



AGROMET-SIG

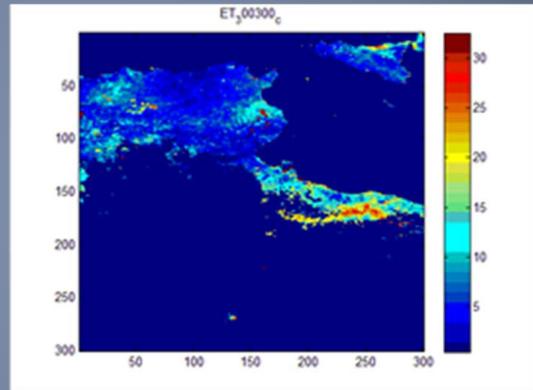
www.agromet-sig.com.tn

الأرصاد الجوية الفلاحية وأنظمة المعلومات الجغرافية

Tunisie Evapotranspiration METEOSAT 2020



METEOSAT. Source ESA EUMETSAT.



FAYÇAL BEN DAKHLIA

AGROMET & SIG

A 204 ARIANA CENTER 2080 ARIANA (Tunisie).

www.agromet-sig.com.tn

RESUME.

L'objectif est de mettre à la disposition des intéressés une information satellitale quotidienne de l'estimation spatiale de l'Evapotranspiration, avec une extraction de valeurs correspondant à une sélection de sites de stations météorologiques du réseau national.

Ces valeurs pourront être utilisées pour l'estimation du Bilan Hydrique Agrométéorologique, application proposée par le site web (www.agromet-sig.com).

SOMMAIRE

1. Evapotranspiration : Rappels & actualisation
2. Evapotranspirations Instantanée et Journalière Météosat/ESA.
3. Procédure proposée sous MATLAB.
4. Résultats. Evapotranspiration Quotidienne domaine spatial Tunisie.
5. Conclusion. Application : Irrigation & Prévision des récoltes.

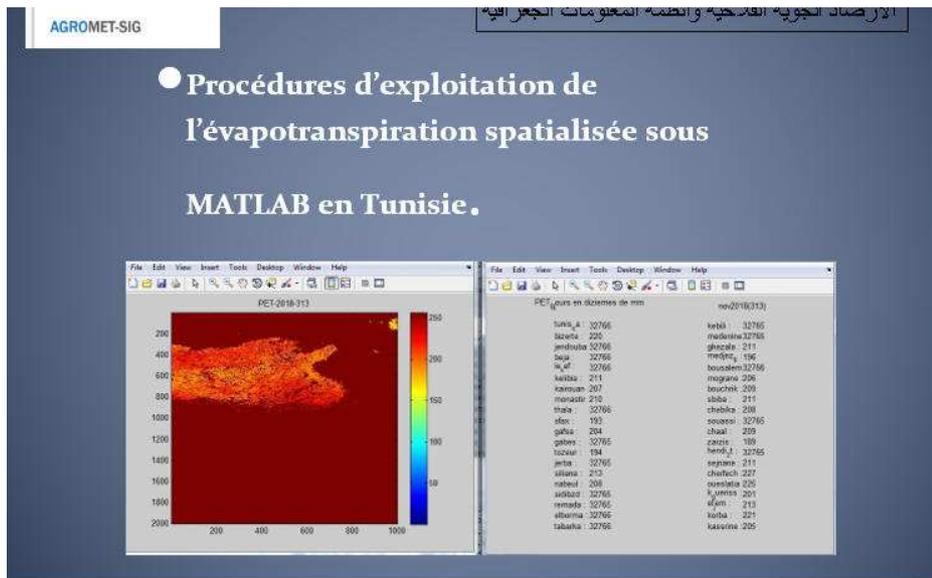
Bibliographie

Annexes.

1.-Evapotranspiration : Rappels & actualisation.

Après que l'évapotranspiration par télédétection satellitale , attendue depuis plus de trente ans, a pu être annoncée, officiellement, par la

nouvelle du site LP DAAC de la NASA, le 22/07/2018, une nouvelle annonce de l'Agence Spatiale Européenne du 07 juin 2019 propose une nouvelle version du produit Evapotranspiration Météosat Nouvelle Génération (MSG) (instantané et quotidien).



LSA SAF
LAND SURFACE ANALYSIS

Home About Products Get Data Help&Support News&Media Account

New version of MSG Evapotranspiration products

A new version of MSG Evapotranspiration products (instantaneous and daily) has been released (LSA-311 and LSA-312).

A new version of MSG Evapotranspiration products (instantaneous and daily) has been released (LSA-311 and LSA-312). Products generated with the previous version (LSA-301 and LSA-302) are still available in NRT upon request via the LSA SAF Helpdesk. More information about the products can be found [here](#).

The LSA-SAF will soon proceed with a complete back-processing of its archive in order to release MSG ET CDR's processed with the algorithms under use to generate the new LSA-311 and LSA-312 products.

