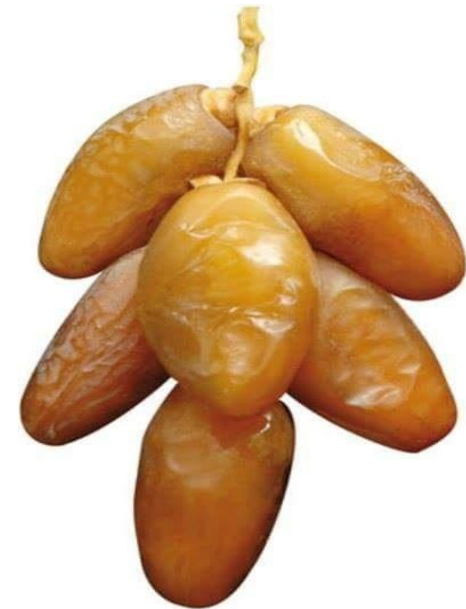


# ترشيد إستهلاك مياه الري

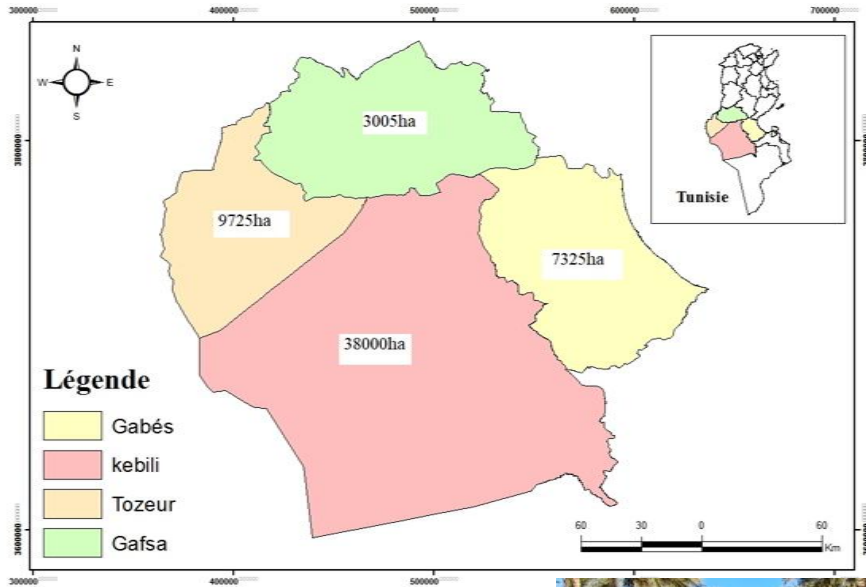
## في منظومة النخيل



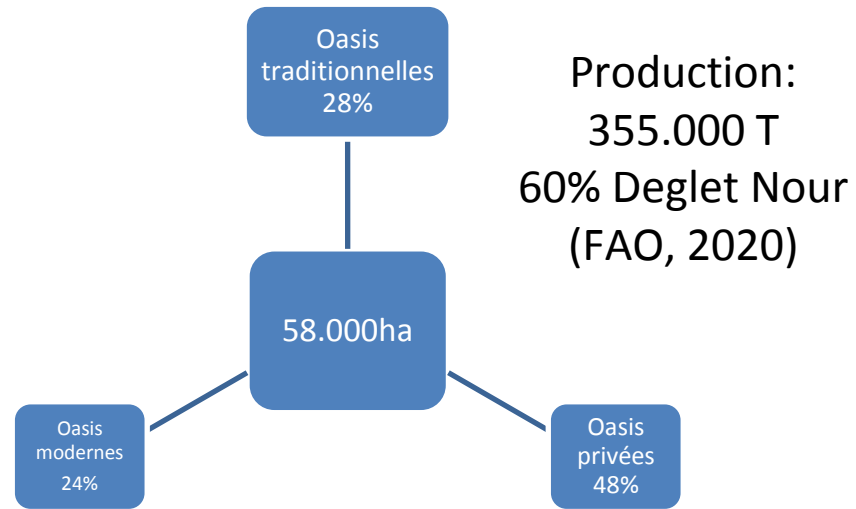
تقديم: الباحثة لطيفة الذوادي  
Latifa\_hydro@yahoo.fr/latifahydro@gmail.com



