Objectif de Développement Durable lié à l'Eau (ODD 6) : Calcul et évaluation des indicateurs 6.4.1 et 6.4.2 à l'échelle régionale

(Cas des gouvernorats de Zaghouan, Nabeul, Mahdia et Kébili)

M. Abderrahman Ouasli : Chargé/ Initiateur de la mission ODD 6 du projet ARESET (BPEH/MARHP)
M. Ayoub Arbi : Coordinateur de la mission ODD6 du projet ARESET (GIZ)
Mme. Raoudha Gafrej : Experte et formatrice de la mission ODD 6 du projet ARESET
Mme. Noura Ferjani : Rédactrice de l'article de la mission ODD 6 du projet ARESET (ONAGRI)

Cet article a été révisé par M. Abderrahman Ouasli (BPEH) et M. Ayoub Arbi (GIZ)
Les contributeurs de la mission ODD 6/ ARESET :

Sahar Mahjoubi [1], Yousri Gafsaoui[1], Samia Selmi[1], Lotfi Oueslati [2], Samiha Kriaa [2], Mouna Hammami [2], Ali Hammami[2], Chokri Haj Hassine[2], Houda Hammami[2], Houda Elleuch Faiedh[3], Imene Ben Zid[3], Mounira Ben Amara[3], Hatem Ben Thameur[3], Ouissem El Mokni[3], Saoussen benamor[3], Hanene Kraiem[3], Aicha Ghezal [4], Ferdaws Ben Akacha[5], Ines Trabelsi[5], Montassar Ben Dahmen[6], Sameh Hafsa[7], Amara Salem[7], Houcine Ben Meriem[7], Wassim Kooli[7], Mohamed Ali Abdellatif[7], Abdelkader Ben Slimene[7], Yosra Khemira[8], Nadia Ajala[9], Kamel Mahroug[10], Naima Ben Brahim[10], Mohamed Mabrouk[10], Mohamed Abdellatif[10], Najet Sayeh[10], Jalel Belgacem[10], Latifa Dhaouadi[10], Chiheb ben Nasr[11]

[1]BPEH/MARHP, [2]CRDA Zaghouan, [3]CRDA Nabeul, [4]DGPA, [5]Etudiantes INAT, [6]GIZ, [7]CRDA Mahdia, [8]DGRE, [9]BIRH, [10]CRDA Kébili, [11]DG/EDA

Préambule

L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) prévoit que d'ici 2050 les besoins en eau pour l'agriculture augmenteront de 50 % afin de satisfaire la demande alimentaire accrue d'une population croissante. Le cycle de l'eau se trouve perturbé, bien que le bilan hydrique à l'échelle du globe reste grosso modo inchangé, l'eau douce se raréfie sur la planète en raison de sa mauvaise gestion : surexploitation et dégradation de la qualité.

La Tunisie est un pays qui souffre d'une pénurie d'eau et se place, avec une disponibilité de près de 400 m^3/habitant/an, au-dessous du seuil pénurie absolu. Elle est fortement exposée aux changements climatiques et au stress hydrique qui affectent le développement durable. L'Objectif de Développement Durable (ODD) N° 6 (ODD6) lié à l'eau et à l'assainissement est l'un des 17 ODD adoptés en 2015 par l'Assemblée Générale des Nations Unies. Cet objectif vise à « **Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau** ». Il vise à garantir un accès universel à l'eau potable et à l'assainissement, à améliorer la qualité de l'eau et à réduire les pollutions, et à assurer l'efficience des différents usages de l'eau. Il se décline en

huit cibles spécifiques et comporte 11 indicateurs. Dans cette optique, le projet ARESET[1] « Appui aux Réformes du Secteur de l'Eau et gestion durable des ressources naturelles en Tunisie » mis en œuvre avec l'appui de la GIZ a lancé une activité en 2022 intitulée « Promotion de l'objectif du développement durable n°6 dans la stratégie du secteur de l'eau du MARHP ». Cette mission a comme objectif d'obtenir une image complète des ressources en eau et de leurs utilisations au niveau des gouvernorats de Zaghouan, Nabeul, Mahdia et Kébili qui se caractérisent par des pratiques agricoles variées ainsi que des conditions climatiques, hydrologiques et hydrogéologiques distinctes. Dans le cadre de ce projet, une session de formation et des ateliers de travail sur le calcul et l'évaluation de deux indicateurs de la cible 6.4 l'ODD6 : l'indicateur 6.4.1 (la variation de l'efficacité de l'utilisation de l'eau) et l'indicateur 6.4.2 (le niveau de stress hydrique) ont été organisés en 2022 au profit des acteurs régionaux, représentants des Commissariats Régionaux au Développement Agricole (CRDAs) des gouvernorats de Kébili, Nabeul, Mahdia et Zaghouan ainsi que des représentants de certains organismes et directions générales du ministère[2]. Ces indicateurs offrent des connaissances approfondies sur l'efficience et la durabilité de l'utilisation des ressources en eau. Ils sont essentiels pour évaluer et promouvoir l'utilisation durable des ressources et des écosystèmes pour un développement socio-économique durable et inclusif pour la préservation des ressources en eau pour les générations futures. Le présent article présente une synthèse sur l'évaluation de la disponibilité en eau douce renouvelable et des indicateurs 6.4.1 et 6.4.2 pour les gouvernorats de Zaghouan, Nabeul, Mahdia et Kébili pour les années 2015, 2018 et 2020 en se basant sur les résultats des travaux des groupes de travail désignés dans le cadre du projet A-RESET. L'objectif est de contribuer à apporter plus d'éclairage sur les concepts de disponibilité en eau, efficience d'utilisation de l'eau et stress hydrique à l'échelle régionale étant donné que le calcul de ces indicateurs à l'échelle national cache des disparités en raison des spécificités de chaque gouvernorat en termes de potentialités en ressources en eau et taux de dépendance, infrastructure hydraulique existante, facteurs socio-économiques et environnementales.

1. Aperçu sur les ressources hydriques dans les gouvernorats de Zaghouan, Nabeul, Mahdia et Kébili

En Tunisie les ressources en eau subissent des pressions dues à l'augmentation de la demande pour les divers secteurs d'activités socio-économiques en plus des effets de changement climatique. Les problèmes de la quantité et de la qualité de ces ressources demeurent un souci de premier ordre. Dans ce qui suit, on envisage de présenter un aperçu sur les ressources hydriques dans les quatre gouvernorats objet de cette étude (Zaghouan, Nabeul, Mahdia et Kébili) durant les années 2015, 2018 et 2020 (selon la disponibilité des données).

