



**PRÉSENTATION DU RÉSEAU
D'OBSERVATION DE LA MÉTÉO ET DU
CLIMAT EN ALGÉRIE**

**DISPONIBILITÉ DES DONNÉES
OBSERVÉES**

**DESCRIPTION ET DISPONIBILITÉ DES
PRODUITS CLIMATIQUES**



PRESENTATION OF THE ALGERIAN MET OFFICE



Organization of National Meteorological Office

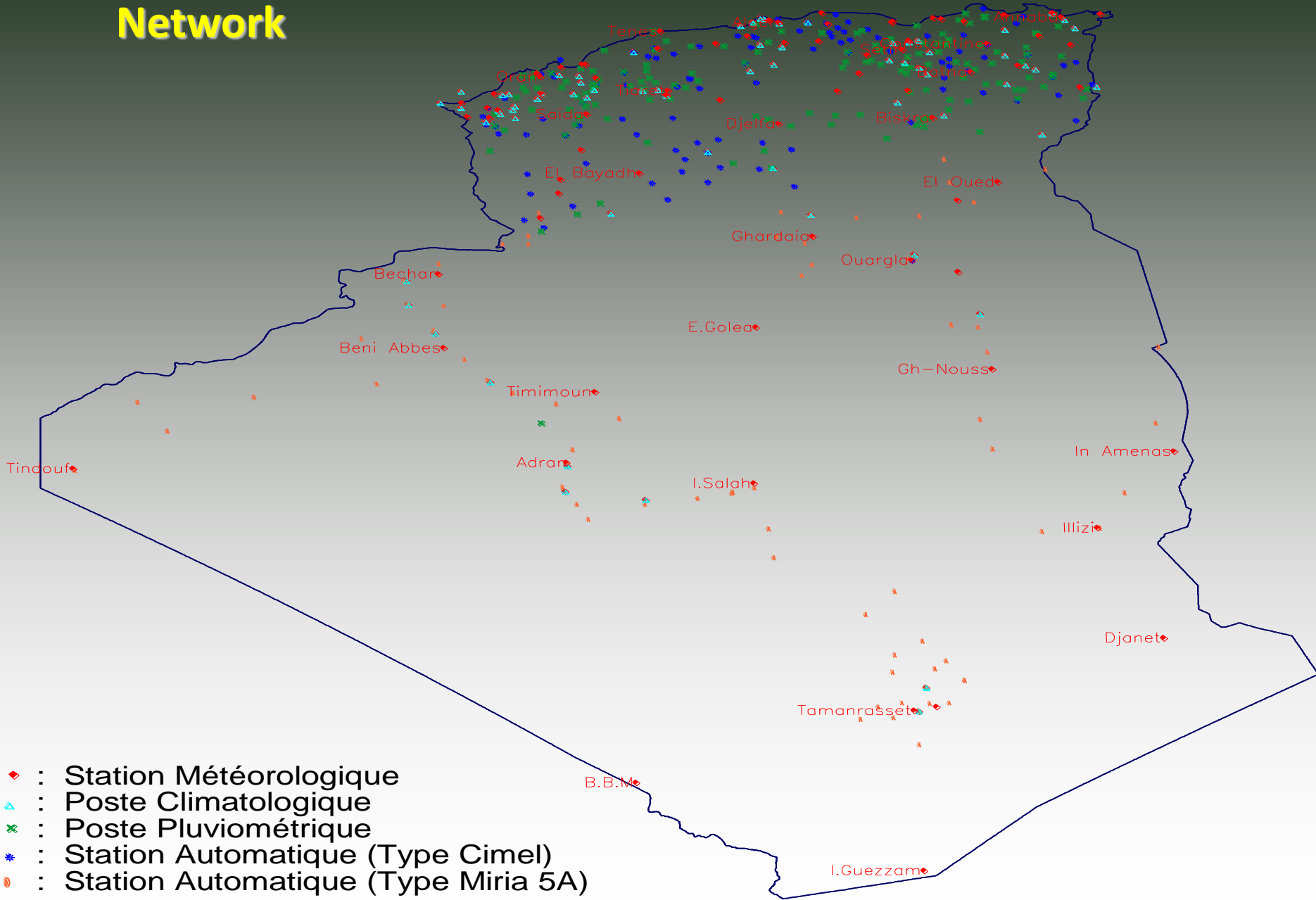
To ensure its missions, the Algerian met-office employs a manpower of 1198 agents among which, 64% represents the technical.

- ❖ 4 Functional directions and 4 Operational ones at the central level.
- ❖ 6 Directions at the regional level, in charge of the observational Network (Algiers, Oran, Constantine, Bechar, Ouargla and Tamanrasset).

The Algerian territory represent 2,38 millions Km² covered by a network of observational stations

- ❑ 84 Professional observation stations surface and 05 altitude (00h00 et 12h00 TU).
- ❑ 300 Climatological stations, 100 Automatic sations.
- ❑ 40 SMA DCP (locust invasion), 10 SMA (Local area , Algiers)
- ❑ 02 radar centers (Setif, D.E.Beida)
- ❑ 2 special Research stations, dedicated to specific observation

National Network



National Network

Stations SMA /Alger



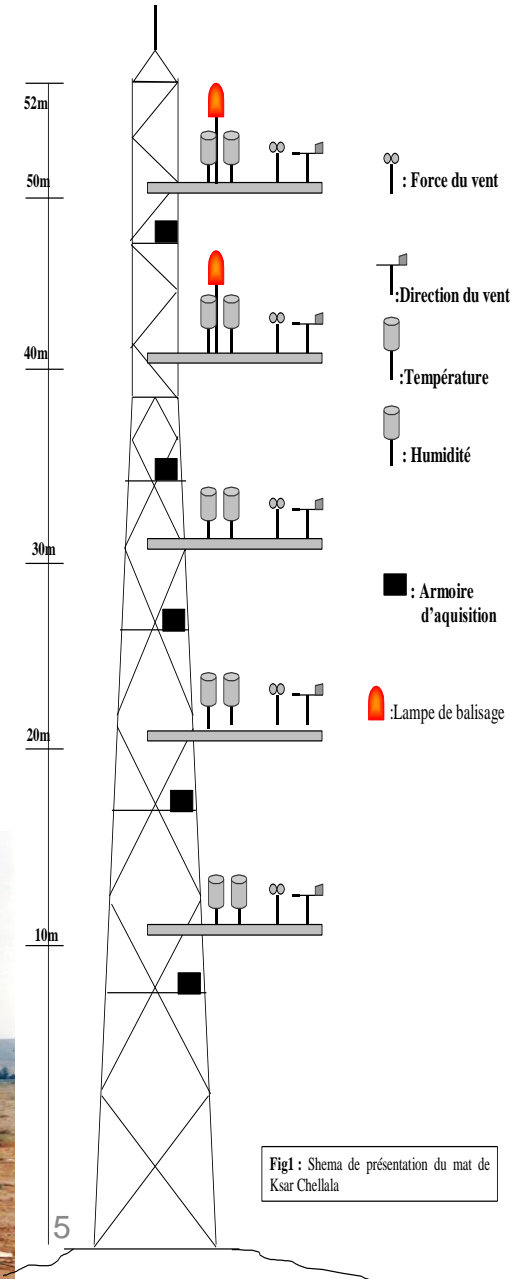
Stations dedicated to specific observations



Station of ASSEKREM (2710m)
Global atmosphere Watch



Station of KSAR CHELLALA Arid and semi-arid Zones

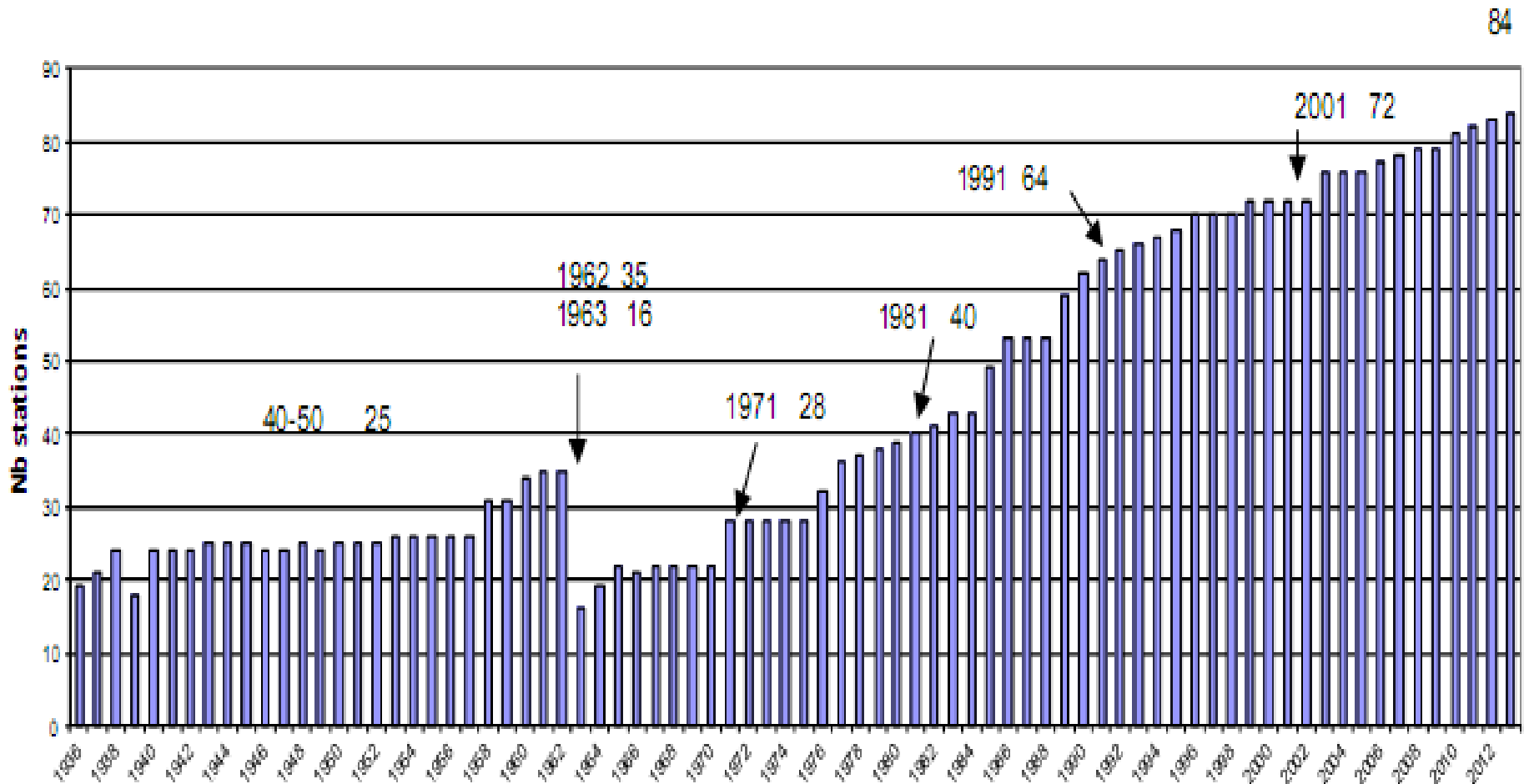


National Network

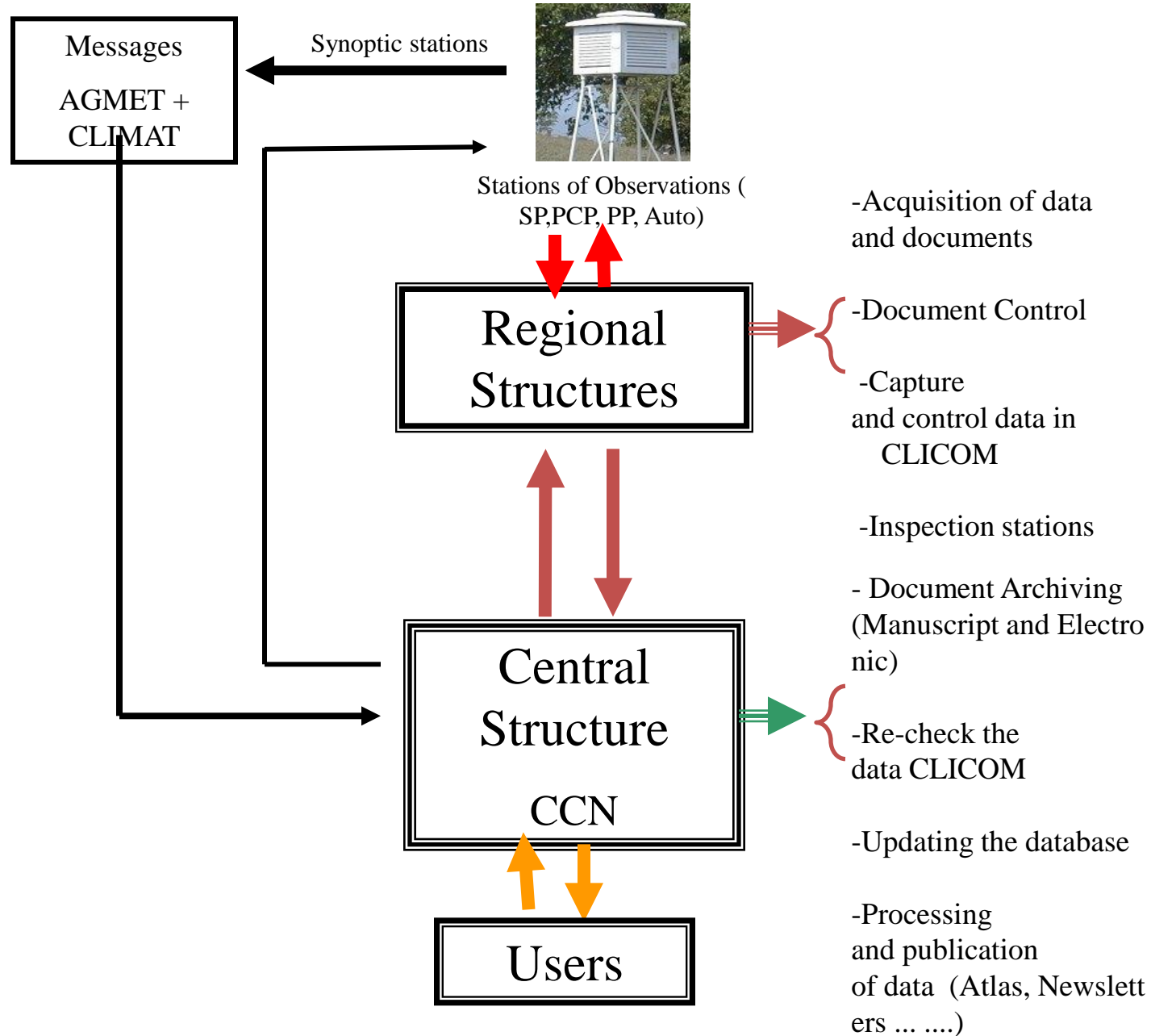
EVOLUTION OF the SYNOPTIC NETWORK

8 stations with continuous observations from 1936 till 2015

EVOLUTION OF the SYNOPTIC NETWORK 1936-2015



Acquisition and processing of climatologically data



Base of Climatological Data

Handwritten archived on two sites **ORAN** before 2003,
ALGIERS since 2003



The oldest
climatologically
document
Algiers city
1856



Base of climatological data 2



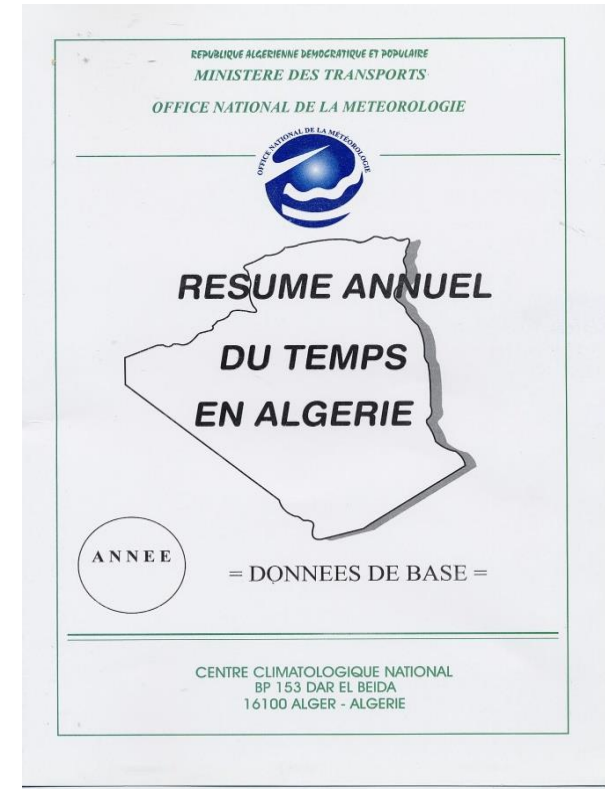
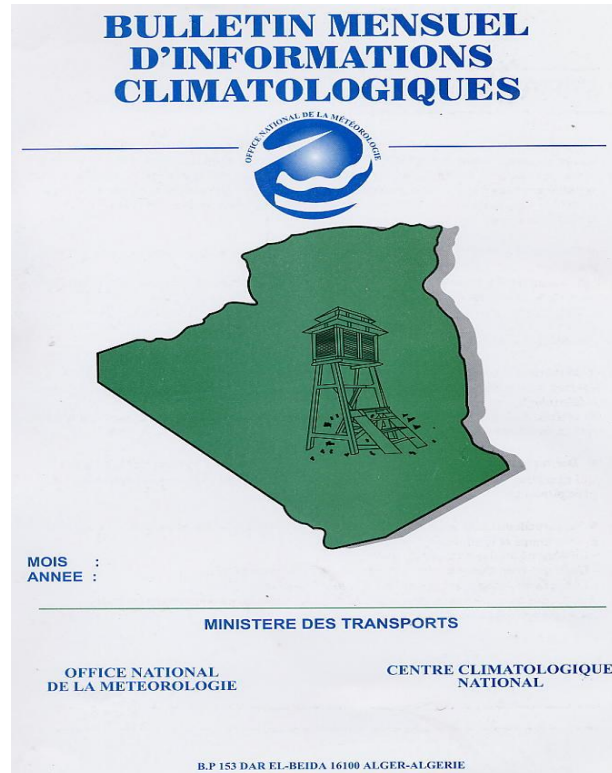
Seized - control data

Volume of the bank data

- ❖ **4000 years of synoptic data**
- ❖ **10 000 years of daily data (precipitation, temperatures)**
- ❖ **1000 years of (automatic) hourly data**
- ❖ **22 years of data VAG**

Product

Climate Publications



- Newsletter of decadal climate and agro meteorological information.
- Monthly newsletter of climate information.
- Annual Summary of weather in Algeria.
- Newsletter of the seasonal forecast

Acquisition d'un supercalculateur

En octobre 2005 membre permanent du Consortium ALADIN.

l'acquisition par l'ONM d'un supercalculateur en juillet 2013 (416 processeurs, 520 To de capacités de stockage et une puissance de calcul de l'ordre de 10 Tf).

l'ONM exploite, en plus du modèle ALADIN (12km).

Le modèle à haute résolution **AROME avec 3km de résolution suivant l'horizontale et 70 niveaux suivant la verticale**) depuis janvier 2014.

Calculateur IBM de l'ONM

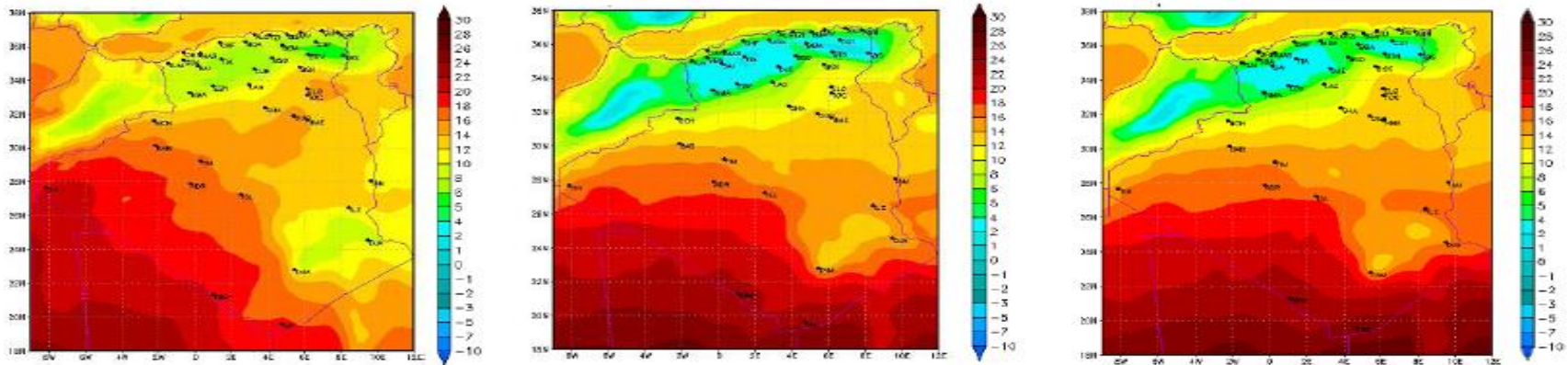


the Seasonal Forecast

the seasonal forecast using Dynamical model

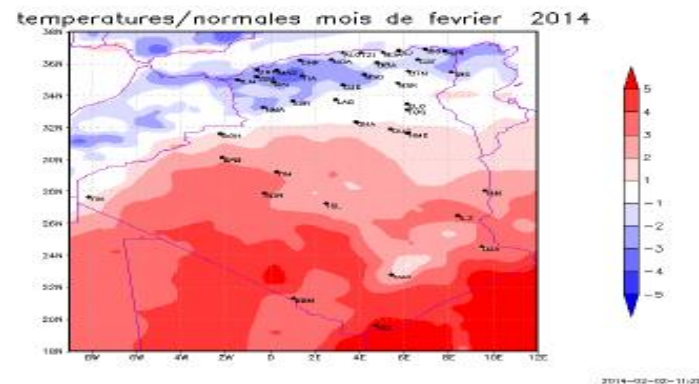
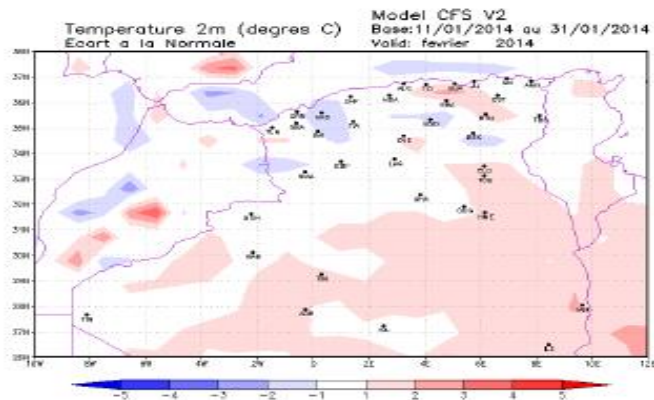
CFS/NCEP/NOAA

