مقدمة:

مع التطور المتسارع الذي مس كل مناحي الحياة، والذي أثر بشكل سلبي على البيئة وبالتالي ساهم بشكل كبير في تزايد الأخطار الطبيعية في جميع أنحاء العالم، وما تخلفه من تأثيرات كارثية أصبحت ترهق كاهل الدول على تحقيق أهدافها التنموية، والتي أضرت بإمكانياتها الاقتصادية والاجتماعية خاصة المناطق المعرضة لمختلف الأخطار الطبيعية والتي لم تعد قادرة على توفير الحاجيات الأساسية لمواطنيها.

وبما أن الأخطار الطبيعية تتضاعف بشكل كبير على مستوى مناطق العالم كما أظهرته أغلب الإحصائيات العالمية يجب أن تكون هناك خطط وإجراءات عملية للحد من خطورتها، وفي هذا المحور سوف نتناول بعض المفاهيم والمصطلحات التي لها بالأخطار الطبيعية ثم نعطي مفهوما بسيطا لهذه الأخيرة مع تقسيمها إلى مجموعة من التصنيفات سوف نحاول دراسة خطر واحد من كل تصنيف بشيء من التفصيل.

I. مصطلحات ومفاهيم:

تعريف الخطر:

الأخطار حادث (قسم من حادث) مسبب للأضرار يضاف إليها إمكانية ترافق أو توارد ظواهر معينة والتي هي في أحيان كثيرة غير قابلة للتنبؤ بها[1] .

الأخطار هي إمكانية التعرض للضرر نتيجة للأخطار و لكي تكون هناك مخاطر يجب أن يكون هناك تعرض للخطر. والأخطار هي خطر قابل للقياس في احتمالية توارد عناصر يهدد الأشخاص النشاطات والبيئة يحدث عادة بشكل غير متوقع و بطيء[2].

عرف مفهوم الأخطار من طرف اللجنة الأوربية الأخذ بعين الاعتبار عاملين هما وجود عامل خطر وخطورة نتائجه.

حسب معهد الجيولوجيا الأمريكي في عام 1984 كلمة خطر بأنها حالة أو حدث طبيعي جيولوجي من صنع الإنسان أو أنه ظاهرة يترتب عليها ظهور مخاطر محتملة على حياة الناس وعلى ممتلكاتهم.

---

[1] Pierre merlin, française choay : **dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement**, puf, 4 emm édition, 2005, P . 734

[2] حساينية تقي الدين: **تقييم المخاطر البيئية في الأوساط الحضرية " حالة تجمع عنابة"**، أطروحة مقدمة لنيل درجة دكتوراه علوم في التهيئة العمرانية، تحت إشراف الأستاذ بولحواش علاوة،قسم التهيئة العمرانية، كلية علوم الأرض والكون، جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1، 2016، ص.24.

ظاهرة أو مادة أو نشاط بشري أو ظروف خطيرة يمكن أن تؤدي إلى خسارة في الأرواح أو إصابات أو آثار صحية أخرى أو ضرر في الممتلكات أو خسائر في سبل المعيشة والخدمات أو خلل اقتصادي واجتماعي أو ضرر بيئي.

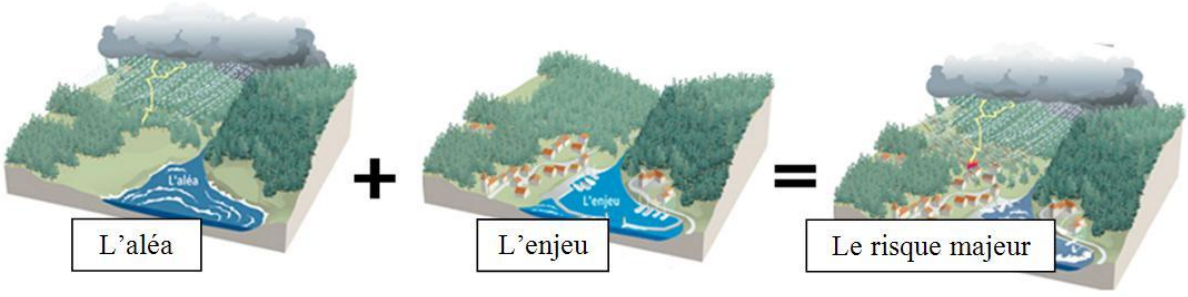
الخطر (risque) = **مصدر الخطر** (Aléa) x **حساسية المجال**(Vulnérabilité)

-**تعريف مصدر الخطر** : Aléa هو الظاهرة حسب طبيعة مصدرها طبيعية أو بشرية وتكون السبب الأول

للخسارة، هو احتمالية حدوث ظاهرة طبيعية بحجم معين تحدث في مكان ما.

-**تعريف الحساسية** : Vulnérabilité هذا المفهوم متشابك وصعب القياس فالحساسية تتكون من الممتلكات والسكان والبيئة، الحساسية الإقتصادية تكون في النظام البنيوي(ضرر في العتاد، السكن، الطرق والمواصلات، وتوقف النشاطات ...)أما الحساسية السكانية فهي تقييم الضرر بالنسبة للأشخاص على المستوى الفيزيائي والعقلي(قتلى، جرحى، مفقودين)[1].

الشكل رقم (01): عناصر الخطر.



Source : http://risquesenvironnementaux-collectivites.oree.org/contexte-methodologie/risques-majeurs.html(27/01/2024).

