

2.4 Pompage photovoltaïque (PV)

2.4.1 Description

Le pompage PV est très bénéfique dans le domaine d'irrigation. Car la période des besoins d'irrigation coïncide avec la disponibilité de l'ensoleillement (saison estivale). La figure 1 montre un système de pompage PV utilisé pour l'irrigation. L'eau est pompée du forage ou puits vers le bassin, ensuite du bassin vers les cultures. Le premier chemin peut être réalisé par un pompage PV au fil du soleil. Par contre le second dépend de la technique utilisée pour l'irrigation. Par exemple pour la technique d'irrigation dite aspersion en couverture intégrale nécessite l'utilisation d'une motopompe, en général, à surface pour irriguer les cultures, figure 4.2.

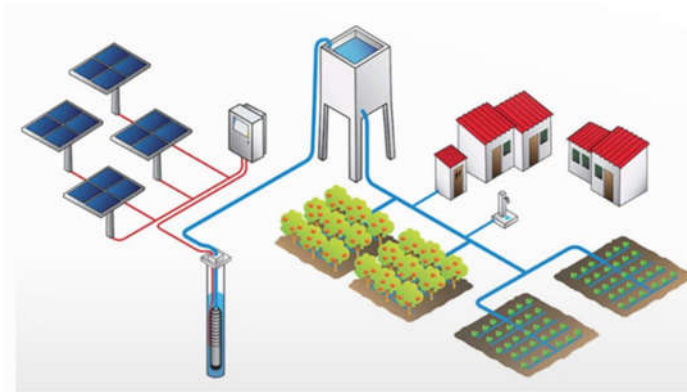


Figure 1 Système de pompage pour irrigation



Figure 4.2 Couverture intégrale (irrigation par aspersion)

2.4.2 Pompage du forage vers le bassin (réservoir)

La figure 4.3 montre un exemple de pompage du forage vers un réservoir, en utilisant une pompe centrifuge.

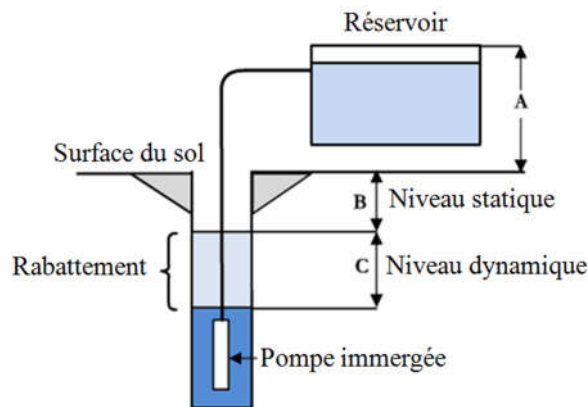


Figure 4.3 Exemple d'un système de pompage à pompe immergée

2.4.3 Calcul de l'énergie hydraulique

$$E_{hyd} = K_h \times Q_j \times H_{mm} \quad (2.3)$$

Où

Q_j est le débit journalier en m³/jour,

K_h est la constante hydraulique, donnée par :

$$K_h = \frac{\rho \times g}{3600} = \frac{1000 \times 9,81}{3600} = 2,725 \text{ (en unités adaptées pour que le débit soit en m}^3\text{/jour et l'énergie en Wh),}$$

Avec ρ est la densité de l'eau (1000 kg/m³) et g la constante de gravité (9,81m/s²)

H_{mm} est la hauteur manométrique, donnée par :

$$H_{mm} = h_g + \Delta h$$

Où

h_g est la hauteur géométrique entre la nappe d'eau pompée (niveau dynamique) et le plan d'utilisation (voir figure 4.3). Elle est calculée par la formule suivante :

$$h_g = A + B + C$$

Δh sont les pertes de charge produites par le frottement de l'eau sur les parois des conduites. Ces pertes sont fonction de la distance des conduites, de leur diamètre et du débit de la pompe. En général, elles sont évaluées à 10% h_g .

2.4.4 Calcul de l'énergie électrique

L'énergie électrique représente l'énergie nécessaire pour l'alimentation du moteur entraînant la pompe pour le cas des motopompes à courant continu ou l'alimentation de l'onduleur cas des motopompes à courant alternatif. Elle est donnée par :

$$E_{elec} = \frac{E_{hyd}}{\tau_{mp}} \quad (2.4)$$

Où

τ_{mp} est le rendement motopompe.

2.4.5 Calcul de la puissance crête du générateur PV

$$P_c = \frac{E_{elect}}{K \times N_{eq}} \quad (2.5)$$

Où

K représente les pertes dans le système PV (entre 0,8-0,9)

N_{eq} est le nombre d'heures équivalent, correspond au mois le plus défavorable de la zone étudiée.

2.5 Références

- [1] Jimmy Royer, Thomas Djiako, Eric Schiller and Bocar Sada Sy, Le pompage photovoltaïque, manuel de cours à l'intention des ingénieurs et des techniciens, IEPF/Université d'Ottawa/EIER/CREPA, 1998.
- [2] Francis Ochieng oseko, Design of sprinkler irrigation system for a farm in Menara, Kenya, the degree of bachelor of science University of Nairobi, School of Engineering, 2015/2016 academic year.
- [3] les modes d'irrigation : présentation et comparaison, <http://blog.agriconomie.com>, consulté le 17/03/2020.