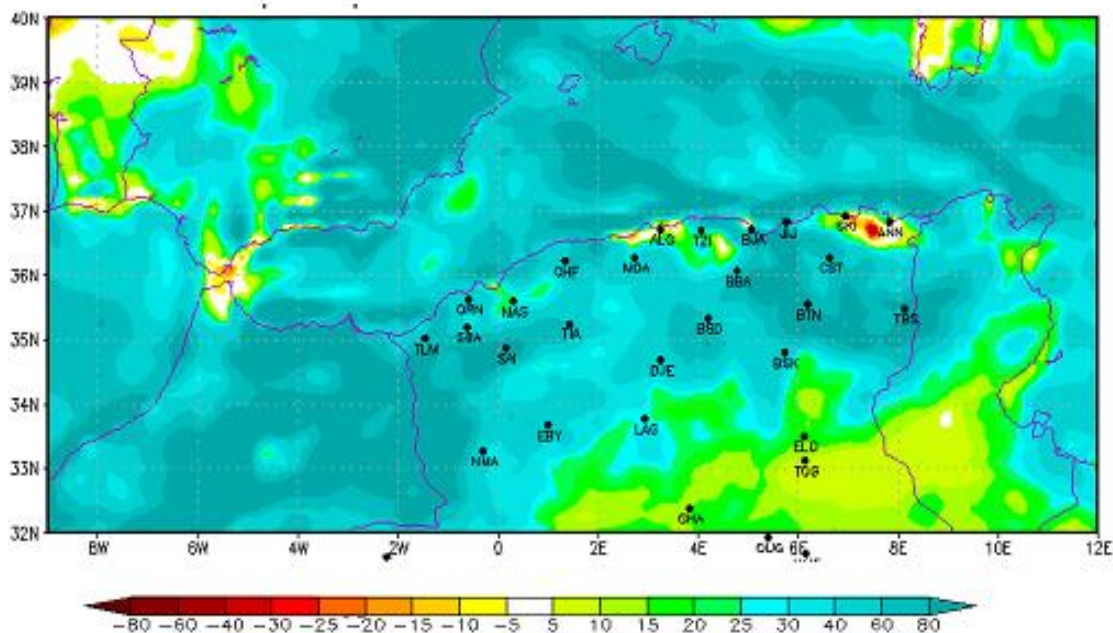
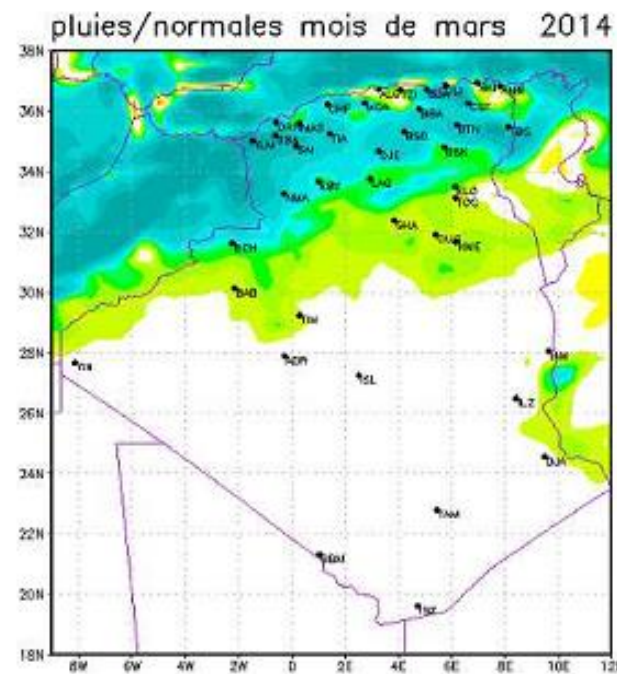
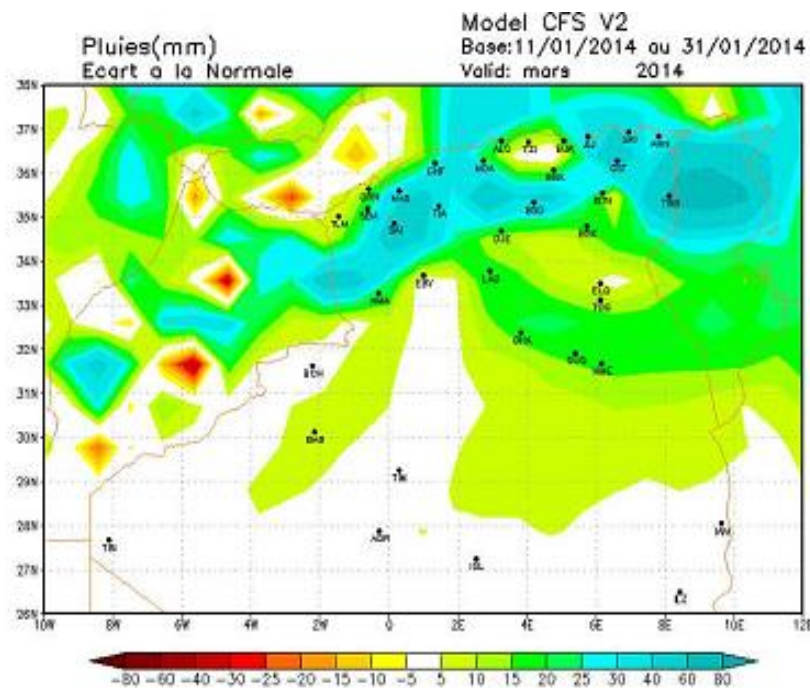
Downscaling 100km ---> 40km ---> 20km



En haut on a représenté la Température prévue par le modèle CFS en réalisant un Downscaling de 40Km résolution pour la 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} Décade mois de Février 2014.

En bas on donne la sortie pour la Température mensuelle (mois de Février 2014) du Modèle CFS 100Km résolution pour 24 membres et Downscaling de 40Km résolution.





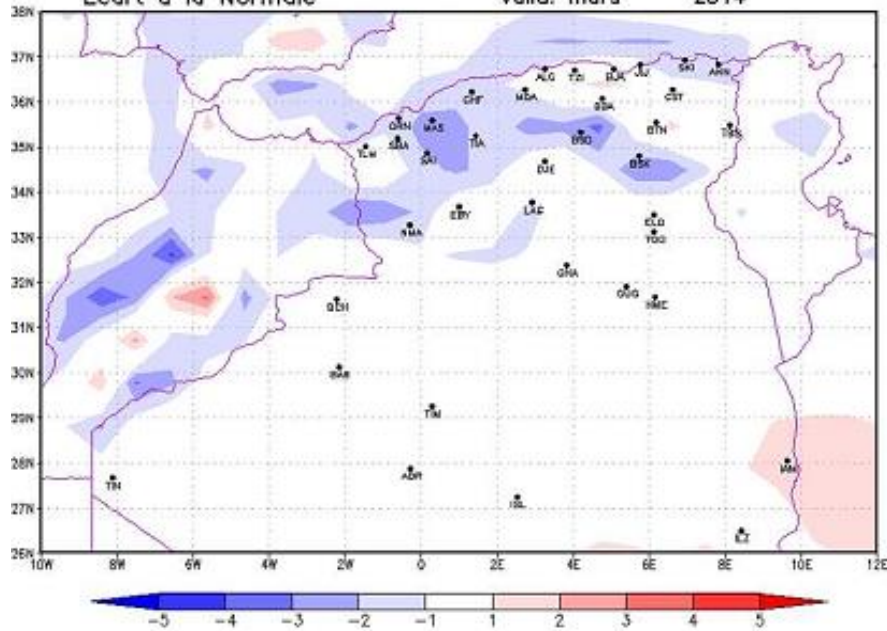
Prévision des Anomalies de pluie (mm)

pour le mois de MARS 2014

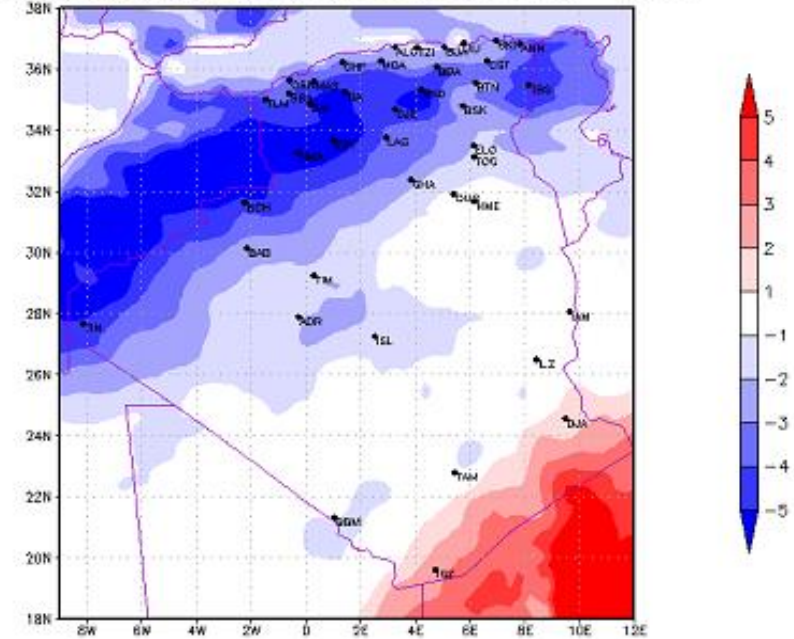
En Haut à gauche 100km Résolution, à droite 40km Résolution, en bas 20km résolution.

Temperature 2m (degres C)
 Ecart a la Normale

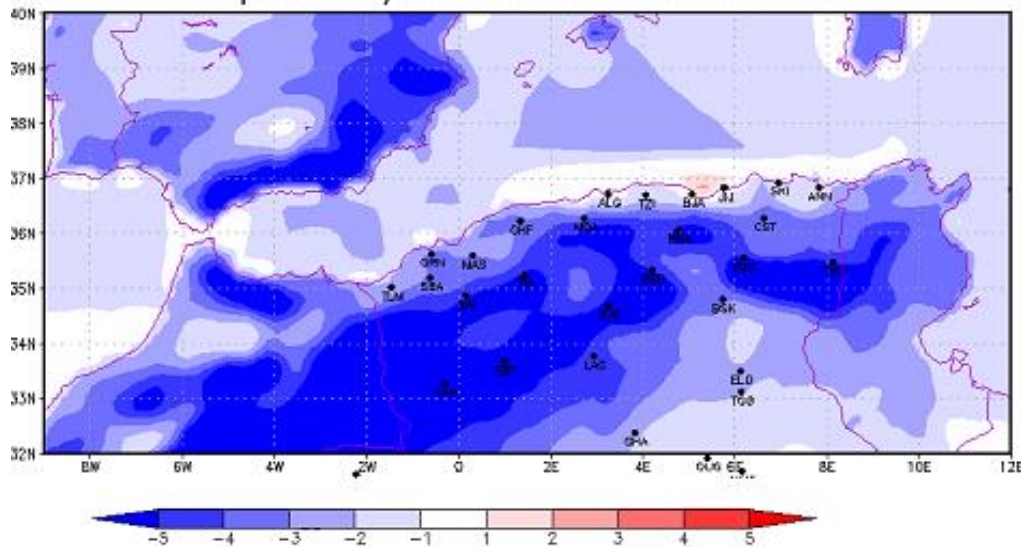
Model CFS V2
 Base:11/01/2014 au 31/01/2014
 Valid: mara 2014



tempertures/normales mois de mars 2014



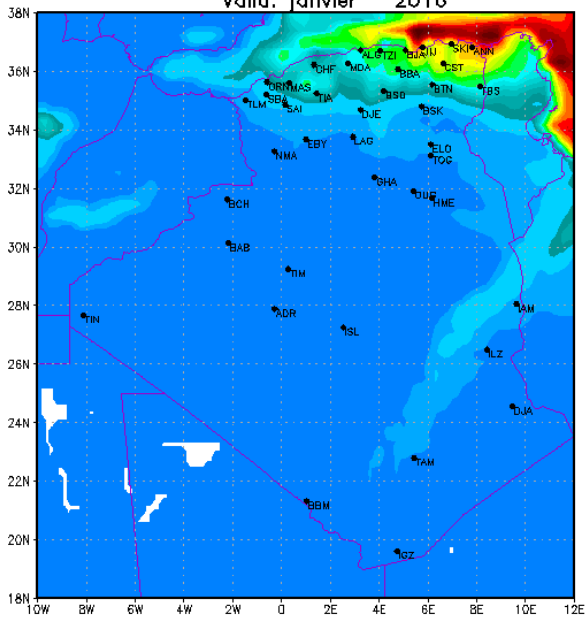
tempertures/normales mois de mars 2014



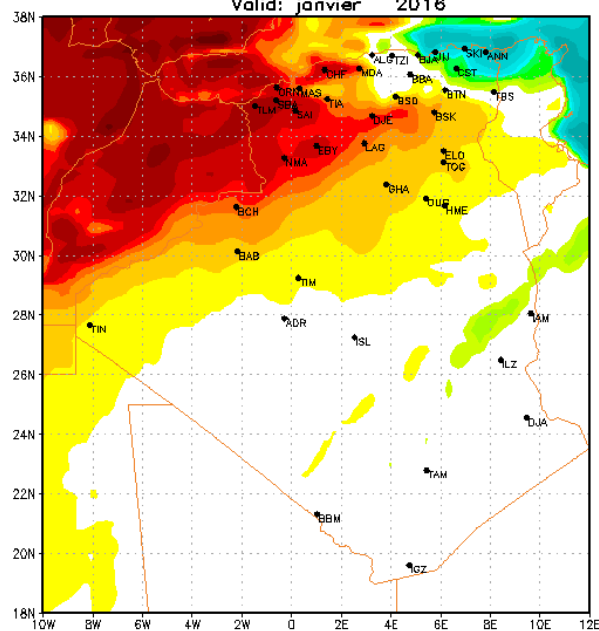
**Prévision des Anomalies
 de Température (°C)
 pour le mois de MARS 2014**

En Haut à gauche 100km Résolution, à
 droite 40km Résolution, en bas 20km
 résolution.

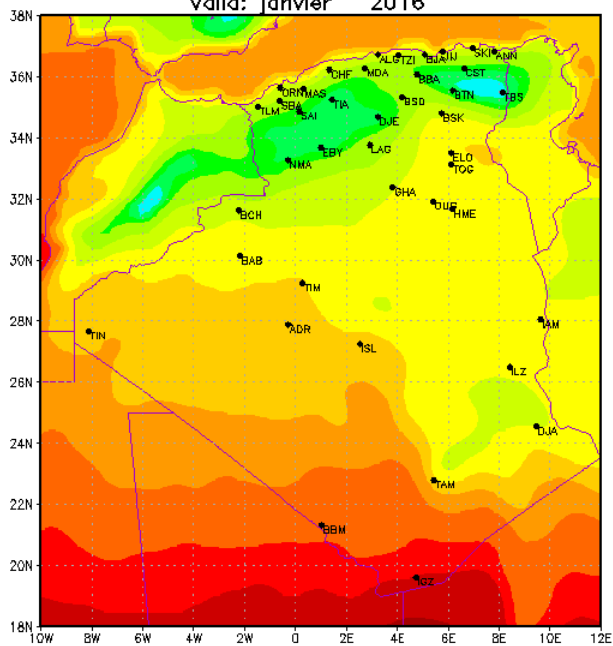
Pluies(mm)
Cumul prévu
Model CFS V2
Base:24/12/2015
Valid: janvier 2016



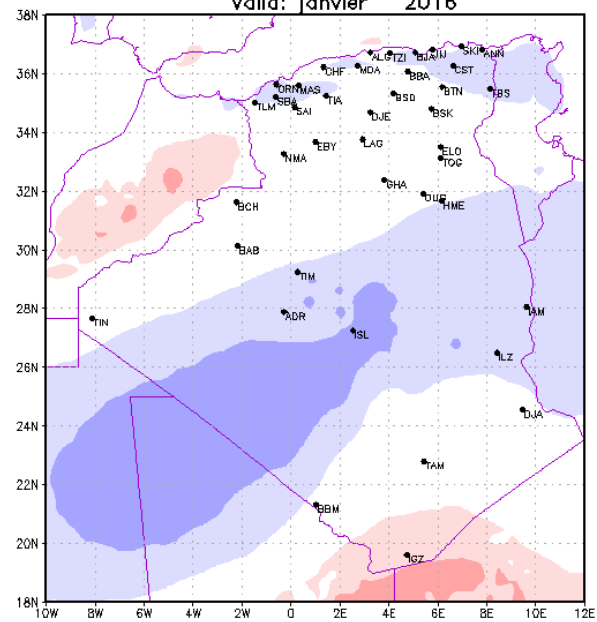
Pluies(mm)
Ecart à la Normale
Model CFS V2
Base:24/12/2015
Valid: janvier 2016



Temperature 2m (C)
moyenne prévue
Model CFS V2
Base:24/12/2015
Valid: janvier 2016

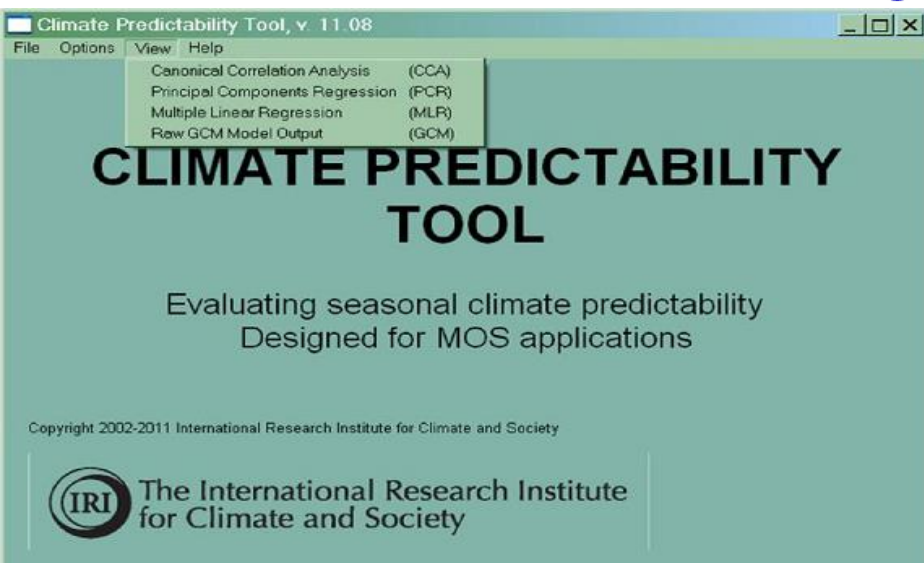


Temperature 2m (degrees C)
Ecart à la Normale
Model CFS V2
Base:24/12/2015
Valid: janvier 2016

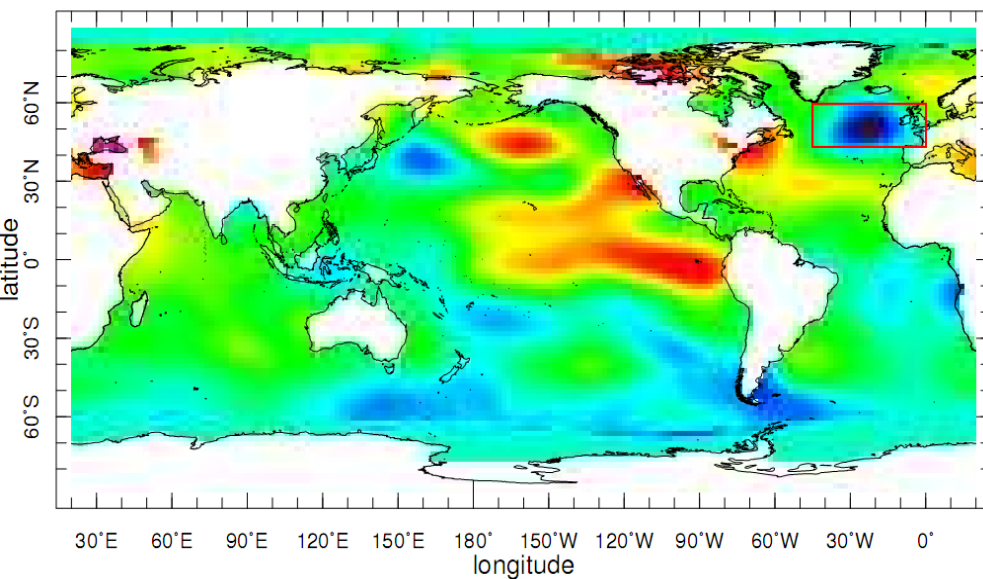


the seasonal forecast using Statistical model CPT/IRI

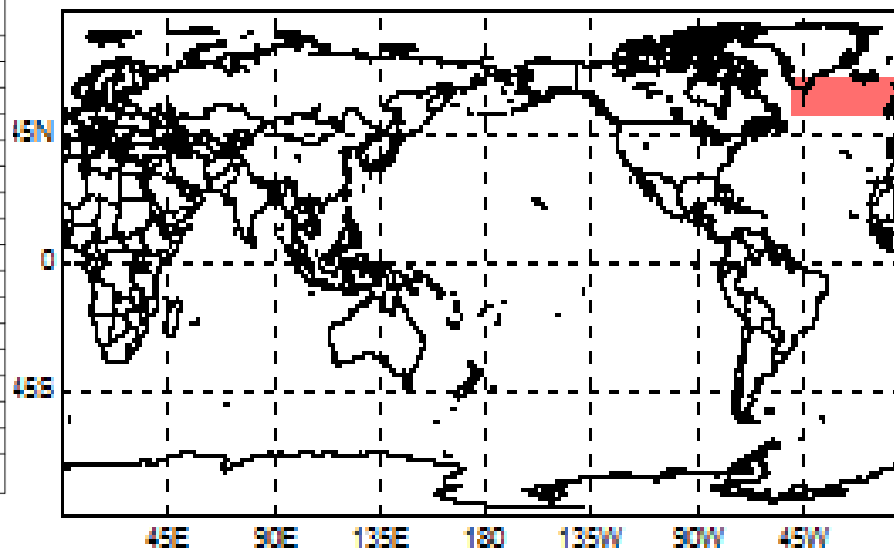
Climate Predictability Tool (CPT)