مفهوم الكارثة:

الكارثة هي حدث ينجم عنه خسائر كبيرة في الأرواح والممتلكات وتلوث للبيئة وقد تكون طبيعية أو تكون بفعل إنسان سواء كان الفعل إراديا أو غير إراديا ويتطلب لمواجهتها جهد الدولة أو الجهود الإقليمية أو الدولية وفق حجم الكارثة و حجم الخسائر التي تنجم عنها[2].

وهي أيضا حدث فجائي خطير يسبب ضررا عظيما أو خسائر في الأرواح مثل الزلازل والجفاف. وتعني شيء في غاية السوء يحدث فجأة و يسبب غالبا شدائد عظيمة أو وفاة[3] .

[1] رمول سهام : **حساسية الأخطار الطبيعية بولاية قالمة حالة حوض وادي سيبوس الأوسط** ، مذكرة تخرج لنيل درجة الماجستير في تهيئة الأوساط الفيزيائية ، جامعة منتوري قسنطينة ، 2003 ، ص.148 .

[2] كريم محمد رجب الصباغ : **حماية الأشخاص في حالات الكوارث البيئية في القانون الدولي**، مجلة الشريعة والقانون، العدد: 35، مجلد: 3، 2020، ص. 144.

[3] https://www.un.org/ar/chronicle/article/20201 (19/01/2022).

II. الأخطار الطبيعية:

يقصد بالأخطار الطبيعية كل الأخطار الحتمية والمرئية التي يمكن أن تحدث بطريقة فجائية والتي يمكن أن يكون وقعها على الإنسان كبيرا وخطيرا، ونعرف الخطر أيضا بحتمية كل حدث طبيعي يقود إلى خسارة مادية أو روحية مهمة، كل الأخطار الطبيعية مرتبطة بعوامل مسؤولة عن حدوثها، هذه العوامل تدرس وتحلل لمعرفة مدى حدتها كما يمكن قياسها وتقييم أثرها على الطبيعة أو على الإنسان ويمكن التنبؤ بحدوث البعض منها كما هو الشأن بالنسبة للأعاصير[1].

كما تم تعريفها على أنها حادثة طبيعية مدمرة تضرب منطقة ما أو أكثر، تؤدي إلى خسائر بشرية واقتصادية وبيئية واجتماعية واسعة الانتشار بحيث يحتاج التعافي من آثارها الضارة إلى جهود مضنية ووقت طويل[2] .

II.1 تصنيف الأخطار الطبيعية:

يمكن تصنيف الأخطار الطبيعية وفقا للعوامل المسببة لحدوث الخطر وهي:

مخاطر جيولوجية: و تشمل الزلازل و البراكين .

مخاطر مناخية أو طقسية: وتشمل العواصف والأعاصير والفيضانات والجفاف.

مخاطر جيومورفولوجية: وتشمل الانهيارات الأرضية وسقوط الصخور والهبوط الأرضي وزحف الكثبان الرملية و تآكل السواحل والتصحر.

مخاطر بيولوجية: و تشمل الأمراض الوبائية و حرائق الغابات .

و يمكن تصنيف الأخطار الطبيعية وفقا لسرعة تأثير الخطر إلى:

مخاطر فجائية التأثير: وتشمل الزلازل والأمواج الزلزالية والبراكين والعواصف الرملية والرعدية السيول والفيضانات والانهيارات الأرضية وسقوط الصخور...إلخ.

مخاطر بطيئة التأثير: و تشمل الجفاف التصحر زحف الكثبان الرملية تآكل السواحل.

و تصنف الأخطار الطبيعية من حيث شدتها إلى درجات على النحو التالي:

مخاطر بسيطة: و يكون تأثيرها محدود داخل المدينة ويمكن مواجهتها بإمكانيات محلية مثل حدوث هزة زلزالية خفيفة ينتج عنها أضرار طفيفة.

---

[1] http://www.flsh-agadir.ac.ma/moodle-flsh - الأخطار الطبيعية (03/12/2018)

[2] مكتب اليونيسكو الإقليمي: **الظواهر الطبيعية نحو بناء ثقافة الوقاية من كوارثها في البلدان العربية**، مكتب القاهرة، منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة، 2009، ص.12 .

الأخطار المتوسطة: وهي مخاطر يخرج نطاقها عن المدينة مثل حدوث زلزال بقوة متوسطة قد يؤدي إلى انهيار عدد محدود من المباني القديمة وتصدع مباني أخرى وعدد من القتلى والجرحى.

الأخطار الشديدة: ويكون تأثيرها ممتد في عدة مدن وتحتاج إمكانيات الدولة بالإضافة إلى بعض المعونات الخارجية مثل حدوث زلزال بقوة تزيد عن 6 بمقياس ريختر يؤدي إلى انهيار عدد كبير من المنازل و قتلى و جرحى .

ومن بين أسباب حدوث الأخطار الطبيعية يمكننا ذكر ما يلي[1]:

1. زيادة نسبة السكان مما يؤدي إلى زيادة عدد الأشخاص المعرضين للأخطار.
2. حركة الأعداد الكبيرة من الناس اتجاه المناطق الحضرية وبالقرب من الشواطئ.
3. الاستغلال السيئ للوسط الطبيعي بقطع الأشجار والبناءات قرب الأنهار والأودية، وانسداد شبكات الصرف الصحي.
4. سوء استخدام الأراضي وعدم التطبيق المناسب للمعايير القياسية للتخطيط والتصميم والبناء.
5. التغيرات المناخية التي تشهدها الكرة الأرضية على البيئة الطبيعية، كالتساقط الغزير للأمطار في غير موسمها.
6. عدم احترام القوانين المتعلقة بحماية البيئة، أو المتعلقة بالوسط الطبيعي أو العمران.

