

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Centre ORSTOM DE BRAZZAVILLE

UNE INTERPRETATION DE L'EFFET D'OASIS
ET SON APPLICATION A FORT-LAMY

par

RIOU Charles

Maître de Recherches à l'ORSTOM

33247
B

DECEMBRE 1967

BOUCHET a donné une analyse énergétique des effets d'oasis à grande échelle. Cette analyse conduit au résultat suivant.

Imaginons un système énergétique clos, comprenant une surface d'évaporation S donnant un flux de vapeur E_0 . Si une partie de cette surface a son évaporation réduite à E_r , l'évaporation du reste de la surface (s) devient E , telle que l'on a

$$E_0 - E_r = q \quad \text{flux de chaleur libéré}$$

$$E = E_0 + q$$

soit $E + E_r = 2 E_0$.

Imaginons maintenant que dans un tel système, la surface (s) d'évaporation E , est légèrement réduite. Le flux q restant pratiquement constant, la nouvelle modification de la surface n'étant pas à la même échelle que la transformation $S \rightarrow s$.

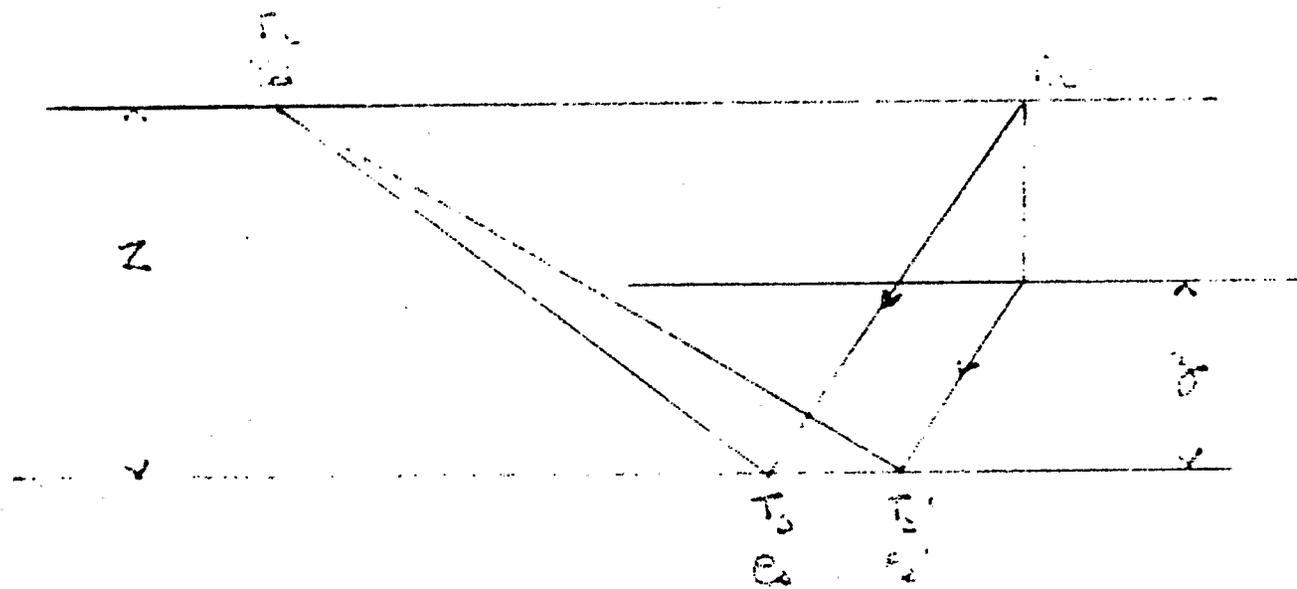
Il va s'agir alors d'un effet d'oasis de petite échelle.

Nous proposons de représenter cet effet par le modèle suivant (G. 1.).

Au-dessus de (s), les échanges de vapeur et de chaleur ont lieu entre la surface et un niveau de hauteur Z .

