



المحاضرة الثامنة

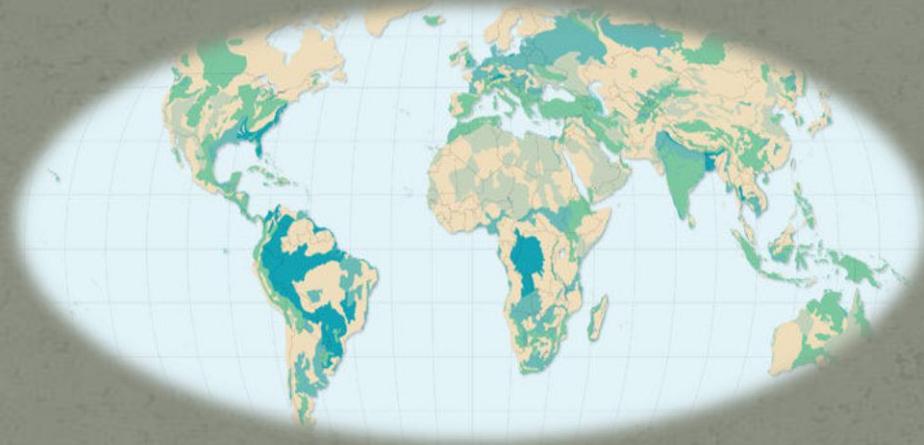
التوزيع الجغرافي وصور استخراج المياه الجوفية

ص ٢٦٣

النقاط التي سوف نتناولها في هذه الفصل :

- أولاً : التوزيع الجغرافي للخزانات الجوفية
- ثانياً : صور الحصول على المياه الجوفية

أولاً: التوزيع الجغرافي للخزانات الجوفية



- توجد في العالم القديم الخزانات الجوفية في نطاق العروض الجافة الممتدة من الساحل الغربي الإفريقي المطل على المحيط الأطلسي عند السنغال وموريتانيا والمملكة المغربية ويمتد شرقاً حتى يصل إلى سواحل الخليج العربي وهذا الامتداد يمثل نطاقاً متصلاً يمر بالعديد من الدول ويقع تحت كثير من ملامح وإشكال السطح المختلفة وعلى أعمال متباينة بحيث يغطي شمال إفريقيا فيما يعرف بإقليم الصحراء أضافه إلى انه يمتد ليشمل شبه الجزيرة العربية.

• وقد اكتشف في هذا الإقليم الجغرافي الشاسع تلك المياه التي ترقد في الأعماق إثناء عمليات الحفر التي كانت تتم بمناطق الواحات والوسط المحيط بها إثناء التنقيب عن خزانات البترول ومكامنه ومصائده فكانت سبباً في تنميه هذه المناطق الصحراوية.

• ومن أمثله الدول إلى تم تحديد الطبقات الحاملة للمياه بها الجزائر، والمملكة العربية السعودية ومصر وليبيا، وتونس والولايات المتحدة وأستراليا.

• وفي المراحل الأولى من الاهتمام كان التركيز على تحسين تقنيات حفر الآبار ورفع إنتاج المياه ولذا زادت بقدر كبير في كل حوض وأدى هذا إلى انخفاض منسوب الماء الجوفي وضغط التربة.

سوريا :

عرفت المياه الجوفية فيها منذ الفترة السابقة للعهد الروماني ، وبحث عنها ، وتم استخدامها ، وتشبه في ذلك صحراء مصر الغربية وليبيا ، وتقدر الكمية الموجودة في سوريا من المياه الجوفية بحوالي ٥ مليار متر مكعب فقط ، ويرجع ذلك إلى أن أغلب المياه تتحول من خلال الكسور والشقوق إلى عيون وينابيع ، وقد تغذي الأنهار أو تكون بحيرات ، حيث تساعد ظروف السطح وتنوع التضاريس والوضع الطبوغرافي ونوع الصخور الجيرية على ذلك .

أماكن تواجدها :

توجد المياه الجوفية في سوريا على ثلاثة مناسيب للأعماق ، منها على عمق مترين ، وأخرى ستة أمتار والمنسوب الثالث على عمق ٤٠ متراً .
■ وفي منطقة تدمر وصلت الأعماق ١٠, ١٧, ٦٠, ٧٠, ٩٦ متر ، إضافة إلى المياه الجوفية في الجبال نجدها توجد في مناطق الوديان مثل وادي المياه على عمق ٦٢-٦٧ متر .

