



HAL
open science

Difficultés de la mesure de l'évapotranspiration potentielle : bilan de plusieurs années de sa mesure en Guadeloupe

Paul -Gérard Schoch

► **To cite this version:**

Paul -Gérard Schoch. Difficultés de la mesure de l'évapotranspiration potentielle : bilan de plusieurs années de sa mesure en Guadeloupe. Nouvelles Maraîchères et Vivrières de l'INRA aux Antilles, 1972, 3, pp.5-9. hal-02731531

HAL Id: hal-02731531

<https://hal.inrae.fr/hal-02731531>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DIFFICULTES DE LA MESURE DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE
BILAN DE PLUSIEURS ANNEES DE SA MESURE EN GUADELOUPE

P.G. SCHOCH

avec la collaboration technique de
 R. ARISTIDE, P. ARTIS, R. BOULA, C. CONSTANT, et P. PYRRHA.
 STATION DE BIOCLIMATOLOGIE INRA ANTILLES GUYANE.

La détermination des besoins en eau des cultures a fait l'objet de nombreux travaux tant théoriques que pratiques. Nous n'envisageons ici que la problème de la détermination des besoins hydriques maximaux des cultures dont l'évapotranspiration potentielle (ETP) semble bien être la meilleure estimation. Son évaluation est effectuée par la mesure directe sur évapotranspiromètre planté de gazon.

A partir de l'équation du bilan d'énergie appliquée à une surface d'eau libre, PENMAN a permis de définir l'ETP comme l'évaporation d'un couvert végétal lorsque l'énergie disponible constitue l'unique facteur limitant de cette évaporation. L'ETP est ainsi généralement exprimé, comme les précipitations, en mm d'eau pouvant être évaporée par un sol couvert d'une végétation dense.

Nous fondant sur cette définition nous donnerons succinctement un aperçu des facteurs climatiques commandant l'ETP et envisagerons trois niveaux d'ETP avant d'évoquer la détermination de l'ETP régionale et de présenter les mesures réalisées en Guadeloupe.

FACTEURS CLIMATIQUES COMMANDANT L'ETP.

A l'échelle du globe, le rayonnement d'origine solaire est la seule source d'énergie. Ainsi une belle journée en Guadeloupe apporte au maximum 700 cal. cm^{-2} . En considérant que la part réfléchiée par la végétation est à 20%, il ne reste plus que 560 cal. cm^{-2} . En supposant que toute l'énergie solaire serve à évaporer l'eau, l'ETP atteindrait au maximum $560/60 = 9,4 \text{ mm d'eau par jour}$. Même si l'eau est à profusion, tout le rayonnement ne sert pas uniquement à l'évaporation : une partie sert également à réchauffer le sol et l'air. Ainsi si l'air se réchauffe, son degré hygrométrique s'abaisse, il en résulte un appel d'eau d'autant plus grand que le degré hygrométrique est plus bas.

Bien que l'action du vent soit encore assez mal connue, il semble qu'en évacuant plus rapidement la vapeur d'eau dégagée par les plantes, le vent contribuerait à augmenter l'ETP. Ce point fait l'objet de recherches en cours.

Les facteurs climatiques commandant l'ETP sont donc : le rayonnement d'origine solaire, la température et le degré hygrométrique de l'air ainsi que les vents.

DIFFERENTES ETP : NOTION D'ECHELLE.

Suivant l'échelle du phénomène à laquelle on se place la prépondérance de quelques facteurs sur d'autres pourra être importante. Ainsi à l'échelle d'un pays, la température, le degré hygrométrique de l'air ainsi que les vents sont des résultantes du rayonnement solaire.

Nous définirons trois échelles d'ETP.

ETP ponctuelle

On assimile une feuille à une plaque percée de trous. Bien que la surface des stomates ouverts soit environ 1% de la surface totale, l'évaporation est sensiblement la même que celle d'une surface d'eau libre. Quand les stomates sont ouverts, la feuille évapore à l'ETP ponctuelle. Quand les stomates sont fermés, en revanche, l'évaporation est faible, l'évapotranspiration réelle devient inférieure à l'ETP et la température de la feuille s'élève.

C'est à ce niveau ponctuel que l'ETP agit sur l'ouverture - fermeture des stomates, donc sur la photosynthèse.

ETP locale

L'ETP ponctuelle se situe donc au niveau de la feuille, l'ETP locale se situe en revanche au niveau d'un champ.

Supposons par exemple un champ de canne et un labour côte à côte. Le premier peut évaporer alors que le 2ème ne peut évaporer qu'une faible quantité. Ces deux champs reçoivent le même rayonnement et pourtant l'ETP locale s'élèvera considérablement au-dessus du champ de canne en raison des apports advectifs d'air chaud et sec venant du labour.

ETP régionale

Supposons à présent une surface infinie couverte uniformément de végétation abondante et bien pourvue en eau. On peut admettre dans ce cas qu'il n'y a pas d'échanges convectifs entre les divers points de la région. L'évapotranspiration réelle est donc égale à la potentielle ETP. C'est à cette ETP régionale qu'il s'agit de connaître. Elle est une caractéristique du climat régional au même titre que les précipitations.