Dans le nouveau système, le flux de chaleur reste égal à q mais la surface (s) diminuant, nous pouvons admettre que ceci conduit à abaisser le niveau (Z) des échanges de chaleur à une valeur z .

La surface évaporante prend donc une température $T_s' > T_s$. Ceci est bien conforme aux observations.



G.1

Nous admettrons également que le niveau des échanges de vapeur est peu affecté par cette réduction de la surface. Le fait que la loi de DALTON s'applique à des bacs colorado situés l'un dans une zone sèche, l'autre au sein d'une zone irriguée, en considérant la valeur de e_d prise sous abri, nous suggère cette hypothèse.

Nous avons alors :

$$E = \frac{D (e_s - e_d)}{Z}$$

$$E' = \frac{D (e_{s'} - e_d)}{Z}$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{e_{s'} - e_d}{e_s - e_d}$$

$$\text{et } T_a - T_{s'} = \alpha (T_a - T_s)$$

$$\frac{\alpha}{Z} = \alpha'$$

$$\text{soit } T_{s'} = T_a (1 - \alpha) + \alpha T_s$$

$$\text{et } T_{s'} - T_d = T_a (1 - \alpha) + \alpha T_s - T_d$$

$$\begin{aligned} T_{s'} - T_d &= T_a (1 - \alpha) + \alpha T_s - \alpha T_d + \alpha T_d - T_d \\ &= (1 - \alpha) (T_a - T_d) + \alpha (T_s - T_d) \end{aligned}$$

En écrivant :

$$e_{s'} - e_d \neq \Delta (T_{s'} - T_d)$$

$$\text{et } e_s - e_d \neq \Delta (T_s - T_d)$$

Il reste :

$$\frac{E'}{E} = \frac{(1 - \alpha) (T_a - T_d) + \alpha (T_s - T_d)}{T_s - T_d}$$

$$\frac{E'}{E} = (1 - \alpha) \frac{T_a - T_d}{T_s - T_d} + \alpha$$

On peut écrire d'autre part :

$$\frac{E_a}{E} = \left(\frac{e_a - e_d}{e_s - e_d} \right) \neq \left(\frac{T_a - T_d}{T_s - T_d} \right)$$

d'où finalement

$$\frac{E'}{E} = (1 - \alpha) \frac{E_a}{E} + \alpha$$

$$E' = (1 - \alpha) E_a + \alpha E$$

Transposé dans la formule de PENMAN, ceci devient :

$$E = \frac{R_n + E_a [\gamma + (1 - \alpha)\Delta]}{\Delta + \gamma}$$

APPLICATION AU BAC COLORADO A FORT-LAMY

E' étant l'évaporation d'un bac colorado sans anneau de garde, nous avons d'après la formule

$$\alpha = \frac{E_a - E'}{E_a - E}$$

E étant l'évaporation calculée d'après la formule de PENMAN.

