

# ANALYSE DIAGNOSTIC DE LA GESTION DES SYSTEMES D'IRRIGATION DANS LA PLAINE DE LA MITIDJA OUEST (BOUGUARA ET MOUZAIA)

*M. Amirouche<sup>\*</sup>, L. Zella<sup>1</sup>, B. Mouhouche<sup>2</sup>*

*1 : Lakhdar Zella, Professeur au département d'Agronomie à l'Université Saad Dahleb de Blida.  
[lakhdarz@yahoo.fr](mailto:lakhdarz@yahoo.fr)*

*2 : Brahim Mouhouche, Professeur au département de Génie rural –ENSA- Alger  
[bmouhouche@yahoo.fr](mailto:bmouhouche@yahoo.fr)*

*Amirouche mawwhoub, ENSA, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Rue Hassen Badi El Harrach, Alger, Algérie  
[m.amirouche@st.ensa.dz](mailto:m.amirouche@st.ensa.dz)*

**Résumé :** Le présent travail appliqué au périmètre irrigué Mitidja Ouest, a pour objectif de dégager les indicateurs des performances des systèmes d'irrigation. Afin d'étudier les performances des systèmes d'irrigation par aspersion, localisée et gravitaire, une enquête et des mesures ont été mené sur les cultures en place dans les exploitations choisies, dans ce travail il y a une méthodologie et des procédures d'estimation des performances à partir des données de terrain disponibles en irrigué sous différents systèmes de culture. Il s'agit de définir et de quantifier les paramètres des efficacités hydraulique, agronomique et économique tel que l'uniformité de distribution et l'efficacité d'application...etc. d'une part, et d'autre part à évaluer le niveau de la conduite et le pilotage de l'irrigation.

**Mots clés :** Mitidja ouest, technique d'irrigation, exploitation agricole, performance, efficacité.

## INTRODUCTION

Aujourd'hui dans beaucoup de parties du monde, et particulièrement en Algérie, l'eau n'est pas uniquement une matière première renouvelable mais finie et irrégulière, elle n'est pas non plus un don du ciel inépuisable et éternellement pure. En effet l'Algérie se situe parmi les pays les plus pauvres en matière de potentialités hydriques renouvelables, soit en dessous du seuil théorique de rareté fixé par la Banque Mondiale à 1000 m<sup>3</sup> par habitant et par an, ainsi la disponibilité en eau théorique par habitant et par année est estimée à environ 500 m<sup>3</sup> à l'heure actuelle et passera à 400 m<sup>3</sup> par habitant et par an à l'horizon 2020 (Mouhouche, 2003).

En Algérie, Les ressources en eau sont limitées et inégalement réparties. Elles ont été évaluées à 17,2 milliards de m<sup>3</sup>, dont 10,4 milliards de m<sup>3</sup> d'eau de surface, 1,8 milliards de m<sup>3</sup> d'eaux souterraines du Nord et 5 milliards de m<sup>3</sup> d'eau souterraine exploitable dans le Sud. La surface irriguée est de 0,47 millions d'hectare sur 8 millions d'hectare de SAU (Ferrah A., et al., 2004).

Selon le rapport du METAP (Mediterranean Environment Technical Assistance Program, 2001), l'irrigation en Algérie a beaucoup perdu en proportion d'allocation par rapport à la consommation totale depuis les années 1960 au profit des autres secteurs et ce à cause des orientations économiques du pays tourné plutôt vers l'industrie et l'énergie délaissant l'agriculture au troisième rang, mais aussi à cause de la croissance démographique urbaine qui accroît de plus en plus les besoins en eau potable.

Néanmoins, dans le cadre du PNDA (Plan national pour le développement agricole) lancé en 2002, l'Etat algérien a mis en place une nouvelle politique d'irrigation afin d'assurer une meilleure utilisation de l'eau. Cette nouvelle politique vise à encourager les techniques

d'irrigation modernes afin d'économiser l'eau et d'étendre les superficies irriguées, estimées actuellement à plus d'un millions d'ha (MADR, 2010). Des subventions importantes (parfois à hauteur de 100 %) ont été accordées aux agriculteurs dans ce cadre (Imache, 2004).

