



الإدارة العامة  
للموارد المائية

الجمهورية التونسية



وزارة الفلاحة و الموارد  
المائية و الصيد البحري



# وضعية المياه الجوفية وأنظمة المراقبة الوطنية الخاصة بالمياه الجوفية وكيفية إدارة البيانات الخاصة بالمياه الجوفية بالبلاد التونسية

سمير الهدياوي

القاهرة 30 أكتوبر 2023

- 1- مقدمة
- 2- بعض المؤشرات حول الموارد المائية بالبلاد التونسية
- 3- المياه الجوفية
- 4- أنظمة مراقبة الموارد المائية الجوفية
- 5- أنظمة نشر البيانات
- 6- الخريطة الرقمية للموارد المائية بالبلاد التونسية (CRET)

# 1- مقدمة

- تتميز البلاد التونسية بمناخ متوسطي في الشمال و صحراوي بالجنوب وتتسم الأمطار بتغيرات حيث يستقطب الشمال أي 25% من مساحة البلاد كميات من الأمطار تتراوح بين 400 مم/س و 1500 مم/س وفي المقابل نجد حوالي 60% من المساحة الجمالية يتراوح معدل الأمطار فيها بين 50 و 200 مم/س.
- كما تتميز البلاد التونسية بجملة من التضاريس في الشمال والسهول في وسط البلاد مع وجود الحوض الكبير للصحراء بجنوب البلاد



## 2- بعض المؤشرات حول الموارد المائية

تعتبر الموارد المائية بالبلاد التونسية نادرة كما ونوعية ومتغيرة بصورة كبيرة في

الزمن وفي المكان

❖ المعدل السنوي للتساقطات : 36 مليار م<sup>3</sup>/السنة.

❖ مع تسجيل فوارق كبيرة جدا :

\* تساقطات موسم 1969 : 90 مليار م<sup>3</sup>

\* تساقطات موسم 1994 : 11 مليار م<sup>3</sup> فقط

❖ موارد قابلة للتعبئة : 4.9 مليار م<sup>3</sup>/السنة

❖ المياه السطحية : 2.7 مليار م<sup>3</sup> / السنة

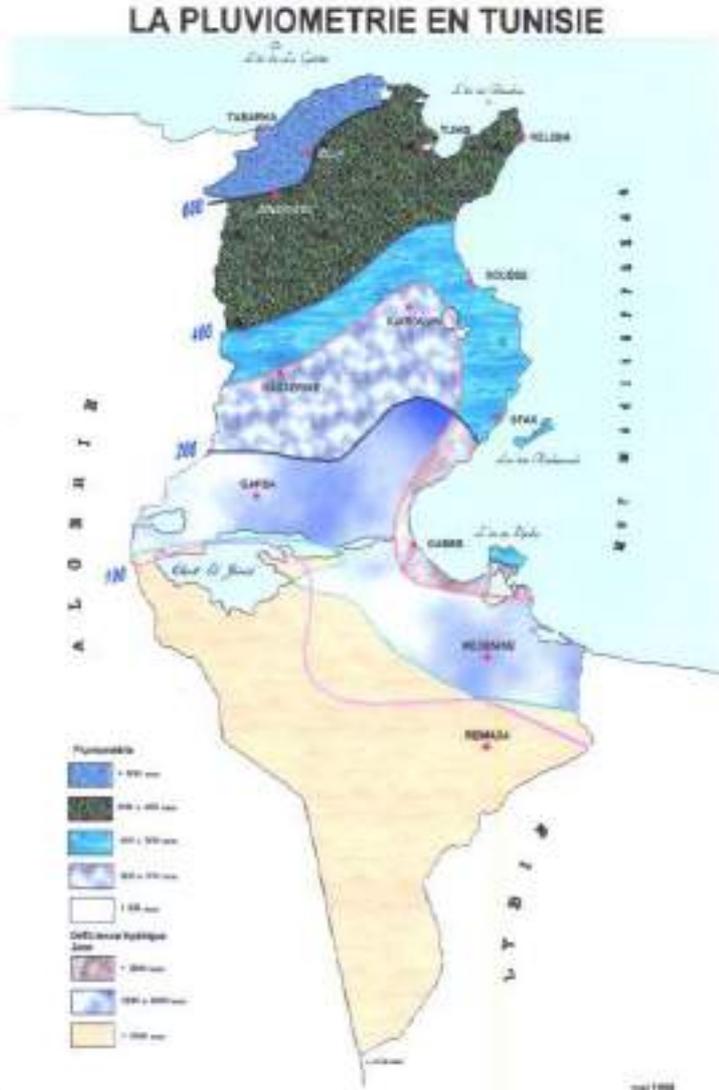
❖ المياه الباطنية : 22. مليار م<sup>3</sup>/ السنة