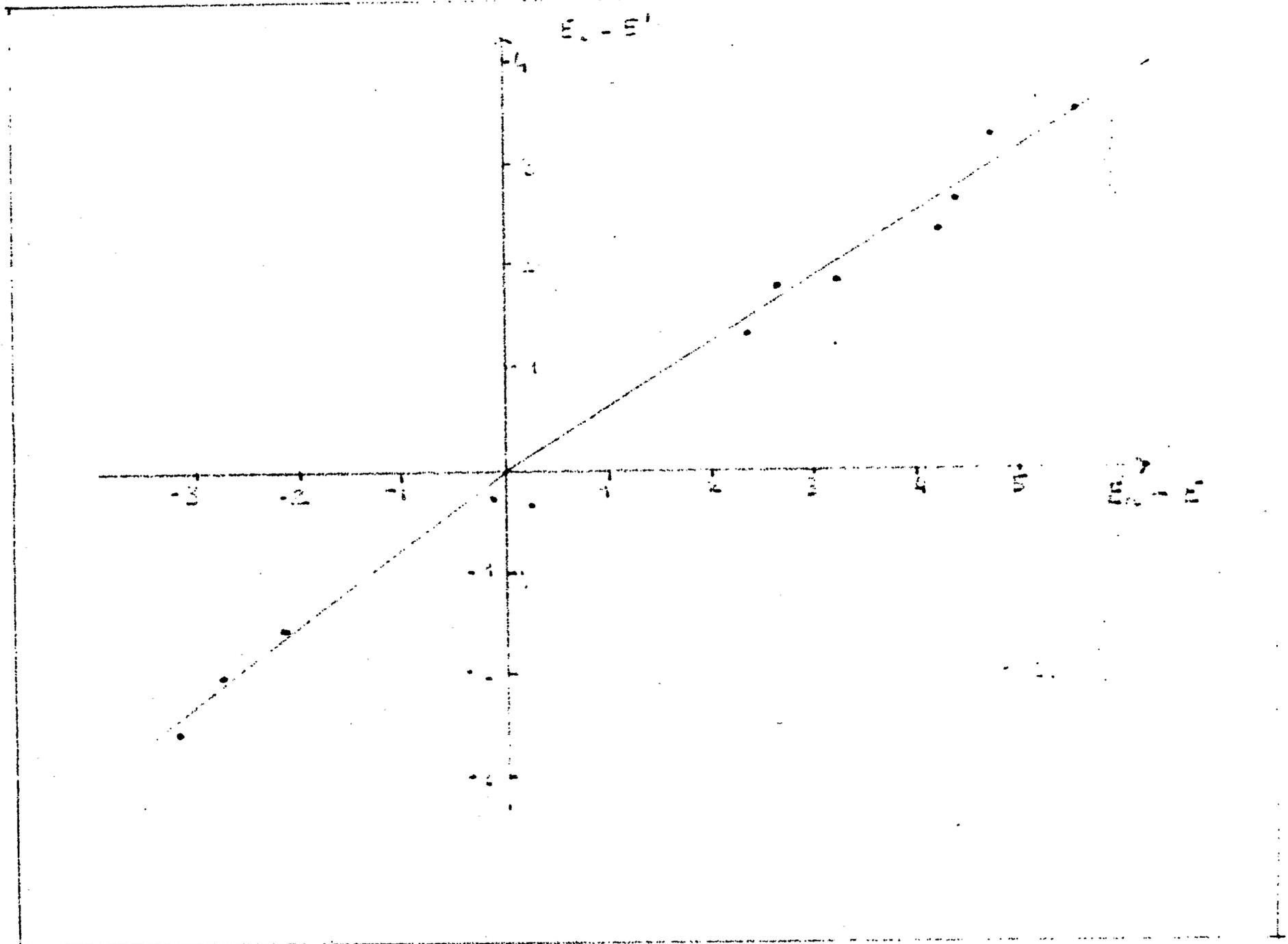
Le report sur un graphique de $E_a - E'$ en fonction de $E_a - E$, montre que l'on a pratiquement deux droites (G. 2.) [Moy. 1964-1965].

Pour $E_a > E$ nous avons $\alpha \neq 0,6$

Pour $E_a < E$ $\neq 0,75$

REMARQUE.-

Il avait été suggéré dans une étude précédente, d'utiliser la formule de PENMAN en multipliant la constante psychrométrique par une valeur $a > 1$ pour estimer l'évaporation en bac. Ce résultat conduit en effet numériquement aux mêmes valeurs que l'estimation proposée ici, mais reste empirique.



B I B L I O G R A P H I E

- R.J. BOUCHET - Evapotranspiration réelle, évapotranspiration potentielle et production agricole.
L'eau et la production végétale - INRIA
- Ch. RIOU et GL DUBOIS - L'utilisation des bacs d'évaporation sous climat sahélien.
Cahiers de l'ORSTOM - Série Hydrologie
n° 5.
- Ch. RIOU - Le calcul de l'évaporation par la méthode du bilan énergétique en zone sahélienne.
(A paraître Cahiers de l'ORSTOM : Série Hydrologie).

o
o o