L'objectif de notre travail est orienté en particulier vers les pratiques d'irrigation en s'appuyant sur l'évaluation des indicateurs de performance (débit, dose, efficacité) dans quelques exploitations du périmètre pour comprendre et tenter d'améliorer la gestion des irrigations. Et de déterminer le niveau de maîtrise de l'irrigation par les agriculteurs. Notons que ce travail rentre dans le cadre d'un programme de coopération Algéro-Belge de gestion intégrée des ressources en eau « GIRE Algérois » du Ministère de ressources en eau, qui a prévu un suivi scientifique des techniques d'irrigation sur site pilote.

## 1. Présentation du site d'étude

Nous avons choisi comme lieu d'étude le périmètre irrigué (figure 1) de la Mitidja Ouest (tranche I). Ce dernier, vu son histoire et son haut potentiel productif, constitue depuis longtemps un important pourvoyeur en produits agricoles, non seulement pour la capitale, mais aussi pour les autres régions du pays.

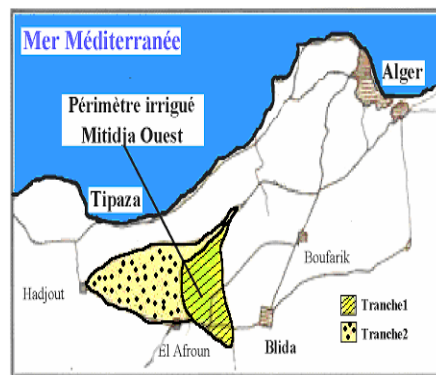


Figure 1 : Situation de la plaine de la Mitidja et de la zone ouest tranche I

### 1.1. Présentation des exploitations étudiées

Nous avons réalisé un suivi des pratiques d'irrigation sur 2 EAC présentées dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Situation des exploitations agricoles étudiées

La commune	Domaines	N° d'EAC	Superficie (ha)	Attributaires	Spéculations
Bouguara	Allouache	EAC 1	7	7	Maraichages
Mouzaia	Taib zeghaimi	EAC 4	5	4	Agrumes

### 1.2. Description des exploitations étudiées

#### □ EAC 1

Nous avons effectué notre étude sur trois (03) parcelles :

- **Parcelle n° 1** : elle occupe une superficie de 1.5 ha. La culture mise en place est l'oignon, irriguée par aspersion (une rampe de 12 asperseurs). L'espacement entre les arbres est de 2.5 mètres.

- **Parcelle n° 2** : elle occupe une superficie de 1 ha. La culture mise en place est les cardes, est irriguée par le gravitaire à la raie.

- **Parcelle n° 3** : elle occupe une superficie de 1 ha. La culture mise en place est l'aubergine, est irriguée par le goutte à goutte. L'espacement entre les lignes est d'un mètre.

#### □ EAC 4

Nous avons effectué notre étude sur deux parcelles :

- **Parcelle n° 1** : L'oranger adulte âgé de 25 ans, d'une superficie de 2 ha irriguée par le gravitaire. L'emplacement entre les arbres est de 5 mètres.

- **Parcelle n° 2** : L'oranger adulte âgé de 25 ans, d'une superficie de 2 ha irriguée par le système goutte à goutte. L'emplacement entre les arbres est de 6 mètres. Chaque ligne est irriguée par une rampe à raison de trois goutteurs par arbre.

## 2. Détermination de quelques indicateurs de performance pour chaque système d'irrigation

### 2.1. Gravitaire

Tableau 2 : les indicateurs de performance pour l'irrigation gravitaire

Indicateur	Formule de calcul
L'efficacité de conduction (%)	$E_c (\%) = \text{volume net (m}^3\text{)}/\text{volume brut (m}^3\text{)}$
La dose ramenée par hectare (m <sup>3</sup> /ha)	$D = (T_{\text{moy.}} * Q * N) / \text{ha}$
La réserve utile (mm)	$RU = (H_{cc} - H_{pf}) * dz * da$
L'efficacité d'application (Ea %)	$E_a (\%) = \text{dose nette}/\text{dose brute}$
Les pertes en eau (%)	$P (\%) = 100 - E_a$

### 2.2. Aspersion

Tableau 3 : les indicateurs de performance pour l'irrigation par aspersion

Indicateur	Formule de calcul
Coefficient d'uniformité (CU)	$CU \% = \frac{q_{\text{min}}}{q} \times 100$
La dose d'irrigation (m <sup>3</sup> /ha)	$D = T * Q_{\text{moy.}} * N_g$
Coefficient de variation technologique	$C_v = \frac{\sigma_{(q)}}{q_{\text{moy}}}$