# Répartition des oasis Tunisiennes



(DGPA 2021)





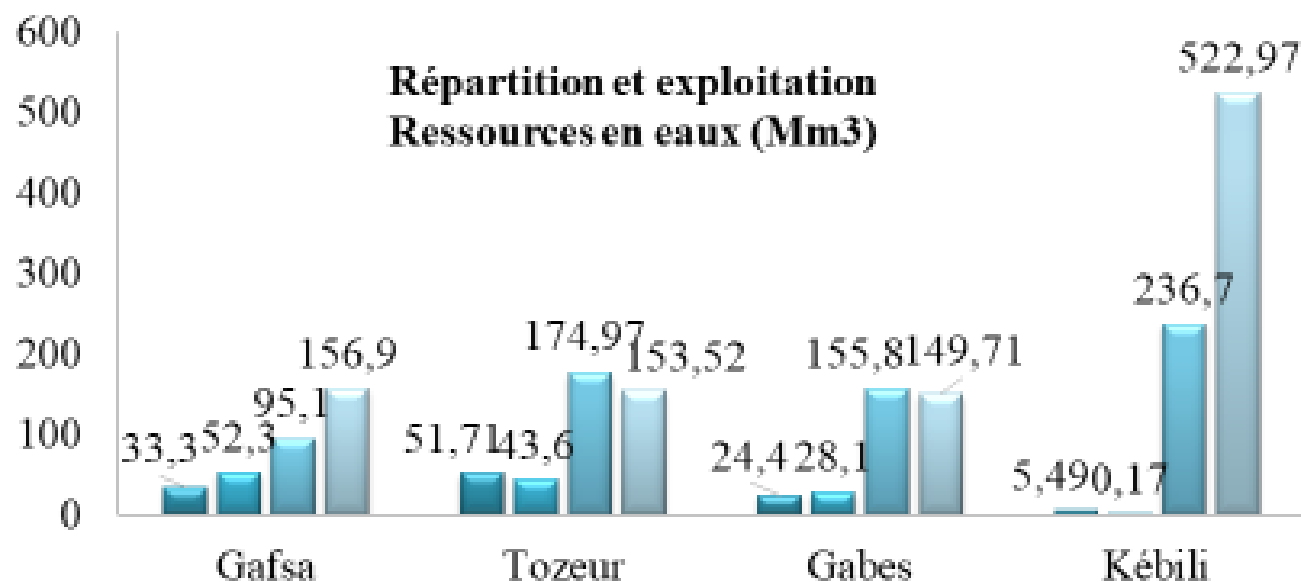
# Les potentialités des oasis tunisiennes



**Potentiel des ressources souterraines: 777.46 Mm3 : 17%**

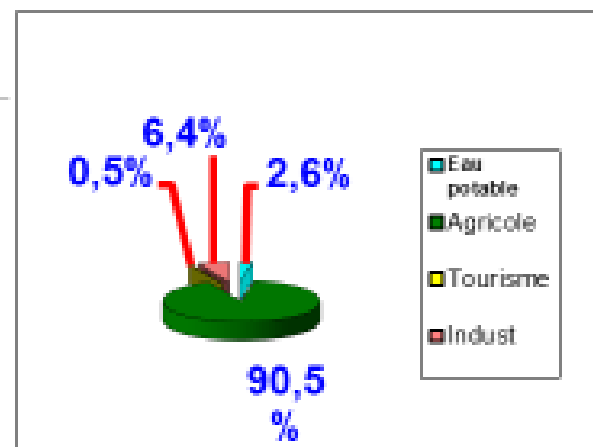
\* **Nappes phréatiques : 15%**

\* **Nappes profondes (Complexe Terminal (CT), Continental Intercalaire (CI) Nappes de la Jeffara : 85 (90% ne sont pas renouvelable)**



|        | Nappes phréatiques | Nappes profondes |
|--------|--------------------|------------------|
|        | Salinité g/l       | Salinité g/l     |
| Tozeur | 1.5-8.9            | <b>0.7-9</b>     |
| Kébili | 1.7-16             | 0.6-8            |