Temperature & Pluie – DECEMBRE 2015

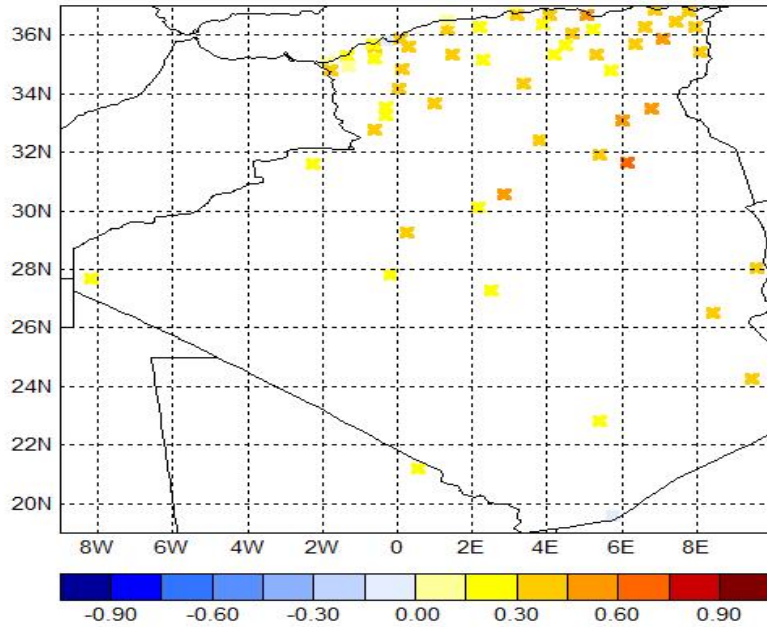


X Domain



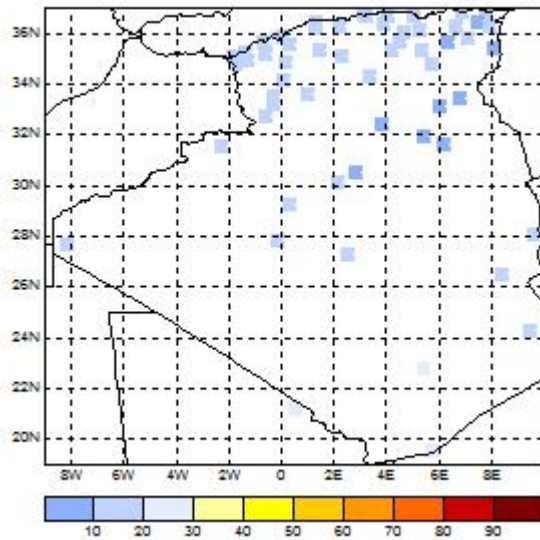
Température prévue DEC-2015

Pearson's Correlation

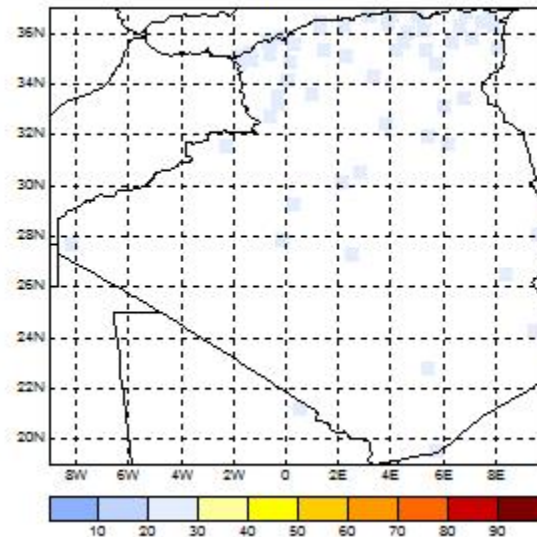


B N A
10-15 / 30-25 / 55-60

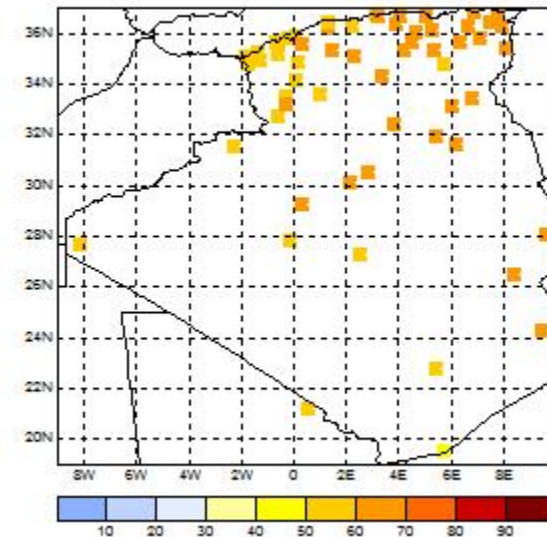
Below

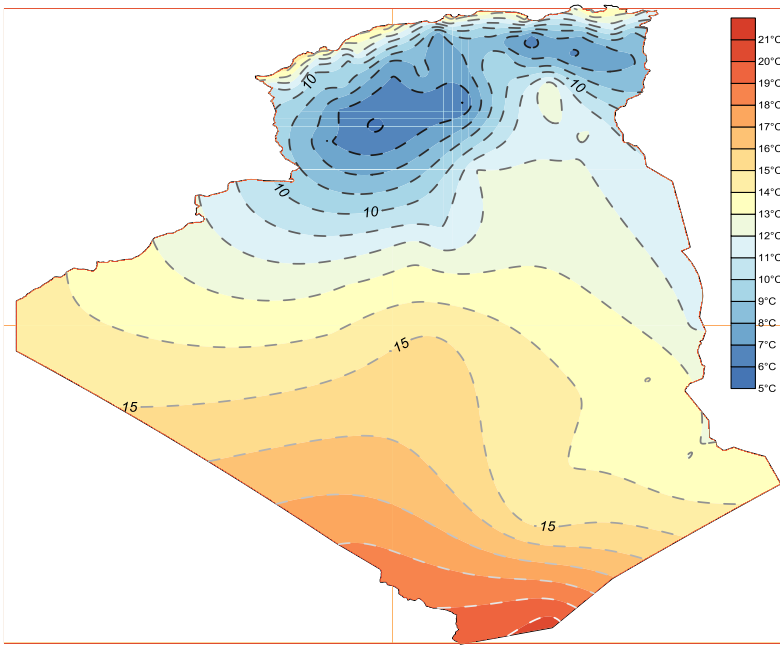


Normal

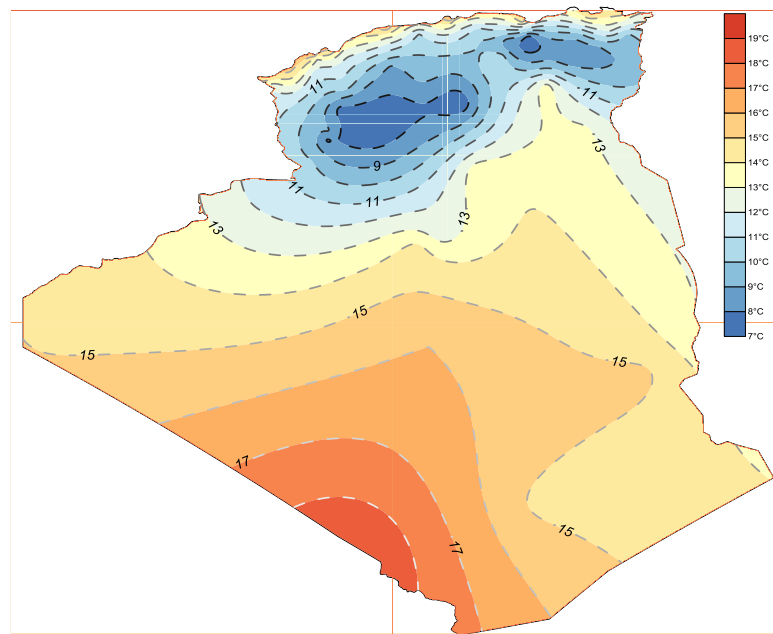


Above

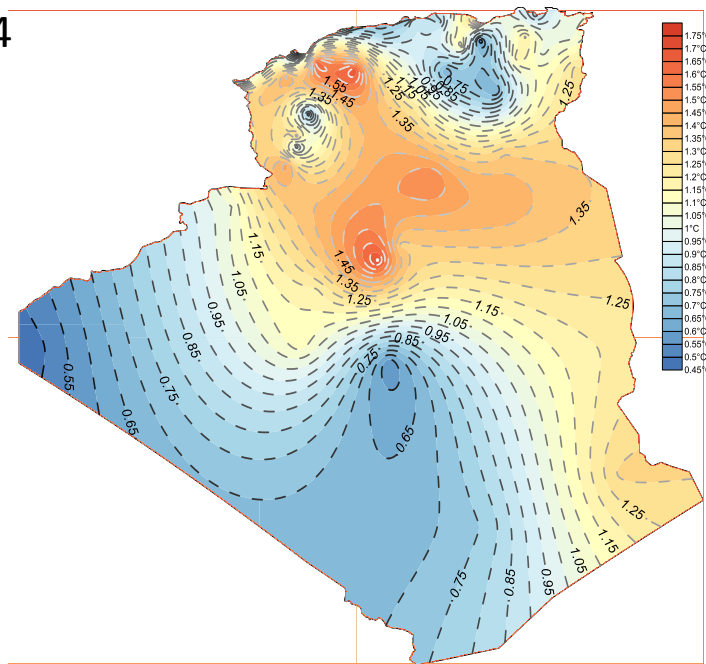




Normals- Dec 1984 -2014



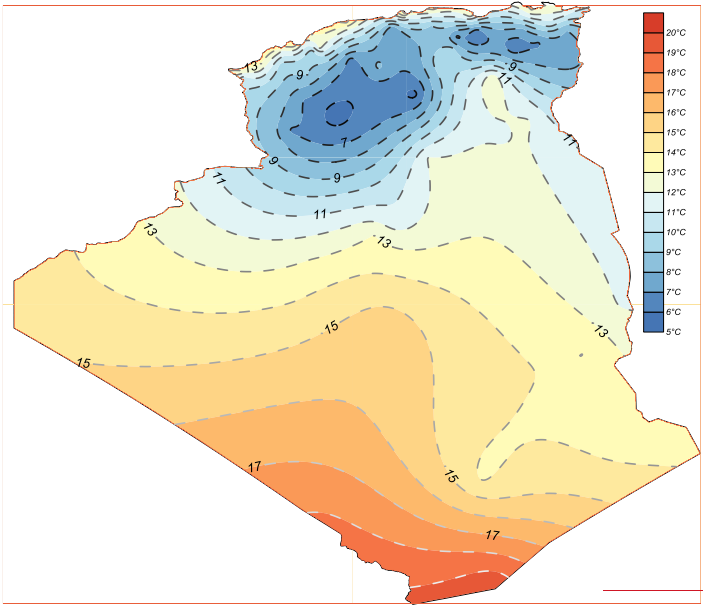
Forecasted – Dec 2015



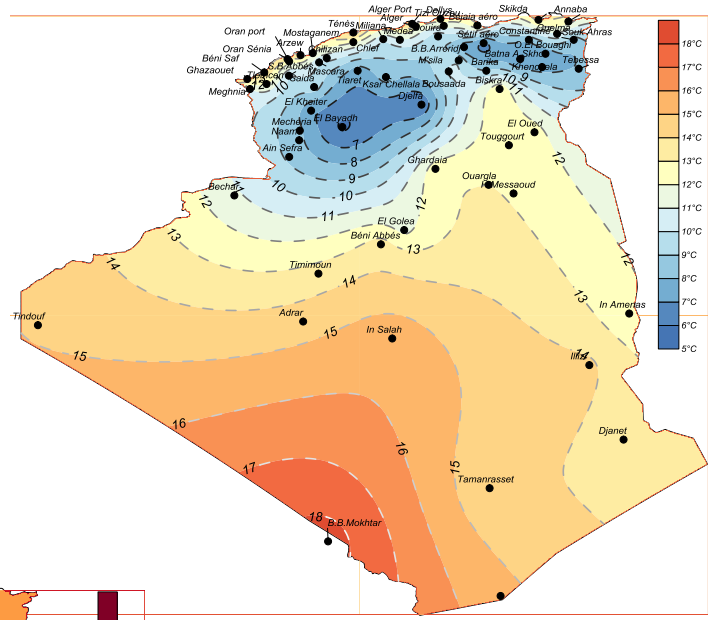
Ecart-Dec 2015

Temperature DJF

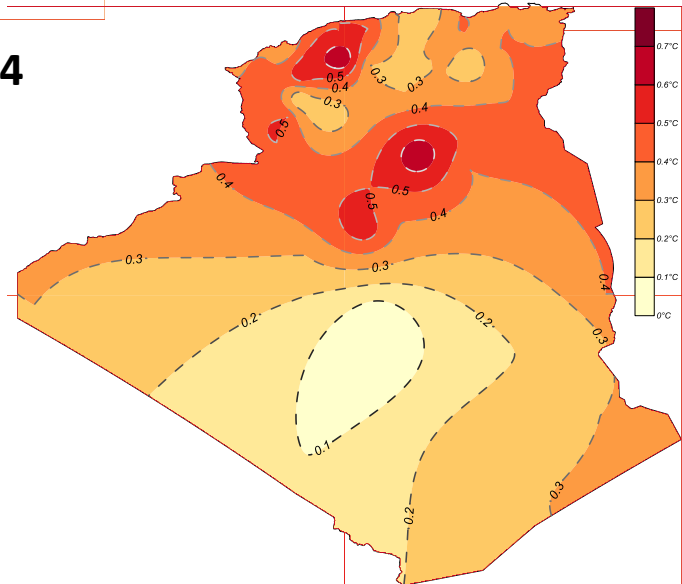
B N A
25 / 35 / 40



Normals- DJF 1984 -2014



Forecasted - DJF



Ecart

Climate Modeling - Downscaling

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
Office National de la Météorologie
Centre Climatologique National
O.N.M

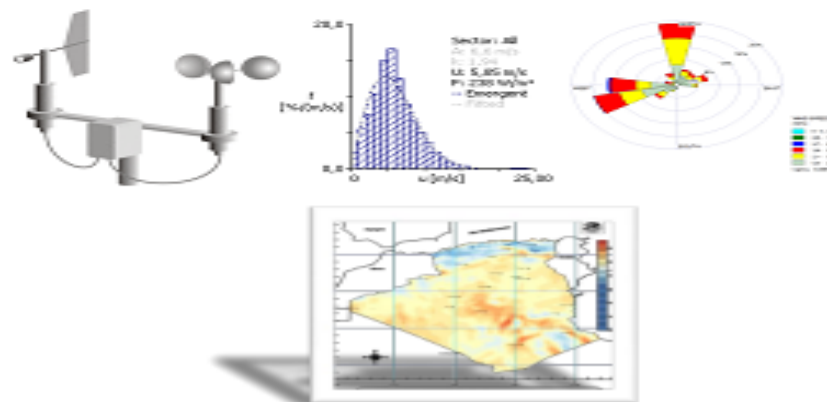


MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES
Direction des Énergies Nouvelles
et Renouvelables et de la Maîtrise de
l'Énergie

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES
La Commission de Régulation de
l'Électricité et du Gaz



Actualisation de l'Atlas vent en Algérie



Cette étude a été faite en deux parties:

I. Analyse climatologique de toutes les stations de l'office national de la Météorologie :

1) Analyse descriptive des vitesses du vent moyen et maximal.

✓ Analyse mensuelle.

✓ Analyse annuelle.

✓ Ajustement du vent moyen et maximal.

✓ Analyse spatiale.

2) Analyse fréquentielle.

Répartition fréquentielle du vent sur 16 et 12 directions et 04 classes de vitesse.

3) Modélisation du vent par la distribution de Weibull (Wasp).

II. Modélisation climatique (Downscaling).

**Climatologie du vent du réseau de l'Office National de la Météorologie
Station Alger Dar El Beida Période : 1991 - 2010 Altitude : 25m**

Vitesse moyenne du vent aux heures synoptiques (en m/s) :

Mois	00h	03h	06h	09h	12h	15h	18h	21h
Janvier	1.6	1.8	1.8	2.1	3.5	4.1	1.9	1.6
Février	1.5	1.6	1.5	2.2	3.9	4.8	2.2	1.4
Mars	1.3	1.4	1.5	2.4	4.4	5.0	2.6	1.3
Avril	1.2	1.5	1.5	2.9	5.1	5.4	3.1	1.1
Mai	1.0	1.2	1.1	2.9	5.2	5.3	3.3	1.0
Juin	.7	1.0	1.1	2.9	5.8	5.9	3.9	1.3
Juillet	.7	.7	.9	2.6	5.8	5.9	4.1	1.2
Aout	.6	.7	.7	2.1	5.5	5.8	3.8	1.1
Septembre	.9	.8	.9	2.3	5.2	5.6	3.2	1.0
Octobre	1.0	1.0	1.1	2.0	4.1	4.7	1.8	1.0
Novembre	1.6	1.5	1.7	2.2	3.8	4.2	1.8	1.5
Décembre	1.8	1.9	1.8	2.2	3.7	3.8	1.9	1.7
Annuel	1.2	1.3	1.3	2.4	4.7	5.0	2.8	1.3

**Vitesse moyenne mensuelle du vent moyen et du vent maximal et Vent
Maximum Absolu en m/s**

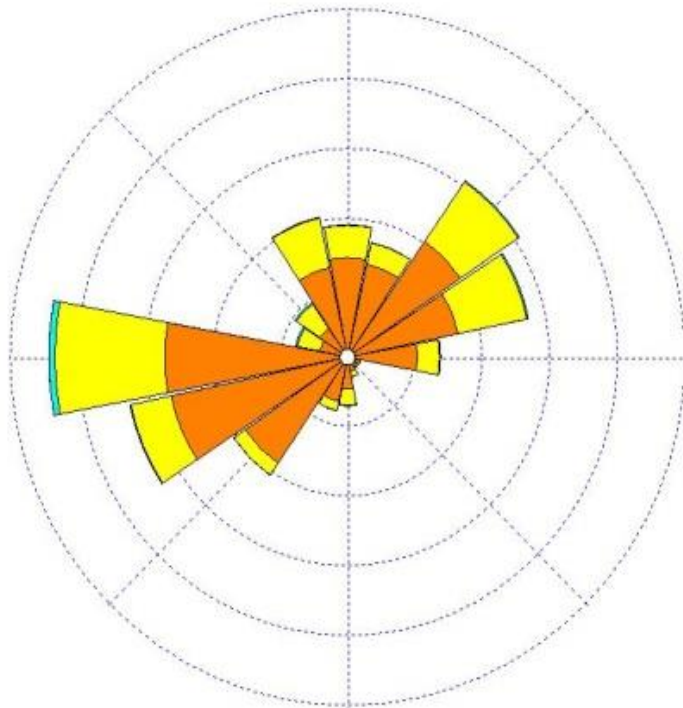
Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Annuel
maximal	9.7	10.2	10.5	10.9	10.4	10.8	10.7	10.4	10.3	9.4	9.9	9.5	10.2
Moyen	2.3	2.4	2.5	2.7	2.63	2.8	2.7	2.5	2.5	2.1	2.3	2.5	2.5
Max Abs	28	25	26	27	23	26	28	22	25	37	24	41	

ROSE DES VENTS

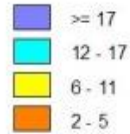
Vent tri-horaire à 10 mètre, moyenné sur 10 mn, valeurs tri-horaires en heure UTC

STATION : DAR EL BEIDA

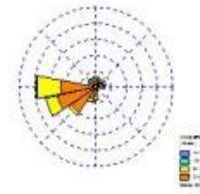
Période : 1990—2010



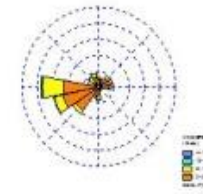
WIND SPEED
(Knots)



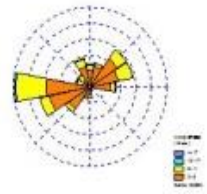
Calms: 46,76%



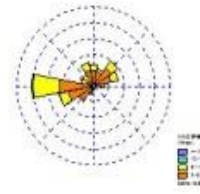
JANVIER



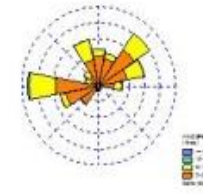
FEVRIER



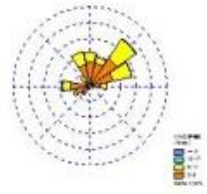
MARS



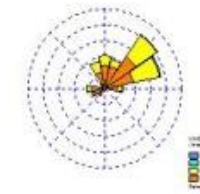
AVRIL



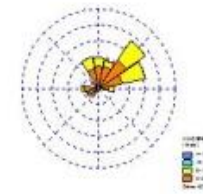
MAI



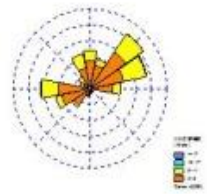
JUIN



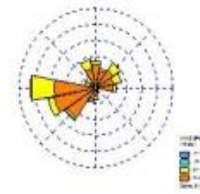
JUILLET



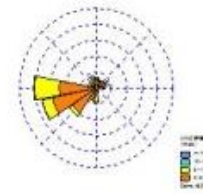
AOUT



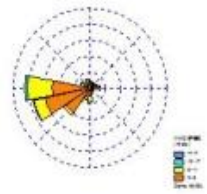
SEPTEMBRE



OCTOBRE



NOVEMBRE



DECEMBRE



Modélisation du vent par la distribution de Weibull (Wasp)

4) Station 390 : ALGER DAR-EL-BEIDA

Altitude : 25m Latitude : 36°41 N Longitude : 03°13 E

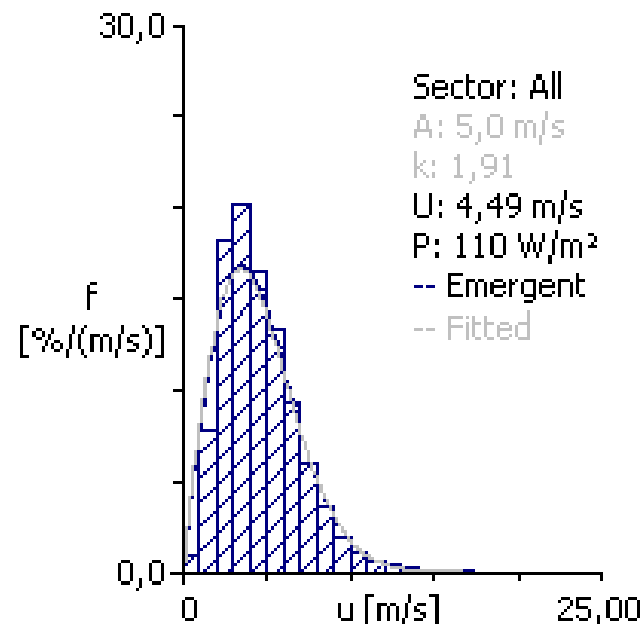
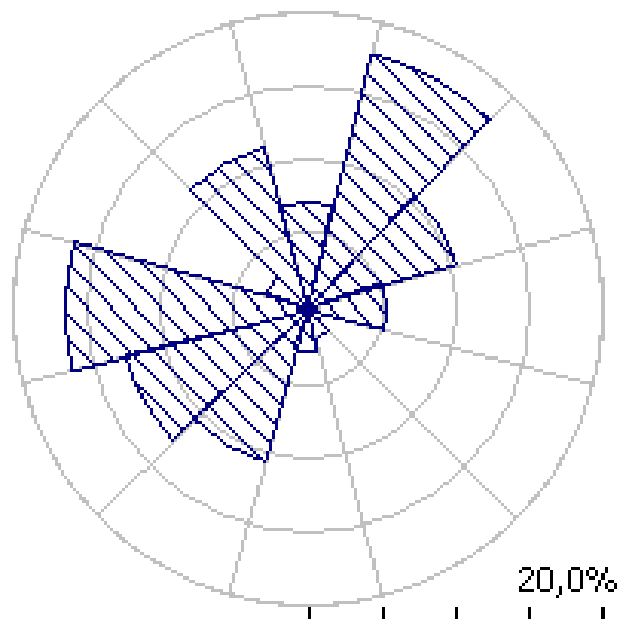
Période : 1990 - 2010

Données manquantes : 0%

Vents calmes : 46%

Hauteur de l'Anémomètre : 10,00 m

Parameter	Measured	Emergent	Discrepancy
Mean wind speed [m/s]	4,58	4,49	2,00%
Mean power density [W/m ²]	107,12	110	2,62%



Les paramètres calculés par le modèle WasP par direction

	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
A	4,9	5,0	5,6	4,7	3,8	4,5	5,1	3,9	4,4	5,7	6,2	5,7
k	2,47	2,14	2,09	1,79	1,91	1,79	1,64	1,80	1,85	1,97	1,94	2,26
U	4,38	4,47	4,98	4,18	3,40	4,02	4,58	3,45	3,87	5,03	5,54	5,03
P	82	98	139	96	48	85	141	54	74	151	205	133
f	7,1	17,7	10,4	5,2	0,8	1,9	2,7	10,7	12,6	16,5	3,0	11,2

A et k coefficients de la loi de weibull

U la vitesse moyenne en m/s

P la puissance en w/m²

F la frequence des vents dans la direction en %

All-sector statistics

	Weibull- A	Weibull- k	Mean speed	Power density
Source data	-	-	(not available from the file)	
Fitted	5,0 m/s	1,91	4,47 m/s	110 W/m ²
Emergent	-	-	4,49 m/s	110 W/m ²
Combined	5,1 m/s	1,93	4,49 m/s	110 W/m ²

A and U are given in m/s, P in W/m² and the frequencies of occurrence in per mille and per cent (f).