❖ الحقبات الجافة من 1900 إلى 2023 : 25

❖ فترات الفيضانات من 1900 إلى 2023 : 18

❖ 72 بالمائة من الموارد السطحية ملوحتها دون 1.5 غ/ل

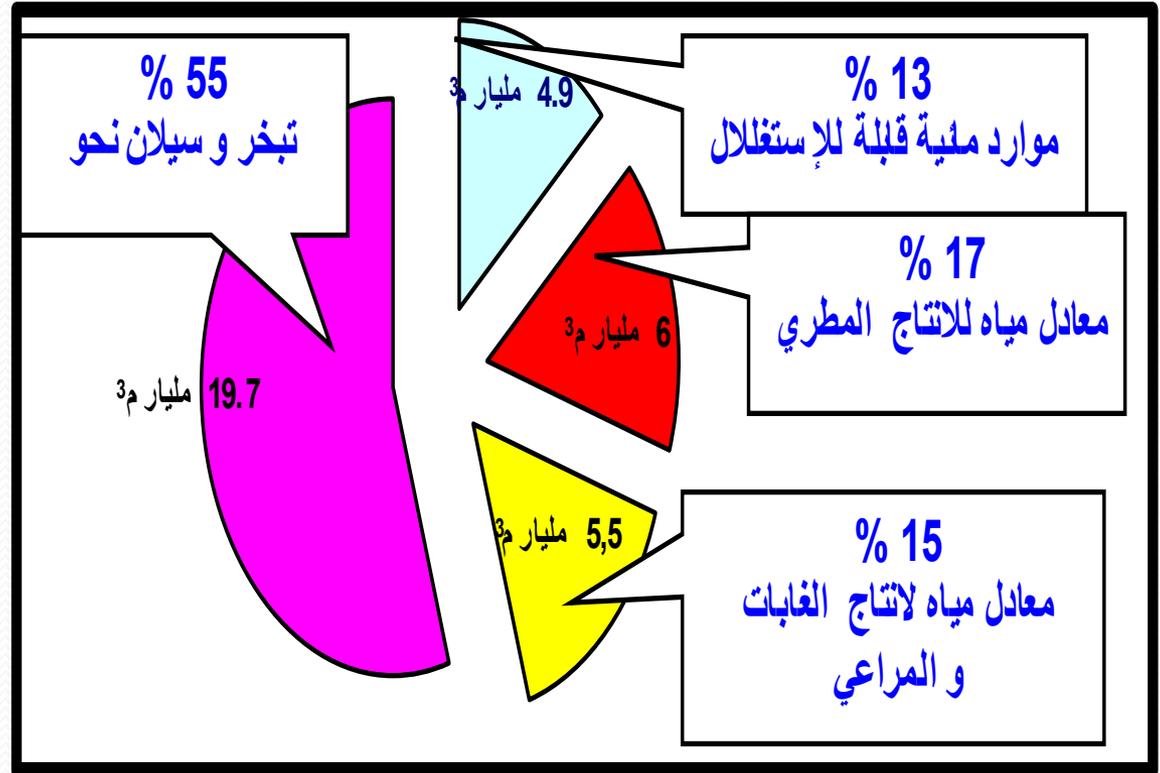
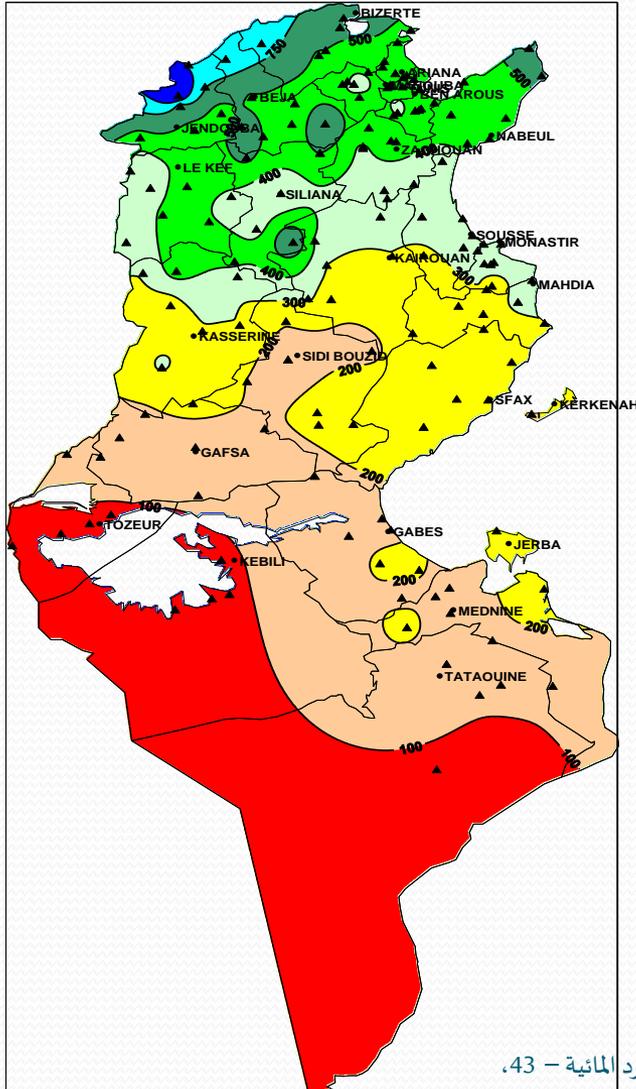
❖ 12 بالمائة فقط من المياه الباطنية ملوحتها دون 1.5 غ/ل



# وضعية الموارد المائية

## المعطيات العامة

### توزيع المحاصيل المطرية



# وضعية الموارد المائية

## المعطيات العامة

## الطبيعة الجيولوجية

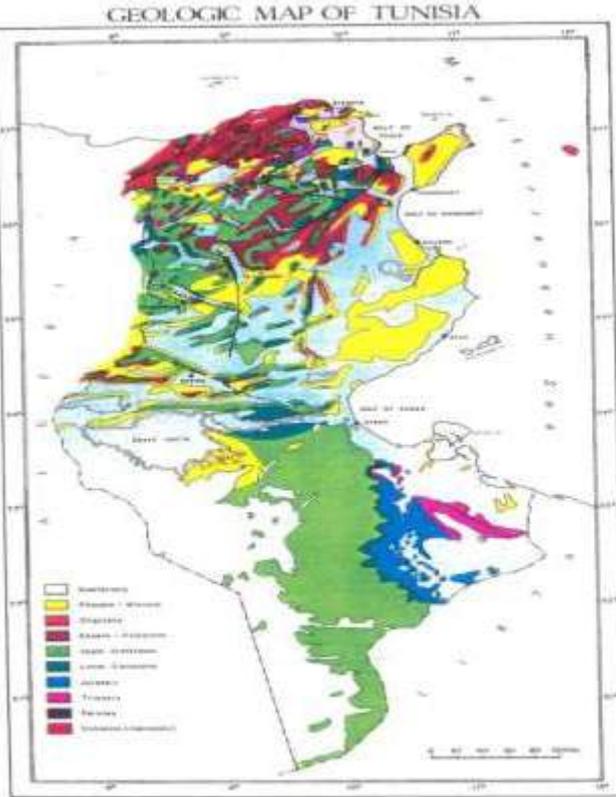
أغلب الصّخور المكوّنة للتضاريس التونسية هي رسوبية. ويمكن التدرّج من الشمال الى الجنوب كالآتي:

- المنطقة التليّة أو المنطقة الألبية الشمالية: وهي متميزة بحدّات جيولوجية وتمتد من أرخبيل جزر جالطة حتى أحواض سلسلة جبال كشابطة وسهول الكاف ومجردة الوسطى.

