

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين مراكش-آسفي

المديرية الإقليمية قلعة السراغنة

ثانوية زمران الشرقية الإعدادية

الموارد المائية *Les ressources hydriques*

مادة علوم الحياة والأرض

السنة الأولى ① إعدادي

وضعية الانطلاق:

يعتبر الماء ثروة طبيعية ثمينة، فهو مصدر الحياة بالنسبة لجميع الكائنات

الحية. لقوله تعالى « **وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ** » سورة الانبياء - الآية 30.

تساؤلات:

- ماهي مراحل دورة الماء؟ وما الحالات الفيزيائية للماء؟
- كيف تتشكل المياه الجوفية؟
- ما الاخطار المهددة للموارد المائية؟ وكيف يمكن الحفاظ على الثروة المائية.

الاحالات الفيزيائية للماء ودورة الماء *les états et le cycle de l'eau* .ا

1- الاحالات الفيزيائية للماء في الطبيعة.

يتواجد الماء في الطبيعة على ثلاث حالات فيزيائية وهي:

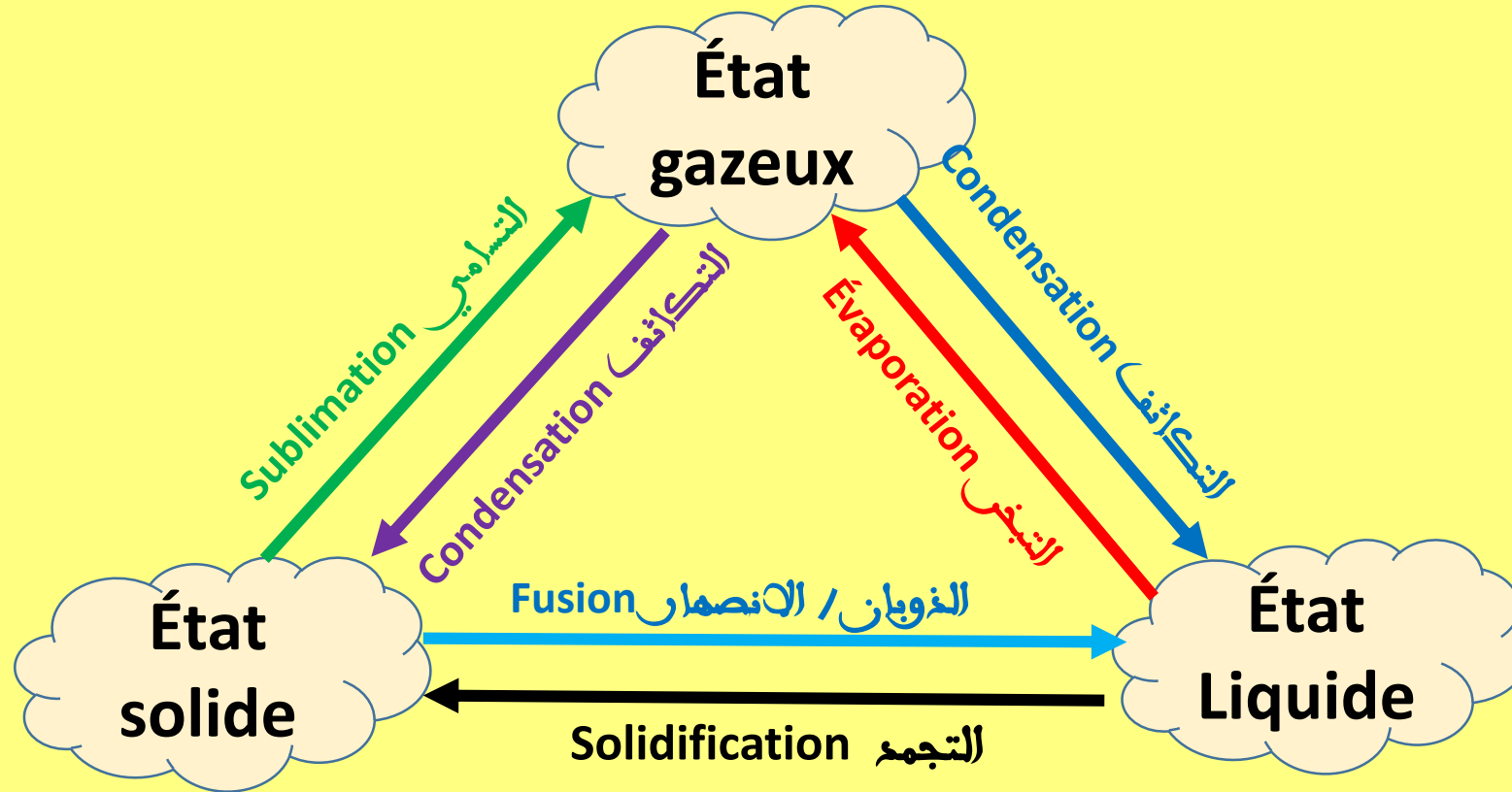
- الحالة السائلة **l'état liquide**: مياه البحار والوديان ...

