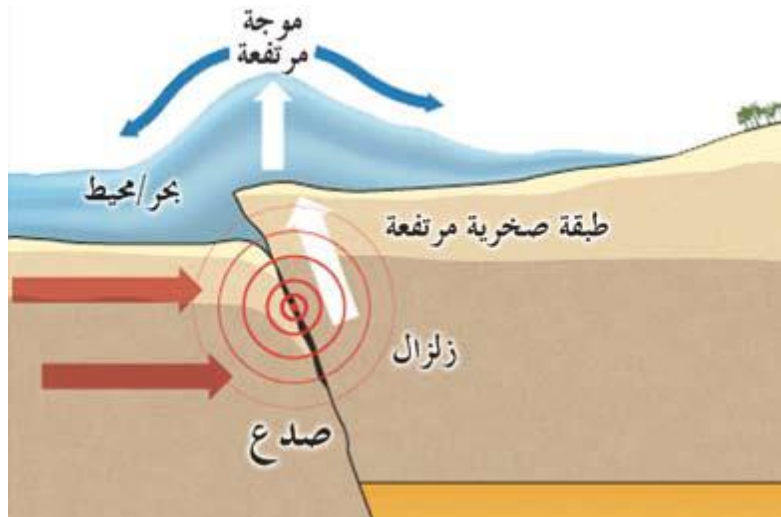


**ثالثاً: امواج التسونامية:**

«التسونامي» مصطلح ياباني يعني حرفياً «موجة الميناء» للدلالة عن موجة أو سلسلة أمواج بحرية عاتية ومدمرة تكتسح السواحل:

**أسباب تشكل الأمواج التسونامية:**

- 1- وقوع زلزال كبير القدر في قاع البحار والمحيطات نتيجة إزاحة شاقولية لصدع ما وهي الحالة الأكثر شيوعاً.
- 2- وتنشأ تلك الأمواج عندما تهبط أو ترتفع كتلة صخرية ضخمة في قعر المحيط مزيحةً المياه الواقعة فوقها.
- 3- حدوث انزلاقات أرضية ضخمة تحت بحرية أو قرب ساحلية.
- 4- حدوث اندفاعات بركانية
- 5- انهيار لجوانب المخاريط البركانية في البحار والمحيطات والأعاصير والرياح العاتية والجفاف والتصحر حرائق الغابات.

**أنواع مخاطر الأمواج التسونامية**

تقتصر مخاطر الأمواج التسونامية على المناطق الساحلية مسببة ما يلي:

- 1- حدوث فيضانات تؤدي إلى غرق البشر والسفن.
- 2- غمر مساحات واسعة من الأراضي الساحلية وما عليها من مزارع.
- 3- تعرية الشواطئ واقتلاع الأشجار.

- 4- تدمير المنشآت والمباني.
- 5- تلوث خزانات المياه الصالحة للشرب وقوع حرائق.

### بعد وقوع الأمواج التسونامية

ابق بعيداً عن المناطق المغمورة بالمياه.  
ابق بعيداً عن الحطام الطافي على سطح الماء.  
لا تعد إلى منزلك إلا إذا سمحت السلطات المختصة بذلك.  
إن التسونامي هو سلسلة من الأمواج البحرية. لا تفترض أن انتهاء الكارثة بانتهاء الموجة، إذ يمكن أن تأتي موجة أخرى وأن تكون أكبر وأعلى.

### إجراءات الوقاية والتخفيف من مخاطر الأمواج التسونامية؟

تهدف إجراءات الوقاية والتخفيف إلى الحد من الخسائر البشرية والمادية التي قد تنجم عن اكتساح الأمواج التسونامية للشواطئ.

1- دراسة وتحليل الأمواج التسونامية السابقة.

2- تنفيذ مسح بحري لتحديد الصدوع النشطة والانزلاقات البحرية المحتملة.

3- تخفيف قابلية تأثر المنشآت والمرافق الحيوية كتصميم منشآت لمقاومة الأمواج التسونامية، ووضع

4- خطوط الاتصالات والكهرباء والهاتف بعيداً عن الشواطئ أو تحت سطح الأرض، وتشبيد المنشآت الحساسة بعيداً عن الشواطئ.

### كيف نتصرف تجاه الأمواج التسونامية؟ قبل وفي أثناء حدوث الأمواج التسونامية

1- متابعة النشرات الجوية في وسائل الإعلام لمعرفة إذا كان هنالك تحذير من حدوث أمواج تسونامية.

