جامعة محمد بوضياف – المسيلة –

معهد تسيير التقنيات الحضرية

التخصص: تسيير المدينة

المستوى الدراسي: سنة ثالثة ليسانس

مقياس: الأخطار الحضرية

المحور الأول: الأخطار الهيدرومناخية(Hydro climatique)

المحاضرة رقم(2) : الأعاصير والعواصف المدارية(les Cyclones):

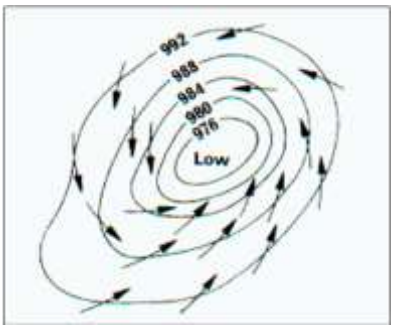
تُشكّل الأعاصير خطراً على المناطق التي تحدث فيها، حيث إنّها تُلحق الضرر بالمُمتلكات وتُدمّر البيئة الطبيعية خاصةً في المُدن والقرى الساحلية، كما تتسبّب في وفاة أكثر من 20000 شخص كلّ عام نتيجة كلّ من الأعاصير والعواصف الاستوائية المصاحبة لها.

تعرف الأعاصير بأنّها إحدى الظواهر المناخية التي يتشكّل فيها نظام دائريّ من الغيوم والعواصف الرعدية ذات الدوران المُغلق والمُستوى المُنخفض، حيث تتشكّل فوق مناطق المياه المدارية

وقبل التعريف بالأعاصير يجب التذكير بمفهوم يرتبط بهذه الظاهرة وهو المنخفض أو المنخفضات الجوية **(تناولنا هذا العنصر بالتفصيل في مقياس علم المناخ محاضرة الضغط الجوي والرياح).**

ارتفاع درجة الحرارة ⟵ الهواء يتمدد(هواء ساخن)⟵ الضغط جوي ينخفض⟵جو غير مستقر

انخفاض درجة الحرارة⟵ هواء بارد (الهواء يتكاثف) ⟵ الضغط الجوي يرتفع ⟵جو معتدل.



*** تعريف المنخفضات الجوية: (Cyclone Dépression, Low Pressure)**

المنخفضات الجوية هي مناطق ذات ضغط جوي منخفض، يقل فيها مقدار الضغط من الخارج نحو المركز، وتظهر على شكل مقعر شبه مستدير، تدور الرياح حول مناطق المنخفض الجوي في اتجاه ضد عقارب الساعة في النصف الشمالي للكرة الأرضية ومع اتجاهها في النصف الجنوبي تسمى بالأعاصير في المناطق الاستوائية والمدارية، وبالمنخفضات الجوية في المناطق المعتدلة.

***خصائص المنخفض الجوي:**

- يتميز المنخفض الجوي بارتفاع درجة الحرارة التي تؤدي إلى جلب الرياح التي تنتقل من مناطق الضغط الجوي المرتفع.

- حركة الرياح تكون من الخارج إلى الداخل.

- يتميز بكون الرياح تكون صاعدة لذلك إذا ما توفر بخار الماء يؤدي ذلك إلى تشكيل السحب وسقوط الأمطار وانخفاض في درجات الحرارة.

- اتجاه الرياح حول المركز عكس اتجاه عقارب الساعة بنصف الكرة الشمالي والعكس بالنصف الجنوبي.

*** علاقة الأعاصير بالمنخفضات الجوية:**

تعتبر الأعاصير مناطق ذات ضغط جوي شديد الانخفاض، تتكون فوق المحيطات المدارية الدافئة، بمعنى يجب أن تتوفر مساحة كافية ذات ضغط جوي شديدة الانخفاض حتى يتشكل الإعصار.

I - تعريف الأعاصير:

هي عواصف هوائية حلزونية دوارة تنشأ عادة فوق المحيطات الدافئة(الاستوائية والمدارية).