الكويت:

- توجد المياه الجوفية تحت سطح الأراضي الكويتية التي تمثل دلتا قديمة لوادي الرمة في فترة جريانه بالمياه في عصر البليستوسين المطير .
- الرواسب السطحية بالدولة هي رواسب مفككة ، لذلك فإن أي كمية من الأمطار يتسرب جزء كبير منها يغذي الخزان الجوفي خاصة الطبقة العليا منه .
- وان قيعان الأودية الجافة بها مواد صماء كالصلصال تحول دون تسرب مياه الأودية، وأن معظم موارد المياه الباطنية تأتيها من الجنوب والغرب متسربة من خلال الصخور الجيرية ، وتصبح قريبة في منسوبها من سطح الأرض في الركن الشمالي الشرقي خاصة.

المياه الجوفية في أفريقيا:

في الجزائر فنظراً لاتساع مساحتها، وتنوع تضاريسها بين الساحل والجبل والصحراء، وتنوع العروض المناخية وظروف المناخ، القديم منه والحالي، فإن ذلك أفرز عدة أحواض للمياه الجوفية. وقد بلغت جملة المياه الجوفية بها **٧ مليار م^٣**، موزعة على أحواض عديدة. ففي منطقة تبستي – والأحجار توجد أحواض شمال الصحراء، وهي عميقة، وتصل عمق الطبقات الحاملة للمياه إلى ٢٠٠٠ م، وسمك الطبقات الحاملة للمياه يصل إلى ٥٠٠ متر أو أكثر وهذا يدل على الغنى المائي.



المياه الجوفية في أوروبا

تعتمد كثير من دول قارة أوروبا على المياه السطحية، ولذا قل الاهتمام باستخراج المياه الباطنية نسبيا، ومع كل ذلك فإن دولة مثل **فرنسا** كانت سباقة في التنقيب على مثل هذه المصادر المائية، وخاصة في حوض باريس.



المياه الجوفية في الأمريكيتين:



في **أمريكا الشمالية** في الإقليم الجاف تكوينات صخرية حاملة للمياه الجوفية في غرب وجنوب غرب الولايات المتحدة وهي طبقات حجر رملي كريتاسي، وسمكها يصل إلى ٩١ متراً، وتعتبر خزاناً أساسياً للمياه الجوفية بالقارة.

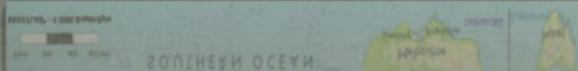
وتكاد تغطي معظم الولايات المتحدة مياه باطنية، ولا تخلو منها إلا مناطق قليلة، ولكن سحب الكثير منها، وبعض من المناطق تكون مياهها غير ملائمة للاستخدام.

ومن أشهر الأحواض الارتوازية في الولايات المتحدة حوض داكوتا الارتوازي، والذي حفر به أول بئر عام ١٨٨١ م، ووصل عددها في نهاية القرن التاسع عشر إلى الآف الآبار، ووصل إلى ١٥٠٠٠ في داكوتا الجنوبية وحدها. وتوجد المياه الجوفية في **أمريكا الجنوبية** في منطقة البيدمونت في صحراء اتكاما غربي جبال الانديز، وتبدو كثير من الواحات منتشرة والتي تجمع فيها السكان الأوائل من الهنود الحمر بأعداد تتناسب مع كمية المياه.

* المياه الجوفية في استراليا

تعرف خزانات المياه الجوفية هناك بالحوض الارتوازي العظيم، والذي يغطي مساحة تبلغ ٣ مرات قدر مساحة دولة فرنسا، وهذا الخزان يعبر حدود الولايات الاسترالية والأراضي الشمالية، وتعتمد عليه صناعة اللحوم وتوجد منطقتان كبيرتان تمثلان أماكن حفر للحصول على المياه من هذا الحوض الارتوازي، ويصل سمك الطبقات الحاملة للمياه إلى ٨٠ متراً، ويمتد لمسافة ٨٠ كم، لتغذية مشروعات التعدين في الأقاليم الجافة.