La vitesse du vent (m/s) à différentes hauteurs et classes de rugosité

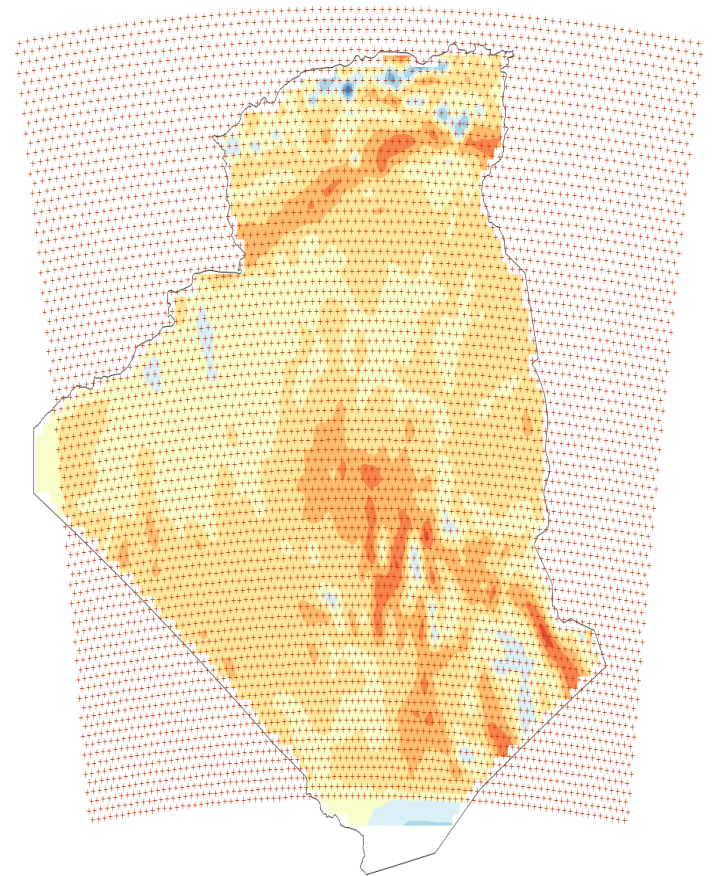
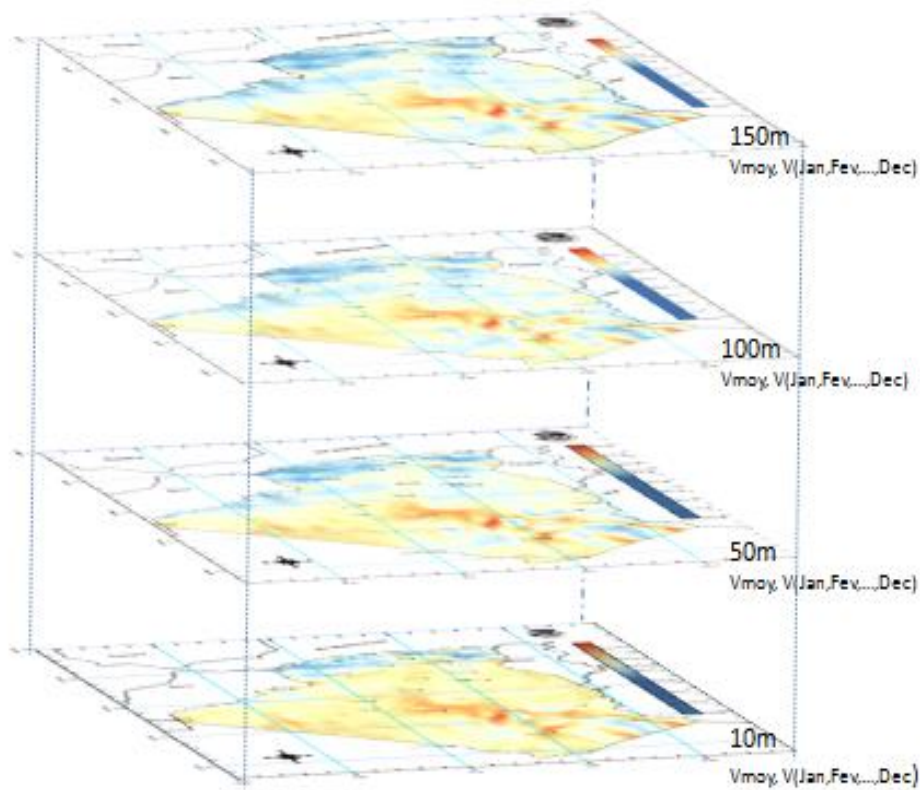
	$Z_0 = 0.03$	$Z_0 = 0.1$	$Z_0 = 0.25$	$Z_0 = 0.5$
10m	2,48	2,33	2,16	2,01
25m	2,84	2,75	2,63	2,54
50m	3,08	3,02	2,92	2,85
100m	3,29	3,25	3,17	3,10
200m	3,49	3,46	3,38	3,31

Climate Modeling

Dynamical Downscaling

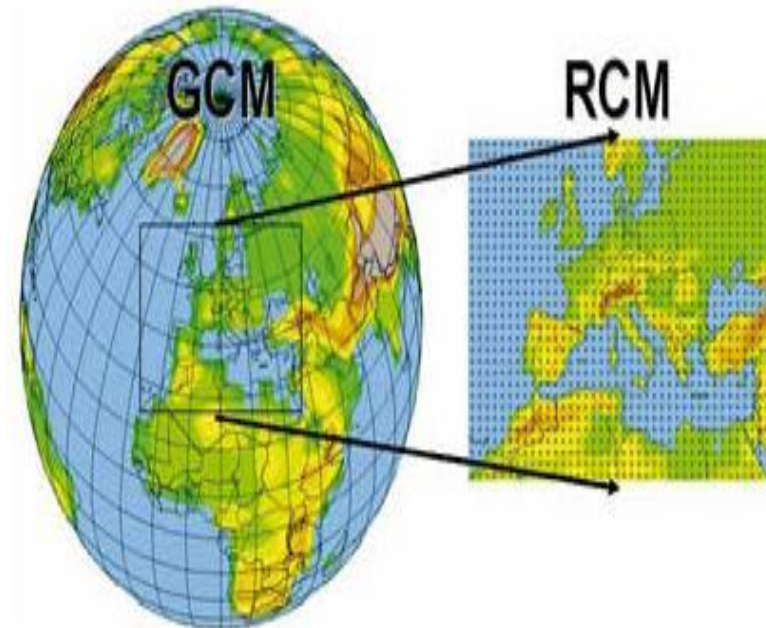
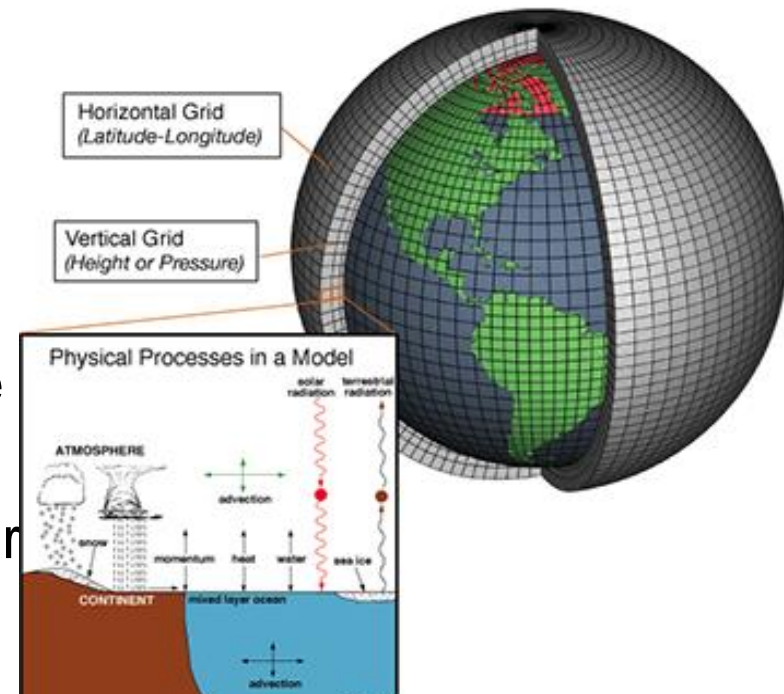
RCM (RegCM)

Wind Atlas of Algeria

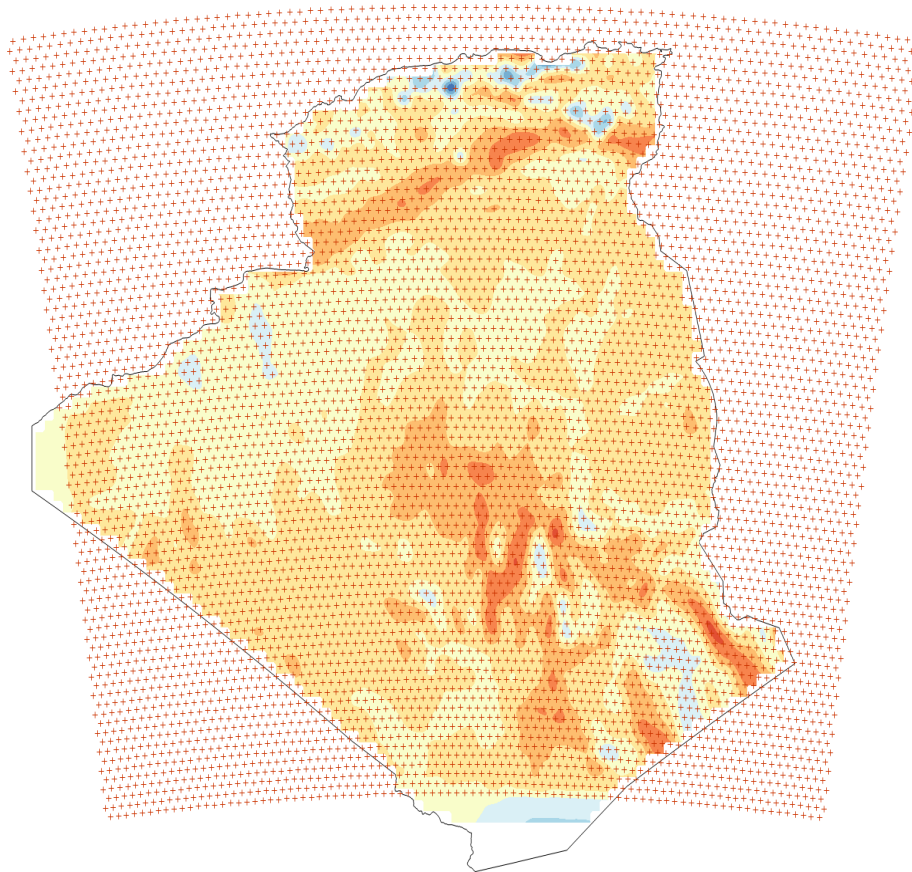


Méthodologies de la modélisation numérique

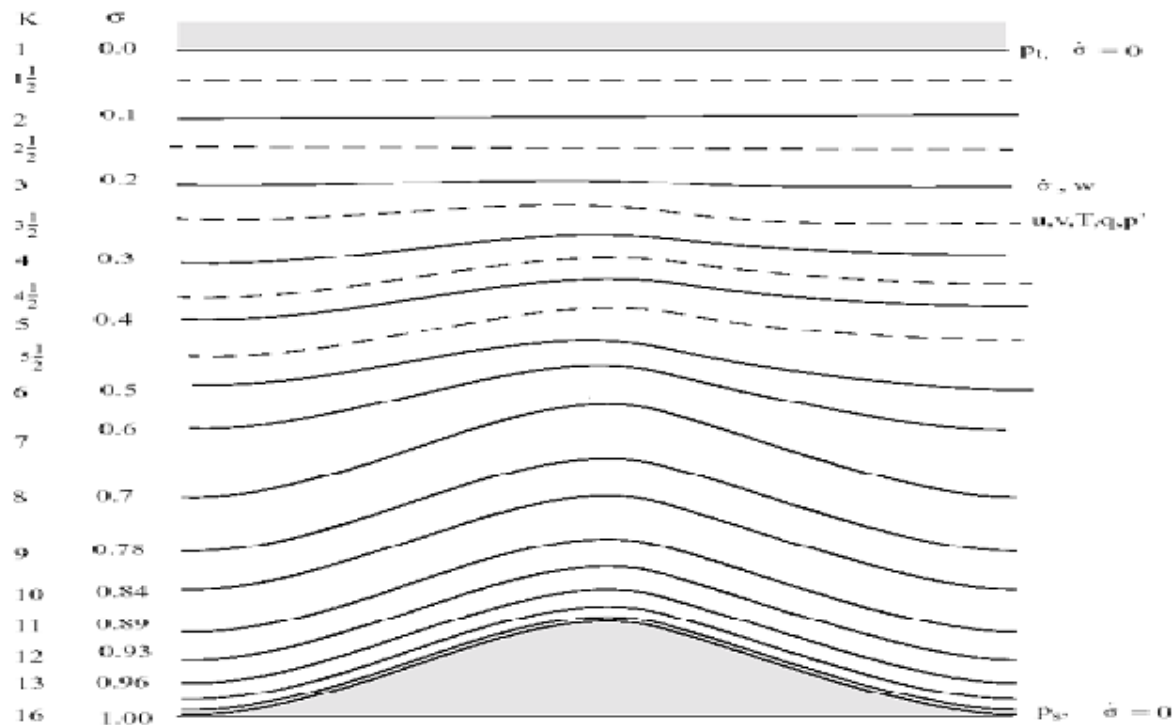
- La modélisation numérique permet de simuler les écoulements atmosphériques à échelle fine, et effectuée à partir des sorties de modèle une climatologie.
- Les observations sont utilisées que pour estimer la qualité des simulations numériques effectuées.
- La réalisation d'une climatologie « du modèle », nécessite de posséder une série de simulations suffisamment importantes.
- des programmes informatiques en langage Fortran élaborés au niveau du CCN pour l'exploitation des sorties de modèles.



- Ceci est envisageable avec un modèle météorologique tel utilisé « **RegCM** » pour ce travail, l'échelle la plus fine disponible actuellement est de l'ordre de 20 km de résolution horizontal soit 28999 points.
- pour aboutir a des cartes de distribution spatiale des vents moyens sur le territoire national à différents niveaux d'altitudes (10 m, 50 m, 100 m, 150 m) avec des statistiques de seuils de dépassement et pour la période 2001-2010.



Le modèle climatique régional RegCM a été développé à l'origine au National Center for Atmospheric Research (NCAR) usa, La première version du modèle, RegCM1 en 1989 et depuis lors, elle a subi mises à jour majeures en 1993 (RegCM2), 1999 (RegCM2.5), 2006 (RegCM3) et plus récemment 2010 (RegCM4).



$$\sigma = (p - p_t) / (p_s - p_t)$$

Pt : pression top.

Ps: pression surface.

P: la pression.

Les équations du modèle dynamique et de discrétisation numérique sont décrites par Grellet al. [1994].

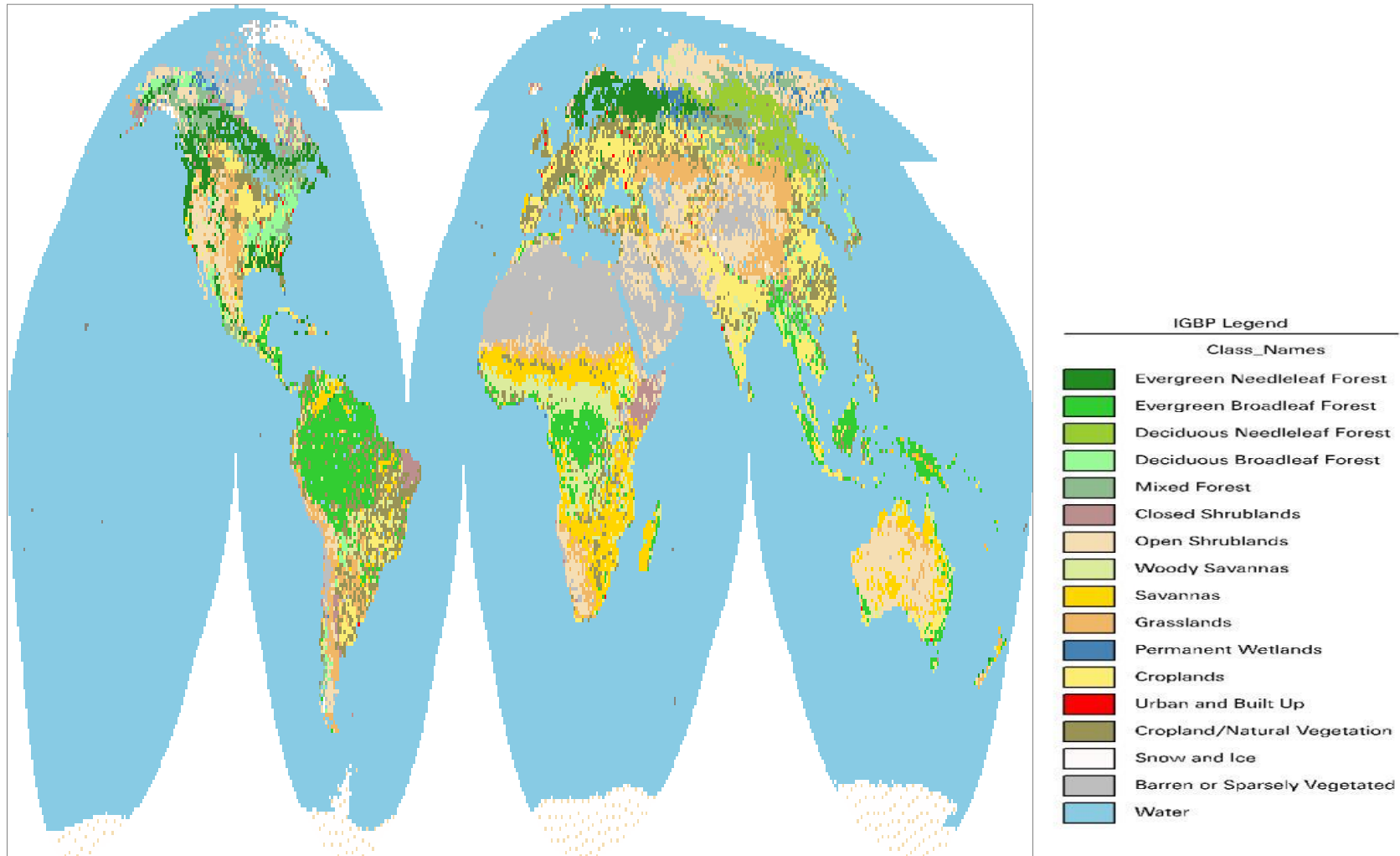
Ce modèle utilise plusieurs fichiers:

- ✓ **GLCC;**
- ✓ **GTOPO;**
- ✓ **SST;**
- ✓ **NNRP1;**

Fichier GLCC

Global Land Cover Characteristics 30s: (USGS)

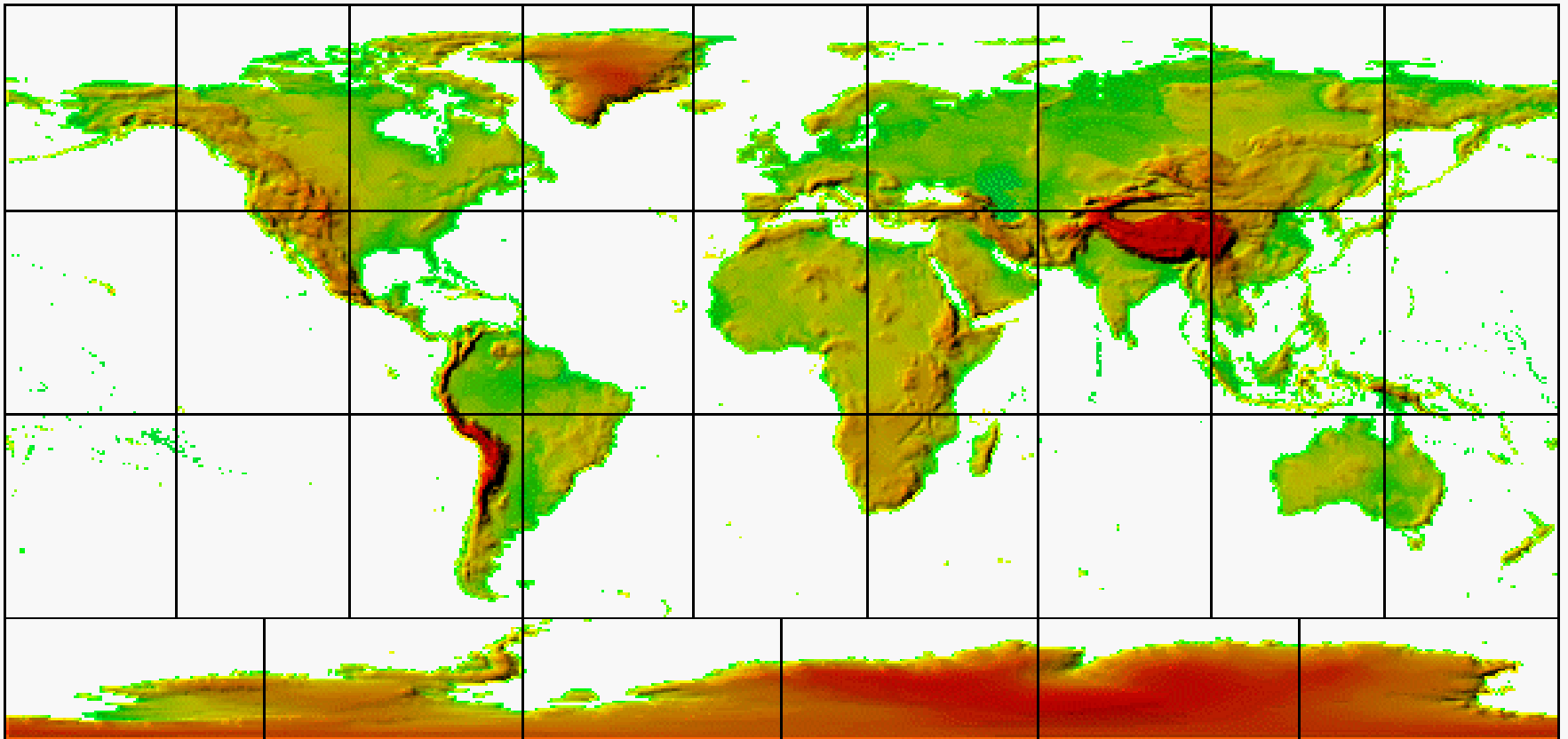
Ces des fichiers de données représentant les caractéristiques des sols, ils sont utilisés pour générer les types de sols ou le type de végétation.



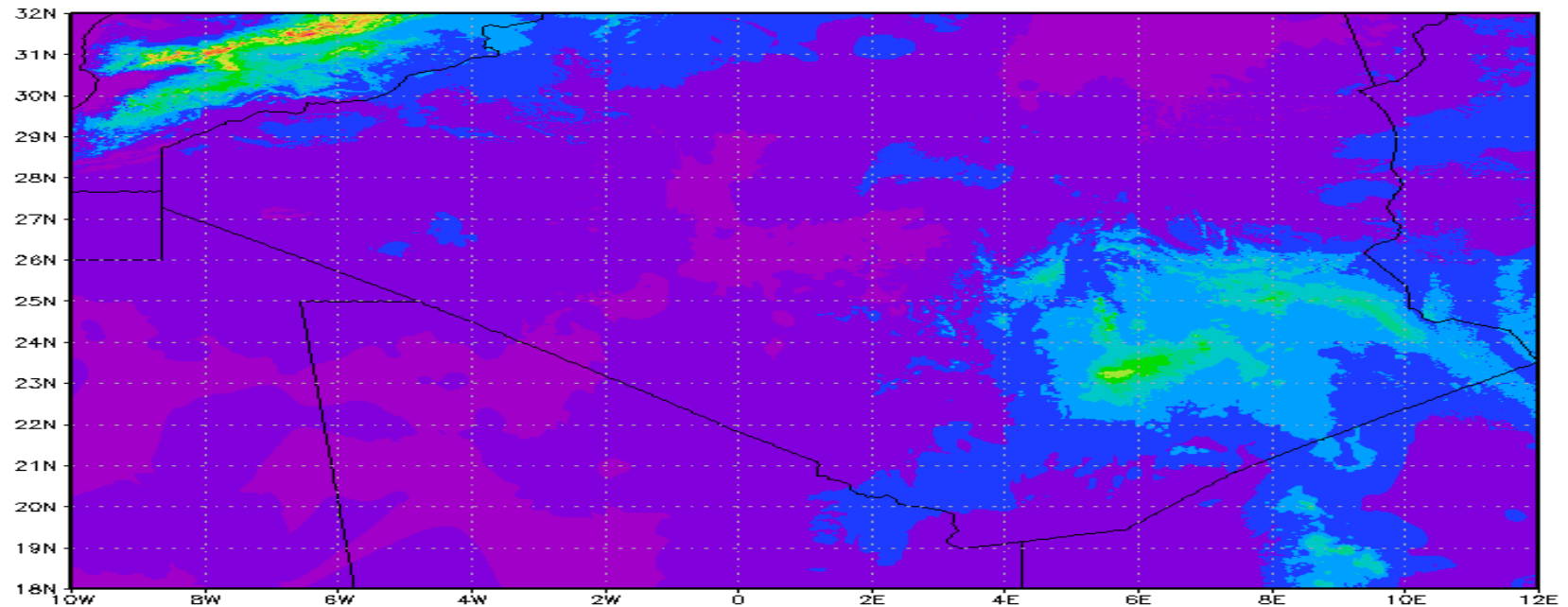
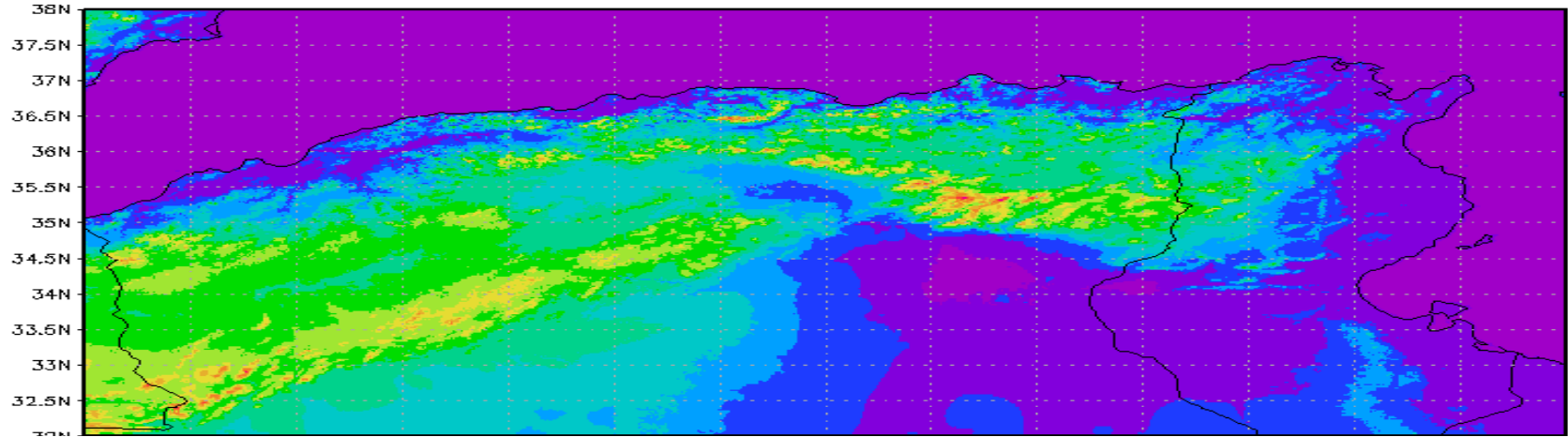
Fichier GTOPO

GTOPO30 Global 30 Arc Second Elevation Data Set,
Global digital elevation model (DEM)

- Ils sont fournis par USGS (United States Geological Survey), avec une résolution horizontale de 1Km approximativement (30s).



Sortie du modèle RegCM-4, topographies Nord et Sud de l'Algérie avec élévation à une résolution de 1 Km utilisé dans notre étude.