ويترتب على الكوارث الطبيعية كالزلازل والفيضانات آثار مدمرة بالأرواح وكذا على مستوى المناطق العمرانية من بين هذه التأثيرات نذكر ما يلي[2]:

1. الفيضانات تقوم باتلاف المنازل والممتلكات كما تقوم بجرف الطبقة العليا للتربة.
2. كلما كانت شدة الزلزال ضعيفة كانت الأضرار بسيطة كتهديم الأسيجة وحدوث تصدع في جدران الأبنية أو سطوحها.
3. تهدم البيوت والأبنية القديمة؛ الآيلة للسقوط التي لا تتوفر فيها شروط المتانة من حيث التصميم ونوع مادة البناء.
4. تدمير المنشآت العمرانية وإحداث إنهيارات وانزلاقات أرضية.
5. تدمير منشآت البنية التحتية التي تقع ضمن نطاق تأثير الزلازل حيث تعمل على كسر أنابيب شبكة المياه والغاز والصرف الصحي وخطوط الكهرباء والهاتف.

---

[1] المركز الوطني للمعلومات: **إدارة الكوارث الطبيعية**، رئاسة الجمهورية اليمنية، اليمن ، ص .4

[2] **الموسوعة العربية العالمية**: مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع، السعودية، الجزء 11 ، الطبعة الثانية، 1999 ، ص. 593.

6. قد يؤدي الانزلاق الصدعي إلى تحطم ضفاف الأنهار والبحيرات مسببة فيضانات.

7. عندما تقع زلزلة قوية في قاع البحر فإنها تؤدي إلى حدوث أمواج التسونامي.

إذا ومما سبق فإن الأخطار الطبيعية متعددة ومتنوعة وسوف نتعرض إلى ما يلي:

III. الأخطار الجيولوجية:

إن الأخطار الجيولوجية مثل البراكين، الزلازل، من أهم الظواهر الطبيعية التي تهدد الحياة على سطح الأرض بشكل دائم، ويؤدي التوسع والتطور العمراني في المدن إلى ارتفاع نسبة الآثار والأضرار الناتجة من الأخطار الجيولوجية.

III.1 الزلازل:

تعرف الزلازل بأنها عبارة عن موجات اهتزازية تنطلق من بؤرة الزلزال العميقة حيث تتحرك تلك الموجات نحو سطح الأرض في منطقة بؤرة الزلزال، وكلما تم الابتعاد عن بؤرة الزلزال كلما قلت الحركة الاهتزازية[1].

كما تعرف بأنه اهتزاز الأرض بسبب إنكسار وزحزحة مفاجئة لقطاعات عريضة من قشرة الأرض الصخرية الخارجية[2].

فالقشرة الأرضية حاليا مقسمة إلى سبعة صفائح رئيسية وإلى عدد من الصفائح الثانوية، حيث تتحرك كل صفيحة باتجاه معين، وتعد مناطق الاحتكاك أو التصادم بينها المواقع الرئيسية لانتشار الزلازل.

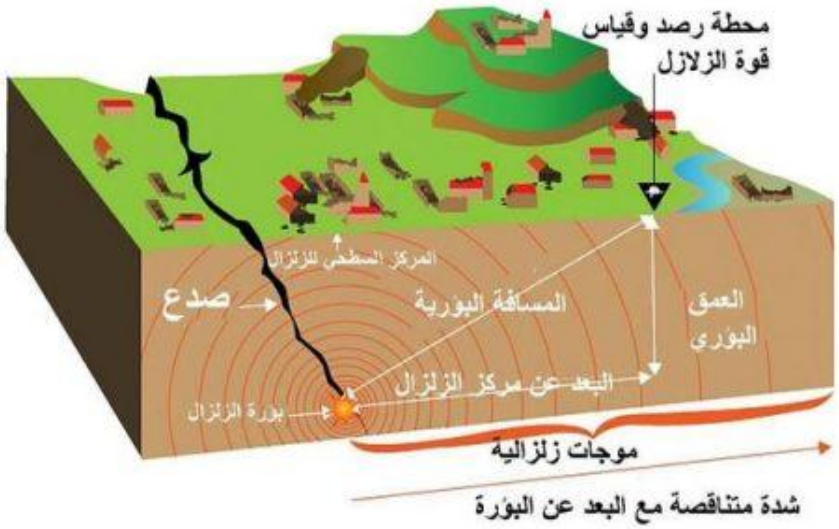
ويمكن تسجيل نمطين أو نوعين من التأثير الناتج عن الزلازل:

- تأثير مباشر ناتج عن تغيير أو تشويه الحركة الاهتزازية ويمكن أن يسوق ذلك إلى تأثيرات على الموضع.
- تأثير غير مباشر ناتج عن انقطاعات في التربة (الإسالة)، الحركات الأرضية، الانزلاقات، الانهيارات التي يمكن أن تشوه أو تغير البيئة.
- تأثير آخر وهو التسونامي الذي يمكن أن يحدث بفعل الزلزال أو بانفجار بركان.