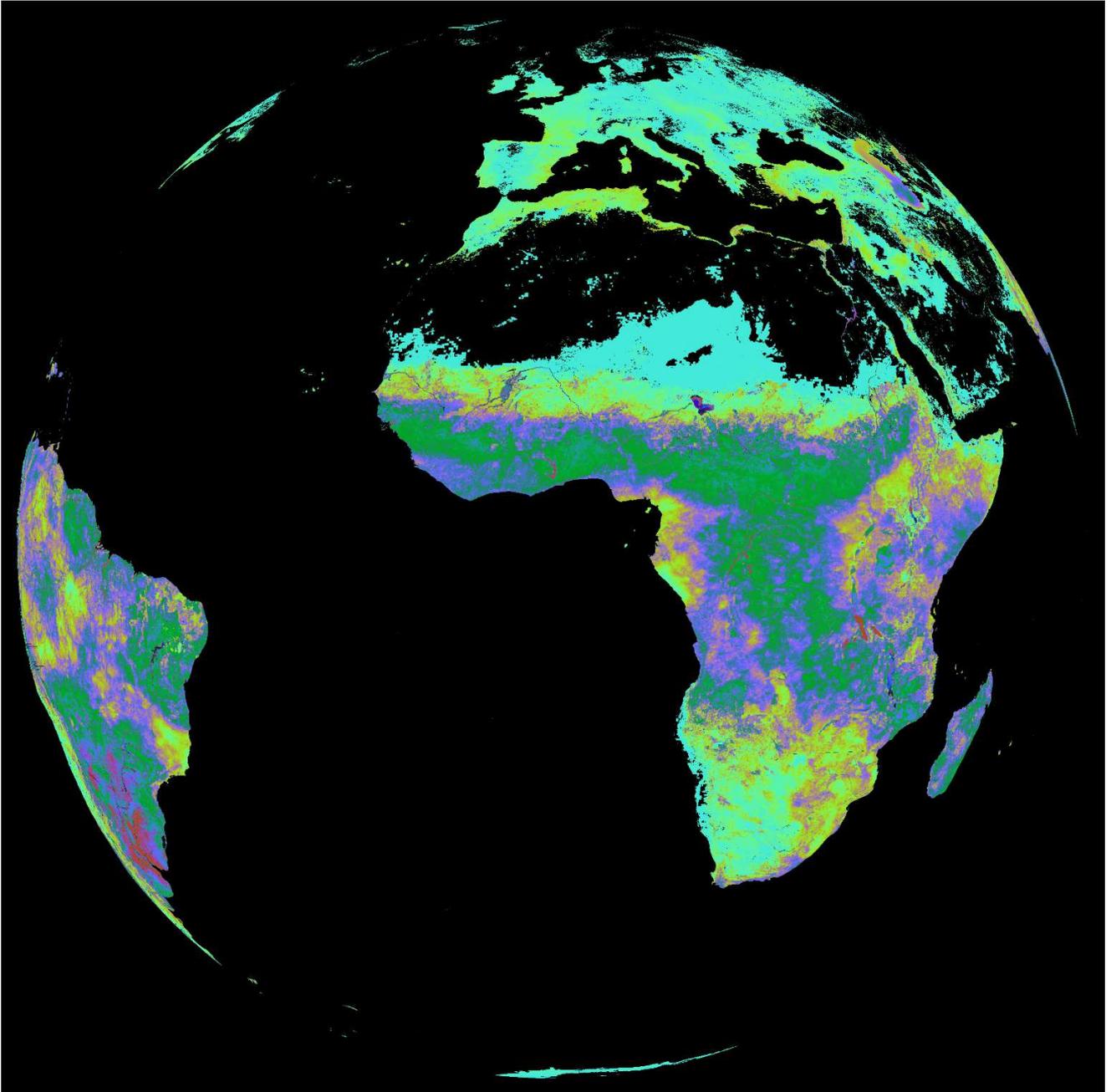
← Previous Article — Back to Overview — Next Article →

IPMA METEO FRANCE RMI Kings College LONDON KIT vito ARSO METEO Slovenia Environment Agency SAF deimos

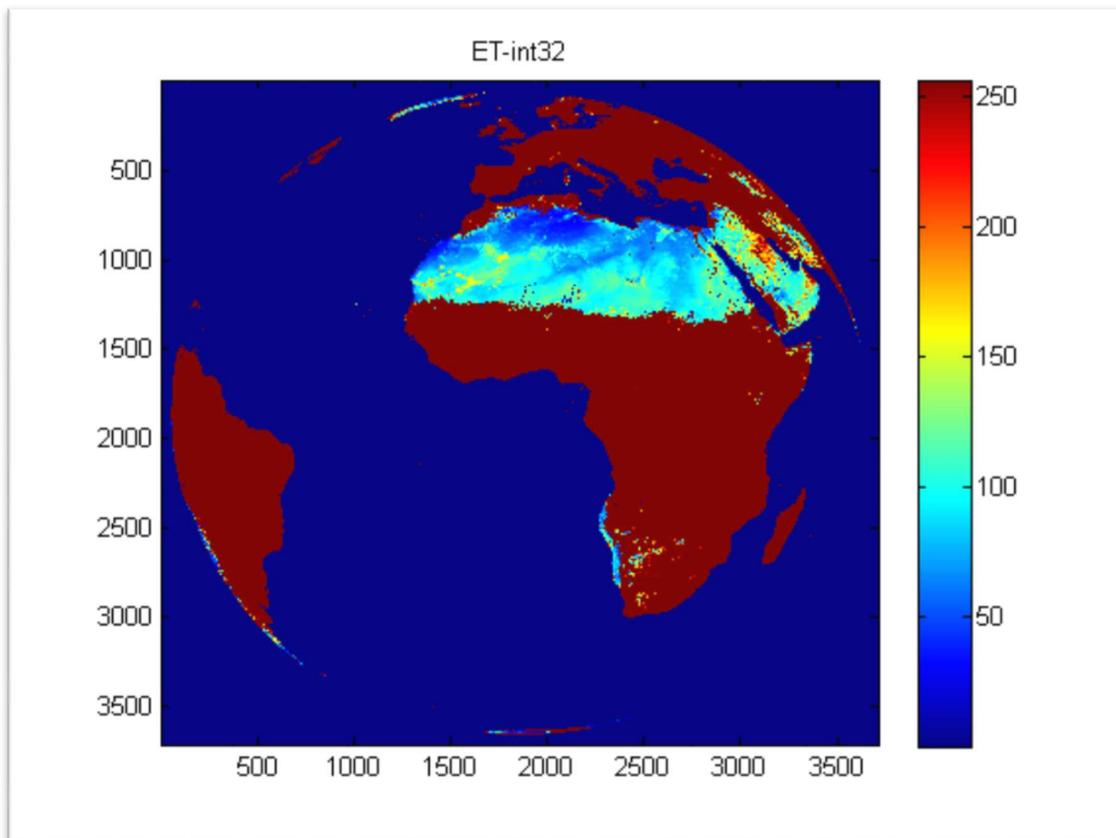
LSA SAF System maintained in cooperation with:

2. EVAPOTRANPIRATION :

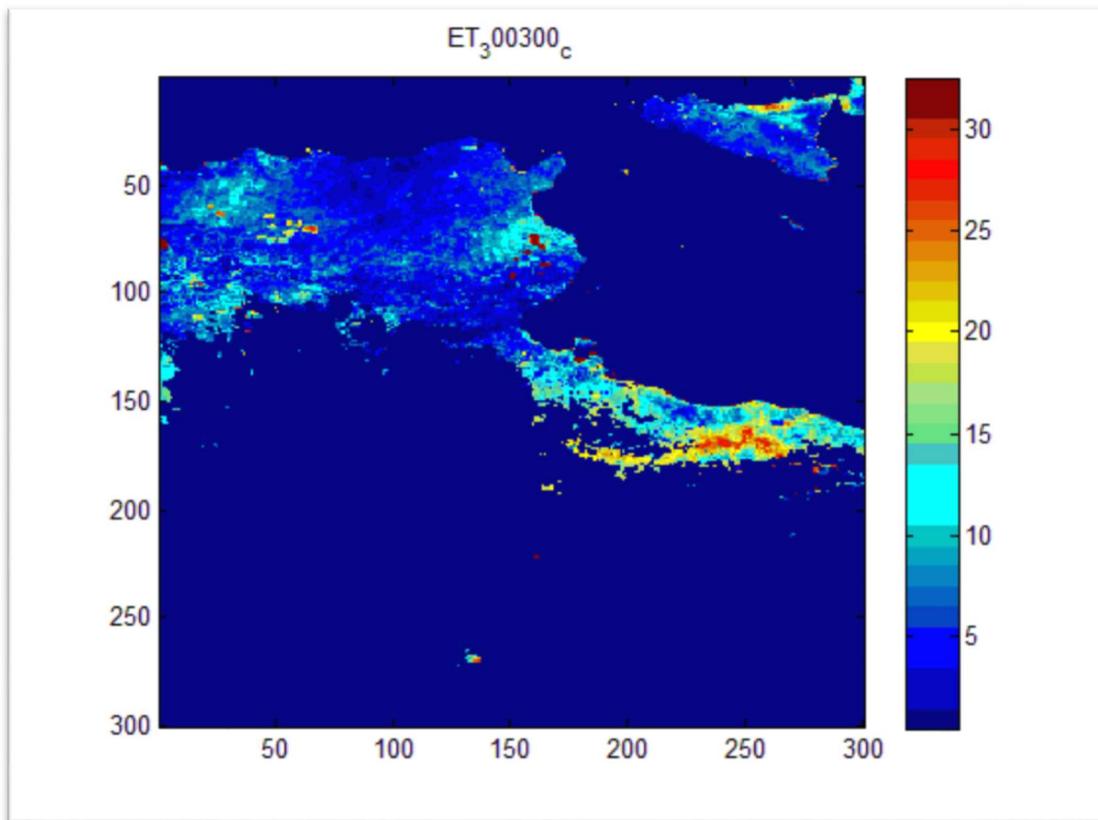
Méthodologies et approche satellitaire à résolution régionale.



HDF5_LSASAF_MSG_DMET_MSG-Disk_201911200000. Source EUMETSAT .



extra



Extraction domaine Tunisie 300*300 pixels de 3*3 km.

	PET _j pour mm	
tunis _c a :	0.31	
tabarka :	1.43	
bizerte :	0.3	
jendouba :	0.43	
kelibia :	0.4	
kairouan :	0.31	
monastir :	0.51	ESSAI
thala :	0.34	
sfax :	0.88	
gafsa :	3.02	
gabes :	0.61	
tozeur :	5.6	
siliana :	0.37	
nabeul :	0.36	
remada :	0.7	
elborma :	-0.01	

II. PROCEDURES DMET-ESA sous MATLAB.

Prétraitement des valeurs quotidiennes de l'évapotranspiration quotidienne Meteosat.

1._ Extraction domaine tunisie de la DATASET du package HDF5.

H5read

2._ Transformation du format entier en réel . (virgule flottante).

Fwrite

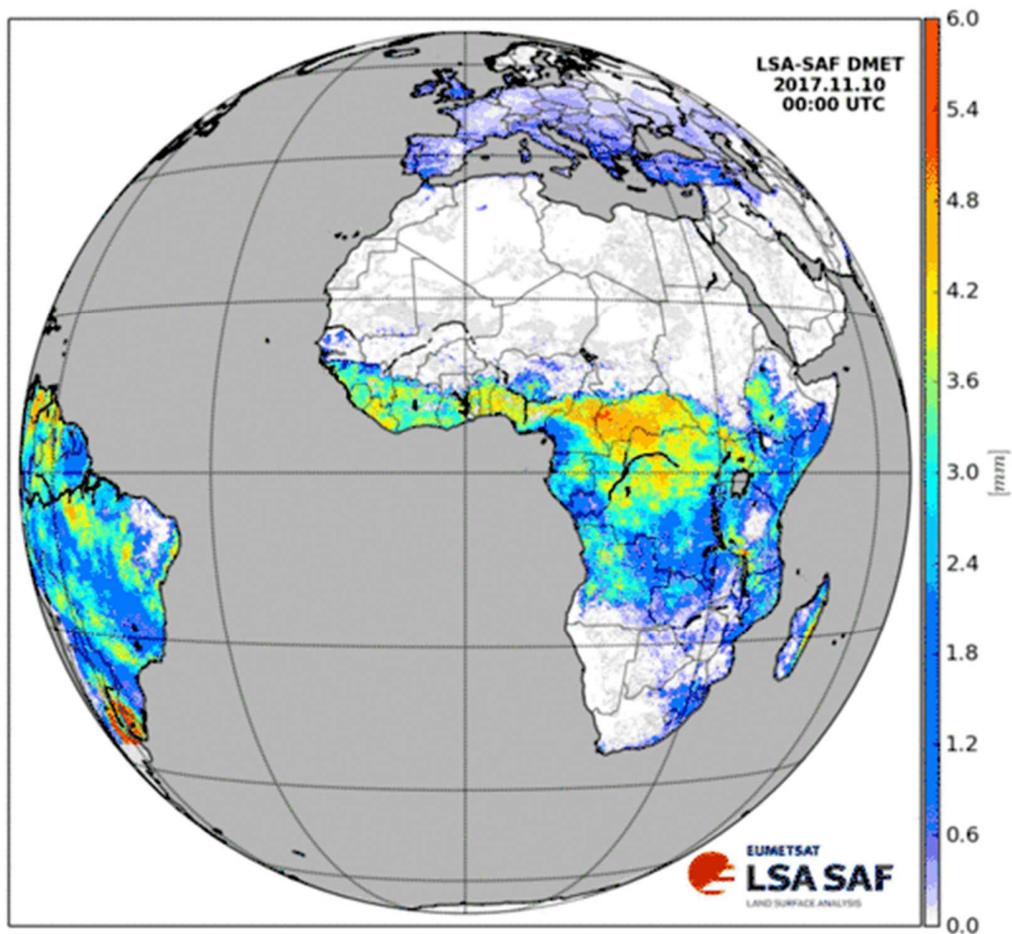
3._ Lecture domaine tunisie en format réel.