تعرف بالأعاصير الحلزونية لأن الهواء البارد ذي الضغط المرتفع يدور حول مركز ساكن من الهواء ذي االضغط المنخفض إذ يتحرك بسرعة تزيد عن 300كلم/سا.

يصل قطر الدوامة الواحدة إلى 500 كلم وقطر عينها 40 كلم، وقد تستمر لعدة أيام أو أسبوعين متتاليين.

تسمى الأعاصير بعدة تسميات حسب مكان نشوئها حيث يسمى الإعصار الذي يتكون فوق المحيط الهادي والذي يضرب مناطق جنوب شرق آسيا بالتيفون**(Typhon)**، أما الإعصار الذي يتكون فوق المحيط الأطلسي وشمال شرق المحيط الهادي فيعرف بالهيريكان**(Ouragan)**، بينما يتمّ تسميتها في دول جنوب غرب المحيط الهادئ والمحيط الهندي باسم الأعاصير المدارية **(Tropical cyclones)**،تحدث في النصف الشمالي للكرة الأرضية في الفترة الممتدة من جوان حتى نوفمبر، وفي النصف الجنوبي من شهر نوفمبر حتى شهر ماي.

II- تكون الإعصار:

- عندما تسخن المياه السطحية للمحيطات الاستوائية بالقرب من خط الاستواء بين خطي عرض **5° و20° شمال وجنوب خط الاستواء** حيث تتراوح درجة الحرارة بين **27°م و30°**م فإنها تعمل على تسخين طبقة الهواء الملاصق لها.

- بتسخينها فإن الهواء يتمدد ويخف وزنه ويرتفع إلى أعلى في حركة حلزونية ،مكونا منطقة من الضغط المنخفض، تنجذب إليها الرياح من مناطق الضغط الجوي المرتفع المحيطة بها، فتهب عليها من كل اتجاه ،مما يؤدي إلى تبخر المياه بكثرة وارتفاع هذا البخار إلى أعلى وسط الهواء البارد.

- بزيادة بخار الماء يبدأ في التكاثف فتتكون منه قطرات الماء الشديدة البرودة وحبيبات البرد وبلورات الثلج، ومع مزيد من هذا التكاثف لبخار الماء ينطلق قدر من الحرارة يزيد من انخفاض ضغط الهواء، مما يشجع على مزيد من الأمطار، ومع تكرار تلك العمليات يزداد حجم منطقة الضغط المنخفض فوق البحار الاستوائية، ويزداد حجمها وحصرها بين مناطق باردة ذات ضغط مرتفع، مما يزيد الفرص أمام تكون السحب وركمها وبالتالي يزيد من شحنها ببخار الماء ونزول المطر.

- وبدوران الأرض حول محورها من الغرب إلى الشرق أمام الشمس تبدأ الكتل الهوائية ذات العواصف الرعدية والبرقية بالدوران عكس عقارب الساعة في نصف الكرة الشمالي، ومع عقارب الساعة في نصف الكرة الجنوبي في هذا الدوران تحدث عاصفة هوائية شديدة السرعة تعرف باسم العاصفة الاستوائية أو العاصفة المدارية.

عند وصول سرعة الهواء في العاصفة المدارية إلى أكثر من 119كلم/سا تتحول إلى إعصار مداري .