[1] خلف حسين الدليمي: **الكوارث الطبيعية والحد من آثارها**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009 ، ص.49 .

[2] **الموسوعة العربية العالمية**، مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع، السعودية، الجزء 11 ، الطبعة الثانية، 1999 ، ص591 .

الشكل رقم(02): رسم توضيحي كيفية حدوث الزلزال



Source : https://www.mosoah.com/career-and-education/education/(28/01/2024).

والجدول التالي يوضح باختصار الآثار التي تخلفها الزلازل من حيث شدتها

الشدة	الوصف	القوة (مقياس ريختر)
1	ضمن حدود أجهزة القياس، تتحسسها أجهزة السيسموغراف	-
2 (ضعيفة)	لا يكاد يحس بها	3.5
3 (قليلة)	يشعر بها أناس قليلون	4.2
4 (معتدلة)	يحس بها المشاة	4.3
5 (قوية بعض الشيء)	يستيقظ بعض الناس	4.8
6 (قوية)	تترنح الأشجار وتسقط الأشياء	5.4 - 4.8
7 (قوية جداً)	إنذار عام - تتشقق الجدران	6.1 - 5.5
8 (هدامة)	تتأثر السيارات المتحركة	6.8 - 6.2
9 (مخربة)	تسقط بعض البيوت وتتشقق الأرض	6.9
10 (كارثية)	تتفتح الأرض وتحدث انهيارات	7.3 - 7
11 (كارثية للغاية)	تبقى بعض البنايات	8.1 - 7.4
12 (مفجعة)	دمار تام	8.1 - (أقصى درجة 8.9)

II.1.2 إجراءات الوقاية من خطر الزلازل على العمران:

من بين الإجراءات التي يجب أخذها بعين الاعتبار للتخفيف من الآثار المترتبة عن الزلازل داخل المدن نذكر ما يلي[1]:

1. بمنع البناء في المناطق المعرضة لخطر الزلازل.
2. التقيد بقواعد البناء المضادة للزلازل.
3. عدم الغش في مواد البناء.
4. احترام النصوص التشريعية المنظمة للنشاط العمران.
5. فرض رقابة تقنية دورية في جميع مراحل انجاز البناء.

IV . الأخطار الطقسية أو المناخية:

في هذا النوع من الأخطار سوف نتناول خطر الفيضانات مع تحديد أنواعه والأسباب التي تساهم في حدوث هذا الخطر وبعض الحلول الوقائية للتقليل من حدة الفيضانات.

IV . 1 الفيضانات:

هو زيادة مفاجئة في مستوى مياه البحار أو البحيرات أو الأنهار، وذلك كون ناتج عن هطول غزير للأمطار أو عقب الزلزال والنتيجة تكون خسائر كبيرة وفقد مدن بأكملها. أي هي ازدياد في منسوب المياه عن معدله الطبيعي في البحار أو في الأنهار بحيث يخرج إلى اليابسة بكميات كبيرة.

وتشمل مصادر الأنهار على ثلاث مصادر رئيسية وهي:

- مياه الأمطار.
- المياه الجوفية.
- المياه الناجمة على ذوبان الثلوج.

ويعرف أيضا بأنه ظاهرة هيدرولوجية تحدث نتيجة تراكم أو تزايد المياه التي تغمر الأرض، أو نتيجة لهطول الأمطار الغزيرة أو زيادة حجم المياه في مجرى مائي، مما يتسبب في تعدي الماء لحدود الطبيعة، وتتسبب الفيضانات في العديد من الأضرار بالأرواح والممتلكات على الأراضي التي يقطنها الإنسان،

[1] مزوزي كاهنة: **مدى فاعلية قوانين العمران في مواجهة مخاطر الكوارث الطبيعية في الجزائر**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، تخصص قانون إداري وإدارة عامة، تحت إشراف أ.د عواشرية رقية، قسم الحقوق، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة الحاج لخضر- باتنة، 2011-2012 ص.30.

نتيجة لصعوبة السيطرة عليها، ومن أبرزها هي الاضرار بمنشآت ووسائل النقل، والمباني والمنشآت الصناعية، والمرافق العامة، والسكان بالإضافة إلى العديد من الصعوبات الاقتصادية[1].

وهناك تعريف آخر للفيضان على أنه الصبيب الاستثنائي الذي يحدث نتيجة أمطار وابلية عنيفة بحيث يصبح المجرى المائي غير قادر على تصريفها فتخرج عن مجراها العادي غامرا بذلك السرير الفيضي والسهول المجاورة وتكون لها القدرة على إحداث تغيرات جيومرفولوجية هامة بالمجرى المائي[2].

IV.1.1 أنواع الفيضانات:

ويمكن تقسيم الفيضانات إلى عدة أنواع وهي[3]:

النوع الأول: الفيضانات السريعة المتمركزة، يحدث هذا النوع نتيجة سقوط أمطار وابلية محلية فيصبح المجرى غير قادر على استيعاب هذه المياه فتغمر السرير الكبير للمجرى المائي.

النوع الثاني: الفيضانات التي تحدث في الأحواض التجميعية الكبيرة بسبب تراكم المياه الجارية في أعالي السفوح وعندما تغمر هذه المياه السفح بأكمله يحدث ما يعرف بالفيضان.

النوع الثالث: فيضان يحدث نتيجة ارتفاع المياه في شبكة القنوات التي تصرفها.

