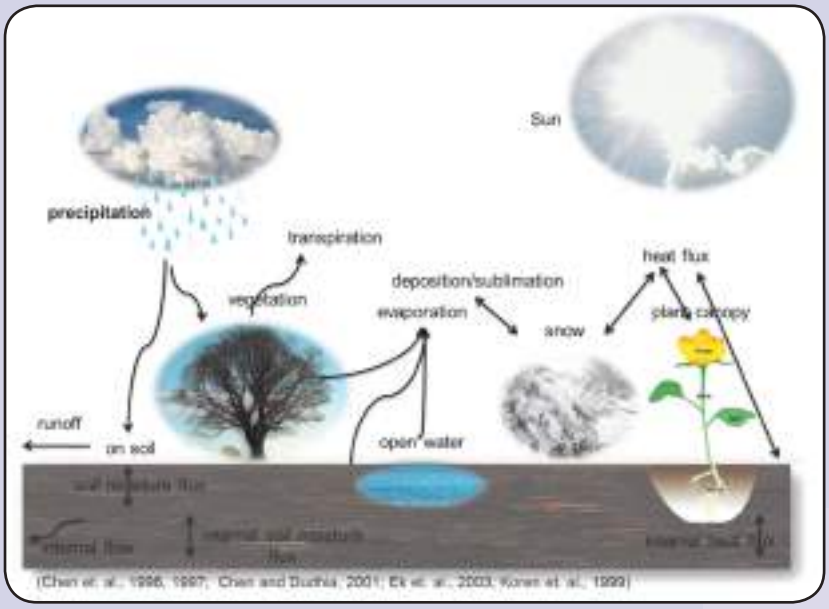
الغذاء وبالتالي متطلبات الماء لتقليل العواقب السلبية علي البيئة إلي الحد الأدني من خلال استخراج كميات كبيرة من المياه الجوفية قدر الإمكان، من الضروري معرفة أعداد التوازن الهيدرولوجي للأمطار، والجريان السطحي، والتبخير، والاحتفاظ والقدرة التشغيلية في توزيعها الزمني والمكاني.

٢- الهيدرولوجي في افريقيا

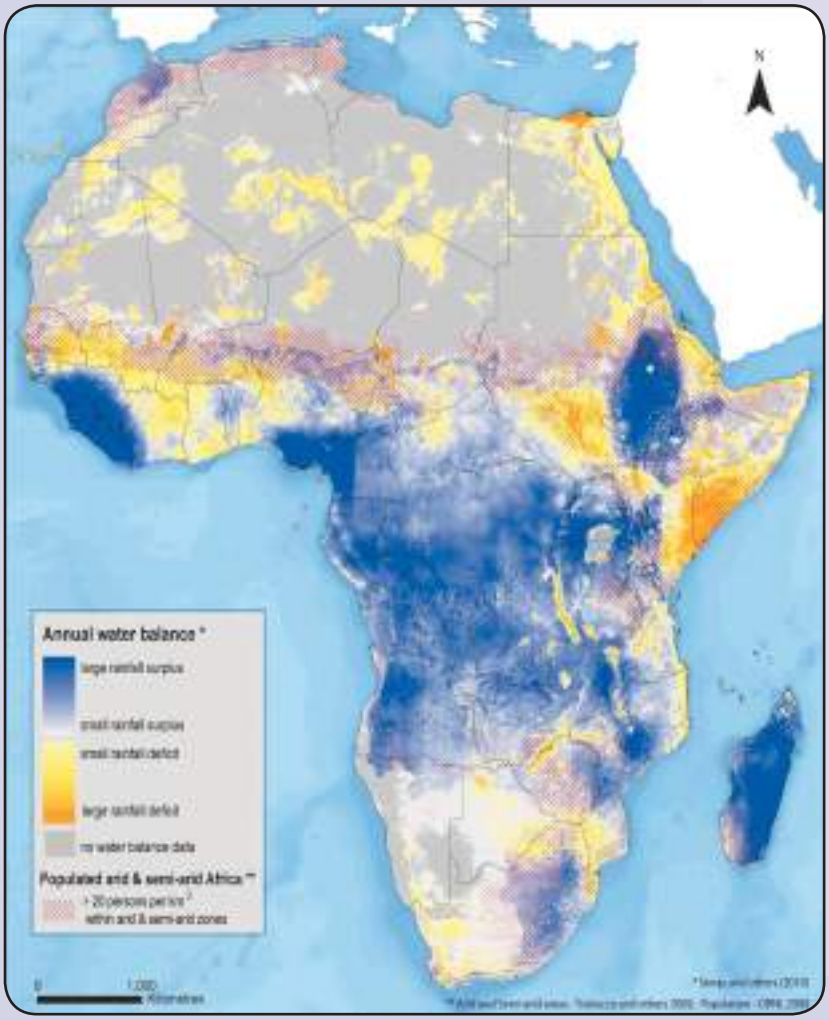
إن القارة الافريقية، هي مهد العديد من الحضارات القديمة، كما انها هي ثاني أكبر قارة عالمية.

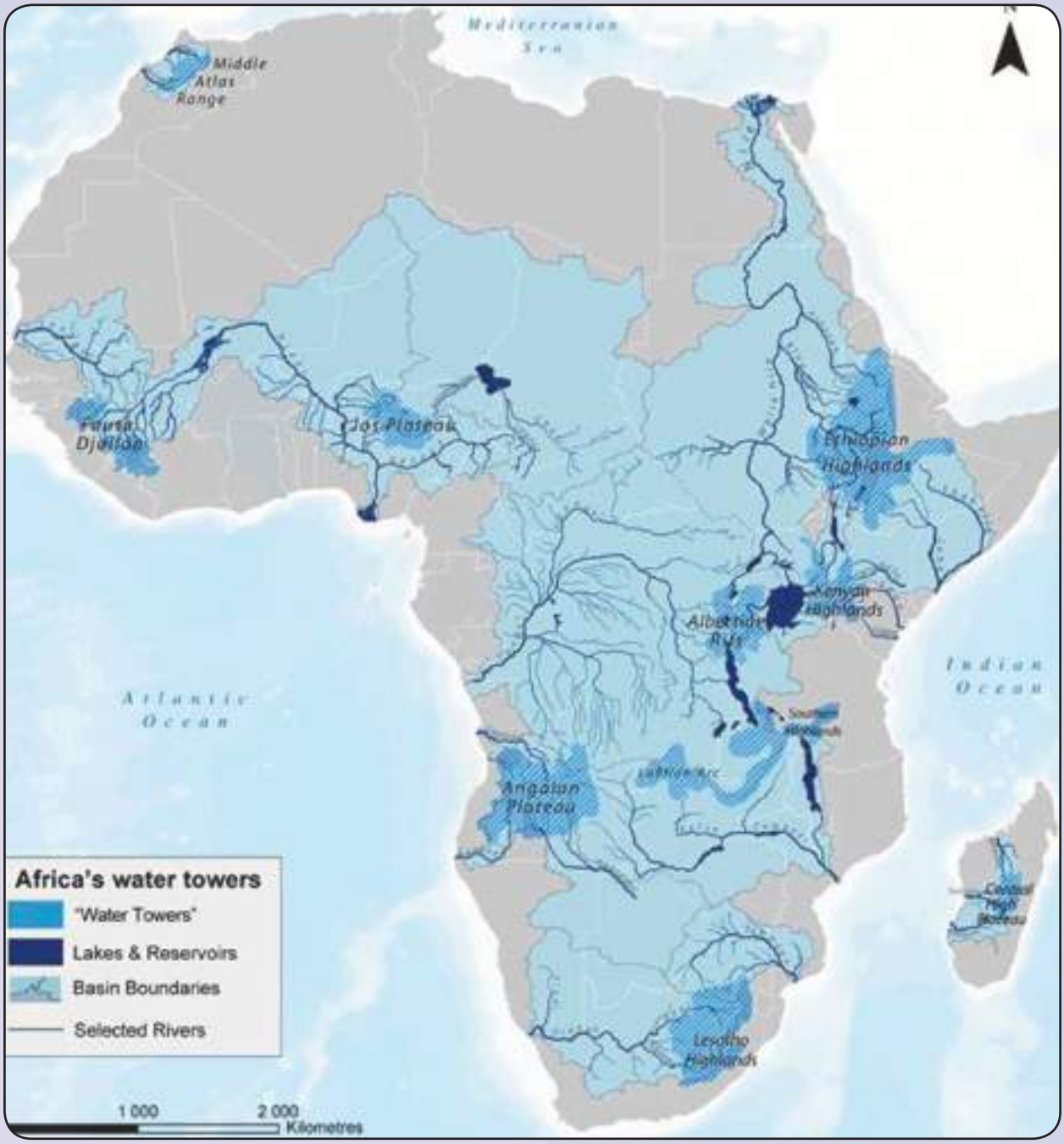
ووطن ما يقرب من ثلث سكان العالم وعلي الرغم من ثراء أفريقيا في الموارد الطبيعية، فإن متوسط دخل الفرد، بعد استبعاد عدد قليل من البلدان، هو الأدني في جميع أنحاء العالم، ونسبة السكان المصابين بأمراض معدية هي الأعلي ومن الضروري تنمية أفريقيا للمساعدة في استيعاب السكان المتزايدة باستمرار وتأمين مستوي معيشي معقول لجميع السكان، وعلي الرغم من أن التحدي الهائل ضروري للغاية. فان الماء هو شريان الحياة في القارة السمراء لذلك بات من الضروري عرفة عميقة بعمليات الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا التي تؤثر علي محصول وجودة موارد المياه السطحية والجوفية، كما أن توزيعها وتقلبها في الزمان والمكان أمر لا يمكن تجنبه بالنسبة للتنمية الشاملة لأي جزء من العالم.

من المحتمل جداً أن تكون هذه المعرفة في الوقت الحاضر أولوية قصوي بالنسبة لأفريقيا، وهي قارة ظلت لفترة طويلة، وربما ما زالت مدمرة بسبب طموحات القوي الاستعمارية التي لا نهاية



دورة المياه في الغلاف الجوي، والمعروفه أيضا باسم الدورة الهيدرولوجية





لها بعدم نسيان الفساد والتدمير اللذين تمارسهما القوي الداخلية علي الأقل في بعض البلدان حققت القارةالافريقيه إنجازات كبيرة في التنمية علي مدي العقود القليلة الماضية، ولكن كوارث المناخ والطقس تهدد مكاسب التنمية الحالية والمستقبلية هذه المخاطر تؤثر علي ١٠ مليون شخص سنويا، حتي الآن فان الخدمات الهيدرولوجيه غير مجهزة لتلبية احتياجات المجتمع. لعل الكوارث المرتبطه بظواهر الطقس والمناخ القاسيه ذات الصلة إن تؤدي إلي عكس المكاسب التنموية في الواقع، فان القارة الأفريقيه لديها أقل شبكة رصد لليهدرولوجي ومع تفاقم تغير المناخ مع الظروف المناخية الحالية، ترتفع مستويات البحار وستسقط الفيضانات في المدن والأعاصير والعواصف التي تضرب

السواحل، كما ستؤدي موجات الحر والجفاف إلي إعاقة الزراعة، مما يترك الملايين من البلدان التي تعاني من انعدام الأمن الغذائي والاقتصادات المعاكسة لذالك تواجه البلدان الأفريقية مجموعة من المخاطر، لكنها فعاليه الخدمات الهيدرولوجيه تقديم حل لهذه التحديات والذي يتمثل في توفير مثل هذه المعلومات الهيدرولوجية علي أساسٍ منتظم علي مدي أكثر من ٧٠ عاماً، قامت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) وسلفها، المنظمة الدولية للأرصاد الجوية، بدعم الخدمات الهيدرولوجية الوطنية وسلطات أحواض الأنهار وغيرها من المؤسسات المسؤولة عن إدارة المياه في نطاق واسع من الأنشطة قليل جدا من المياه الأرضية الوفيرة يمكن الوصول إليها بالفعل ومناسبة للاحتياجات البشرية هذا صحيح بشكل خاص في أفريقيا علي المستوي القاري، تمثل الموارد المائية المتجددة في أفريقيا البالغ عددها ٩٣١,٣ كم^3 حوالي ٩٪ من إجمالي موارد المياه العذبة في العالم وبالمقارنة، تتمتع أمريكا الجنوبية وآسيا بأعلي نسبة لكل منهما بنسبة ٢٨,٣ في المائة، تليها أمريكا الشمالية بنسبة ١٥,٧ في المائة، وأوروبا بنسبة ١٥ في المائة (منظمة الأغذية والزراعة ٢٠٠٩) (الجدول١) تعتبر أفريقيا ثاني قارة جافة في العالم، بعد أستراليا، ولكنها أيضًا أكبر قارة في العالم من حيث تعداد السكان بعد آسيا ويبين الجدول ١ أنه بالنسبة لعام ٢٠٠٨، كان متوسط توافر المياه السنوي القاري للفرد ٤ ٠٠٨ م^3، أي أقل بكثير من المتوسط العالمي البالغ ٤٩٨ ٦ م^3 / فرد / سنة (منظمة الأغذية والزراعة ٢٠٠٩).

يهتم برنامج الهيدرولوجيا والموارد المائية (HWRP) بتقييم كمية ونوعية الموارد المائية، السطحية والجوفية علي حد سواء، من أجل تلبية احتياجات المجتمع، للسماح بتخفيف المخاطر المتعلقة بالمياه، و الحفاظ عليها أو تحسين حالة البيئة العالمية ويشمل ذلك توحيد جوانب مختلفة من الرصدات الهيدرولوجية والنقل المنظم للتكنولوجيات لتمكين الخدمات الهيدرولوجية من توفير البيانات والمعلومات الهيدرولوجية اللازمة للتنمية المستدامة لبلدانها ويقدم المشورة إلي الأعضاء بشأن

سياسة إدارة الفيضانات ويساعدهم في جهودهم الرامية إلي اعتماد الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) مع التركيز علي التطبيقات مع التزام الحكومات الأفريقية والأوساط الأكاديمية وقادة القطاع الخاص والمنظمات الدولية بتوفير معلومات مناخية وهيدرولوجية محسنة، تُعرف بشكل جماعي الهيدروميتورلوجي لوضعه في العالم الحقيقي حتي يمكن للمجتمعات الوصول إلي التنبؤات الجوية في الوقت الحقيقي، وأدوات التنبؤ بالجفاف علي المدي الطويل، وأنظمة مراقبة المياه المتقدمة من بين وسائل أخري مفيدة الهيدروميتورلوجي.

٤- الدورة الثانية عشر لمجموعة الهيدرولوجي ومصادر المياه الخاصة للاتحاد الاقليمي الاول - افريقيا

خلال الفترة من ٥ إلي ٧ نوفمبر ٢٠١٨ عقدت الدورة الثانية عشر لمجموعة الهيدرولوجي ومصادر المياه الخاصة للاتحاد الاقليمي الاول . افريقيا لدي المنظمة العالميه للارصاد الجوية حيث استضافت وكالة الارصاد الجوية النيجيرية، للفريق العامل المعني بالهيدرولوجيا وموارد المياه في مدينه أبوجا في كلمته الترحيبية المدير العام/ الرئيس التنفيذي لشركة NiMet، البروفسور ساني ماشي، الذي مثله مدير خدمات الأرصاد الجوية التطبيقية، المهندس ميلادي يوسف وأوضح للمشاركين إن الفيضانات الحالية التي تجتاح معظم أنحاء العالم وخاصة في البلدان النامية، ترجع إلي حد كبير إلي زيادة كثافة الأمطار ومددها، ولكن الأهم من ذلك هو عدم وجود آلية مناسبة لتوقع حجم الجريان المتوقع والتنبؤ به قالت ماشي إن ذكريات الفيضان للاعوام ٢٠١٢ و ٢٠١٦ و ٢٠١٨ التي دمرت الممتلكات في بعض أجزاء البلاد ما زالت جديدة، وللأسف، فشلت معظم البلدان النامية في إنشاء إطار عمل للإنذار المبكر يستفيد من التنبؤات الوطنية. خدمات الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا (NMHS) في تجنب الكوارث المتوقعة. واستخدم أيضاً هذه الفرصة لتقدير المنظمة (WMO) والاتحاد الإقليمي (RA- 1) لدعمهما المتواصل لبرامج وأنشطة قضايا الطقس والمناخ والماء، ويأمل أن تقدم الورشة اقتراحات بشأن كيفية الاستفادة من أقل البلدان نمواً في مختلف التنبؤات والتنبؤات المنتجة التي تنشنها المرافق وقال رئيس فريق العمل الدكتور أشرف صابر زكي عبدالموجود، في الوقت الذي أعلن فيه افتتاح ورشة العمل، إن إفريقيا تعاني الكثير من مشكلات تغير المناخ سواء بسبب الجفاف أو التصحر بسبب المناخ وكذلك زيادة المياه وحث المشاركين علي التركيز علي قضايا الهيدرولوجيا المتعلقة بالموارد المائية كما اوضح ما تقوم به المنظمة العالميه للارصاد الجويه من إصلاحات وأعرب الدكتور برنارد غوميز، ممثل شمال وسط وغرب أفريقيا في المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) عن استيائه من صمت البلدان الأعضاء في المشاركة النشطة في التنمية في بلدانها المختلفة علي موقع المنظمة (WMO) علي الإنترنت. وأضاف أن ٣٥ من أصل ١٩١ عضوًا

فقط يشاركون بنشاط، وهذا يعني أن أكثر من ٧٥٪ منهم صامتون. ومن بين الخبراء الآخرين الذين قدموا عروض في ورشة العمل، توم كامينك، وزارة المياه والبيئة، أوغندا،

تقوم كامينو من وزارة المياه البيئية الأوغندية، السيد / نوتاجان كلوري من مركز البحوث الهيدرولوجيا دولة الكاميرون وكذلك السيد محمد سيلان قطاع الهيديولوجيا بدولة غينيا بالإضافة إلى السيد / آرفست أفيساما مدير البرامج مكتب أفريقيا - البلدان الأقل نمواً.

مدير البرامج، مكاتب أفريقيا وأقل البلدان نمواً في المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بجنيف وتهدف حلقة العمل إلي قيام الفريق العامل بصياغة قضايا الموارد المائية والمائية علي نحو أفضل في السياسات التقنية والمتعلقة بالمستوي الرفيع المستوي للدورة السابعة عشرة لجمعية الاتصالات الراديوية (RA-1) علي النحو الذي أوصي به الفريق العامل في الدورة الثالثة لاجتماع فريق الإدارة RA-1 في جنيف من ١٦ إلي ١٧ يونيو، ٢٠١٨ الهدف الرئيسي من الورشه بناء القدرات في مجال الهيدرولوجيا وإدارة الموارد المائية مما يسهل التطوير الرشيد وتشغيل المرافق الوطنية للهيدرولوجيا (NHSs)، وكذالك وتدريب الموظفين، وزيادة وعي الجمهور بأهمية الأنشطة الهيدرولوجية، وتقديم الدعم من خلال التقنية أنشطة التعاون وتوفير مواد توجيهية لمساعدة المرافق الوطنية للهيدرولوجيا في تنفيذ التحسينات المؤسسية، وبناء قدراتها علي تقييم الفوائد الاقتصادية والاجتماعية للخدمات التي تقدمها وتخطيط وتنظيمها وتشغيل أنشطتها وتنفيذ فعاليات التدريب من قبل مختلف المراكز الإقليمية لتعزيز مهارات موظفي (RA-1) وتعزيز التعاون بين البلدان في مجال الهيدرولوجيا التشغيلية.

٥- أنشطة المنطقة

وقد عرضت الجلسات الثانية عشر للفريق العامل التابع للاتحاد الإقليمي الأول المعني بالهيدرولوجيا علي نظرة عامة علي نظام الأمم المتحدة العام ومرسي المنظمة (WMO) فيما يتعلق بالهيئات والأجهزة الأخري للنظام وتم شرح هياكل المنظمة (WMO) وهيئاتها التأسيسية ووظائفها في الدورة وأبلغت كذلك بدور المنظمة في مجال الهيدرولوجيا والموارد المائية المشتق من اتفاقية المادة ٢ من اتفاقية منظمة الصحة العالمية؛ تشجيع الأنشطة في الهيدرولوجيا التشغيلية والتعاون الوثيق بين خدمات الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا

٦- أنشطة المنظمة (WMO) المتعلقة ببرنامج الهيدرولوجيا وموارد المياه:

يتم تنفيذ البرنامج من خلال أربعة عناصر تدعم بعضها البعض وهي:

١- النظم الأساسية في مجال الهيدرولوجيا.

٢- التنبؤ الهيدرولوجي وإدارة الموارد المائية.

٣- بناء القدرات في مجال الهيدرولوجيا وموارد المياه.

٤- الإدارة والتعاون في القضايا المتعلقة بالمياه.

٦-١ النظم الأساسية في الهيدرولوجيا:

يقدم البرنامج التوجيه والدعم في مجال الصحة الوطنية NHSS في تطوير وصيانة أنشطتها من أجل توفير البيانات والمنتجات مع التركيز علي ضمان الجودة.ويقوم بتنسيق ودعم النظام العالمي لرصد الهيدرولوجيا العالمي (WHYCOS) من أجل تحسين أنشطة الرصد الأساسية وتعزيز التعاون الدولي وتبادل البيانات. وتتعهد بالتقييس والأنشطة التنظيمية من خلال إصدار أدلة التشغيل.

٦-٢ التنبؤ الهيدرولوجي وإدارة الموارد المائية

يدعم البرنامج تطبيق تقنيات النمذجة والتنبؤ الهيدرولوجي، تقييم المخاطر ونهج الإدارة للحد من مخاطر الكوارث ذات الصلة بالمياه، والدعوة والدعم لاعتماد نهج الإدارة المتكاملة للفيضانات، وكذلك فهم أفضل لآثار تقلبية المناخ وتغيره علي إدارة الموارد المائية.

كما يدعم هذا البرنامج جميع مبادرات التنبؤ بالفيضانات التابعة للمنظمة (WMO) مثل نظام توجيه الفيضان السريع (FFGS)، والبرنامج المرتبط بإدارة الفيضانات (APFM) والأنشطة المتعلقة بالتنبؤ الهيدرولوجي الموسّع (EHP) وتطور التوقعات الهيدرولوجية (Hydrological Outlook).

٦-٣ بناء القدرات في مجال الهيدرولوجيا وإدارة الموارد المائية

يسهل البرنامج التطوير والتشغيل الرشيد للمنشآت الصحية الوطنية

بما في ذلك تدريب الموظفين وتعليمهم وإذكاء الوعي العام بأهمية العمل الهيدرولوجي وتقديم الدعم من خلال أنشطة التعاون التقني.وهو ينفذ استراتيجية لبناء القدرات تستند إلي نهج قائم علي الطلب، وفعالية التكلفة دورات قصيرة المدة، وتدريب المدربين، والحلقات الدراسية الجوالة، وما إلي ذلك تعزيز أنشطة التعلم عن بعد وتقديم الدعم لإنشاء مراكز تدريب إقليمية جديدة تابعة للمنظمة (WMO) تركز بشكل خاص علي الهيدرولوجيا وموارد المياه وتعزيز الشراكات.

