

VOLTRON

Section IA

*Intégration Penman-Monteith et
calcul d'irrigation*

Version	Date	Auteur	Statut
1.0	04/07/2023	CLAVIER Eliott	Initialisation
1.1	10/07/2023	CLAVIER Eliott	Modification de la méthode de calcul

Données	4
Méthode de calcul	4
Situation de l'étude	4
Evapotranspiration potentielle (ET _p)	4
"Crop Coefficient" (K _c)	4
Irrigation requise (en mm)	5
Résultats et observations	6

Données

La construction de notre système permettant d'indiquer l'irrigation nécessaire sur une zone donnée selon des données météorologiques journalières se base sur un jeu de données des données météorologiques sur le territoire français entre 2014 et 2021 accessible depuis [le lien suivant](#).

Le but est de faire corrélérer l'ensemble des données météorologiques à notre disposition afin d'obtenir une colonne "Irrigation nécessaire (exprimé en mm)" qui contiendra la donnée à afficher sur l'interface prévue. Cette colonne peut être calculée grâce à deux données elles-mêmes obtenues par le calcul.

Méthode de calcul

Situation de l'étude

Ci-dessous, plusieurs choix ont été effectué afin de limiter le périmètre de l'étude dans la réalisation d'un prototype:

- La variété de vigne des vignobles du client est la ***Vitis Vinifera***
- La zone d'étude se situe dans la **région de Bordeaux** (les données sont sélectionnées en conséquences)
- Une saison viticole s'étend de **mars à septembre**
- Les besoins totaux en eau d'une vigne pendant une saison de croissance varient entre **500 et 1200 mm** (1 mm = 1 litre d'eau par mètre carré)
- N'ayant pas à disposition de donnée concernant l'humidité dans l'air, on ignore la donnée dans nos calculs en considérant que l'humidité est aléatoirement variable

Evapotranspiration potentielle (ET_p)

La première colonne devant être calculée est "Evapotranspiration potentielle"; elle est calculable grâce à une librairie Python "penmon" qui intègre l'équation de Penman-Monteith. Cette équation prend notamment en paramètre la radiation solaire, le vent moyen, la température moyenne et l'humidité relative et donne en sortie l'évapotranspiration potentielle en mm.

"Crop Coefficient" (K_c)

Le "Crop Coefficient" (K_c) est une valeur située **autour de 1** qui dépend du type de vigne étudiée et de la période de la saison.

Pour la *Vitis Vinifera*, les "crop coefficients" sont les suivants:

- Stade dormant: 0.2 - 0.3 (de novembre à mars)
- Débourrement et croissance des pousses: 0.5 - 0.7 (de mars à avril)
- Floraison: 0.8 - 1.0 (de mai à juin)
- Développement du fruit: 0.9 - 1.2 (de juin à août)
- Maturité: 0.6 - 0.9 (d'août à octobre)

Selon cette échelle, chaque mois a été associé à un “crop coefficient” optimal, minimal et maximal cohérents afin de calculer avec plus de précision les estimations d’irrigation selon différentes conjectures:

Mois	Crop coefficient min (Kc)	Crop coefficient optimal (Kc)	Crop coefficient max (Kc)
Janvier	0.2	0.25	0.3
Février	0.2	0.25	0.3
Mars	0.5	0.55	0.7
Avril	0.5	0.6	0.7
Mai	0.8	0.9	1.0
Juin	0.8	0.9	1.2
Juillet	0.9	1.1	1.2
Août	0.9	0.95	1.2
Septembre	0.6	0.7	0.9
Octobre	0.3	0.5	0.6
Novembre	0.2	0.25	0.3
Décembre	0.2	0.25	0.3

Irrigation requise (en mm)

L’irrigation requise est alors calculable en multipliant l’évapotranspiration potentielle (ETP) par le “crop coefficient” (Kc).

Résultats et observations