1.1-Gouvernorat de Zaghouan

1.1.1- Ressources en eau de surface

Le gouvernorat de Zaghouan dispose d'une capacité moyenne totale des eaux de surfaces de 92 Mm^3 répartie sur 3 grands barrages, 18 barrages collinaires et 115 lacs collinaires (Tableau n°1).

[1] Projet financé par la Coopération Allemande au Développement (GIZ) et coordonné par le Bureau de Planification et des Equilibres Hydrauliques (BPEH).
[2] BPEH, ONAGRI, DGRE, DGPA, DGEDA, BIRH.

Tableau n°1. Les eaux de surface dans le gouvernorat de Zaghouan

Les grands barrages : 3 barrages				
	Capacité de la retenue	**Les apports en eau 2018**	**Les apports en eau 2020**	**Usage**
Barrage de Bir Mchergua	43 Mm^3	7,483 Mm^3	14,126 Mm^3	
Barrage El Khairat	8 Mm^3	5,403 Mm^3	0,23 Mm^3	Destiné pour la recharge artificielle de la nappe phréatique d'Oued El Khairat (gouvernorat de Sousse)
Barrage d'Oued Rmel	22 Mm^3	3,452 Mm^3	4,976 Mm^3	Destiné pour l'irrigation des périmètres irrigués dans le gouvernorat de Sousse.
Les barrages collinaires : 18 barrages				
Moyenne de stockage	**Ressources disponibles 2018**		**Ressources disponibles 2020**	
13 Mm^3	2,895 Mm^3		4,555 Mm^3	
Les lacs collinaires : 115 lacs				
Moyenne de stockage	**Ressources disponibles 2018**		**Ressources disponibles 2020**	
6 Mm^3	1,17 Mm^3		1,836 Mm^3	

Source : CRDA de Zaghouan.

1.1.2- Ressources en eau souterraines

Les ressources renouvelables des aquifères profonds du gouvernorat de Zaghouan sont évaluées à presque 41,05 Mm^3, leur exploitation a atteint 42,01 Mm^3 en 2018 et 42,16 Mm^3 en 2020 (sans comptabiliser les forages illicites).

La répartition de l'exploitation suivant l'usage est la suivante :

- ✓ Eau potable : 11,94 Mm^3 (soit 28.32%) à partir de 76 forages en 2020 et 13,81 Mm^3 en 2018.
- ✓ Irrigation : 28,79 Mm^3 à partir de 777 forages en 2020. Soit 68,28 % du volume total exploité et 26,96 Mm^3 à partir de 666 forages en 2018.
- ✓ Usage industriel : 1,47 Mm^3 à partir de 19 forages soit environ 3,5 % du volume total exploité en 2020 et un volume de 1,22 Mm^3 à partir de 16 forages en 2018.

1.2-Gouvernorat de Nabeul

1.2.1- Ressources renouvelables (surfaces, souterraines) et leurs usages

1.2.1.1-Les eaux de surface

Les eaux de surfaces dans le gouvernorat de Nabeul sont estimées à 150 Mm^3, dont 101 Mm^3 sont mobilisables par 5 barrages, 35 barrages collinaires et 57 lacs collinaires. Les eaux de surface mobilisables sont également utilisées pour la recharge artificielle des nappes aquifères.

1.2.1.2-Les eaux souterraines

Les ressources en eaux souterraines renouvelables du gouvernorat de Nabeul sont estimées à 216 Mm^3/an et sont reparties entre six systèmes aquifères comprenant des nappes phréatiques et des nappes profondes :

- ✓ 183 Mm^3/an pour les ressources renouvelables des nappes phréatiques.
- ✓ 32.8 Mm^3/an pour les ressources exploitables des nappes profondes.

Les prélèvements ont évolué remarquablement par rapport à l'année 2015. Le secteur agricole est le consommateur d'eau le plus important avec 84 % du volume total prélevé de la nappe profonde.
En ce qui concerne les nappes phréatiques, on note la présence de 6 nappes phréatiques dont 4 sont surexploitées. Parmi celles- ci, les nappes de Grombalia, d'El Haouaria et de la côte orientale sont les plus touchées.
Dans le gouvernorat de Nabeul, la nappe phréatique est exploitée en totalité pour l'irrigation dans le secteur agricole. Selon le CRDA de Nabeul, on compte environ 30 000 puits captant les nappes phréatiques et 1850 forages exploitant les nappes profondes. La majorité des nappes souffrent de l'exploitation intense des eaux.

1.2.2- Ressources Non Conventionnelles (RNC)

1.2.2.1- Les eaux usées traitées

Le nombre de station d'épuration au Cap-Bon s'élève à 18 stations réparties sur toute l'étendue du gouvernorat. Le volume traité a atteint 27,59 Mm^3 en 2020 dont 1,9 Mm^3 utilisé à des fins agricoles. Depuis les années 2000 les superficies aménagées pour l'irrigation par les eaux usées traitées n'ont pas évolué, soit 2% de la superficie totale des périmètres irrigués répartis comme suit : Béni khiar (75 ha), El Haouaria (83 ha), Bir Romana (50 ha), Souhil (236 ha) et Messaadi (70 ha) situés tout autour de la ville de Nabeul et un périmètre privé qui couvre 30 ha situé à Kélibia.

1.2.2.2- Les eaux souterraines dessalées/Dessalement des eaux saumâtres

Dans le gouvernorat de Nabeul, certaines unités hôtelières font le dessalement de l'eau de mer mais ces quantités ne sont pas comptabilisées dans les bilans du CRDA. De même, quelques agriculteurs utilisent les techniques de dessalement des eaux de la nappe afin d'améliorer la qualité de l'eau de l'irrigation.

1.2.3- Autres ressources

1.2.3.1- Les eaux du Nord

Ces eaux constituent une ressource externe du gouvernorat et permettent de consolider la production agricole et sauvegarder les nappes souterraines. Les dotations/quotas d'eau dédiés à l'irrigation, décidées chaque année par arbitrage du Bureau de Planification des Equilibres Hydrauliques (BPEH), sont souvent très limitées et insuffisantes. En fait, pour l'été 2019, à travers le système de transfert de la SECADENORD, le gouvernorat de Nabeul a bénéficié d'un volume journalier de 640 milles m^3 dont 300 milles m^3/jour destinées pour l'irrigation et 340 milles m^3/jour

pour l'eau potable ce qui reste toujours insuffisant et en dessous des besoins réels de la région (CRDA Nabeul, 2019). La SECADENORD fournit l'eau pour 20 090 ha de PPI.

