

# DROUGHT CONDITIONS AND MANAGEMENT STRATEGIES IN TUNISIA

# حالات الجفاف و استراتيجيات إدارتها بالبلاد التونسية

دكتور صفوان المولهي  
المهندس لطفي العتييري  
المهندس حمدة العلوي

- ✖ Tunisian Climate and drought characteristics.
- ✖ Rainfall and water Monitoring.
- ✖ Drought Alert (Case Study, SMAS)
- ✖ Drought management system.
- ✖ Needs for knowledge and skills on drought management .

- مناخ البلاد التونسية و خصائص حالات الجفاف المسجلة  
- مراقبة الأمطار و الموارد المائية  
- الإنذار المبكر بالجفاف  
- منظومة إدارة الجفاف  
- الاحتياجات بخصوص المعرفة و المهارات في مجال إدارة الجفاف



# CLIMATE

## المناخ



- ✖ Geographical position : Two opposite climate (wet temperate and arid tropical).
- ✖ Effects : large variability in all climate time scales (inter-annual, seasonal, monthly and synoptic).
- ✖ Extreme climatic events are an inherent characteristic of Tunisian climate (Drought , flood.....).
- ✖ Since year 1900 : 20 drought and 16 flood were recorded.

الموقع الجغرافي : تقع البلاد التونسية بين منطقتين جغرافيتين ذات مناخات مختلفة.

البحر الأبيض المتوسط شمالاً (مناخ معتدل و رطب)

الصحراء جنوباً (مناخ صحراوي جاف).  
موقع و اتجاه التضاريس  
+ التأثيرات:

- تباين عال في التغير الزمني و المكاني للعوامل المناخية ( خاصة الأمطار )

- تعتبر بعض الظواهر المناخية القصوى سمة من سمات مناخ البلاد التونسية (الجفاف، الفيضانات ..) .

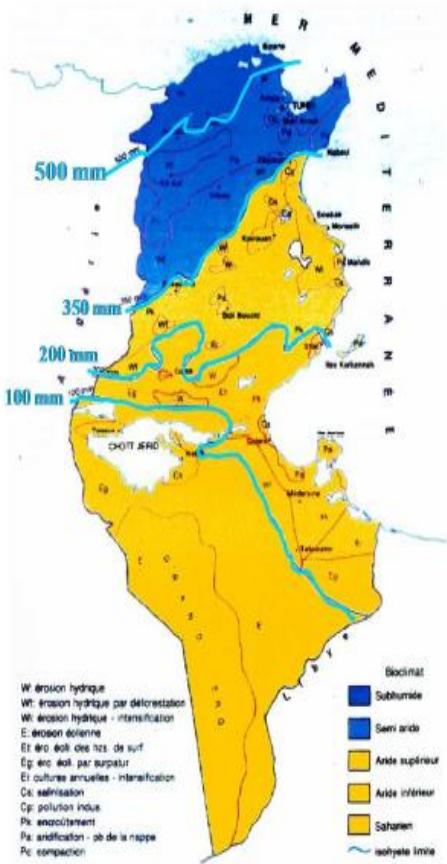
خلال القرن العشرين : تم تسجيل 20 حالة جفاف و 16 حالة فيضانات

# TUNISIAN CLIMATE

## المناخ

Tunisian Climate (Source: DGRE)

### المناخ بالبلاد التونسية



- Annual rainfall: 250 mm (100 -1500 mm)
- Runoff is only **12 %** of the rainfall (0 -700 mm)
- Potential Evapotranspiration (1000-3000 mm)
- The North of Tunisian Dorsal: a Mediterranean climate
- The Centre and the Gulf of Gabes: a semi-arid climate
- The rest of the country: a dry desert climate.

Minimum regional rainfall during the 20<sup>th</sup> Century (Source: DGRE)  
مجموع كميات الأمطار السنوية الدنيا المسجلة خلال القرن العشرين



11 to 359 mm  
Dry years:  
1946-47  
1987-88  
1993-94

# DROUGHT CHARACTERISTICS

## خصائص الجفاف

During the 20th century, Tunisia has experienced several severe droughts : The drought of the years 1940 is the most severe of the century and some regions have had 6-8 successive dry years.

The end of the decade 1980-1989 and the beginning of the decade 2000-2009 were marked by an intense drought with a high rainfall deficit.