### 2.3. Goutte à goutte

Tableau 4 : les indicateurs de performance pour l'irrigation localisée

Indicateur	Formule de calcul
Coefficient d'uniformité (CU) (%)	$CU = 100 \left[ 1 - \frac{1}{n} \sum \frac{ q_i - \bar{q} }{\bar{q}} \right]$
La dose d'irrigation (m <sup>3</sup> /ha)	$D = T * V$
Ea (%)	$E_a = \text{la dose nette}/\text{la dose brute}$
Perte (%)	$100 - E_a$

### 3. Résultats et discussion

#### 3.1. Gravitaire

Tableau 5 : Résultats de calcul les indicateurs de performance

Indicateur	EAC 1	EAC 4
L'efficacité de conduction (%)	90	60
La dose ramenée par hectare (m <sup>3</sup> /ha)	4993.676	550.588
La réserve utile (mm)	55.26	44.88
L'efficacité d'application (Ea %)	12.18	54.01
Les pertes en eau (%)	87.82	45.99

#### ➤ Observations et interprétation

D'après les résultats obtenus, nous remarquons que :

Pour la première exploitation (EAC 1) le débit mesuré et délivré en tête de la parcelle est de 9 l/s, il fournit un volume global de 4993.676 m<sup>3</sup>/ha, les pertes d'eau sont de 87.82. Par contre pour la deuxième exploitation (EAC 4) le débit mesuré et délivré en tête de la parcelle est de 6 l/s, il fournit un volume global de 550.58 m<sup>3</sup>/ha, les pertes d'eau sont de 45.99 %,

La dose nette déterminée à partir des valeurs de stock avant et après irrigation, ramenée à l'hectare pour les deux exploitations (EAC 1, EAC 4) sont respectivement 608.28 m<sup>3</sup>/ha ; 297.4 m<sup>3</sup>/ha, ce qui donne une efficacité d'application de 12.18 % pour l'exploitation EAC 1 qui est très mauvais et 54.01 % pour l'exploitation EAC 4.

En conclusion, nous pouvons dire que les volumes d'eau distribués aux parcelles suivies sont variables. Cet écart est du à plusieurs facteurs notamment le temps d'arrosage qui dépend directement de l'appréciation des irrigants et l'hétérogénéité des débits en tête des parcelles. Les efficacités d'application obtenues sont des indicateurs qui incitent à l'amélioration du système d'irrigation pratiqué afin de faire des économies d'eau. A titre d'exemple, pour l'exploitation 2 des gains en eau de 15 à 20 % sont possibles si des améliorations sont apportées au niveau de la conduite d'amenée et au niveau de la parcelle. Autrement, les résultats obtenus sur les débits et les apports dans l'exploitation 2, même dans l'exploitation 1 montrent que cette situation a des conséquences néfastes sur l'économie de l'eau qui se traduit par des distributions inéquitables, incontrôlables et d'énormes pertes en eau au sein du périmètre.

#### 3.2. Goutte à goutte

Tableau 6 : Résultats de calcul les indicateurs de performance

Indicateur	EAC 1	EAC 4
Coefficient d'uniformité (CU) (%)	74.57	83.66
La dose d'irrigation (m <sup>3</sup> /ha)	81.20	68.29
Coefficient de variation technologique	0.26	0.12

#### ➤ Interprétation

D'après les résultats obtenus, nous avons constaté une hétérogénéité de la répartition des débits des goutteurs à cause de l'absence des travaux de maintenance (nettoyage des goutteurs et

changement des goutteurs). Le coefficient d'uniformité pour les deux exploitations est compris entre  $70\% < CU < 90\%$ , donc selon l'appréciation de Tiercelin le réseau a besoin d'être nettoyé. La valeur de coefficient de variation technologiques pour l'exploitation EAC 1 et l'exploitation EAC 4 sont respectivement 0.26 ; 0.12, selon la classification de CEMAGREF, ces valeurs se trouvent dans la case très bonne, c'est-à-dire les goutteurs de ces réseaux ont une bonne homogénéité de fabrication.

### 3.3. Aspersion

#### 3.3.1. Pluviométrie des asperseurs

Les volumes d'eaux recueillies dans les pluviomètres, nous permettent de calculer la pluviométrie horaire de l'asperseur. La mesure de celle-ci, du débit délivré par la pompe et la durée d'irrigation permettent de connaître la dose brute ramenée à l'échelle de la parcelle.