1.3-Gouvernorat de Mahdia

1.3.1- Ressources en eau renouvelables

Dans le gouvernorat de Mahdia, toutes les ressources en eaux sont renouvelables. Les ressources en eau renouvelables dont dispose le gouvernorat de Mahdia sont mentionnées dans le tableau n°2.

Tableau n° 2. Ressources en eaux disponibles dans le gouvernorat de Mahdia en Mm³

Ressources	Eaux de Nord	Barrage Nabhana	Ressources propres				Total
			Profonde	Phréatique	Surface	Total	
Ressources en eaux disponibles 2020	**25,5**	**0,151**	9,5	16,98	8,2	**34,68**	60,331
Ressources en eaux disponibles 2018	**23,8**	**0,142**	9,5	16,98	8,2	**34,68**	58,622

Source : rapports des statistiques SONEDE et rapports annuels DGRE, CRDA de Mahdia.

*Les eaux de surface

Les eaux de surfaces sont estimées à 8,2 millions de m³, dont 7 millions de m³ sont mobilisables. Une partie est mobilisée par 10 lacs collinaires (0,860 millions de m³) destinées à la protection et la recharge des nappes.

*Les eaux souterraines

Les eaux souterraines constituent la principale source d'approvisionnement en eau pour l'agriculture sous formes de forages ou de puits. Elles constituent 74 % du potentiel en eau renouvelable du gouvernorat. Elles sont stockées dans 9 nappes phréatiques et 4 nappes profondes.

En 2020, le potentiel des eaux renouvelables est estimé à 34,68 millions de m³, divisé en 17 millions de m³ d'eaux souterraines peu profondes (soit 76%), 9,5 Mm³ d'eaux souterraines profondes (soit 34%) et 8,2 millions de m³ eaux de surface (soit 34%). Actuellement, ces aquifères présentent déjà des signes de dégradation (salinisation, surexploitation). Par ailleurs, on observe une exploitation intensive de certaines nappes phréatiques, dont leur taux d'exploitation global dépasse le 110%. D'ailleurs, à l'horizon 2050, sous l'effet des changements climatiques, ce taux pourrait être plus important. Il est à signaler qu'environ 39% du potentiel en eaux souterraines ont une salinité supérieure à 4 g/l. Ce facteur constitue une contrainte aussi bien pour l'usage agricole, que pour l'alimentation en eau potable.

1.3.2- Usages des Ressources Non conventionnelles (RNC)

Les activités consommatrices d'eau sont classées en trois secteurs d'usagers : l'agriculture, l'industrie et la consommation humaine incluant une grande variété d'activités comme le tourisme.

1.3.2.1-L'agriculture

Le gouvernorat de Mahdia compte un total de 7620 ha de périmètres irrigués, dont 3090 ha de périmètres publics et 4530 ha de périmètres privés. Les périmètres publics sont au nombre de 47 et sont gérés par les groupements de développement agricole (GDA). Les puits de surface et les forages constituent les principales sources d'irrigation. Concernant les exploitations agricoles dans les périmètres irrigués, les arbres fruitiers occupent la première place avec 44% des superficies irriguées, viennent en deuxième place les cultures maraîchères avec 42%, et enfin les cultures fourragères avec 14%.

En 2020, la quantité d'eau utilisée par le secteur agricole est évaluée à 23,8 millions m^3 dont 21,3 millions m^3 sont destinés à l'irrigation (plantations arboricoles principalement), 2,5 millions m^3 pour l'élevage et 0,02 m^3 pour l'aquaculture.

1.3.2.2-Industrie

La demande en eau du secteur de l'industrie est globalement faible, avec une consommation moyenne annuelle de l'ordre de 0,965 millions de m^3. Néanmoins, le volume d'eau consommé facturé à cet usage continue à évoluer selon une tendance baissière pour connaître un niveau de 0,8 millions m^3 en 2020.

1.3.2.3-L'eau potable

En 2020, le taux d'accès à (desserte en eau potable) l'eau potable dans le gouvernorat de Mahdia est de 99,3%. En milieu urbain, ce taux s'est établi à 100%. Quant au milieu rural, le taux d'accès (desserte) à l'eau potable est de 74%. De 2015 à 2020 le gouvernorat de Mahdia a enregistré une tendance à la hausse progressive de la consommation d'eau potable. En effet, le volume d'eau potable alloué à la consommation des ménages (branchés et non branchés) est passé de 15,147 millions m^3 en 2015 à 16,6 millions m^3 en 2020. Cette augmentation résulte probablement de plusieurs facteurs, notamment la disponibilité en eau dans le gouvernorat et la succession des années sèches.

1.3.3- Autres ressources

*Transfert d'eau

En l'absence de ressources en eau potable locale suffisante, qui est dû à la salinité relativement élevée des nappes par rapport aux normes de qualités exigées pour l'eau potable, le gouvernorat est alimenté à travers le transfert des eaux du Nord. En 2020, le gouvernorat a reçu environ 21,5 millions de m^3 de l'extérieur dont environ 21,345 millions de m^3 pour l'eau potable et 0,125 millions de m^3 utilisé pour l'irrigation, contre 19,712 millions de m^3 en 2018.

*Eaux usées traitées

Le gouvernorat de Mahdia dispose d'environ 6,4 Millions de m^3 d'eaux épurées produites par les stations d'épuration, dont l'usage pour l'irrigation agricole et l'irrigation des zones vertes dans les villes reste négligeable. En effet, la qualité des EUT est très fréquemment mise en cause. Ainsi, l'amélioration de leur qualité figure parmi les orientations stratégiques de l'ONAS.

En 2020, le nombre de station d'épuration, à Mahdia, est de 7 unités, dont 5 sont relatives au traitement des eaux résiduaires urbaines (ONAS) au profit de 196 milles personnes. Environ 92% des eaux usées livrées aux stations de traitement des eaux usées proviennent des ménages. En revanche, l'industrie produit 8% des eaux usées (2 stations privés).