ET = fread

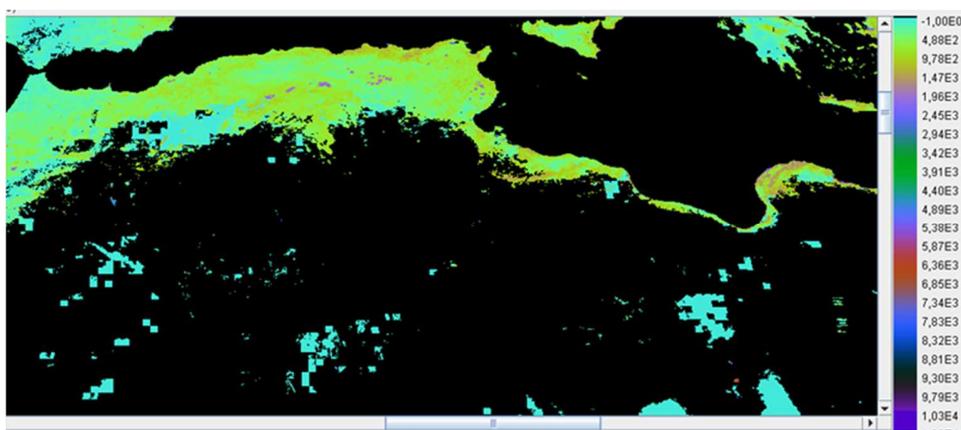
LOGICIELS exploités : Extraction DMET jour.

1.- LSA-SAF (serveur ESA EUMETSAT).

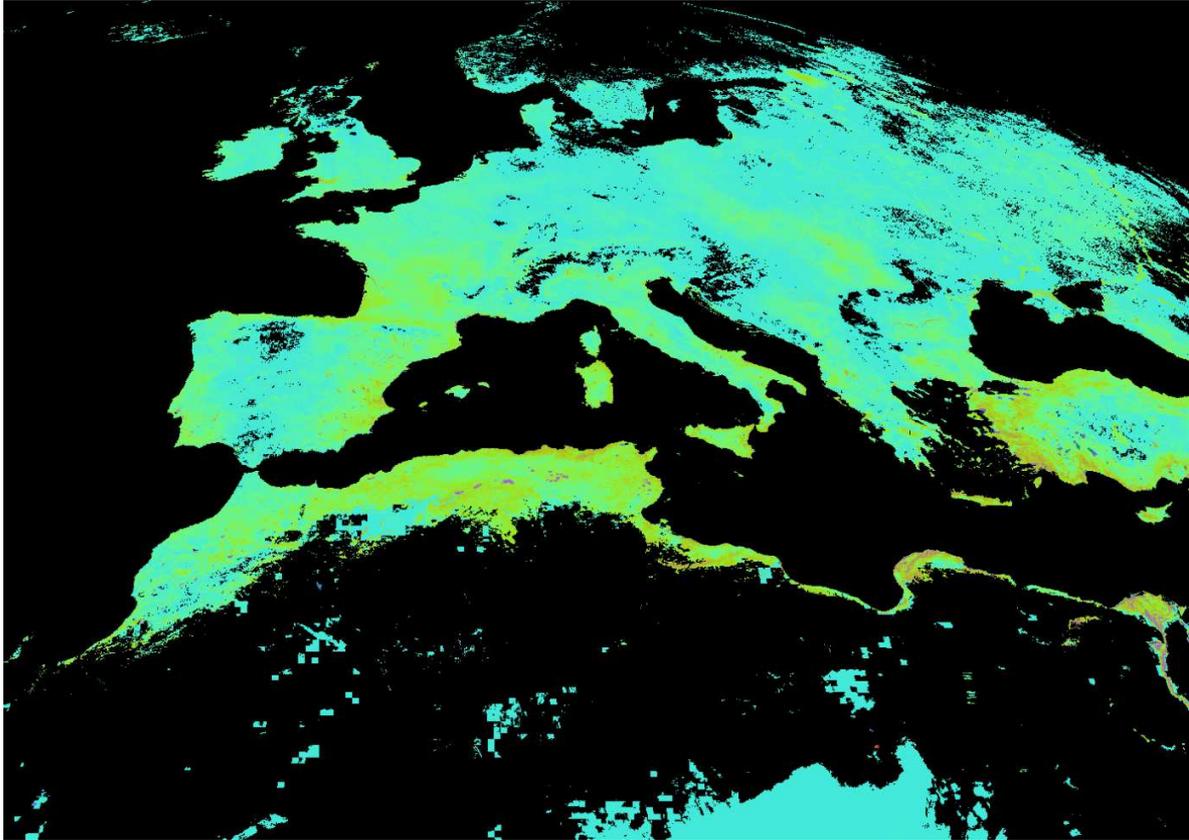
**_ Dissémination Methodes ... sélection DATA ... dissémination FULL DISK
MSG.**



Source: EUMETSAT LSA SAF 2020.