- الحالة الصلبة **l'état solide**: الجليد والثلوج ...

- الحالة الغازية **l'état gazeux**: بخار الماء والسحب ...

2- تحولات الماء من حالة فيزيائية الى اخرى.

يتحول الماء من حالة فيزيائية الى اخرى بفعل تغير درجة الحرارة والضغط.






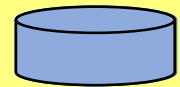
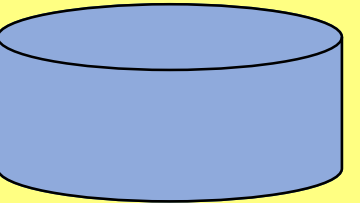
3- المدخرات المائية ومصادر المياه بالمغرب.

أ- المدخرات المائية على الكرة الأرضية:

تتنوع المدخرات المائية على الكرة الأرضية من حيث حجمها وأهميتها، فهناك:

- المياه المالحة بنسبة **97,2%**: مياه البحار والمحيطات...

- المياه العذبة بنسبة **2,8%**: المياه الجوفية، الأنهار، الغلاف الجوي (سحب) ...

مياه الغلاف الجوي 0,001 %	مياه البحيرات والأنهار 0,01 %	مياه جوفية 0,6 %	مياه جامدة (القصين) 2,1 %	مياه البحار والمحيطات 97,2 %
				

ب. مصادر المياه بالمغرب:

التساقطات المهرية
 150 Md m^3

التبخر والفتح
 120 Md m^3

الأمطار النافعة
 30 Md m^3

المياه السطحية
 20 Md m^3

المياه الجوفية
 10 Md m^3

مياه تضيع في
الصحراء أو
تصب في البحر
 9 Md m^3

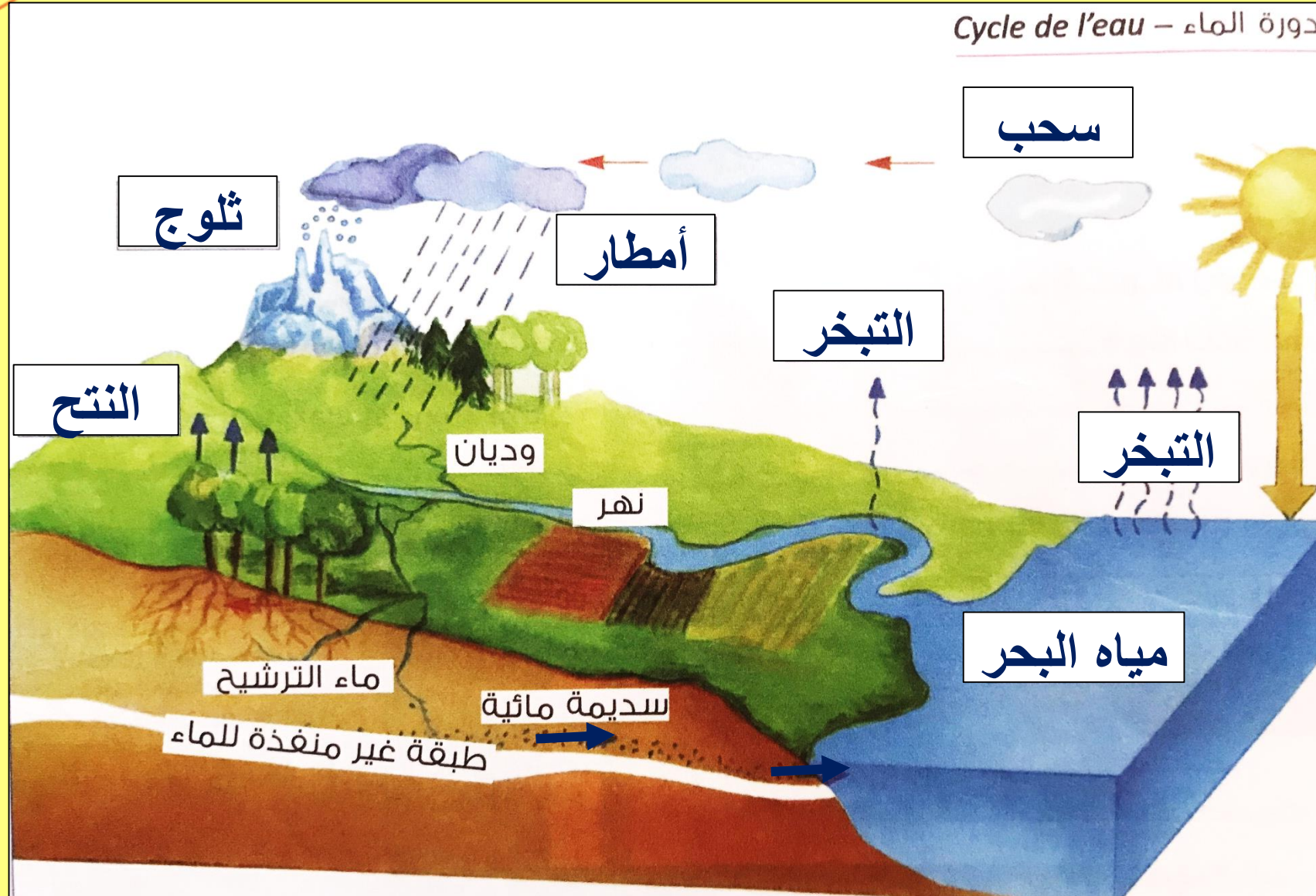
المياه السطحية القابلة
للتعبية 16 Md m^3

المياه الجوفية القابلة
للتعبية 5 Md m^3

مليار متر مكعب Md m^3

4 - دورة الماء:

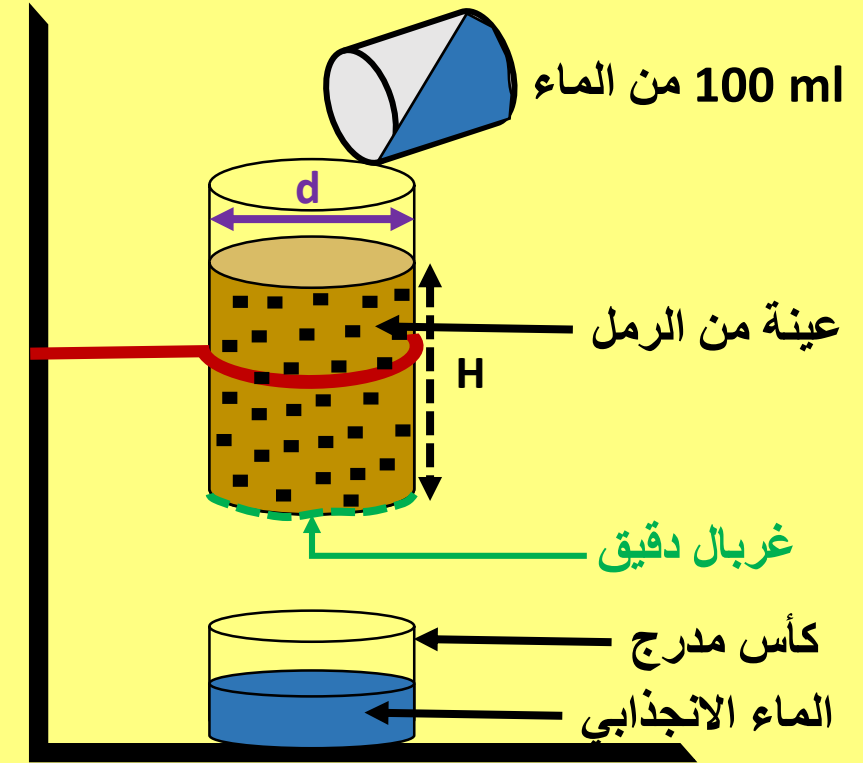
بفعل تغير درجة الحرارة، يتبخر الماء في البحار والبحيرات ويتم النتح في الغابات. فيتكاثف بخار الماء ليعطي سحباً تنتج عنها تساقطات مطرية أو ثلجية. ثم تجري مياه التساقطات على سطح الأرض ويتسرب جزء منها إلى جوف الأرض لتعود في الأخير إلى البحار والبحيرات مشكلة دورة مائية.



II. المياه الجوفية مخزونة في الصخور

1) النفاذية: *La Perméabilité*

أ- تجربة:



ننجز نفس التجربة لكل من الطين والحصى،
ثم نحسب كمية الماء الانجذابي في كل حالة.

ب. نتائج التجربة:

العينة	الحصى	الطين	الرمل
كمية الماء المستعمل	100 ml	100 ml	100 ml
كمية الماء الانجذابي	98,5 ml	62ml	90 ml

ج. استنتاج:

- نلاحظ ان كمية الماء الانجذابي عند استعمال الحصى اكبر من كميته عند استعمال الرمل التي بدورها اكبر من كميته عند استعمال الطين.
- نستنتج ان الحصى اكثر نفاذية يليه الرمل ثم الطين.

تعبّر النفاذية عن مدى قابلية وسط معين بمرور السوائل عبره.

(2) المسامية: *La Porosité* أ- تجربة:

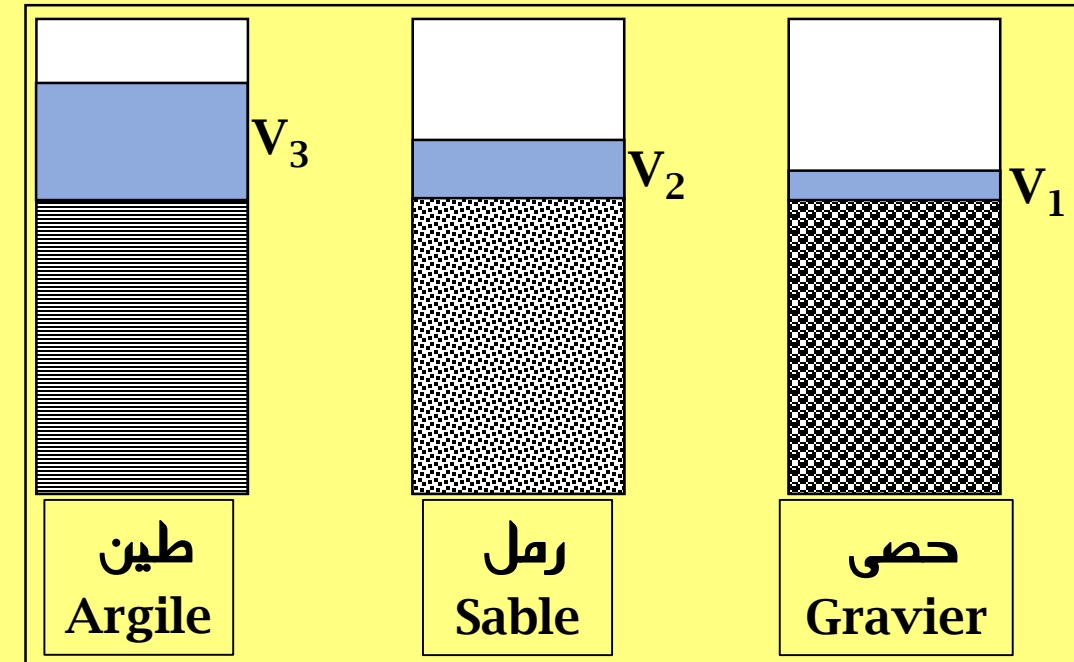
نضع في 3 كؤوس مدرجة 100 cm^3 من عينات صخرية مجففة (حصى، رمل وطين)، ثم نسكب في كل كأس 100 ml من الماء. وفي نهاية التجربة نحسب **حجم الماء (V)** الذي يعلو كل عينة صخرية.

ب. نتيجة:

نلاحظ ان كمية الماء الذي يعلو **الطين** اكبر من حجم الماء الذي يعلو **الرمل**، وهذا الاخير اكبر من حجم الماء الذي يعلو **الحصى**.
 $V_1 < V_2 < V_3$

ب. استنتاج:

نستنتج ان مسامية الحصى اكبر من مسامية الرمل، ومسامية الرمل اكبر من مسامية الطين.

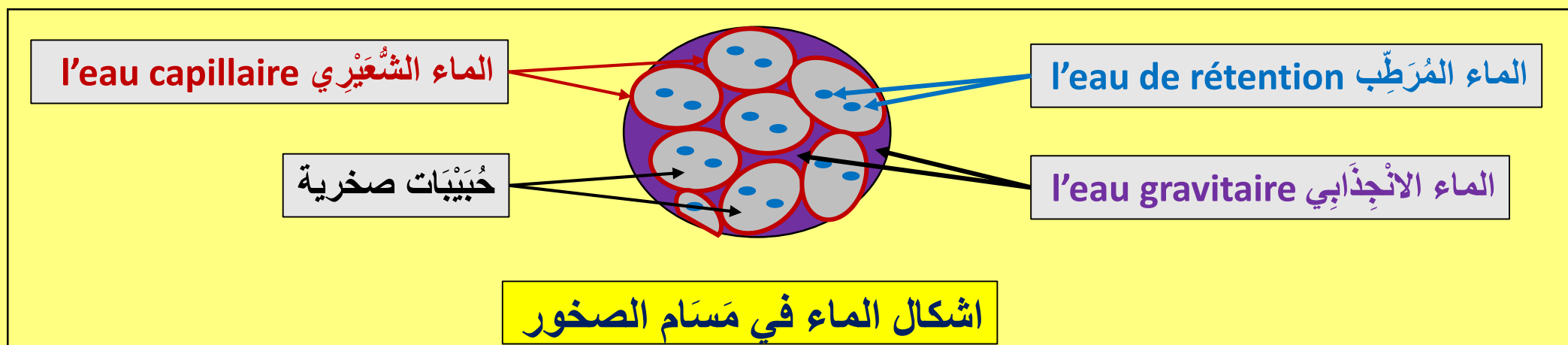


المسامية: هي مجموع المسام / الفراغات المتواجدة بين الحبيبات المكونة لصخرة معينة.

(3) اشكال الماء في مسام الصخور.