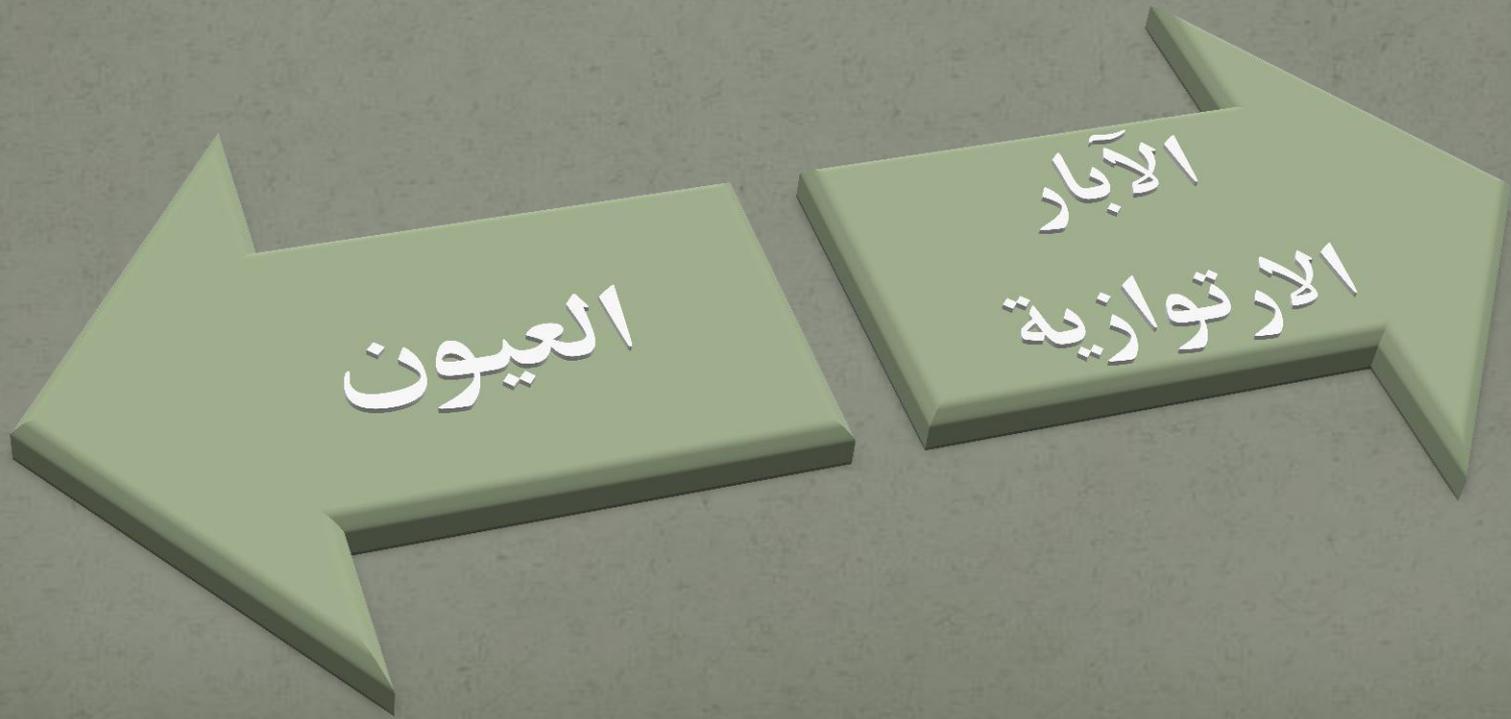
ومن أشهر الأحواض الارتوازية حوض ايورك، والحوض الاسترالي العظيم وحوض سوارت، ويتركز أغلبها في الوسط الشرقي، وتبلغ كمية مياه الجريان للمياه الارتوازية في استراليا أكبر كمية بالنسبة للخزانات المائية في العالم حيث تبلغ **٢١٨,٥ مليار م^٣**.



ثانياً: صور الحصول على المياه الجوفية :

- تتعدد صور الحصول على المياه الجوفية بعضها يكون بالحصول عليها **طبيعياً** مثل العيون والينابيع وبعضها الآخر يكون **بحفر** أنابيب أو حفر الآبار والقنوات .

