

Exercice n° HG 0404

Estimation du flux de vapeur d'eau vers l'atmosphère par la méthode du rapport de Bowen – Approche micrométéorologique

Avant propos :

Les méthodes d'estimation de l'évaporation et de l'évapotranspiration sont nombreuses. Il existe des approches dites « micrométéorologiques » c'est à dire qui étudient les conditions météorologiques à toute petite échelle. Parmi celles-ci, on compte la méthode du rapport de Bowen qui est basée sur le bilan énergétique au niveau de la surface évaporante.

Objectifs de l'exercice :

Les objectifs de cet exercice sont :

- Etablir le bilan énergétique au niveau de la surface évaporante.
- Appliquer la méthode du rapport de Bowen pour obtenir une estimation de l'évapotranspiration réelle

Questions

A l'aide des données météorologiques du Tableau 1, on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Question 1. Etablir l'équation du bilan énergétique.

Question 2. Estimer l'évapotranspiration réelle sur 24 heures (en mm) en utilisant la méthode du rapport de Bowen. On prendra les valeurs de la chaleur latente de vaporisation de l'eau λ et de la constante psychrométrique γ constantes.

Données de l'exercice :

L'exercice porte sur les données météorologiques (valeurs moyennes) mesurées au niveau d'une station installée en pleine eau (figure 1) et durant 24 heures. L'exercice porte sur les données météorologiques fichier « HG0404_enonce.xls ».

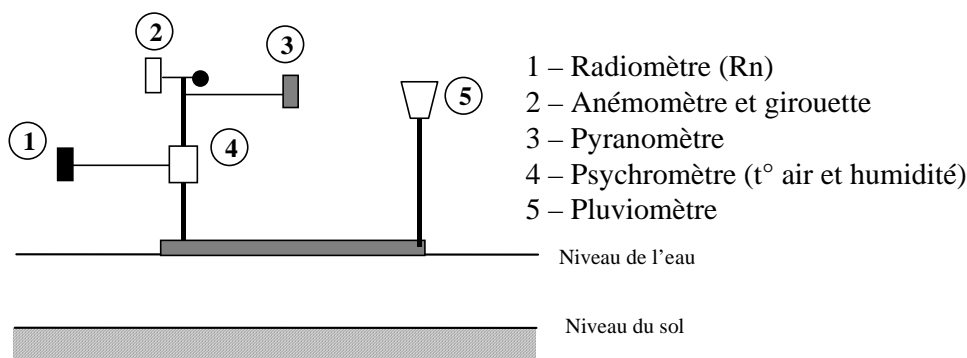


Figure 1. Station de mesure en pleine eau et instruments météorologiques.

Tableau 1. Données météorologiques (valeurs moyennes) mesurée durant 24 heures

Temps [h]	Gradient de Pression [kPa]	Gradient de température [°C]	Flux de chaleur transporté dans le sol [W/m ²]	Rayonnement net [W/m ²]	Niveau de l'eau [m]	Température de l'air [°C]
01:00	0.0075	0	3.3	-16.7	1.2	18
02:00	0.0038	0	-0.6	-15.9	1.2	18
03:00	0.0141	0	-2.2	-15.5	1.2	18
04:00	0.0036	0	2.6	-14.6	1.2	18
05:00	0.0016	0	0	-15.7	1.2	18
06:00	0.0153	0	-2.2	-17	1.2	18
07:00	0.0117	0	-4.6	-18.3	1.2	17
08:00	0.0147	0	1.1	30.8	1.2	18
09:00	0.015	0	-0.3	158.4	1.2	20
10:00	0.1629	0	0.5	314.5	1.2	23
11:00	-0.0074	-0.5655	1.9	442	1.2	26
12:00	-0.012	-0.5238	-0.7	513	1.2	27
13:00	-0.0142	-0.3018	-0.1	525.4	1.2	27
14:00	-0.0138	-0.5435	-1.6	509.6	1.2	29
15:00	-0.0134	0.8324	-3.1	208.1	1.2	28
16:00	-0.0414	0.1011	-1.6	42.3	1.2	26
17:00	-0.0122	2.11	-0.9	89	1.2	26
18:00	0.0035	0.533	-1.9	-23.2	1.2	23
19:00	0.0097	-1.6331	0.4	-36.5	1.2	21
20:00	0.0352	0	-2.1	-35.4	1.2	20
21:00	0.024	0	-0.2	-21.4	1.2	20
22:00	0.0333	0	-1.7	-20	1.2	19
23:00	0.0168	0	-3	-16.7	1.2	19
24:00	0.0054	0	-1.7	-16.4	1.2	18

Rappel :

- La chaleur latente de vaporisation de l'eau λ est environ égale à 2.45 MJ/kg.
- La constante psychrométrique est de $\gamma=0.0652$ kPa/°C.
- Conversion d'unité : $1 \text{ W/m}^2 = 10^{-6} \text{ MJ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.