- سلسلة جبال الأطلس وتمتدّ من غربي البلاد وترتكز شرقا على المحور شمال-جنوب

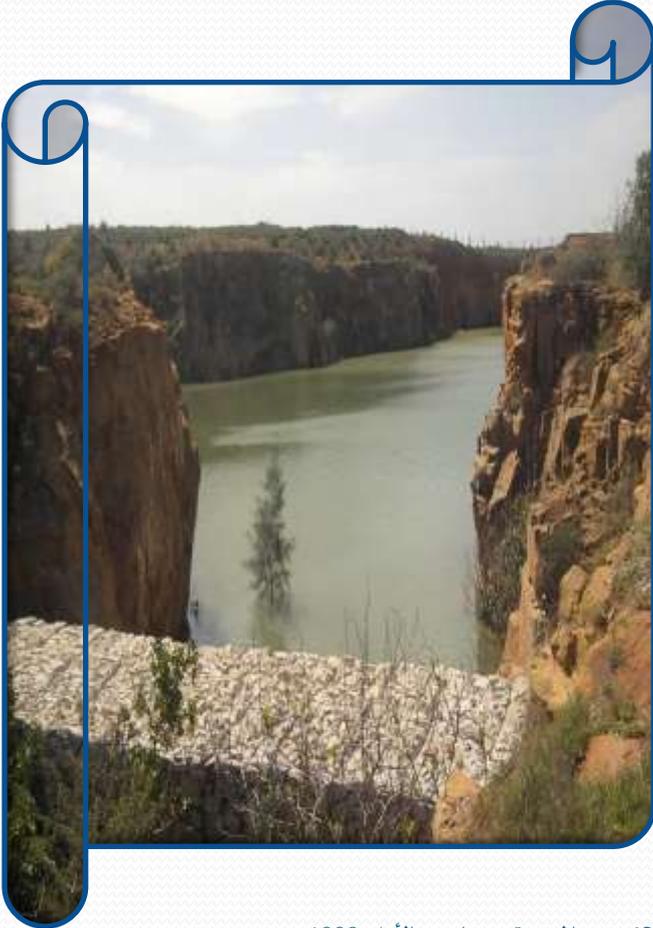
- المصطبة الصحراوية وهي عبارة عن تركيب شاسع وثابت أحادي الميل باتجاه الغرب والصحراء حيث تمتدّ طبقات الأرض من الحقب الاوّل حت الحقب الرابع.

- تونس الشرقية وتشمل السباسب السفلى والجرف القارى والجزر وتمتاز بأحواضها الرسوبية الشاسعة.

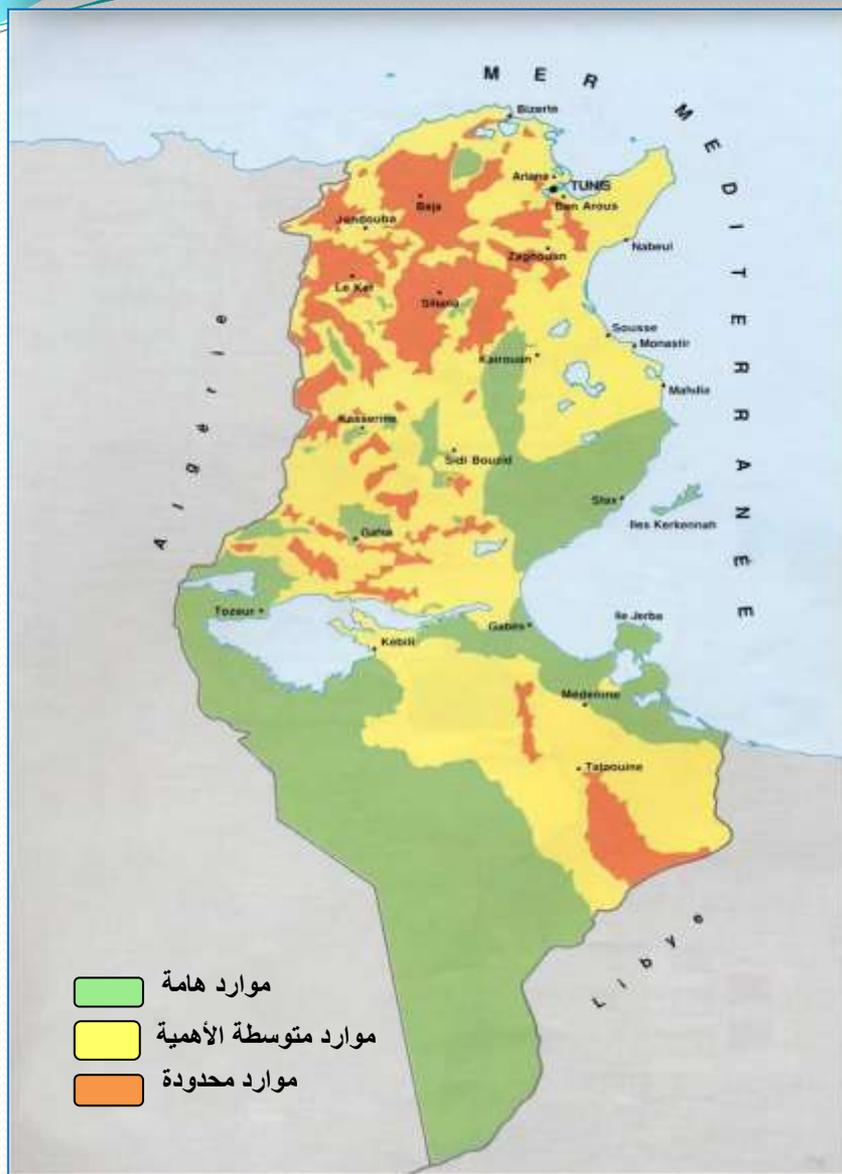


الرباعي	□
البليوسين - الميوسين	■
الأليغوسين	■
باليوسان - الإيوسين	■
الكريطاسي الأعلى	■
الكريطاسي الأسفل	■
الجوراسي	■
الترياسي	■
البرمي	■
البركاني	■