النوع الرابع: هو الذي يحدث نتيجة ارتفاع مستوى مياه البحر.

النوع الخامس: يحدث نتيجة ذوبان الثلوج كتلك الفيضانات التي تشهدها المدن التي تقع في سفوح جبال الألب نتيجة ذوبان ثلوجه.

النوع السادس: تسونامي: هي موجة بحرية مدمرة تحدث بسبب نشوء زلزال في البحر.

النوع السابع: الفيضانات التي تحدث نتيجة انكسار حاجز السد لأسباب مختلفة قد تكون نتيجة زلزال أو نتيجة عدم استيعاب السد للمياه المتجمعة فتتدفق مياهه غامرة بذلك كل المناطق المحاذية له.

IV.1.2 أسباب حدوث الفيضانات:

يحدث الفيضان لأسباب عدة تتعلق منها تقريبا بسقوط الأمطار الغزيرة ونورد فيما يلي بعض الأسباب[4]:

1. حدوث هزات أرضية في البحار.

---

[1] أ.د جمال باقر مطلك: **إدارة كوارث الفيضانات والسيول في منطقة بحر النجف**، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 27، مركز التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا، جامعة بغداد، ص.40.
[2] د. عزة أحمد عبد الله: **أساليب مواجهة الكوارث الطبيعية**، مجلة مركز بحوث الشرطة، أكاديمية مبارك للأمن، العدد 21، 2002، ص. 541.
[3] د. عزة أحمد عبد الله: **مرجع سابق**، ص. 542.
[4] مزوزي كاهنة: **مرجع سابق**، ص.32.

2. اقتلاع الغابات والنباتات التي تعيش قرب الأنهار، فالغابات تستهلك كميات كبيرة من المياه وعند إزالتها يقل استهلاك المياه مما يسبب في الفيضانات.
3. انصهار الجليد وانصبابه في الأنهار وهذا يكون في الأماكن التي تشهد تساقط كبير للثلوج على الجبال وعند ذوبانه بنسب عالية جدا يكون إحداث للفيضانات.
4. وجود الأعاصير والعواصف القوية مما يزيد في سرعة المياه وغزارتها.
5. هطول الأمطار بمستويات غير طبيعية مما يصعب احتوائها في قنوات صرف المياه والوديان وتحدث فيضانات.
6. انهيار السدود.

IV.1.3 إجراءات الوقاية من خطر الفيضانات :

يمكننا ذكر بعض الإجراءات التي يجب الأخذ بها ومراعاتها في المناطق المعرضة للفيضانات وهي كالتالي[1]:

1. **تطوير نظم تنبيه مبكر:** أنظمة تنبيه مبكر للفيضانات يساهم في تحذير السكان في وقت مبكر وتمكينهم من اتخاذ إجراءات ضرورية.
2. **تحسين تصريف المياه:** بناء وصيانة نظم التصريف والصرف الصحي للتأكد من تصريف المياه الزائدة بفعالية ومنع تجمعها في مناطق مستوية.
3. **تحسين التخطيط العمراني:** توجيه التطوير العمراني لتجنب بناء المباني والمنشآت في مناطق عرضة للفيضانات، وضمان احترام المساحات الطبيعية المفتوحة والأنهار.
4. **بناء السدود والحواجز:** بناء سدود وحواجز حول المناطق الساحلية والأنهار يمكن أن يقلل من تأثير الفيضانات ويحمي المناطق السكنية والبنية التحتية.
5. **إعادة التوجيه والتجميع:** توجيه مسارات الأنهار وتجميع المياه في حمولات كبيرة في مناطق مخصصة للتخفيف من تدفق المياه إلى المناطق السكنية.
6. **التشجير وإعادة التأهيل البيئي:** زراعة الأشجار والنباتات في المناطق المعرضة للفيضانات يمكن أن يساعد في امتصاص المياه وتقليل التآكل وتحسين جودة التربة.
7. **تعزيز البنية التحتية العامة:** تعزيز البنية التحتية بما في ذلك الطرق والجسور ونظم الصرف الصحي لتحمل تدفق المياه الزائدة.

[1] https://www.ammonnews.net/article/792226(01/02/2024).

8. **التوعية والتعليم:** توعية السكان بأهمية التحضير والتصرف أثناء الفيضانات، وتقديم توجيهات حول كيفية البقاء آمنين والتعامل مع الظروف المتغيرة.
9. **تقنيات الإدارة المتكاملة للفيضانات:** استخدام تكنولوجيا المعلومات وأنظمة تحليل البيانات لتوجيه أفضل القرارات والاستجابة للفيضانات.
10. **التعاون والتخطيط المشترك:** تعزيز التعاون بين الحكومات المحلية والمؤسسات البيئية والمجتمع المحلي لضمان استراتيجيات شاملة لمواجهة الفيضانات.

V.الأخطار الجيومورفولوجية:

الأخطار الجيومورفولوجية هي عمليات طبيعية يمكن أن تسبب أضرارًا كبيرة لسطح الأرض وتؤثر على البشر. هذه المخاطر ناتجة عن عوامل جيولوجية وبيئية مختلفة ويمكن أن يكون لها عواقب وخيمة، بما في ذلك الخسائر في الأرواح وتدمير الممتلكات والتدهور البيئي. وفي هذا النوع سوف نتناول خطر التصحر.