٦-٤ التعاون مع الهيئات والمنظمات الدولية الأخري

ويهدف هذا النشاط إلي زيادة فعالية ورؤية أنشطة المرافق الوطنية للهيدرولوجيا من خلال التعاون المشترك بين المنظمات في مجال المياه.لدي المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) ترتيبات عمل مع اليونسكو واليونيب والشراكة العالمية للمياه (GWP) و AMCOW و IGAD و SADC و IAHR و IAHS ومع مراكز البيانات العالمية مثل GRDC و IGRAC و HYDROLARE، وكذلك مع منظمات أحواض الأنهار بما في ذلك هيئة حوض النيجر وسلطة حوض فولتا.

٧- حالة المرافق الوطنية للهيدرولوجيا ومراقبة الموارد المائية في أفريقيا

أثناء أنشطة الدورة السابعة للفريق العامل المعني بالمياه في الاتحاد الإقليمي الأول، قدم المشاركون عروضاً عن حالة الخدمات الهيدرولوجية الوطنية، وعملياتهم، وحالة شبكات وأنشطة الرصد الهيدرومتري، والتحديات التي تواجهها الخدمات، وكذلك استراتيجيات لمواجهة هذه التحديات. وفي المجمل، تم تقديم عشرة عروض من بوركينا فاسو والكاميرون والكونغو وغانا وغينيا ومدغشقر وموزمبيق ونيجيريا وتنزانيا وأوغندا. وتبين أن جميع البلدان تبذل جهوداً مضنية للحفاظ علي عمل شبكات القياس الهيدرومتري الخاصة بها، وإن كان ذلك، مع بعض التحديات.تشمل التحديات التي حددتها البلدان ما يلي:

a) الافتقار إلي التمويل أو تناقصه من المصادر الوطنية والخارجية.

b)عدم كفاية الموظفين المؤهلين للتعامل مع القياسات الميدانية ونوعية المياه والرصد، والاستشعار من بعد.

c) تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية، وتركيب وتكوين المحطات الهيدرومترية الآلية.

d) تخريب المعدات الميدانية المركبة من قبل بعض السكان المحليين.

e) تقادم المعدات وعدم كفاية المعدات الميدانية والقياسات.

f) التخلي عن محطات الرصد الهيدرومتري بسبب نقص الموارد.

g) عدم وجود نظام معلومات هيدرولوجية فعال للنشر الفعال للمعلومات الهيدرولوجية للمستخدمين النهائيين.

h) غياب التعاون بين المؤسسات الوطنية والدولية الأخري المشاركة في تقييم الموارد المائية.

i) صعوبة جمع البيانات عن المياه من أجل التنمية الاجتماعية والاقتصادية ورفاهية المجتمع.

٨- استراتيجيات المناطق الفرعية

أثناء فاعليات الاجتماع تم تحديد مجالات العمل المستقبليه حيث عُقدت مناقشة حول الطاولة المستديرة في الدورة الثانيه عشرة في ابوجا ناقش المشاركون أولوياتهم ووضعوا خطة عمل لكل منطقة فرعية عقدت الأمانة مناقشات مع كل مجموعة إقليمية فرعية لفهم المشاكل المحددة ودعم تطوير خطة عملهم المستقبلية وفي هذا الصدد، تم تنظيم أربعة اجتماعات منفصلة للمجموعات التي تدعم المكونات وهي: النظم الأساسية في مجال الهيدرولوجيا والتنبؤ الهيدرولوجي وإدارة موارد المياه وبناء القدرات في مجال الهيدرولوجيا وإدارة موارد المياه والتعاون في القضايا المتعلقة بالمياه ومجالات المسؤوليات المسندة للخبراء الخمسة الأساسيين هي:

(١) التنبؤ الهيدرولوجي والتنبؤ بأنشطة المدي الطبيعي (السيد موسي كوروما).

(٢) التنبؤ المتكامل والمتدفق بالتدفق العالي (السيد جيستينو فلانكلوس).

(٣) الإدارة المتكاملة للموارد المائية والتنمية وتقديم الخدمات (د. جورج لوغوميلا).

(٤) المراقبة الهيدرولوجية وإدارة البيانات (الدكتور جان كلود نتونغا).

(٥) المياه والمناخ (الدكتور أشرف زكي)

وبعد مناقشات مستفيضة، وافق الاجتماع علي المقترحات التالية للأنشطة المستقبلية للفريق العامل (WG) التي سيقودها الخبراء الخمسة في السنوات الأربع القادمة.

تولد منخفضات العروض الوسطى فى صور الأقمار الصناعية

(أنواعها)

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله
مدير عام الإدارة العامة لتدريب الفنيين على الرصد الجوي ندبا
المراجعة العلمية: د. أشرف صابر

استعرضنا فى المقالة السابقة مقدمة عن كيفية تحديد بعض المفاتيح والمؤشرات الرئيسية لتولد منخفضات العروض الوسطى والدلائل والمواصفات الأساسية لأنماط السحب التى تسبق تكَون المنخفضات، واستعرضنا أنماط السحب E & C & F والتى من خلال طرق تكونها وانحنائها ودورانها يمكن أن نتوقع نشوء الدوامات الهوائية التى تتطور بدورها فى تكوين المنخفضات فى العروض الوسطى.

فى هذا المقال سوف نستعرض أنواع المنخفضات المتكونة فى العروض الوسطى وإمكانية التنبؤ بها من خلال ملاحظتنا لآنماط السحب سالفة الذكر من صور الأقمار الصناعية، وكذلك الاستدلال عليها من بعض العناصر الجوية والتى يمكن الحصول عليها ببساطة من مخرجات نماذج التنبؤات العددية.

وفقاً للتصور الأولى لتقسيم «مكلينن ونيل» McLennan and Neil (١٩٨٨) وتطويره عن طريق «يونج» Young (١٩٩٣) فيمكن تقسيم أنواع تولد المنخفضات تبعاً للتقسيم التالى:

■ **عن طريق السحب الركامية الشديدة أوسحب الكُما (enhanced Cu or comma clouds)**

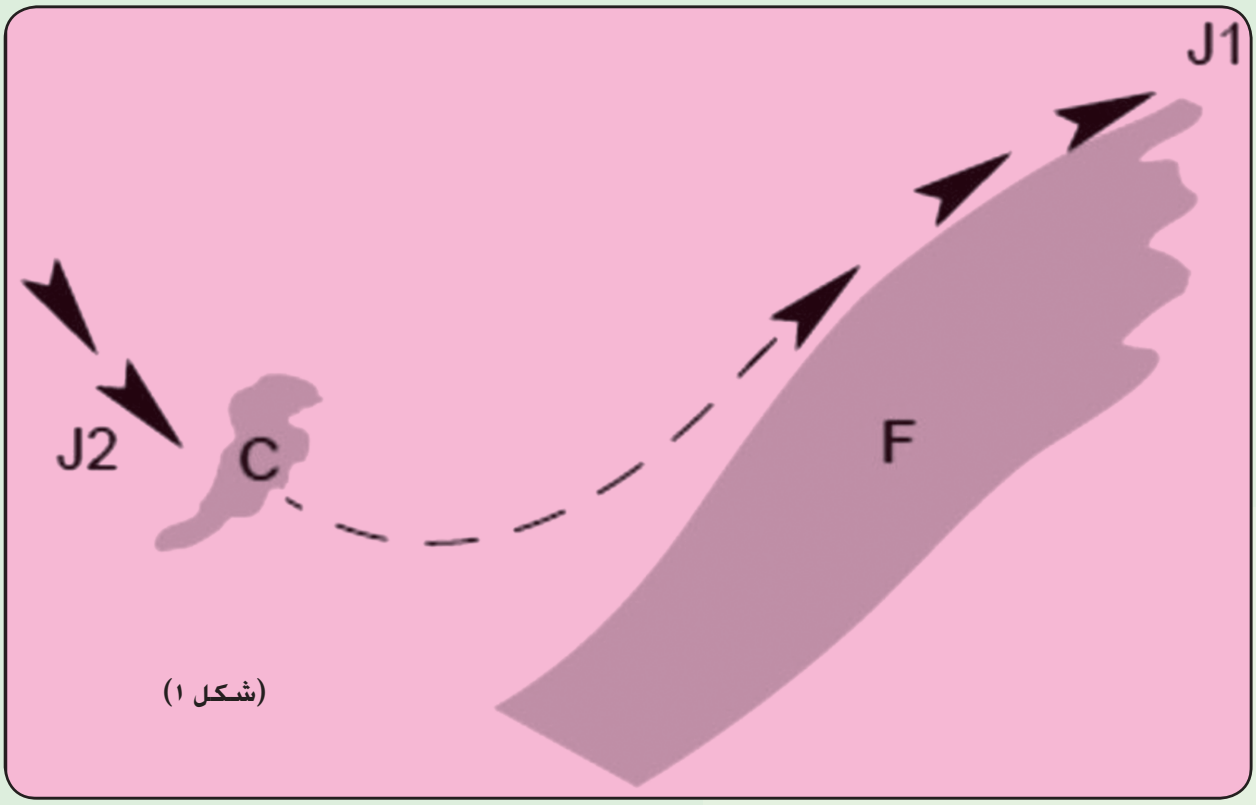
- فى الهواء البارد العلوى Cold Air.
- بالإطباق الفورى Instant Occlusion.
- بإنفصال التدفق العلوى Split flow.

■ **عن طريق حزمة السحب الرئيسية للجبهة** Main frontal cloud band:

- الامتداد الرئسى للحوض (الترف) meridional trough
- الترف المفلطح، التدفق المتشتت Flat trough ، diffluent flow
- الموجة المحفزة لتولد المنخفضات induced wave
- الحوض المفلطح، التدفق المتجمع Flat trough، confluent flow (cloud head)

فمن الواضح فى النهاية أنه يوجد سبعة أنواع من تولد المنخفضات جميعها متولدة إما من السحب الركامية الشديدة وسحب الكُما أو من حزمة سحب الجبهة الأساسية.

سوف نستعرض فى هذة المقالة تولد المنخفضات عن طريق السحب الركامية الشديدة أوسحب الكُما،



(شكل ١)

على أن نستكمل تولد المنخفضات عن طريق حزمة السحب الرئيسية للجبهة.

١- التطور عن طريق السحب الركامية الشديدة أو سحب الكُما (enhanced Cu or comma clouds)

يتولد هذا النوع من المنخفضات فى أماكن حوض الهواء العلوى واسع النطاق (upper trough)، عادة مع التدفق الطبيعى أو التدفق المتجمع نسبياً Confluent flow. فإذا كان هناك تجمع من السحب الركامية القوية أو سحب الكُما Comma على منطقة ممتدة من الهواء البارد العلوي، سحابة من النوع C، مصاحبة لحوض علوى قصير الموجة قادمة من الجهة البارده من مركز الترف العلوى الرئيسى، فإنه من الممكن أن تلتقى تلك السحب C مع حزمة السحب الرئيسية للجبهة الباردة F (شكل ١). وهذا يعتمد على المسافة الفاصلة بين السحب F و C.

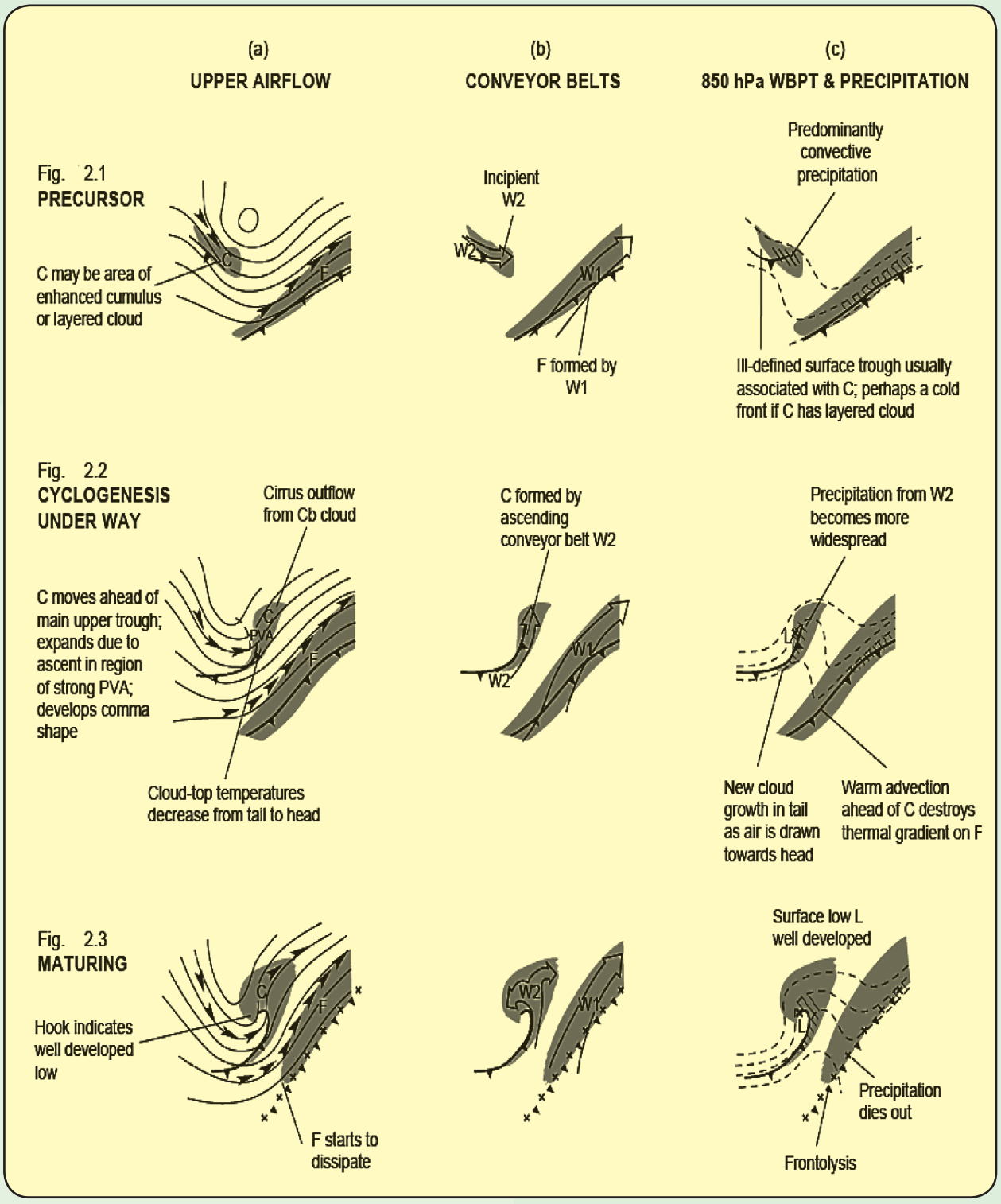
من الشائع أن تقتصر عملية تولد المنخفضات على الهواء البارد إذا كانت مسافتها أكبر من حد معين. حددها العالم مارشال Marshall (١٩٨٢) بمسافة ٣٥٠ ميلاً بحريًا (٦٠٠ كم) بين منطقة الحركة الدورانية الموجبة (Positive Vorticity Advection PVA) الناشئة أمام حوض الموجة القصيرة، C، وحزمة السحب F المصاحبة للجبهة الباردة على سطح الأرض. باستخدام صور الأقمار الصناعية، يفترض مسافة ٣٠٠ كم بين الغيوم C و F لإندماجهم مع بعضهم البعض لتولد المنخفض أما إذا كانت المسافة أكبر من ٣٠٠ كم، فمن المرجح أن تتطور C وحدها لتكون حالة منفصلة لتكوين منخفض جوى.

١-١- تولد منخفضات العروض الوسطى فى الهواء البارد (Cold air cyclogenesis)

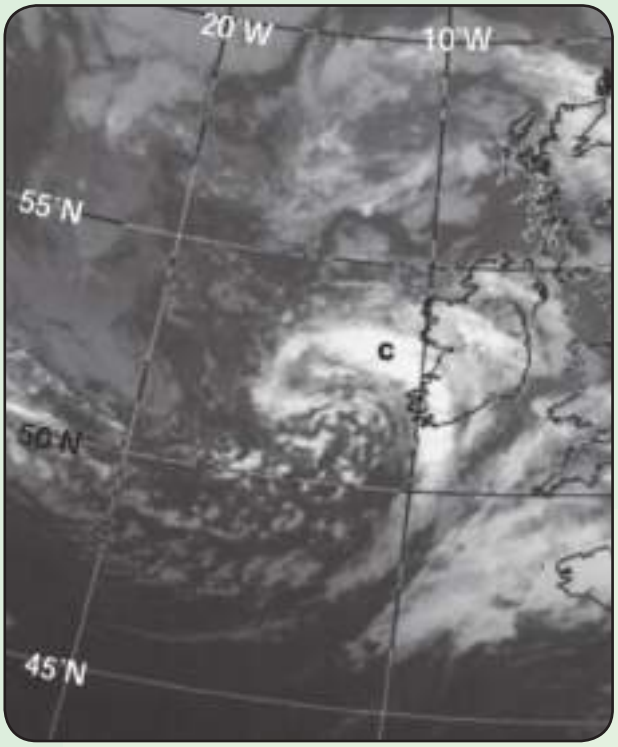
الأشكال التوضيحية (٢-١ إلى ٢-٣) توضح تطور منطقة سحب الكُما C أو السحب الركامية الشديدة وموضعها:

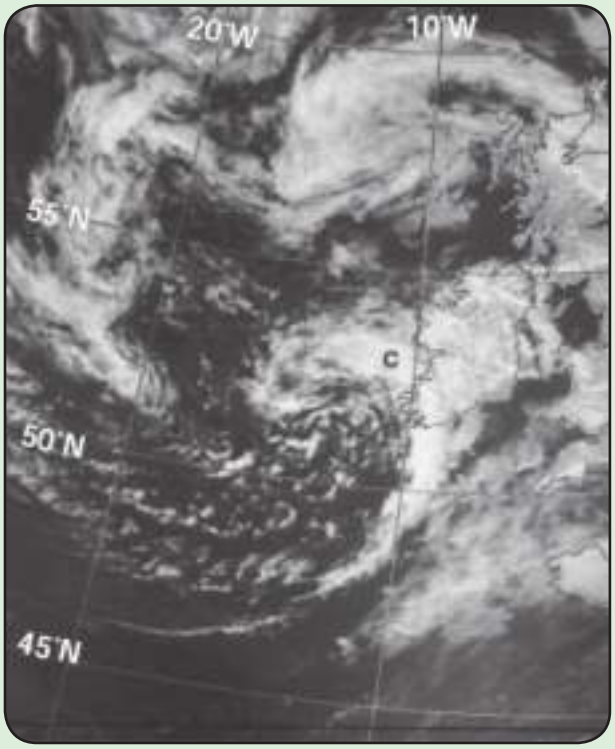
- على يمين حوض الهواء العلوى «الترف» (Upper Trough) فى التدفق الصاعد (Upstream).
- متحركة حول موضع الترف العلوى، تدور وتتسع، مع حركة Ci المتحركة مع التدفق الهابط «للترف».

سحابة الكُما من الممكن أن تظهر بدايتها فى

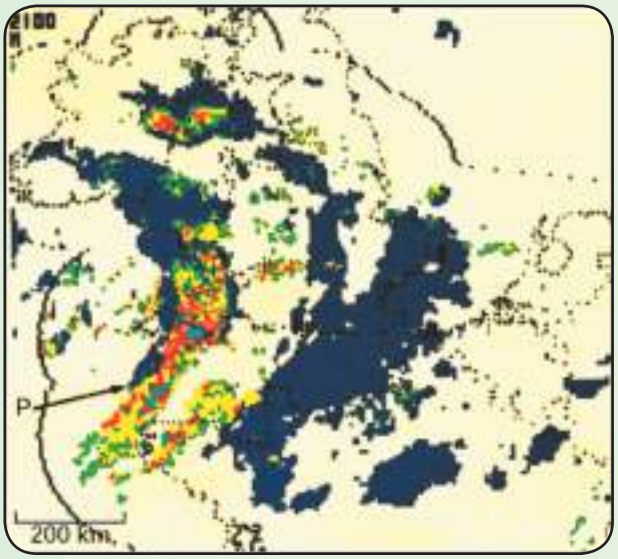


(شكل ٢): مخطط لتولد منخفضات العروض الوسطى فى الهواء البارد العلوى، (a) نمط التدفق العلوى على ٣٠٠ هـ.ب ومكان وشكل السحاب C & F كما يظهروا فى صور الأشعة تحت الحمراء IR، (b) نموذج للتدفق الهوائى عن طريق احزام النقال W١ & W٢، خطوط OW عل ٨٥٠ هـ.ب وأماكن هطول الأمطار، شكل ٢-١ مرحلة ماقبل تكون المنخفض، شكل ٢-٢ مرحلة أثناء تكون المنخفض، شكل ٢-٣ مرحلة تطور المنخفض.