Source : EUMETSAT LSA SAF 2019. (unite : (mm/jour)*100)



Domaine échelle régionale.

2.- WINRAR (ou 7zip) Ordertar

Extraction de fichiers / décompression.

.tar HDF5

3.- HDFVIEW :

Save ash5

5. MATLAB :

_ Data input : .h5

Int32 Virgule flottante (32 ou 64 bits).....

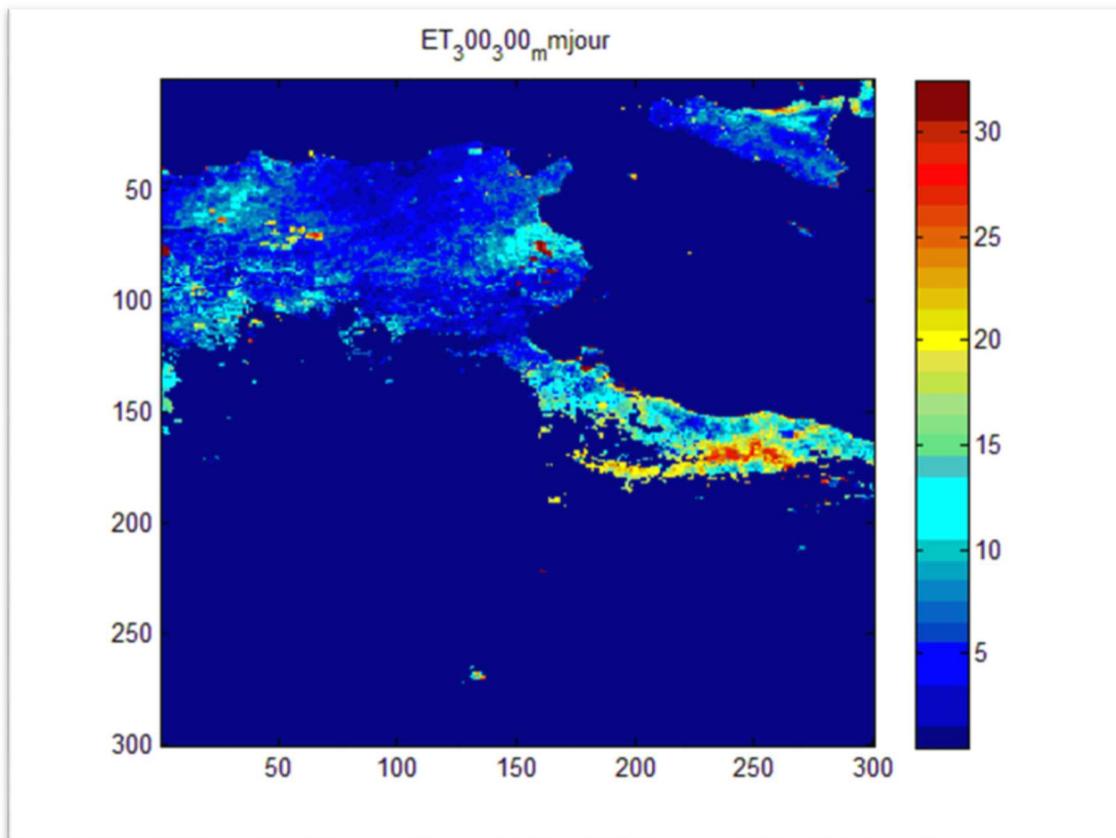
.h5 h5read (filename, dataset, start, count);

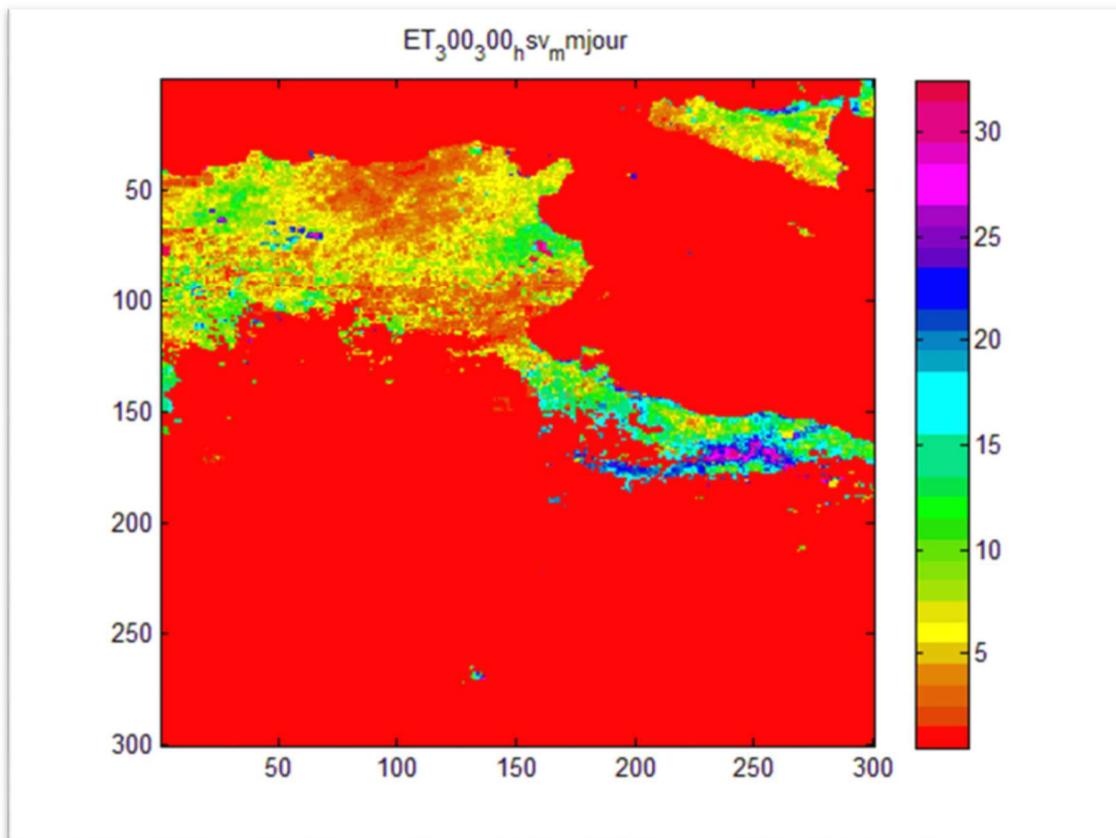
_Domaine : start = [1000 , 600]