- nappes phréatiques disponibles
- nappes phréatiques exploitées
- nappes profondes disponibles
- nappes profondes exploitées



# Mode et pratiques d'irrigation dans les oasis

## Groupement de développement agricole

Forage



Réseau d'adduction



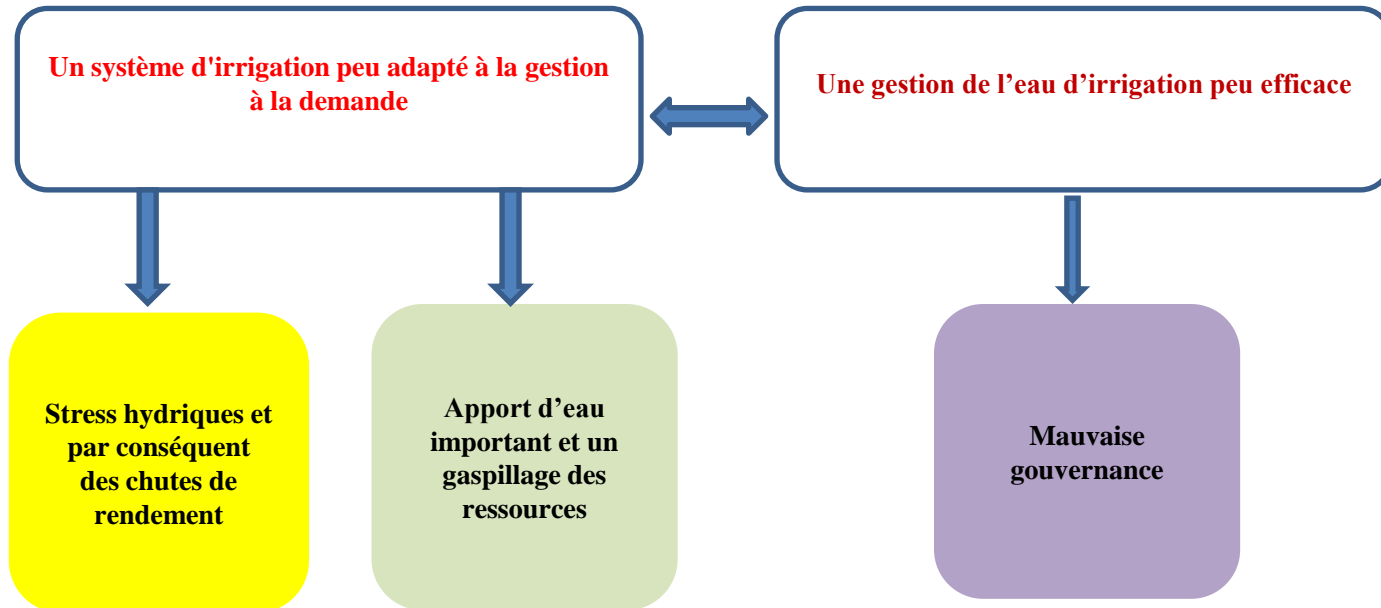
Réseau de distribution

Parcelle



## Les Groupements de développement agricole

- La distribution de l'eau s'effectue selon des tours d'irrigation en se basant sur la superficie et non pas les besoins réelles en eau d'irrigation **18000\_30000m3/ha/an**



|                          | Gafsa     | Kébili   | Tozeur   | Gabes   |
|--------------------------|-----------|----------|----------|---------|
| Taux d'irrigation l/s/ha | 0.22-0.35 | 0.65-0.8 | 0.65-0.8 | 0.4-0.5 |
| Tour d'eau(jrs)          | 7-28      | 7-21     | 7-10     | 14-21   |