## 3- المياه الجوفية



# وضعية الموارد المائية الجوفية (2022)



المائة	الموارد م م/3 م	الاستغلال م م/3 م	%
السطحية	770	914	119
العميقة	1432	2144	150
المجموع	2202	3058	139

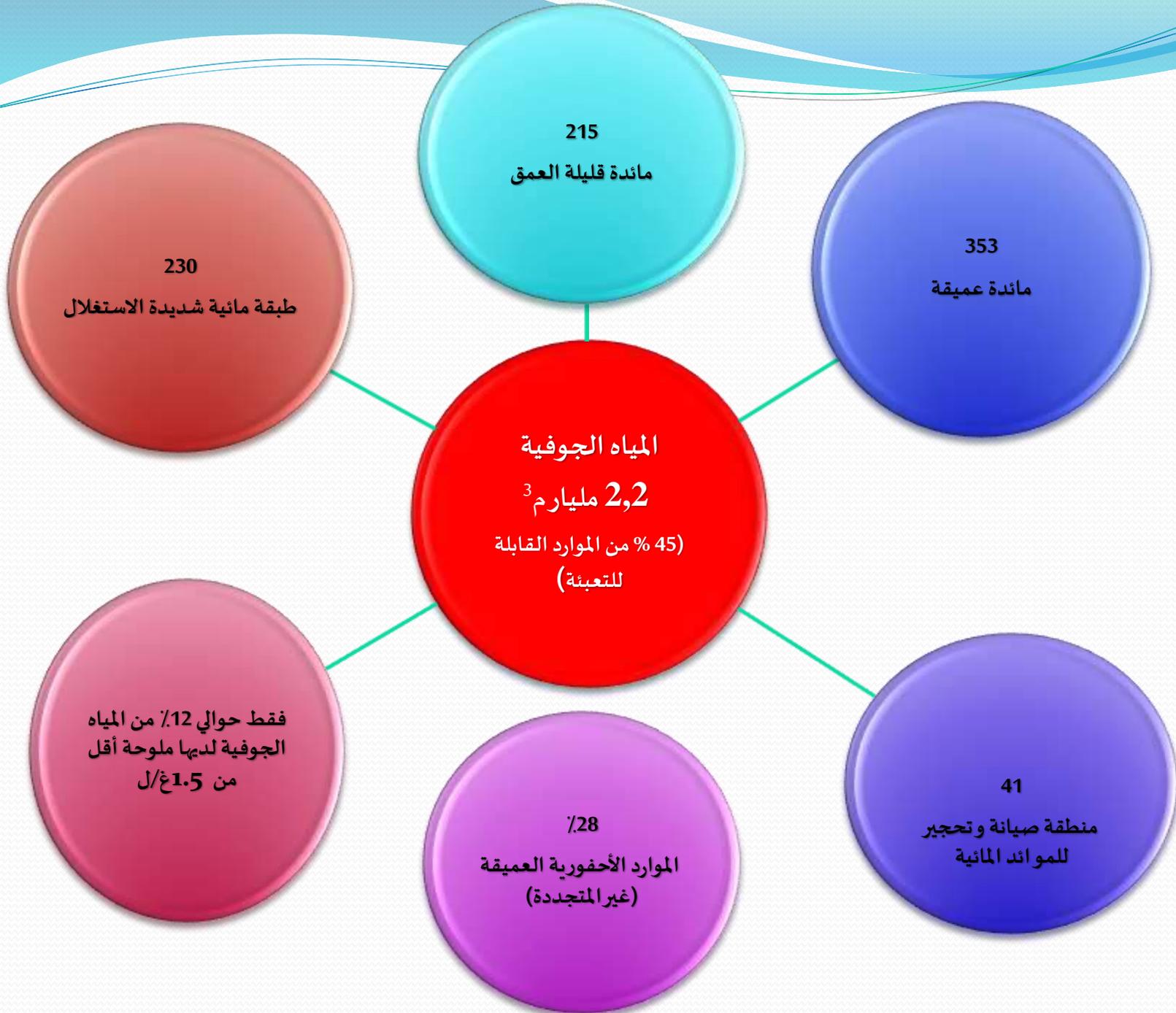
44600 بئر مائية عميقة (2022)