*Le dessalement

Dans le gouvernorat de Mahdia le dessalement de l'eau est une alternative pour faire face à l'inadéquation entre les besoins croissants et à l'insuffisance des ressources locales conventionnelles en eaux souterraines, qui constituent la principale ressource renouvelable dans la région. En 2020, les volumes d'eaux dessalées ont été de l'ordre de 0,5 millions m^3.

Tableau n°3. Répartition du volume d'eau dessalé selon l'usage en 2020 (en mille m^3)

Type d'usage	Agricole	Industrie	Services (tourisme)	Total
Volume d'eau dessalé	22,77	250	225	497,77

Source : CRDA de Mahdia.

1.4-Gouvernorat de Kébili

1.4.1-Les Nappes phréatiques

Le gouvernorat de Kébili, comporte deux (02) types de nappes phréatiques à savoir :

* Nappes phréatiques de type oasis

Ces nappes sont renfermées dans des formations argilo sableuses à limoneuses du Mio-Plio-Quaternaires et englobe les nappes phréatiques de Kébili, Souk Lahad et Douz. La majeure partie d'alimentation s'effectue par les eaux de drainage.

*Les nappes d'Underflow et des alluvions quaternaires

Ces nappes correspondent aux parties septentrionale, méridionale et occidentale du gouvernorat. D'autre part, ces nappes sont logées dans les calcaires abiod du Sénonien et les alluvions des oueds etc. L'alimentation de ces nappes se fait essentiellement par les eaux des pluies descendantes des monts ainsi que l'eau de ruissellement des oueds tel qu'oued el Malleh et oued el Hallouf.

1.4.2- Les nappes profondes

Le gouvernorat de Kébili est caractérisé par la présence de deux nappes profondes : le Complexe Terminal (CT), le Continental Intercalaire (CI).

*Le complexe terminal (CT)

C'est l'ensemble supérieur qui englobe les formations du Cénomanien supérieur, du Turonien, du Sénonien et une partie du Miocène. Elle présente un taux de renouvellement légèrement plus élevé que celui du Continental Intercalaire (C).

* Le continental intercalaire (CI)

C'est l'ensemble inférieur présentant différents niveaux aquifères captés par les forages de la région. Cette nappe est considérée comme étant « fossile » vu que leurs ressources sont peu ou pas renouvelables.

1.4.3- Usages des ressources en eaux renouvelables

Par type d'usage, le volume d'eau le plus élevé est exploité par le secteur agricole (94,69%).

Tableau n°4. Répartition du volume d'eau prélevé par type d'usage.

Secteur	Volume d'eau prélevé (Mm^3)	%
Eau potable	7,84	1,87
Usage agricole	396,42	94,69
Usage industriel	2,22	0,53
Hôtellerie	0,83	0,20

Source : CRDA de Kebili.

1.4.4- Ressources en eau Non conventionnelles (RNC)

- Les eaux usées traitées

Dans le gouvernorat de Kébili, on dénombre deux stations d'épuration (02) qui ont permis le traitement d'un volume de l'ordre de 1,487 Mm^3 en 2020 dont 0,067 Mm^3 utilisé à des fins agricoles.

- Recharge de nappe

La recharge de la nappe est trop faible à cause de la faible pluviométrie au niveau de la région. Les ouvrages de recharge de la nappe (les puits filtrants) sont au nombre de 02 situés à Kébili (puits Dhaher, puits oued El Meleh). Le taux de recharge est faible sauf en cas de crue.

2. Cibles et indicateurs de l'ODD6

L'Objectif de Développement Durable (ODD) N° 6 (ODD6) se décline en huit cibles spécifiques et comporte 11 indicateurs (tableau n°5).

Tableau n°5. Cibles et indicateurs de l'ODD6

Cibles	Indicateurs	Organismes responsables
Cible 6.1 – D'ici à 2030, assurer l'accès universel et équitable à l'eau potable, à un coût abordable	**Indicateur 6.1.1** – Proportion de la population utilisant des services d'alimentation en eau potable gérés en toute sécurité	OMS, UNICEF
Cible 6.2 – D'ici à 2030, assurer l'accès de tous, dans des conditions équitables, à des services d'assainissement et d'hygiène adéquats et mettre fin à la défécation en plein air, en accordant une attention particulière aux besoins des femmes et des filles et des personnes en situation vulnérable	**Indicateur 6.2.1** – Proportion de la population utilisant des services d'assainissement gérés en toute sécurité, comprenant un équipement de lavage des mains avec du savon et de l'eau	OMS, UNICEF
Cible 6.3 – D'ici à 2030, améliorer la qualité de l'eau en réduisant la pollution, en éliminant l'immersion de déchets et en réduisant au minimum les émissions de produits chimiques et de matières dangereuses, en diminuant de moitié la proportion d'eaux usées non traitées et en augmentant nettement à l'échelle mondiale le recyclage et la réutilisation sans danger de l'eau	**Indicateur 6.3.1** – Proportion des eaux usées traitées sans danger **Indicateur 6.3.2** – Proportion de masses d'eau présentant une bonne qualité de l'eau ambiante	Organisation mondiale de la Santé (OMS), Programme des Nations Unies pour les établissements humains (ONU-Habitat), UNSD ONU Environnement
Cible 6.4 – D'ici à 2030, augmenter l'efficience de l'utilisation de l'eau dans tous les secteurs et garantir la viabilité des prélèvements et de l'approvisionnement en eau douce afin de tenir compte de la pénurie d'eau et de réduire considérablement le nombre de personnes qui souffrent du manque d'eau	**Indicateur 6.4.1** – Changement dans l'efficience de l'utilisation de l'eau au fil du temps **Indicateur 6.4.2** – Niveau de stress hydrique : prélèvements d'eau douce en proportion des ressources en eau douce disponibles	FAO FAO
Cible 6.5 – D'ici à 2020, protéger et restaurer les écosystèmes liés à l'eau, notamment les montagnes, les forêts, les zones humides, les rivières, les aquifères et les lacs	**Indicateur 6.5.1** – Degré de mise en œuvre de la gestion intégrée des ressources en eau **Indicateur 6.5.2** – Proportion de bassins hydriques transfrontaliers où est en place un dispositif de coopération opérationnel	ONU Environnement UNESCO, CEE (Commission économique pour l'Europe
Cible 6.6 – D'ici à 2030, mettre en œuvre une gestion intégrée des ressources en eau à tous les niveaux, y compris au moyen de la coopération transfrontière lorsque cela est approprié	**Indicateur 6.6.1** – Variation de l'étendue des écosystèmes tributaires de l'eau	ONU Environnement, Ramsar
Cible 6.a – D'ici à 2030, développer la coopération internationale et l'appui au renforcement des capacités des pays en développement en ce qui concerne les activités et programmes relatifs à l'eau et à l'assainissement, y compris la collecte, la désalinisation et l'utilisation rationnelle de l'eau, le traitement des eaux usées, le recyclage et les techniques de réutilisation	**Indicateur 6.a.1** – Montant de l'aide publique au développement consacrée à l'eau et à l'assainissement dans un plan de dépenses coordonné par les pouvoirs publics	OMS, ONU Environnement, OCDE
Cible 6.b – Appuyer et renforcer la participation de la population locale à l'amélioration de la gestion de l'eau et de l'assainissement	**Indicateur 6.b.1** – Proportion d'administrations locales ayant mis en place des politiques et procédures opérationnelles encourageant la participation de la population locale à la gestion de l'eau et de l'assainissement	OMS, ONU Environnement, Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