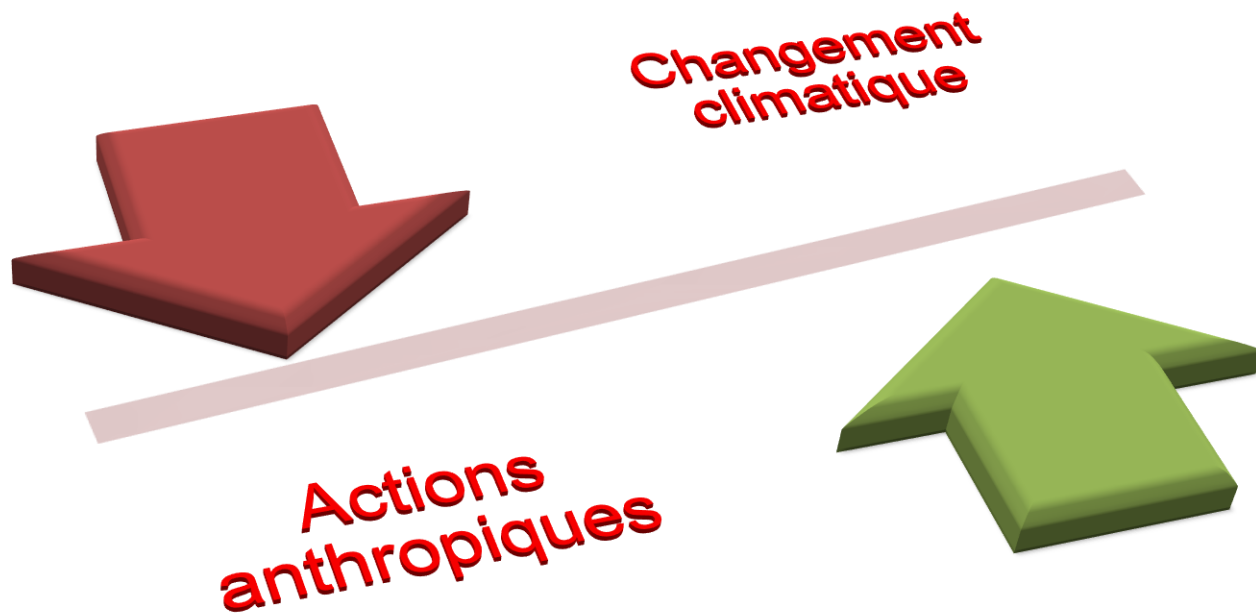
# Mode et pratiques d'irrigation dans les oasis

## Les oasis privées

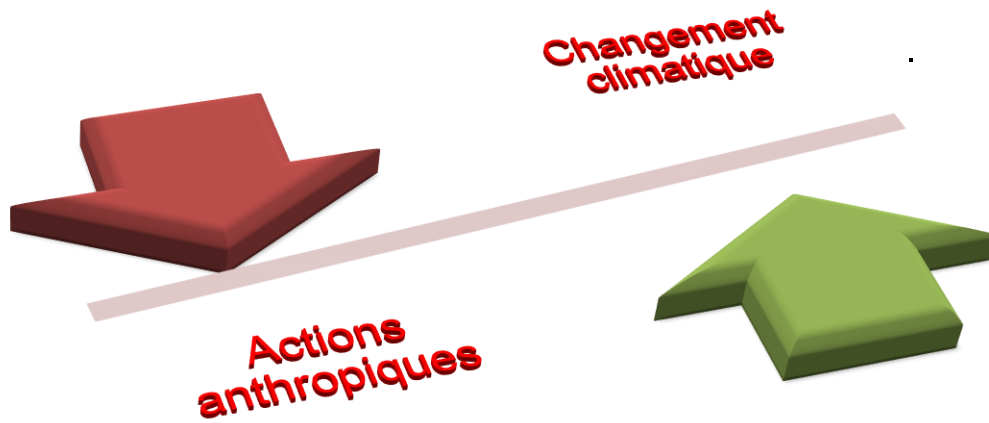
- Des forage privés
- Utilisation de l'énergie solaire