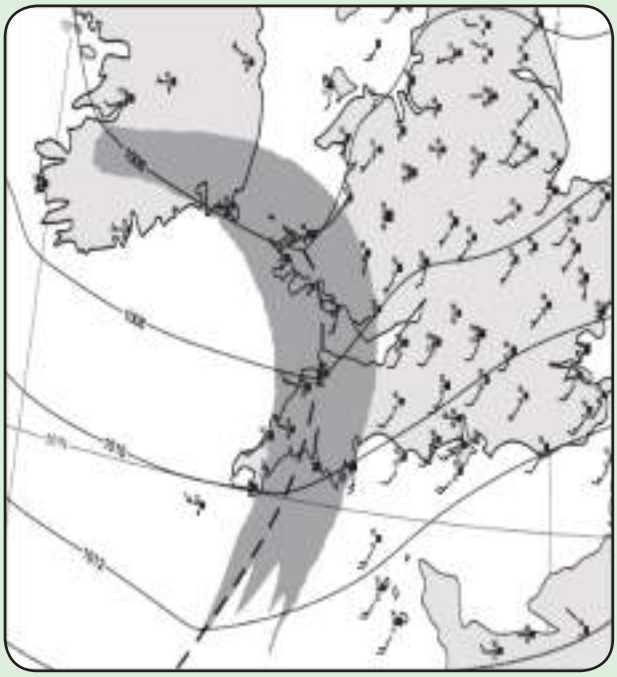




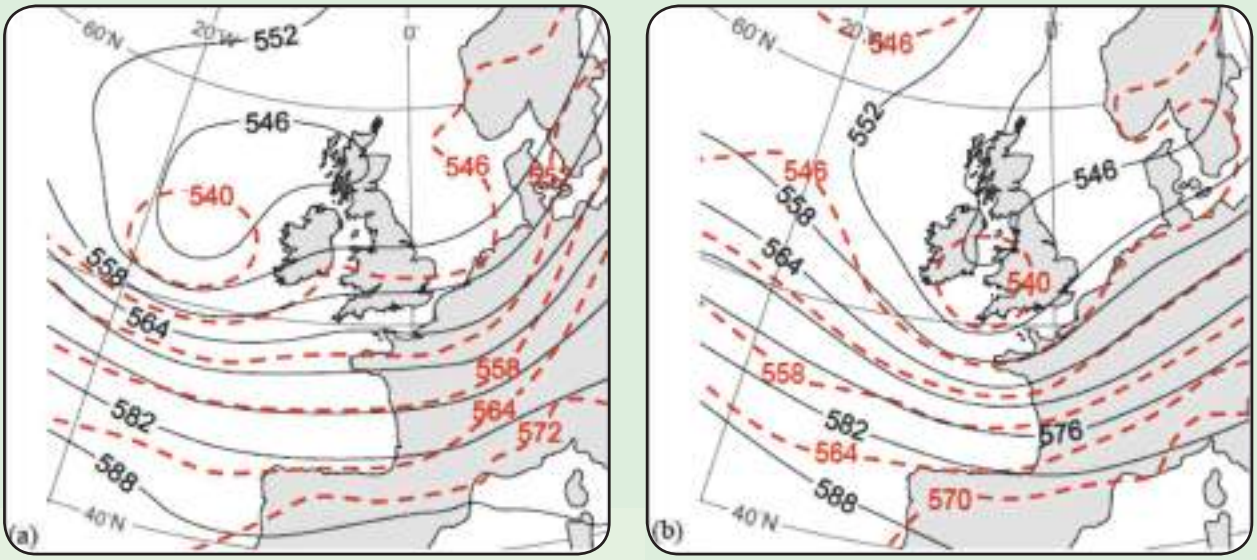
(شكل ٣): (a) الصورة المرئية VIS، (b) صورة الأشعة تحت الحمراء IR، عل منطقة الأطلنطى وغرب أوروبا ساعة ١٥:٢٤ ت.ع ليوم ١٩٩١/٦/٢٦. السحابة C هى سحابة الكُـما.



(شكل ٤): صورة IR بصورة الرادار ساعة ٢١:٠٠ ت.ع فى ١٩٩١/٦/٢٦ على غرب أوروبا، موضحاً سحابة الكُمـــا وهطول الأمطار P داخلها، يمثل التظليل الأزرق الداكن درجات حرارة قمم السحب من ١٥ إلى ٤٥ درجة مئوية، تشير الألوان الأخرى إلى معدلات هطول الأمطار (ملليميتر/ ساعة): الأخضر ٠,٣-١ والأصفر ١-٣ والأحمر ٣-١٠ والأزرق الفاتح ١٠-٣٠.



(شكل ٥): تحليل خريطة السطح مع رصدات المحطات في نفس وقت (شكل-٤) الخط الثقيل المتقطع يمثل موضع الحوض السطحي (الترف)، ومنطقة السحابة الرئيسية الموجودة في صورة الأشعة تحت الحمراء IR



(شكل ٦): خطوط الإرتفاعات (على مستوى ٥٠٠ هـ.ب) مع خطوط سمك الطبقة (٥٠٠-١٠٠٠ هـ.ب) (خطوط حمراء متقطعة) من مخرجات التنبؤات العدديه (a) عند ساعة ١٢:٠٠ ت.ع فى ١٩٩١/٦/٢٦. (b) عند ساعة ٠٠:٠٠ ت.ع فى ٦/٢٧.

تحليل خريطة السطح كموجة قصيرة. بمرور الوقت، مع تطور وزيادة التباين الحرارى فى مكان الموجة القصيرة، تظهر مراحل تكون الجبهه الباردة.

مثال ١:

شكل ٣ يبين نموذج واضح للسحابة C فى هواء المنطقة القطبية والتى تحتوى على سحب طبقية وحملية. وبعد خمس ساعات ونصف، فوق جزر بريطانيا، فإن السحابه C تكون مصاحبة لـ :

- حزام الأهطول P (شكل ٤) والموجود معه عناصر الحمل (هطول الأمطار الأكبر من ١٠ ملليميتر/ ساعة فى بعض الأماكن، خصوصاً فى مؤخرة سحب الكُما C عند صعود الحزام النقال W٢ بسرعه، (شكل ٢).
- ظهور الحوض الهوائى (الترف) على السطح بوضوح (شكل ٥).
- تطور الترف العلوى علس مستوى ٥٠٠ هـ . ب نتيجة للتباين الحرارى الذى يؤدى إلى ظهور الغزو الهوائى البارد فى مدة ١٢ ساعة، شكل ٦.

مثال ٢:

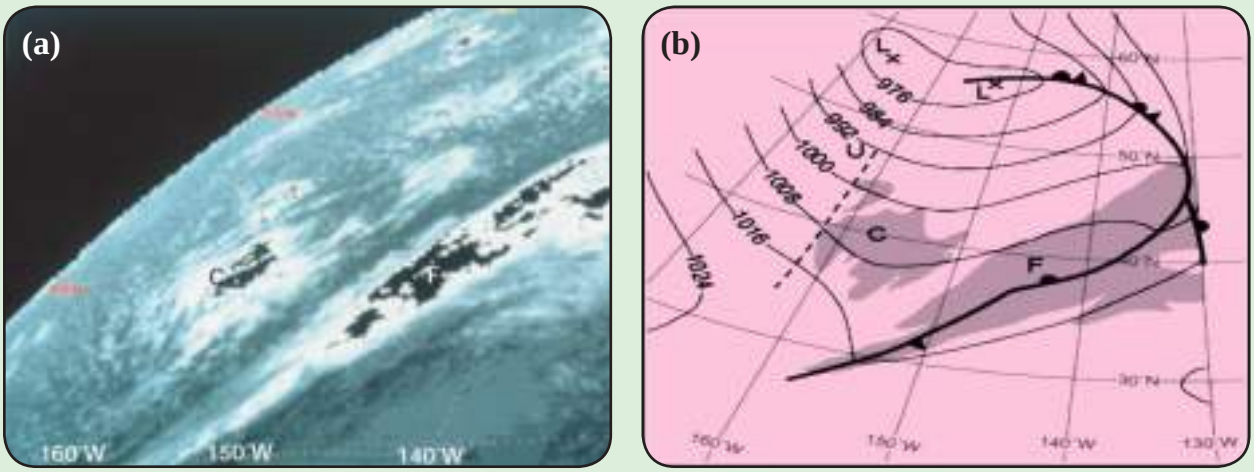
الأشكال من ٧ إلى ٩ توضح تولد منخفضات العروض الوسطى فوق المحيط الهادئ. منطقة السحابة C (الشكل ٧) تظهر أمام الحوض العلوى (الترف) U. فى هذه المرحلة يمكن ملاحظة بعض الدوامات عند مشاهدة صور الأقمار الصناعية المتحركة مع عدم ظهور المنخفض الجوى على خريطة السطح. بالرغم من ذلك ، فى غضون ١٢ ساعة (الشكل ٨) ، تظهر سحابة الكُما واضحة مع منخفض جوى على خريطة السطح، مع وجود رياح سطحية قوية تصل إلى ٣٥ عقدة. ولم تتأثر السحابة الأمامية F بهذا التطور باستثناء تشكيل موجة الجبهه الرئيسية وإقتراب السحابة C من السحابة F تمهيداً لإندماجهم فى مرحلة نشاط المنخفض الجوى، (شكل ٩).

١-٢ تولد منخفضات بتفاعل (اندماج) سحابة الكُما مع حزمة السحب الرئيسية للجبهه F:

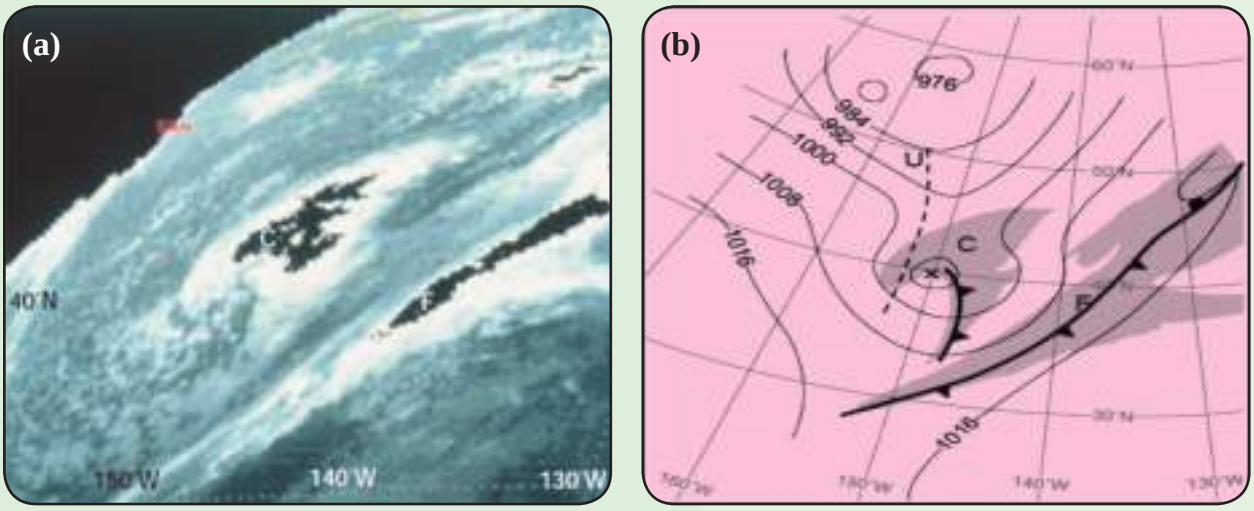
١- تولد المنخفضات بالإطباق الفورى

Instant Occlusion

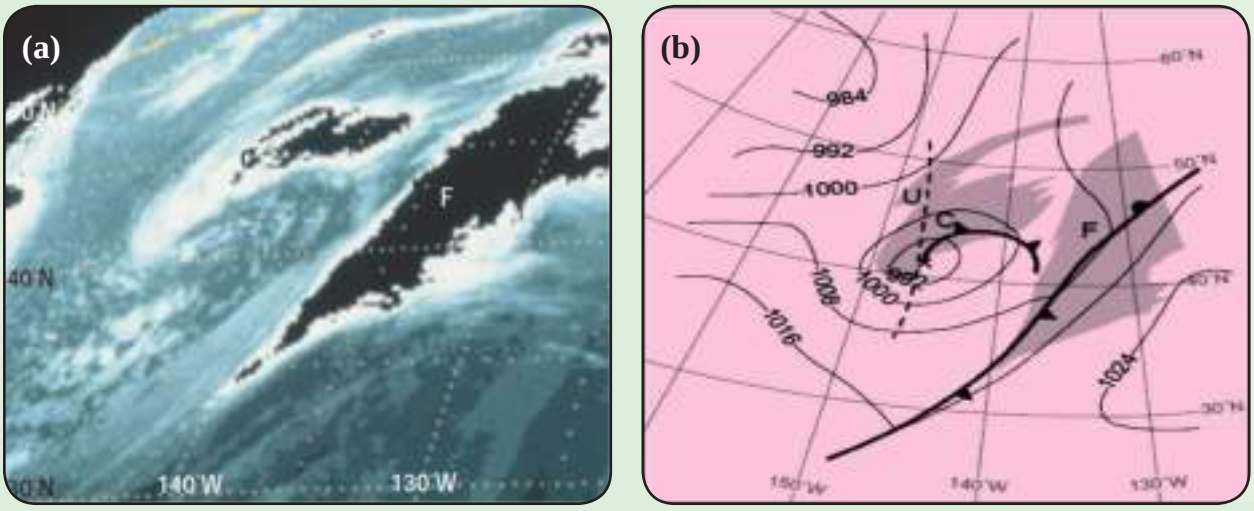
يتم عرض أشكال التطور من (شكل ١٠-١) إلى (شكل ١٠-٣). (تشكيل السحب C فى مراحلها المبكرة من التطور تظهر كما ذكرناها سابقاً فى الشكل ٢-١). من السمات الهامة والواضحة فى هذا النوع هو تطور سحابة الـ C وظهور سحابة الـ N الجديدة بين C و F حيث يلتقى الإثنان معاً (شكل ١٠-٢) فى منطقة الحركة الصاعده العنيفه أمام حوض الموجة القصيرة المتولدة. يعمل الغزو الدافئ الشديد



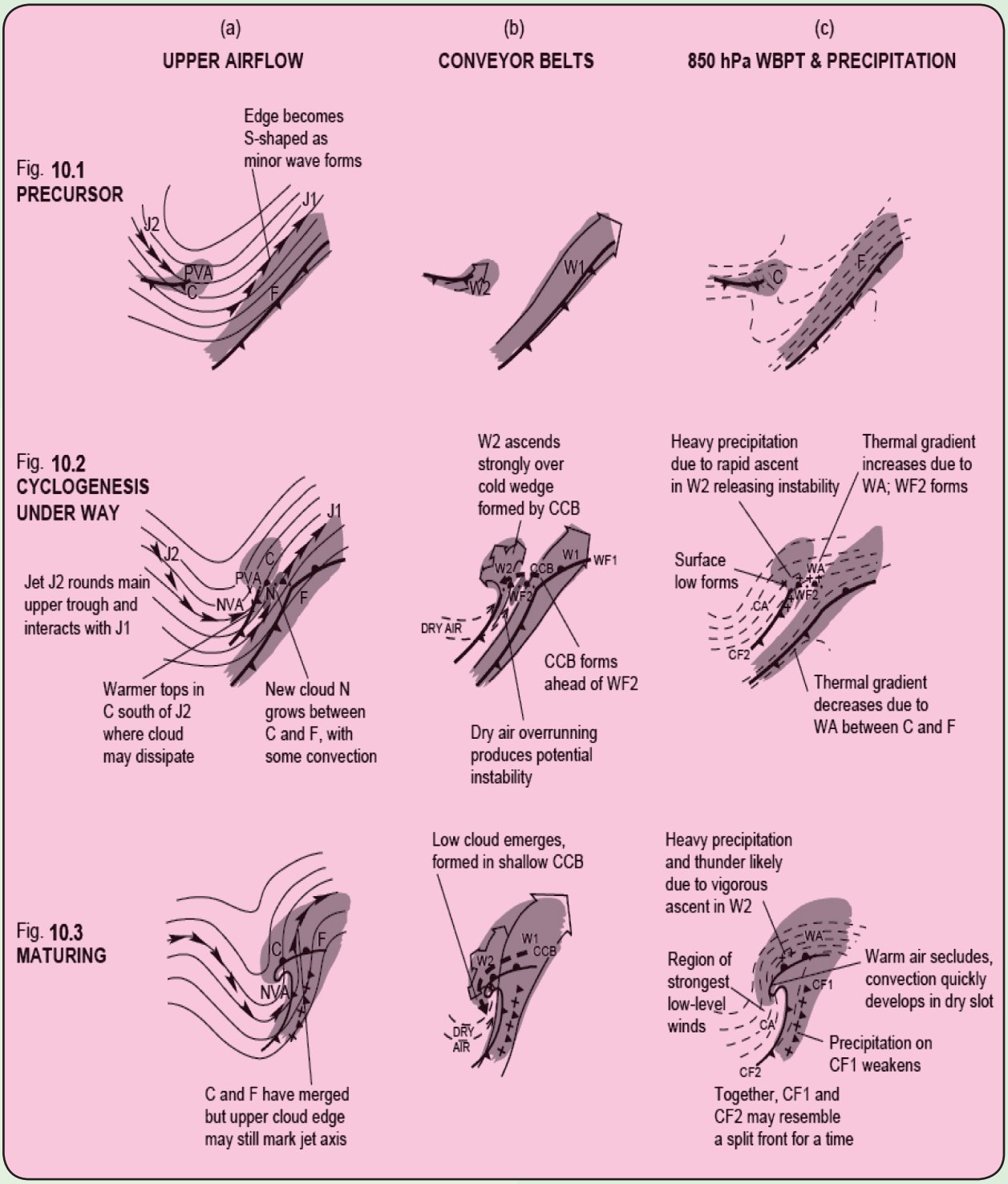
(شكل ٧): (a) صورة الأشعة تحت الحمراء GOES المحسنة ساعة ١٢:٠٠ ت.ع فى ١٩٨٦/١٢/٢٠ (قمم السحب الأبرد باللون الأسود).
(b) تحليل السطح ومناطق السحاب فى نفس الوقت. الـ C و F تعبر عن مناطق السحب؛ يعبرU عن الحوض العلوى (الترف).



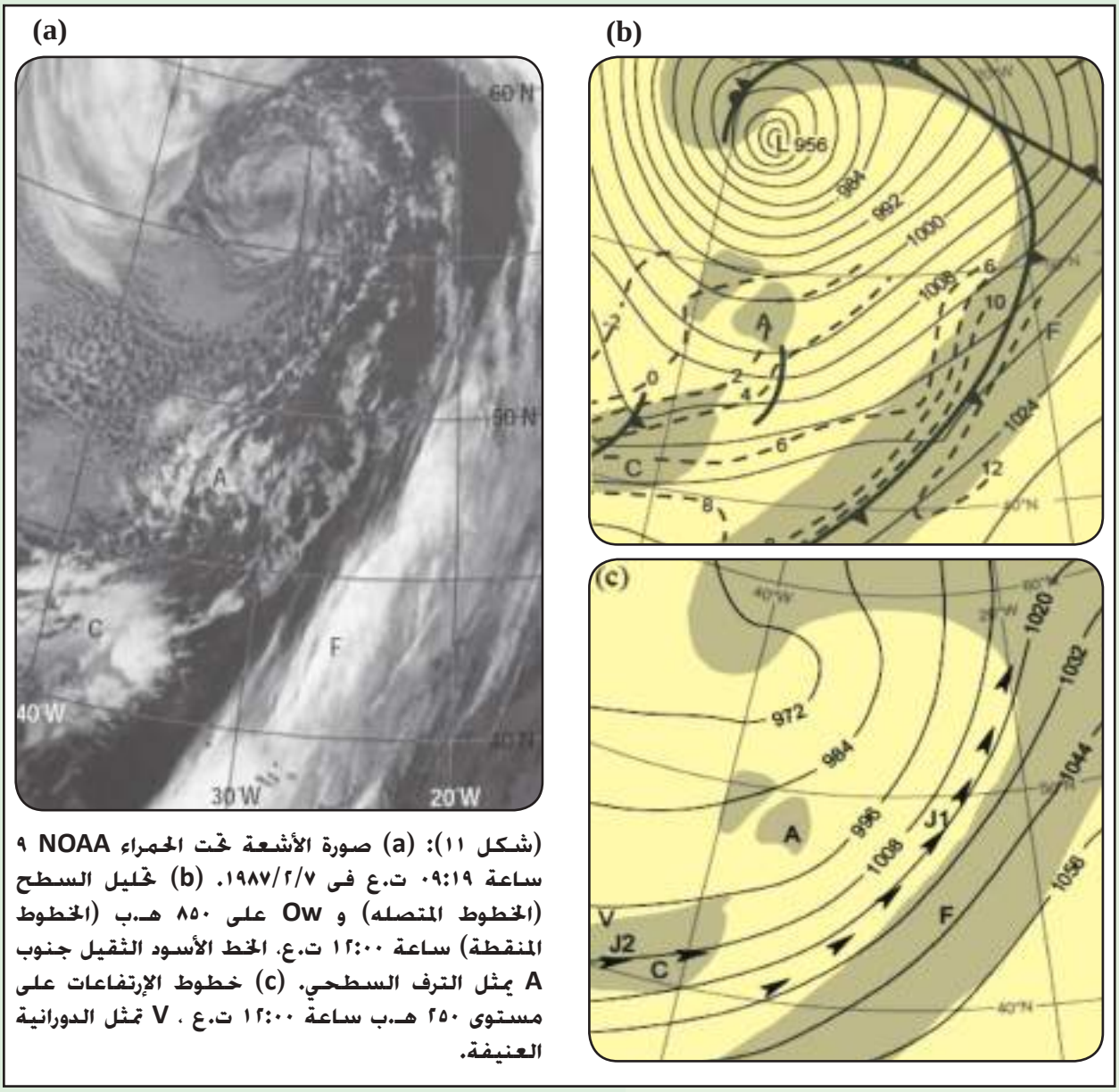
(شكل ٨): كما فى (شكل ٧) عند ساعة ٠٠:٠٠ ت.ع يوم ١٩٨٦/١٢/٢١



(شكل ٩): كما فى (شكل ٧) عند ساعة ١٢:٠٠ ت.ع يوم ١٩٨٦/١٢/٢١



(شكل ١٠): مخطط لتولد منخفضات العروض الوسطى بتفاعل (اندماج) سحابة الكمـــا مع حزمة السحب الرئيسية للجبهه F. (a) نموذج التدفق العلوى على ٣٠٠ هـ.ب ومكان وشكل السحاب C & F كما يظهروا فى صور الأشعة تحت الحمراء IR. (b) نموذج للتدفق الهوائى عن طريق الحزام النقال W١ & W٢، (c) خطوط OW على مستوى ٨٥٠ هـ.ب وأماكن هطول الأمطار. شكل ١٠-١ مرحلة ماقبل تكون المنخفض. شكل ١٠-٢ مرحلة أثناء تكون المنخفض. شكل ١٠-٣ مرحلة تطور المنخفض.



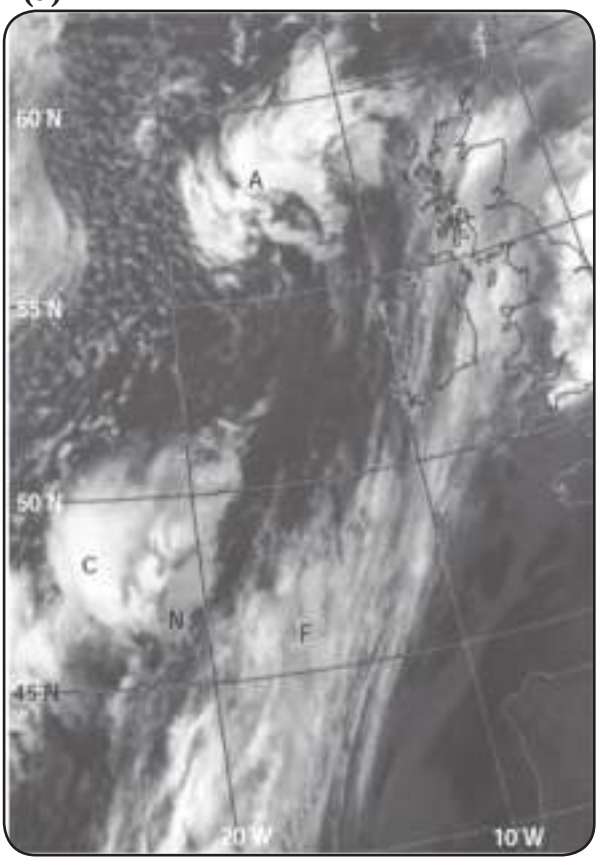
(شكل ١١): (a) صورة الأشعة تحت الحمراء NOAA ٩ ساعة ٠٩:١٩ ت.ع فى ١٩٨٧/٢/٧. (b) تحليل السطح (الخطوط المتصله) و Ow على ٨٥٠ هـ.ب (الخطوط المنقطة) ساعة ١٢:٠٠ ت.ع. الخط الأسود الثقيل جنوب A يمثل الترف السطحي. (c) خطوط الإرتفاعات على مستوى ٢٥٠ هـ.ب ساعة ١٢:٠٠ ت.ع . V تمثل الدورانية العنيفة.