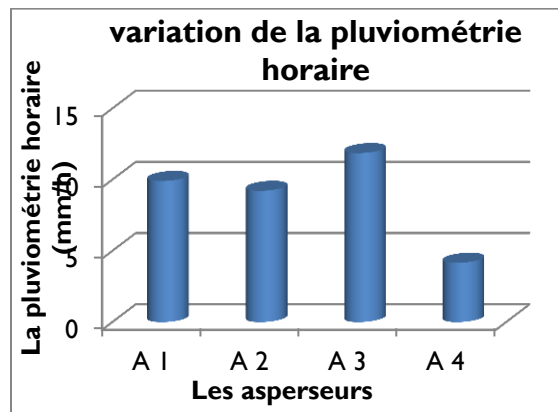


Figure 2 : Variation de la pluviométrie horaire

Nous remarquons d'après la figure ci-dessus que la pluviométrie horaire mesurée varie d'un asperseur à l'autre. Cette hétérogénéité d'arrosage peut être aussi expliquée par : Le fonctionnement des asperseurs, leur état ..., les fuites aux niveaux de la rampe, la vitesse de rotation de chaque asperseur, les fissurations au niveau des buses, le mauvais alignement de la rampe et l'inclinaison des pieds des asperseurs.

Tableau 7 : Résultats de calcul les indicateurs de performance

Indicateur	EAC 1
Coefficient d'uniformité (CU) %	73.69
La dose d'irrigation (m <sup>3</sup> /ha)	307.65
RU mm	41.57
Ep %	75.04
Perte %	24.95

#### ➤ *Interprétation*

D'après les résultats obtenus, nous constatons que la lame d'eau moyenne recueillie entre les asperseurs varie de 4 à 10 mm, avec une moyenne totale de 8.79 mm/h, avec 3.5 h d'irrigation, l'agriculteur apporte 30.765 mm/h, soit 307.65 m<sup>3</sup>/ha, et la réserve facilement utilisable est de 207.8 m<sup>3</sup>/ha, ce qui indique que les agriculteurs pour la majorité d'entre eux ne maîtrisent pas les notions de doses, de réserve en eau du sol, de temps d'irrigation. La dose nette déterminée à partir des valeurs de stock avant et après irrigation, ramenée à l'hectare est de 230.88 m<sup>3</sup>/ha, ce qui donne une efficacité de 75.04 % qui est bonne, soit

24.95 % des pertes, elles sont essentiellement dues aux pertes d'eau par percolation profonde, ainsi qu'aux pertes d'eau par évaporation et par transport du vent.

## **Conclusion**

Sur la base des constats et des résultats obtenus nous avons enregistré les conclusions suivantes :

### ***Gravitaire***

- Les doses d'irrigations apportées par les agricultures sont en grande partie perdues et non valorisées par les cultures ;
- Cette pratique induit des consommations en eau supplémentaires dans un contexte de faible disponibilité de la ressource.

### ***Aspersion et localisé***

- Le réseau d'irrigation installé par l'agriculteur comprend le minimum d'équipement ;
- L'utilisation de manière empirique ces techniques d'irrigation aboutit à une efficacité inférieure aux normes ;
- Le coefficient d'uniformité (70 à 85 %) indique un colmatage important sachant pertinemment que le CU devrait être au delà de 90 %.

## **Perspectives**

- Des gains d'efficacité sont possibles en rendant l'étanche des canaux de ramené d'eau ou en utilisant des techniques plus adaptées (rampes à vannettes, gaines souples...etc.) ;
- La gestion de ces techniques modernes suppose de la part de l'agriculteur la connaissance de son sol (RU, la granulométrie, RFU...etc.) pour déterminer la dose à apporter et la durée de l'apport, de même que l'intervalle entre deux irrigations.

## **Références bibliographiques**

- Ferrah A., Yahiaoui S., 2004.** Eau et agriculture en Algérie : Problématique et enjeux, GREDAAL, mars 2004.  
**Imache A., 2004.** Caractérisation socio-économique de la gestion de l'eau d'irrigation dans la Mitidja ouest, 21p.  
**METAP, 2001.** Rapport sur la gestion de la qualité de l'eau et des interventions possibles du METAP, Alger, 12p.  
**Mouhouche B., 2003.** Polycopie de cours d'irrigation, INA, EL HARRACH (Alger).