Source : Guide pour le suivi intégré de l'objectif de développement durable 6,UN-Water,2017.

La cible 6.4 des ODD s'intéresse à l'utilisation efficiente des ressources en eau et au stress hydrique, et consiste à faire en sorte que, d'ici 2030, les ressources en eau soient utilisées beaucoup plus efficacement dans tous les secteurs et à garantir la viabilité des prélèvements et de l'approvisionnement en eau douce afin de remédier à la pénurie d'eau et de réduire nettement le nombre de personnes qui manquent d'eau. Deux indicateurs ont été créés pour suivre les progrès vers la réalisation de cette cible : 6.4.1 Variation de l'efficience de l'utilisation des ressources en eau et 6.4.2 Niveau de stress hydrique (prélèvements d'eau douce en proportion des ressources en eau douce disponibles).

3. Méthodologie et sources de données

2.1 Approche d'évaluation de l'indicateur disponibilité en eau renouvelable

Pour chaque année, l'évaluation de la disponibilité en eau renouvelable dans les gouvernorats de Zaghouan, Nabeul, Mahdia et Kébili est calculée comme suit :

$$\text{Disponibilité en eau (m}^3\text{/hab./an)} = \frac{\text{Ressources en eau renouvelables internes et externes du gouvernorat}}{\text{Population du gouvernorat}}$$

L'estimation de la population est basée sur les données publiées par l'Institut National de la Statistique (INS) ou par les rapports des Commissariat Régional au Développement Agricole (CRDA) des gouvernorats concernés. Les ressources en eau renouvelables sont identifiées à partir des données des annuaires publiés par la Direction Générale des Ressources en Eaux (DGRE) et par l'arrondissement ressources en eau des CRDAs.

2.2 Approche d'évaluation de l'indicateur variation de l'efficacité de l'utilisation de l'eau 6.4.1

L'indicateur 6.4.1 suit l'évolution de l'efficacité de l'utilisation de l'eau au fil du temps. Cet indicateur a été introduit récemment par le processus des ODD et n'a jamais fait l'objet d'un suivi au niveau mondial dans le cadre des objectifs du Millénaire pour le développement (OMD). Il est mesuré comme le rapport de la valeur ajoutée en dollars au volume d'eau utilisé. Cet indicateur fournit une estimation de la dépendance de la croissance économique d'un pays de l'exploitation de ses ressources en eau. Il considère l'utilisation de l'eau par toutes les activités économiques, en mettant l'accent sur l'agriculture, l'industrie et le secteur des services. La formule de calcul de l'efficience de l'utilisation de l'eau est la suivante[3] :

$$WUE = A_{we} \text{ X } P_A + M_{we} \text{ X } P_M + S_{we} \text{ X } P_S$$

Où :

WUE = Efficacité de l'utilisation de l'eau.
A_{we} = Efficacité de l'eau utilisée par l'agriculture irriguée [USD/m^3]
M_{we} = Efficacité de l'eau utilisée par le secteur industriel [USD/m^3]
S_{we} = Efficacité de l'eau utilisée par le secteur des services [USD/m^3]
P_A = Proportion d'eau utilisée par le secteur agricole par rapport à l'utilisation totale
P_M = Proportion d'eau utilisée par le secteur industriel par rapport à l'utilisation totale
P_S = Proportion d'eau utilisée par le secteur des services par rapport à l'utilisation totale

Les estimations des volumes prélevés[4] pour l'irrigation sont calculées sur la base des besoins en eau des cultures dans la région où des volumes en eau de surface et eau souterraine sont prélevés. Les estimations des besoins en eau du cheptel sont établies sur la base des besoins par tête et en fonction du nombre de têtes dans la région.

[3] Source : : GEMI – Suivi intégré de l'objectif de développement durable (ODD) 6 Méthodologie par étape pour le suivi de l'indicateur 6.4.1 Version : 4 février 2019.

[4] Les volumes prélevés par le secteur du tourisme, de l'industrie et de l'eau potable sont déduits de différentes sources : SONEDE, DGRE et les CRDAs de Zaghouan, Nabeul, Mahdia et Kébili.

Méthodologie de calcul de la valeur ajoutée

Calcul de la valeur ajoutée du secteur agricole (irrigué)

La valeur ajoutée pour une culture (végétale) ou une production (animale) est la différence entre la valeur de la production de la culture ou de la production et les consommations intermédiaires (charges directement imputables à une culture ou une production). Elle se détermine comme suit :

Valeur ajoutée=Valeur de la production-consommations intermédiaires.

La valeur de la production d'une culture est la production[5] multipliée par le prix unitaire exprimée en dinar. La valeur ajoutée du secteur agricole correspond à la somme des valeurs ajoutées des différentes productions agricoles végétales en irriguées et animales.