In the years 1920, 1940, 1960 and 1980 multi-years droughts was recorded with a large spatial extension and a high rainfall deficit.

عرفت البلاد التونسية خلال القرن العشرين عدید حالات الجفاف:

- حالات الجفاف المسجلة خلال سنوات 1940 كانت الأکثر حدة و عرفت بعض الجهات خلال هذه الفترة حالات جفاف مسترسلة دامت من 6 إلى 8 سنوات.

- تميزت على التوالي نهاية العشرينة 1989-1980 و بداية العشرينة 2000-2009 بنقص كبير في كميات الأمطار وبالتالي حالات جفاف حادة ببعض الجهات البلاد.

# DROUGHT CHARACTERISTICS

## خصائص الجفاف

Years 1950 and 1970 are distinguished by the appearance of low dry years.

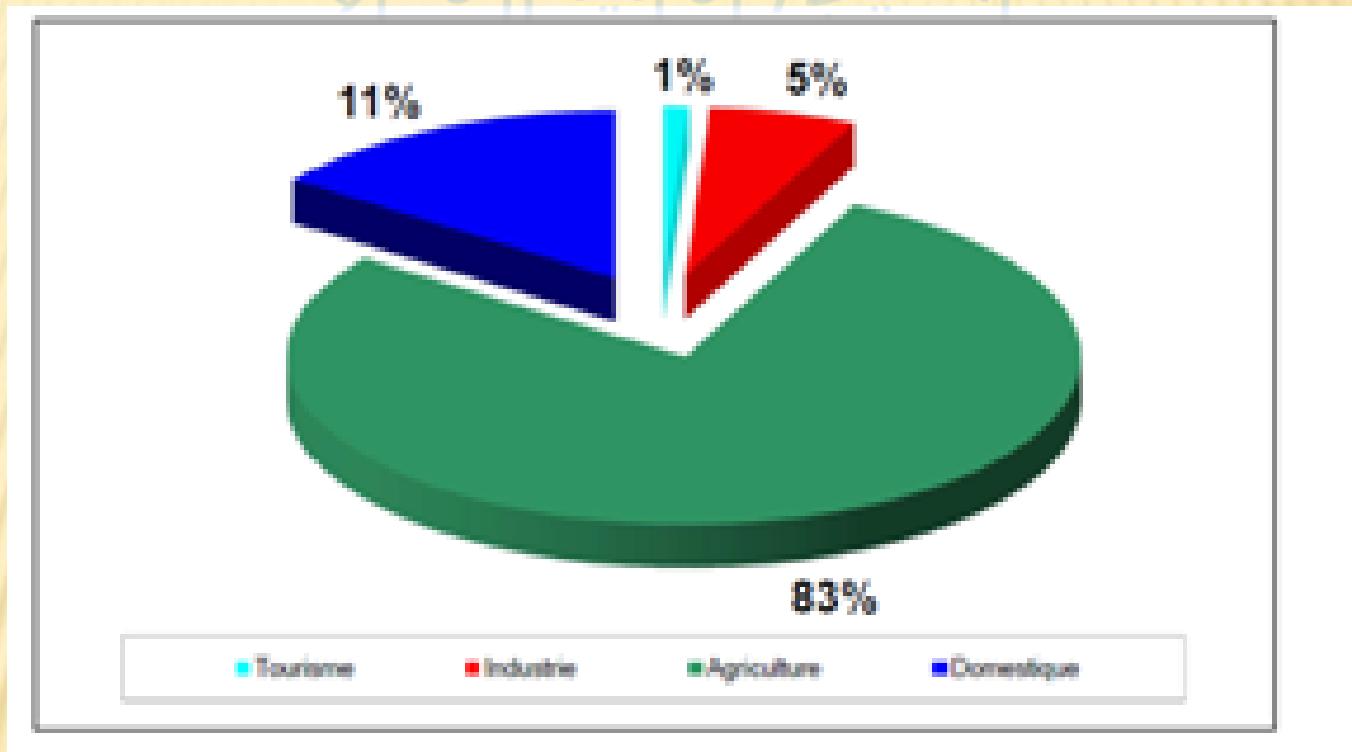
Frequency of one year dry is high for all the country, Frequency of two consecutive dry years and more is relatively low in the North, moderate in the Centre and more frequent in the South.