# Durabilité de l'agro system oasien







## Productivité de l'eau palmier dattier en Tunisie





# Estimation de la productivité de l'eau à l'échelle de la parcelle (2021)



| Productivité de l'eau à l'échelle de la parcelle                    | Oasis traditionnelle | Oasis moderne réhabilitée | Palmeraie   |
|---|----------------------|---------------------------|-------------|
| Productivité biophysique de l'eau d'irrigation<br>Kg/m <sup>3</sup> | <b>1.34</b>          | <b>0.56</b>               | <b>0.71</b> |
| Productivité économique de l'eau d'irrigation<br>DT/m <sup>3</sup>  | <b>2.13</b>          | <b>1.38</b>               | <b>0.66</b> |



| الحاجيات المائتة للري (م <sup>3</sup> ) | ديسمبر  | نوفمبر                           | أكتوبر   | سبتمبر                         | أوت                              | جويلية                       | جوان   | ماي   | أفريل  | مارس        | فيفري | جانفي                | المراحل الفترة                  |
|---|---|----------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--|---|--|-------------|-------|----------------------|---------------------------------|
| 844,0                                   |   |                                  |  |                                |                                  |                              |  |   |  |             | 844,0 |                      | (1) نموّ الطلع                  |
| 2290,0                                  |   |                                  |  |                                |                                  |                              |  |   | 2290,0   |             |       |                      | (2) الإزهار والتلقيح            |
| 3847                                    |   |                                  |  |                                |                                  |                              | 3847   |   |  |             |       |                      | (3) الغمق أو الخلال أو اللبلابي |
| 2977                                    |   |                                  |  |                                | 2977                             |                              |  |   |  |             |       |                      | (4) البسر                       |
| 1286,0                                  |   |                                  |  | 1286,0                         |                                  |                              |  |   |  |             |       |                      | (5) الرطب                       |
| 1033,0                                  |   | 1033,0                           |  |                                |                                  |                              |  |   |  |             |       |                      | (6) التمر                       |
| 382,0                                   | 250,0   |                                  |  |                                |                                  |                              |  |   |  |             |       | 132,0                | (7) الراحة الفيزيولوجية         |
| 12659,0                                 | 4433445566779999<br>3,3,6,6,6,6,6,6,5,5,7,7,6,6,8,8,<br>000000555500000 | 112222<br>22661166<br>3,3,556622 | 3333333<br>22112255<br>4,4,9,9,2,2,7,7,<br>5500555 | 33323233<br>335,5,22<br>005511 | 3333<br>1100<br>6,6,9,9,<br>5555 | 3333<br>3333<br>3300<br>6600 | 2277<br>448,8,116633<br>2,2,3300550077<br>5533 | 1111<br>665555<br>111,1,3,3,05<br>77115500,<br>331155 | 5555<br>55554545<br>0,0,0,0,<br>0,0,0,0,<br>55 | 4343<br>5,5 |       | الإستهلاك النصف عشري |                                 |
| 12659                                   | 86 72 92 113131154192196 247  | 33 43 52                         | 649 638 645 715 0 651 2                            | 66 64                          | 67 60                            | 48 30 32 27 22               | 10   | 123 106 1 110 90 87                                   |  |             |       |                      | الإستهلاك العشري                |
| 12659                                   | 250   | 398                              | 635  | 1286                           | 1932                             | 2026                         | 1894   | 1817  | 988  | 816         | 330   | 287                  | الإستهلاك الشهري                |



# أنظمة ري النخيل

الري بالبواكي, ألغمر, الري بالخطوط الري بالمساطب الري بالأحواض, الري بالرش, الري بالتنقيط, الري بالفوار,