يتواجد الماء في مسام الصخور على 3 اشكال وهي:

- **الماء المُرْتَب** *l'eau de rétention*: الماء الملتصق بشدة بسطح الحُبَيْبَات، والغير قابل للإمتصاص من طرف النباتات.
- **الماء الشُّعِيرِي** *l'eau capillaire*: الماء الملتصق بسطح الحُبَيْبَات، والقابل للإمتصاص من طرف النباتات.
- **الماء الأنْجِذَابِي** *l'eau gravitaire*: الماء الذي يَنْسَاب عبر المَسَام الى الاسفل بفعل الجاذبية *la gravité* والذي يُغْذِي الفرْشَة المائِيَّة الباطنية (الآبار والعيون).



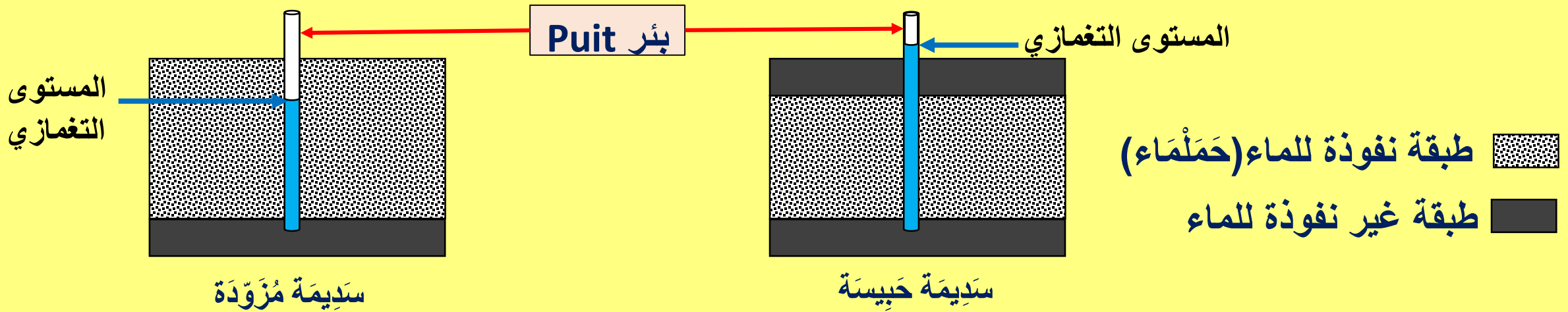
4- السدائم *les nappes*

تحتوي الطبقات الصخرية النُّفُوزَة (الحَمَلَمَاءَات Aquifères) على مُذَخَّرَات مائية تملأ المَسَام والشُّقُوق المتواجدة بها وتسمى بالسَّدَائِم.

أ. *la nappe libre et la nappe captive* السَّيِّمَة المُرُودَة والسَّيِّمَة الحَبِيسَة

- **المستوى التغمزي *le niveau piézométrique***: هو المستوى الذي يصعد فيه الماء من سَـيِّمَة عند حفر بئر بها.

- تتميز السَّيِّمَة المُرُودَة أو الحُرَّة بمستوى تَغْمَازِي يوجد داخل الطبقة الحَمَلَمَاء.
- تتميز السَّيِّمَة الحَبِيسَة بمستوى تَغْمَازِي يوجد فوق سطح الطبقة الحَمَلَمَاء.



ب. تَكُونُ المدخرات المائية في وسط كارستي *les R. d'eau en milieu karstique* تؤدي مياه الامطار المحملة ب Co_2 الى إذابة الكلس المتواجد بالصخور، مما ينتج عنه تكون شبكة من الشقوق والفجوات تتسرب عبرها المياه وتخزن داخلها.

III. الأخطار المهددة للموارد المائية.

يعتبر التزايد السريع للسكان والاستغلال المفرط وغير المعقلن للماء من أهم المخاطر التي تهدد الثروة المائية.