29300 بئر مائية غير مرخص فيها

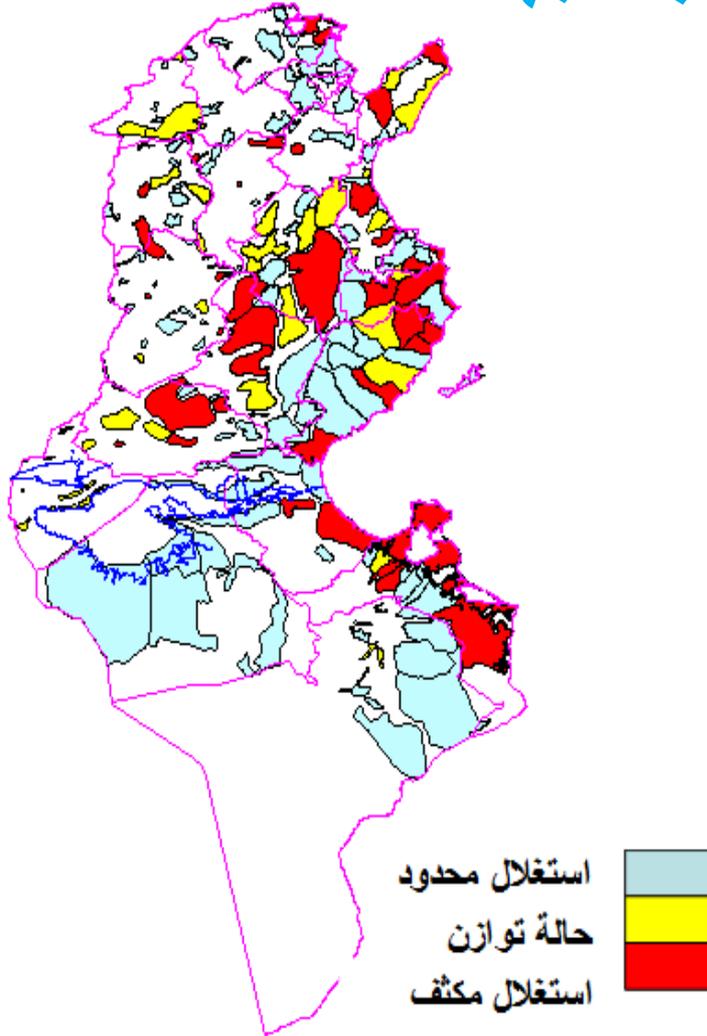
153000 بئر سطحية

115000 بئر مجهزة

49 موقع لتغذية المائة المائية



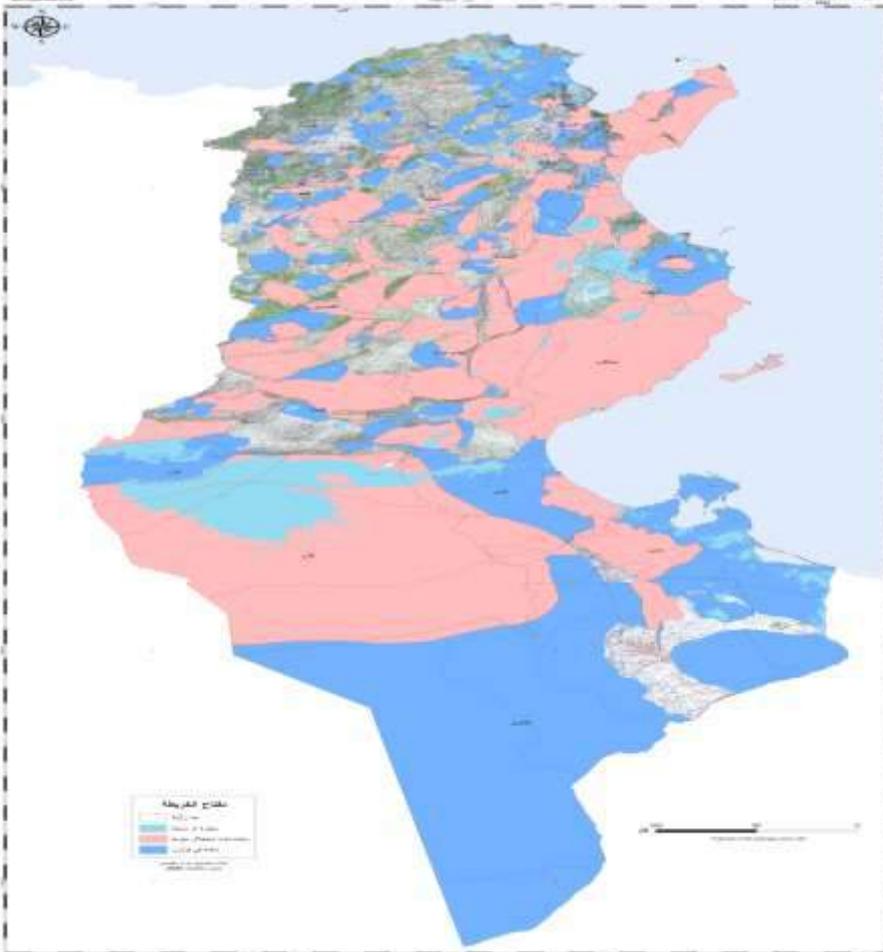
## الموارد الجوفية قليلة العمق حسب الجهات



الجهات	الموارد مليون م <sup>3</sup>	نسبة توزيع الموارد %	الإستغلال	نسبة الإستغلال %
الشمال	380	50	417	110
الوسط	252	34	351	139
الجنوب	138	16	146	106
المجموع	770	100	914	119

# الموارد الجوفية العميقة حسب الجهات

خريطة استغلال الموارد المائية الجوفية بالبلاد التونسية



الجهات	الموارد مليون م <sup>3</sup>	نسبة توزيع الموارد %	عدد الآبار	الإستغلال	نسبة الإستغلال %
الشمال	318	22	8228	349	110
الوسط	330	23	22376	717	217
الجنوب	785	55	13995	1077	137
المجموع	1432	100	44600	2144	150

## الوضعية الحالية لإستغلال الخزانات المائية الجوفية العميقة

بلغ استغلال الخزانات المائية الجوفية العميقة لسنة 2022 ما يقارب 2144 مليون متر مكعب . وتستغل هذه الكمية عن طريق 44600 نقطة استغلال من بينها 29300 بئرا عشوائية غير مرخص فيها.

يبلغ هذا الاستغلال نسبة 150% من الموارد المائية للخزانات المائية الجوفية العميقة المتجددة الذي تم تقييمه بحوالي 1432 مليون متر مكعب.

أما بالنسبة لتوزيع الاستغلال الجملي حسب القطاعات الاقتصادية فهو كالآتي :