V.1 التصحر:

وفقاً للتعريف الذي أقرته هيئة الأمم المتحدة في عام 1994 ضمن اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر فإن هذه الظاهرة تعني "**تراجع خصوبة التربة في المناطق القاحلة و شبه القاحلة وفي المناطق الجافة وشبه الرطبة. وهذا ينتج عن عوامل مختلفة منها التغيرات المناخية والنشاطات البشرية**".

الصورة رقم (2,1): مظاهر التصحر

Source : https://www.almrsal.com/post/652488(20/04/2018).

V.2 حالات التصحر :

تختلف حالات التصحر ودرجة خطورته من منطقة لأخرى تبعا لاختلاف نوعية العلاقة بين البيئة الطبيعية من ناحية وبين الإنسان، وهناك أربع درجات أو فئات لحالات التصحر حسب تصنيف الأمم المتحدة للتصحر[1]

[1] https://www.almrsal.com/post/652488(20/04/2018).

• **تصحر خفيف** : وهو حدوث تلف أو تدمير طفيف جدا في الغطاء النباتي والتربة ولا يؤثر على القدرة البيولوجية للبيئة.

• **تصحر معتدل:** وهو تلف بدرجة متوسطة للغطاء النباتي وتكوين كثبان رملية صغيرة أو أخاديد صغيرة في التربة وكذلك تملح للتربة مما يقلل الإنتاج بنسبة 10-15 %

• **تصحر شديد:** وهو انتشار الحشائش والشجيرات غير المرغوبة في المرعى على حساب الأنواع المرغوبة والمستحبة وكذلك بزيادة نشاط التعرية مما يؤثر على الغطاء النباتي وتقلل من الإنتاج بنسبة 50%.

• **تصحر شديد جدا** : وهو تكوين كثبان رملية كبيرة عارية ونشطة وتكوين العديد من الأخاديد والأودية وتملح التربة

3.V أسباب التصحر:

تعود أسباب التصحر إلى العوامل التالية[1]:

1. **العامل الطبيعي :**

هو تكرار حالات الجفاف وارتفاع الحرارة والتبخر وانجراف التربة، حيث يعتبر مناخ الأرض مناخاً متقلبا طبيعياً، حيث تتأرجح درجة حرارة الأرض بين الارتفاع والانخفاض على مرِّ الزمن منذ آلاف السنين، وان ارتفاع درجة الحرارة يؤدى إلى الجفاف الشديد في التربة.

2. **العامل البشري :**

- ✓ استعمالات الأراضي : وهو ما يعرف بالزحف العمراني على الأراضي الزراعية.
- ✓ **التزايد السكاني:** إن تزايد السكان يمثل ضغطا على الموارد الطبيعية باستنزافها في مختلف الأنشطة الحياتية، الأمر الذي ينجم عنه امتداد رقعة التصحر.
- ✓ **تلوث التربة وتدهور إنتاجيتها:** وذلك من خلال الإفراط في استخدام المخصبات الزراعية ومبيدات الآفات الزراعية.

4.V طرق مكافحة التصحر :

من الصعب جداً إعادة الحياة من جديد إلى الأرض الصحراوية أو المتجهة إلى تصحر الشامل لذلك يجب المحافظة علي الأراضي الخصبة قبل تدهورها والعمل على إزالة أسباب التصحر الأكثر فاعلية واقتصادية.يتم ذلك بعدة أمور من أهمها[2]:

[1] https://mawdoo3.com/(01/05/2018).

[2] د. عزة أحمد عبد الله: **مرجع سابق**، ص. 539.

الطرق الميكانيكية : وذلك بإنشاء حواجز عمودية على اتجاه الرياح ومن هذه الطرق

1. **الحواجز النباتية** : فهناك العديد من النباتات التي لها القدرة على تثبيت الرمال. التشجير هو الأفضل في عملية التثبيت، ولكن لابد من اختيار الأنواع النباتية المناسبة من حيث الطول والتفرع وقوة الجذور ومقاومة الظروف البيئية القاسية.
2. **الحواجز الصلبة** : وهذه باستخدام الحواجز الساترة من الجدران أو جذوع الأشجار القوية والمتشابكة مع بعضها البعض.

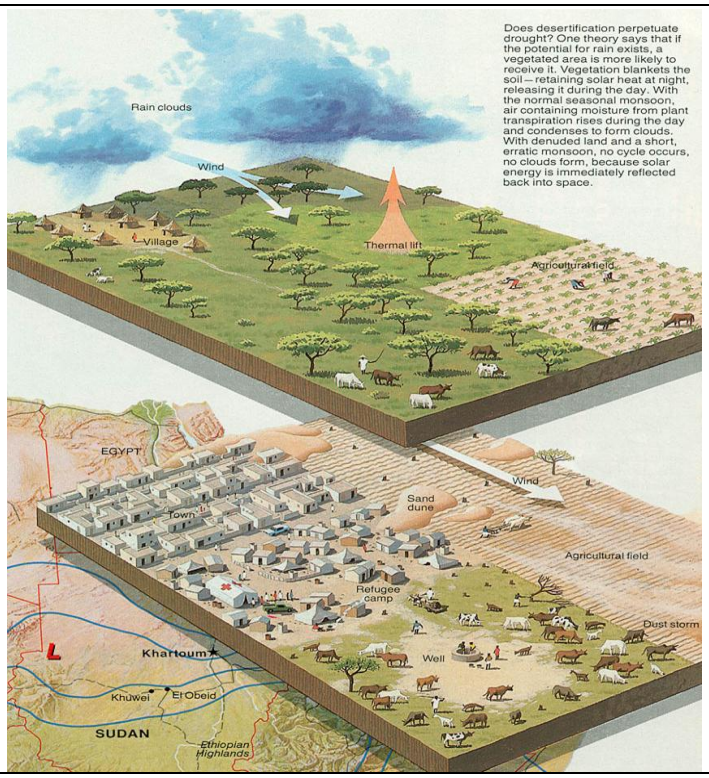
الطرق الكيميائية :مثل مشتقات النفط وتكون على شكل رذاذ يلتصق بالتربة السطحية ولكن لهذه الطريقة لها أخطار مثل تلوث التربة والمياه والتأثير على النباتات.

