المحاضرة رقم (3):

القسم الثاني: دراسة الفيضانات

I- تعريف الفيضان:

يعرف الفيضان على أنه ارتفاع منسوب المياه في المجرى المائي نتيجة لتساقط أمطار وابلية بكميات تتجاوز قدرة تصريف مجرى الوادي، مما يؤدي إلى خروج المياه وغمر المناطق المجاورة لمجرى الوادي.

يحدث عندما تتجاوز كميات المياه الواردة للنهر قدرته على استيعابها حيث تفوق كمية الأمطار الساقطة فوق الحوض النهري طاقة التشرب، إذ تسقط الأمطار بشكل زخات مركزة وشديدة خلال فترة زمنية محدودة، ويحدث هذا خاصة في المناطق الشبه جافة والمناطق الشبه مدارية التي تتعرض لأمطار انقلابية عاصفة، والجدير بالذكر أن فيضان النهر يحدث في المناطق التي يكون النهر فيها في مرحلة النضج أو الكهولة حيث يكون النهر أقل انحدارا وأبطأ جريانا والضفاف أقل ارتفاعا فوق منسوب المياه الاعتيادي.

II-تعريف السيول:

السيول هي نوع من الفيضانات الخاطفة التي تحدث نتيجة لهطول مطر شديد فوق منطقة محدودة المساحة نسبيا، بشكل فجائي قصير المدى. تصحبه تدفقات مائية بالغة السرعة بسبب الهطول المركز.

تظهر السيول على شكل مجاري مائية مؤقتة تظهر بشكل مفاجئ وتختفي بصورة سريعة وتحدث عادة في المناطق الجافة، حيث يقل المطر وتزداد طاقة التبخر، خاصة خلال شهور الصيف الحارة ،وبالتالي عندما يسقط المطر في معظم الحالات يكون في شكل عاصف وفجائي تنتج عنه سيول عارمة وعنيفة للغاية تترك وراءها التخريب والتدمير.

III-التقسيم الزمني للفيضان:

تحدث الفيضانات غالبا خلال الفصول الممطرة، أي خلال الشتاء والخريف وأواخر الصيف بالنسبة للمناخ المتوسطي، أما في المناطق ذات المناخ الموسمي مثل الهند وبنغلاديش في فصل الصيف أثناء فترة تساقط الأمطار الموسمية.

تقسيم مراحل الفيضان يمكن التعبير عنها من خلال هيدروغرام الفيضان الذي ينقسم إلى:

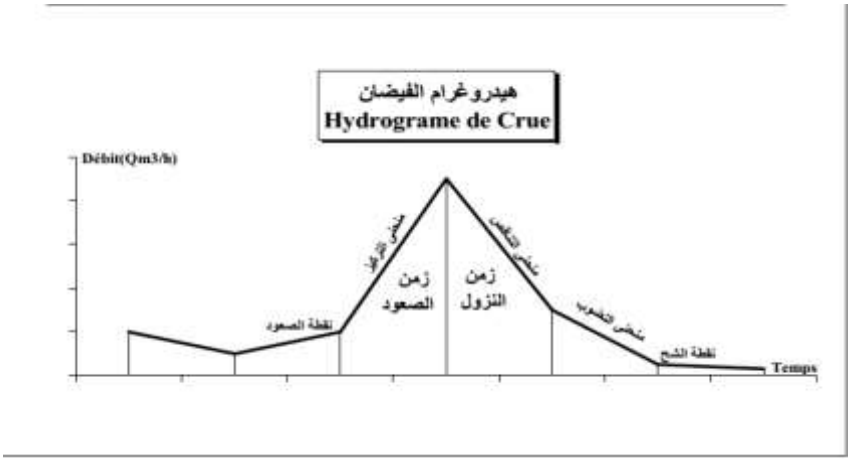
أ- منحنى التركيز: يمثل ارتفاع الفيضان أي الزيادة في الصبيب وذلك لعدة عوامل(المدة، التجانس المجالي والزماني للتساقط، الخصائص المورفومترية (انحدار، ارتفاع ,,الخ) للحوض النهري مشبع أو غير مشبع.

ب- حد الهيدروغرام: يمثل قوة الفيضان والمدة الحاسمة.

ج - منحنى التناقص: بعد الحد يبدأ منحن المجرى المائي في الانخفاض وهذا الانخفاض يكون بطيء عكس منحن التركيز لأن الجريان رغم توقف التساقط يبقى يمون ويتغذى من الجريان الآتي من مناطق الحوض البعيدة.

ه- منحنى النضوب: بعدما يكون المجرى قد صرف مجموع المياه التي أنتجها الفيضان يرجع إلى صبيبه الأصلي المعتاد والذي يمون من طرف الطبقات المائية الجوفية.