Count = [300 , 300].

Taille 300 * 300. Pixels de 3km * 3km.

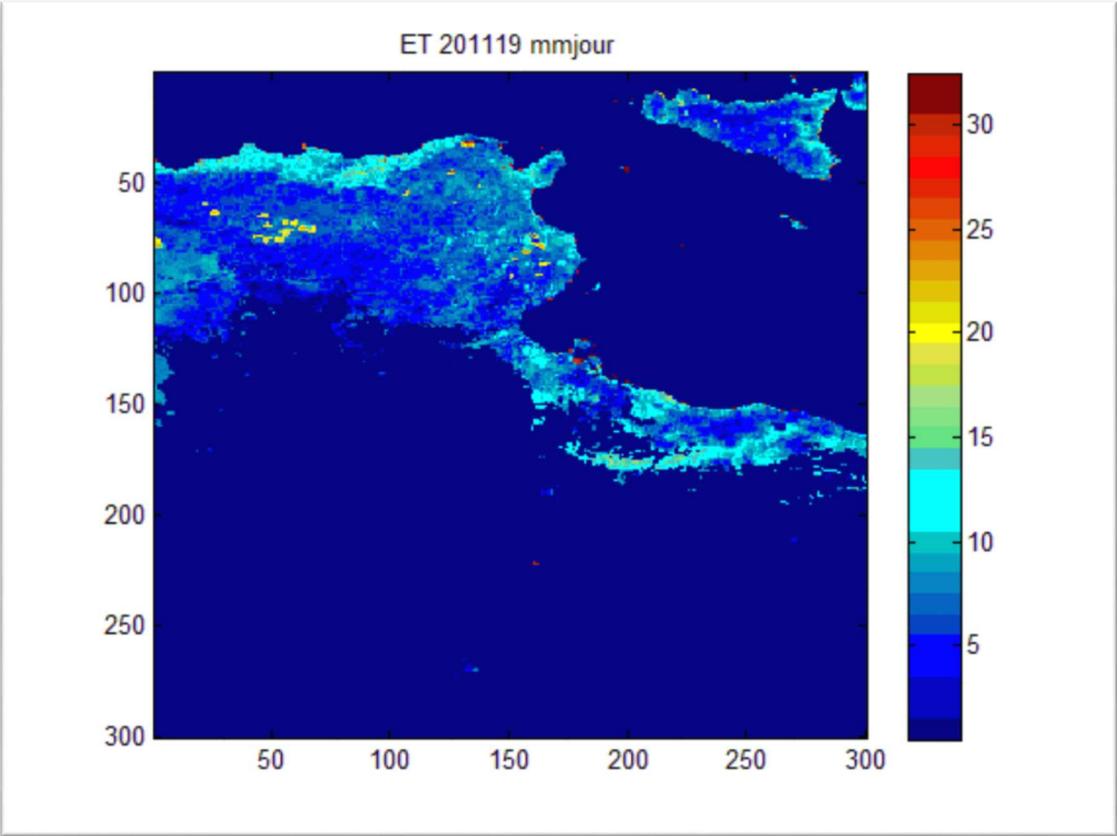
PRODUITS EVAPOTRANSPIRATION QUOTIDIENNE METEOSAT.





	PET _{jour} mm	
tunis _c a :	0.31	
tabarka :	1.43	
bizerte :	0.3	
jendouba :	0.43	
kelibia :	0.4	
kairouan :	0.31	
monastir :	0.51	ESSAI
thala :	0.34	
sfax :	0.88	
gafsa :	3.02	
gabes :	0.61	
tozeur :	5.6	
siliana :	0.37	
nabeul :	0.36	
remada :	0.7	
elborma :	-0.01	

RESULTAT : essai du 20 novembre 2019.



PET _{jour} mm 20/11/19		
tunis _c a :	0.11	
tabarka :	0.56	
bizerte :	0.12	
jendouba :	0.16	
kelibia :	0.16	
kairouan :	0.11	
monastir :	0.12	ESSAI
thala :	0.2	
sfax :	0.22	
gafsa :	6.02	
gabes :	0.22	
tozeur :	4.56	
siliana :	0.22	
nabeul :	0.11	
remada :	0.23	
elborma :	-0.01	

Conclusions :

Cette étape concrétise une grande avancée pour toutes les applications à composante Optimisation de Gestion de l'Eau.

La dernière Note Technique (BEN DAKHLIA, 2019) présentait le produit NASA des satellites orbitaux TERRA et AQUA, proposant une estimation satellitale de l'évapotranspiration réelle intégrée sur une période hebdomadaire de huit (8) jours, avec une procédure d'extraction des données au niveau des réseaux météorologiques principal et secondaire, ne peut être exploité qu'en temps différé de presque deux semaines.

La présente note propose, par contre, le produit Evapotranspiration (ET), intégré, à l'échelle quotidienne, des 48 évapotranspirations instantanées de trente (30) minutes, réalisées grâce au senseur SEVIRI de METEOSAT dernière génération.