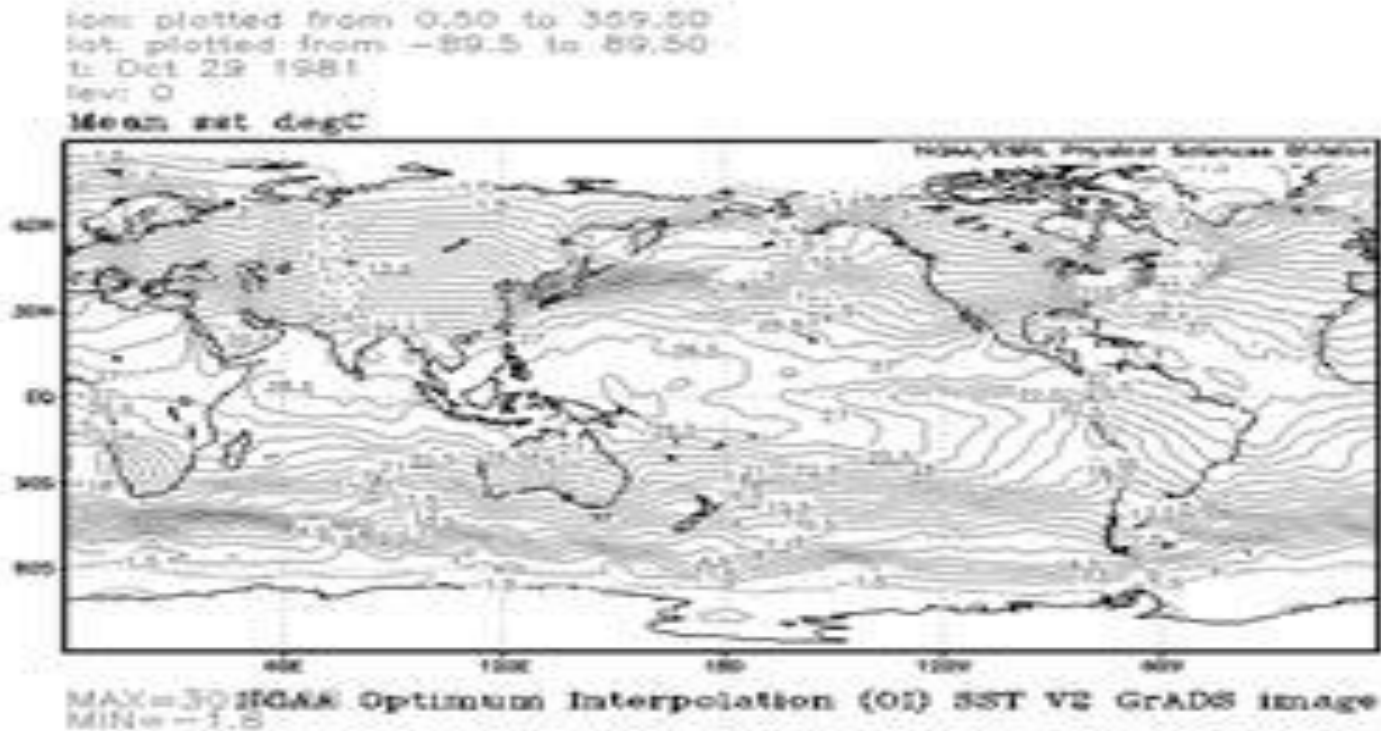


GrADS: COLA/IGES 3000 6000 9000 12500 15500 18500 22000 25000 28000 31500 34500 37500 2013-02-13-14:47

Fichier SST

La Température de Surface de la Mer (SST)

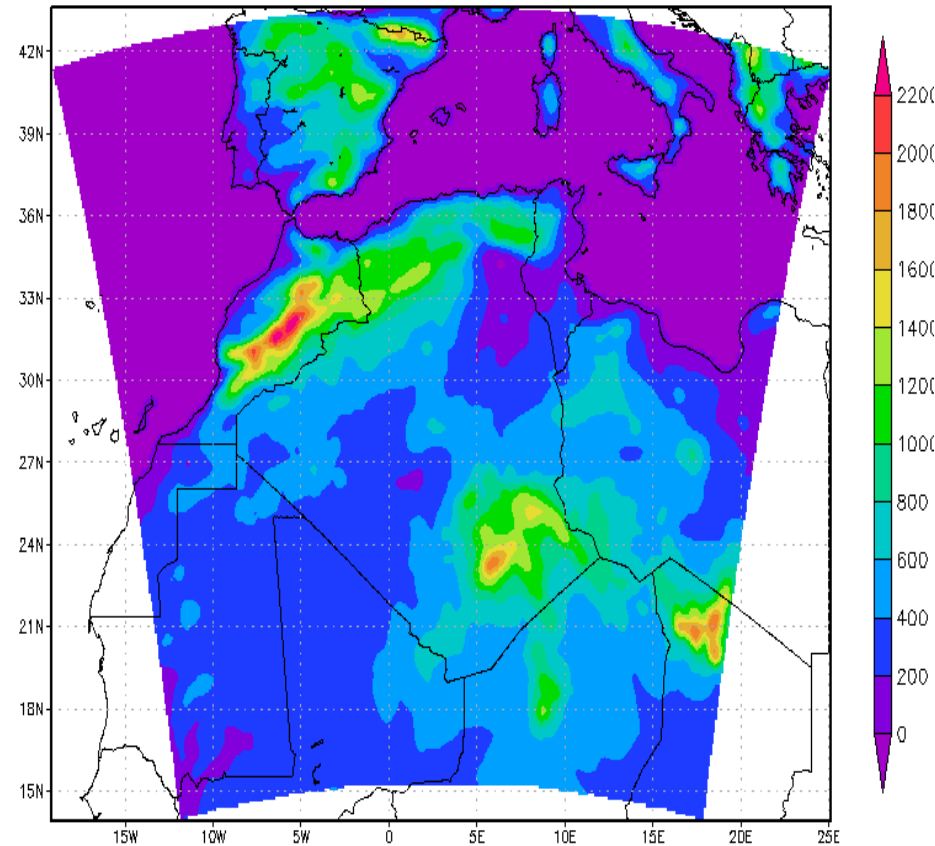
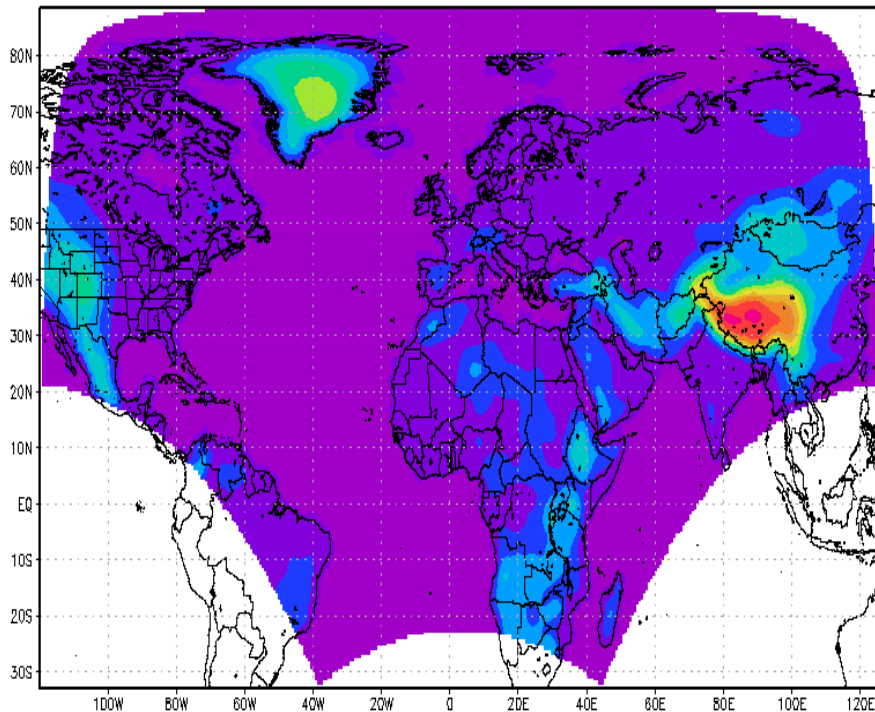
- Les données température de la surface de l'océan SST, ces données sont représentés par une grille de 1X1 degré résolution fourni par NOAA/CDC. (*National Oceanic and Atmospheric Administration*)



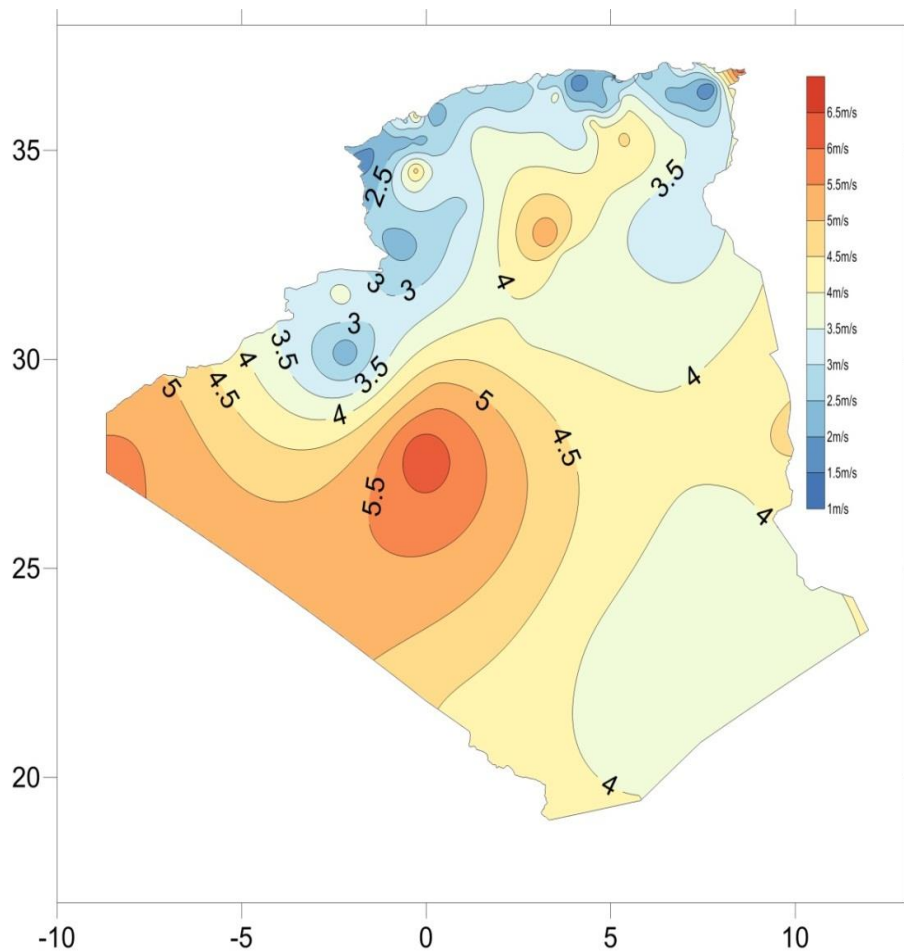
- Les données NNRP1: NNRP1 (Ncep Ncar Reanalyse Project 1)
- NCEP (Centre National de Prédiction pour l'Environnement USA)/NCAR (Centre National de Recherche Atmosphérique USA)
- Ces des données ré-analysés en format netcdf, interpolés sur une grille avec une résolution de $2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$.
- En Altitude sur 17 niveau de pression représentant :
 - Température, Humidité, **RH** Humidité spécifique, **U** composante du vent zonal, **V** composante du vent méridien, et **W** la composante de la vitesse vertical du vent, ces paramètre sont des champs à trois dimensions.
- En Surface:
 - **Ps** la pression surface et **Ts** la température de surface sous forme de champ à deux dimensions.
 - Les données NNRP1 sont utilisées pour l'initialisation du modèle: les conditions initiales et les conditions aux limites ICBC.

Domaine d'étude avec RegCM

passage de 150km Résolution, 70km, 40km puis 20km
Résolution (Downscaling)



Carte vent moyen 10m Période 2001-2010



Simple interpolation Surfer

Carte vent moyen 10m réalisée par Mme Kasbaji Merzouk

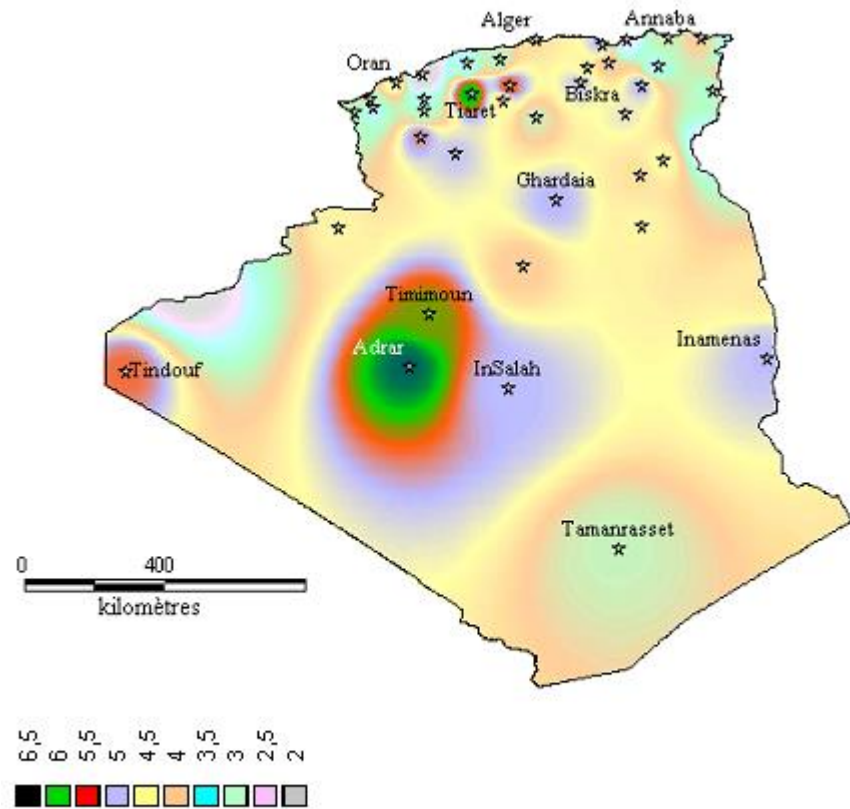
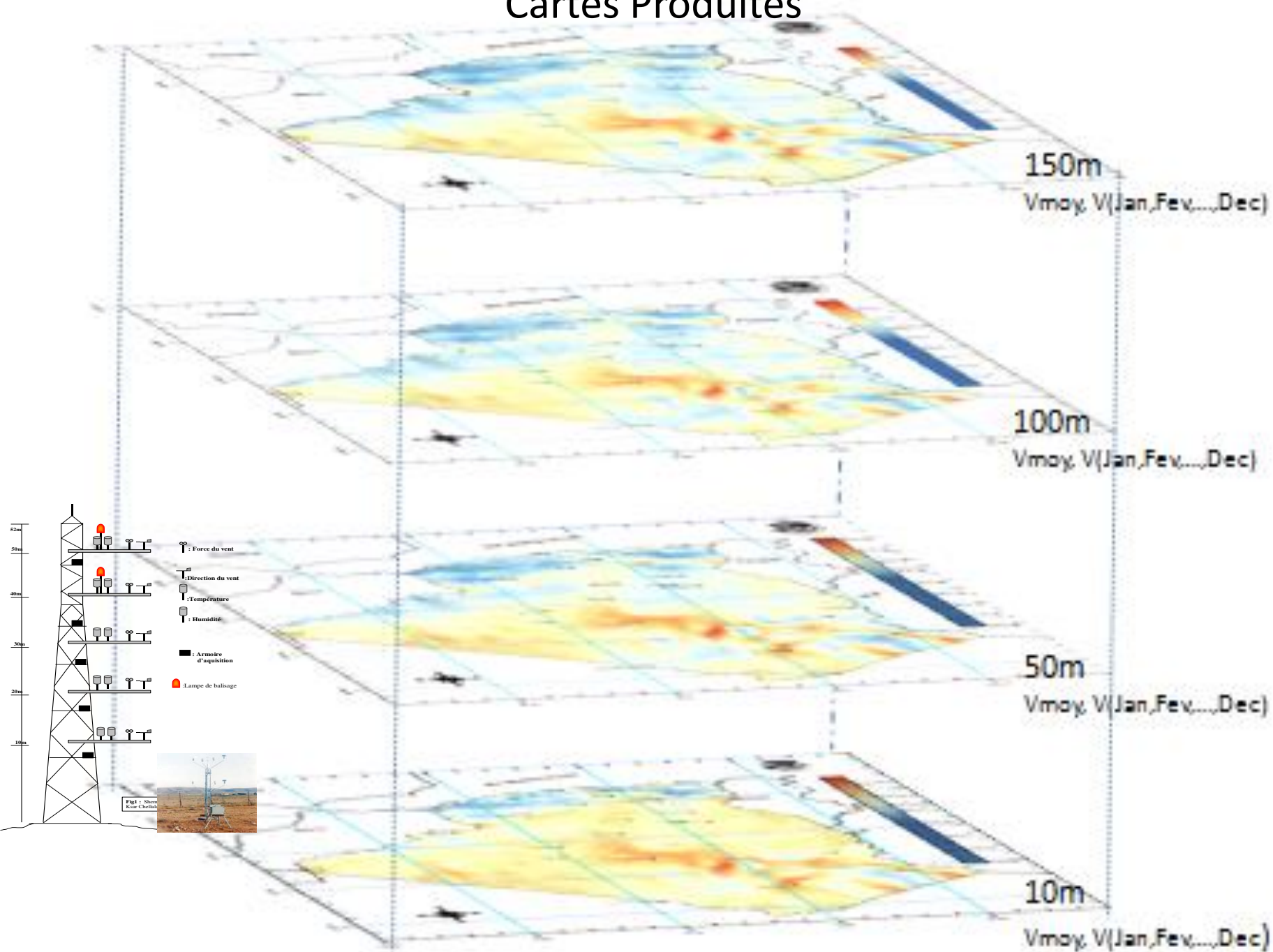


Figure 2.1 : Atlas de la vitesse moyenne du vent de l'Algérie estimée à 10 m du sol.

Distribution spatiale du vent moyen 10m à partir du réseau de l'ONM.

Cartes Produites



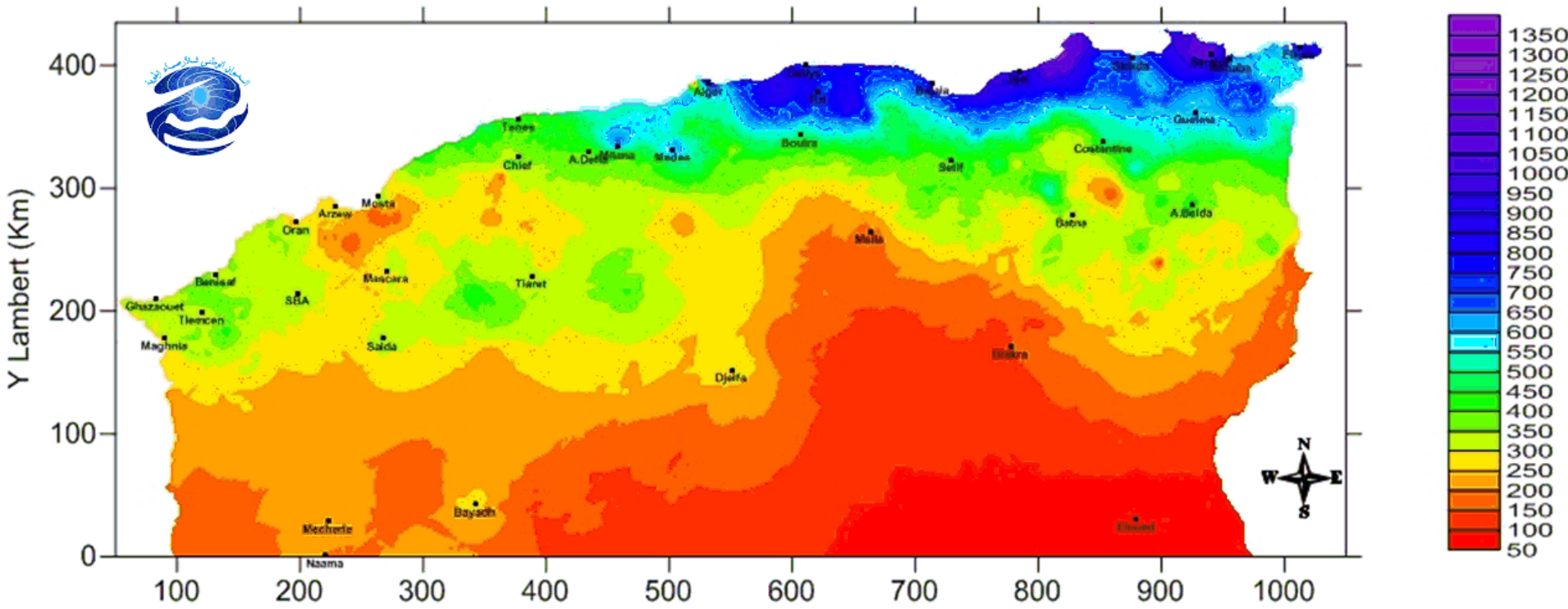
Stations (10m)	Vent Obs	Vent Wasp	Vent Modélisé
Biskra	4.4	5.7	5.1
Djelfa	4.2	5.1	4.8
El Bayadh	3.6	4.8	4.8
Tougourt	3.4	4.6	4.8
M'sila	4.3	5.5	4.9
Oran	3.6	4.4	4.2

Station de Ksar-Chellala	Vent Obs	Vent Wasp	Vent Modélisé
À 10m	3.8	5.3	4.2
À 50m	5.1		5.3

Le climat de l'Algérie est très différent entre les régions (Nord-Sud, Est-Ouest). Il est de type méditerranéen sur toute la frange nord qui englobe le littoral et l'atlas tellien (étés chauds et secs, hivers humides et frais), semi aride sur les hauts plateaux, et désertique dès que l'on franchit la chaîne de l'atlas saharien. En Algérie les précipitations sont caractérisées par une variabilité spatio-temporelle très marquante.

La pluie annuelle décroît à mesure que l'on avance vers le sud à moins de < 100 mm (au sud de l'atlas saharien), de même on distingue une décroissance de l'Est à l'Ouest.