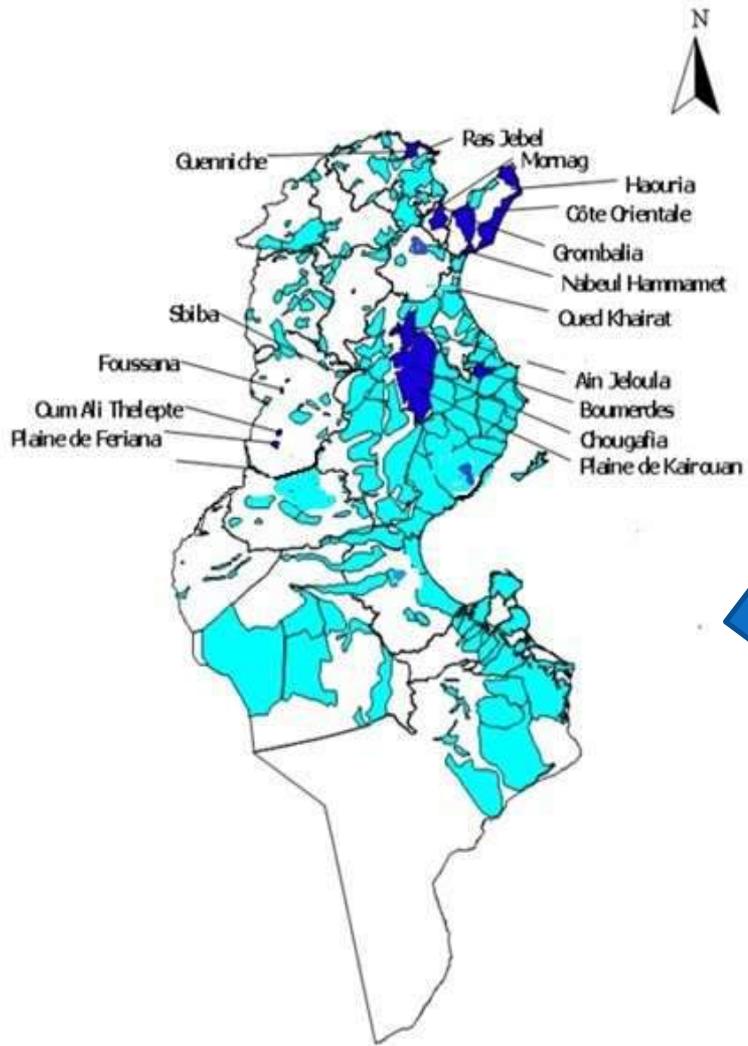
❖ مياه الري : 1726 مليون م<sup>3</sup> بنسبة (805, %) .

❖ مياه الشرب : 373 مليون م<sup>3</sup> بنسبة (5, 17%) .

❖ الصناعة : 43.4 مليون م<sup>3</sup> بنسبة (2 %) .

❖ السياحة : 1.5 مليون م<sup>3</sup> بنسبة (0.1 %) .

# وضعية الموارد المائية



## الموارد المائية الجوفية

353

عميقة

568

مائدة جوفية

215

سطحية

70

سطحية

230

مائدة مفرطة الاستغلال

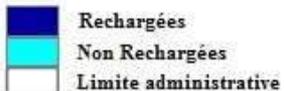
160

عميقة

37

مائدة مشحونة

## NAPPES AQUIFERES RECHARGEES ARTIFICIELLEMENT



30 0 30 60 90 Kilometers

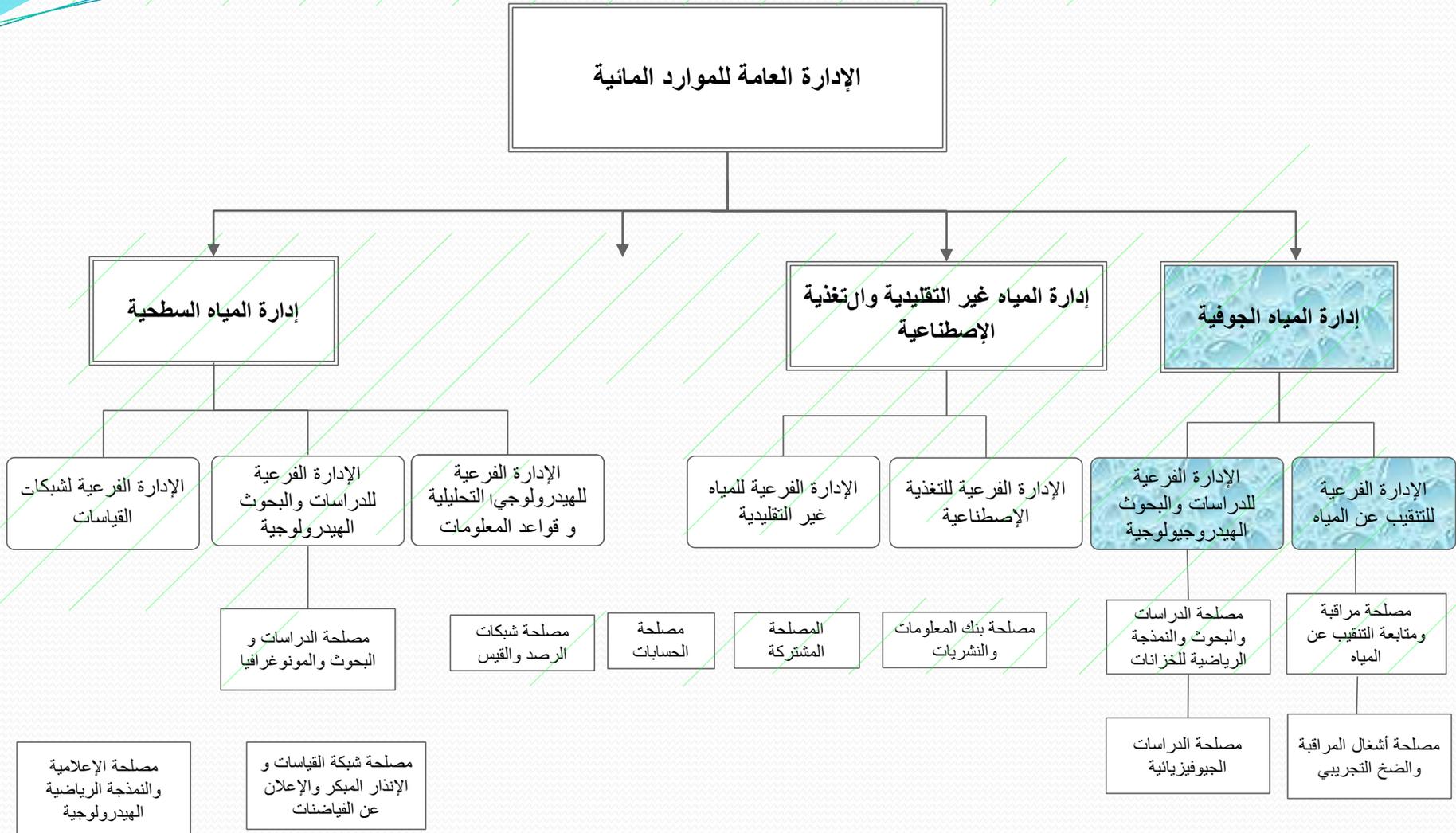
## 4- أنظمة مراقبة الموارد المائية الجوفية