Cette information quotidienne, en temps quasi réel, correspond à une attente de plusieurs décennies pour beaucoup d'applications en rapport au cycle de l'Eau et à l'économie de l'eau, notamment en Irrigation dans les zones semi-arides.

La complémentarité des deux produits, quotidien et hebdomadaire des deux systèmes satellitaires intéressant la Tunisie est évidente, pour une meilleure appréciation de ce paramètre agrométéorologique de grande importance dans nos climats et microclimats.

Bibliographie.

1. EUMETSAT, 2019: SAF_LAND_IPMA_DUM_ETREF_1.1.pdf
2. Serveur Régional Météorologique : www.ogimet.com
3. Hervé Huchon, 2016 : IRRIGATION : DÉTERMINEZ LES BESOINS EN EAU DES CULTURES ET LES STOCKS D'EAU DISPONIBLES. 2016 Naïo Technologies.
4. BEN DAKHLIA F.,2019 : Procédures d'exploitation de l'évapotranspiration spatialisée sous MATLAB en Tunisie.

ANNEXES.

Procédure informatique sous MATLAB.

```
start = [2000,600];
count = [300,300];
fid1 = 10;
fid2 = 20;
%fid3 = 30;

A300_300 = h5read('C:\\Users\\bdakhlia\\Documents\\new2-carre.h5','/ET',start,count);

data300 = A300_300;
fid2 = fopen('C:\\Users\\bdakhlia\\Documents\\mano32','w+', 'b');
%
fwrite(fid2,data300,'float');
fid1 = fopen('C:\\Users\\bdakhlia\\Documents\\mano32','r', 'b');
ETreel = fread(fid1,[300,300],'float');
figure(1);
colormap(jet(32));
ETreel300 = ETreel *(1./100.);
image(ETreel300);
%fprintf(fid3),

B = double(ETreel300);
C = rot90(B,1);
D = flipud(C); colormap(jet(32));
FullImage = image(D);

ET = D;
%colormap(jet(256));

stations = grille300300tun1;
```

```

figure(2);
% ecriture dans graphe
title('ET jour mm');

%x=CRTNS_c(:,1);
xp = stations(:,5);
yp = stations(:,6);
%y=CRTNS_c(:,2);
%yy= 600 - y;
% % extraction ET-stations
ET_bizerte = num2str(ET(xp(1),yp(1)));
ET_tabarka = num2str(ET(xp(2),yp(2)));
ET_kelibia = num2str(ET(xp(3),yp(3)));
ET_tunis = num2str(ET(xp(4),yp(4)));
ET_jendouba = num2str(ET(xp(5),yp(5)));
ET_nabeul = num2str(ET(xp(6),yp(6)));
ET_siliana = num2str(ET(xp(7),yp(7)));
ET_monastir = num2str(ET(xp(8),yp(8)));
ET_kairouan = num2str(ET(xp(9),yp(9)));
ET_thala = num2str(ET(xp(10),yp(10)));
ET_sidibzd = num2str(ET(xp(11),yp(11)));
ET_sfax= num2str(ET(xp(12),yp(12)));
ET_gafsa = num2str(ET(xp(13),yp(13)));
ET_tozeur = num2str(ET(xp(14),yp(14)));
ET_gabes = num2str(ET(xp(15),yp(15)));
ET_kebili = num2str(ET(xp(16),yp(16)));
ET_medenine = num2str(ET(xp(17),yp(17)));
ET_remada = num2str(ET(xp(18),yp(18)));
ET_elborma = num2str(ET(xp(19),yp(19)));

%
%disp(ET_sidibzd);
disp(ET_remada);
disp(ET_nabeul);
disp(ET_tabarka);

%
hold on;
title('PET_jour mm');
% title('stations principales');

text(0.2,0.95,'tunis_ca :'); text(0.5,0.95,ET_tunis);
text(0.2,0.90,'tabarka :'); text(0.5,0.90,ET_tabarka);
text(0.2,0.85,'bizerte :'); text(0.5,0.85,ET_bizerte);
text(0.2,0.80,'jendouba :'); text(0.5,0.80,ET_jendouba);

text(0.2,0.7,'kelibia :'); text(0.5,0.7,ET_kelibia);
text(0.2,0.65,'kairouan :'); text(0.5,0.65,ET_kairouan);
text(0.2,0.6,'monastir :'); text(0.5,0.6,ET_monastir);
text(0.2,0.55,'thala :'); text(0.5,0.55,ET_thala);
text(0.2,0.5,'sfax :'); text(0.5,0.5,ET_sfax);
text(0.2,0.45,'gafsa :'); text(0.5,0.45,ET_gafsa);
text(0.2,0.4,'gabes :'); text(0.5,0.4,ET_gabes);
text(0.2,0.35,'tozeur :'); text(0.5,0.35,ET_tozeur);