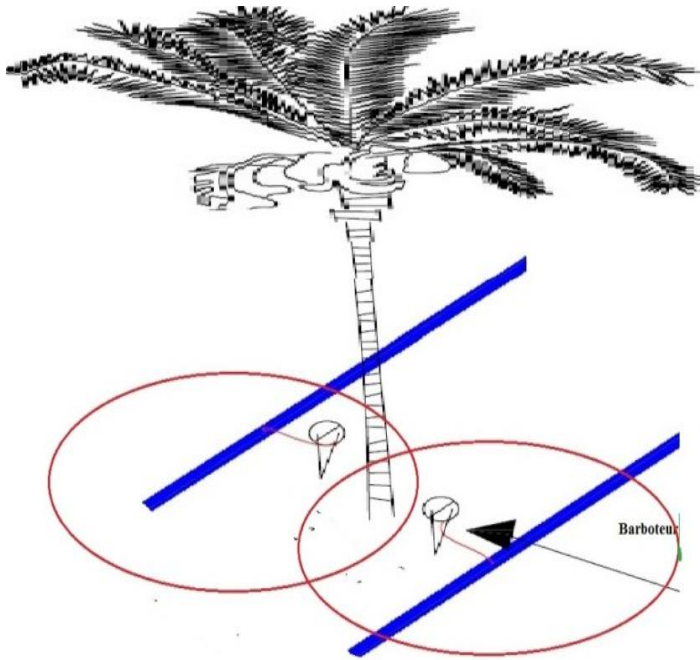


## L'irrigation par l'émetteur « Bubbler »

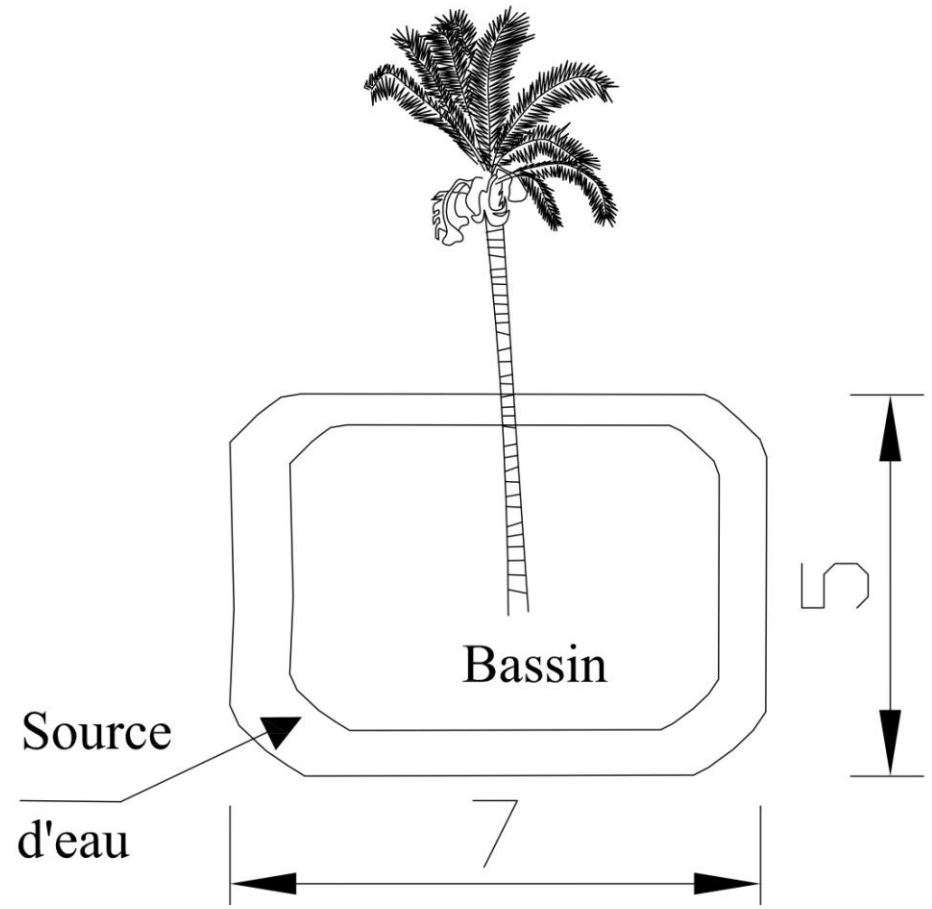
Les barboteurs sont de petits distributeurs en plastique avec un joint fileté. A l'origine conçus pour être utilisés sur des tubes de rallonge au-dessus du sol, pour l'irrigation par submersion de petites surfaces ornementales, ils ont été employés avec succès ces dernières décennies dans plusieurs pays pour l'irrigation des arbres fruitiers. Ils fonctionnent parfaitement dans une large gamme de pressions, distribuant l'eau sous forme de fontaine, d'un petit écoulement ou d'une minuscule ombrelle à proximité du distributeur (PHOCAIDES.2008)