Drought periods could affect one or several regions or could be generalized, their duration could be from one month or season to one year or more.

- شهدت العشريتين 1950-1959 و 1970-1979 حالات جفاف خفيفة شملت مناطق قليلة من البلاد.
- تردد الجفاف لسنة واحدة مرتفع بالنسبة لكافية جهات البلاد.
- تردد الجفاف لفترة سنتان منخفض بمناطق الشمال معتدل بمناطق الوسط و مرتفع بمناطق الجنوب.
- حالات الجفاف يمكن أن تشمل جهة أو عديد الجهات أو كامل البلاد لفترات يمكن أن تتراوح من شهر إلى موسم أو سنة أو أكثر.

# WATER USES

## استخدامات المياه

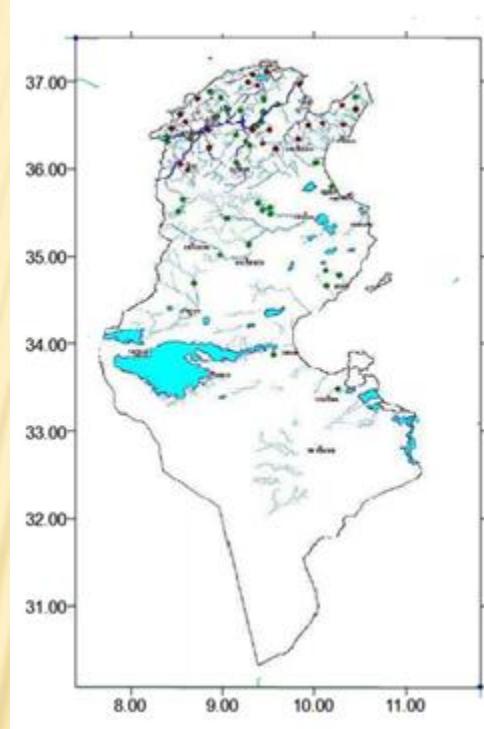
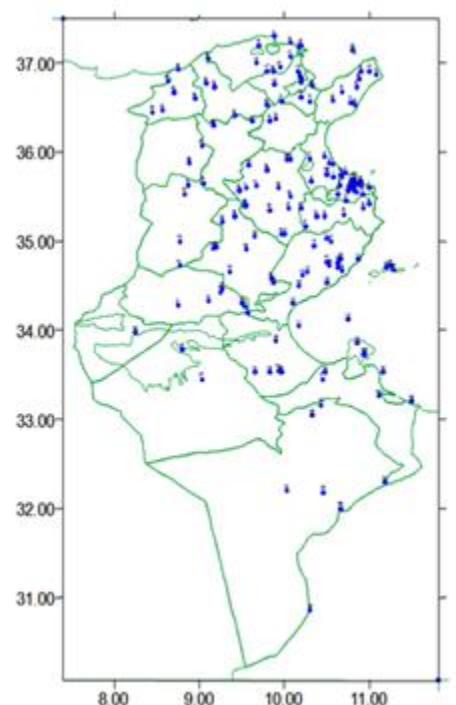


In Tunisia more than 80% of water is used by agricultural sector (irrigation)  
يستخدم أكثر من 80 بالمائة من المياه بالقطاع الفلاحي (الري)

# RAINFALL AND WATER MONITORING

## مراقبة الأمطار و الموارد المائية

Rain measurement network (INM) Flow measurement network(DGRE)



The National Institute of Meteorology and The General Direction of water resources (Agricultural Ministry) maintains measurement networks (rainfall, temperature, flow of rivers, groundwater level ...) to monitor weather conditions and water resources. Various information (Index) related to rainfall and water resources are elaborated and disseminated for stakeholders.

يدير المعهد الوطني للرصد الجوي و الإدارة العامة للموارد المائية شبكات قيس مختلفة (أمطار، حرارة، تدفق الأنهر...) و يتم إنتاج و توزيع معلومات مختلفة حول وضعية الأمطار و الموارد المائية.