```

```

%
text(0.2,0.25,'siliana :'); text(0.5,0.25,ET_siliana);
text(0.2,0.2,'nabeul :'); text(0.5,0.2,ET_nabeul);
text(0.2,0.15,'sidibzd :'); text(0.5,0.15,ET_sidibzd);
text(0.2,0.1,'remada :'); text(0.5,0.1,ET_remada);
text(0.2,0.05,'elborma :'); text(0.5,0.05,ET_elborma);

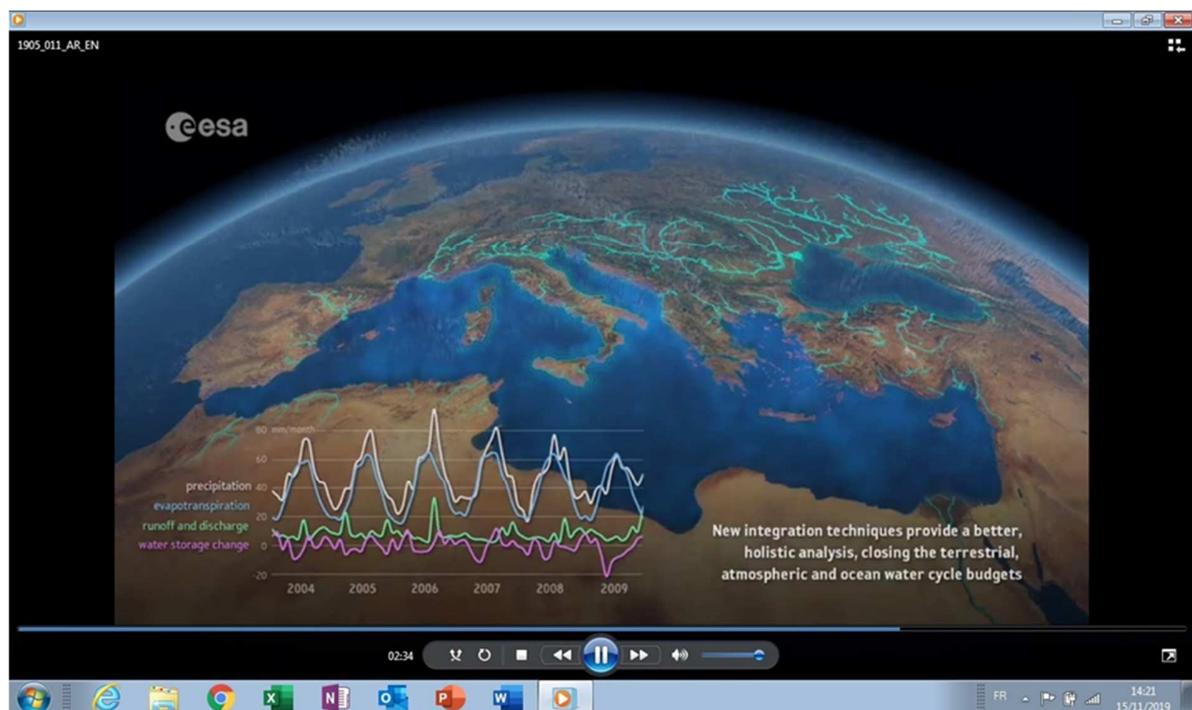
axis off

hold on;

text(1,0.6,'ESSAI');
%
%
%
close(fid1);
close(fid2);

```

Bilans Hydriques issus de l'information satellitaire METEOSAT.



Cycles bilans hydriques méditerranée _ ESA 2004-2009.

Annexe2 : Rappels d'agrométéorologie appliquée. (extraits NAIOTechnologie, 2016)

« IRRIGATION : DÉTERMINEZ LES BESOINS EN EAU DES CULTURES ET LES STOCKS D'EAU DISPONIBLES.

Des conditions hydriques optimales

Pour atteindre des objectifs de production satisfaisants, il convient de mettre les cultures dans des conditions hydriques optimales. Ces conditions peuvent être assurées grâce à une bonne connaissance des besoins en eau de la culture (Evapotranspiration), des stocks d'eau dans le sol, et des apports d'eau extérieurs (Pluie, irrigation).

Irrigation - éléments hydriques Bilan entrées/sorties d'eau dans un système sol-plante-atmosphère (Source : ARDEPI)

Comment détermine-t-on les besoins en eau des cultures ?

Un couple Sol/Plante, en réponse à une demande climatiques (effets combinés de la température, vent, ensoleillement, humidité), va respectivement évaporer et transpirer l'eau qu'elle a à sa disposition. On quantifie ce phénomène : l'évapotranspiration de référence ET_{Ref} , exprimée en mm d'eau/jour. Elle est déterminée de manière théorique pour un couvert végétal de type gazon, recouvrant entièrement le sol.

Petit rappel : $1 \text{ mm d'eau} = 1 \text{ L/m}^2 = 10 \text{ m}^3/\text{ha}$

Pour une culture donnée, l'ETRef est pondérée grâce à un coefficient cultural Kc, correspondant au stade de développement de la plante (surface foliaire principalement).

Ainsi, on obtient les besoins en eau pour chaque culture :

$ETc : Kc \times ETRef$ (en mm d'eau/jour)

Les valeurs d'ETRef (demande climatique) varient entre 0 et 8mm/jour en fonction de la saison et des conditions climatiques. Les valeurs de Kc varient entre 0 et >1 selon les cultures et les stades de développement (voir quelques exemples indicatifs de Kc simplifiés ci-dessous)

Comment détermine-t-on les stocks d'eau dans le sol ?

Le sol constitue un réservoir d'eau qui se remplit et se vide, tel une éponge. La Réserve Utile (RU) est déterminée comme la quantité d'eau du sol utilisable par une culture. Au sein de cette RU, la RFU est déterminée comme la quantité d'eau du sol facilement utilisable, équivalent à près de 2/3 de la RU. L'eau restante est considérée comme trop difficilement utilisable par les racines, car trop liée aux éléments du sol.

La Réserve Utile dépend de la texture du sol et s'exprime en mm d'eau par mètre de profondeur de sol.

La connaissance des besoins en eau des cultures est un paramètre essentiel pour piloter l'irrigation de manière plus fine et ciblée. Elle permet également d'assurer une bonne production en plaçant les cultures dans des conditions hydriques optimales !

© 2016 Naïo Technologies. Hervé Huchon. «

Annexe3 : Données météorologiques des réseaux nationaux régionaux :

(information issue de l'I.N.M. Tunisie)

www.ogimet.com

Dans le SYNOP de 00h00, les paramètres Durée Insolation et Rayonnement Global sont échangées à l'échelle régionale.

Dans le groupe d'échange régional '333', l'indicateur '55' précède le facteur ou la variable 'Durée d'Insolation' en heures et dixièmes d'heure.

Après, le Rayonnement Global, en joule/m² est proposé pour chaque station disposant des instruments d'observation adéquats.