. **صيانة الموارد المائية وحمايتها** : وذلك بحسن استغلال هذه الموارد وترشيد استخدامها واستخدام الطرق الحديثة في الري.

.استخدام وسيلة الاستشعار عن بعد كتقنية فعالة لدراسة التصحر منذ 25 سنة.

كما أن المرئيات الفضائية تستغل للبحث عن موارد الصحراء المائية المدفونة تحت الكثبان الرملية خاصة الملتقطة بواسطة موجات الرادار.

الشكل رقم (03): استخدام الاستشعار عن بعد لدراسة خطر التصحر



Source : https://www.geographytreasury.com/2023/04/blog-post_44.html(01/02/2024).

VI الأخطار البيولوجية:

يتم تعريف الأخطار البيولوجية (الحيوية) بما يلي :

هو ذلك التأثير السلبي لبعض الكائنات الحية المجهرية على جسم الإنسان ، إن للمخاطر البيولوجية تأثير قوي وخطير عند التعرض لها، فهي تؤدي إلى الوفاة أو الإصابة بالأمراض الخطيرة والمعدية، وتكمن الأخطار البيولوجية في التعرض المهني للكائنات الدقيقة الحية المعدية، وافرازاتها السامة والطفيليات[1].

1.VI أنواع الأخطار البيولوجية:

يمكننا حصرها في عنصرين رئيسين هما:

أولا :- الطبيعي[2]

الهواء الذي نعيش فيه يحتوى على كائنات من جميع الأصناف منها الكبير ومنها الدقيق ولجميعها تأثير على البيئة الطبيعية دون تدخل من الإنسان ومنها-:

•الكائنات الحية المجهرية:- وهى تلك الكائنات الحية التي لا ترى بالعين المجردة نظرا لصغر حجمها وهى تبعا لحجمها قد قسمت إلى:

•الفيروسات:- (يبلغ حجم الفيروس من 20-100 ضعف أقل حجما من البكتريا) وهى أصغرها حجما وأشد خطرا.

•البكتريا :- (يبلغ حجم البكتريا 1/1000 من السنتيمتر) وهى ابسطها حجما وأكثرها تسببا في الإمراض

•الفطريات :- وهى أكبر حجما وأقلها تسببا في الإمراض.

•الحيوانات الاوليات كالاميبا :- وهى الحيوانات وحيدة الخلية وهى ذات تأثير خطير جدا على الإنسان

ثانيا :- الصناعي

•فى الآونة الأخيرة وبعد التطور التكنولوجي الهائل الذي يمر به العالم اتجه العلماء في المخابر العلمية التي استخدامات لتصنيع مركبات بيوكيميائية باستخدام علم الميكروبيولوجى وذلك لاستخدامها في تطوير الصفات الوراثية سلميا في تطوير نظم الزراعة الحيوية وإنتاج الأسمدة الطبيعية وبالتوازي لاستخدامات أخرى لإنتاج القنابل الجرثومية والتي تحمل إمراض فتاكة تفوق تأثير القنابل النووية في تأثيراتها على الحياة الإنسانية والبيئة[3].

---

[1] فرانك ر. سبيلمان، نانسي إ. وايتينغ : **علم وتقانة البيئة المفاهيم والتطبيقات**، ترجمة الصديق عمر الصديق، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، 2012، ص.234.

[2] د. عزة أحمد عبد الله: **مرجع سابق**، ص. 547.

[3] د. عزة أحمد عبد الله: **مرجع سابق**، ص. 547.

VI.2 طرق الإصابة بالأخطار البيولوجية:

تنتقل الفيروسات والجراثيم عن طريق:

*العدوى من المرضى.

*الطعام الملوث أو من تناول الأكل بمكان ملوث.

***مخاطر العمل الطبي:** يتعرض العاملين في مجال العمل الطبي للمخاطر البيولوجية عن طريق وخز الإبر والأدوات الحادة الملوثة، والعدوى المباشرة عن طريق التنفس.

***مخاطر العمل العادي:** يمكن أن يتعرض العامل للتلوث من خلال الوخز والجروح من أدوات العمل الحادة التي عادة ما تكون ملوثة، الأكل في أماكن غير مخصصة وملوثة نتيجة العمل أو بأيدي ملوثة.

*العدوى في دورات المياه والمغاسل من عامل مريض استعملها ولم يتم تنظيفها بشكل جيد.