Carte Pluviométrique annuelle (mm) de l'Algérie du Nord (1990-2010)
Projection Lambert Nord Algérie



(M. Mahmoud, ONM 2012)



The station of VAG of Tamanrasset

TAMANRASSET AND ASSEKREM WAS SELECTED FOR THE REASONS:
 HIGH ALTITUDE : 1377 m and 2710 m

- ABSENCE OF ANTHROPIC ACTIVITIES
- ASSEKREM IS LOCATED IN THE FREE TROPOSHERE

PROGRAM OF MEASURES

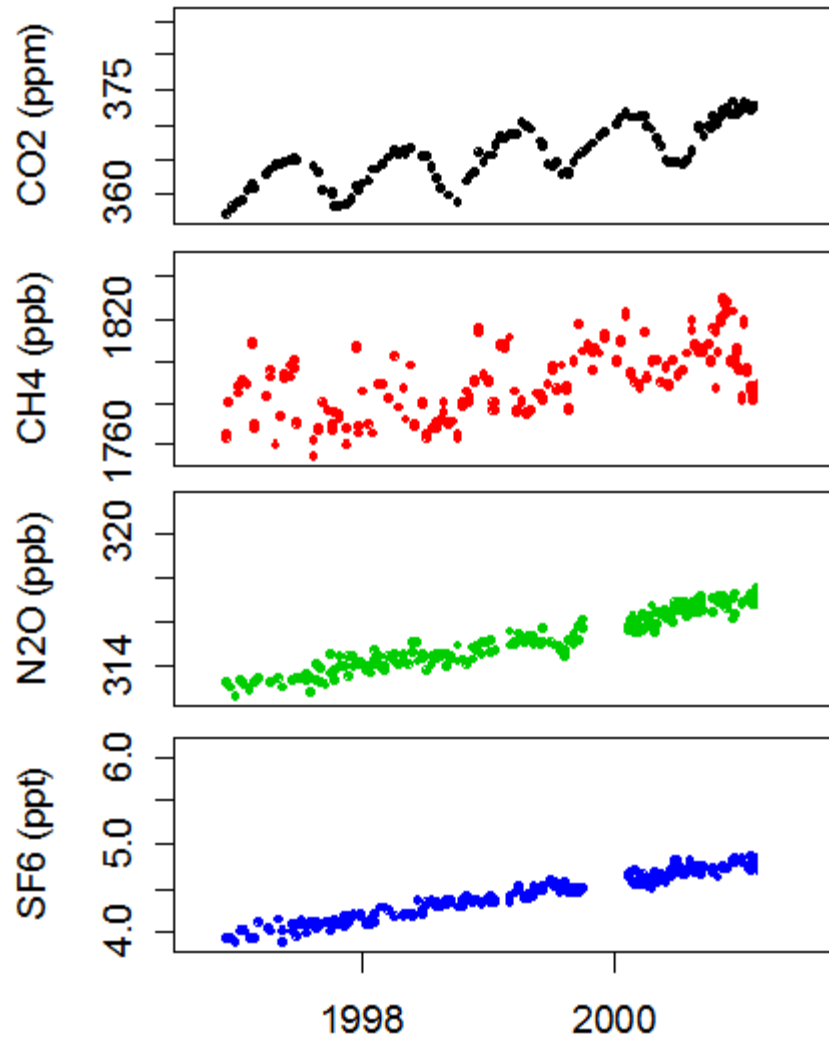
TAMANRASSET

TURBIDITY , TOTAL OZONE , RADIATION , AOD

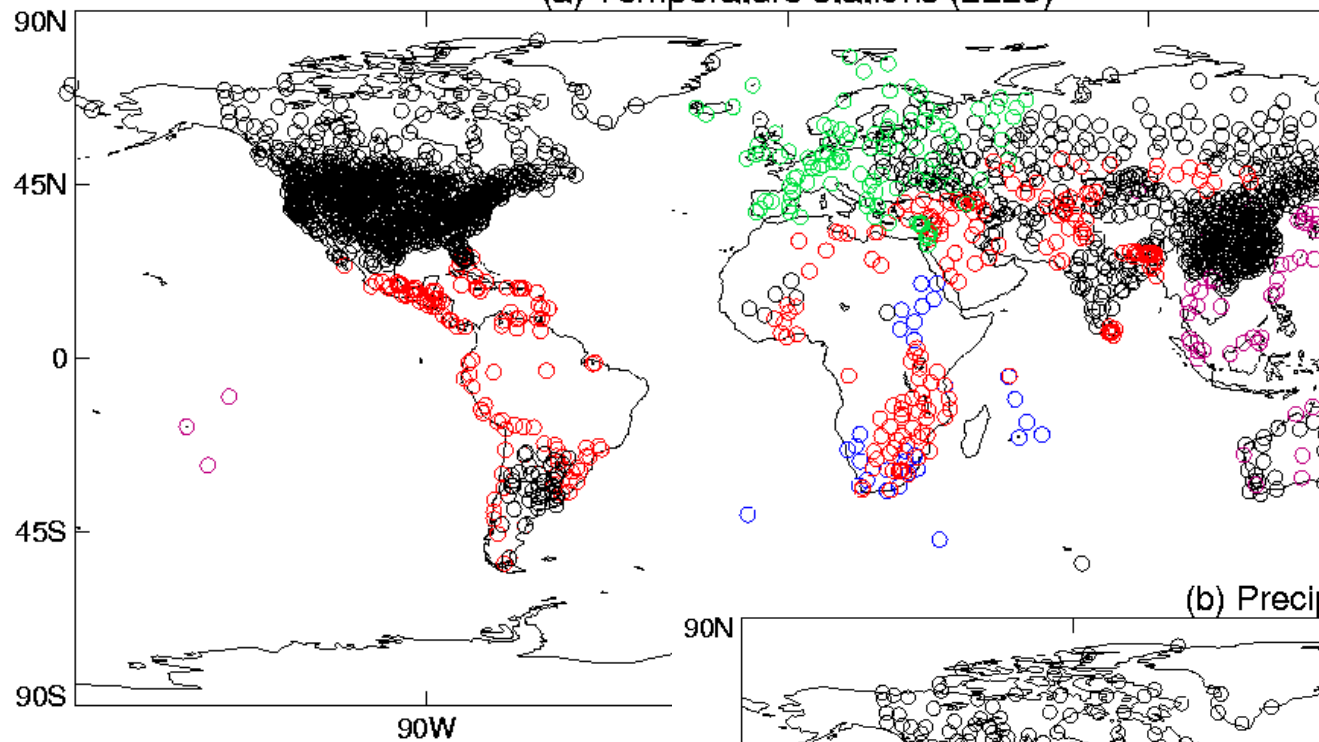
ASSEKREM

SURFACE OZONE , AEROSOLS , SAMPLING GAS (GHG) , MONOXIDE CARBONE

Variation of CO₂, CH₄, N₂O , SF₆ at Assekrem



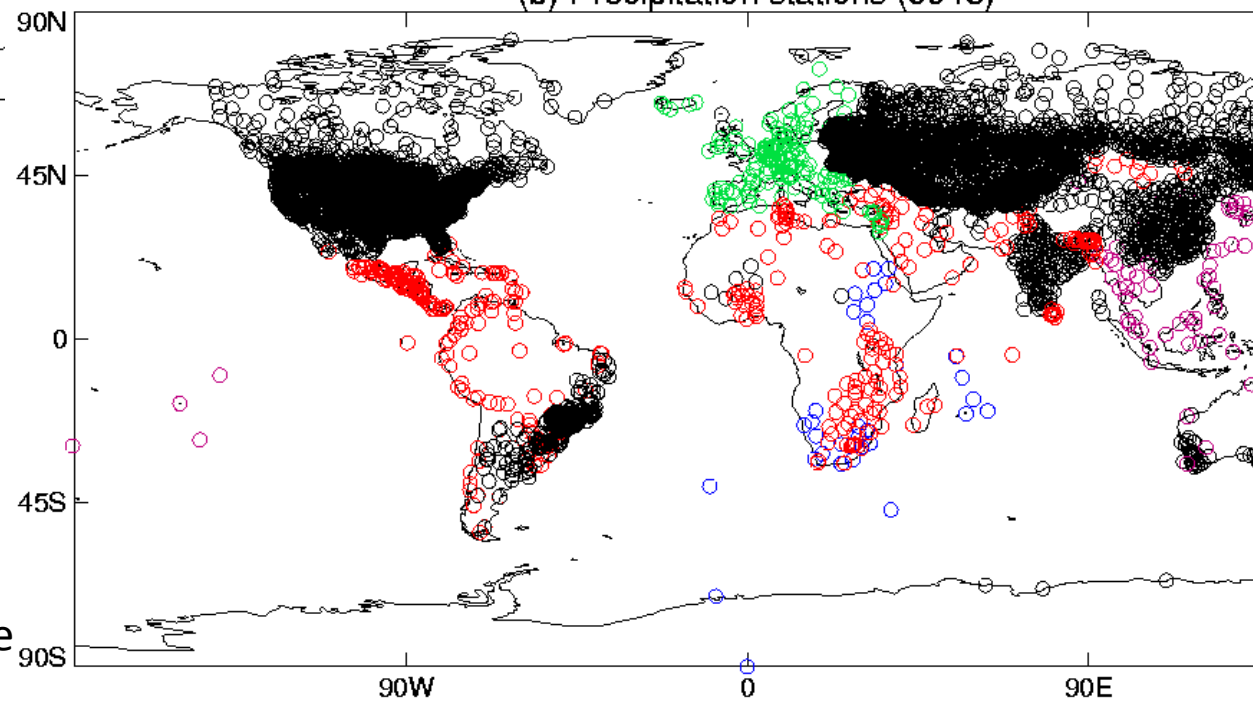
(a) Temperature stations (2223)



Global Indices Analyses

Exper Team CC
Detection Index
ETCCDI

(b) Precipitation stations (5948)

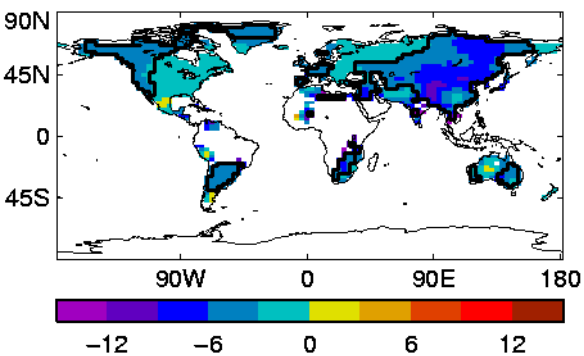


○ Authors ○ GSN

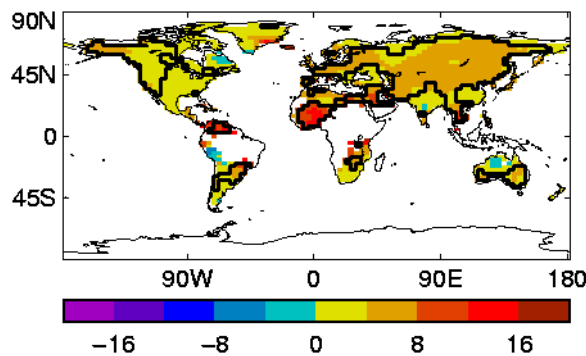
○ Authors ○ GSN ○ APN ○ ETCCDMI ○ ECA

Locations of
(a) temperature and
(b) precipitation stations
available for this study. The
colours represent the
different data sources that are
used.

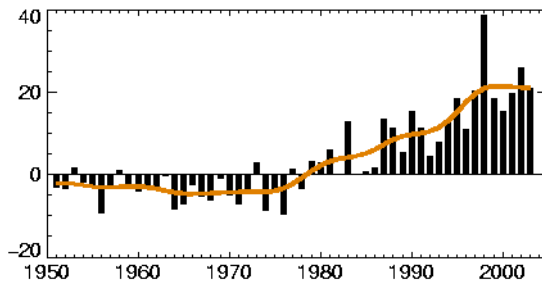
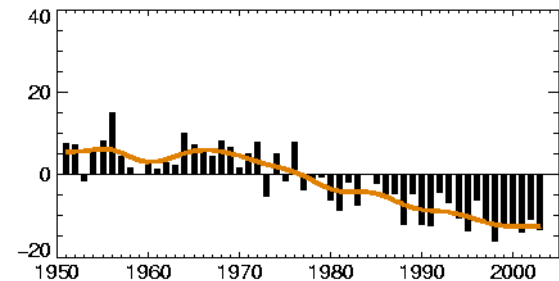
(a) Cold nights



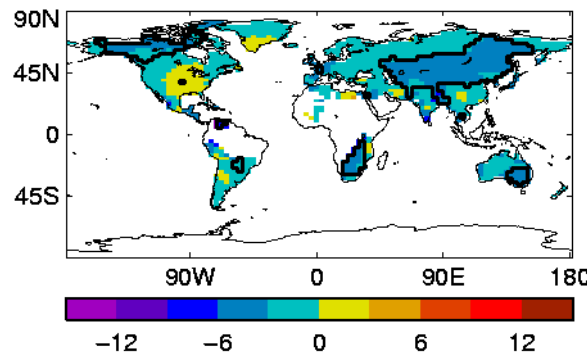
(b) Warm nights



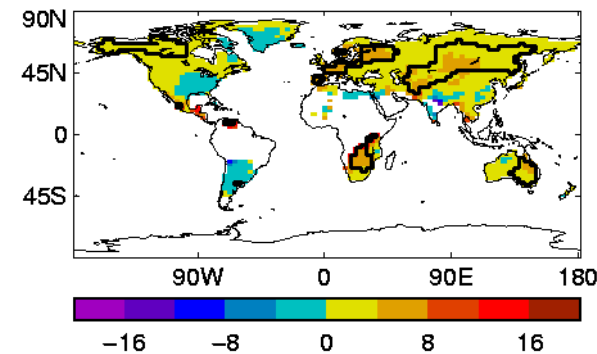
Trends in
 (a) cold nights (TN10p), (b) warm nights (TN90p), (c) cold days (TX10p) and (d) warm days (TX90p).



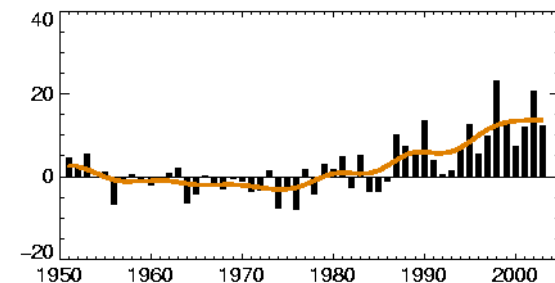
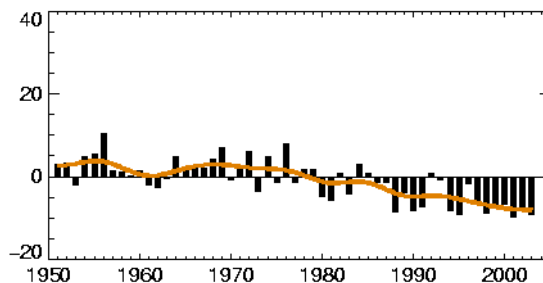
(c) Cold days



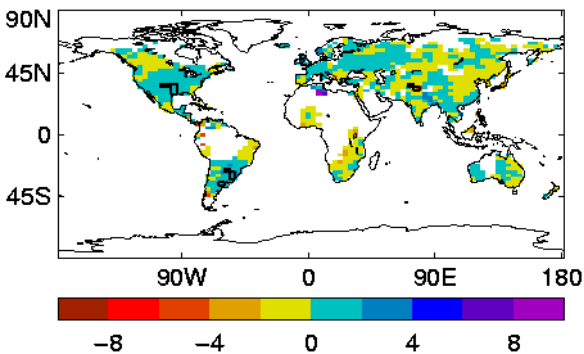
(d) Warm days



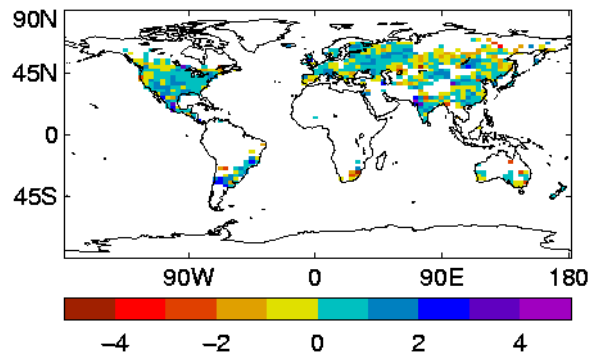
Trends were calculated only for the grid boxes with sufficient data (at least 40 years of data). Black lines enclose regions where trends are significant at the 95% confidence of level. The red curves on the plots are non-linear trend estimates obtained by smoothing using a 21-term binomial filter.



(a) Heavy precipitation days



(b) Contribution from very wet days



precipitation indices

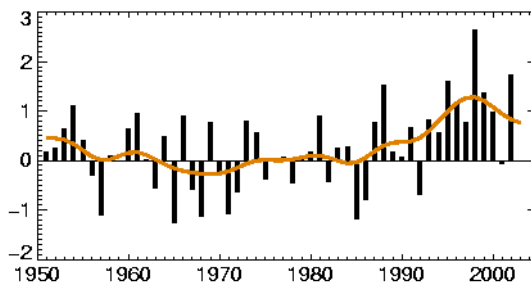
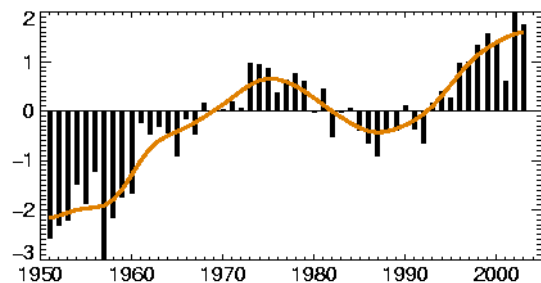
(a) R10 in days,

(b) R95pT (i.e.

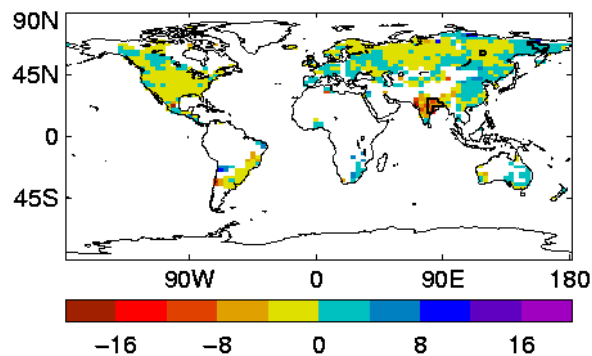
$(R95p/PRCPTOT)*100$) in %,

(c) CDD

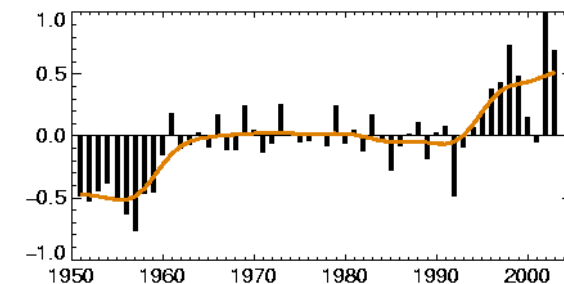
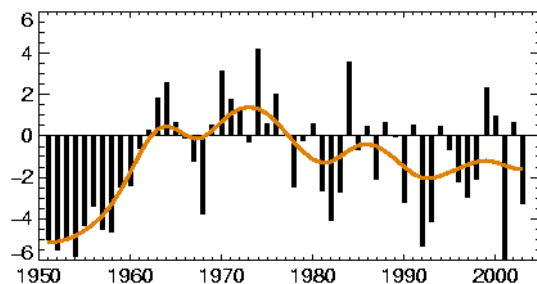
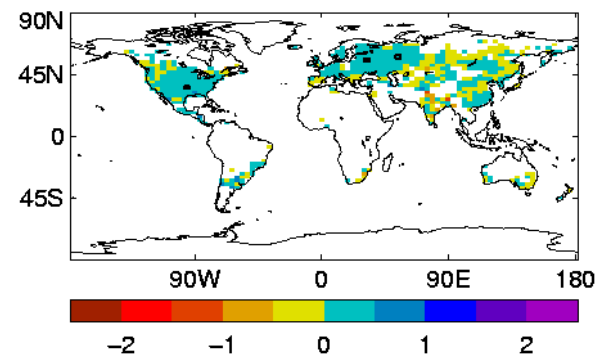
(d) SDII

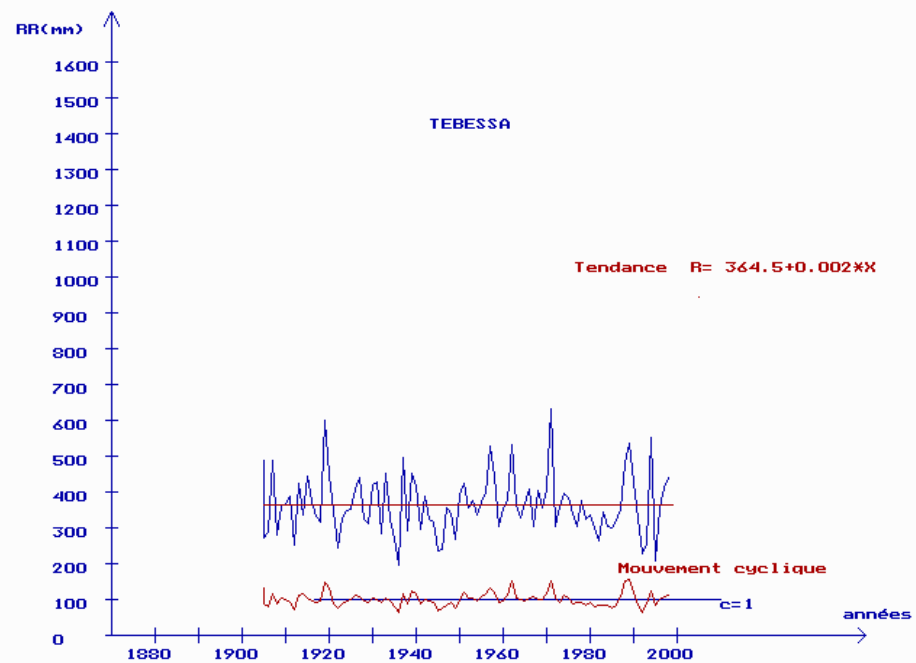
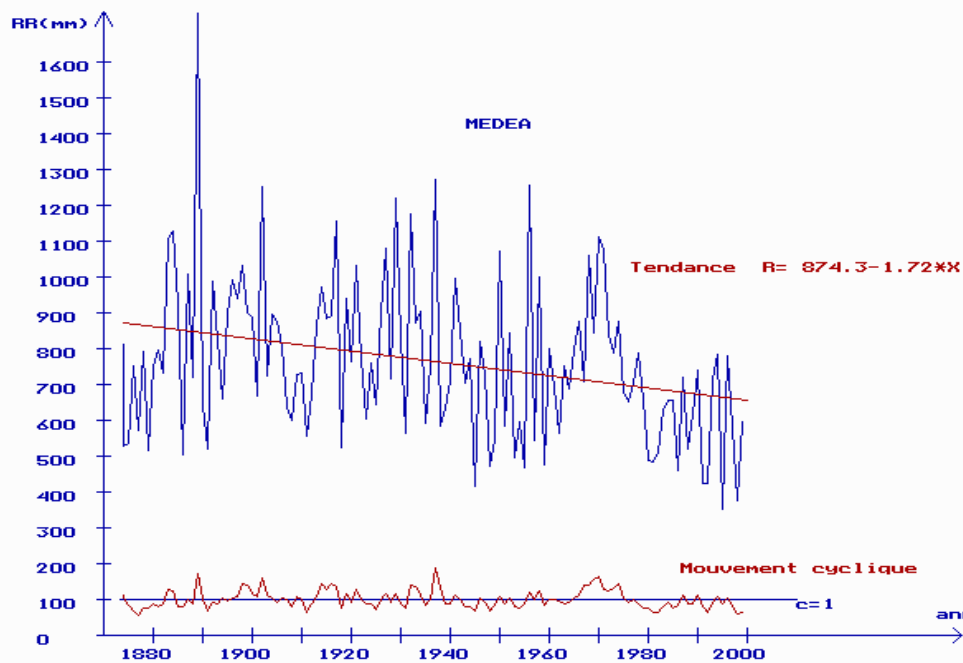
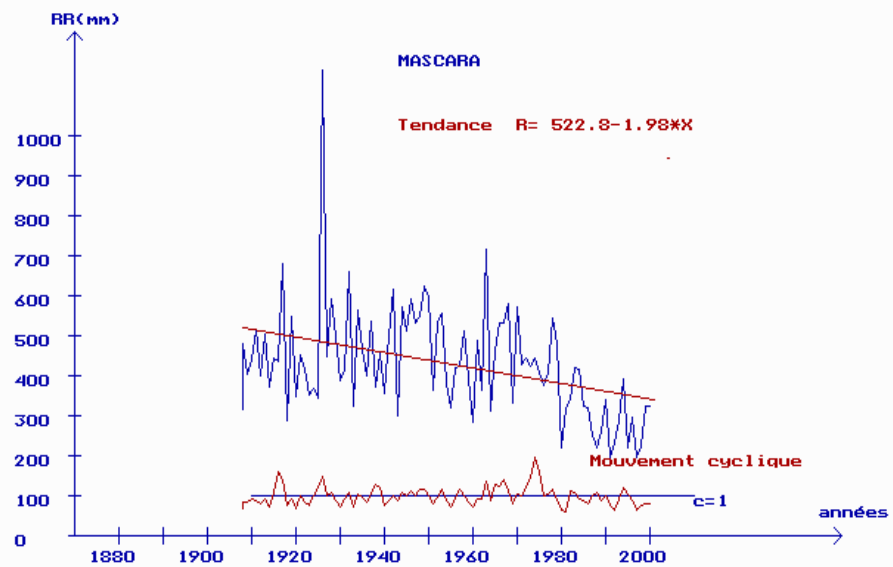
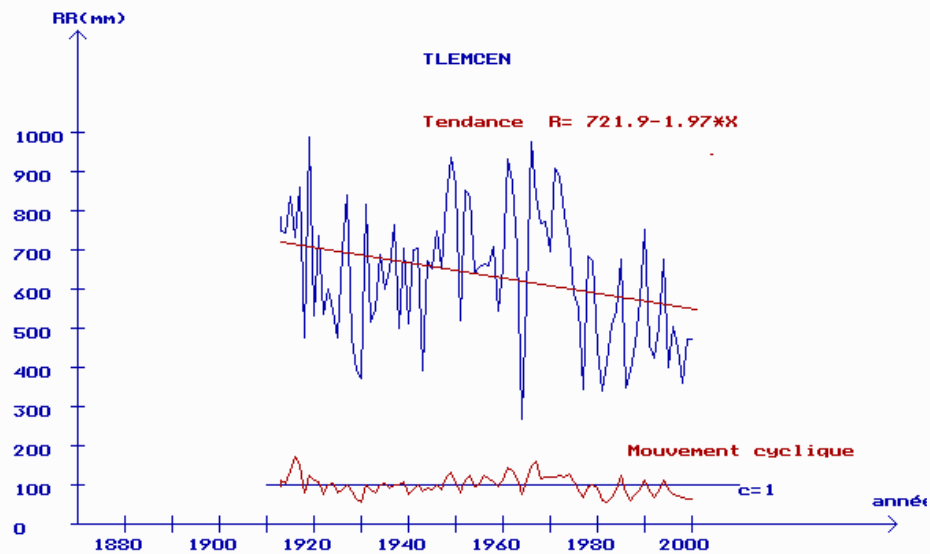