# النشرية الشهرية للأمطار المعهد الوطني للرصد الجوي

## MONTHLY INM BULLETIN

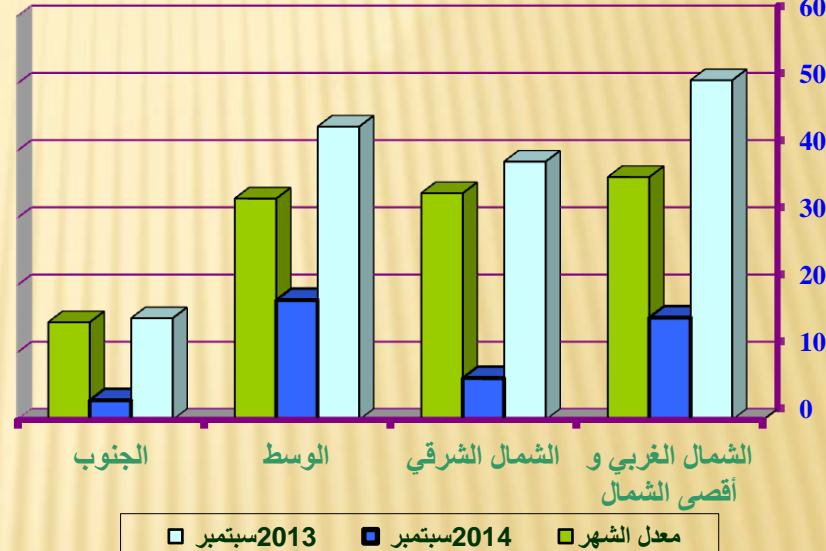
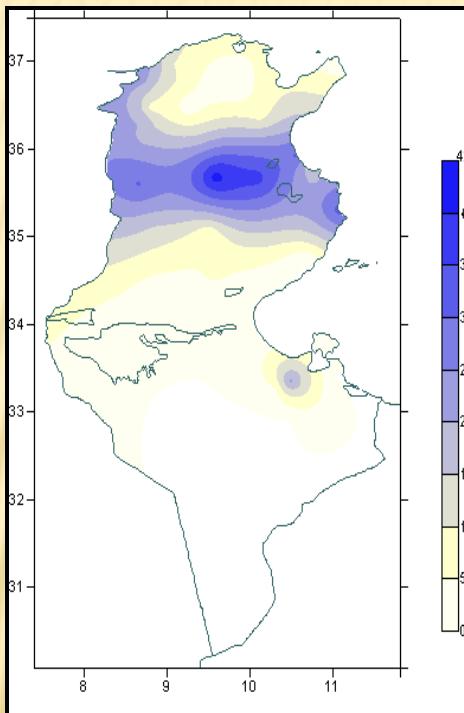
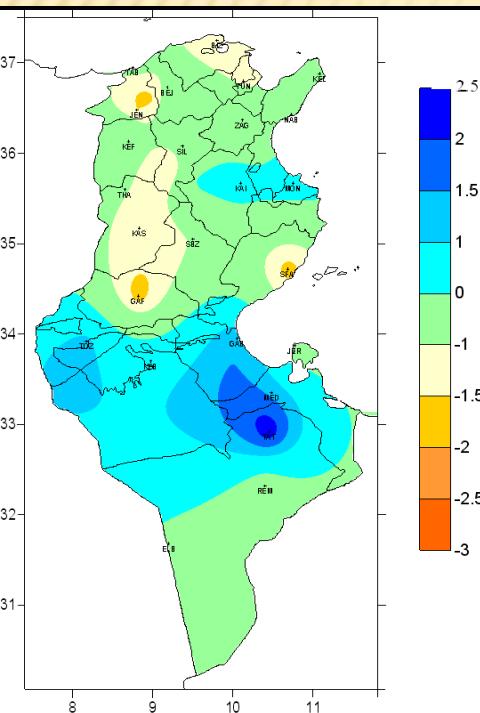
Rainfall September 2014