و- مرحلة الحجز الشعري: إنخفاض المنحنى نتيجة تغذية التربة



استنتاج:

زمن الفيضان= مرحلة الصعود + مرحلة النزول

هذه هي المدة الخطيرة التي يصعب فيها التدخل للتقليل والتحكم في حجم الخسائر.

الحجم: كلما كان حجم الصبيب أكبر ارتفع مستوى الفيضان أكثر.

الزمن: كلما قل الزمن زاد حجم الفيضان نظرا لارتفاع كثافة التصريف.

يمكن حساب قوة الفيضان من المعادلة التالية:

$$A = \frac{Q\ \max}{\sqrt{S}}$$

Q max: الصبيب الأقصى

S: مساحة الحوض

VI-دراسة الفيضانات:

في حالة غياب محطات هيدرومترية تسمح لنا بدراسة الصبيبات القصوى نقوم بدراسة نظرية لتحديد حجم الصبيبات المحتملة من خلال:

- ✓ دراسة الصفيحة المائية الجارية
- ✓ دراسة الأمطار اليومية القصوى لحساب القيم القصوى المحتملة للأمطار الوابلية حسب مختلف فترات العودة,
- ✓ دراسة الصبيب الأقصى حسب فترات العودة 100،10،5،2 سنة.

V-أسباب حدوث الفيضانات:

إن عوامل المناخ والتضاريس تجعل العديد من مناطق العالم معرضة للفيضانات، فوقوع بعض المدن بين سلاسل جبلية أو بجوار كثبان رملية يعرضها للفيضان في حالة سقوط أمطار غزيرة على هذه الجبال أو الكثبان الرملية.

كما أن الأرض المنخفضة أكثر عرضة للفيضان ويساعد في ذلك عدم وجود مجاري مائية لتصريف المياه أو أن تكون طبيعة التربة لا تمتص المياه بسرعة ويمكن تلخيص أسباب حدوث الفيضانات فيما يلي:

V-1-العوامل الثابتة:

*شكل ومساحة الحوض

*نوع التربة

*الخصائص الطبوغرافية

V-2-الأسباب والعوامل المتغيرة:

* إزالة مساحات واسعة من الغابات حيث أن هذه الغابات كانت تقع على منابع الأنهار والتي تستهلك كميات كبيرة من المياه، وبالتالي إزالتها أدى غلى خفض كمية المياه المستهلكة من النهر. وأيضا نتيجة اقتلاع أشجار الغابات تفككت التربة وانجرفت إلى مجرى النهر وبذلك تم إزالة بعض العوائق التي كانت تساهم في عرقلة تدفق النهر.

* حدوث هزات أرضية في أعماق البحار وما ينجم عنها من أمواج تسونامي.

*انصهار الجليد وانصبابه في الأنهار.

*العواصف القوية والأعاصير

*حدوث زيادة في مستويات هطول الأمطار.

* انهيار السدود التي تختزن كميات كبيرة من المياه.

IV-أنواع الفيضانات:

تقسم الفيضانات إلى عدة أنواع:

IV-1-حسب الامتداد المجالي والزماني للأحواض:

أ- الفيضانات السريعة والمتمركزة(الزماني):

ذات ديناميكية عالية ناتجة عن تساقطات محلية غزيرة ، تتميز بسرعة جريان عالية فوق مساحات مائلة ينتج عنها إجهادات كبيرة للتربة نتيجة الديناميكية العالية للتيارات المائية التي ترفع من قيمة التعرية وإتلاف التربة، لا يتعدى هذا النوع من الفيضانات في أغلب الحالات عدة ساعات.

ب- فيضانات الأحواض التجميعية الكبرى:

يتميز بجريان أقل سرعة وصعود تدريجي وخلال زمن أطول، يحدث غالبا في الأماكن والسهول المنبسطة(البحيرات، والأنهار الكبرى) يتميز بارتفاع كبير لمنسوب المياه وطول مدة الفيضان.

IV-2-حسب نشأة الفيضانات:

الفيضانات المباشرة الناتجة عن الأوابل .

الفيضانات الناتجة عن ذوبان الثلوج.

الفيضانات الناتجة عن السد الجليدي.

الفيضانات الناتجة عن الأعاصير.

الفيضانات الناتجة عن انهيار السدود.

IIV-أسباب زيادة حدة الفيضانات:

أ- أسباب متعلقة بتدهور البيئة الطبيعية:

حيث أن بروز ظاهرة الاحتباس الحراري وثقب الأوزون أثر على الأنظمة المناخية في العالم وبالتالي زادت حدة التغيرات المناخية، على سبيل المثال الأعاصير لديها فترة معينة لحدوثها أصبحت تتكرر أكثر من المعدلات الطبيعية وبالتالي حدوث فيضانات متكررة في غير أوقاتها.