(c) Consecutive dry days



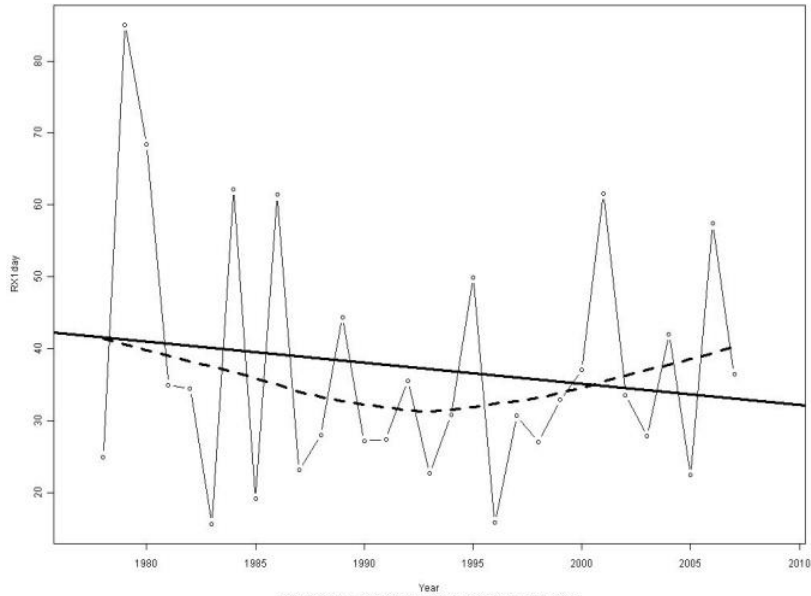
(d) Daily intensity



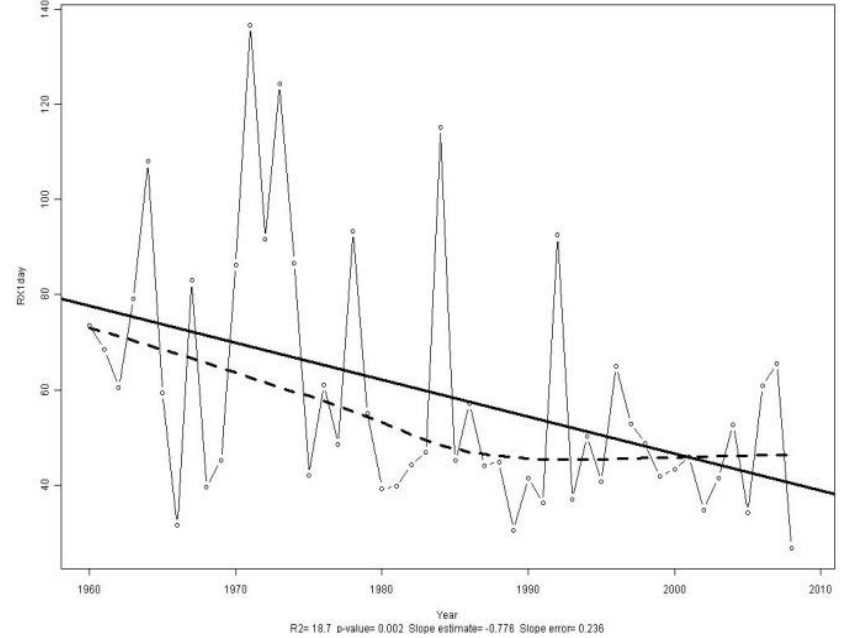


Rx1day: Monthly maximum 1 day of precipitation (examples for: Mascra, Algiers et Tebessa)

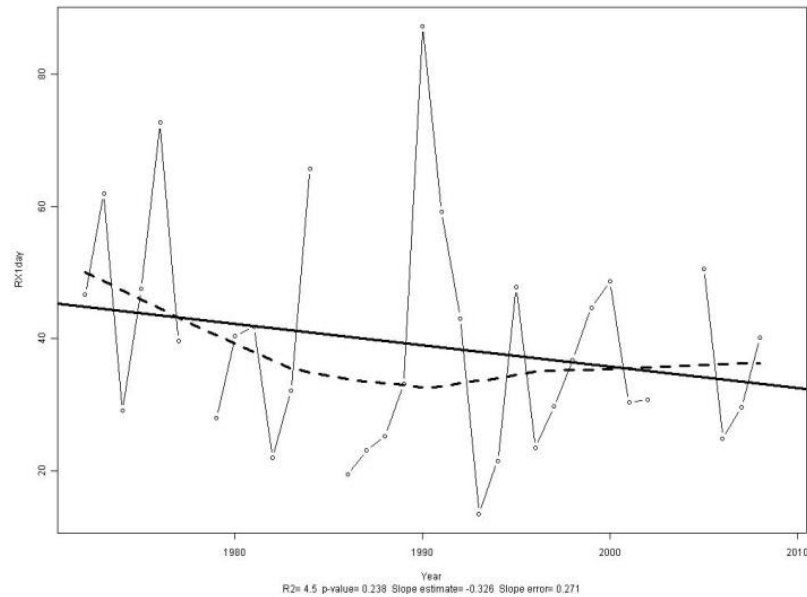
RX1day MASCARA MATMOUR



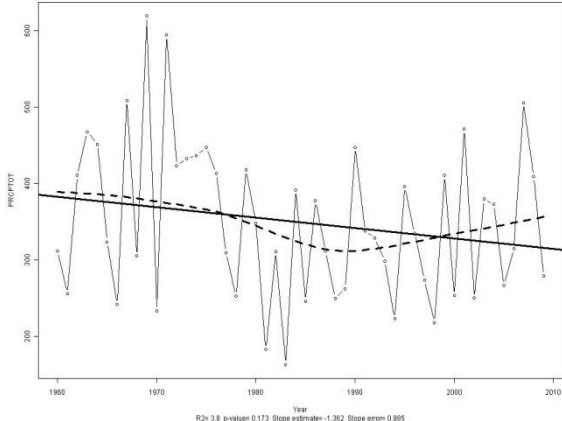
RX1day DEB



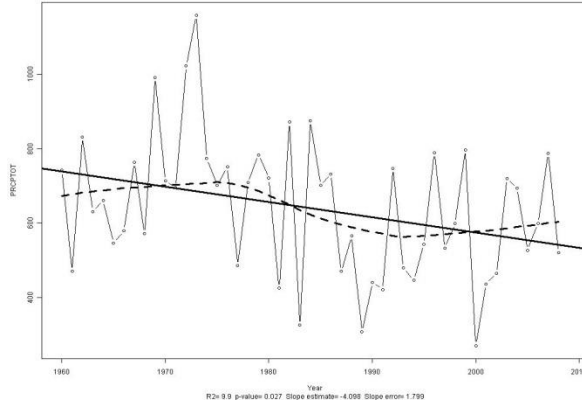
RX1day TEBESSA



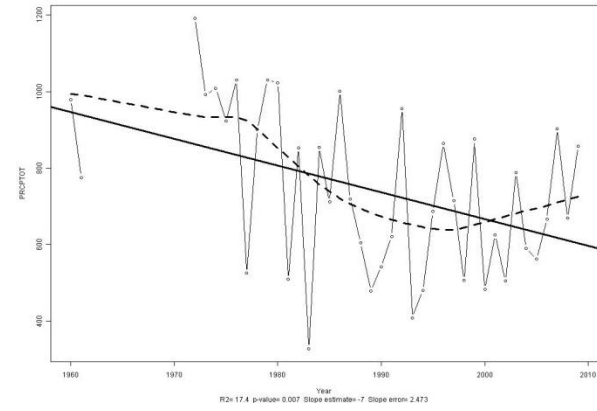
PRCPTOT ORAN



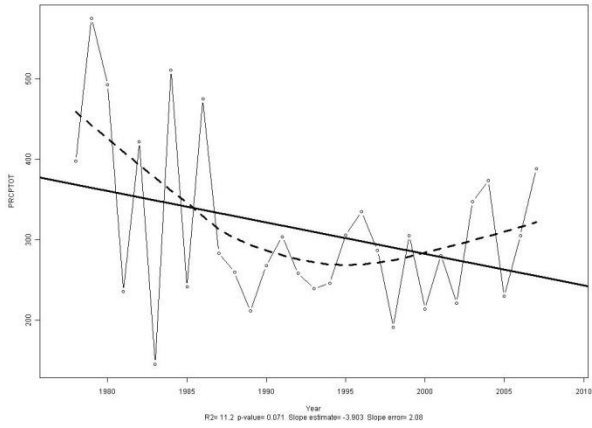
PRCPTOT DEB



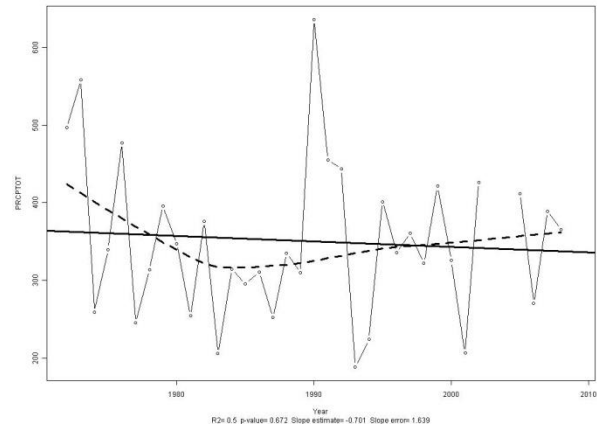
PRCPTOT MILIANA



PRCPTOT MASCARA MATMOUR



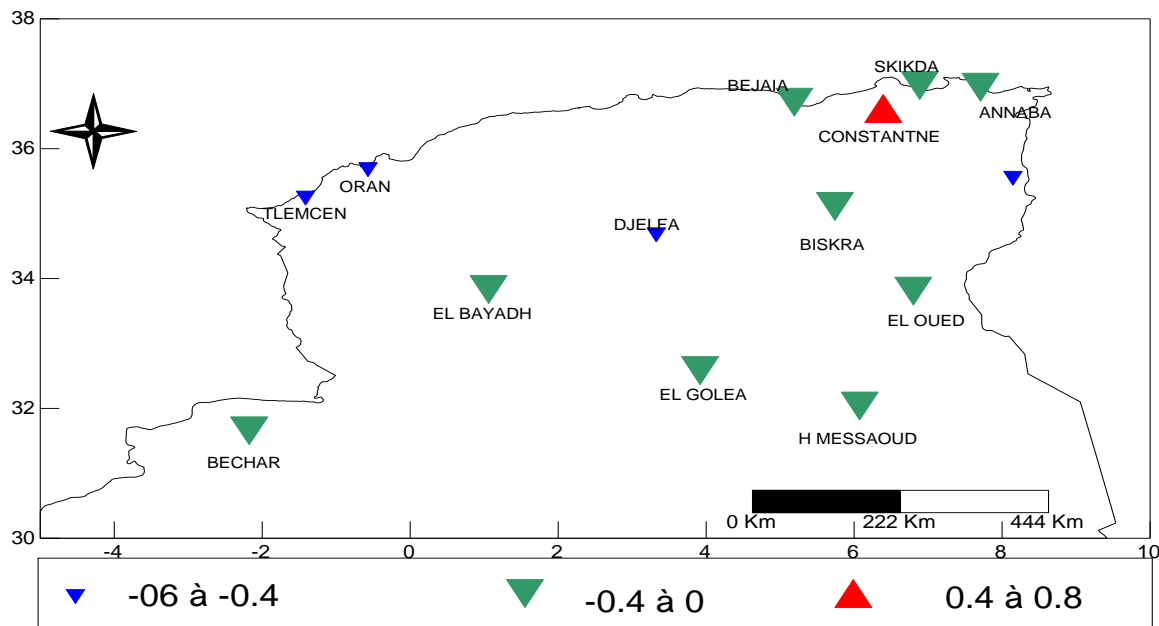
PRCPTOT TEBESSA



Tendency of the indices basing itself on the minimal temperatures

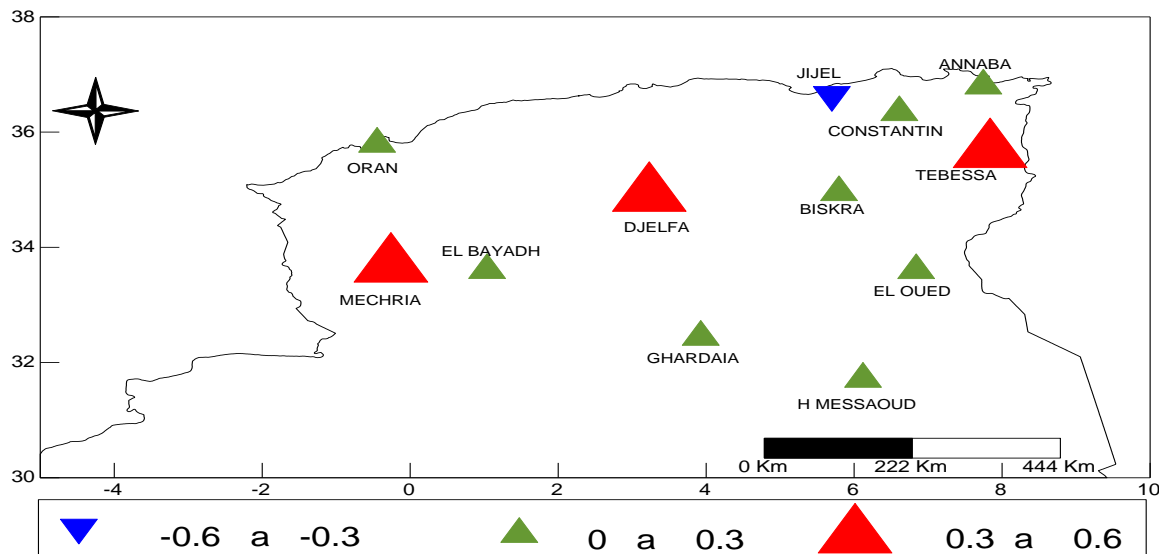
(a)

TN10p



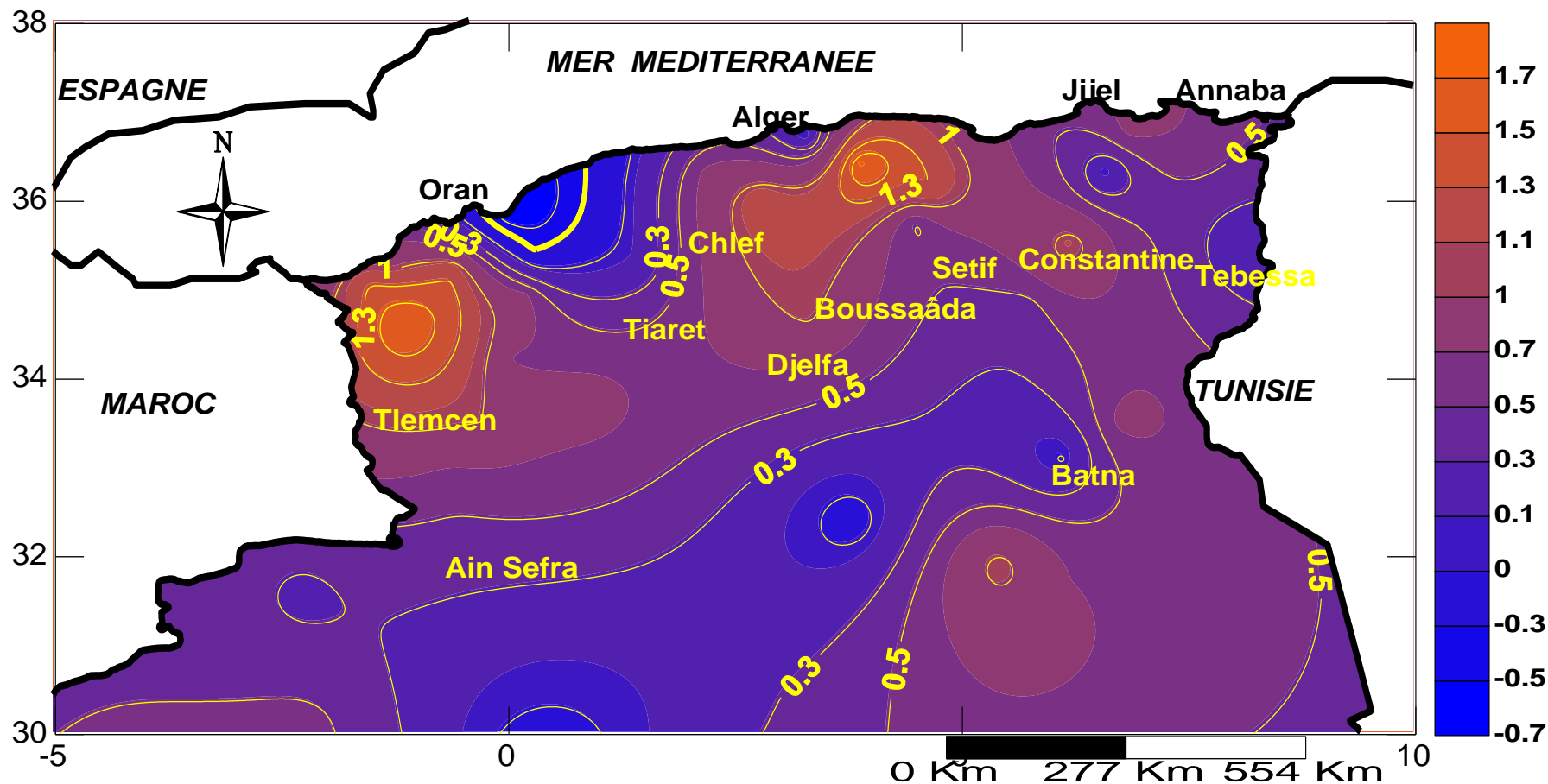
(b)

TN90p



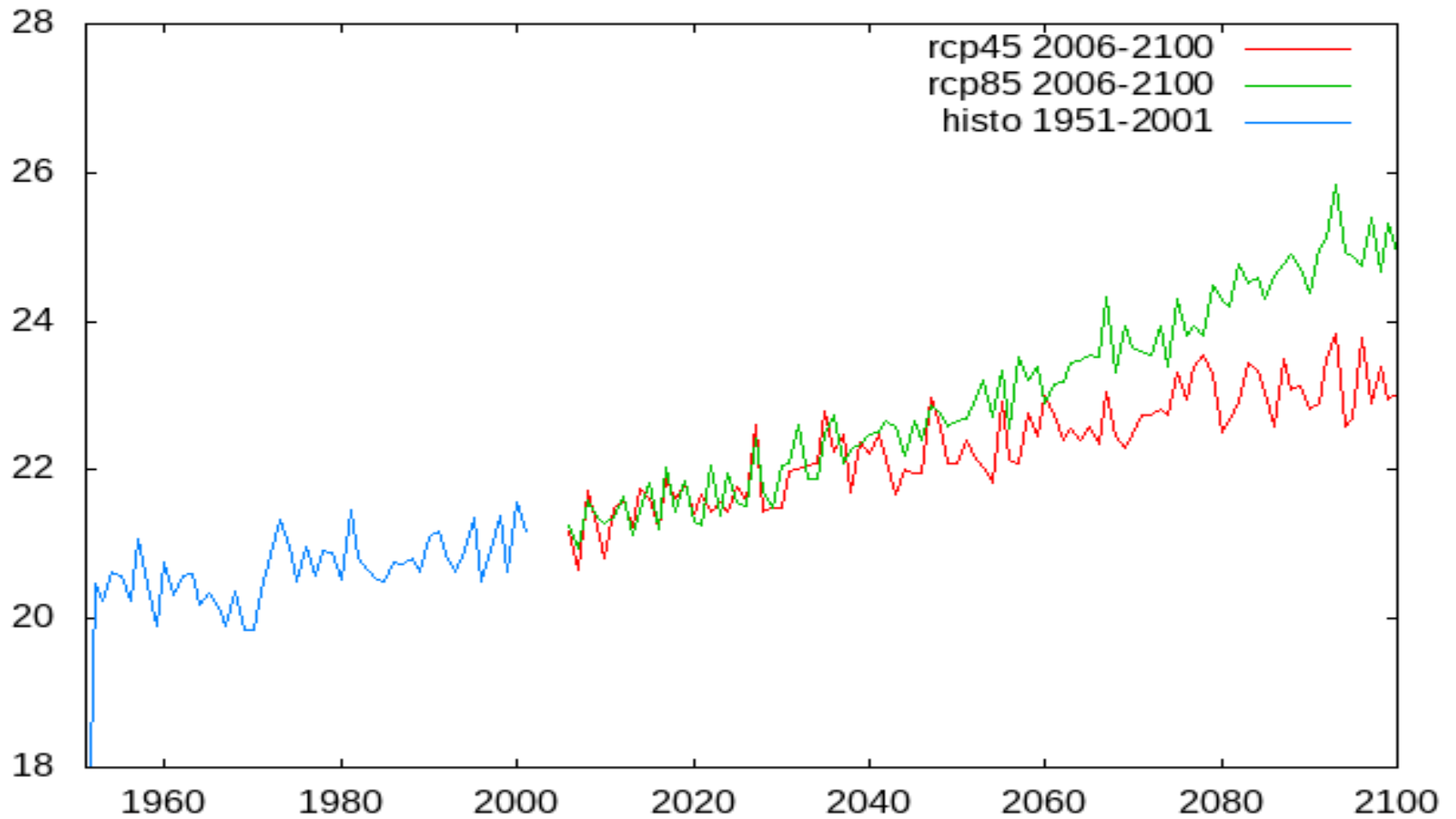
Distribution of the difference in mean annual temperature in ° C above the 1961-1990 mean

Since 1950, there was a significant increase in mean annual temperatures compared to the normal level of northern Algeria in the order of 0.5 ° C to 0.6 ° C.



