

Suite de chapitre 1. BILAN D'ENERGIE

Le bilan radiatif apporte de l'énergie de jour et en fait perdre de nuit au niveau des surfaces.

Mais que devient cette énergie ?

Elle se transforme en chaleur qui sert à réchauffer la surface, à réchauffer l'air et à évaporer de l'eau.

Il en faut généralement très peu pour réchauffer ou refroidir des corps minces (feuilles, bourgeons et même fruits, donc les végétations prises dans leur ensemble) et même si les grandes masses comme les sols, en tenant compte de leur profondeur, et surtout les eaux profondes (lacs, mers et océans) nécessitent plus d'énergie et jouent en conséquence un rôle d'inertie important et bien connu (microclimat doux à leurs abords réduisant les variations extrêmes de température), ces énergies de réchauffement de la surface demeurent faibles devant les autres énergies échangées chaque jour.

Le bilan d'énergie traduira

donc l'équilibre énergétique qui existe toujours entre la somme algébrique de tous les flux le rayonnement net, R_n , les flux convectifs (ET , l'évapotranspiration et C_s le flux de chaleur sensible), et l'accumulation de chaleur dans le système considéré, DQ

$$: R_n + ET + C_s = DQ$$

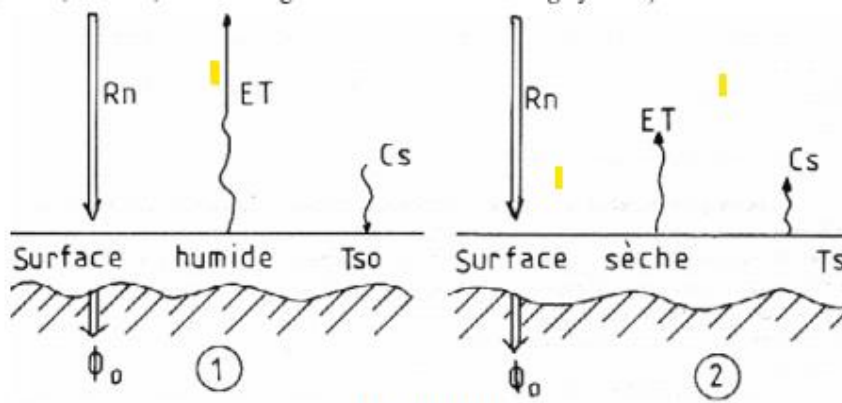


FIGURE 10 b

Répartition schématique des divers termes du bilan d'énergie d'une surface soumise à un même bilan radiatif

Rn (1) surface humide à forte disponibilité en eau (2) surface sèche à faible disponibilité en eau

(1) $T_s \leq T_a$; $ET \geq R_n$; $C_s > 0$ (gain)

(2) $T_s \gg T_a$; $ET \geq R_n$; $C_s < 0$ (perte)

Chapitre 2 . Evapotranspiration des cultures

Ce terme est utilisé en agronomie et en hydrologie, il y a plusieurs recherches détaillées de l'ensemble des processus physiques de l'évapotranspiration dans les conditions naturelles

L'Evapotranspiration est la quantité de vapeur d'eau transférée dans l'atmosphère par transpiration des plantes et par évaporation au niveau du sol, de surfaces d'eau libre et autres surfaces interceptant la pluie.

ET =Evaporation + Transpiration

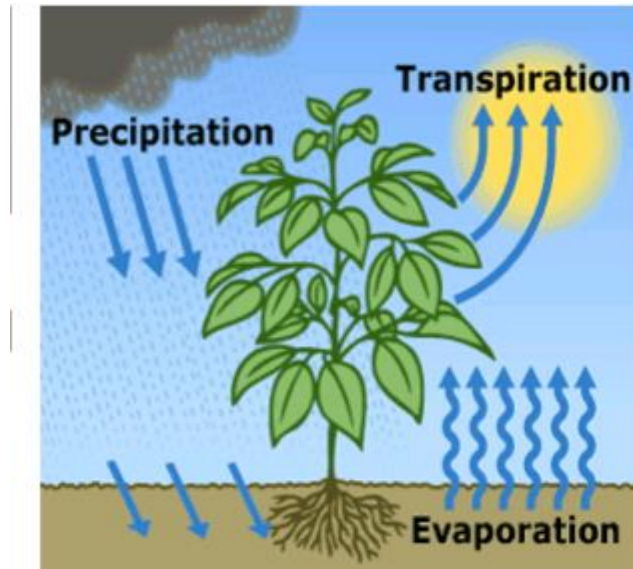
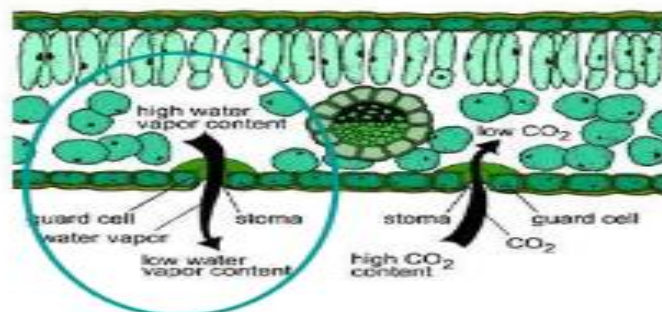