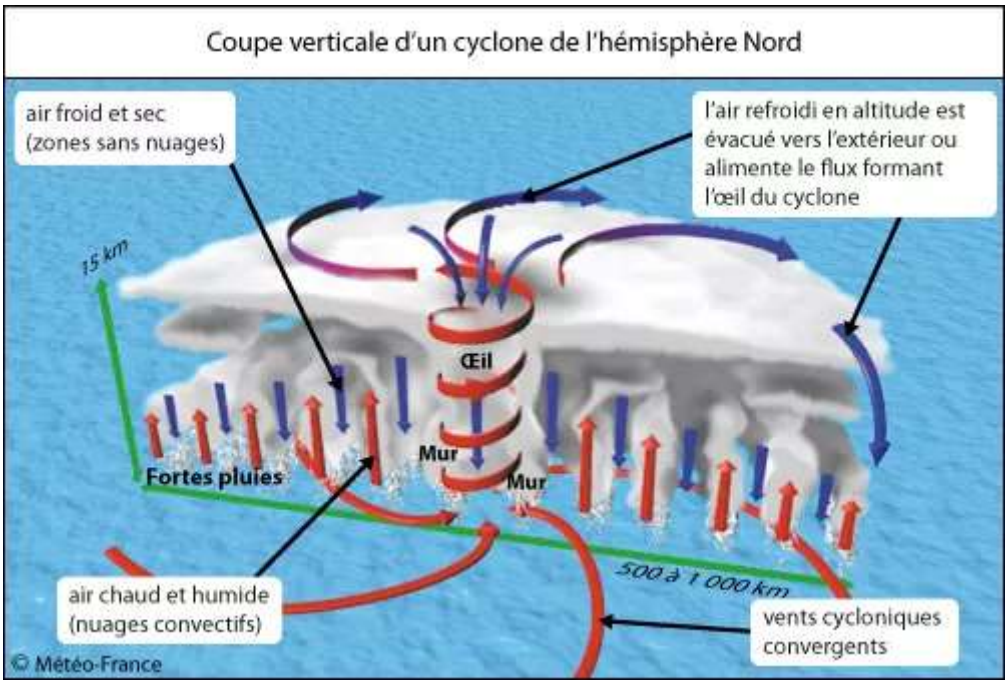
شكل يبين كيفية تشكل الإعصار.

III- أجزاء الإعصار

III-1-عين الإعصار: أو منطقة المركز، وهي أكثر الأجزاء هدوءا، ويبلغ قطرها من 10 إلى 50 كم، وتكون بها أدنى درجات الضغط ، الرياح هادئة (15-25كلم/سا)، البحر تحتها هادئ والسماء صافية، وتبقى عين الإعصار وماحولها الأشد حرارة حيث يطلق الإعصار كما هائلا من الطاقة الحرارية المتحررة من بخار الماء .

III-2-جدار الإعصار: وهو جدار ضخم من الغيوم الكثيفة والعواصف الرعدية المدمرة، يدور حول عين الإعصار، ويزيد بعده الأفقي على 100 كم ويتميز بحركات هوائية عمودية صاعدة عنيفة، ويمثل هذا الجدار الجزء الشديد الاضطراب في الإعصار، ويكون مصحوبا بهطول الأمطار المغرقة والبرق والرعد.

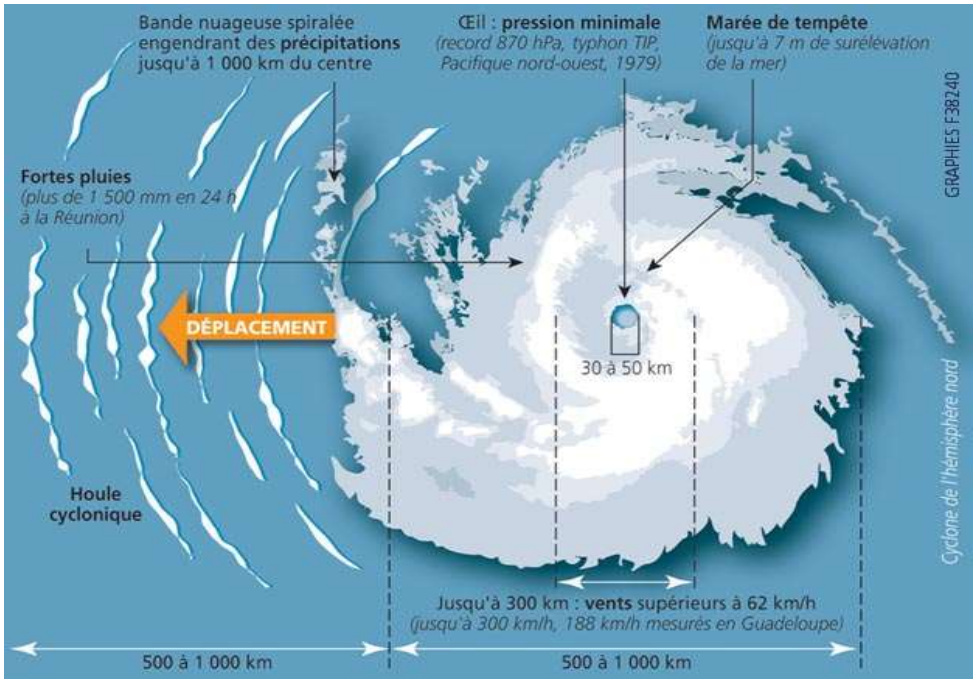
III-3- القمع: تكون فيه الخطورة حيث يبلغ ارتفاعه ما بين 8 إلى 15كلم في السماء وعرضه على الأرض يصل مابين 500كلم إلى 1000 كلم وأحيانا أكبر، وتزداد الرياح سرعة والمطر غزارة كلما اقتربنا من جدار عين الإعصار.