**Barboteur: rayon humecté  
170 à 180 cm**



|           | Uniformité de distribution CU (%) | Efficienc e d'application de l'eau (%) | Productivité biophysique Kg/m3 |
|-----------|-----------------------------------|--|--------------------------------|
| Bassin    | 80                                | 25                                     | 0.3                            |
| Barboteur | 98                                | 80                                     | 1                              |

### Estimation de la qualité des dattes selon la catégorie

| qualité des dattes | Bassin | Barboteur |
|--------------------|--------|-----------|
| 1er choix          | 22.22% | 66.67%    |
| 2ème choix         | 66.67% | 33.33%    |
| 3ème choix         | 11.11% | 0%        |





**Apport d'eau moyenne :**  
**Submersion: 25000m<sup>3</sup>/Ha/an**  
**Barboteur: 10286 m<sup>3</sup>/Ha/an**



**Rendement par Ha**  
**Submersion: 7,747 T/Ha**  
**Barboteur: 9,66 T/Ha**

**La productivité biophysique de l'eau calculée sous palmier dattier**  
**Submersion: 0,30 Kg/m<sup>3</sup>**  
**Barboteur: 0,94 Kg/m<sup>3</sup>**

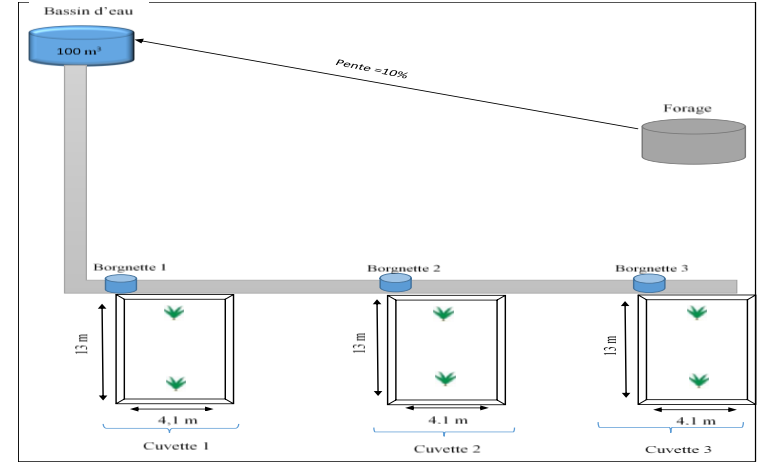
# Résultats

## Calibre et qualité des fruits DN

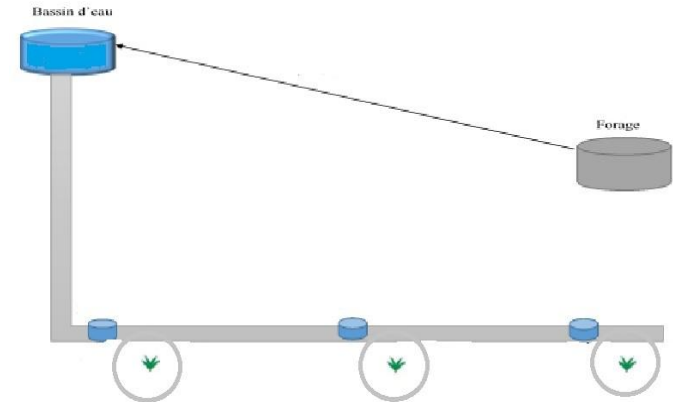
|                                  | Submersion            | Barboteur             |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Poids de fruit (g)               | 8,25±1,42             | 9,35±0,86             |
| Fermeté (N)                      | <b>6,08±0,19</b>      | <b>3,38±0,87</b>      |
| Teneur en eau (%)                | 15,41±1,15            | 16,34±1,95            |
| Activité de l'eau                | <b>0,593±0,031</b>    | <b>0,629±0,031</b>    |
| pH                               | 5,37±0,038            | 5,43±0,044            |
| Brix                             | 73,86±3,06            | 74,42±1,83            |
| Composés phénolique (mg/100g MF) | <b>2592,34±164,91</b> | <b>3237,80±222,80</b> |
| Activité antioxydante            | 42,59±0,63            | 40,64±2,45            |