أمطار شهر سبتمبر 2014

SPI INDEX

PERCENT OF NORMAL

REGIONAL RAINFALL



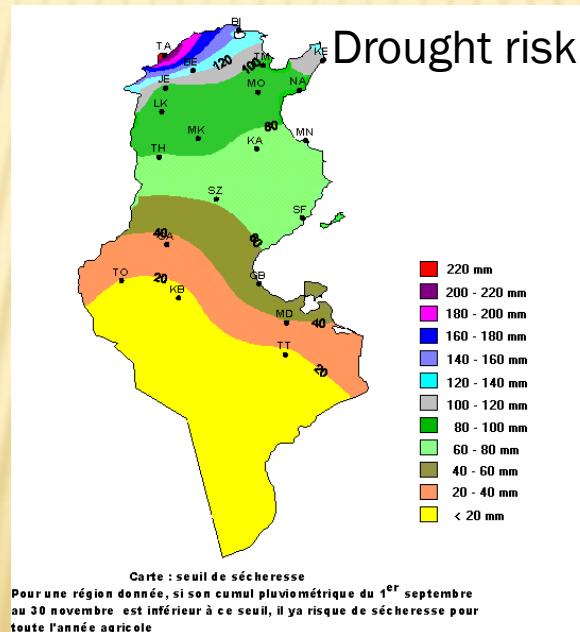
SPI  
مؤشر

النسبة من المعدل  
العادي

# DROUGHT WARNING

الإنذار المبكر بالجفاف

This map includes rainfall thresholds and the user can, by comparison between the amount of autumn rain recorded in an area and the threshold indicated on the map, have an idea on drought risk.



تشمل الخريطة عتبات مجموع  
أمطار الخريف و يمكن  
للمستعمل بمنطقة ما عند  
نهاية الخريف بعد احتساب  
كميات الأمطار المسجلة و  
مقارنتها بهذه العتبات فصد أخذ  
فكرة عن مخاطر الجفاف.

# DROUGHT WARNING

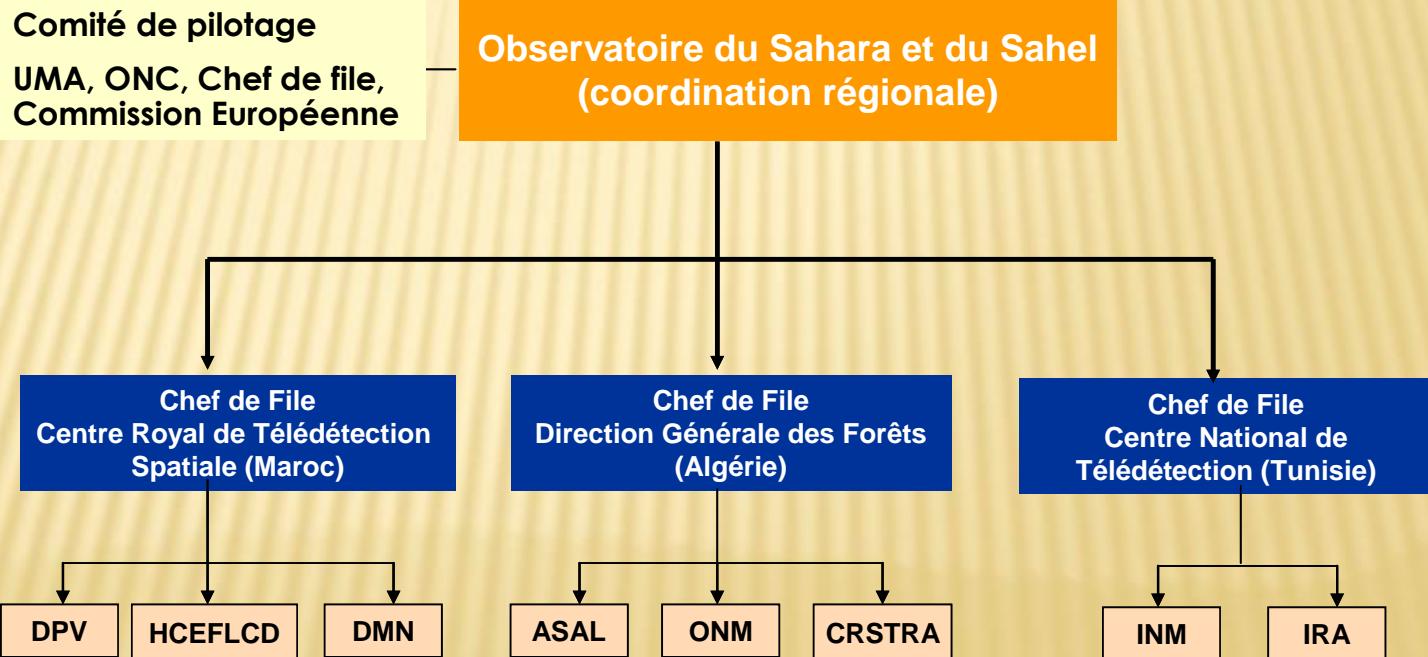
الإنذار المبكر بالجفاف

SMAS PROJECT

مشروع SMAS

financed by European commission this project was conducted by the Sahara and Sahel Observatory (OSS) between the years 2006 and 2009.