DETERMINATION DE L'ETP RÉGIONALE PAR EVAPOTRANSPIROMÈTRE

Sans vouloir revenir sur ce problème souvent évoqué nous mentionnerons, à l'aide d'un exemple numérique, l'importance d'avoir une végétation homogène et continue tout autour des bacs, ainsi qu'un anneau de garde suffisamment grand et irrigué.

Exemple : Pour irriguer journallement, en marche autour du bac et sans précautions adéquates, il peut se créer un couloir sans végétation. En considérant un bac carré de 2 m^2 et en prenant 40 cm de large pour le couloir, cela représente $2,6 \text{ m}^2$ de terre nue n'évaporant que très peu d'eau. L'énergie qui arrive sur cette surface se partage en deux : une partie va évaporer l'eau du bac, l'autre l'eau de l'anneau de garde. Supposons que ce partage se fasse par moitié. L'eau évaporée par le bac ne correspond donc pas aux 2 m^2 de surface initiale du bac, mais à $3,3 \text{ m}^2$, soit une erreur rien que sur la surface évaporante de 66 %. Les mesures d'ETP seront donc entachées d'une erreur au moins aussi importante.

Par ailleurs, même avec des évapotranspiromètres sur gazon, il est difficile de définir correctement la surface évaporante. En effet, très souvent la végétation du bac a tendance à déborder. l'erreur sur l'évaluation de la surface est fonction de la surface du bac d'une part, et du débordement, lui même, étant fonction de la hauteur de coupe.

Le tableau suivant donne les erreurs de surface pour deux débordements de végétation : 2 cm et 4 cm suivant les types d'évapotranspiromètres.

Type d'évapotranspiromètre.	Erreurs sur l'évaluation de surface	
	débordement de 2 cm	débordement de 4 cm
surface		
Fût de 200 l. $0,25 \text{ m}^2$	20 %	36 %
Bac carré de 2 m^2	6 %	12 %
Bac carré de 4 m^2	4%	8%

Si uniquement l'évapotranspiromètre était irrigué, l'ETP mesurée serait très localisée. Afin d'avoir l'ETP régionale il s'agit d'entourer les évapotranspiromètres d'un grand périmètre irrigué de façon analogue qu'au lieu de mesure. On conçoit aisément que ce périmètre sera d'autant plus grand que la végétation est haute de façon à réduire au maximum l'advection.

Ainsi les mesures d'ETP sont effectuées sur des bacs carrés de 2 m^2 planté en *Digitaria decumbens* ou *Paspalum notatum* entouré d'un anneau de garde de 700 m^2 . La hauteur de coupe est de 10 cm.

RESULTATS DES MESURES

La Station de Bioclimatologie INRA de Guadeloupe effectue depuis plusieurs années des mesures d'ETP régionale en deux lieux à climats différents : en zone humide au Domaine Duclos Petit-Bourg et plus récemment en zone sèche à la Ferme de May à St-François. Les Tableaux 1 et 2 résument les mesures.

Tableau 1 - Moyenne journalière mois par mois (mm.j^{-1}) de l'ETP au Domaine Duclos Petit-Bourg - Guadeloupe.

Année Mois	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Janvier	-	4,1	2,8	2,7	2,8	3,1	3,3
Février	-	3,6	4,0	3,8	3,0	3,0	3,5
Mars	-	4,0	4,0	4,1	3,5	3,3	3,0
Avril	-	4,9	4,0	3,6	4,5	4,5	4,6
Mai	5,2	4,6	3,8	4,9	4,6	3,2	4,5
Juin	4,9	5,2	4,8	4,1	5,0	4,1	3,7
Juillet	5,0	4,3	4,6	5,1	4,2	3,2	3,7
Août	4,6	3,9	5,1	4,7	estimé	4,2	4,8
Septem- bre.	4,2	4,3	4,8	5,2	4,7	3,8	4,8
Octobre	4,0	3,8	3,6	4,3	4,0	4,0	4,0
Novembre	3,7	3,7	3,6	3,8	3,1	3,6	3,0
Décembre	3,4	3,1	3,2	3,4	3,0	estimé	2,4
ETP annuelle		1505.6	1463.5	1512.6	1427.6	1374.9	1377.7
Pluvio- métrie annuelle	2952.4	3549.8	2428.6	2438.7	3310.0	3618.7	2164.6

Tableau 2 - Moyenne journalière **mois par mois** (mm.j^{-1}) de l'ETP à la ferme de May St-François-Guadeloupe.

Année	1968	1969	1970	1971
Mois				
Janvier	-	3,4	4,3	4,9
Février	-	4,8	4,3	5,1
Mars	-	5,6	5,0	5,7
Avril	-	5,9	5,8	5,8
Mai	-	5,4	x estimé	4,7
Juin	-	5,5	estimé	4,2
Juillet	-	5,2	estimé	5,3
Août	-	4,5	3,9	4,4
Septembre	-	5,2	4,6	6,6
Octobre	-	5,2	4,6	5,8
Novembre	4,7	4,8	3,4	4,3
Décembre	4,6	5,1	3,8	4,5
ETP annuelle	-	1847,6	1701,9	1864,0
Pluviométrie annuelle	-	1332,0	1933,4	670,6