# تقديم الإدارة العامة للموارد المائية

تعنى الإدارة خاصة بـ:

- تركيز وإدارة شبكات القياسات والمراقبة المتعلقة بمختلف مكونات الموارد المائية للبلاد.
- إنجاز الدراسات الأساسية والتطبيقية قصد تقييم الموارد المائية ووضع الموازنات المائية العامة.
- وضع الأسس والطرق الخاصة بالتصرف وإدارة الموارد المائية حسب العرض والطلب.
- تطوير البحوث والتجارب في مجالات المياه التقليدية وغير التقليدية قصد ضمان تنميتها.
- وضع أسس مخططات تعبئة واستغلال الموارد المائية

# الهيكل التنظيمي للإدارة العامة للموارد المائية



# إدارة المياه الجوفية

المهام:

- إعداد الدراسات الجيوفيزيائية والهيدروجيولوجية الهادفة إلى تقييم الموارد المائية الجوفية.
- برمجة استغلال المياه الجوفية حسب العرض والطلب.
- البحث عن المياه الباطنية بواسطة حفريات الإستطلاع.
- مراقبة ومتابعة أنشطة التنقيب عن المياه.
- تطوير شبكات القيس ومراقبة المياه الجوفية قصد متابعة المخزونات المائية الجوفية.
- تطبيق تقنيات النمذجة الرياضية قصد ضبط الموازنات المائية للخزانات الجوفية.
- تطوير البحوث والتجارب في ميدان المياه الجوفية.

تشتمل على إدارتين فرعيتين :

أ – الإدارة الفرعية للدراسات والبحوث الهيدروجيولوجية وتشتمل على مصلحتين :

- مصلحة الدراسات الجيوفيزيائية
- مصلحة الدراسات والبحوث والنمذجة الرياضية للخزانات الجوفية.

ب – الإدارة الفرعية للتنقيب عن المياه وتشتمل على مصلحتين :

- مصلحة أشغال آبار مراقبة المائدة المائية
- مصلحة مراقبة ومتابعة التنقيب عن المياه

وللعمل على مجابهة التحديات وحسن متابعة التطورات تم تركيز وتطوير شبكات

الرّصد الحينية ومتابعة المؤشرات

■ شبكة رصد التساقطات المطرية؛

■ شبكة رصد سيلان الاودية؛

■ شبكة رصد مناسيب مياه الموائد الجوفية؛

■ شبكة قياسات نوعية المياه؛

## 4- أنظمة مراقبة الموارد المائية الجوفية

تقوم دوائر الموارد بالجهات بالأنشطة التالية:

- مراقبة و متابعة مختلف إنجاز الحفريات المائية العمومية و الخاصة (من التركيز إلى الإستلام) بمعدل إنجاز يقدر بحوالي 1000 بئر (200 بئر عمومية و 800 بئر خاصة )

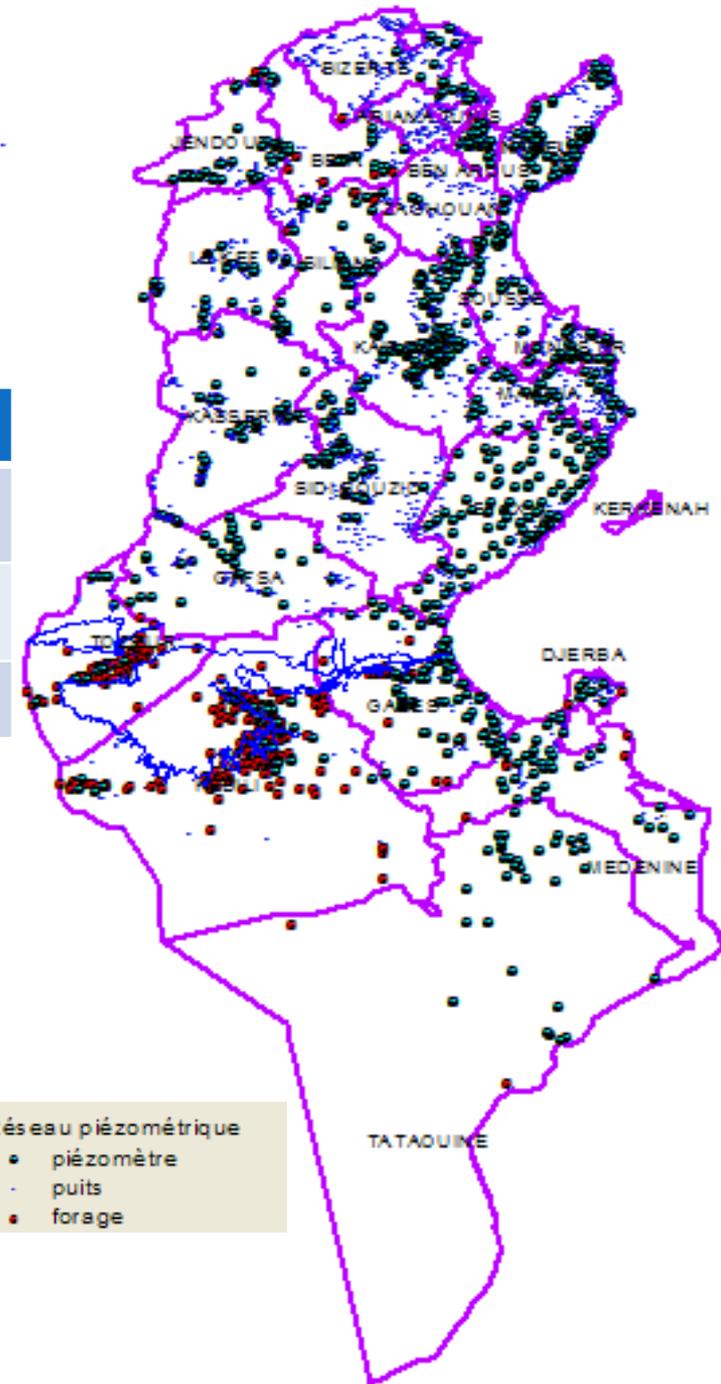
- متابعة منسوب المياه الجوفية بواسطة 1809 نقطة مراقبة