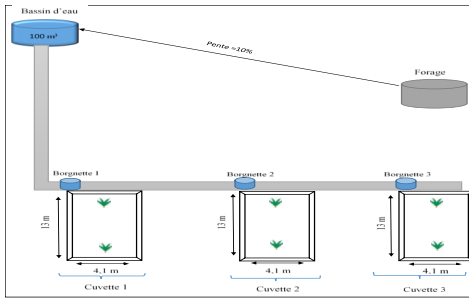


## الري السطحي المحسن في الواحات التونسية



يعتمد هذا النظام أساسا على ضخ الماء من المائدة و تجميعه في حوض دائري أو مربع يهيئ على أرض مستوية، ثم يتم توزيع مياه الري على أحواض صغيرة دائرية الشكل تربط بينها مجموعة من القنوات





### ❖ Coefficient d'uniformité

$$CU = 100 * [1 - (\sum |\theta_i - \bar{\theta}|) / n\bar{\theta}]$$

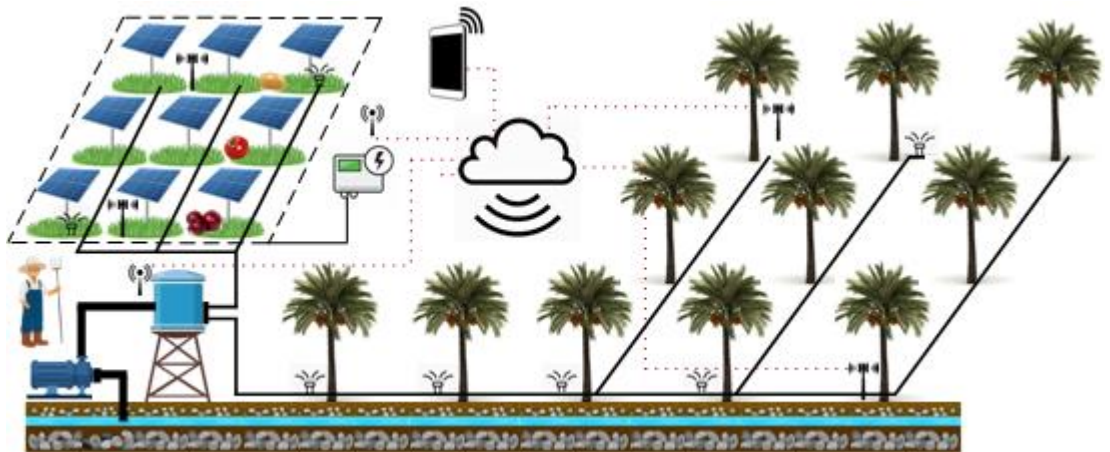
|    | Cuvette 1 | Cuvette 2 | Cuvette 3 |
|----|-----------|-----------|-----------|
| CU | 86%       | 87%       | 86%       |

### ❖ Efficience d'application d'eau d'irrigation

$$E_a = 100 \frac{V_{zr}}{V_T}$$

|    | Cuvette 1 | Cuvette 2 | Cuvette 3 |
|----|-----------|-----------|-----------|
| Ea | 74%       | 81%       | 88%       |









---

Merci de votre  
attention!