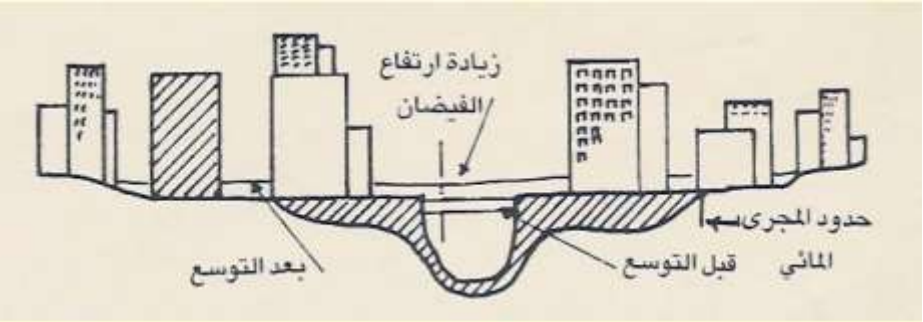
ب- الإنسان عامل أساسي في تدهور البيئة الطبيعية: من خلال مناطق الاستخدامات العمرانية الكثيفة سواءا بالمدن والأرياف

مثلا: داخل المدن تزداد نسبة مساحة الأسطح غير النفوذة داخل الحوض بسبب الطرق والشوارع المزفتة والأبنية المتراصفة، مما يؤدي إلى زيادة معدلات الجريان السطحي وحدوث الفيضان

- بناء المنشآت كالطرق والجسور يؤدي إلى اقتطاع الثنيات من مجاري الأودية وبالتالي تقصير طول المجرى مما يؤدي إلى زيادة التدفق المائي.

- في المناطق الريفية داخل الحوض نجد أن اقتلاع أشجار الغابات ، إضافة إلى حفر قنوات لتصريف المياه أو السقي كلها تؤدي إل زيادة التدفق المائي نحو القنوات النهرية

- استخدام السهول الفيضية حيث أن هذه المناطق خصبة التربة ويكون الاستطان في هذه الأراضي مغريا جدا وذلك لأن مياهها تستغل في الري والاستعمال المنزلي إلا أنها معرضة بشدة لخطر الفيضانات والسيول.



IIIV-التأثيرات السلبية الفيضانات والسيول:

تؤدي الفيضان والسيول إلى خسائر بشرية ومادية ضخمة من بينها:

- فقد الأرواح وتشريد الآلاف من السكان وانتشار الأمراض والأوبئة.

- فقدان التربة الجيدة نتيجة جرفها.

- نشوب الحرائق نتيجة الالتماس الكهربائي .

- التلوث الكيميائي

- هدم وتدمير المنازل وتشريد الآلاف من السكان

- تدمير المزارع والمحاصيل الزراعية

- تدمير البنية التحتية من طرق وشبكات المياه الكهرباء والغاز

- تدمير البيئة وإحداث تغير في الخصائص الطبيعية

XI-النتائج الايجابية للفيضان:

للفيضان نتائج ايجابية تتمثل في :

- الرفع من مخزون السدود والحواجز المائية خاصة في المناطق الجافة والشبه جافة.

- تغذية طبقات المياه الجوفية.

- تطهير مجرى الوادي من الملوثات الصلبة ومياه الصرف .

X-مواجهة أخطار الفيضانات:

نظرا للكوارث المدمرة التي تصيب مختلف البيئات الفيضية من جراء تعرضها للفيضانات هناك مجموعة من الوسائل التي يمكن من خلالها مواجهة والحد من خطورة الفيضانات وهي:

- تجميع البيانات الهيدرومورفولوجية المتوفرة عن النهر وحوضه للإستفادة منها في تحديد فرص حدوث الفيضانات.

- إنشاء السدود والخزانات على الروافد الرئيسية التي تعمل على تجميع سريع للجريان المائي من مناطق الإمداد.

- عمل قنوات إضافية في مناطق السهل الفيضي لتستوعب كميات من المياه الزائدة حيث تغير مسارات المياه عكس اتجاه المباني والمنشآت.

- تنظيم عمليات البناء على جوانب النهر التي تقتطع مساحات منه مما يقلل من اتساعه مع تحديد المناطق المناسبة للبناء وتلك الواجب تركها.

-تطوير وسائل دراسة تكرار حدوث الفيضانات من خلال تسجيلات كاملة للفيضانات السابقة للتمكن من تتوقع حدوث الفيضانات وتحديد درجة الخطر المحتملة.

- تشجير المناطق المنحدرة وعمل الجدران التي تحمي المناطق المنخفضة مع اندفاع المياه إليها.