شكل يوضح أجزاء الإعصار

IV- قوة الإعصار:

تعتمد القوة التدميرية للإعصار على سرعة الرياح ومقدار الضغط الجوي المتكون في منطقة قمع مركز العاصفة، وكلما قل الضغط الجوي في مركز الإعصار كلما زادت سرعة الرياح الداخلة إلى قمع الإعصار لمعادلة التخلخل في الضغط الجوي في مركز الإعصار مما يؤدي إلى تحطيم المباني واقتلاع الأشجار.



V-آلية تشكيل الأعاصير:

هناك عدة فرضيات تفسر نشأة الإعصار المداري، لكن جميع المختصين أجمعوا على أن الأعاصير المدارية تحتاج إلى طاقة حرارية هائلة حتى تتخلق، لذا فهي تنشأ فقط في المحيطات الاستوائية الواسعة، حيث يتوفر عنصران أساسيان هما الحرارة(من27°م إلى 30°م) والثاني الرطوبة العالية. وهذه العوامل تهيء الظروف الديناميكية لتولد الإعصار وتطوره ليغطي مساحة تتراوح بين500-1200كلم.

- الأعاصير المدارية تستمد طاقتها الرئيسية من الحرارة الكامنة في بخار الماء التي تنطلق أثناء تكاثفه.

- الإعصار المداري يمتلك طاقة حركية هائلة مصدرها يكمن في الحرارة الضخمة التي تنطلق خلال عملية تكاثف بخار الماء، بحيث تتحول الطاقة الحرارية إلى طاقة حركية في الإعصار.

- ما إن تأخذ دوامة الاعصار بالتشكل والنمو يبدأ فارق الضغط بين مركزها وماحولها بالتزايد والبروز ويرافقه تزايد سرعة الهواء المتجمع والمتحرك حول مركز دوامة الاعصار.

- ومادامت الطاقة الواردة من الهواء تزيد عن الطاقة المبذولة في أعمال معاكسة فإن شدة الدوامة هذه ستستمر في الزيادة، إلا إذا تساوت الطاقة المكتسبة مع المفقودة فسيحافظ الإعصار على شدته دون تغيي،ر أما في حالة ما إذا فاقت الخسارة الطاقة الواردة المحركة للإعصار فسيمتلئ الإعصار عندئذ ويتلاشى.

ملاحظـــة: مهما كانت الظروف التي تعمل على خلق نواة الإعصار المداري فلابد من توفر قوة تعمل على منح الإعصار الحركة الدورانية التي يتميز بها، وتتمثل هذه القوة في قوة الانحراف الناجمة عن دوران الأرض حول نفسها المعروفة **بقوة كوريوليس** والتي بفعلها الهواء المندفع للتجمع في مركز الإعصار سيأخذ في الحركة وفق مسار دائري في جهة معاكسة لجهة عقارب الساعة في نصف الكرة الشمالي والعكس في نصف الكرة الجنوبي.