Calcul de la valeur ajoutée du secteur industriel[6]

Le calcul de la valeur ajoutée du secteur industriel a été réalisé sur la base de la contribution annuelle moyenne de la main d'œuvre au niveau de l'ensemble de sous-secteur pour chaque secteur. On part du calcul à l'échelle nationale, de la contribution annuelle moyenne d'une unité de travail pour chaque sous-secteur, par la suite on multiplie la valeur trouvée par le nombre de la main d'œuvre qui lui correspond à ce sous-secteur au niveau du gouvernorat. Ainsi, la contribution moyenne est définie comme le rapport entre la valeur ajoutée d'un sous-secteur et le nombre d'emplois qui y sont employés. Elle se détermine comme suit :

Contribution Annuelle Moyenne=(Valeur Ajoutée d'un sous-secteur (national))/(Nombre des employés (national))

La valeur ajoutée du secteur correspond à la somme des valeurs ajoutées de l'ensemble de sous-secteurs.

Calcul de la valeur ajoutée du secteur des services

La valeur ajoutée du secteur des services a été déterminée sur la base de la contribution annuelle moyenne de la main d'œuvre au niveau de l'ensemble de sous-secteur pour chaque secteur. Cependant, pour le tourisme on détermine la contribution moyenne par touriste. Elle se détermine comme suit :
Contribution Annuelle Moyenne= (Valeur Ajoutée du tourisme)/(Nombre de touristes)

Il est à noter que le calcul de la valeur ajoutée régionale est limité par la disponibilité des données. De même, les données calculées dans cette étude ne doivent pas être considérées comme des valeurs précises mais plutôt comme des ordres de grandeur.

[5] Source : division de la vulgarisation et de la promotion de la production agricole au sein des CRDAs.

[6] Les valeurs ajoutées par secteur et sous-secteur (industriel, services) au niveau national, sont publiées sur le site de l'Institut National de la Statistique (INS).

2.3 Approche d'évaluation de l'indicateur du stress hydrique 6.4.2

Le stress hydrique est l'une des menaces les plus graves qui affectent actuellement le développement durable. Un stress hydrique élevé, à savoir le prélèvement d'une grande quantité d'eau douce dans les sources naturelles par rapport à l'eau douce disponible, peut entrainer des conséquences néfastes sur l'environnement (l'écosystème) et entraver, voire inverser, le développement économique et social. Le stress hydrique est mesuré par le rapport entre l'utilisation d'eau et les réserves disponibles. L'indicateur du stress hydrique 6.4.2 introduit le concept de débit écologique (EF) et l'intègre dans son calcul. En se référant à la FAO, l'indicateur 6.4.2 est le ratio entre l'eau douce totale prélevée par tous les grands secteurs et les ressources totales en eau douce renouvelables, après avoir pris en compte les besoins de l'environnement en eau (besoins écologiques). Il est calculé selon la formule suivante[7] :

$$Stress\ hydrique\ (\%) = \frac{\mathrm{TWW}}{\mathrm{TRWR} - \mathrm{EFR}} * 100$$

Où :

TWW = Le volume total d'eau douce prélevée avec mention de l'année correspondante :
C'est le volume d'eau douce extraite de sa source (rivières, lacs, aquifères) pour les besoins de l'agriculture, de l'industrie et des municipalités. Ils n'incluent pas l'utilisation directe de l'eau non-conventionnelle, à savoir l'utilisation directe des eaux usées traitées, l'utilisation directe de l'eau de drainage agricole et de l'eau dessalée.

TRWR = Le total des ressources d'eau douce renouvelables :
Constitue la somme (a) des ressources en eau intérieures renouvelables (IRWR) et (b) des ressources en eau extérieures renouvelables (ERWR).

EFR = Débits écologiques :
Sont les quantités d'eau nécessaires au maintien de l'eau douce et des écosystèmes estuariens. En l'absence des évaluations nationales, ces volumes ont été déduits de la plateforme de e.flows[8].

Tableau n°6. Seuils de stress hydrique

Niveau de stress hydrique	Valeur
Stress nul	<25%
Stress faible	25-50%
Stress moyen	50-75%
Stress élevé	75-100%
Stress extrême	>100%

Source : FAO, 2023. Progrès relatifs au niveau de stress hydrique Situation globale de l'indicateur 6.4.2 des ODD et besoins d'accélération.

[7] Source : FAO, 2017- Guide du suivi intégrée pour l'ODD 6. Méthodologie par étape pour le suivi de l'indicateur 6.4.2.
[8] EF Stats (iwmi.org)

2.4-Contraintes d'évaluation des indicateurs 6.4.1 et 6.4.2 à l'échelle régionale

Cette première évaluation des indicateurs 6.4.1 et 6.4.2 à l'échelle sous-national (régionale) a soulevé certaines contraintes et difficultés résumées dans les points suivants :

- Difficulté d'accès ou indisponibilité des données sur les années de calcul (mauvais archivage et retard de la publication des données d'au moins une année) ce qui a nécessité beaucoup de temps pour la collecte des données à différents niveaux.

- Inexistence d'approche régionale de calcul de la valeur ajoutée au niveau des secteurs des services et de l'industrie ce qui a nécessité d'utiliser les données nationales au prorata de la main d'œuvre active.

- Une difficulté dans la définition du potentiel en eau douce. En effet selon la définition de la FAO, l'eau douce est une eau de qualité acceptable. Selon les données des CRDAs, on peut considérer une salinité limite de 4 g/litre. Cette limite est imposée par le fait que le CRDA ne prend aucune responsabilité si après octroi de la subvention pour l'installation d'un forage l'eau prélevée est au-delà de 4 g/l. Compte tenu du fait que seuls quelques points de mesure de la qualité de l'eau au niveau des forages d'exploitation des nappes existent, ce seuil pour l'évaluation du potentiel de l'eau douce n'a pas été considéré. Il est clair que si l'on déduit du volume global d'eau douce la proportion de salinité supérieure à 4 g/litre, l'indicateur du stress hydrique serait encore plus important.

3. Résultats et analyse

3.1 Indicateur disponibilité de l'eau renouvelable

Le potentiel en ressources en eau renouvelables et non renouvelables des quatre gouvernorats est présenté dans le tableau n° 7.

