

"Agrométéo" et le pilotage de l'irrigation

Nous trouvons sur le marché de plus en plus de systèmes informatisés qui se réclament économiseurs d'eau. C'est vrai dans la mesure où ils répartissent correctement la pluviométrie et empêchent des oublis de fermeture ou d'ouverture des vannes : c'est moins vrai quand nous examinons leur mode de programmation qui tient compte de l'appréciation de l'homme qui ne dispose que de ses sens pour observer des phénomènes qu'il faut que nous rentrons dans un jeu qui consiste à répondre par pourcentage à des impressions.

Pour automatiser complètement le système, les constructeurs proposent en option une station "agrométéo" qui grâce à la mesure de la vitesse du vent, du rayonnement solaire, de la température ambiante et de la mesure du pourcentage d'humidité, permet de calculer une évapotranspiration potentielle (ETP). Pour connaître le besoin réel de la plante, il faut tenir compte de coefficients culturaux qui sont également des pourcentages que l'utilisateur doit appliquer pour définir la dose d'eau qui sera envoyée sur le terrain.

Nous avons réfléchi à ces problèmes et cherché des réponses dans la littérature spécialisée des Instituts de recherche agronomique et des universités et participé à de nombreuses manifestations internationales touchant à l'irrigation, au drainage et à la Météorologie. Nous avons ainsi appris l'existence de lysimètres à pesage qui sont d'immenses pots dans lesquels l'expérimentateur a essayé de reproduire le terrain cultivé. La variation de poids du "pot" nous renseigne sur le bilan hydrique de l'eau et nous pouvons connaître l'évapotranspiration réelle maximale (ETM) de la portion du couvert végétal étudié.

Les appareils présentent un intérêt au niveau expérimental et ont permis d'établir la relation suivante :

$$- ETM = KC \times ETP$$

- ETM : Evapotranspiration maximale
- KC : Coefficient cultural
- ETP : Evapotranspiration potentielle

L'évapotranspiration potentielle est calculée à partir de la formule de Penman obtenu par une station agrométéo disposant d'un anémo-

mètre calculant la vitesse du vent, d'un pyrromètre calculant le rayonnement net, d'un psychromètre calculant la température ambiante (T_a), la température du point de rosée (T_d), l'humidité relative $H\%$ et le déficit de saturation de l'air $ea-ed$.

$$ETP = ETo$$

Pour obtenir l'égalité $ETP = ETo$, il faut que la station agrométéo soit placée sur une fétuque manade bien irriguée et de 7 cm de hauteur. Dans les pays qui subissent des périodes de forte chaleur, le couvert végétal sera plus court et nous nous servirons d'une ETo qui vaut environ 0,7 ETP de nos régions. L'évapotranspiration potentielle (ETP) est calculée également par la formule de Penman modifiée par Brochet et Gerbier de la Météorologie Nationale.

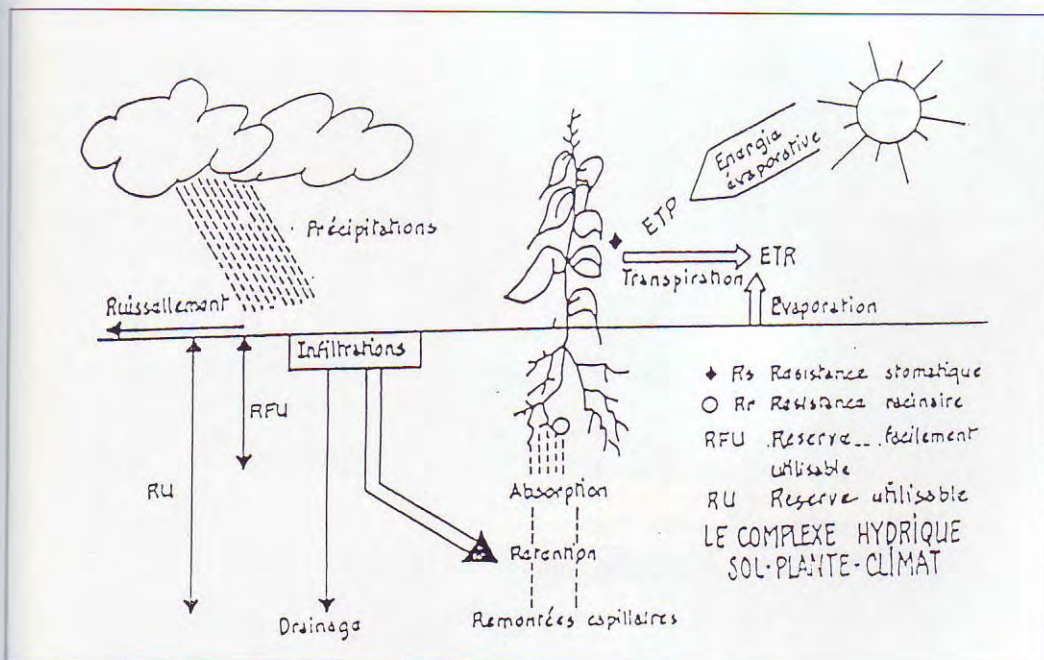
Anémomètre pour la vitesse du vent (U)
 capteur de température ambiante (T_a)
 capteur de l'humidité relative ($H\%$)

Pyrromètre mesurant le rayonnement global (R_g) pour calculer le rayonnement net (R_n).