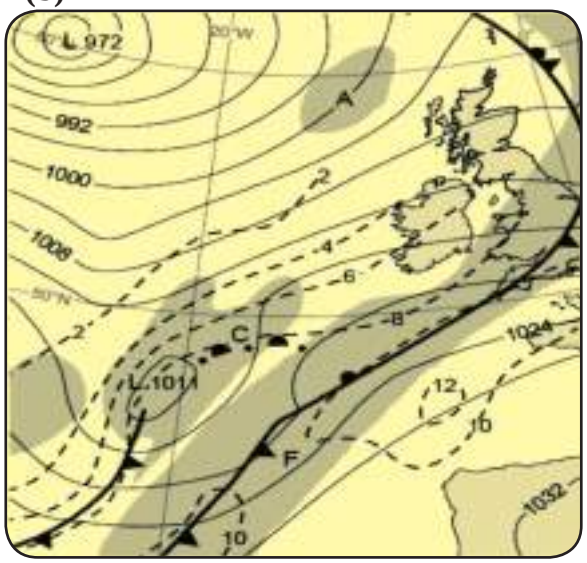
(WA: Warm Advection) أمام السحابة C فى لعب دوراً هاماً على تطور التباين الحرارى وبدوره يعمل على زيادة نشاط منطقة الجبهة نفسها. مع زيادة تعمق المنخفض الجوى على السطح، يتطور الحزام النقال البارد CCB والذى بدوره يساعد فى إندماج السحب F و N و C.

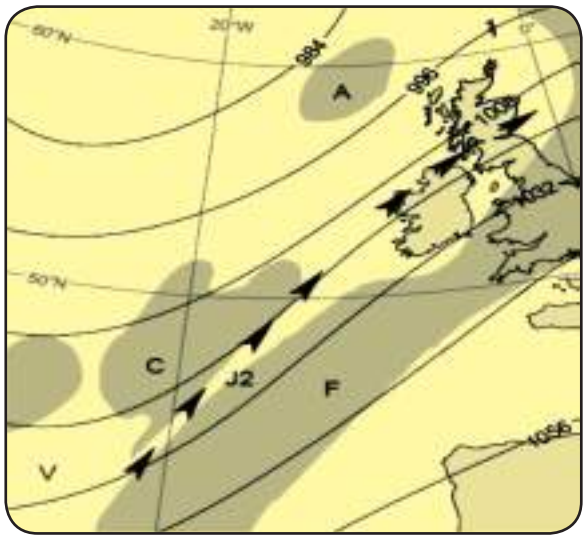
مثال:

المثال التالى يوضح العديد من جوانب هذا النوع من التطور. هناك نوعان من السحب العنقودية A و C(الشكل ١١ (a))، أمام حوض (ترف) الموجة القصيرة ، يتحركوا حول حافة الترف العلوى المتسع (الشكل ١١ (b)). ولكن تتطور الـ C بشكل أسرع من السحابة A بسبب:

- الـ C تكون مصاحبة لدوامة شديدة (V) فى الجانب البارد من التيار الهوائى النفاث J2، (الشكل ١١ (c)).
- التباين والتدرج الحرارى يكون أقوى بالقرب من السحابة C عنه من السحابة A مع ظهور غزو الهواء البارد (Cold Advection CA) بوضوح فى







(شكل ١٢): (a) صورة الأشعة تحت الحمراء NOAA ١٠ ساعة ٤٤:٨ ت.ع فى ١٩٨٧/٢/٨. (b) الضغط السطحى (الخطوط المتصله) و Ow على مستوى ٨٥٠ هـ.ب (الخطوط المنقطة) ساعة ١٢:٠٠ ت.ع، الخط الأسود الثقيل جنوب A يمثل الترف السطحي. (c) الإرتفاعات على مستوى ٢٥٠ هـ.ب ساعة ١٢:٠٠ ت.ع . V تمثل الدورانية القصوى.

منطقة التدفق الصاعد للسحابة C.

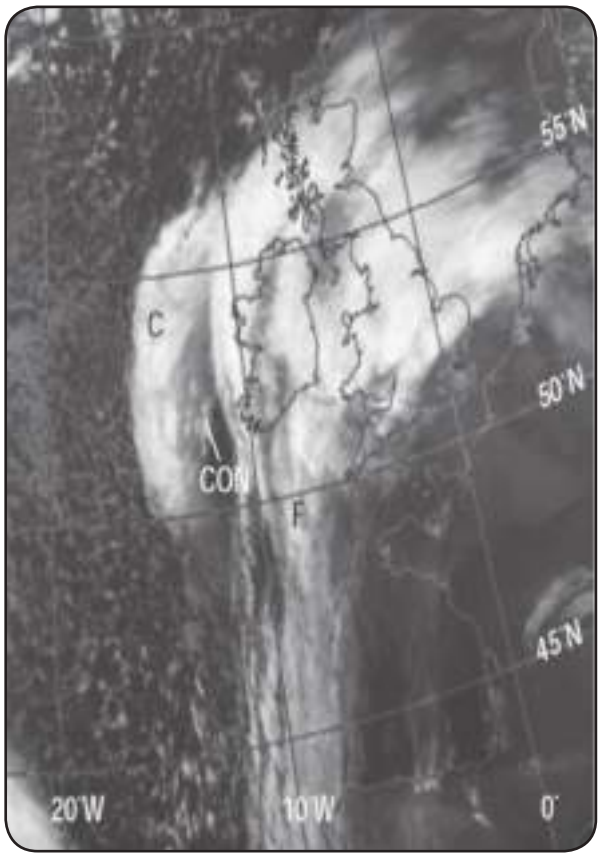
- السحابة C تغطى مساحة أكبر من السحابة A، كما أنها تحتوى على طبقة سحابية أكبر تيارات الحمل تكون أكثر وضوحاً وتأثيراً.

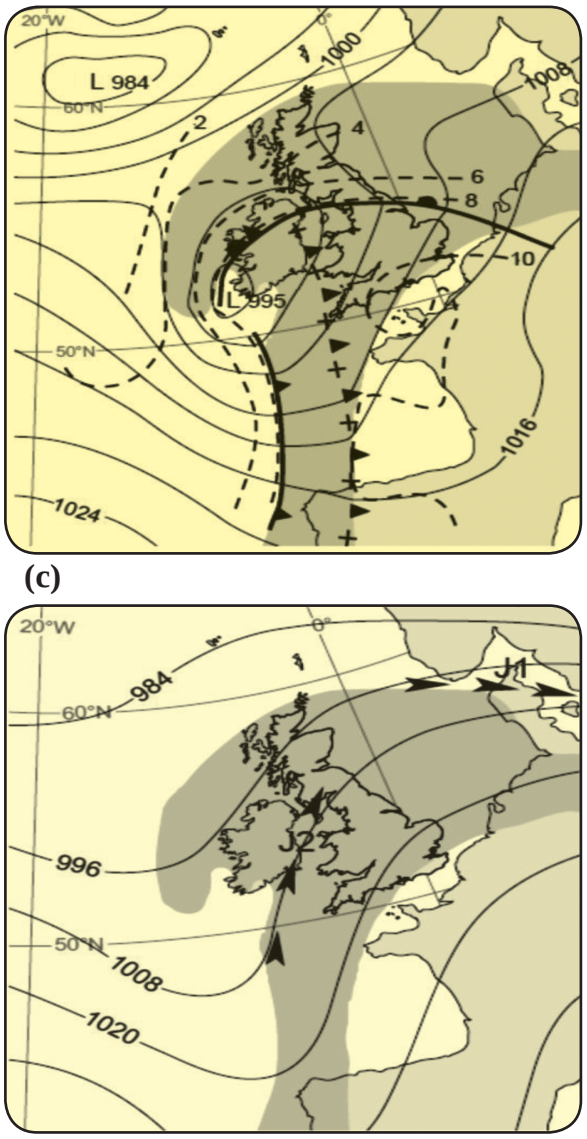
علامات أخرى يمكن رؤيتها بوضوح فى هذه الحالة وهى كالتالى:-

نمو السحابه الجديده N (الشكل ١٢ (a)) تبدأ بملىء الفراغ بين السحابتين C و F. كذلك ينشأ غزو دوامة موجبة (Positive Vorticity Advection PVA) أمام الترف العلوى القوى (الشكل ١٢ (c)) ، والذى بدوره ينتج صعوداً قوياً يؤدى إلى تطور السحابة C.

ظهور غزو دافئ (Warm Advection WA) أمام السحابة C يعزز من التباين فى قيم Ow على مستوى ٨٥٠ هـ.ب، مما يؤدى إلى تولد الجبهه الدافئه للسحابة C ويضعف تباين خطوط Ow على السحابة F (الشكل ١٢ (b)).

الجبهة الباردة (المرتبطة بـ السحابة C) توضح الانتقال الأساسى للهواء البارد ، حيث يوجد غزو بارد



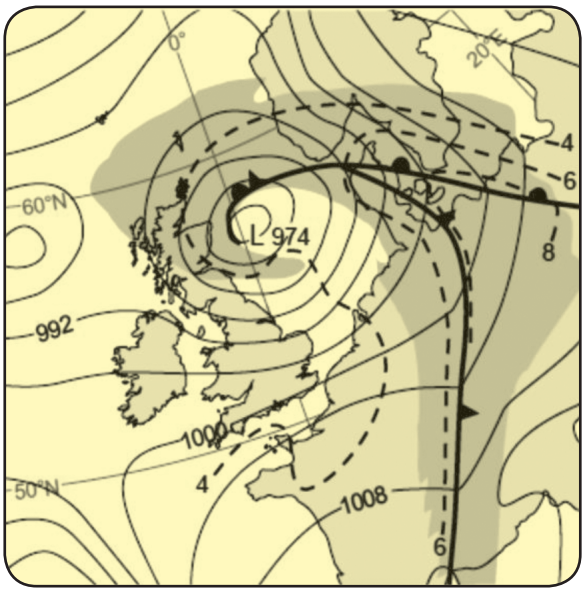


(شكل ١٣): (a) صورة الأشعة تحت الحمراء NOAA ١٠ ساعة ٢٢:٨ ت.ع فى ١٩٨٧/٢/٩. (b) تحليل السطح (الخطوط المتصلة) وOw على ٨٥٠ هـ.ب (الخطوط المنقطة) ساعة ١٢:٠٠ ت.ع. الخط الأسود الثقيل جنوب A يمثل الترف السطحي. (c) الإرتفاعات على مستوى ٢٥٠ هـ.ب ساعة ١٢:٠٠ ت.ع . V تمثل الدورانية القصوى.

قوى (CA) (الشكل ١٢ (b)).

- تتطور السحابة C إلى شكل خطاف واضح (الشكل ١٣ (a))، حول الإنحناء الداخلى (حول مركز المنخفض) من التباين القوى لخطوط Ow على مستوى ٨٥٠ هـ.ب (الشكل ١٣ (b)).
- الهواء الجاف ، المتقدم من الجنوب ، يتحرك أعلى الهواء الرطب الدافئ بين السحابتين C و F؛ صعود كتلة هوائيه بقوة بفعل جهد الهواء الغير المستقر، يؤدى إلى تشكيل سريع لرخات المطر والعواصف الرعدية (CON فى الشكل ١٣(a)).
- تبدأ مقدمة السحابة F فى التبدد (الشكل ١٣ (a)) وهى منطقة الهبوط جنوب المنخفض الجوى.

فى أغلب الأحيان ، يكتمل تعمّق المنخفض الجوى عند إندماج السحابتين C وF. غالباً ما تكون منطقة الهواء الدافئ منحصرة بالقرب من مركز المنخفض. فى هذا الخصوص يتكون منخفض جوى جديد عند نقطة الإلتقاء الثلاثية (نقطة إلتقاء الجبهة الباردة والجبهة الدافئة وجبهة الإطباق) وتتعمق بمقدار ٢٠



(شكل ١٤): (a) صورة الأشعة تحت الحمراء NOAA ٩ ساعة ٣:٥٨ ت.ع فى ١٠/٢/١٩٨٧. (b) تحليل السطح (الخطوط المتصله) و ow على ٨٥٠ هـ.ب (الخطوط المنقطة) ساعة ١٢:٠٠ ت.ع. الخط الأسود الثقيل جنوب A يمثل الترف السطحي. (c) الإرتفاعات على مستوى ٢٥٠ هـ.ب ساعة ١٢:٠٠ ت.ع . V تمثل الدورانية القصوى.

هـ.ب (الأشكال ١٤ (b) ، ((a)) ، بسبب التيارات الصاعدة من الجهة اليسرى من مقدمة التيار الهوائى النفاث J٢ والجهة اليمنى من مؤخرة التيار الهوائى النفاث J١ (الشكل ١٣ (c)).

٢- انفصال تدفق الهواء العلوى Split flow

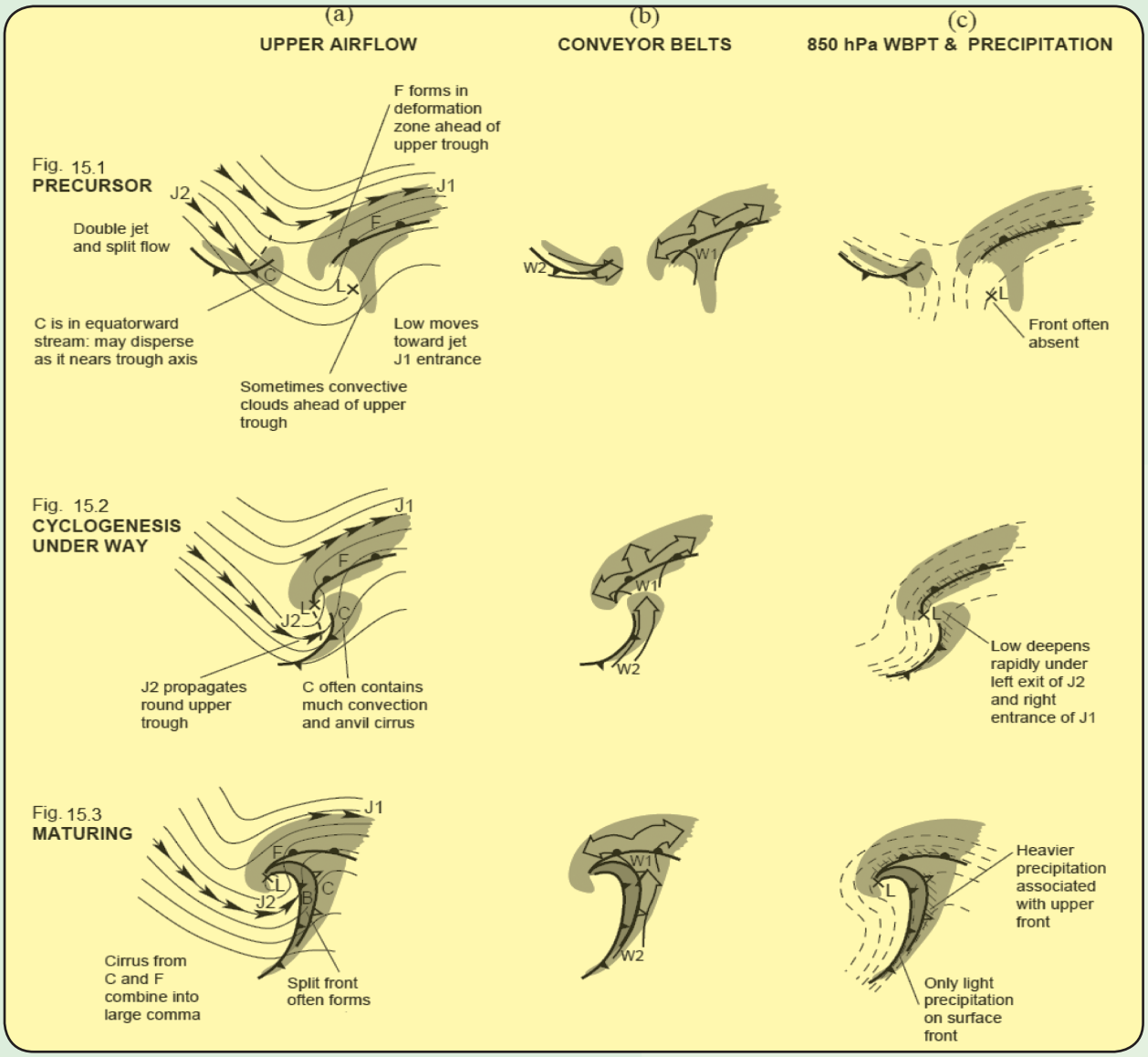
يحدث تولد منخفضات العروض الوسطى من انفصال تدفق الهواء العلوى بشكل رئيسى فى مناطق شرق سلاسل الجبال ولكن بصورة أقل تكرارًا من الأنواع الأخرى.

يمكن رؤية مراحل التطور لهذا النوع من تولد المنخفضات فى العروض الوسطى من خلال النماذج الموضحة فى شكل ١٥. الفرق الرئيسى لهذا النوع عن الأنواع السابقة هو أن السحابة C تدور حول الترف العلوى الأساسى لتندمج مع السحابة F من جهة الجنوب (من مؤخرتها).

فوق الأرض، قد يكون الجهه الاستوائيه من السحابة F خاليًا من السحب بسبب وجود الهواء الجاف على المستويات المنخفضة والذى بدورة يقلل تيارات الحمل التى تساهم بشكل رئيسى فى بناء السحب وفى كثير من الأحيان يوجد بعض تيارات الحمل من الجهه الاستوائية وشرق مركز المنخفض الجوى الرئيسى وفى مقدمة الترف العلوي، ولكن لايوجد بشكل واضح جبهة باردة محددة المعالم.

مثال:

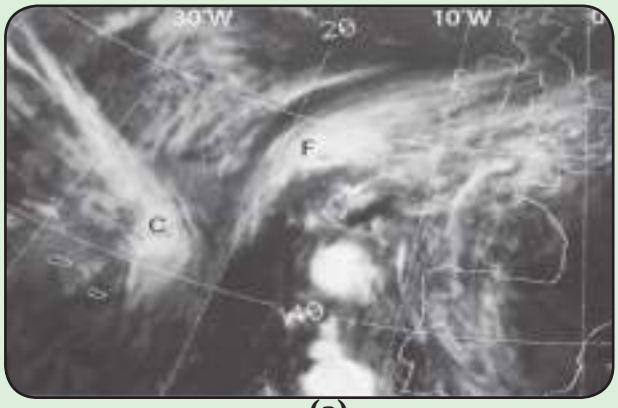
شكل ١٦ يُعد مثالًا نادرًا على تولد منخفضات العروض الوسطى من إنفصال تدفق الهواء العلوى على شرق المحيط الأطلنطى وغرب أوروبا. شكل ١٧ يوضح توزيعات الإرتفاعات فى بداية الحاله على مستوى ٥٠٠ هـ.ب، وتوزيعات الضغط على مستوى السطح فى شكل ١٨ (a).



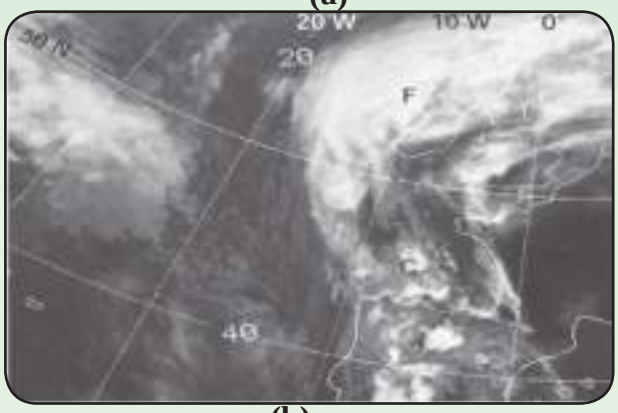
(شكل ١٥): مخطط لتولد منخفضات العروض الوسطى من إنفصال تدفق الهواء العلوي. (a) نموذج التدفق العلوى على ٣٠٠ هـ.ب ومكان وشكل السحاب C & F كما يظهروا فى صور الأشعة تحت الحمراء IR (b) نموذج للتدفق الهوائى عن طريق الحزام النقال W١ & W٢. (c) خطوط OW على مستوى ٨٥٠ هـ.ب وأماكن هطول الأمطار. شكل ١٥-١ مرحلة ماقبل تكون المنخفض. شكل ١٥-٢ مرحلة أثناء تكون المنخفض. شكل ١٥-٣ مرحلة تطور المنخفض.

(b) **شكل ١٦: صور الأشعة تحت الحمراء من ميتيوسات (a) ساعة ٠٩:٠٠ ت.ع يوم ٢٦ أكتوبر ١٩٨٩ (b)، ساعة ١٢:٠٠ ت.ع يوم ٢٧ أكتوبر ، (ج) ٠١:٠٠ ت.ع يوم ٢٨ أكتوبر. C و F هى أماكن السحب الرئيسية ؛ المنطقة B تعبر عن قمم السحب الأكثر دفئا وهى جزء من جبهة الانقسام (Split Front)؛ و UU هى الجبهة فى طبقات الجو العليا.**

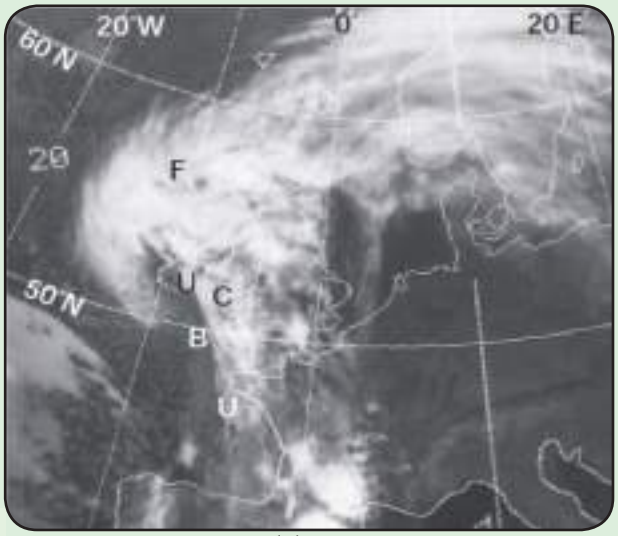
فى اليوم التالي، عندما تتحرك السحابة C باتجاه الشمال أمام الترف العلوى (شكل ١٦ (c) ، (b)) ، تصبح السحابة منتظمة على طول نطاق الجبهه. وفى نفس توقيت الصورة فى شكل (١٦ b) فإن الضغط الجوى بمركز المنخفض يقل ليصل إلى ٩٩١ هـ.ب (شكل ١٨ b). وبعد ١٢ ساعة يزداد تعمق المنخفض بأكثر من ١٣ هـ.ب شكل (١٨ c).