- بناء جدران بحرية عالية لتكسير الموجات البحرية وتقليل خطر المياه المحمولة إلى داخل المدينة، ولقد أجريت هذه التجربة بنجاح على ساحل ولاية تكساس الأمريكية عام 1982م وحققت نجاحا كبيرا في تقليل خطر الفيضانات الناتجة عن عمليات المد والجزر في هده المنطقة.

XI-التعاون الإقليمي للحماية من الفيضان :

-اعتماد نظام فعال للتنبؤ بالفيضان.

- اعتماد نظام إنذار مبكر بالفيضان.

- تبادل المعلومات والبيانات الهيدروليكية والمناخية.

- تأهيل مشترك للقوى العاملة في مجال الحماية من الفيضان.

- تبادل الخبرة في مجال الحماية من الفيضان بالتجهيزات اللازمة.

- التنسيق في إقامة السدود والخزانات المائية لدرأ الفيضان.

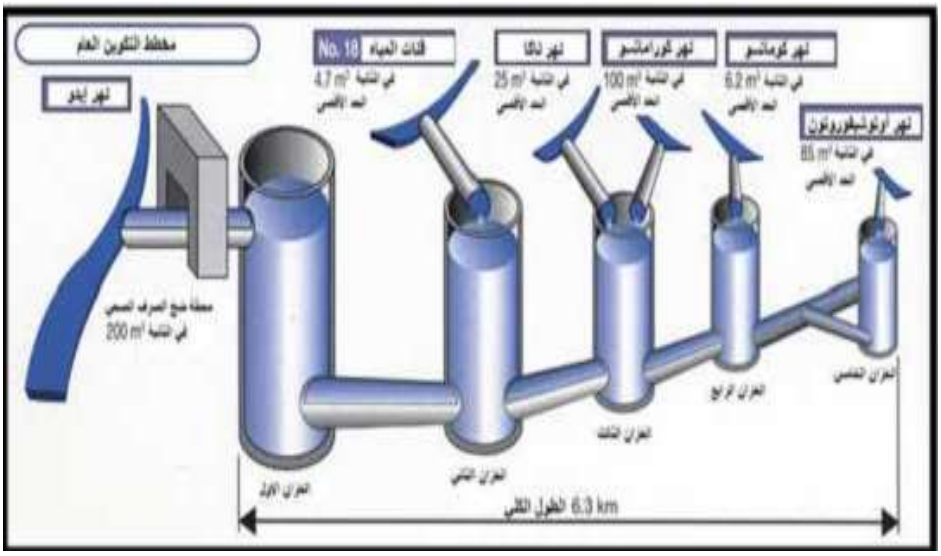
- إنشاء صندوق مالي لدعم أعمال الحماية من الفيضان.

- الدعم السياسي الملائم والكفيل بتطبيق إجراءات التنسيق والتعاون للحماية من أخطار الفيضان

XII-تجارب عالمية للسيطرة على الفيضانات:

في طوكيو قامت الحكومة اليابانية بعمل مشروع ضخم تحت الأرض عبارة عن مستوعبات ضخمة تنفتح عند الفيضان وتضخ الماء بعد انقطاع المطر.

هذه المستوعبات الضخمة تدعى المستوعبات جي، بدأ العمل بها عام 1992 وانتهى عام 2009 وكلف 2 بليون دولار حيث سيطرت بفعل هذا المشروع على الأنهار الأربعة التي تخترق طوكيو وكذلك مياه الأمطار الموسمية التي تضرب المدينة.



XIII-فيضانات حدثت في الجزائر:

* فيضانات باب الواد:

في العاشر من نوفمبر 2002 عرفت مدينة باب الواد فيضان مدمر ناجم عن أمطار غزيرة لمدة ثلاث ساعات دون انقطاع ، جرفت معها عدد كبير من السيارات وأطنان من الطمي وخلفت خسائر بشرية كبيرة تقدر بـــ 733 شخص وعدد كبير من المفقودين.

*** فيضانات بشار وأدرار:**

في خريف 2006 وقع ببشار فيضان، خلف 13 ضحية وهدم 4300 مبنى كما خلف فيضان أدرار أكثر من 500 أسرة منكوبة.

خلاصة:

إن إعداد مخططات المدن يحتاج إلى الدقة والشمولية في سبيل أن توفير حياة آمنة للسكان بعيدا عن المخاطر، لكن من المؤسف أن أغلب هذه المخططات تفتقر إلى إجراءات مواجهة الفيضانات والسيول ، حيث يتم إعدادها على أساس الظروف المناخية الاعتيادية، والتي يكون فيها هطول الأمطار قليل يمكن لشبكة تصريف لمياه الأمطار احتواءها ، كما أن سكان المناطق الجافة يتناسون الفيضانات السيلية التي تفصل بينها فترات زمنية طويلة فيشيدون مساكنهم فوق هذه الأودية الجافة، وعندما تعود السيول مرة أخرى تكون النتائج وخيمة.