• وصور الحصول على المياه الجوفية



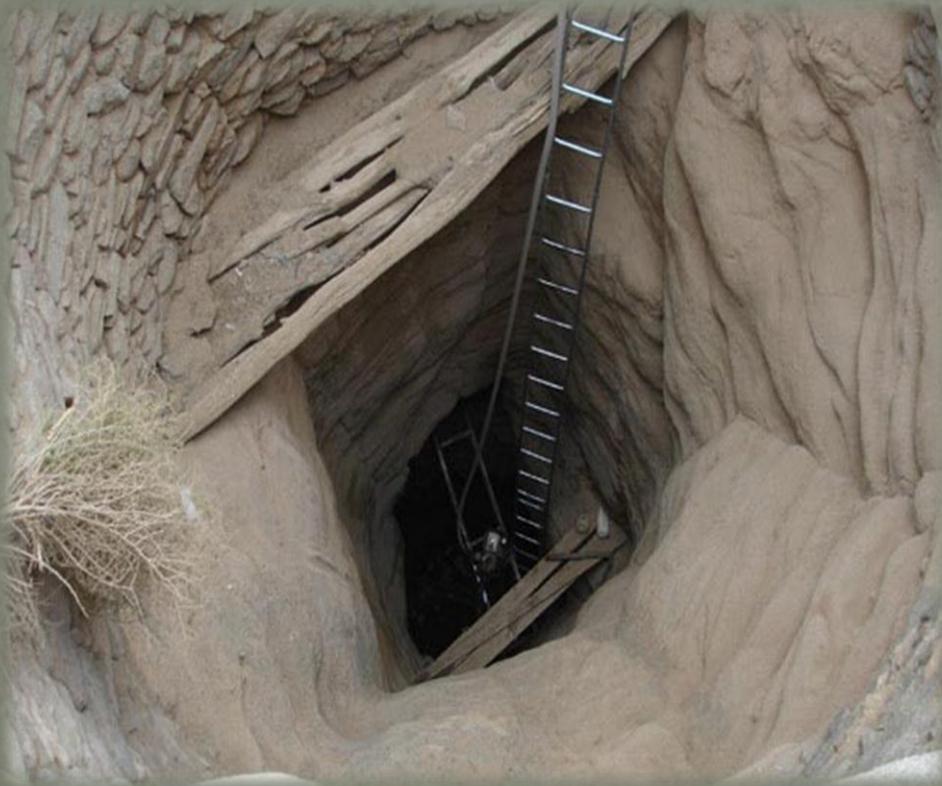
١) الآبار الارتوازية

عرفت قصة حفر الآبار حينما بدأ الانسان في حفر ابار البترول ولذا يعرف البئر المائي بأنه حفر او انبوب يتم عمل حفر له بشكل رأسي من اعلى الى اسفل في طبقات الارض ولأعماق مختلفة وتكون فتحة البئر **بقطر ٥-١٠ اقدام** وقد يتم تعميق الحفر الخاص بها حتى يصل عمق البئر الى مستوى الماء الجوفي ثم يتم تنزيل مستوى البئر اعمق من مستوى المياه حتى يتمكن البئر من تجميع وسحب المياه من الطبقة الحاملة للمياه الى اعلى وقد وصل اقصى عمق لآبار البترول **٢٥٠٠٠-٢٥٠٠٠ قدم** وقد تطورت عمليات حفر الابار وأصبحت تستخدم فيها الالات الميكانيكية والتي تمكن من حفر بئر كبير قطره متر واحد وعمق **٢٠-٢٥ متر** في نطاق الصخور المجواه في يوم واحد



وتصنف الآبار التي تحفر للحصول على المياه الجوفية حسب طرق الحفر إلى : (٤)

الآبار المحفورة / المثقوبة / مدقوقة / عميقة



نماذج لحفر الآبار في قارة اسيا



- حفرت آبار في الصخور الصلبه ومنها الصخور الأركيه في الهند خاصة صخور ما قبل الكامبري و وصل عددها ٣٥ مليون بئر مفتوح للحصول على المياه لأغراض الري من الطبقة الصلبه المجواه وكانت هذه الآبار على اعماق لا يزيد مداها على ٢٠ مترا وقطرها كبير ويصل ١٠-١٥ مترا و أحيانا ٢٠ مترا ويمكن جمع المياه منها في خزان كبير وركبت مضخات عليها وإنتاجية البئر ٥٠-١٠٠ متر مكعب / في الساعة لدرجة ان الخزان السطحي (القريب من السطح) قد أنهك واستنزف .