Grouping different partners from Tunisia (CNT, INM and IRA), Algeria and Morocco This project aims to prevention of the environmental degradation caused by drought thanks to the development of strategies of adaptation in order to reduce its impact by using an early warning system.



# DROUGHT WARNING (SPI)

## الإنذار المبكر بالجفاف

- ✖ Application of the index on historical rainfall data in Tunisia .
- ✖ Simulation dryness years with this index
- ✖ Determination of the frequencies of drought intensities at different time scales (Vulnerability).
- ✖ Graphic and Mapping SPI index

- تطبيق المؤشر بأسعمال معطيات الأمطار المسجلة خلال أكثر من 30 سنة.
- تطابق المؤشر مع سنوات الجفاف المسجلة منذ سنة 1940.
- تحديد توادر حدة الجفاف لفترات زمنية مختلفة (شاشة مختلف الجهات)
- رسوم بيانية و خرائط مؤشر الجفاف.

# ANALYSE SPI

## STATION :BIZERTE

### PERIODE : 01/1940-12/2006

#### FREQUENCY %

SPI Values	Category	1 month	3 month	6 month	12 month	24 month
>= 2	Extreme Wetness	2,5	2,1	2,1	2,7	1,9
1,5 à 1,99	Severe Wetness	4,0	5,2	5,1	3,5	5,1
1 à 1,49	Moderate Wetness	8,1	8,5	7,8	7,1	10,1
-0,99 à 0,99	Near Normal	71,8	68,7	68,9	71,1	68,9
-1 à -1,49	Moderate Dryness	8,1	8,2	9,0	9,2	7,2
-1,5 à -1,99	Severe Dryness	3,2	4,5	4,2	3,6	4,9
<=-2	Extreme Dryness	2,4	2,9	2,9	2,7	2,0