1- مصادر تلوث المياه *origines du pollution des eaux*

الثلوث الفلاحي *Pollution Agricole*

- ينتج عن استعمال المبيدات الحشرية والنباتية والاسمدة الكيماوية.

الثلوث الصناعي *Pollution Industrielle*

- يتجلى في طرح مخلفات المصانع من معادن ومواد كيميائية في الانهار والبحار.

الثلوث المنزلي *Pollution Domestique*

- يتجلى في طرح النفايات المنزلية الصلبة والسائلة (مواد كيميائية) في المياه.

(2) جودة المياه *Qualité des eaux*

يتم تحديد جودة المياه اعتمادا على قيم معيارية فيزيائية (T°, PH) وكيميائية (O₂, Fe,...) وإحيائية (البكتيريات).

5	درجة الجودة				المعايير
	ممتازة	حسنة	متوسطة	رديئة	
درجة الحرارة °C	< 20	22 - 20	25 - 22	30 - 25	
PH	8,5-6,5	8,5 < 6,5	9 - 6	9,5 < 5,5	
ثنائي الأكسجين المذاب (mg/l)	> 7	7 - 5	5 - 3	< 3	
المواد العالقة (mg/l)	< 30	< 30	< 30	70 - 30	
النترات (mg/l) No ₃ -	< 44	< 44	< 44	100 - 44	
الأمونيوم (mg/l) NH ₄ +	< 0,1	0,5 < 0,1	2 - 0,5	8 - 2	
الحديد (mg/l) F _e	< 0,5	1 - 0,5	1,5 - 1	> 1,5	
البكتيريات القلونية في 100ml	0	< 5000	50000 - 5000	> 50000	

▲ بعض المعايير التي تحدد جودة المياه.

V- تنقية ومعالجة المياه *Epuration et traitement des eaux*

1- تنقية المياه المستعملة: *Epuration des eaux usées*

تتم تنقية المياه المستعملة داخل محطات التنقية لتصبح قابلة للاستعمال في بعض المجالات كالزراعة والصناعة وذلك عبر مجموعة من المراحل أهمها:

1. إزالة العناصر الكبيرة عن طريق الغربلة
 2. إزالة العناصر الدقيقة كالرمل عن طريق التصفيق
 3. إزالة الدهون والمواد العالقة عن طريق الطفو
 4. إغناء الوسط ب O_2 باستعمال المتعضيات المجهرية
 5. إزالة المتعضيات المجهرية وتصفية المياه
- وبهذا تصبح المياه قابلة للاستعمال ويمكن طرحها في الانهار.

2- معالجة الماء الصالح للشرب : *Traitement d'eau potable*

لضمان جودة الماء الصالح للشرب، تتم معالجته في محطات مخصصة لذلك عبر مجموعة من المراحل أهمها:

- ❑ إزالة النفايات الكبيرة عن طريق الغربلة
 - ❑ إزالة النفايات الدقيقة عن طريق التصفيق
 - ❑ الترشيح باستعمال رمل دقيق
 - ❑ تطهير وتعقيم المياه باستعمال الكلور او ماء جافيل
- وبهذا تصبح المياه قابلة للاستهلاك ويمكن ضخها في أنابيب الماء الصالح للشرب.

3- طرق المحافظة على المياه: *la protection des eaux* للحفاظ على الثروة المائية يجب اتخاذ عدة اجراءات من بينها:

إجراءات علاجية *Mesures de traitement*

- ☐ انشاء محطات لتطهير المياه
- ☐ احداث وحدات في المعامل لمعالجة النفايات قبل طرحها.
- ☐ معالجة المياه المستعملة قبل طرحها في الانهار

إجراءات وقائية *Mesures de prévention*

- ☐ بناء السدود
- ☐ استعمال تقنيات حديثة في الري
- ☐ تحسين عمليات جلب وتوزيع المياه
- ☐ توعية المواطن بضرورة حماية الموارد المائية

« وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ » سورة الانبياء - الآية 30.