Tableau n°7. Potentiel en ressources en eau renouvelables et non renouvelables

Désignation	Gouvernorat de Zaghouan		Gouvernorat de Nabeul		Gouvernorat de Mahdia		Gouvernorat de Kébili[9]	
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2015	2020
Population (habitants)	185 897	190 205	807479	866412	434560	443070	156961	170000
Potentiel en ressources renouvelables (Mm^3)	71,11	79,61	359,22	293,62	50,42	52,13	5,49	5,49
Potentiel en ressources non renouvelables (Fossile) (Mm^3)	0	0	0	0	0	0	236,7	236,7

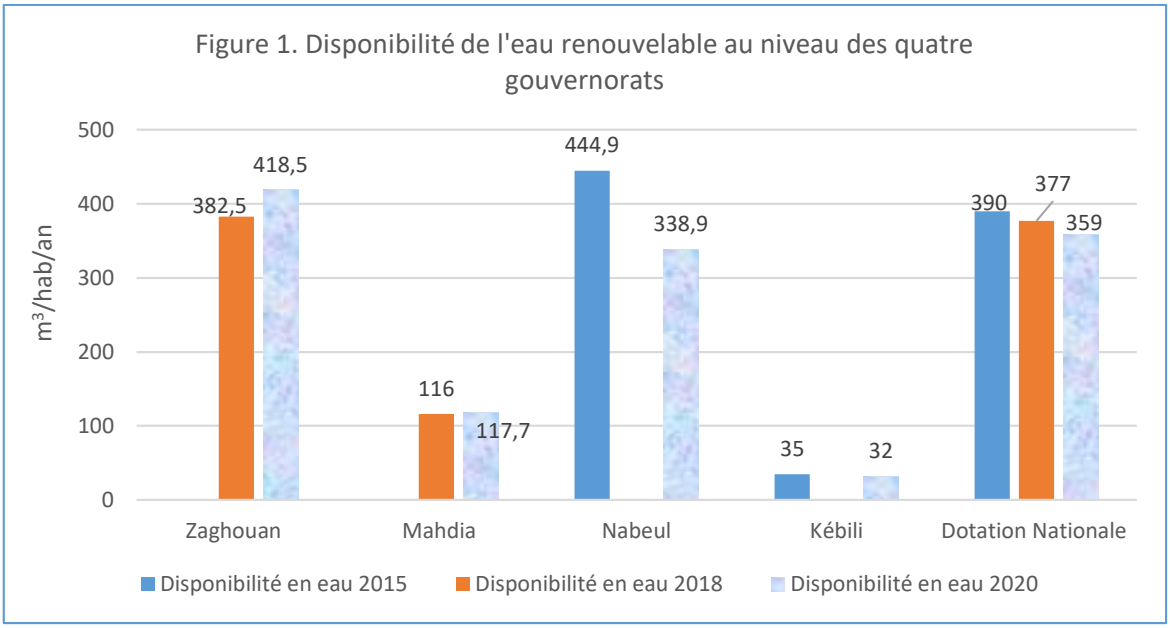
Source : CRDAs de Zaghouan, Nabeul, Mehdia et Kebili.

Les ressources en eau disponibles dans le gouvernorat de Zaghouan ont été évaluées à 79,609 Mm^3 en 2020. Notons toutefois que les ressources des deux barrages situés dans le gouvernorat (Oued Khairat et Rmel) sont utilisées en dehors du gouvernorat et ne sont pas comptabilisés avec les ressources disponibles. En effet, le barrage El Khairat est destiné pour l'alimentation artificielle de la nappe phréatique d'Oued El Khairat située dans le gouvernorat de Sousse. Le barrage d'Oued Rmel est destiné pour l'irrigation des périmètres irrigués dans le gouvernorat de Sousse. Depuis quelques années, le gouvernorat de Zaghouan reçoit de l'eau de l'extérieur du gouvernorat pour l'alimentation en eau potable. En 2020, le gouvernorat de Zaghouan a reçu 1,419 Mm^3.

Le gouvernorat de Nabeul dispose d'un potentiel en eau renouvelables de 293,6 Mm^3 en 2020 dont 65,2 Mm^3 achetés de la SECDAENORD, ce qui représente 22,2% des besoins.

Les ressources en eau douce du gouvernorat de Mahdia sont évaluées à 26,153 Mm^3. Ce gouvernorat reçoit des ressources extérieures entre 24 et 26 Mm^3/an pour ses besoins en eau potable et pour l'agriculture et l'élevage ce qui implique une disponibilité en eau globale en 2020 de 52,31 M m^3.
Le gouvernorat de kébili dispose d'environ 242 Millions de m^3 dont 97% sont des eaux non ou peu renouvelables (eaux fossiles). Les volumes exploités en 2020 ont été évalués à 552 Millions de m^3 dont 56% en tant qu'exploitation excédentaire et illicite.
La disponibilité en eau renouvelable au sein des quatre gouvernorats (figure 1) est en dessous du seuil de la pénurie d'eau absolue (500 m^3/hab/an).

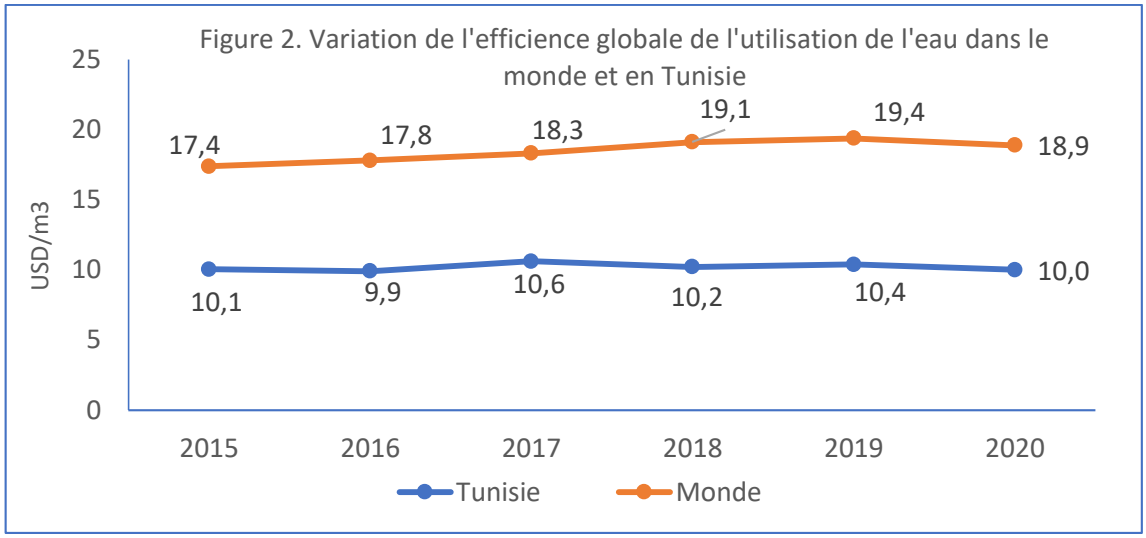
[9] Source : Annuaire d'exploitation des nappes phréatiques et des nappes profondes pour les années 2015, 2018 et 2020 , CRDA Kebili.