نماذج لحفر الآبار في قارة إفريقيا

مصر: في مشروع الوادي الجديد حفرت مئات الآبار، إضافة إلى الآبار التي حفرت في الواحات البحرية والقطارة وسيوه، وتلك التي حفرت في شبه جزيرة سيناء، خاصة في سهل القاع ومنطقة الطور، وبعض منها حفرها الأهالي كما هو الحال في قاع وادي العريش والأخرى حفرت تحت إشراف حكومي خاصة في محافظة جنوب سيناء.

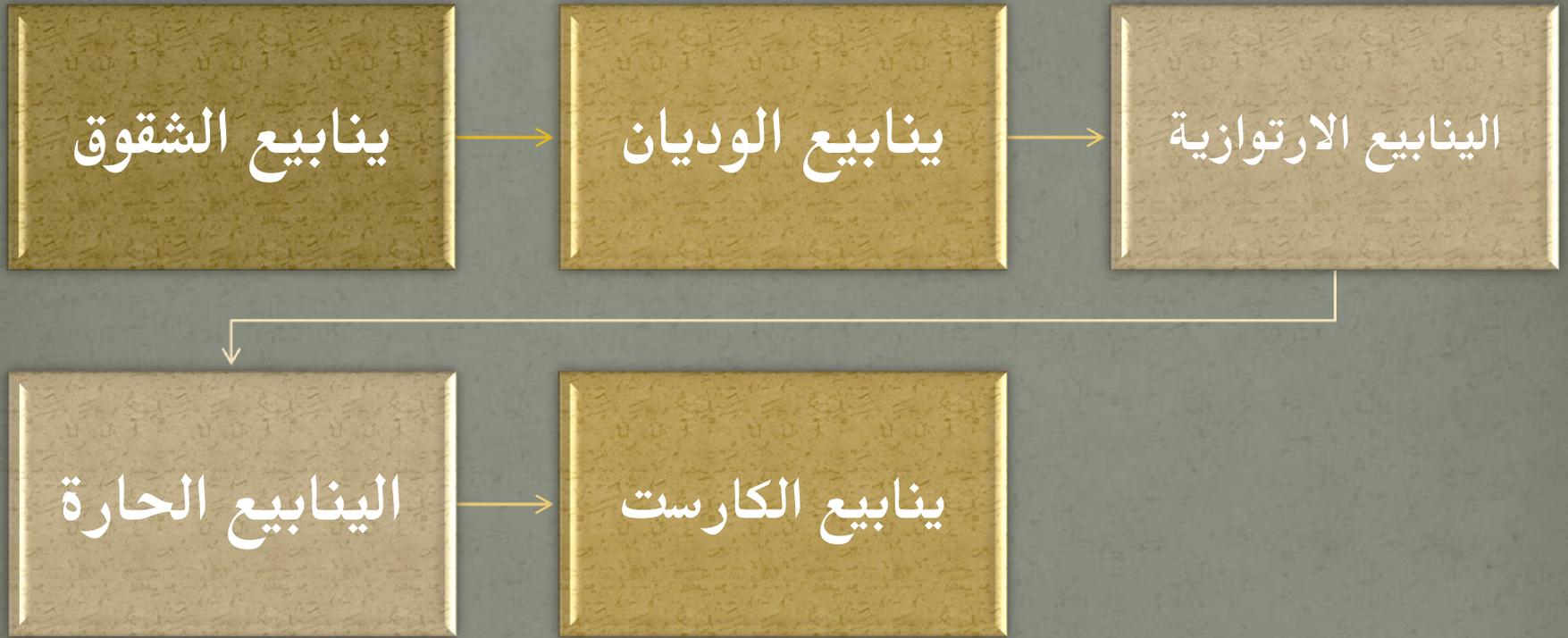
وعلى الساحل الشمالي الغربي في مصر حفرت آبار في الصخور والرواسب وتعرف هناك باسم السواني، وتكون على أعماق ٥-٢٠ م تحت سطح الأرض.

(٢) العيون:

- هي مظهر من مظاهر خروج المياه الباطنية إلى سطح الأرض ولكن دون تدخل الإنسان أي تحدث نتيجة لعوامل طبيعية مثل وجود كسور او فوالق ، أو مظهر منخفض عن مستوى التدفق المائي ، وهي في هذا تختلف عن الابار التي يقوم الانسان بحفرها بنفسه للحصول على الماء .