2- إذا لاحظت تراجعاً في مياه البحر فهناك احتمال قدوم أمواج تسونامية، فابتعد بسرعة عن الشاطئ نحو مكان مرتفع أو اصعد إلى الطوابق العليا للأبنية.

3- عند حدوث هزة أرضية، فهناك احتمال لتشكّل أمواج تسونامية، غادر في الحال إلى المناطق المرتفعة.

4- كن مستعداً للإخلاء إذا طلب منك ذلك.

5- ابق بعيداً عن الشاطئ ولا تعد مطلقاً لمشاهدة الأمواج.

### هل يمكن التنبؤ بحدوث موجة تسونامية؟

يمكن التنبؤ بقدوم موجة تسونامية في حال وجود نظام إنذار مبكر مؤلف من أجهزة رصد زلزالي ومن منظومة أقمار صناعية. وبالتالي يمكن التخفيف من أخطار الأمواج التسونامية باتباع الإجراءات والتوصيات الضرورية.

## إجراءات الوقاية والتخفيف من مخاطر الأمواج التسونامية؟

تهدف إجراءات الوقاية والتخفيف إلى الحد من الخسائر البشرية والمادية التي قد تنجم عن اكتساح الأمواج التسونامية للشواطئ.

- 1- دراسة وتحليل الأمواج التسونامية السابقة.
- 2- تنفيذ مسح بحري لتحديد الصدوع النشطة والانزلاقات البحرية المحتملة.

3- تخفيف قابلية تأثر المنشآت والمرافق الحيوية كتصميم منشآت لمقاومة الأمواج التسونامية، ووضع خطوط الاتصالات والكهرباء والهاتف بعيداً عن الشواطئ أو تحت سطح الأرض، وتشبيد المنشآت الحساسة بعيداً عن الشواطئ.

### السيول:

تعانى الصحارى المدارية وهوامشها بشكل شبه دائم من قلة المياه، و عندما تسقط الأمطار تكون فى شكل عاصف وفجائى، ينتج عنه سيول عنيفة تترك وراءها التخريب والدمار. ولهذا تعتبر السيول نوع من الفيضانات الخاطفة و المدمرة Flash Floods تحدث نتيجة لهبوط مطر شديد فوق منطقة محدودة المساحة نسبياً بشكل فجائى قصير المدى ، تصحبه تدفقات مائيه بالغة السرعة بسبب الهطول المركز. وتعرض فى الغالب لأخطار السيول إلى تدمير المنازل والأراضى الزراعية وتشريد الأسر وغرق عدد من الأشخاص إلى جانب تدمير الطرق الصحراوية هذا ويأدى دائما الجريان السيلى إلى تخريب وتدمير مظاهر الحياة فى الصحارى ، حيث تدمر السيول الطرق وتجرف السيارات مما ينتج عنه العديد من الضحايا من مستخدمي هذه الطرق ، هذا إلى جانب ضياع كميات كبيرة من مياه السيول ، والتي يمكن الاستفادة منها فى عمليات تنمية وأستصلاح هذه المناطق ، إلى جانب تدمير المناطق العمرانية والسكنية والمزارع المقامة فى الأودية الصحراوية أو على سطح المراوح الفيضية التي تمثل مصبات هذه الأودية.

ينتج الجريان السيلى فى الصحارى نتيجة لخصائص المطر فى هذه المناطق الصحراوية الذى يتميز بعدم الإنتظام والتغير زمنيا ومكانياً وتسقط فى شكل زخات قصيرة وسريعة وشديدة التركيز فى أغلب الأحيان وتسقط فى شكل بقع Spots تغطى مساحات صغيرة. وعادة ما تنتج الأمطار فى هذه المناطق عن العواصف الانقلابية التى حدث فى نهاية فصل الشتاء وتتميز بغزارة أمطارها و قصر مدتها ، أو عن العواصف الرعدية وتتراوح مدة التساقط بين ساعات إلى أيام ، وعادة ما تسقط الأمطار على شكل زخات مركزة فى فترات

قصيرة. وعقب سقوط المطر يبدأ حدوث الجريان السطحي فى مجارى الأودية الجافة التى تقطع سطح المناطق الصحراوية ويتحكم فى ذلك عدة عوامل منها:

- 1- كمية المطر فى العاصفة
- 2- نوع الصخور المكونة للسطح
- 3- خلو السطح من الغطاء النباتى الطبيعى
- 4- خصائص حوض التصريف من حيث الشكل والمساحة
- 5- درجة إنحدار السطح
- 6- نمط التصريف
- 7- نسبة التشعب و كمية الفاقد من مياه الأمطار من التبخر والتسرب.