VI-قياس شدة الأعاصير:

تقاس شدة الأعاصير باسخدام مقياس سفير – سيمبسون(**Saffir-Simpson**) المؤلف من 5 درجات ،وهو مقياس لتقدير حجم الضرر الناتج عن كلّ نوع من أنواع الأعاصير وذلك حسب سرعة الرياح

الدرجة	سرعة الرياح (كم في الساعة)	ارتفاع الأمواج (متر)	الأضرار
الأولى	119- 152	1.2 - 1.5	طفيفة
الثانية	154- 177	1.8 – 2.4	متوسطة
الثالثة	178 - 209	2.7 – 3.6	شديدة
الرابعة	210 - 249	3.9 – 5.5	عالية
الخامسة	أعلى من 250	أعلى من 5.5	كارثية

VII-تلاشي الإعصار:

يبدأ الإعصار يفقد قوته عندما ينقطع عنه المد الحراري والرطوبة الكافية عن مركز الإعصار، أي عندما يبتعد عن المحيط ،كأن يدخل الإعصار منطقة بحرية باردة أو يحتك باليابسة، وتستمر بعض الأعاصير أسبوعين.

VIII-تسمية الأعاصير:

يطلق العلماء على الأعاصير أسماء أعلام لسهولة التعرف عليها ومتابعتها. والأسماء عبارة عن قوائم معدة سلفا ومرتبة أبجديا (باللغة الإنجليزية) لأسماء ذكور وإناث بالتناوب.

وعند تشكل الإعصار يتم تسميته حسب الدور ويبقى هذا الاسم معه حتى يتلاشى وهكذا، وتضم القائمة حوالي مئة وستين اسما وعند نفاد توزيع الأسماء تتكرر التسمية من نفس القائمة.

وإذا كان الإعصار مدمرا لدرجة كبيرة وكان عدد الوفيات التي سببها عاليا أعتبر ذلك الاسم مشؤوما ويتم شطبه من القائمة واستبداله باسم آخر من نفس الجنس وبنفس الحرف المشطوب للحفاظ على التسلسل الأبجدي لقائمة الأسماء.

XI- مخاطر الأعاصير:

- العواصف :

وتتسبّب حركة العواصف المُرافقة للأعاصير باتجاه السواحل في ارتفاع مستويات مياه المحيط إلى ارتفاعات عالية قد تصل إلى ستة أو تسعة أمتار، وقد ينتج هذا الارتفاع في منسوب المياه بسبب الضغط المُنخفض الذي تتسبّب به العاصفة، وتندفع تلك المياه إلى اليابسة بفعل الرياح القويّة حيث قد تتسبّب بغمر المناطق المُنخفضة التي تقع على طول الساحل، و يؤدّي هذا الأمر إلى إلحاق الضرر بالبنية التحتية؛ كالطرق، والأرصفة، تلوث خزانات مياه الشرب، فضلاً عن خطر هدم المنازل وسقوط الأشجار.

- الأمطار:

تتسبّب الأمطار الغزيرة المُصاحبة لحدوث الأعاصير بفيضان الأنهار وحدوث الانهيارات الطينية، وعلى الرغم من أنّ الفيضانات التي تنتج عن الأعاصير قد لا تستمر لفترة طويلة إلّا أنّها قد تتسبّب بقدر كبير من الدمار، ويعتمد ذلك على قوة العاصفة وطبيعة المناطق التي تضربها، وقد يمتد تأثير الأعاصير إلى ما بعد المناطق الساحلية.

- البيئة الطبيعية للسواحل:

تؤثّر الأعاصير على البيئة الطبيعية الموجودة في السواحل، حيث تتسبّب في تآكل الشواطىء وذلك من خلال نقل كميات كبيرة من الرمال الشاطئية إلى مكان آخر.