وتنقسم العيون والينابيع من حيث التكوين إلى أنواع: (٥)



وتنقسم العيون والينابيع من حيث التكوين إلى أنواع: (٥)

الينابيع الارتوازية: وهي التي تأتي مياها من طبقات عميقة حاملة للمياه الجوفية المحصورة بين طبقتين غير منفذة للمياه، ونتيجة تعرض المياه للضغط الشديد فان هذا قد يسمح في بعض المواضع بخروج المياه من الباطن إلى أعلى السطح بمساعدة أحد الشقوق ولذا تندفع المياه بقوة، ويكون التصرف المائي للينبوع كبيراً.



• **ينابيع الوديان:** حيث أن الأودية خاصة في البيئات الجافة تحفر مجاريها في السطح، ويصبح مظهرها مقعرا ومحفورا في الطبقات الصخرية. وإذا تقاطع هذا الجزء المحفور مع طبقة منفذة وحاملة للمياه فإن المياه تتدفق على جانبي الوادي وتعرف باسم ينبوع الوادي أو ينابيع المنخفضات، حيث نجد لها على جوانب المنخفضات أيضا والتي حفرت في الصحاري. ومنها **منخفض الإحساء** و**منخفض الهفوف**.

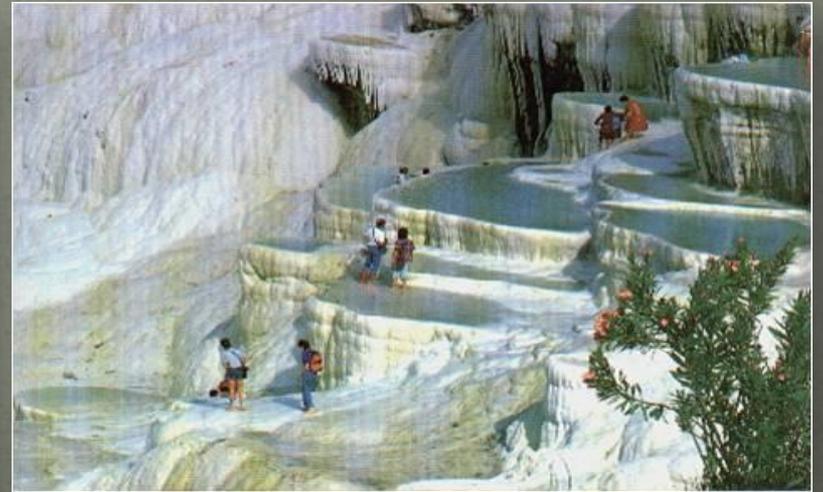
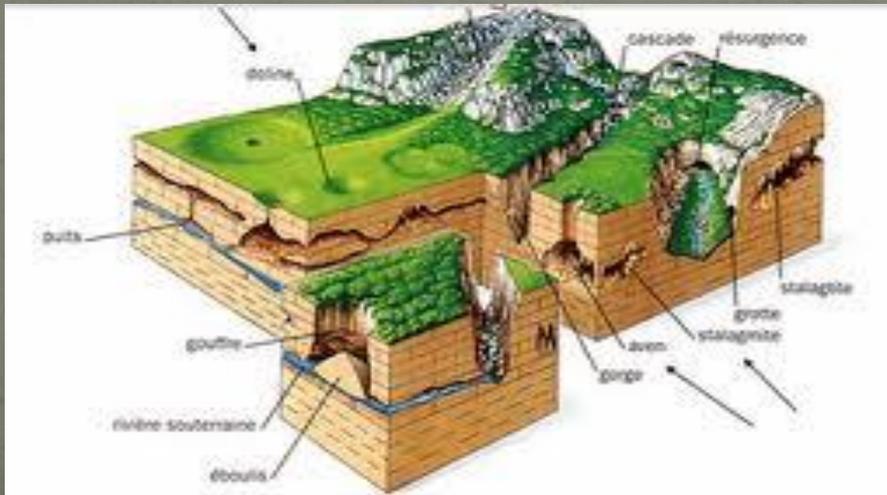


ينابيع الشقوق: وتعرف أحيانا باسم ينابيع الفوالق. ويظهر هذا النوع إن وجد صدع أو فالق بين الصخور، وحدث زحزحة للطبقات على أحد جانبي الصدع، وكانت المياه تتدفق تحت السطح في الجانب الهابط، أو ارتفع الجزء الآخر المقابل وأصبح هو الجانب الصاعد، فإن المياه المتدفقة تصطدم بطبقة غير منفذة عند خط الصدع، ونتيجة تراكم المياه فإن الضغط يزداد، فترتفع المياه في موضع الصدع أو الشق إلى أعلى، مكونة بذلك ينابيع الصدوع.