*التلوث من مصادر المياه والخزانات غير النظيفة المستعملة للشرب أو التنظيف

VI. 3 طرق الوقاية من الأخطار البيولوجية:

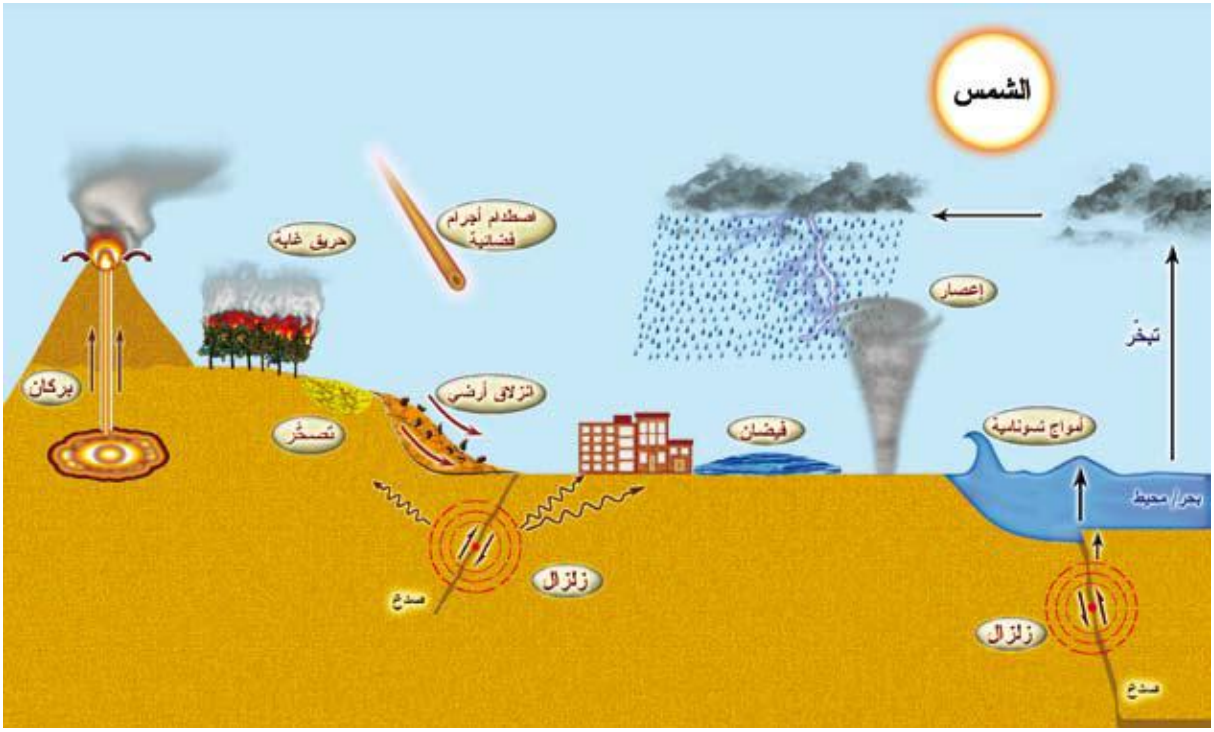
من بين طرق الوقاية من الأخطار البيولوجية يمكننا ذكر ما يلي[1]:

1. تلتزم المنشآت التي يتعرض فيها العاملين نتيجة لاستخدام وتداول وتخزين المواد البيولوجية الخطرة والبيوكيميائية أو التي يتم إنتاجها باستخدام التكنولوجيا الحيوية بإجراء تصنيف للملوثات البيولوجية طبقا لدرجة خطورتها والتعرض المهني لها وإعداد دليل خاص بطرق مكافحة العدوى والتلوث البيولوجي في بيئة العمل.
2. الالتزام بوضع نظام طبقا للمواصفات الصحية المعتمدة لتحصين العاملين باللقاحات والأمصال ضد الأمراض المعدية والفيروسية والبكتيرية للعاملين المعرضين للمخاطر البيولوجية الناتجة عن استخدام وتداول وتخزين المواد والمركبات الحيوية وأماكن معالجة النفايات والمخلفات الخاصة بها
3. وضع نظام خاص للتطهير والتعقيم ومعالجة المخلفات والنفايات البيولوجية والبيوكيميائية.
4. توفير وسائل الرعاية الطبية والإسعافات الأولية والإنقاذ والتي يجب أن تتلاءم مع طبيعة المخاطر والحوادث المحتملة أثناء استخدام وتداول وتخزين المواد البيولوجية والبيوكيميائية وتدريب العاملين على استخدامها طبقا للمواصفات الطبية المعتمدة في تقارير السلامة والصحة الحيوية لكل مادة.
5. إعداد وتنظيم برامج للتثقيف الصحي والتوعية ونشر المعلومات عن المخاطر والإجراءات الخاصة بالسلامة الصحية والبيئية.

[1] د. عزة أحمد عبد الله: **مرجع سابق**، ص. 548.

6. الالتزام بمراعاة الشروط الفنية والهندسية في تصميم نظم التهوية بمرشحات خاصة لمنع انتشار الهواء الملوث بالعوامل البيولوجية إلى مناطق العمل والمساكن المجاورة مع عزل الوحدات التي تحتوي على مخاطر بيولوجية عن باقي أماكن العمل الأخرى ومنع دخولها إلا لغير العاملين بها خلال الإجراءات التنظيمية الخاصة بالسلامة الحيوية.

الشكل رقم (04): رسم توضيحي لمختلف الأخطار الطبيعية



المصدر: مكتب اليونيسكو الإقليمي: **مرجع سابق**، ص.8.