X-الاجراءات الوقائية للتخفيف من أخطار الأعاصير:

- تحليل ودراسة المعطيات المناخية لتحديد تطور الأعاصير في عرض المحيطات

- إصدار قوانين خاصة بالبناء على الأراضي الساحلية تمنع إقامة منشآت حساسة قرب الشواطئ

- تخفيف قابلية تأثر المنشآت والمرافق الحيوية، بتصميم منشآت مقاومة للرياح العاتية والأمواج البحرية المرافقة للأعاصير.

- وضع خطوط الاتصالات والكهرباء والهاتف بعيدا عن الشواطئ أو تحت سطح الأرض

- وضع نظام للإنذار يتضمن خطط للإجلاء وطرق التعامل مع الأخطار المرتبطة بالإعصار.

Alerte au cyclone

PRÉ-ALERTE CYCLONIQUE	ALERTE ORANGE	ALERTE ROUGE	PHASE DE SAUVEGARDE
Menace potentielle dans les jours à venir (au delà de 24 heures)	**Danger dans les 24 heures**	**Danger imminent**	**La menace cyclonique est écartée mais il reste des dangers**
Tenez vous informé	**Tenez** vous informé	**Tenez** vous informé	**Tenez** vous informé
Suivez les prévisions météorologiques et les bulletins d'information	**Tous les établissements scolaires et les crèches ferment**, mais l'activité économique continue	Le passage en alerte rouge est annoncé **avec un préavis de 3 heures**	**Ne franchissez pas** les radiers submergés ou les ravines en crue
N'entreprenez pas de longues randonnées en montagne, ni de sorties en mer	**Rentrez les objets** que le vent peut emporter	**Profitez de ce préavis** pour rejoindre votre domicile ou vous mettre à l'abri	Tous les établissements scolaires et les crèches restent fermés, mais l'activité économique peut reprendre
Vérifiez vos réserves (conserves, eau, piles pour radio et lampes, médicaments...)	**Rentrez** vos animaux	Passé ce délai **NE SORTEZ EN AUCUN CAS**	**Ne touchez pas** les fils électriques tombés à terre
Si vous êtes insuffisant rénal ou respiratoire, rapprochez-vous sans délai de votre établissement de santé habituel	**Protégez** vos portes et fenêtres (volets, planches...)	**Ne téléphonez** qu'en cas d'absolue nécessité	**N'encombrez pas** les lignes téléphoniques
Ne vous approchez pas du rivage en cas de forte houle	**Vérifiez** vos réserves (conserves, eau, piles, médicaments...)	**RESTEZ INFORMÉ**	**Ne gênez pas** les équipes de secours
Assurez-vous de connaitre l'adresse et le téléphone du centre d'hébergement le plus proche de votre domicile	**Vérifiez** l'adresse et le téléphone du centre d'hébergement le plus proche	**RESTEZ CALME NE PANIQUEZ PAS**	**Attention à la qualité de l'eau que vous buvez.** Préférez l'eau en bouteille, ou traitez l'eau du robinet si vous devez boire
Notez les numéros de téléphones utiles : **SAMU 15, Pompiers 18, Police et Gendarmerie 17, les répondeurs de Météo-France 3250**	**Préparez** une évacuation éventuelle	**Attendez la levée de l'alerte rouge** pour sortir et ne prenez votre véhicule que si le réseau routier est annoncé praticable	**Assurez vous que la circulation est autorisée** et ne prenez votre véhicule qu'en cas de nécessité

خلاصة:

إن الأعاصير ظاهرة طبيعية تدخل ضمن نظام مناخ الكرة الأرضية، ورغم خطورتها التي تتمثل في مختلف الكوارث والأضرار التي تحدثها بالمناطق التي تمر عليها، إلا أنها ذات أهمية كبيرة من خلال نقلها للحرارة والطاقة من المناطق الاستوائية الدافئة إلى المناطق القطبية.