Figure 1 : terme évapotranspiration

- la transpiration puisse se produire, si l'eau dans le sol est disponible
- Eau prélevée par les racines et transportée vers les feuilles-
- La lumière est indispensable

3. Echange plante-atmosphère



La vapeur d'eau s'échappe dans l'air par les stomates des feuilles

Figure 2 : échange plante atmosphère

Définitions

3. 1. Evapotranspiration potentielle (ETP)

Correspond à un concept de nature météorologique essentiellement physique. On la définit comme étant l'évapotranspiration d'un couvert végétal bas, continu et homogène, dont l'alimentation en eau n'est pas limitante, et qui n'est soumis à aucune limitation d'ordre nutritionnel, physiologique ou pathologique. L'ETP ainsi définie correspond donc sensiblement à l'évapotranspiration d'une prairie ou d'un gazon en pleine croissance (mais non épié), fauché régulièrement, correctement fumé et bien enraciné, sur un sol maintenu à une humidité proche de la capacité de rétention ' (mais sans excès d'eau).(Figure 3)

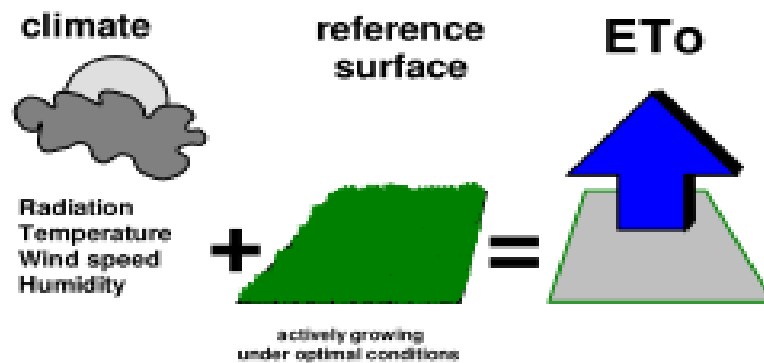


Figure 1.
Reference evapotranspiration (ET₀)

Figure 3 .évapotranspiration potentielle (etp) ou (référence) ET₀

3. 2. Evapotranspiration maximale(ETM)

C'est la valeur maximale de l'évapotranspiration d'une culture donnée, à un stade végétatif donné et dans des conditions climatiques données. Sa valeur est théoriquement inférieure ou égale à l'ETP. En fait, il n'est pas rare de trouver pour certaines cultures hautes (maïs, canne à sucre, bananier...) des valeurs de l'ETM supérieures à l'ETP mesurée ou calculée. On définit l'ETM par rapport à l'ETP en posant :

$$ETM = ETP * K_c$$

Le coefficient K_c est appelé coefficient cultural, peut également être influencé par le climat; il sera plus élevé lorsque l'advection • est importante et, pour certaines plantes, ses valeurs seront d'autant plus élevées que l'ETP instantanée sera plus faible.

3.3. Evapotranspiration réelle = ETR

C'est l'évapotranspiration d'un couvert végétal dans des conditions réelles données : l'alimentation en eau de la plante peut être limitée par des contraintes d'ordre physique (suction du sol), chimique (concentration des solutions), biologique (régulation stomatique), et l'on a alors une réduction de la transpiration par rapport à la valeur maximale qu'elle pourrait atteindre en l'absence de contrainte. $ETR < ETM$

Les valeurs d'ETP sont classées par zone (figure 4)

Zonation de l'ET0			
ET0 en mm/jour	~10°C	~20°C	~30°C
z.intertropicale			
humide	2-3	3-5	5-7
aride	2-4	4-6	6-8
z. tempérée			
humide	1-2	2-4	4-7
aride	1-3	4-7	6-9

-3.3. Facteurs conditionnant l'évapotranspiration

Facteurs dépendant du climat :

— le rayonnement solaire, qui est la principale source d'énergie reçue directement par la surface ;

- le déficit de saturation de l'air, dont le gradient détermine le flux de

Vapeur d'eau dans l'atmosphère ;

— le vent, qui accentue les effets du déficit de saturation, en augmentant les coefficients d'échange turbulent pour la vapeur d'eau et pour la chaleur ;

— la température de l'air, qui commande en partie ce déficit de saturation.

Facteurs dépendant de la surface :

— l'albedo ", qui dépend surtout de la nature du couvert végétal, mais qui varie également un peu en fonction de l'angle d'incidence du rayonnement sur la surface ;

— la rugosité du couvert", qui a en général pour effet une augmentation de l'évapotranspiration (augmentation de la surface foliaire soumise à l'évaporation) si le déficit de saturation et le vent sont importants. Mais elle peut aussi avoir l'effet contraire dans des conditions de plus forte humidité (diminution du gradient d'humidité atmosphérique au voisinage des feuilles supérieures).