(a)



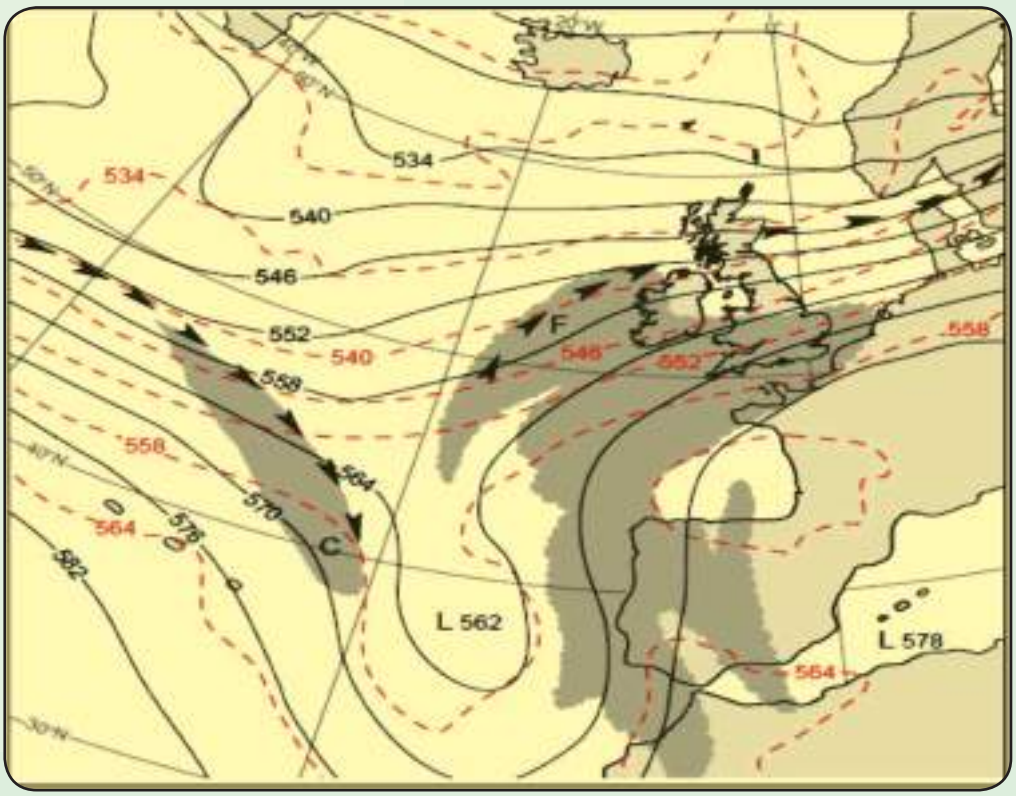
(b)



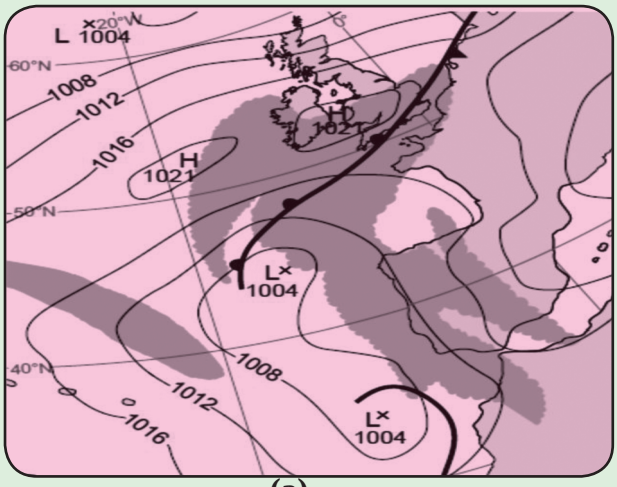
(c)

تتشكل السحابة F فى منطقة التشوه (Deformation Zone) ولايوجد دلائل واضحة على وجود جبهة باردة واضحة المعالم. بعد ذلك يتم إنتقال السحب الحملية فى اتجاة الشمال فى مقدمة الترف العلوى باتجاه F. وتتحرك السحابه C حول الترف (الشكل ١٦ (a)). حيث تفقد الكثير من تجانسها فى منطقة الدوامات الموجبة PVA خلف الترف.

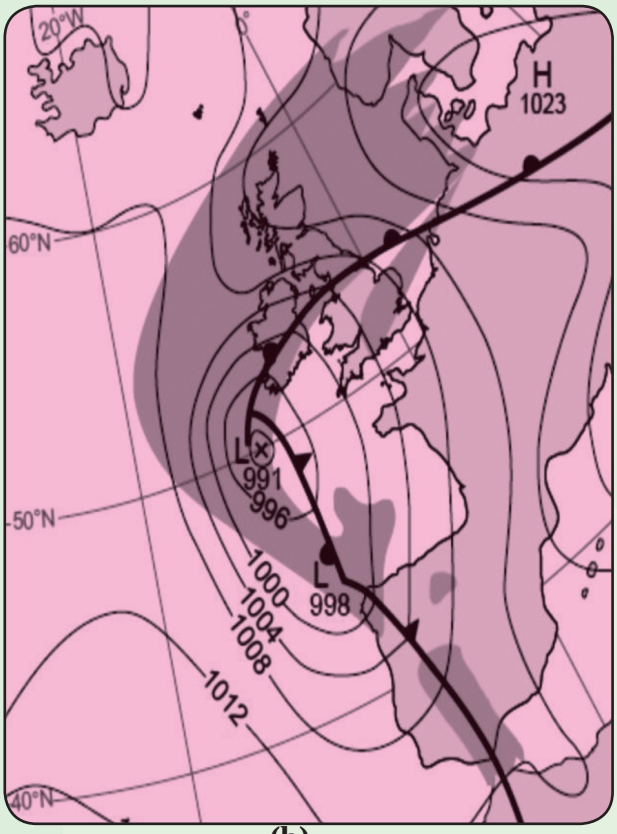
(a) (c)



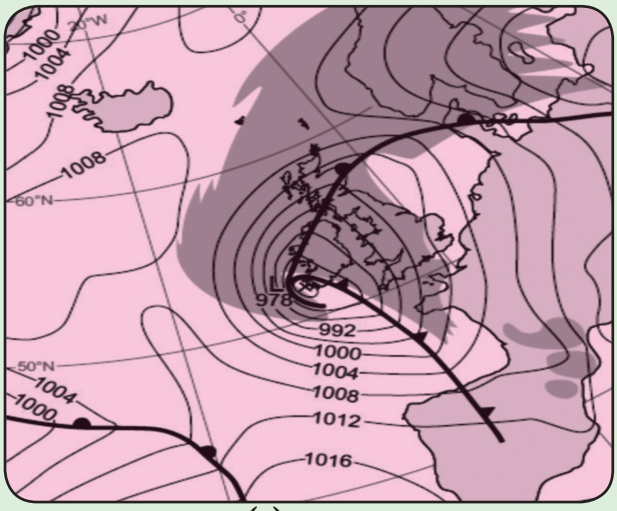
شكل ١٧: تحليل التنبؤ العددى ساعة ١٢:٠٠ ت.ع يوم ٢٦ أكتوبر ١٩٨٩ . يظهر خطوط الإرتفاعات على مستوى ٥٠٠ هـ.ب (خطوط متصلة سوداء). وخطوط سُمك الطبقة ٥٠٠-١٠٠٠ هـ.ب (خطوط حمراء متقطعة). C و F هما مناطق السحب الظاهرة فى الشكل - ١٦.



(a)



(b)



(c)

شكل ١٨: تحليل الضغط الجوى على السطح فى
(a) ١٢٠٠ ت.ع ليوم ٢٦ أكتوبر ١٩٨٩.
(b) ١٢٠٠ ت.ع ليوم ٢٧ أكتوبر ١٩٨٩.
(c) ٠٠٠٠ ت.ع ليوم ٢٨ أكتوبر ١٩٨٩. الخطوط الثقيلة هى الترف السطحى.

المراجـــع

M. J. Bader, G. S. Forbes, J. R. Grant, R. B. E. Lilley, A. J. Waters, (1995):
Images in weather forecasting, ¡A practical guide for interpreting satellite and radar imagery, Great Britain the University Press, Cambridge.

Marshall, T. A. (1982)
Weather Satellite Picture Interpretation (London, Directorate of Naval Oceanography and Meteorology, Ministry of Defense).

McLennan, N. and L. Neil (1988):
Marine bombs program (phase II). Pacific Region tech. note 88 - 002.

Young, M. V. (1993):
Cyclogenesis: interpretation of satellite and radar images for the forecaster. Forecasting Research division tech. report 73 (Bracknell, UK, Meteorological Office), unpublished.

دراسة العلاقة بين أمطار فصل الخريف فى مصر والمؤشرات المناخية العالمية

ملخص البحث

فى هذا البحث تم دراسة العلاقة بين أمطار فصل الخريف فى مصر والمؤشرات المناخية العالمية فى الفترة من عام ١٩٧٩ إلى عام ٢٠١٧. ولقد استخدمت البيانات الشهرية للمؤشرات المناخية (مؤشر النينو٣,٤، مؤشر التذبذب الشمال الأطلسى، مؤشر التذبذب الجنوبى، مؤشر التذبذب القضب الشمالى، مؤشر شبه التذبذب كل سنتين) والبيانات الشهرية لكميات المطر فى فصل الخريف فى مصر خلال تلك الفترة الزمنية. ومنطقة الدراسة فى هذا البحث شملت كامل حدود مصر من خط عرض ٢٢ وحتى خط عرض ٣٢ ومن خط طول ٢٥ درجة إلى ٣٦ درجة شرق. وتم تحليل ودراسة العلاقة بين الامطار فى مصر فى فصل الخريف والمؤشرات المناخية وباستخدام طريقة الارتباط الخطى باستخدام طريقة مونتوكارلو للارتباط الخطى. ولقد أظهرت النتائج تأثر كميات المطر فى مصر فى فصل الخريف بالمؤشرات المناخية العالمية. وتختلف شدة تأثر كميات المطر فى مصر فى فصل الخريف بالمؤشرات المناخية من مؤشر مناخى إلى مؤشر مناخى آخر خلال فترة الدراسة. كما أظهرت النتائج أن أماكن سقوط الأمطار فى مصر لها علاقة بنوع المؤشر المناخى المؤثر عليها.

اعداد

عزيزة سليمان علي جمعة

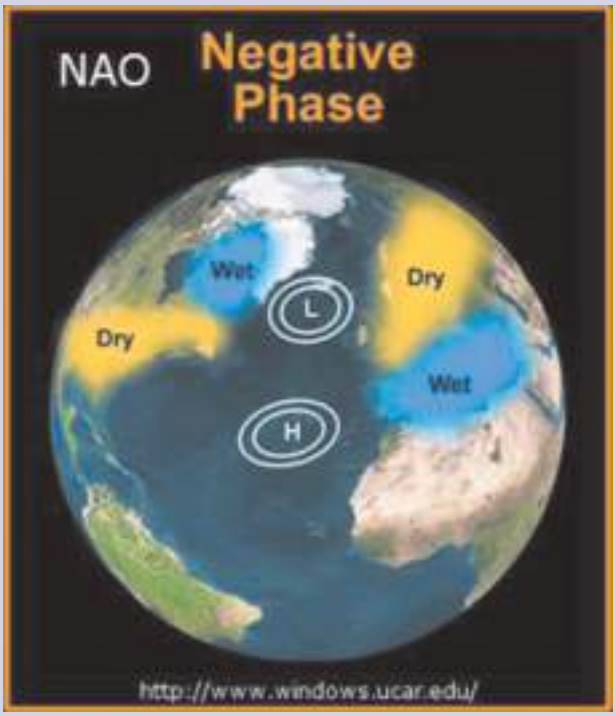
أخصائي أول بإدارة الإحصاء

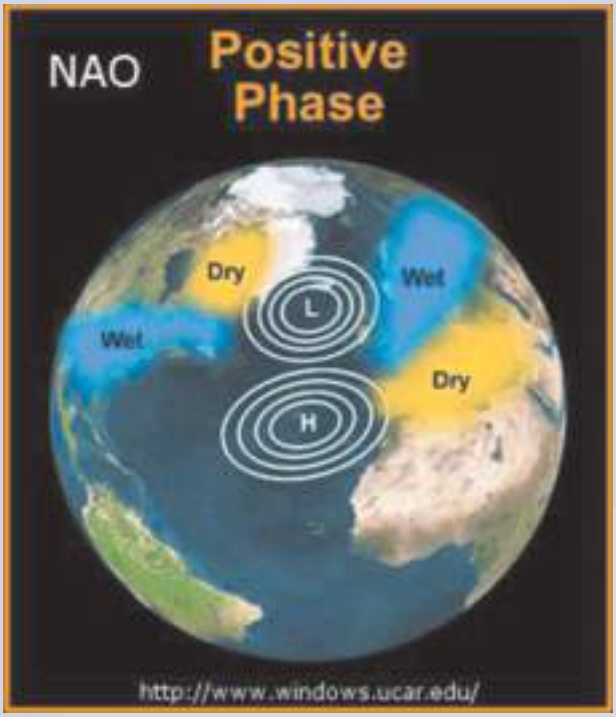
المراجعة العلمية:

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله

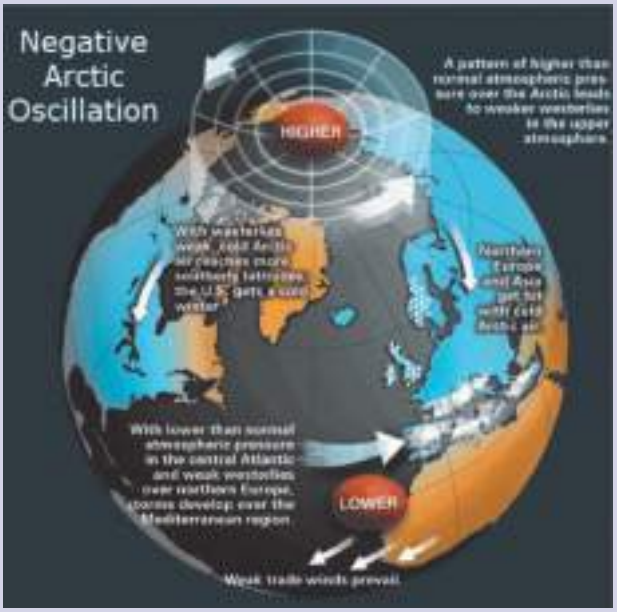
١- مقدمة

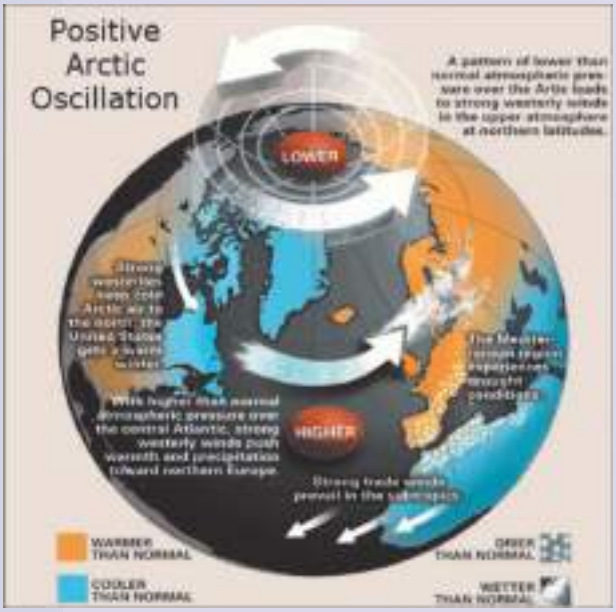
إن طقس ومناخ مصر ومنطقة شرق البحر المتوسط لهما طبيعة خاصة ترجع إلى الموقع الجغرافى الفريد لهذه المنطقة. فنظم الضغط الجوى وشدة الحرارة وكميات الامطار تتباين بشدة فى منطقة شرق البحر المتوسط. وهذا التباين يرجع إلى توزيع سطح الأرض بين يابس وماء وأيضاً اختلاف الطبوغرافيا بين شمال منطقة البحر المتوسط وجنوبه مرجع (١و٢). ويظهر هذا التباين فى حالة الطقس والمناخ جليا فى طقس ومناخ مصر وبخاصة فى فصل الخريف مرجع (٣). إن فصل الخريف فى مصر يعتبر أكثر فصول السنة إضطراباً فى حالة الطقس. وأن أغلب حالات السيول التى تحدث فى مصر تحدث فى فصل الخريف.. ولقد بدأت حالات السيول تزداد عنفاً وأيضاً بدأت تتزايد فى الحدوث فوق مصر وبخاصة فوق سيناء وشمال البحر الأحمر. ولكثرة





شكل (١) يوضح مؤشر التذبذب الشمال الأطلسى





شكل (٢) يوضح مؤشر تذبذب القطب الشمالى

حدوث الامطار التى تصل إلى حد السيول فى فصل الخريف فى الآونة الأخيرة وفى أماكن غير معتادة كان علينا عمل دراسة حديثة للتعرف على العلاقة بين كميات الامطار التى تسقط فوق مصر فى فصل الخريف والمؤشرات المناخية العالمية، مما يساعدنا فى فهم التغيرات العالمية فى طقس ومناخ الأرض وتأثيراتها فى التغيرات التى تحدث فى طقس ومناخ مصر.

٢- المؤشرات المناخية العالمية

هى المؤشرات المناخية التى يمكن الاستدلال بها على تغير مناخ كوكب الارض وما يحدث فيه

من تقلبات فى الطقس والمناخ مرجع (٤). فالمؤشرات المناخية المستخدمة فى هذه الدراسة هى:

١- مؤشر التذبذب الشمال الأطلسى (North Atlantic Oscillation) (NAO)

هذا المؤشر يعبر عن تقلبات ظواهر طقس فى المحيط الأطلسى الشمالى وتقلبات فى الاختلاف فى الضغط الجوى عند مستوى سطح البحر بين المنخفض الجوى الايسلندى والمرتفع الجوى فوق جزر الأزور. ويعبر كذلك عن شدة التقلبات فى قوة انخفاض ايسلندا وارتفاع جزر الأزور، فإنه يسيطر على قوة واتجاه الرياح الغربية وموقع مسارات العواصف عبر شمال المحيط الأطلسى.

٢- مؤشر التذبذب القطب الشمالى (Arctic Oscillation) (AO)

وهذا المؤشر المناخى يعبر عن قوه التشكيلات الدوامية القضبية فى منتصف التروبوسفير وأيضاً السمات الباروكلينيكية التى تنتج عن التباين فى درجات الحرارة فى المنطقة القضبية.

٣- مؤشر النينيو ٣,٤ (NINO3.4)

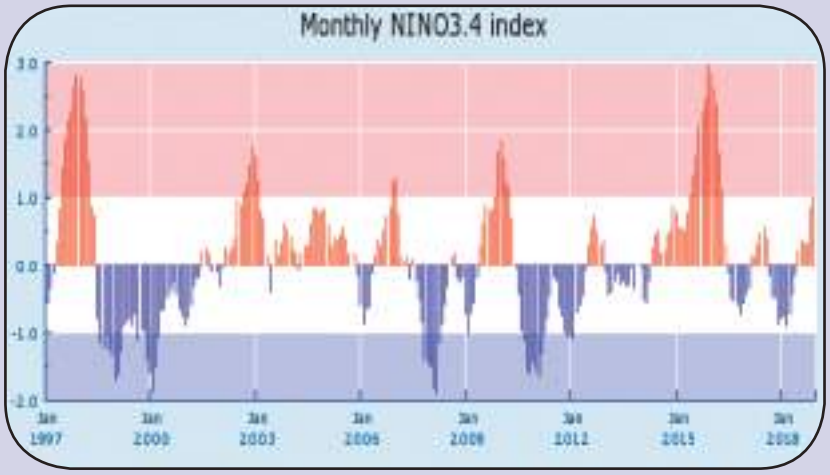
يعتبر مؤشر النينو٣,٤ (NINO٣,٤) واحدًا من عدة مؤشرات لظاهرة النينيو/ التذبذب الجنوبى (ENSO)

استنادًا إلى درجات حرارة سطح البحر NINO٣,٤ ، والنينو٣,٤ هومتوسط شذوذ درجة حرارة سطح البحر عن معدلها فى المنطقة التى تحدها ٥ درجات شمالاً إلى ٥ درجات جنوبًا، من ١٧٠ درجة غربًا إلى ١٢٠ درجة غربًا.

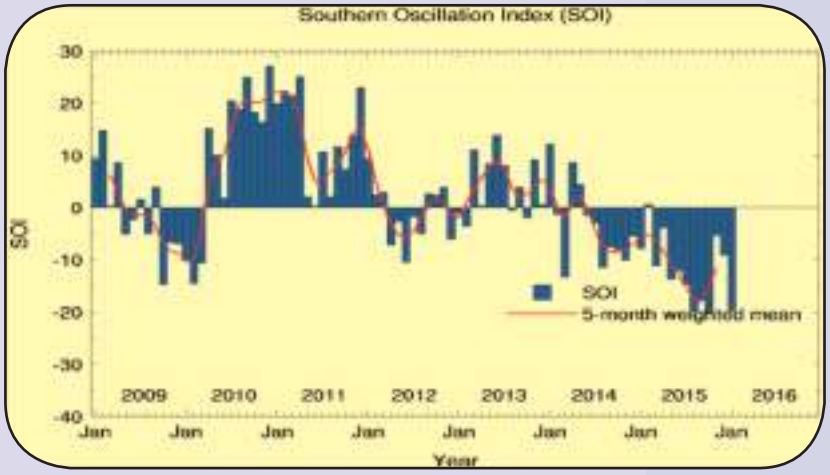
٤- مؤشر التذبذب الجنوبى

SOI southern oscillation index

يعطى مؤشر التذبذب الجنوبى مؤشر على تطور وشدة أحداث



الشكل (٣) يوضح مؤشر النينيو٣,٤



الشكل (٤) يوضح مؤشر التذبذب الجنوبى

النينيو أو اللانينا فى المحيط الهادئ. ويتم احتساب مؤشر التذبذب الجنوبى باستخدام الاختلافات فى الضغط الجوى عند السطح بين محطتى الأرصاد تاهيتى وداروين.