جفاف معتدل

جفاف شديد

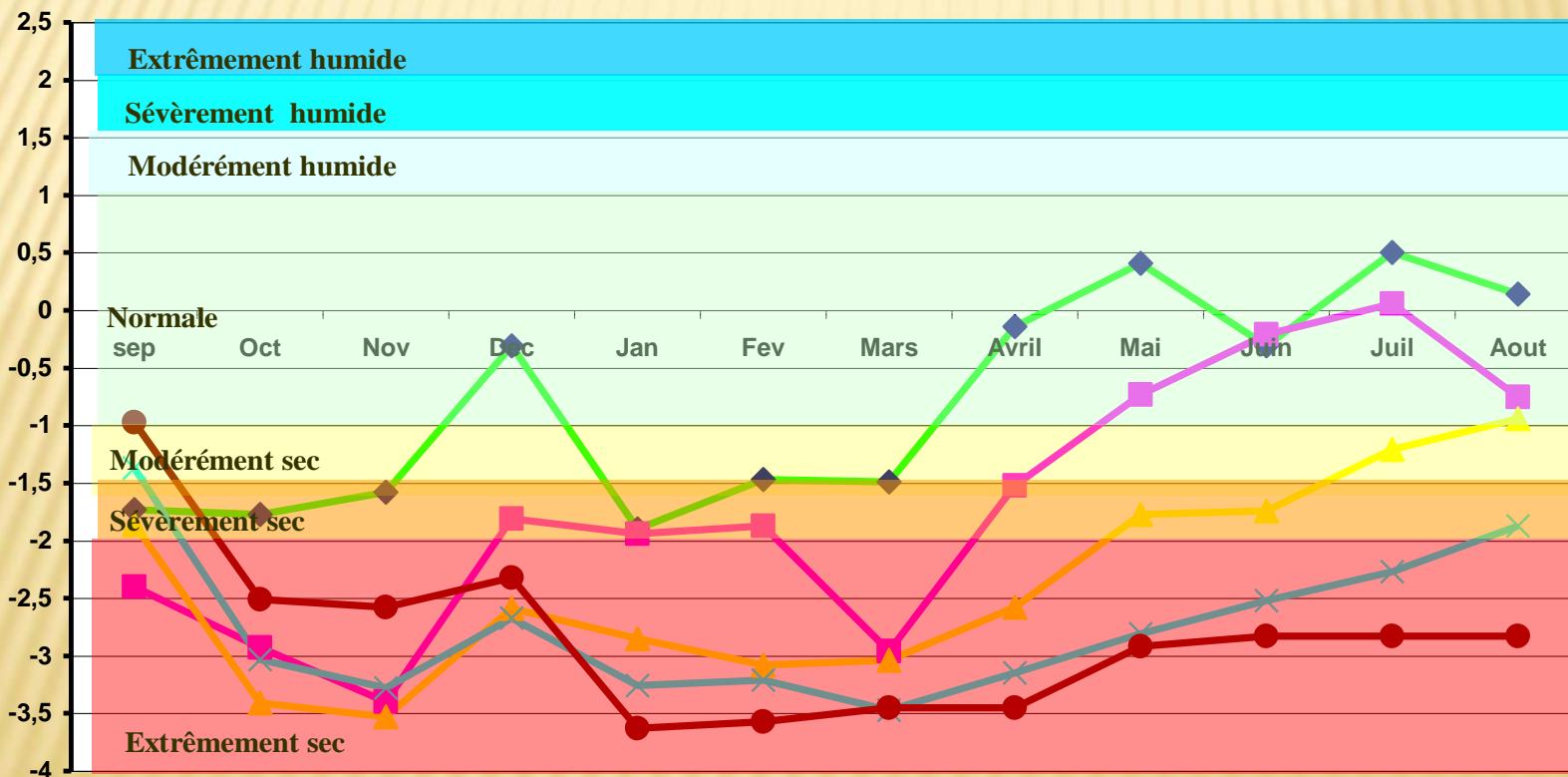
جفاف حاد

# DROUGHT WARNING (SPI)

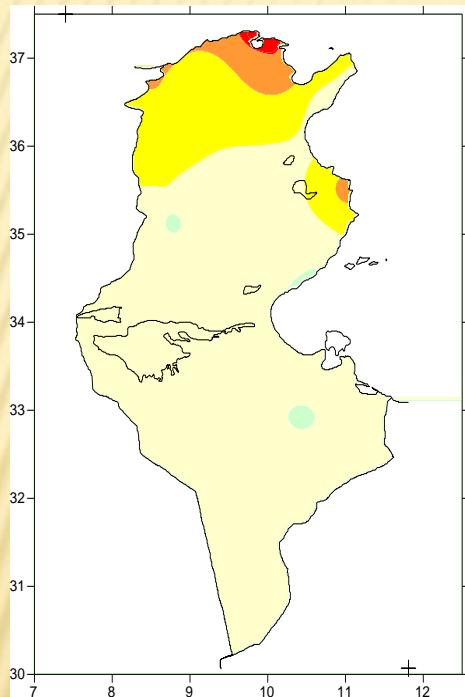
Evolution de l'Indicateur de sécheresse "SPI" durant l'année 1946-1947  
 Calculé sur le cumul pluviométrique des périodes indiquées sur la Légende  
 Station de Sfax

مؤشر المطرول "SPI" خلال سنة الجفاف 1946-1947 بجهة صفاقس

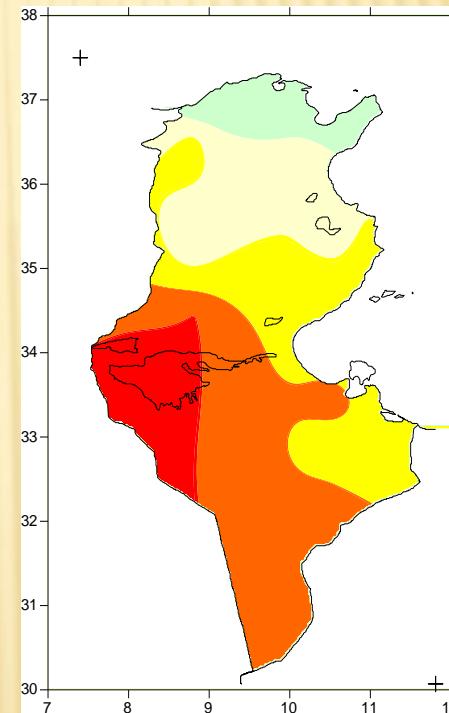
- ◆ 1 mois
- 3 mois
- ▲ 6 mois
- ✖ 9 mois
- 12 mois