• **ينابيع الكارست:** وهي تدفق مائي من الباطن إلى السطح، يرتبط أساسا بالصخور الجيرية التي تتسرب المياه فيها وتذيب الصخور وتتجمع في الباطن بكميات وفيرة وتكون مظهر الكارست (١). وحينما يحدث تدفق أفقي لمياه الكارست، وبكميات كبيرة يتسبب عن ذلك حدوث ضغط مائي. وحينما تجد المياه أثناء سيرها في المستوى الأفقي منطقة ضعف رأسية تندفع المياه من خلالها إلى أعلى، بحيث يكون موضع ظهور المياه على السطح أخفض من مناطق تغذية الكارست بالمياه.

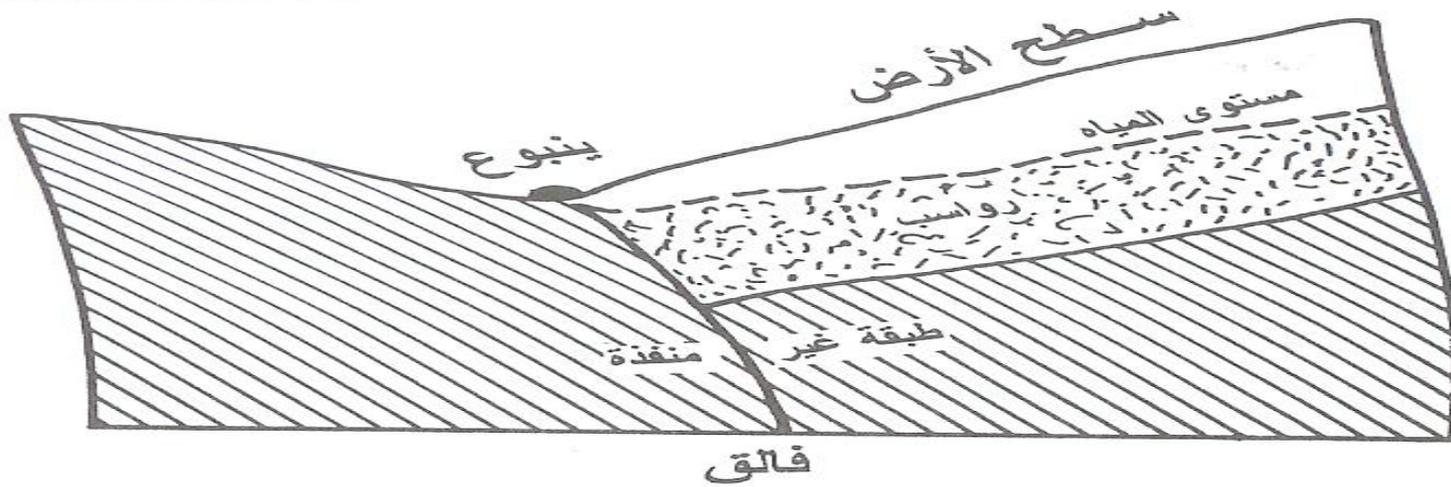
(١) : هي ظاهرة جيومورفولوجية في المناطق الجيرية الرطبة، حيث تتميز بعض المناطق الجيرية في الجهات المطيرة بأشكال مثالية خاصة، و يرتبط تكوين هذه الأشكال ارتباطا وثيقا بما ينشأ عن عمليات الإذابة من توسيع الشقوق والفواصل و الكسور، و لا بد أن يكون مستوى الماء الباطني أسفل السطح على عمق يسمح للمياه أن تتسرب باستمرار في العمق خلال الصخور .