تستعمل آبار المراقبة لمتابعة تطور مناسيب مياه المائدة الجوفية بصفة يدوية أو آلية ويقع استغلال معطيات المتابعة في الدراسات الهيدروجيولوجية و في النمذجة الرياضية للمياه الجوفية وعموما يعكس الهبوط المستمر للمنسوب المائي حالة من الاستنزاف في موارد المائدة كما تشهد العديد من الموائد المائية الجوفية في تونس نتيجة الاستغلال المفرط و يعكس استقرار المنسوب لفترة طويلة توازن بين الموارد القابلة للاستغلال والاستغلال الفعلي كما يعكس ارتفاع المنسوب تغذية المائدة عن طريق الأمطار أو الأودية أو الشحن الاصطناعي.

- متابعة نوعية مياه الموائد المائية الجوفية عن طريق شبكة مراقبة تضم 940 نقطة.

## توزيع شبكات مراقبة مناسيب الموارد المائية

المجموع	آبار عميقة	آبار مراقبة	آبار سطحية	المورد
1174	4	464	706	الموارد الجوفية القليلة العمق
635	48	581	6	الموارد الجوفية العميقة
1809	52	1045	712	المجموع



Réseau piézométrique  
 ● piézomètre  
 ● puits  
 ● forage

## توزيع شبكات مراقبة نوعية المياه الجوفية

المجموع	الموارد الجوفية العميقة	الموارد الجوفية القليلة العمق	الجهات
413	146	267	الشمال
293	143	150	الوسط
234	107	127	الجنوب
940	396	544	المجموع

**940 نقطة مراقبة نوعية المياه الجوفية:**  
(TDS and nitrate)



## إجراءات تحليل جودة المياه الجوفية

- تحليل واحد أو اثنين سنويا فيما يتعلق بإجمالي المواد الصلبة الذائبة والنترات
- يتم سحب عينات المياه من الآبار الموجودة في الحقل ويتم تحليلها في مخبر الإدارة العامة للموارد المائية

# التغذية الاصطناعية للخزانات المائية الجوفية

المقاطع



الأحواض



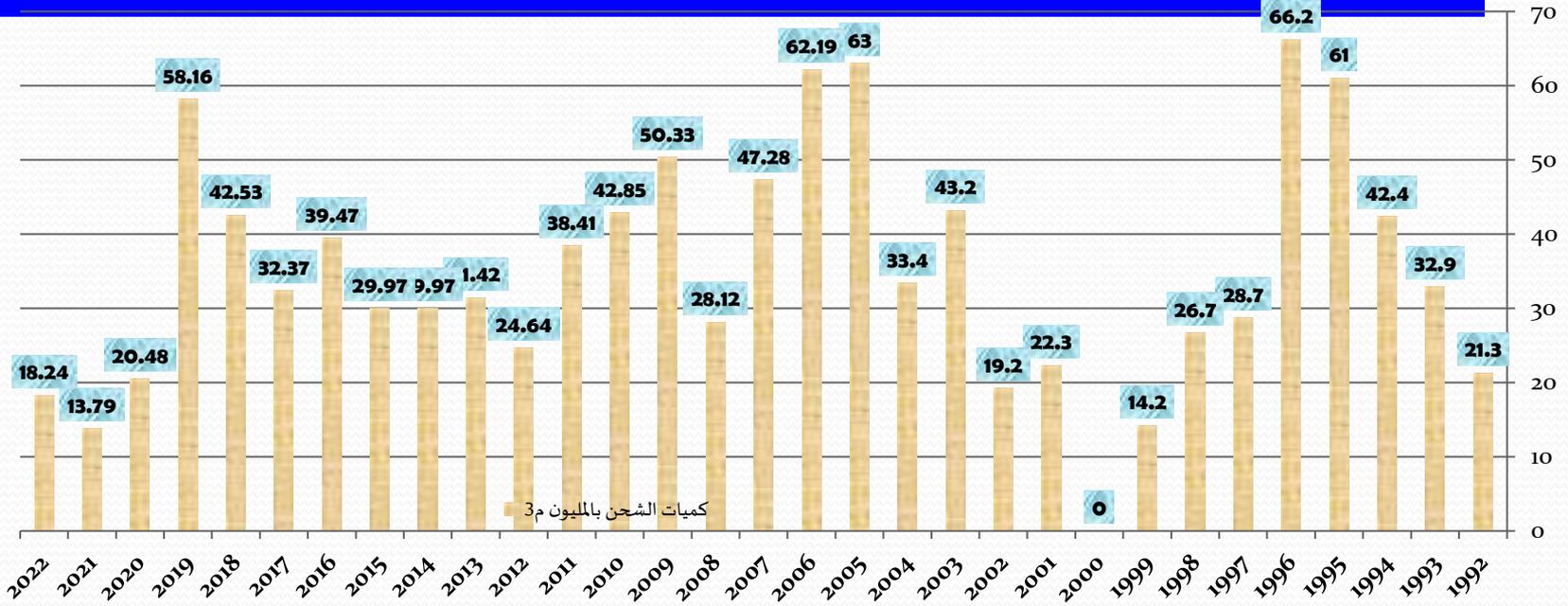
مجارى الأودية المهيأة



الآبار



## التغذية الاصطناعية



- كمية المياه المشحونة (1992-2022): **1078** مليون م<sup>3</sup>

- عدد مواقع التغذية الاصطناعية: **49** موقعا

- المائدات المعنية بالتغذية الاصطناعية: **37** طبقة مائية جوفية

### النتائج:

- العديد من الخزانات المائية الجوفية استرجعت توازنها المائي رغم تواصل الاستغلال المكثف بها نذكر منها:
- موائد الخليدية ووادي قنيش وراس الجبل وطبلبة ووادي الخيرات وغيرها.