Ch.9 "Ground water" المياه الجوفية.

⇒ groundwater is the water from rainfall and surface water that infiltrates the ground & is stored inside the ground.

⇒ "Hydrogeology" : the study of ground water.
علم المياه الجوفية يدرس مياه الأمطار تتسلل وتتجمع بالفراغات الموجودة في داخل الأرض.

Q: ground water occurs in the form of underground rivers (F).

* the water stored in the pore spaces (1) of soil & rocks and in joints (2) and fractures in bedrock.

* The importance of groundwater. (أهميتها)

* groundwater provides close to 50% of drinking water worldwide.
يشكل 50% من مياه الشرب في العالم.
* في فلسطين تشكل حوالي 80% أو 90% من مياه الشرب.

* but it accounts for less than 1% of all water in the hydrosphere.
* it accounts for 14% of all fresh water
مياه صالحة للاستهلاك البشري.

1). it's the largest reservoir of fresh water readily available to humans.

2). groundwater is an important erosional agent.
↳ it dissolves rock and creats caves (1) & on the surface (2) sinkholes ← صخور تكونت بفعل المياه الجوفية

* Caverns : كهوف أو جحور جوفية في الصخور.

3). it also provides streams with water.

Scanned with CamScanner

* Distribution of water:

→ As rain falls, some of the water runs off, sum evaporates, and the rest soaks into the ground (ground water).

← عند تساقط الأمطار، بعض المياه تتكون (run off) وبعضها يتبخر والقسم الباقي يذهب لباطن الأرض.
لم تتبخر في الحافة
الساقية.

* each of these three paths depends on:

(a) slope steepness. ← إذا كانت الأرض مائلة بدرجة كبيرة فتكون كمية المياه المتربة إلى باطن الأرض قليلة وكمية الـ (run off) أكبر.
← والعكس في حالة الأرض المستوية.

(b) the nature of surface material. ← طبيعة المنطقة / مثلاً أرض صخرية أو أرض ترابية.

(c) intensity of rainfall
↓
كمية الأمطار التي تتساقط في زمن معين

(d) the type & amount of vegetation. ← إذا كانت الغطاء النباتي كثيف (كثير أشجار أكثر) تقل من كمية الـ (run off) وبالتالي تزداد المياه المتربة لباطن الأرض.

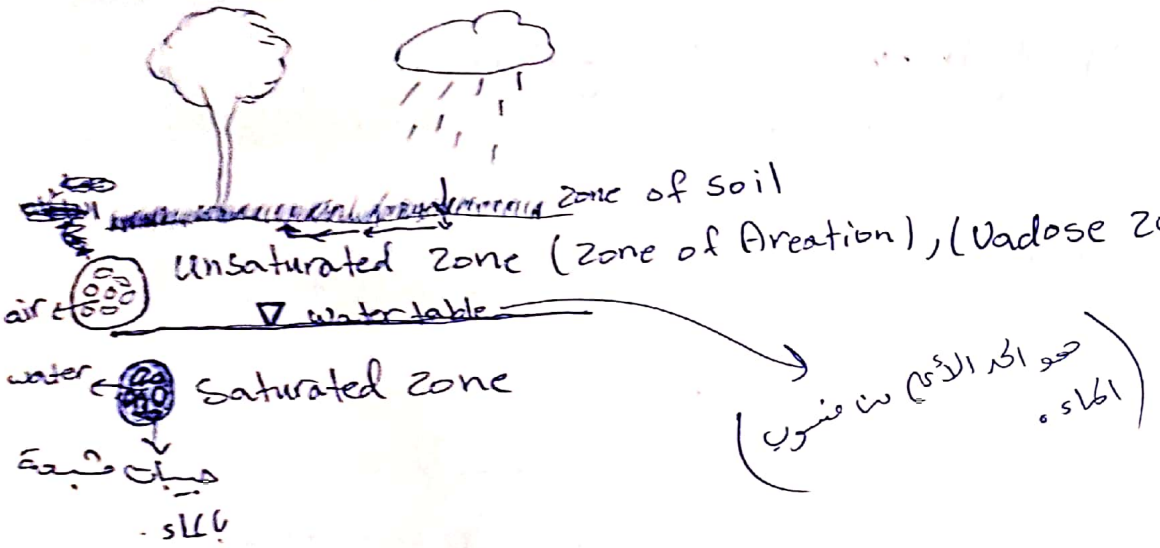
* As water percolates into the ground, some is held near the surface in the (zone of soil) moisture and is used by plants.
← المنطقة التي يعلق بها الماء
(percolation) ← مصطلح يستخدم لوصف حركة المياه الجوفية في باطن الأرض (percolates)
← بعض الماء لا يدخل لباطن الأرض، حيث يعلق في منطقة التربة بواسطة النباتات (تستفيد منه النباتات).

* The rest will continue to infiltrate/percolate the ground under it reaches a zone where pores are completely filled with water, referred to as the zone of saturation. water here is considered «ground water» The upper limit of this zone is known as "the water table."
← القسم الذي لم يتبخر من الماء يستمر بالنزول حتى يجد فراغات فيقوم بتعبئتها. تسمى هذه المنطقة
(the zone of saturation)

Scanned with CamScanner

* The area about the zone of saturation is called "The zone of Areation", and it's not saturated with water, ~~poor~~ pores are filled with air.

* سلايد "7" تقطع يوضح أجزاء أو المناطق التي تشبعت.



حوالي الأعلى من منسوب الماء.

* Main water table هو عبارة عن (water table) يمتد على مساحة ومنطقة كبيرة.