En principe, les coefficients culturaux sont fournis par des tables que l'on obtient auprès d'Instituts d'application ou de groupements ou dans les livres de la F.A.O.

Ils sont souvent calculés par mois et ce sont des valeurs moyennes.

Nos travaux avec l'INRA nous ont conduits à élaborer des systèmes plus faciles à mettre en œuvre que le lysimètre permettant de suivre l'évapotranspiration réelle d'un couvert végétal et ainsi connaître toutes les 15 minutes les pertes en eau du couvert lié à son évapotranspiration. Ces systèmes connus sous les noms de Bearn, Samer, Bamer s'appuient sur la méthode du bilan d'énergie (tout ce qui rentre et tout ce qui sort est égal à zéro) explicité en France par M. A. Perrier (1976) en ce qui concerne l'utilisation du rapport de Bowen (1926) et par M. B. Itier et Rioux (1981) pour la méthode aérodynamique simplifiée.



Les appareils ont dû faire appel à des mesures très précises de différentiel de température d'humidité de vent, associé à la mesure du rayonnement net et du flux de chaleur dans le sol. C'est le mariage des mesures physiques et de l'informatique qui a permis la mise au point de ces systèmes dans les années 80 et de les industrialiser.

Les appareils sont mis en place en plein champ ou sur un espace vert suffisamment grand. Ils permettent de suivre l'évapotranspiration réelle du couvert végétal. Si nous conduisons l'irrigation de ces plantes pour qu'elles disposent d'eau en confort hydrique,

$$ETR_m = ETM$$

ETR_m : Evapotranspiration réelle maximum.

Nous pouvons suivre le besoin en eau réel.

$$\rightarrow \text{d'où } K_c = \frac{ETM}{ETP} = \frac{ETR_m}{ETP}$$

Nous pouvons déterminer les coefficients culturaux.

Cette méthode permet d'optimiser les besoins en eau des plantes et de déterminer les nouveaux coefficients pour tenir compte d'éco-

nomie réelle d'eau et ne pas promouvoir une irrigation qui fait que pour l'agriculteur les quantaux supplémentaires obtenus par irrigation ne coûtent pas plus chers que ce qu'ils pourront les vendre et pour le gestionnaire d'espaces verts alourdir sa facture d'eau pour ne pas obtenir un résultat meilleur, sa préoccupation n'étant pas le rendement qui a pour conséquence d'augmenter le nombre de tontes.

Nous proposons d'utiliser le concept suivant :

$$ETR_{opt} = K_c_{opt} \times ETP$$

$$\text{ou } ETR_{opt} = K_c_{opt} \times ETo$$

Depuis quelques années nous participons régulièrement sur des sites expérimentaux et en particulier avec l'équipe de M. Rieule du Cemagref de Montpellier à l'optimisation de conduite d'irrigation en milieu agricole. Cette année en relation étroite avec l'Engref et le Verseau, nous avons mis en place au Golf Royal d'Artiguelouve (Pau) une expérimentation comprenant plusieurs appareils de mesure pour mieux appréhender ses problèmes et démontrer une fois de plus qu'il

faut s'appuyer sur des données réelles si nous voulons progresser dans les économies d'eau.

Deux solutions sont immédiates pour répondre à une meilleure gestion de l'eau pour les grandes cultures et les espaces verts. Une station agrométéo calcule une évapotranspiration site qui va servir de référence et être corrigée par des coefficients culturaux obtenus sur des sites de référence, pour les différentes variétés de plante qui composent un couvert végétal. C'est souvent le cas pour le monde agricole qui a organisé des sites expérimentaux de référence. Peut-être faut-il envisager la même chose pour les golfs et espaces verts qui sont de grands consommateurs d'eau ?

La deuxième solution est une station bioclimatologique qui calcule l'évapotranspiration réelle pour une variété donnée et pour une région. Cette évapotranspiration réelle associée à la détermination des stress de la plante permet de répondre aux 2 questions fondamentales : combien d'eau ? et quand faut-il l'apporter ? +

C. de Pescara
Ingénieur E.B.P.