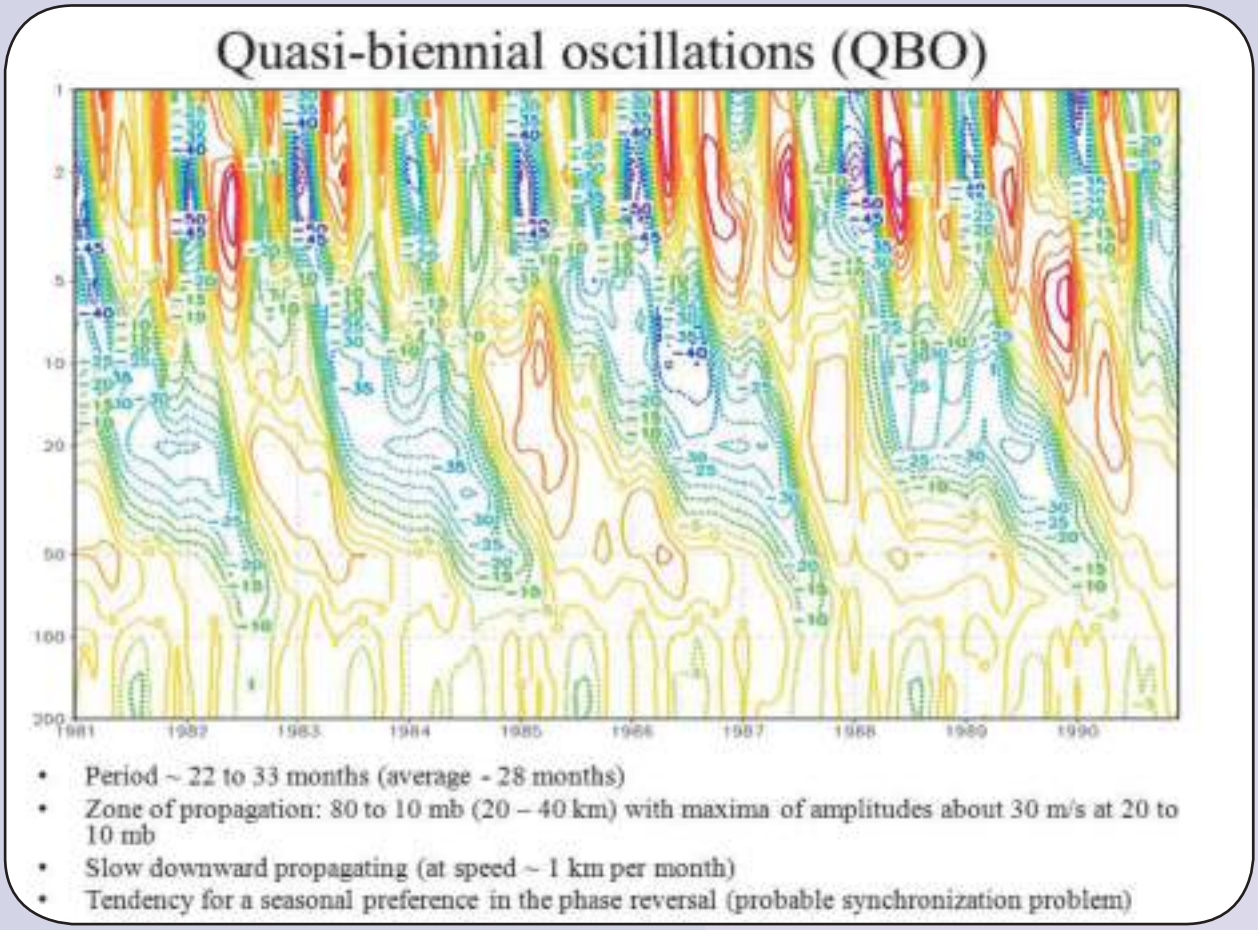
● مؤشر شبه التذبذب كل سنتين

QBO)(Quasi Biannual Oscillation)

هذا المؤشر المناخى هو تذبذب شبة دورى فى الرياح الافقية فى المنطقة الاستوائية بين الشرقيات والغربيات فى المنطقة المدارية فى طبقة الاستراتوسفير. ومتوسط فترة تذبذبه يتراوح بين ٢٨ و٢٩ شهرا.

٥- البيانات والطريقة المستخدمة فى الدراسة

فى هذه الدراسة استخدمت البيانات الشهرية (لتحليل البيانات النسبية ل نسيب / نكار) (NCEP/NCAR)لكميات المطر المدمجة (CMAP) لمصر فى فصل الخريف (سبتمبر-أكتوبر-نوفمبر) خلال الفترة(١٩٧٩-٢٠١٧).وهذه البيانات على شكل نقاط شبكية كل منها ٢,٥ X ٢,٥ درجة خط طول وخط عرض. والنطاق المستخدم لهذه البيانات هو٢٢,٥ إلى ٣٢,٥ درجة خط العرض و٢٥ إلى ٣٧,٥ درجة خط الطول. والنطاق المستخدم فى هذه الدراسة عبارة عن شبكة من



الشكل (٥) يوضح مؤشر شبه التذبذب كل سنتين

كميات الامطار (شبكة ٥×٦) شبكة لمنطقة الدراسة. هذه البيانات التى قدمتها (NOAA/OAR/ ESRL PSD، Boulder، Colorado، USA). وكذالك تم استخدام القيم الشهرية للمؤشرات المناخية سابقة الذكر فى الدراسة الحالية. وتم تحليل ودراسة العلاقة بين الامطار فى مصر فى فصل الخريف والمؤشرات المناخية باستخدام طريقة الارتباط الخطى باستخدام طريقة مونتوكارلو للارتباط الخطى (مرجع ٥).

٦- النتائج

من تحليل بيانات الامطار فوق مصر فى فصل الخريف ودراسة مدى علاقة كميات هذه الامطار بالمؤشرات المناخية العالمية تبين الاتى:-

١ - أظهرت الدراسة الحالية ان امطار الساحل الشمالى لمصر فى فصل الخريف ترتبط ارتباطا طرديا مع مؤشر التذبذب الشمال اطلسى(NAO) خلال فترة الدراسة من عام ١٩٧٩ وحتى عام ٢٠١٧. انظر شكل (٦).

٢- امطار جنوب سيناء وصعيد مصر ترتبط ارتباطا عكسيا مع التذبذب الشمال اطلسى (NAO) خلال تلك الفترة كما هوواضح من شكل (٦).

٣- كما تبين أيضا ان كميات الامطار فوق الساحل الشمالى والشمال الغربى لمصر فى فصل الخريف ترتبط ارتباطا طرديا مؤثرا وبخاصة فوق الإسكندرية بالمؤشر المناخى التذبذب القطبى (AO). بينما كميات الامطار فوق مناطق البحر الأحمر وجنوب سيناء ترتبط ارتباطا عكسيا بهذا المؤشر المناخى. انظر الشكل (٧).

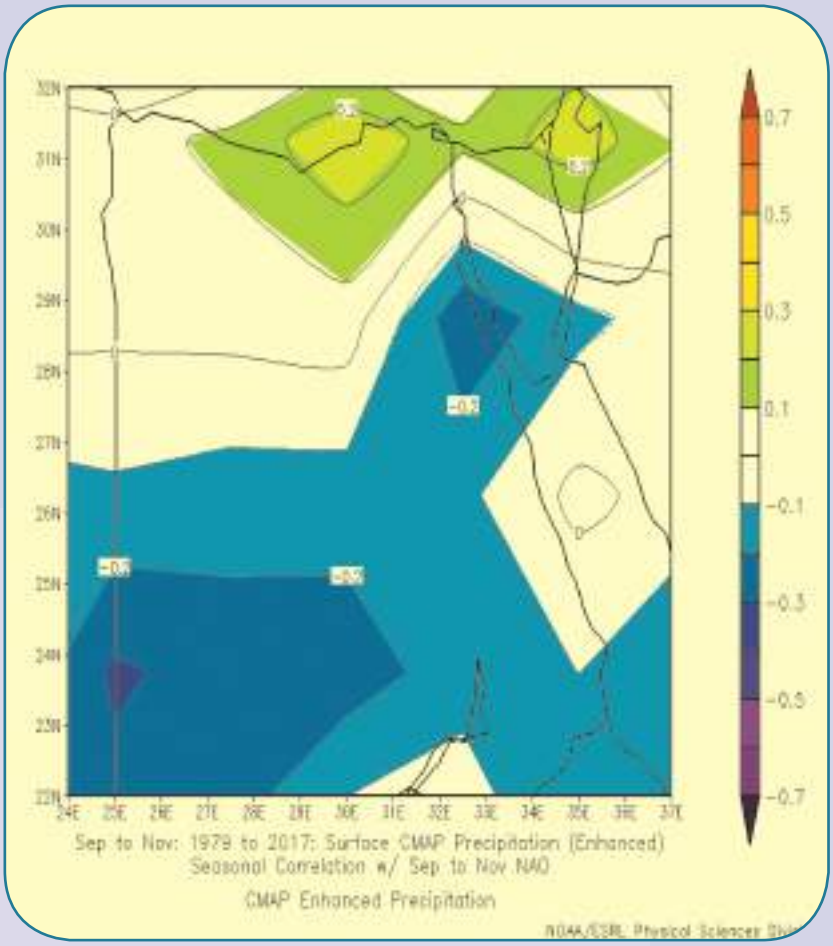
٤- تتاثر كميات الامطار شمال مصر وحتى القاهرة وأيضا مناطق سيناء بشدة تاثرا طرديا مع المؤشر المناخى النينيو ٣,٤ (NINO٣,٤) فى فصل الخريف كما هومبين فى شكل (٨).

٥- يؤثر المؤشر المناخى التذبذب الجنوبى(SOI) على

كميات هطول الامطار فوق الساحل الشمالى المصرى وسيناء وهذا الارتباط ارتباط عكسى واقوى ما يكون هذا الارتباط فوق شمال شرق سيناء كما هو واضح فى شكل (٩).

٦- كما بينت الدراسة ان كميات الامطار فوق جنوب مصر وصعيدها تتأثر عكسياً بالمؤشر المناخى التذبذب شبه كل سنتين (QBO) انظر شكل (١٠).

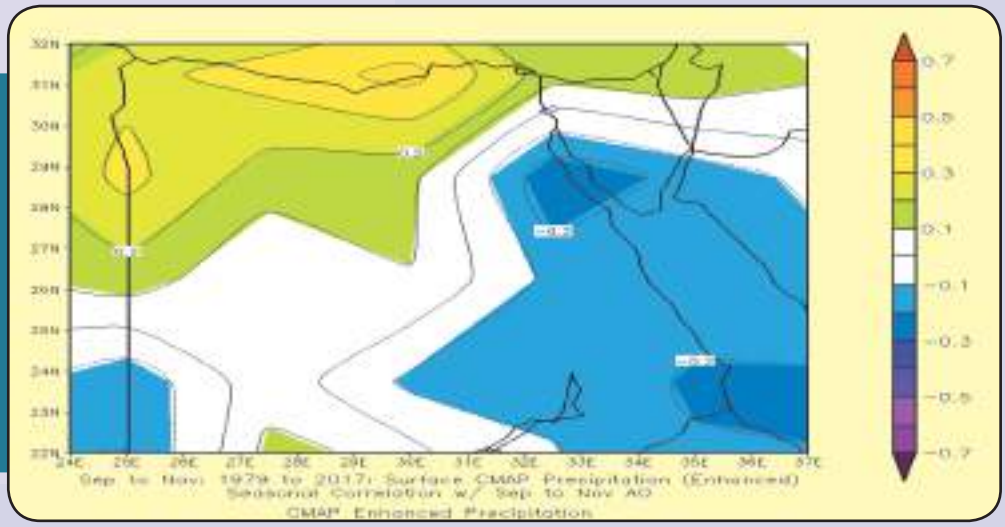
ويتضح من هذه النتائج ان كميات الامطار فى مصر فى فصل الخريف ترتبط ارتباطا شديدا بالمؤشرات المناخية العالمية والتى تعبر بدورها عن التغيرات المناخية الحادثة لكوكب الأرض.



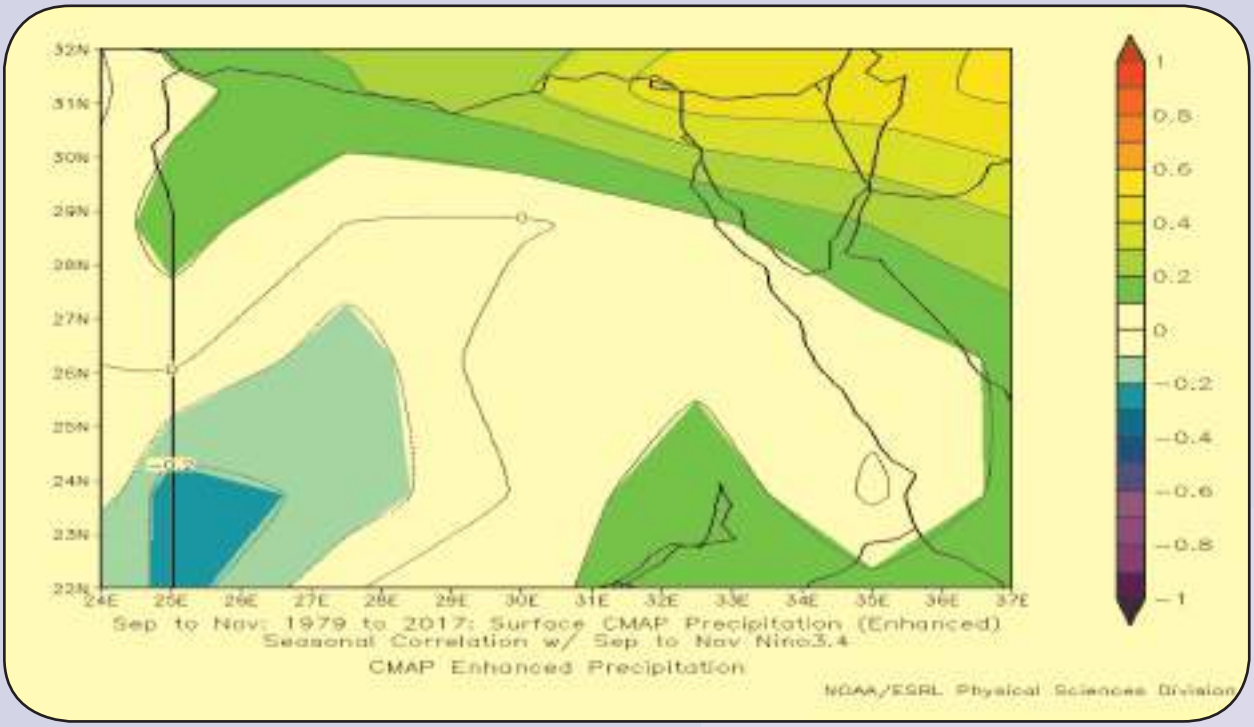
شكل (٦)
يبين معامل الارتباط بين كميات الامطار فوق مصر ومؤشر التذبذب الشمال اطلسى فى فصل الخريف خلال الفترة الزمنية من ١٩٧٩ إلى ٢٠١٧

شكر

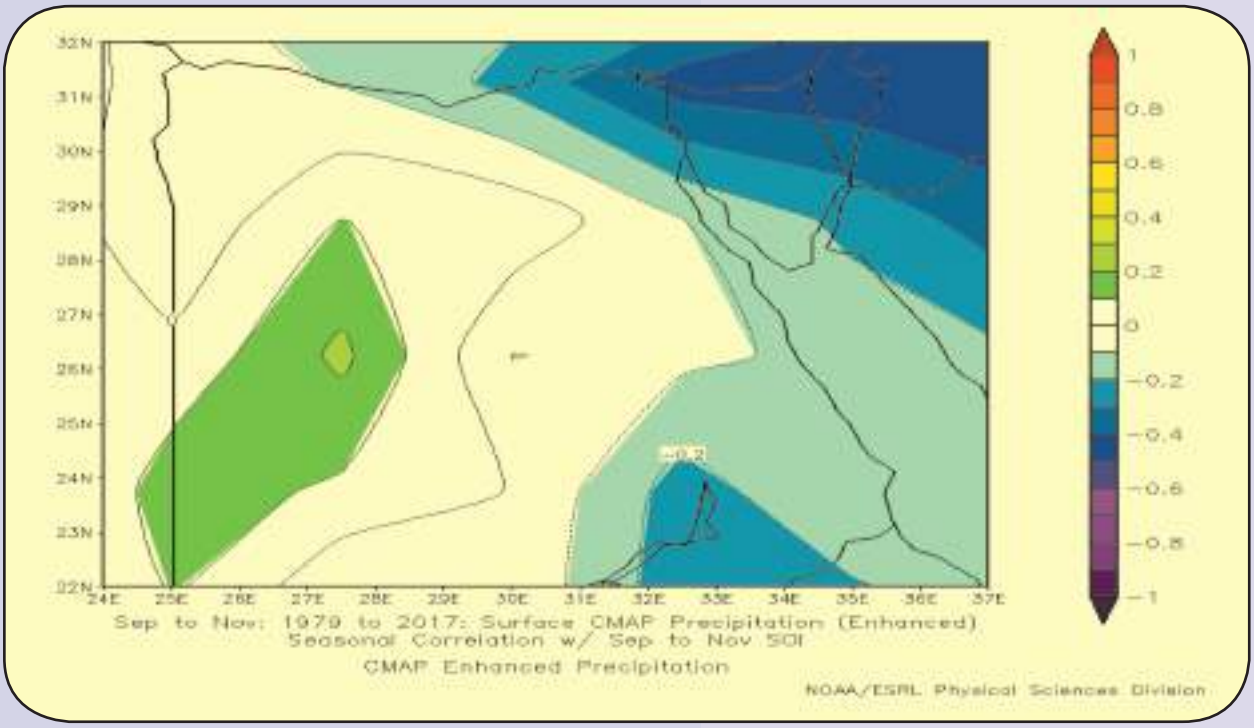
ويأمل المؤلف أن يشكر قسم العلوم الفيزيائية التابع للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوى (NOAA/OAR/ESRL PSD، Boulder، Colorado، USA) لما قدمه من اشكال من موقعها على الإنترنت على العنوان التالى: http://www.esrl.noaa.gov/psd/،



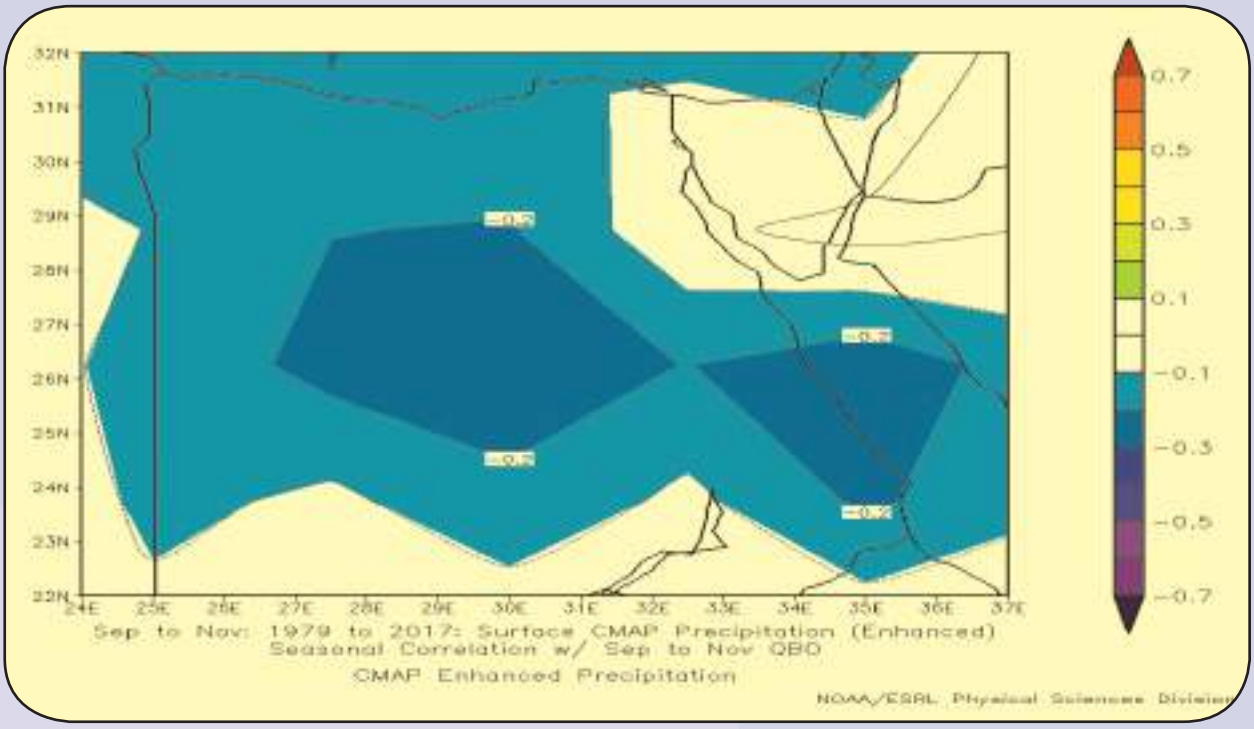
شكل (٧) يبين معامل الارتباط بين كميات الامطار فوق مصر ومؤشر التذبذب القطبى فى فصل الخريف خلال الفترة الزمنية من ١٩٧٩ إلى ٢٠١٧



شكل (٨) يبين معامل الارتباط بين كميات الامطار فوق مصر ومؤشر النينيو٣,٤ فى فصل الخريف خلال الفترة الزمنية من ١٩٧٩ إلى ٢٠١٧



شكل (٩) يبين معامل الارتباط بين كميات الامطار فوق مصر ومؤشر التذبذب الجنوبى فى فصل الخريف خلال الفترة الزمنية من ١٩٧٩ إلى ٢٠١٧



شكل (١٠) يبين معامل الارتباط بين كميات الامطار فوق مصر ومؤشر شبه التذبذب كل سنتين فى فصل الخريف خلال الفترة الزمنية من ١٩٧٩ إلى ٢٠١٧

المراجـــع

(1) MedCLIVAR (2007) Mediterranean climate variability. report for the CLIVAR SSG15. 1115- September 2007. Geneva.

(2) Hafez Y. (2018) A Recent Study of Seasonal and Interannual Climate Variability over the Eastern Mediterranean Region. Journal of Geoscience and Environment Protection. 6. 132151-. https://doi.org/10.4236/gep.2018.61009

(3) عزيزة سليمان على جمعة (2018) : دراسة حديثة للتغيرات المناخية الفصلية فوق مصر. مجلة هيئة الأرصاد الجوية ، العدد (55)، رقم الصفحات (من 41 إلى 47) .