* مثلاً لو فرضنا أنه الـ (main water table) على عمق 200 متر في منطقة معينة (في مدينة كاملة) لو حفرنا في أي منطقة في هذه المدينة على عمق 200م سوف نصل للماء.

* perched water table: منطقة محدودة جداً كما على (Saturation) أي تشبعت بالماء.

لم أثناء نزول الماء قد يجد بيئة ما سبق في منطقة صغيرة وحدودة ليس لها علاقة بمنسوب الـ (main water table) فيتجمع الماء في هذه البيئة وتبقى في هذه الحالة (perched water table).

هذه البيئة تكونت مناسبة لتجمع الماء بأكثر يوجد كمثل طبقة (Aquitard) وهي عبارة عن صخور مثل (Shale) تمنع الماء من النزول (تحزن الماء).

وقد حدث هذا على عمق قليل جداً نسبياً ولكنه يعتبر من عمق الـ (groundwater)

الاسلايد رقم ١١٩ مهم.

لم توضح لهذه الظاهرة.

Scanned with CamScanner

* The depth of water table varies greatly (from zero to hundreds of meters below the surface).

قد يكون مستوى المياه الجوفية (0 م) مثل بلاد الخليج.

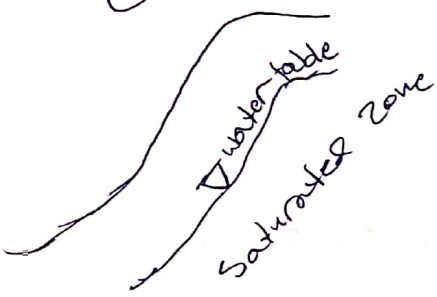
قد يكون عمقها مئات الأمتار.

* seasonal variations occur depending on the amount of water added (related to quantity, distribution, & timing of rain).

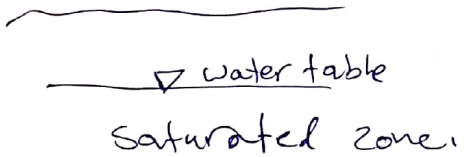
منسوب المياه الجوفية قد يختلف بين موسم الأمطار وموسم الجفاف.

* تشكل الـ (water table) قد يختلف مع اختلاف المنطقة (حسب تضاريس وتشكل هذه المنطقة).

(ex) (1)



(2)



* The water table may drop dramatically if ground water is overused (1) (pumped), and in extended periods of drought (2)

لعوامل الجفاف.

* أي قد ينخفض منسوب الـ (water table) في كل من الحالتين.

* قد نستخدم في الخرائط وسوم تبين منسوب المياه الجوفية.

* flow nets: show us the direction of ground water movement (from high elevation to lower elevation).

الأسهم !!!

في حالة كون انحدار أو خطوط تشبه الانحدار بارزة وضغوط الخرائط لتوضح حركة واتجاه الماء.

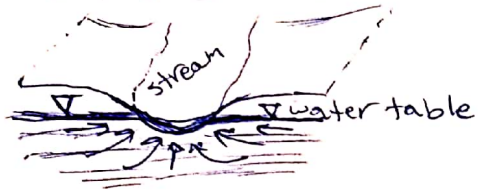
* Gravity is the single most important force driving groundwater movement.

Scanned with CamScanner

* Interaction between groundwater and streams:-

① gaining stream : Streams that gain water from the inflow of groundwater.
⇒ occurs in humid areas.

* في المناطق كثيرة الأمطار، يكون منسوب المياه الجوفية أعلى من منسوب النهر، فتتسرب المياه الجوفية تأثيرها مغذية للأنهار.

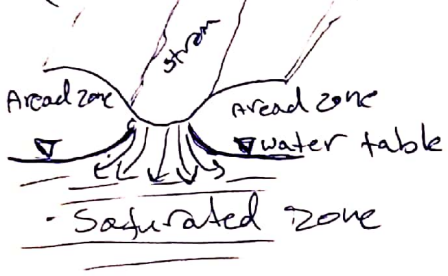


② Loosing stream : streams that loose water to groundwater through outflow from streambed. (occurs in arid areas)

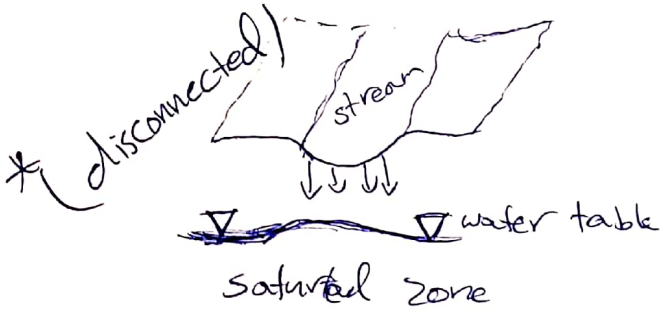
* Connected

↳ Types "Connected & disconnected"

* في الحالة الأولى، في المناطق الجافة، يكون منسوب المياه الجوفية أقل من منسوب الأنهار، فتتسرب المياه الجوفية.



* disconnected



*In some cases a stream may be both gaining & loosing in different sections or depending on the supply of gw.

↳ تكون هذه الحالة غالباً في الأنهار التي تمتد لمسافة كبيرة.

↳ حيث أنها تمر بمناطق رطبة وكثيرة الأمطار، فيكون ارتفاع منسوب المياه الجوفية عالٍ، وبعد مسافة معينة تمر بمنطقة جافة يكون منسوب المياه الجوفية منخفض.

Scanned with CamSca