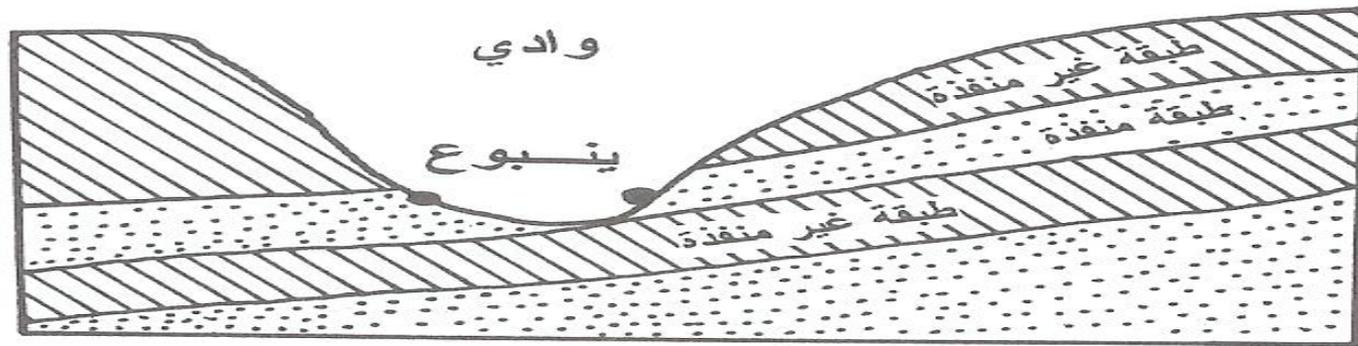
الينابيع الحارة :

وتظهر هذه الينابيع نتيجة وجود غازات وارتفاع الحرارة تحت سطح الأرض خاصة في مناطق النشاط البركاني. ويتولد عن ذلك ضغوط كبيرة، وتتدفق منها المياه على شكل نافورة، ومنها الينابيع الفوارة.

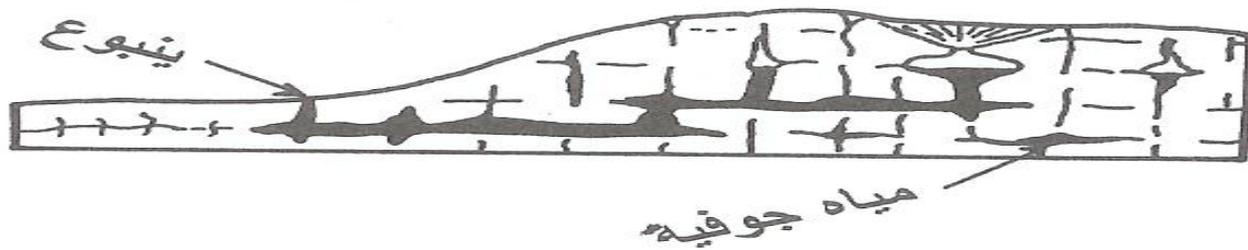




ينبوع
الصدوع



ينبوع
الوادي



ينبوع
الكارست

هبوط مستويات الماء الجوفي:

- يتسبب السحب الكبير من الخزانات الجوفية خاصة الضحلة منها وقليلة العمق في هبوط مستوى المياه، وجفاف بعض الآبار. كما ينتج هذا الهبوط أيضا من الحفر الزائد، أي زيادة عدد الآبار في الوحدة المساحية الواحدة.
- ويحدث الهبوط حينما يتم سحب كميات من المياه بمعدل يزيد عن سرعة تغذية هذه الاحواض بالمياه، فيسجل المستوى بذلك منسوباً سالباً عن السنوات السابقة وبذلك يبتعد مستوى الماء عن السطح تدريجياً.
- وتصيب هذه المشكلة معظم الدول التي أخذت بسياسة التوسع في التنمية في البيئات الهامشية والبيئات شبه الجافة والجافة ، وان كانت بدرجات متفاوتة ، ولذا فانها مشكلة عالمية وتحتاج إلى فهم او عرض لبعض الحالات .

ومن الأمثلة على ذلك في القارة الآسيوية :

- في بعض الدول العربية سجلت عمليات هبوط مستوى الماء الجوفي والواقعة في الجناح الآسيوي حيث سجل الهبوط في دولة الإمارات العربية المتحدة في فترة ١٩٦٨-١٩٨٥ م حوالي ٣٥ متراً أي بمعدل ١,٩ متر/ في السنة في منطقة الحمراء والعين وغيرها كثير .

الإمارات
العربية
المتحدة
تعاني من
الاستهلاك
الجائر على
المياه الجوفية