(4) American Meteorological Society cited 2015: Climatology. Glossary of Meteorology.

(5) Kalnay. E.. Kanamitsu. M.. Kistler. R.. Collins. W.. Deaven. D.. Gandin. L.. et al. (1996) The NCEP/NCAR 40 Year Reanalysis Project. Bulletin of the American Meteorological Society. 77. 437471-. http://dx.doi.org/10.1175-1520/0772.0(1996)0477.CO;2

ماهية الأعاصير وكيفية تكونها ومسمياتها

دراسة مستفيضة

إيمان عبداللطيف شاكر

اخصائى أرصاد جوية ثان

إدارة الاستشعار عن بعد

الإدارة العامة للتحاليل

المراجعة العلمية: د. أشرف صابر زكي

الاعاصيــر هي عواصــف هوائية دوارة حلزونية عنيفة، وتتشكل من مجموعة من العواصف الرعدية، وتمثل أكبر أنواع العواصف المدارية أو الاســتوائية، وتســمي العاصفة إعصارا عندما تزيد سرعة الرياح عن ١١٩ كم/الساعة.

وتنشأ الأعاصير فوق المياه الدافئة لمحيطات المناطق المدارية (الأطلسي والهادي والهندي) التي تقع بين خطي عرض ٥ و٢٠ شمال خط الاستواء وجنوبه، خاصة في فصلي الصيف والخريف، وتعرف باســم الأعاصير الاســتوائية أو المدارية أو الأعاصير الحلزونية لأن الهواء البارد ذا الضغط المرتفع، يدور فيها حول مركز ساكن من الهواء الدافئ ذي الضغط المنخفض.

وتدور الأعاصير في نصف الكرة الشمالي عكس اتجاة عقارب الساعة، وتدور في نصفها الجنوبي مع عقارب الساعة.

تضرب الأعاصير العديد من الدول سنويا، وبالرغم من خبرة تلك الدول العلمية والعملية في التعامل معها فإنها تتكبد في كل إعصار خسائر مادية وبشرية كبيرة كما تصاحب الأعاصير أمطار غزيرة وفيضانات وسيول وصواعق برقية ورعدية، وتتسبب الأعاصير في ارتفاع الأمواج إلي حد إغراق السفن.

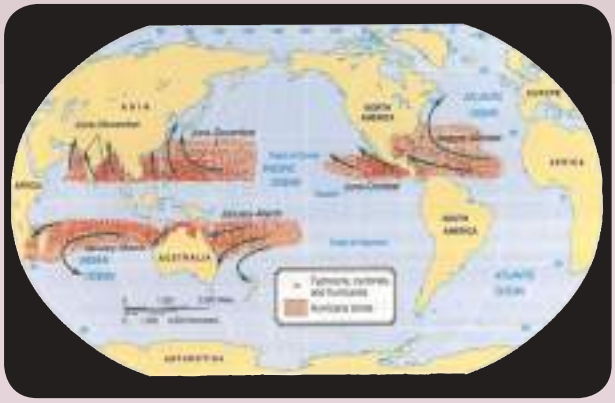
مواسم الاعاصير

بالنسبة لنصف الكرة الشمالي ، يكون موسم الأعاصير من يونيو إلي نوفمبر ويعتبر أغسطس وسبتمبر أكثر الشهور نشاطًا. اما بالنسبة لنصف الكرة الجنوبي ، يكون موسم الأعاصير من يناير إلي مارس. لا يوجد إعصار في جنوب المحيط الأطلنطي. الأعاصير في المحيط الهادي هي الأقوي.

كيف تتشكل الأعاصير

الأعاصير هي أعنف العواصف علي الأرض، وتصنف إلي أعاصير مدارية أو أعاصير تيفون وفقًا للمكان الذي تحدث فيه. إلا أن مصطلح الأعاصير المدارية هو الاسم العلمي الشائع لها. وتتشكل في مياه المحيطات الدافئة قرب خط الاستواء، التي تتسبب في تسخين الهواء الرطب الملامس لسطحها، ليرتفع عندها مسببًا منطقة من الضغط المنخفض تحته.

ينطلق الإعصار من مناطق تكونه في المحيطات بسرعة غالبا دون ٣٠ كم في الساعة ليهاجم اليابسة وينشر الخراب والدمار، ومتوسط عمره حوالي عشرة أيام تقريبا وقد يستمر نشطا لمدة ثلاثة أسابيع، إلا أنه بسبب حركته المستمرة لا يؤثر علي منطقة واحدة إلا لمدة يوم أو يومين في أغلب الأحيان، ومن أجل أن يتكون الاعصار يلزم ألا تقل درجة حرارة مياه المحيط عن ٢٦,٥ درجة مئوية لعمق لا يقل عن ٥٠ مترًا مع توفر رياح سطحية رافعة ورياح قوية في أعالي الجو تدير الاعصار، ومع حركة الأرض ينشأ عن ذلك التفاف للرياح عكس اتجاه عقارب الساعة وتحرّك الاعصار من الشرق إلي الغرب في نصف الكرة الأرضية الشمالي، ودورانه بالعكس مع اتجاه عقارب الساعة وتحركه من الغرب إلي الشرق في النصف الجنوبي وفقا لما يعرف باسم تأثير كوريولس Coriolis Effect



مراحل تشكل الأعاصير

العواصف الاستوائية

تبدأ الأعاصير بالتشكّل فوق المحيطات في المناطق الاستوائية، وتكون عبارة عن مجموعة من العواصف، حيث يسحب المركز ذو الضغط المنخفض العميق الهواء الرطب والطاقة الحرارية من سطح المحيط، ثمّ يُرفع الهواء بطريقة الحمل الحراري، بينما يقوم الضغط من الأعلي بدفعه إلي الخارج، ويتسبّب دوران تيارات الرياح في تدوير الغيوم ضمن حلقات ضيقة، ويتناسق الإعصار الكامل علي شكل دائري، وغالباً ما يمتدّ علي مساحة تصل إلي ٥٠٠ كم.

صـــورة لبعض مظاهر الدمار التي سببته الأعاصير في أمريكيا في عام ٢٠٠٧م

الانخفاض الاستوائي

يكون الضغط الجوي منخفضاً جداً حيث يصل إلي حوالي ٩٦٠ ملي بار، ويمكن أن ينخفض ليصل إلي الرقم القياسيّ المسجّل في إعصار شمال غرب المحيط الأطلسيّ عام ١٩٧٩ وهو ٦٥ سم، ويُكوّر الهواء السطحيّ إلي الداخل بشكل لولبيّ، إذ يتحوّل إلي دائرة يبلغ قطرها ٣٠ كم محيطة بالإعصار، ويُطلَق علي هذا المحيط اسم جدار العين.

جدار العين وعين الأعاصير

جدار العين هو الهواء المحمّل بالرطوبة والصاعد بطريقة حلزونيّة إلي الداخل باتجاه الأعلي، ثمّ يتكاثف ويُطلق الحرارة الكامنة داخله، وعند الوصول إلي ارتفاعات عالية جداً فوق السطح يتمّ إطلاق هذا الهواء نحو محيط العاصفة ممّا يولّد مجموعات دواميّة من الغيوم، وتؤدّي سرعة صعود الهواء وعمليات التكثيف التي تحصل في جدار العين لهطول الأمطار، ولأنّ الزيادة الخارجية في الضغط هي أكبر في الجدار، فإنّ السرعة تكون في أقصاها.

تكون عين الأعاصير هادئة ومكشوفة والسماء صافية، لذلك فهي تتعرّض لهطول قليل أو معدوم للأمطار، كما أنّها أكثر دفئاً من المحيط الخارجيّ لها حيث تتراوح درجات الحرارة داخل العين من خمس درجات إلي ثماني درجات مئوية، وذلك نتيجة للتيارات الهوائية في مركز الإعصار، ولأنّ الزيادة الخارجية في الضغط هي أكبر في الجدار، فهي تعدّ مكاناً لأقصي سرعة للرياح.

أجزاء الإعصار

التركيب الأفقي

عين الإعصار: أو منطقة المركز، وهي أكثر الأجزاء هدوءا، ويبلغ قطرها من ١٠ إلي ٥٠ كم، وتكون بها أدني درجات الضغط.

جدار الإعصار : وهو جدار ضخم من الغيوم الكثيفة والعواصف الرعدية المدمرة، يدور حول عين الإعصار، ويزيد بعده الأفقي علي ١٠٠ كم ويتميز بحركات هوائية عمودية صاعدة عنيفة، ويمثل هذا الجدار الجزء الشديد الاضطراب في الإعصار، ويكون مصحوبا بهطول الأمطار المغرقة والبرق والرعد.

التركيب الرأسي

أنواع الأعاصير

الأعاصير المدارية أو الاستوائية

تعرف بأسماء محلية في مناطق حدوثها هاريكين في شمال المحيط الأطلسي وشرقي المحيط الهادي وبحر الكاريبي، والتايفون في غربي شمال المحيط الهادي والفلبين، والسايكلون في المحيط الهندي وجنوبي المحيط الهادي.

وهي أعاصير دوارة كبيرة ذات ضغط منخفض، وينحصر تشكل الأعاصير المدارية في مناطق محددة من البحار المدارية التي تزيد درجة حرارة مياهها السطحية علي ٢٧ درجة مئوية بين خطي عرض ٥-٢٠ درجة شمال خط الاستواء وجنوبه، ولا تتشكل أبداً فوق اليابسة، ويستثني المحيط الأطلسي الجنوبي الذي لا تتشكل فيه مثل تلك الأعاصير، وما إن تصل تلك الأعاصير إلي اليابسة حتي تأخذ بالتلاشي، كما أنها تضمحل وتنتهي إذا ما تحركت فوق سطوح مائية باردة، وقد تدوم هذه الأعاصير حتي ثلاثة أسابيع.

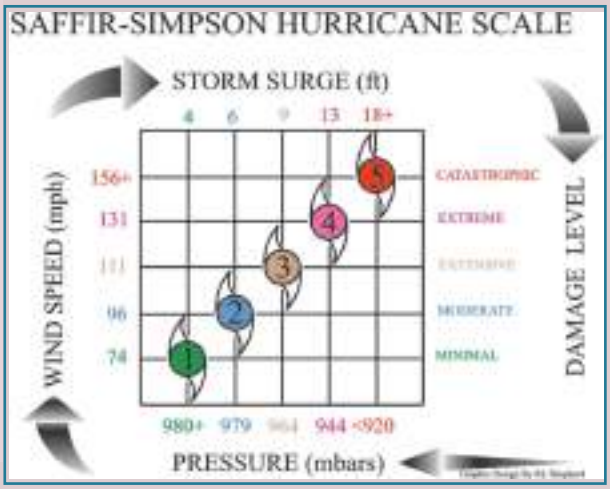
وتسجل هذه الأعاصير في شمال المحيط الأطلسي، بين شهري يوليو وأكتوبر، وشرق شمالي الهادي وغربه الشمالي أيضا، وتسجل في جنوب خط الاستواء، بين شهري نوفمبر ومارس، ويبدأ موسم الأعاصير في منطقة المحيط الهندي ما بين شهري يناير ومارس.

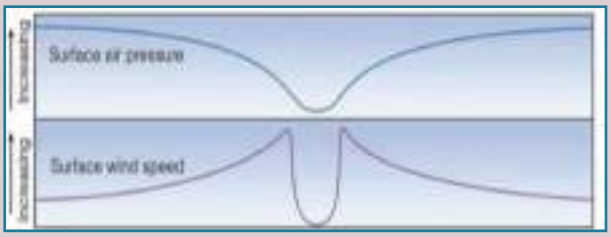
يتراوح قطر الإعصار المداري ما بين ٣٢٠ وخمسمئة كم ويصل في بعض الحالات إلي ألف كم، يتدفق الهواء حول مركزه في حركة دوامية بسرعة تزيد علي مئة كم/ساعة لتصل أحياناً إلي أكثر من ثلاثمئة كم/ساعة.

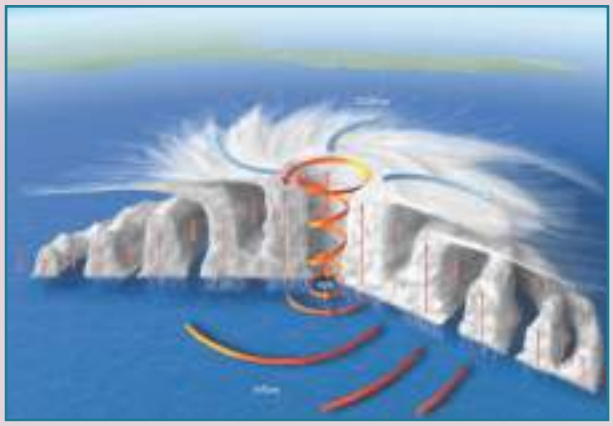
تصنف الأعاصير المدارية إلي خمس درجات بحسب مقياس سافير سيمبسون، والأعاصير التي تبلغ أكثر من ثلاث درجات فإنها تعتبر أعاصير ضخمة أو مهمة.

مقياس سافير سيمبسون

الدرجة	سرعة الرياح (كم/الساعة)
الأولى	من ١١٩ إلى ١٥٣
الثانية	من ١٥٤ إلى ١٧٧
الثالثة	من ١٧٨ إلى ٢٠٩
الرابعة	من ٢١٠ إلى ٢٤٩
الخامسة	سرعة رياح عاتية جدا تزيد عن ٢٥٠







أعاصير التورنادو

يسمي أيضا الإعصار القمعي أو الدوامي أو الزوبعة أو الإعصار الحلزوني أو الخلايا الرعدية العملاقة، وهو ريح عاصفة لولبية قوية تدور بسرعة أكثر من خمسمئة كم/الساعة، ويعد من أعنف أعاصير الأرض وأشدها تدميرا، ويبدو علي هيئة سحابة قمعية دوارة خارجة من أسفل كتلة متراكمة من السحب الرعدية، ولا يصل بعض هذه الأقماع إلي الأرض، بينما يضرب بعضها الآخر سطح الأرض، ويرتفع ثم يضرب الأرض مجددا.

ينحصر حدوث التورنادو بين خطي عرض ١٥- ٤٥ شمال وجنوب خط الاستواء، ويمتد من تكساس في الجنوب إلي حدود كندا شمالاً، ويسمي هذا الحزام من الدوامات الهوائية باسم ممر الزوابع، ويهلك فيه سنويا عشرات من الضحايا، ويُحدث تدميرا كبيرا في المزارع والمنشآت والبنيات الأساسية، كما تضرب كلا من أستراليا وروسيا.

يتميز التورنادو بامتداده الأفقي المحدود، ويبلغ

قطره من مائة متر وحتي ٢ كم، ويقطع مسافة تتراوح من بضع مئات من الأمتار وحتي أكثر من مئة كيلومتر، ويستمر التورنادو من بضع دقائق لعدة ساعات، ويصل الضغط الجوي بداخله إلي عشر الضغط الجوي، ويحطم التورنادو تقريبا كل شيء يعترض طريقه، ويتسبب في تفجير المباني نتيجة التفريغ الناتج عن الفارق في الضغط بين داخل الإعصار وداخل المبني، حيث يصاحب التورنادو انخفاض مفاجئ في الضغط، كما يحمل السيارات وأشياء كبيرة أخري إلي مسافات بعيدة.

وإذا تحرك هذا الإعصار من اليابسة إلي أي سطح مائي، فإنه يرفع الماء إلي أعلي علي هيئة نافورات عملاقة تعرف باسم الشواهق المائية أو العمود المائي وتعتبر خطرة علي الملاحة، وتدمر ما تصطدم به من سفن، وقد تؤدي إلي إغراقها.

وتسجل أغلب هذه الأعاصير بين شهري أبريل، ويوليو، ويستخدم سلم فوجيتا لقياس سرعة وحجم الدمار والخسائر التي تسببها أعاصير التورنادو علي النحو التالي:

سلم فوجيتا

الدرجة	سرعة الرياح «كم/الساعة»	الخسائر
F0	116-64	تكسر الأغصان الصغيرة في الأشجار، ودفع المنازل المتحركة خارج الطريق، وتحطم لوحات الإعلان الكبيرة.
F1	180-118	تصدع الأشجار، انقلاب المنازل المتحركة رأسا علي عقب، وتكسر النوافذ.
F2	253-182	اقتلاع الأشجار الكبيرة من جذورها، وتدمير المنازل المتحركة، واقتلاع أسطح المنازل.
F3	333-254	تحطم جدران المباني، وانقلاب السيارات.
F4	418-335	تسوية المباني بالأرض، وتطاير السيارات والأشياء ذات الحجم الكبير.
F5	512-420	يخلف دمارا واسعا، ويقتلع المباني من الأرض كليا، ويرفع السيارات والأبقار والحجارة وغيرها ويقذفها لأكثر من مئة متر.

تعريف الإعصار الاستوائي «التيفون»

يُعرَف الإعصار، أو الإعصار الاستوائيّ أو كما يسمي بإعصار التيفون بأنّه عبارة عن عاصفة دائريّة شديدة، تتشكّل فوق المحيطات الاستوائية الدافئة، حيث تحافظ علي طاقتها من سطح البحر أو فوق الماء الدافئ، وتتميّز برياح مرتفعة، وبضغط جوي منخفض، وبأمطار غزيرة، ويُشار إلي أنّ الإعصار الاستوائيّ لديه القدرة علي توليد رياح ذات سرعة تتجاوز ١١٩ كم في الساعة، أمّا في الحالات القصوي فإنّ هذه السرعة ستتجاوز ٢٤٠ كم في الساعة، ويمكن أن تتجاوز العواصف هذه السرعة لتصل إلي ٣٢٠ كم في الساعة، حيث تكون هذه الرياح قوية جداً تصاحبها أمطار غزيرة.

يرتفع سطح البحر عند حدوث الأعاصير ليصل إلي ستة أمتار فوق المستوي العادي، وتسمي هذه الظاهرة بعرامة العاصفة، وهذا المزيج بين الرياح القوية والمياه يجعل الأعاصير خطيرة علي الساحل في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، مثل: ساحل الخليج لأمريكا الشمالية، وشرق الهند، وبنغلادش، وشمال غرب أستراليا، حيث تضرب الأعاصير في كلّ عام هذه المناطق خاصة في فصل الصيف .

أسماء الأعاصير.. هكذا بدأت وهكذا تطورت

أثار اعصار «ساندي» الذي ضرب الولايات المتحدة الأميركية الكثير من الاسئلة لعل أبرزها السؤال المتعلق بسبب تسمية الأعاصير بأسماء نساء في الغالب.

بداية لابد من الإشارة إلي ان السبب وراء إطلاق أسماء علي الأعاصير لتفادي الخلط أو الالتباس الذي قد يقع فيه الناس ، وخصوصا في بعض المناطق التي تكثر فيها الأعاصير المدارية .

وتعود بداية التسمية النظامية إلي عالم الارصاد الجوية الاسترالي كليمنت راج (١٨٥٢ - ١٩٢٢) حيث أطلق علي الأعاصير أسماء البرلمانيين الذين كانوا يرفضون التصويت علي منح قروض لتمويل أبحاث الارصاد الجوية.

تمكن السياسيون أن يبعدوا أنفسهم عن التسمية بأساليبهم المختلفة ، فألصقت التسمية بالعنصر النسائي الأضعف، وما عزز ذلك وجود توافق بين الأعاصير والنساء، فالمرأة يصعب التنبؤ بعنفها وصاحبة أمزجة متقلبة وذات بطش عندما تكره وتظهر غضبها ولا تكتمه كحال الإعصار

وخلال الحرب العالمية الثانية طوّرت القوات المسلحة الأميركية تسمية الأعاصير، حيث كانت

القوات الجوية والبحرية الأميركية تقوم بعملية متابعة ورصد دقيقة للأعاصير في شمال شرق المحيط الهادي ولمنع تعدد الأسماء والاختلاف حولها، أطلق خبراء الأرصاد الجوية العسكرية علي الأعاصير أسماء زوجاتهم أو صديقاتهم.

و في عام ١٩٧٩ تم طرح قوائم جديدة ، بمعدل قائمة لكل ٦ سنوات تتضمن أسماء مذكرة ومؤنثة علي التوالي فتوضع أسماء مسبقة للأعاصير المتوقعة.. وهذه الأسماء تطلق تباعاً (وبحسب قائمة أبجدية) وغالباً ما تكون الأسماء المختارة مألوفة بين الناس في المناطق التي تمر بها الأعاصير، شريطة ألا يكون الإعصار مدمرا، فإذا زادت حدة الإعصار يشطب الاسم من القائمة المستقبلة تشاؤما ويستبدل آخر به من النوع نفسه، يبدأ بالحرف ذاته وهذا ما انطبق علي الإعصار «أندرو» الذي ضرب جنوب الولايات المتحدة في أغسطس ١٩٩٢ مخلفا ٢٣ قتيلا وخسائر بقيمة ٢١ مليار دولار، وإعصار « ميتش » الذي أهلك الحرث والنسل وإعصارا « تشارلي » و« إيفان » اللذان ضربا فلوريدا وكوبا بين أغسطس وسبتمبر ٢٠٠٤، فهذه أسماء أعاصير لن تتكرر مرة ثانية في القوائم المستقبلية. ولا تحمل العواصف الاستوائية أسماء إلا إذا وصلت قوتها الي ما بين ٨ و١١ درجة علي مقياس بوفورت، أي ما بين ٦٥ و١١٠ كم في الساعة.

بعد ذلك قررت بلدان شرق آسيا الابتعاد عن الاسماء الاميركية فبدأت تسمي أعاصيرها بنفسها ، وألغت الأسماء المستوردة من أميركا، مثل إعصار « تيد وإعصار « فرانكي » وهي أسماء أميركية أطلقت علي الأعاصير الآسيوية بحجة أنها غير مفهومة لشعوبها فاستخدمت أسماء حيوانات بدلا من الأسماء البشرية مثل إعصار « دامري » ومعناه « الفيل » في اللغة الكمبودية، وإعصار « كيروجي » وهو اسم نوع نادر من البط البري في كوريا الشمالية.

حقائق عامة حول الأعاصير

هناك بعض الحقائق للأعاصير حول العالم:

- تحدث الأعاصير في المحيطات غالباً بشكل غير مؤذ، مع ذلك فمن الممكن أن تكون خطيرة ومسببة لأضرار عندما تتحرك نحو الأرض.
- يمكن أن تصل سرعة الرياح المتصاعدة للإعصار حوالي ٣٢٠ كم في الساعة، حيث يصل قوة تدميرها إلي نزع الأشجار وهدم المباني.
- تدور الأعاصير في اتجاه عقارب الساعة، وذلك في النصف الجنوبي للكرة الأرضية، بينما تدور عكس عقارب الساعة في النصف الشمالي للكرة الأرضية، ويعود السبب إلي ما يسمي بقوة كوريوليس، والتي تنتج بسبب دوران الأرض.
- يتغيّر مفهوم الأعاصير وذلك وفقاً للمكان الذي تتشكل فيه، فمثلاً في المحيط الأطلسي وشمال غرب المحيط الهادئ تسمي (hurricanes)، أمّا في شمال غرب المحيط الهادئ فهي (typhoons)، وفي جنوب

المحيط الهادئ والمحيط الهندي هي (cyclones).