# DROUGHT WARNING (SPI)



1 Month April 2008



3 Month End of April 2008

# DROUGHT MANAGEMENT SYSTEM

- × In order to reduce the resultant effects of the drought in Tunisia, a related management system was developed and adopted for the drought events which occurred during 1987-1989, 1993-1995 and 2000-2002.
- × During 1999, Tunisia published the first guideline on drought management entitled "Guide pratique de la gestion de la sécheresse en Tunisie"

للحد من الآثار الناتجة على الجفاف تم بالإعتماد على أحداث الجفاف المسجلة خلال سنوات 1988-1987 و 2002-2000 و 1995-1993 و 2000-2002 تطوير نظام إدارة ذات الصلة بالجفاف.

تم خلال سنة 1999 نشر الدليل التوجيهي الأول حول التصرف بالجفاف " الدليل التطبيقي للتصرف بالجفاف بالبلاد التونسية"

# DROUGHT MANAGEMENT SYSTEM

- ✖ The guideline was elaborated by referring to the drought management system and by analyzing the data and information recorded during the drought periods of 1987-1989 and 1993-1995
- ✖ This guideline consists of methodological approaches, identification of principal drought indices, description of drought preparedness and management processes, and maps of intervening parties.

- أعد هذا الدليل بالرجوع إلى نظام إدارة الجفاف وتحليل البيانات والمعلومات المسجلة خلال فترات الجفاف في 1987-1989 و 1993-1995، و يتكون من الأساليب المنهجية و تحديد مؤشرات الجفاف الرئيسية و وصف عمليات التأهب للجفاف و إدارته.

# DROUGHT MANAGEMENT SYSTEM

## نظام إدارة الجفاف

- The drought management system in Tunisia has three major successive steps:
- 1. Drought Announcement: Referring to meteorological, hydrological and agricultural indicators as observed in the different regions affected by drought and transmitted by the agricultural, economic, and hydrologic districts relevant to Agricultural and water resources (MARB), a drought announcement is established by means of a circumstance memorandum.

- يتضمن نظام إدارة الجفاف بالبلاد التونسية ثلاثة مراحل أساسية :

(1) إعلان الجفاف بالإعتماد على المؤشرات المناخية و الفلاحية و الهيدرولوجية التي تم احتسابها من خلال المعطيات المسجلة بالجهات.

(2) يتم هذا الإعلان بواسطة مذكرة ظرف.

# DROUGHT MANAGEMENT SYSTEM

## نظام إدارة الجفاف

- 2. Warning: This announcement, qualified as warning note, is transmitted to the MARH Minister, who proposes a scheduled operations plan to the National Commission (committee), which is composed by decision makers and beneficiaries.

2) التحذير: يتم توجيه الإعلان بحالة الجفاف في صيغة مذكرة تحذيرية إلى السيد وزير الفلاحة و الموارد المائية الذي يقترح على اللجنة الوطنية لمجابهة الجفاف خطة تتضمن العمليات المقترحة.

# DROUGHT MANAGEMENT SYSTEM

## نظام إدارة الجفاف

3. Action implementation:  
The National Commission is in charge of supervision of the execution of all the operation actions, in strong collaboration with the regional and specialized committees. The National Commission also supervises all operations when the drought is over.

3) تنفيذ الإجراءات: تشرف اللجنة الوطنية بالتعاون الوثيق مع اللجان الجمهورية المتخصصة على تنفيذ جميع الإجراءات العملية.

كما تشرف على جميع العمليات بعد انتهاء حالة الجفاف.

# **NEED FOR DROUGHT MANAGEMENT SYSTEM**

## **Need for knowledge and skills on drought management :**

Develop institutional capacity for national drought policy and planning to improve actual drought management system by development of:

- ✖ Reliable forecasts and indicators.
- ✖ Comprehensive early warning systems.
- ✖ Preparedness plans at all government levels.
- ✖ Mitigation policies and programs that reduce drought impacts.
- ✖ A coordinated emergency response program that ensures timely and targeted relief during drought emergencies.

---

**THANKYOU**