ومن خصائص جريان مياه السيول أنها ذات سرعة عالية ، مما يؤدى إلى نقل كميات كبيرة من الرواسب من جميع الأحجام ، وقصر مدة بقائها حتى أنها توصف بأنها ومضة Flashy لأنها لاتستمر إلا فترة زمنية قصيرة قد تصل إلى عدة ساعات ، كما أن للجريان قمة حادة تتميز بكبر كمية التصريف ، ووجود زيادة كبيرة فى السرعة التى يتحرك بها السيل ، وتمثل أخطر فترة للجريان ، وتتراوح مدة القمة فى أغلب الأحوال ما بين 12 إلى 82 دقيقة .

#### \* طرق الوقاية من أخطار السيول:

- 1- إنشاء أشكال الإستغلال المختلفة بعيدا عن أماكن الخطر ، ويكون ذلك على أساس دراسات علمية مسبقة.
- 2- إنشاء السدود بأنواعها وأشكالها فى الأودية الرئيسية فى أماكن الخطورة التى يمكن تحديدها من خلال الدراسات الجيومورفولوجية.
- 3- إنشاء القنوات الصناعية لنقل مياه السيول من أماكن الخطورة إلى أماكن أخرى لايمثل بها الخطر ويمكن إستغلال مياه الجريان فيها .
- 4- القيام بعمليات التكسية بإستخدام المواد المناسبة على جوانب الطرق أو الحواجز التى يجب إقامتها حول المناطق السكنية والمزارع والمنشآت.
- 5- إعداد الخرائط الجيومورفولوجية التى توضح أماكن الخطورة وأماكن الأمان التى على أساسها يتم وضع أى خطة للإستدلال والإستصلاح والعمران.

## \*طرق الإنذار:

- 1- إستخدام أجهزة إشارات ضوئية أو أجراس لتحذير السكان أو مستخدمي الطرق الصحراوية المعرضة لأخطار السيول.
  - 2- إستخدام صور الأقمار الصناعية التي تقدم معلومات مؤكدة عن أنواع السحب وأماكن تجمعها وتحركها وخصائصها المختلفة.
  - 3- إستخدام أجهزة الرادار في تحديد درجة غزارة الأمطار.
  - 4- إستخدام بعض النشرات أو اللوحات التحذيرية لمستخدمي الطرق التي تتعرض لأخطار الجريان، والإرشادات التي يجب مراعاتها للحفاظ على حياتهم والأماكن التي يمكن أن يلجؤ إليها.
  - 5- إستخدام وحدات الشرطة في تحذير المواطنين وإرشادهم لأفضل السبل للإبتعاد عن الأخطار.
  - 6- من خلال إستخدام أساليب التوقع يمكن عمل دراسات للفترات المتوقع حدوث جريان سيلى فيها ، وحجم السيل المتوقع وأعلام سكان هذه المناطق بها مسبقاً والإحتياجات الواجب إتخاذها من جانب المواطنين والجهات المسؤولة.
- الإعصار** عاصفة عنيفة تنشأ في المناطق الاستوائية ترافقه رياح شديدة السرعة، وأمواج بحرية عاتية تكتسح السواحل، وأمطار غزيرة يمكن أن تسبب فيضانات.

## مسميات الأعاصير

تختلف الأعاصير في تسميتها من منطقة إلى أخرى، فهي تسمى أعاصير ( hurricanes ) في المحيط الأطلسي، في حين تسمى تيفونات ( typhoons ) في المحيط الهادي، أما في المحيط الهندي فتسمى أعاصير حلزونية cyclones

## دورة الإعصار؟

تلعب حرارة المياه والرياح دوراً مهماً في تشكل ونمو الأعاصير، وتبدأ الأعاصير دورتها المعقدة بالتشكل فوق المحيطات حينما تطلق هذه الأخيرة الحرارة وبخار الماء إلى الجو مشكلة جبهات هوائية دافئة ورطبة. وفي حالة ارتفاع هذا الهواء إلى الأعلى يتكثف بخار الماء الذي يحويه ليشكل سحباً وأمطاراً، وتتم تغذيتها باستمرار بنفس الطريقة لتتم طاقته. وبعد تشكله يهاجم السواحل، ثم يبدأ بفقدان مورده المستدام من الماء الدافئ مما يضعف من قوته،