- أكبر إعصار تمّ تسجيله كان في عام ١٩٧٩ في شمال غرب المحيط الهادئ، وسمّي بإعصار تيفون (Typhoon)، حيث بلغ طول قطره نحو ٢٢٢٠ كم، أي ما يقارب نصف حجم الولايات المتحدة.

تاريخ الاستعداد للأعاصير

إدارة الطوارئ

يتخذ قرار العمل علي الاستعدادات الفردية فقط في حاله طلب الجهات المختصة إخلاء المنطقة أما اذا كان الإخلاء مستحيلا أو غير هاما، فهنالك استعدادات أخري تتضمن تخزين المؤن وتأمين المنازل ضدّ الرياح الشديدة والأمطار الغزيرة ، والتخطيط المسبق مع الآخرين قبل وصول العاصفة إلي اليابسة. تشمل ادوات الاستعداد للأعاصير عادة علي ماء صالح للشرب وأدوية في أوعية مختومة وبطاريات الإسعافات الأولية ومصابيح يدويه تعمل ضد الماء والبطاقات الطبية، وأي سجلات صوت، وأداه متعددة الاستخدام مع سكينة،

وبطاقات الهوية ضرورية طبية، أكياس أو حاويات للماء قابلة للنقل، وغيرها من اللوازم المفيدة للبقاء علي قيد الحياة.

تعديل المنازل:

أهم قرار قد يتخذه مالك المنزل ان يختار موقع المنزل بعيدا عن الساحل بعيدا عن الأعاصير فبغض النظر عن الحماية من تأثير الرياح العاتية فقد تغمر مياه البحر المبني أو تدمره مياه العواصف. وللتخفيف من آثار الرياح العاتية وما يرتبط بها من آثار الحطام، يمكن فحص المنزل من قبل ذوي الخبرة المهنية وتقدم العديد من شركات الحماية استشارات مجانية كجزء من استراتيجية التسويق الخاصة بهم.

هنالك مجالين رئيسين يتم التركيز عليهما عند العمل في تحسين المنزل وهما : سقف المنزل ومداخله .فيمكن تحديث وتعديل المنازل علي تحمل الظروف القاسية الناتجة من الأعاصير المدارية وتتضمن التعديلات الأكثر شيوعا تعزيز السقوف بإضافة صمغ علي ألوح السقف، وتركيب أطواق الأعاصير ومقاطع لضمان بقاء السقف في مكانه بالرغم من الرياح الشديدة والمصاريع المقاومة للأعاصير وأيضا الزجاج المقاوم قد يساعد علي إبقاء النوافذ مغلقة ضد الأمطار الغزيرة والحطام المتطاير جراء الرياح الشديدة.

الهدف من هذه المنتجات والتدابير البسيطة هو لتقليل احتمال وقوع أضرار جسيمة في المنزل. ولكن ليست هنالك أيه ضمانه بأن تلك التدابير ستحمي المنزل ضد أي نوع من العواصف والحطام المتطاير منها وبالرغم من ذلك منزل محمي جيدا أفضل من مواجه إعصار بمنزل ذو حمايه ضعيفة أو بلا حمايه بتاتا .

محاكاة الأعاصير:

طور فريق جامعه فلوريدا ،والذي يقوده مجموعه من المتخصصين أقوي آلة محاكاة في العالم القادرة علي محاكاة الاعاصير فهي قادرة علي استنساخ رياح تبلغ سرعتها ١٩٠ كم واعادة محاكاة المطر فهي تحتوي علي ثمان مراوح ضخمة متصلة بأربع محركات تعمل بالديزل وتحتوي علي خزان ماء يصل حجمه إلي ١٩٠٠٠ لتر يعمل علي ابقاء المحركات باردة . تعمل الجامعة حاليا علي تصميم نوافذ ضد الماء وبلاط ضد الرياح وهياكل أقوي.

الآثار التي تنتج من الأعاصير

١- تدمير المباني والأشجار

٢- قتل الحيوانات والذي يؤثر علي السلسة الغذائية ويسبب اضطراب البيئة كلها.

٣- يدمر المزارع والذي يسبب نقص في موارد الغذاء.

٤- تلويث المياه إشعاعيًا والذي يعني مشكلة حقيقية لأنه يؤثر علي كلًا من الإنسان والنبات والحيوان.

٥- انتشار الغبار والذي يقوم بكل سهولة بقتل النباتات فبعض الأشجار عمرها ١٠٠ عام فكيف يمكن تعويض ذلك؟

٦- من الممكن انتشار الحرائق فبعض الأعاصير تسبب قطع أسلاك الكهرباء وتسريب خطوط الغاز.

٧- يزيد من الاحتباس الحراري لأنه عند اشعال الحرائق تزداد نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

أقوي ٥ أعاصير ضربت العالم.. ودمرت مدنا بأكملها

يعد إعصار» بتريشيا « الذي وصل المكسيك واحدا من أكثر الأعاصير شدة في التاريخ الحديث، وبلغت سرعة الرياح المصاحبة له قبيل ساعات من دخوله البر المكسيكي ٣٢٥ كلم/ ساعة، وهو رقم قياسي لم يسبق أن سجل في التاريخ، قبل أن تعود وتتراجع قليلا إلي ٣٠٥ كلم/ساعة.

وتسببت مجموعة من الأعاصير التي عرفها العالم، خصوصا أمريكا، في دمار هائل وخسائر فادحة في الأرواح، وخسائر مادية بعشرات الملايين من الدولارات، وهذه قائمة بحسب موقع «ذا ريتشست» للأعاصير الأكثر تدميرا في التاريخ:

١- إعصار ميامي الكبير

في ١٨ سبتمبر ١٩٢٦ قضي إعصار من الفئة ٣ علي ميامي بشكل كامل تقريباً، كذلك تضرّرت جزر الباهاماس وفلوريدا وولاية ألاباما، وتسبب بأضرار قدرت بنحو ١٠٥ ملايين دولار ، ولم تعد عاصفة من الفئة الثالثة تحدث أضراراً بهذا الشكل في أمريكا، لكن في تلك الفترة كانت المباني أقل تحصيناً وأدوات الإنقاذ أقل تقدما.

٢- كاترينا

بلغت خسائر هذا الإعصار ١٠٨ ملايين دولار، بعد تسببه في دمار ضخم سنة ٢٠٠٥، ويعتبر واحدا من أكثر الأعاصير تدميرا وفتكا في تاريخ أمريكا، وتسبب في انتقاد واسع تم توجيهه إلي السلطات الأمريكية التي تم اتهامها بعدم الاستعداد الكافي لكارثة مشابهة.

٣- غالف ستون

وصف إعصار «غالف ستون» الذي شهدته أمريكا وكوبا عام ١٩٠٠ بأنه واحد من أعنف الأعاصير في التاريخ الأمريكي، وقد تشكل في قلب الأطلسي ثم انتقل إلي كوبا كعاصفة استوائية

ومع اقترابها من الولايات المتحدة، مرورا بأجزاء من فلوريدا، بدأت العاصفة تتكثف ووصلت إلي حالة الإعصار من الفئة الرابعة، وقد خطفت أرواح ما بين ثمانية آلاف و١٢ ألف شخص.

٤- ساندي

لأول مرة منذ فترة طويلة، وجد الشمال الشرقي من أمريكا، وتحديداً أجزاء من «نيوجيرسي» ومدينة نيويورك، نفسه في قلب إعصار ضخم كان الأكثر تدميرا في ٢٠١٢، حتي إنه أدّي إلي محو سواحل نيوجيرسي من الخريطة.

٥- نيو إنغلاند الكبير

ضرب عام ١٩٣٨ واحد من أعظم أعاصير عصره منطقة «نيو إنغلاند الجنوبية»، وكذلك «لونغ آيلاند»، وضرب الإعصار يوم ٢١ أيلول/ سبتمبر ، وبلغت سرعة رياحه أكثر من ١٦٠ ميلاً في الساعة، وشهدت أحياء المناطق المنكوبة كميات ضخمة من الأمطار واجتاحتها فيضانات هائلة.

امثلة للأعاصير:

إعصار فلورنس يجتاح الساحل الشرقي للولايات المتحدة

أودي إعصار فلورنس بحياة عدد من الأشخاص في الولايات المتحدة بينهم أمّ وطفلها، وفيما أدّت الرياح العاتية، الجمعة، إلي اقتلاع أشجار، حيث تسبّبت الأمطار الغزيرة في فيضانات حاصرت عشرات السكّان. وتحدّثت مصادر رسميّة ووسائل إعلاميّة عن وجود ما لا يقلّ عن ٤ قتلي حتّي الآن، وأنقذت فرق الطوارئ مئات الأشخاص المحتجزين جرّاء هذا الإعصار الذي ضرب الساحل الشرقي للولايات المتحدة. وأغرق الإعصار الشوارع بمياه الأمطار الغزيرة مع ارتفاع كبير في منسوب مياه البحر، قبل أن تتراجع قوته ليتحول إلي عاصفة استوائية لا تزال قادرة علي إحداث دمار هائل.»

وتباطأ الإعصار فلورنس بعد وصوله إلي اليابسة فيما يشير إلي أنه سيظل يضرب المنطقة بالسيول علي مدي أيام. وتوقع خبراء بالمركز الوطني للأرصاد أن تشهد نورث كارولاينا هطول ما يعادل ٨ أشهر من الأمطار في غضون يومين أو ثلاثة أيام ثم ضعفت قوة العاصفة إلي إعصار من الفئة الأولي يس، قبل أن يصل إلي اليابسة . وقد يتأثر قرابة عشرة ملايين شخص بالإعصار ووجهت أوامر لأكثر من مليون بإخلاء سواحل ولايتي نورث وساوث كارولاينا.

إعصار «مانغوت» يضرب الفلبين ويشرد الآلاف

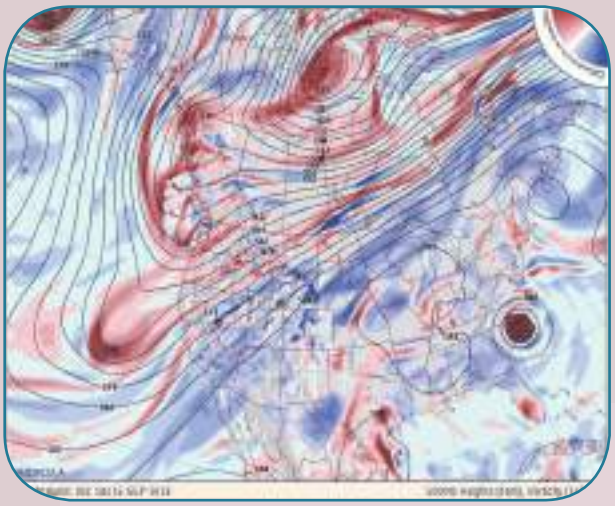
ضرب مانغوت وهو إعصار هائل شمال الفلبين مصحوبا برياح تتجاوز سرعتها ٢٠٠ كيلومتر في الساعة، وأمطار غزيرة، كما سبب انقطاع الكهرباء في بعض المناطق وهو من الفئة الخامسة وضرب اقليم كاجايان علي جزيرة لوزون وتحرك عبر الطرف الشمالي للبلاد محملا برياح سرعتها القصوي ٢٨٥ كم/ساعة.

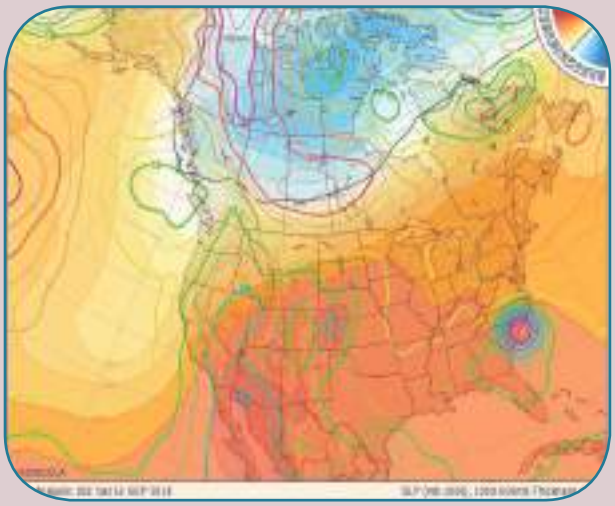
ونقلت السلطات عشرات الآلاف من المناطق الساحلية، حيث صدرت تحذيرات من ارتفاع محتمل في مياه البحر التي تدفعها العاصفة في طريقها من ثلاثة إلي ستة أمتار. ومن المتوقع أيضا حدوث فيضانات وانهيارات أرضية ودمار واسع للممتلكات .والرياح القصوي المصاحبة لمانغوت أشد بكثير من تلك المصاحبة

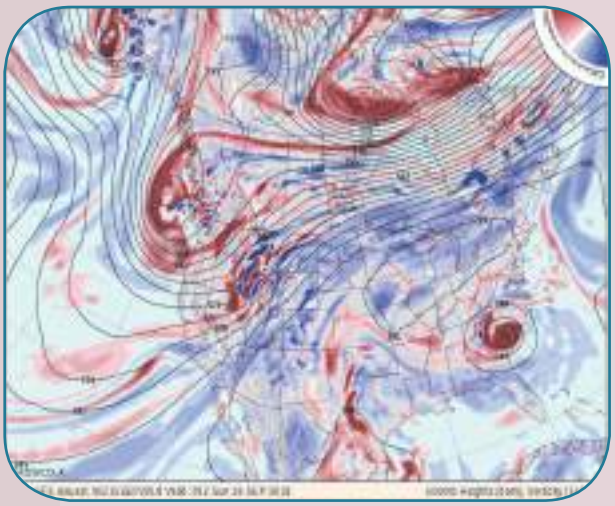
الخرائط التي توضح اعصار فلورانس:

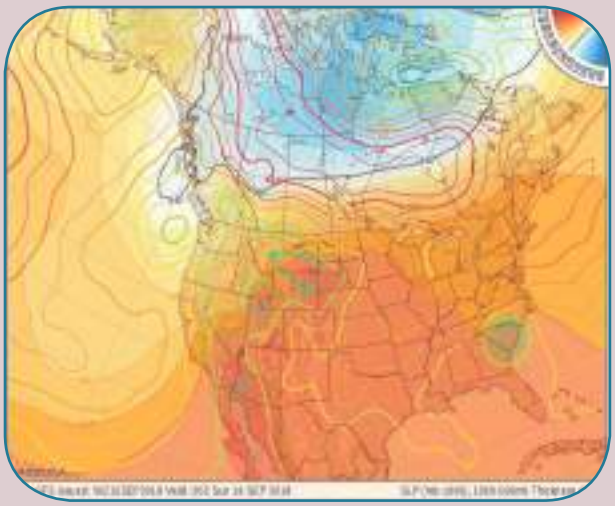
خرائط طبقات الجو العليا ٥٠٠ ملل بار

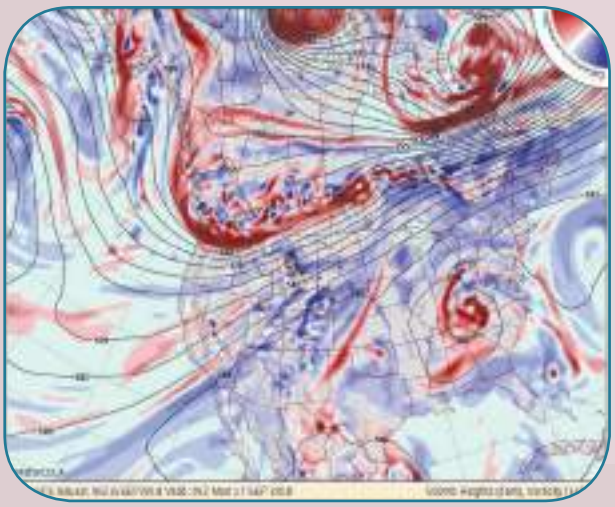
خرائط الضغط السطحية

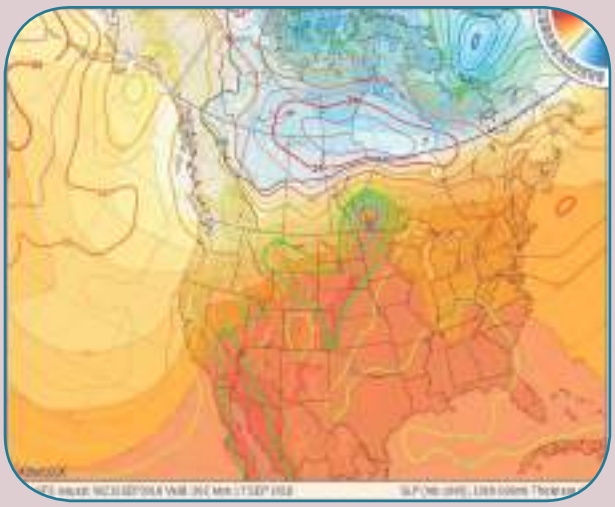




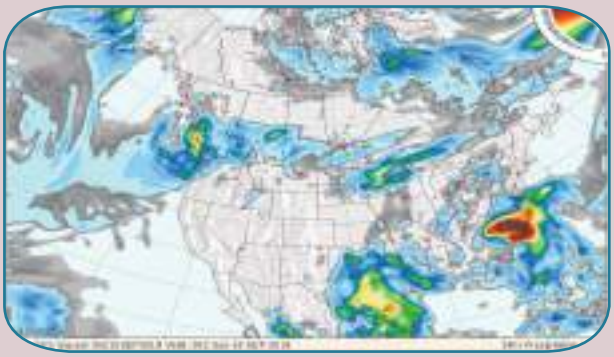


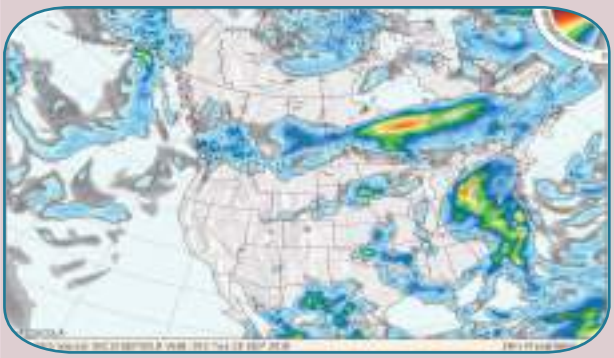






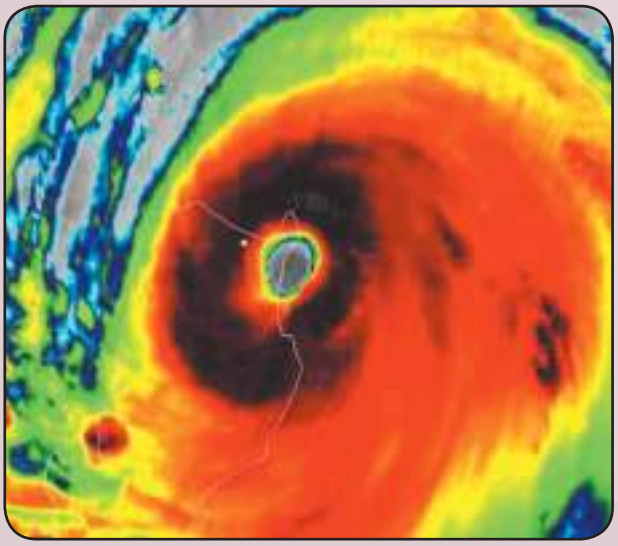
خرائط الامطار





صور الاقمار الصناعية:

للإعصار فلورنس الذي قطع الكهرباء عن أكثر من ٦٣٠ ألف منزل وشركة في شرق الولايات المتحدة، وقد يؤدي إلي سقوط ما يعادل ثمانية أشهر من الأمطار في غضون يومين أو ثلاثة علي ولايتي نورث وساوث كارولاينا ويبلغ قطر الإعصار مانغوت حوالي ٩٠٠ كيلومتر. وتقول السلطات إن العاصفة ستؤثر علي ٤,٢ مليون شخص ربعهم يعيشون في فقر.



المراجـــع

1. Joseph A. Zehnder, «Tropical cyclone». www.britannica.com, Retrieved 212017-10-. Edited.

2. «Hurricane», www.encyclopedia.com, Retrieved 212017-10-. Edited.

3. «10FACTS ABOUT HURRICANES», www.natgeokids.com, Retrieved 21-2017-10. Edited

وزارة الطيران المدنى

الهيئة العامة للأرصاد الجوية

مجلة الأرصاد الجوية

تصدر الهيئة العامة للأرصاد الجوية مجلة ربع سنوية علمية متخصصة فى مجال الأرصاد الجوية وتطبيقاتها على مختلف الأنشطة مثل الطيران المدني والزراعة والصناعة والرى والجغرافية المناخية والطاقة الجديدة والمتجددة والبيئة والنقل والمواصلات، كذلك تحتوى المجلة على تقارير مناخية وأحدث ما وصلت إليه التكنولوجيا فى مجال الرصد الجوى ونظم التنبؤات الجوية والتغيرات المناخية.

وتتشرف أسرة التحرير بدعوة جميع المتخصصين فى مختلف المجالات العلمية ذات الصلة بالأرصاد الجوية للمشاركة بإعداد مقالات لنشرها فى المجلة وعلى من يرغب فى الحصول على المجلة يمكنه الاشتراك كالتالى:

رسوم الاشتراك

■ ٤٠ جنيهًا يضاف إليها ١٢ جنيها فى حالة طلبها بالبريد.

أسعار الإعلانات بمجلة الأرصاد الجوية

١- فى بطن الغلاف الأول بمبلغ ٧٥٠ جنيهًا مصريًا.
٢- فى بطن الغلاف الأخير بمبلغ ٥٠٠ جنيه مصرى.
٣- بداخل المجلة صفحة كاملة بمبلغ ٣٧٥ جنيهًا مصريًا، وتقدر الإعلانات الأقل من صفحة وفقًا لنسبة مساحتها من الصفحة.

يسدد الاشتراك بإحدى الطرق التالية:

■ شيك باسم الهيئة العامة للأرصاد الجوية.
■ حوالة بريدية باسم الهيئة العامة للأرصاد الجوية.
■ نقدًا بخزينة الهيئة.

الهيئة العامة للأرصاد الجوية - شارع الخليفة المأمون - كوبرى القبة - القاهرة ص. ب/١١٧٨٤