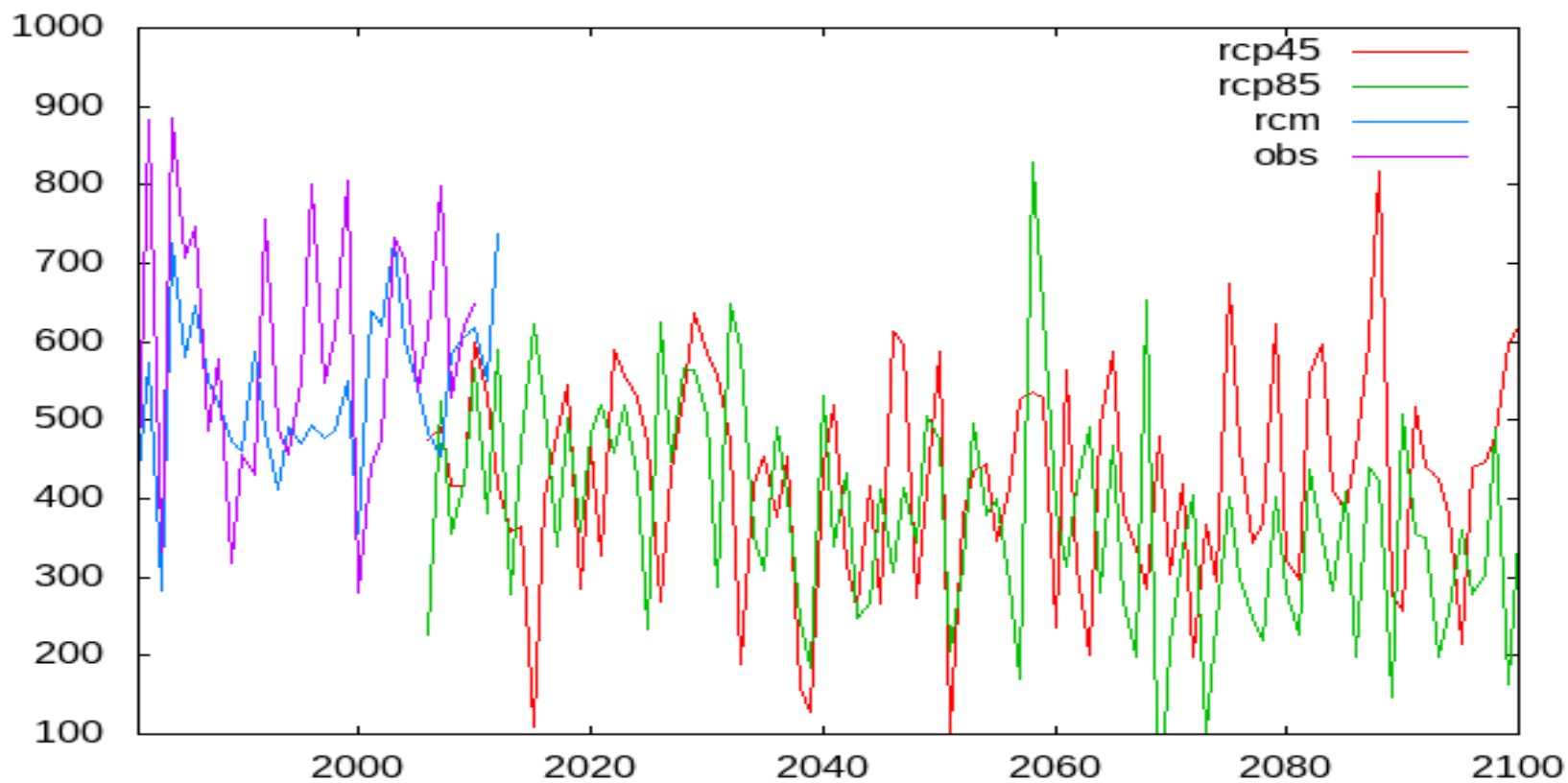
Évolution de la Tm sur le Nord de l'Algérie

evolution de la temperature moyenne annuelle de 2006 2100



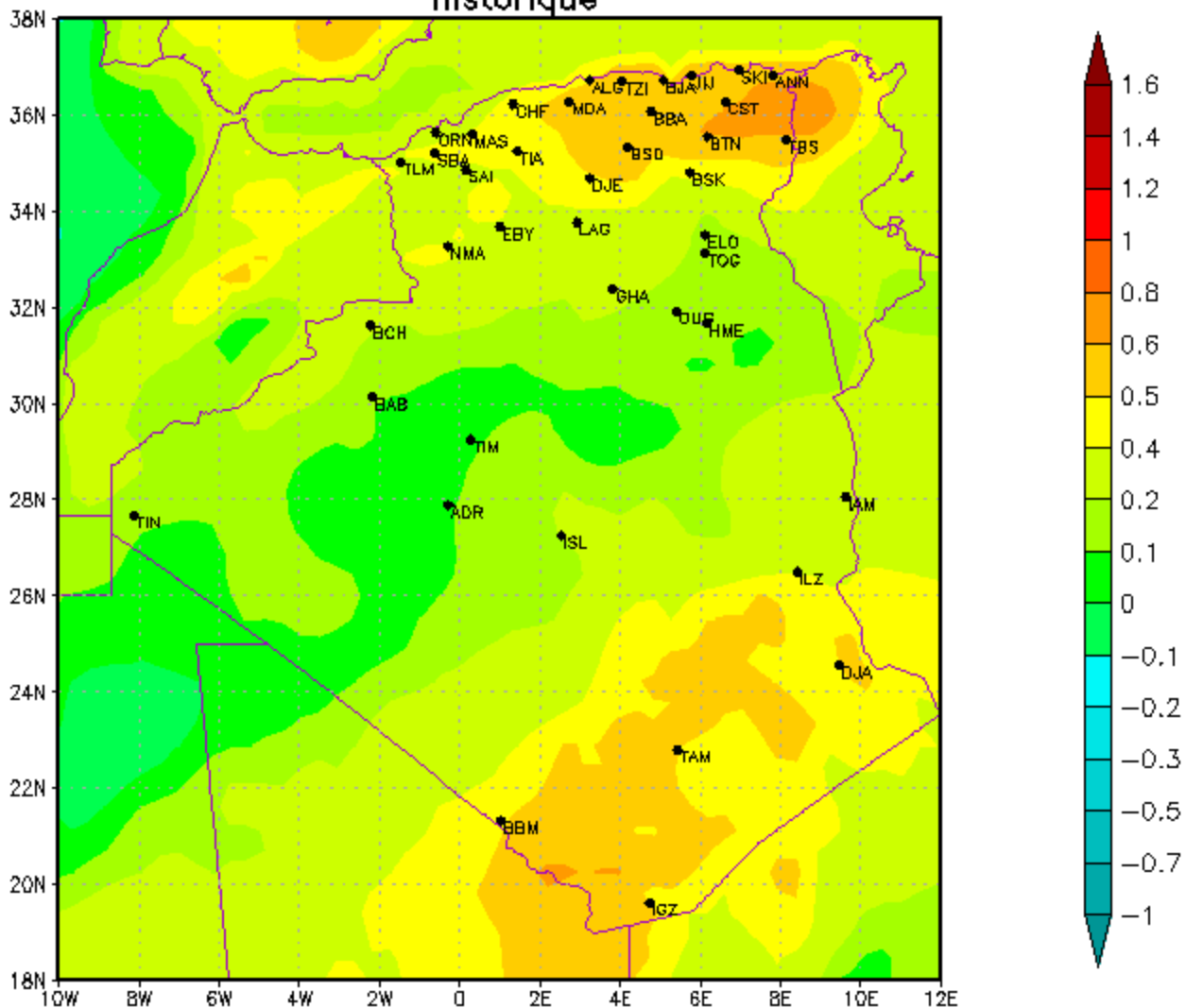
Évolution des pluies sur le Nord de l'Algérie

evolution des precipitations annuelles de 1981 2100



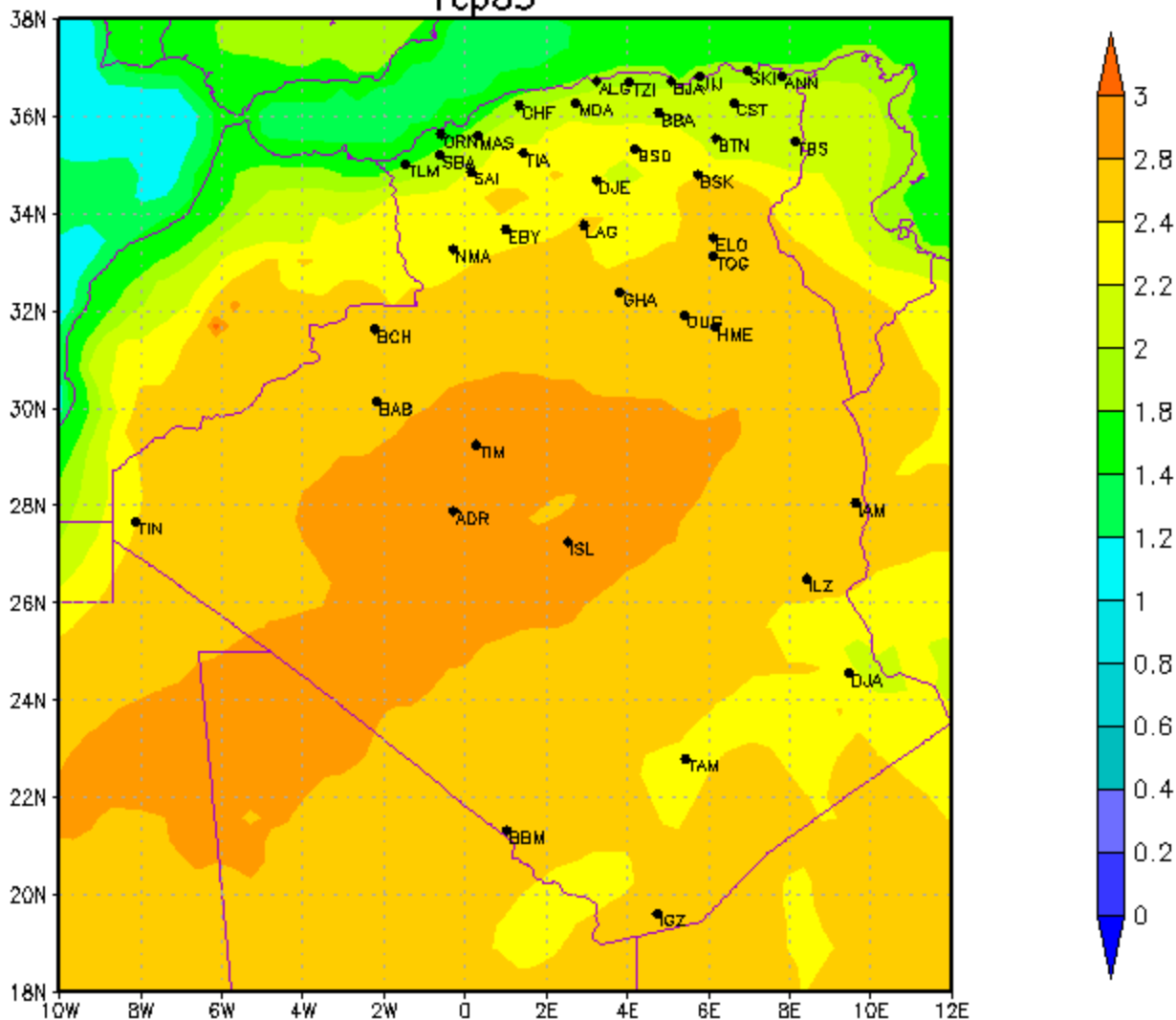
Temperature 2m (degC)
difference 1991/2000 1951/1960
historique

driving_model = ICHEC-EC-EARTH
RCM model = SMHI-RCA4



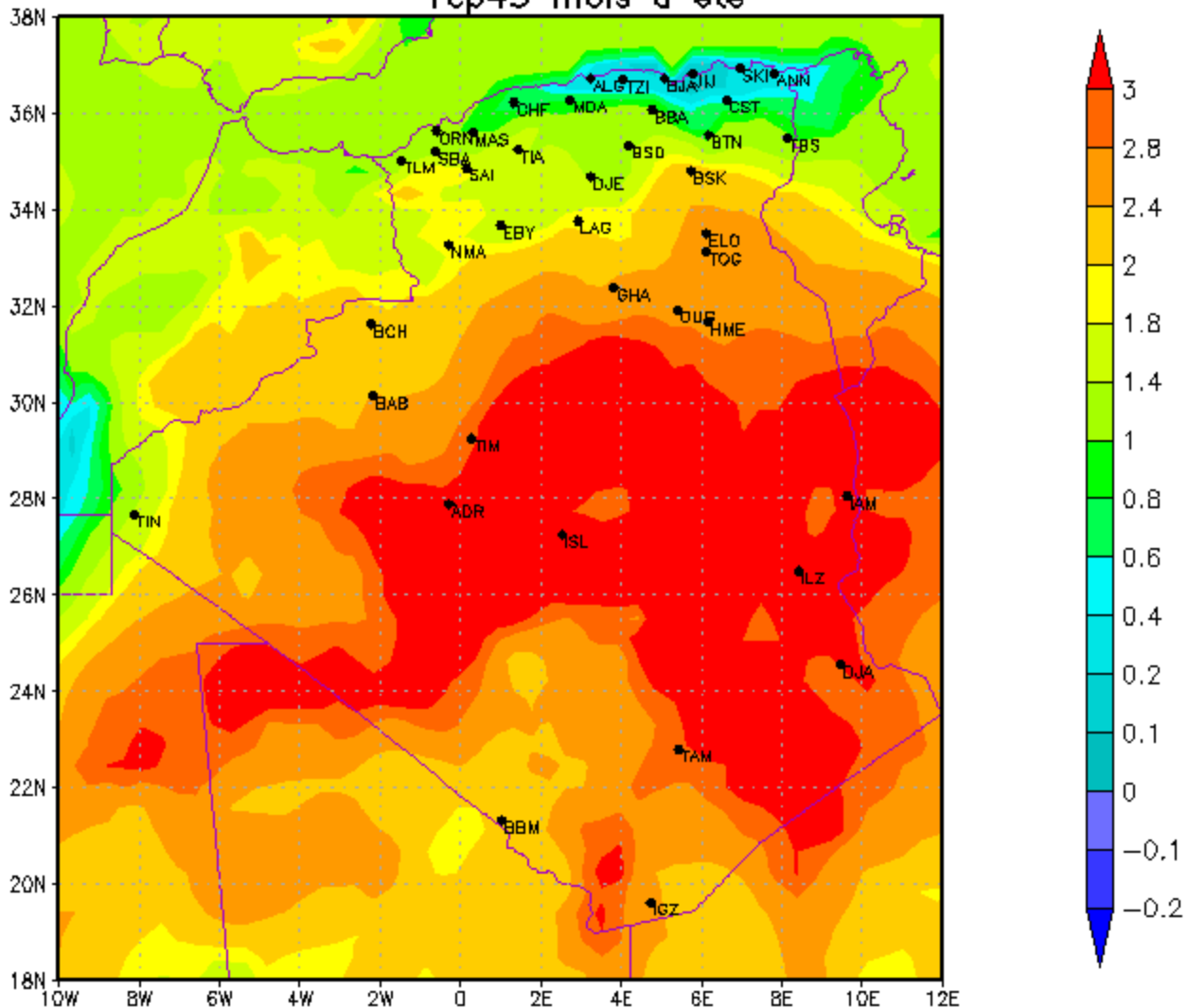
Temperature 2m (degC)
difference 2041/2050 1991/2000
rcp85

driving_model = ICHEC-EC-EARTH
RCM model = SMHI-RCA4



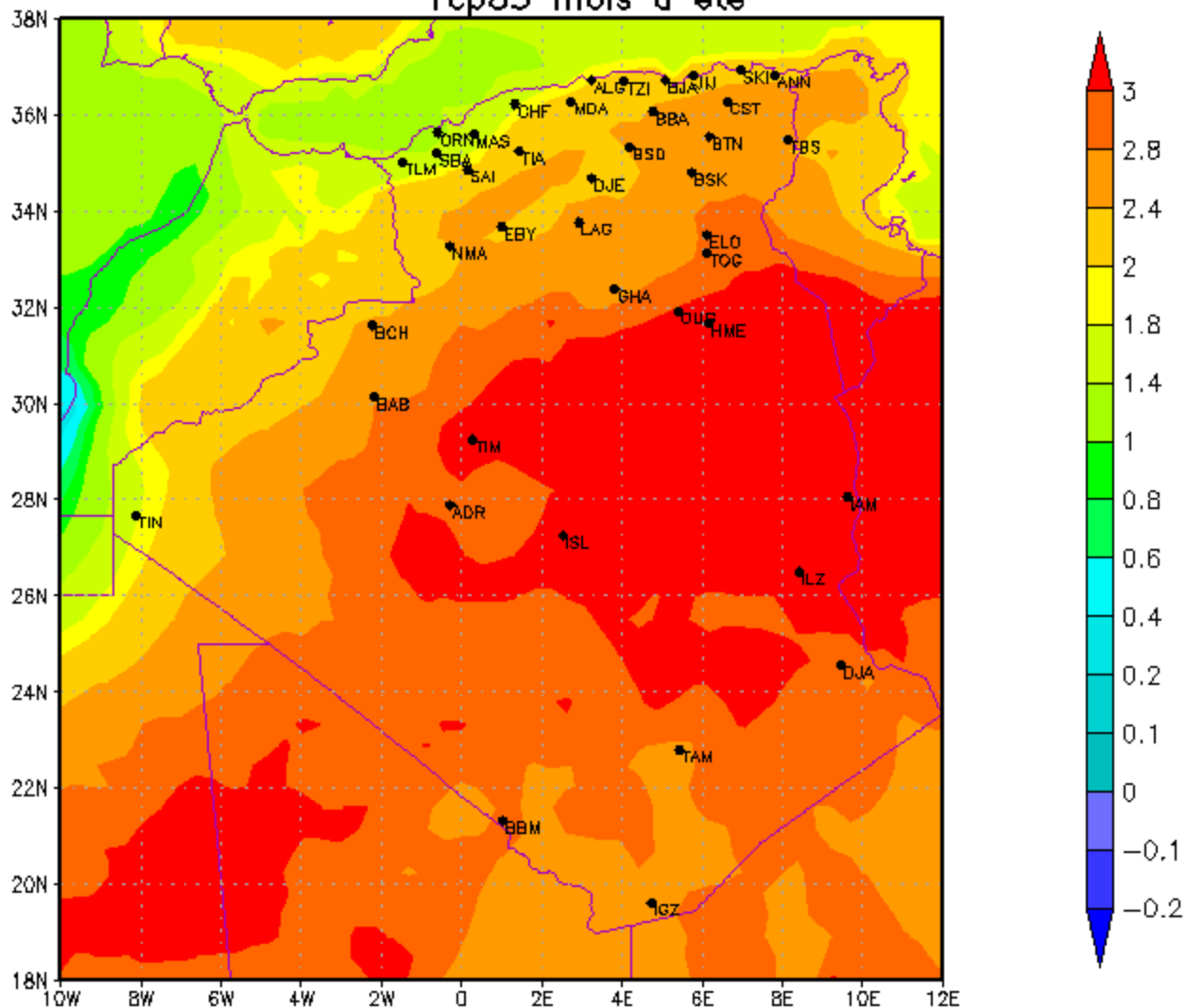
Temperature 2m (degC)
difference 2041/2050 1991/2000
rcp45 mois d ete

driving_model = ICHEC-EC-EARTH
RCM model = SMHI-RCA4



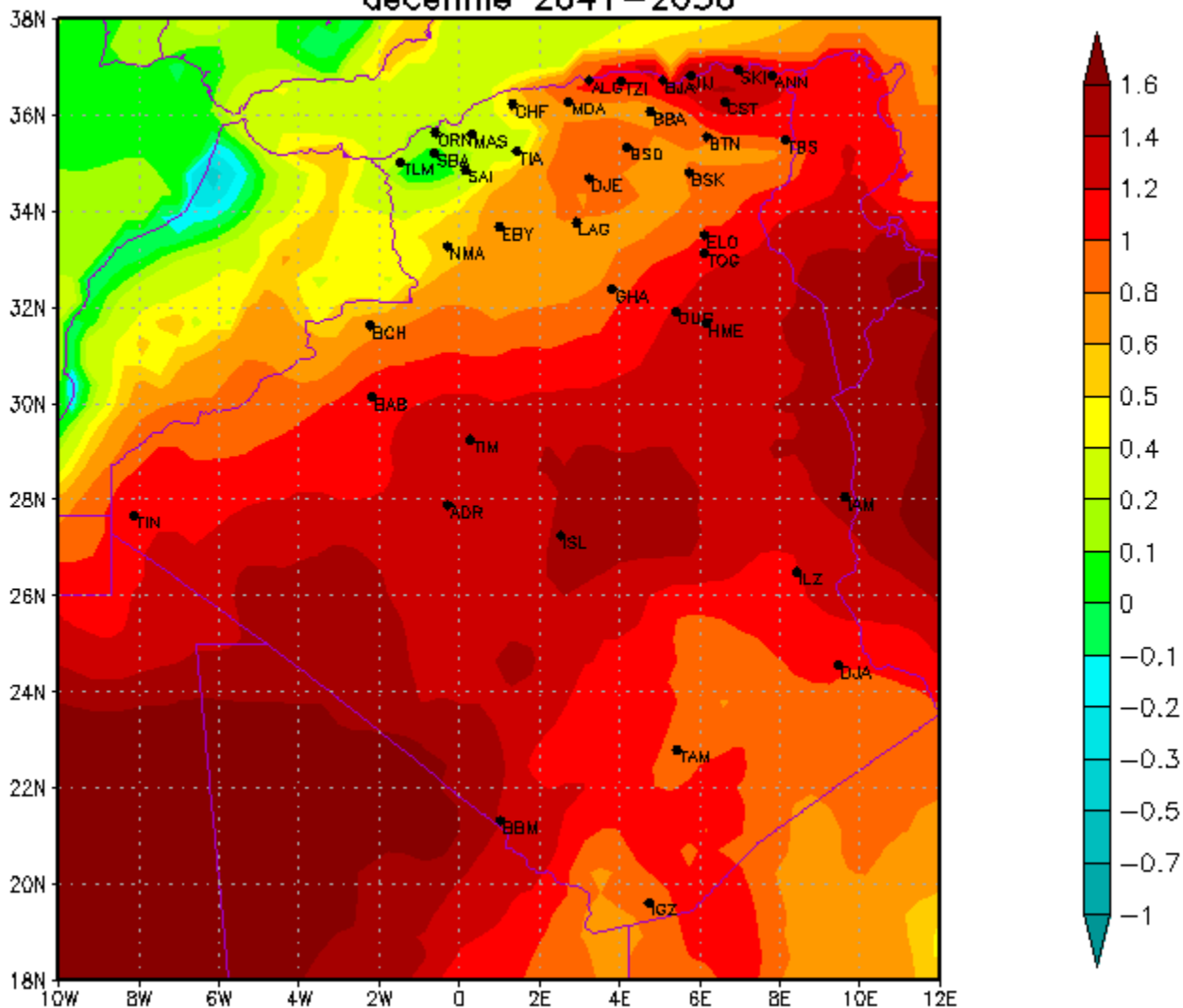
Temperature 2m (degC)
difference 2041/2050 1991/2000
rcp85 mois d ete

driving_model = ICHEC-EC-EARTH
RCM model = SMHI-RCA4



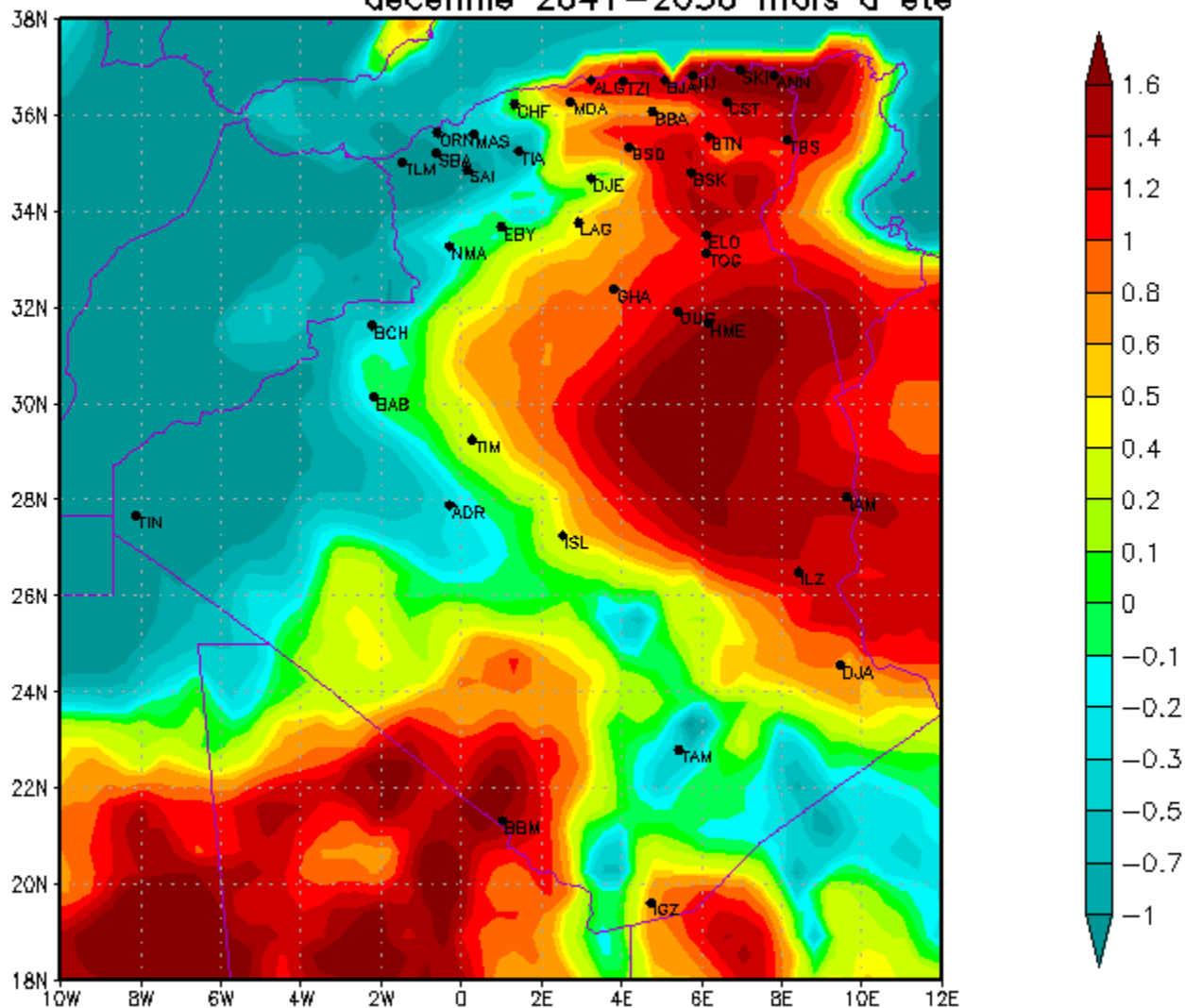
Temperature 2m (degC)
difference entrercp85-rccp45
decennie 2041-2050

driving_model = ICHEC-EC-EARTH
RCM model = SMHI-RCA4



Temperature 2m (degC)
difference entrercp85-rccp45
decennie 2041-2050 mois d ete

driving_model = ICHEC-EC-EARTH
RCM model = SMHI-RCA4



Merci
Pour Votre
Attention