La plus faible disponibilité en eau est celle de Kébili (32 m^3/hab/m^3) dont les ressources globales sont à 97% formées par les eaux non ou peu renouvelables. Le gouvernorat de Mahdia qui reçoit environ 50% des ressources de l'extérieure du gouvernorat présente une disponibilité en eau (117,7 m^3/hab/an) inférieure au tiers de la moyenne nationale. La disponibilité en eau au niveau du gouvernorat de Nabeul est en baisse (339 m^3/hab/an en 2020 contre 444,9 Mm^3/hab/an en 2015) dû à un apport plus faible des eaux du nord. Le gouvernorat de Zaghouan présente une disponibilité en eau la plus élevée des quatre gouvernorats (418,5 m^3/hab/an en 2020) et légèrement supérieure à la moyenne nationale (16,5% de plus).

3.2 Indicateur efficacité de l'utilisation de l'eau 6.4.1

L'efficience de l'utilisation de l'eau varie en fonction de plusieurs facteurs dont notamment les conditions météorologiques/hydrologiques, le mode de gestion des ressources en eau, la conjoncture économique, etc. Au niveau mondial, l'efficience globale de l'utilisation de l'eau est passée de 17,4 USD/m^3 en 2015 à 18,9 USD/m^3 en 2020, soit une augmentation de 8,7%. En Tunisie, cet indicateur a atteint 10,1USD/m^3 en 2015, puis il a enregistré une légère hausse en 2017 (10,6 USD/m^3) et a atteint 10 USD/m^3 en 2020. Toutefois des différences majeures existent entre les pays et les régions.



Source : https://sdg6data.org/fr/indicator/6.4.1

L'analyse de la répartition des prélèvements d'eau par secteur d'activité au niveau des quatre gouvernorats (tableau n° 8), montre que le secteur agricole occupe la première avec des pourcentages différents d'un gouvernorat à l'autre (97,6 % pour Kébili, 89,6% pour Nabeul, 76,4% pour Zaghouan et 53% pour Mahdia), suivi du secteur des services (44% pour Mahdia) ensuite le secteur de l'industrie (5,5 % à Zaghouan).

Tableau n° 8. Prélevements d'eau (Mm^3) pour les secteurs agriculture irriguée, industrie et services

Désignation	Zaghouan		Mahdia		Nabeul		Kébili	
	2018	2020	2018	2020	2015	2020	2018	2020
Agriculture (secteur irrigué)	49,352	53,414	26,64	26,92	415,19	406,02	522,97	418,64
Industrie	2,56	3,843	1,26	1,16	3,886	4,227	0,51	0,52
Services	14,512	12,699	20	22,68	39,423	42,974	11,86	9,58
Global	**66,424**	**69,956**	**47,9**	**50,76**	**458,499**	**453,221**	**535,34**	**428,74**

Tableau n°9. Valeur ajoutée (Milliard $ USD) pour les secteurs agriculture irriguée, industrie et services

Désignation	Zaghouan		Mahdia		Nabeul		Kébili	
	2018	2020	2018	2020	2015	2020	2015	2018
Agriculture (secteur irrigué)	0,077	0,095	0,084	0,118	0,279	0,327	0,153	0,127
Industrie	0,209	0,214	0,21	0,238	1,033	0,943	0,04	0,036
Services	0,253	0,289	0,51	0,598	1,829	1,736	0,184	0,174
Global	**0,539**	**0,598**	**0,804**	**0,954**	**3,141**	**3,006**	**0,377**	**0,337**

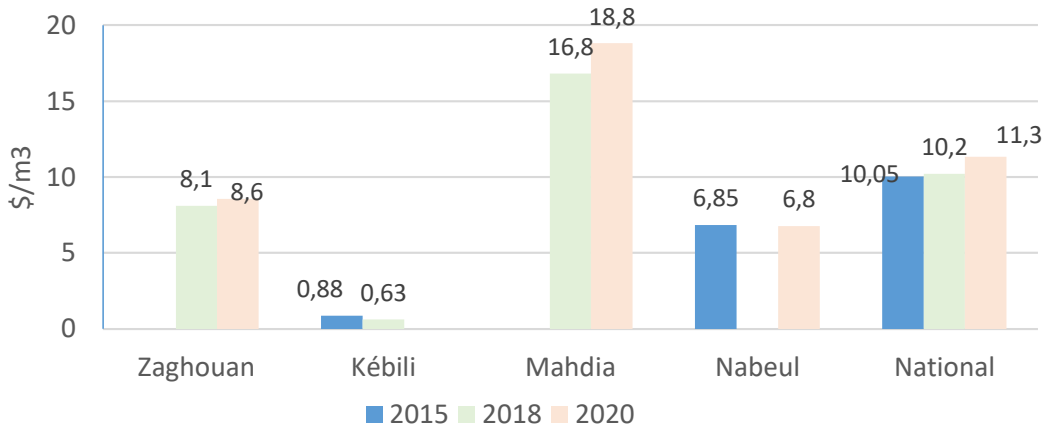
La figure 3 présente les résultats de calcul de l'efficience de l'utilisation de l'eau pour les quatre gouvernorats. En 2020, l'efficience de l'utilisation de l'eau la plus importante est celle de Mahdia évaluée à 18,8 $/m^3 soit 66% de plus par rapport à la moyenne nationale et proche de la moyenne mondiale évaluée à 18,9 $/m^3. On note même une amélioration de 12% de cet indicateur par rapport à 2018. Ces résultats indiquent que l'agriculture couplée à l'élevage bovin qui tient une place importante dans l'économie du gouvernorat de Mahdia (notamment l'élevage bovin hors sol) offre une meilleure valorisation économique de l'eau. En effet, dans ce gouvernorat 76% de la valeur ajoutée agricole provient de l'élevage des bovins et donc de la production de lait.

L'efficience de l'utilisation de l'eau pour le gouvernorat de Zaghouan a été évaluée à 8,6 $/m^3 en 2020 enregistrant une légère amélioration par rapport à 2018 et un niveau légèrement inférieur à la moyenne nationale (11,33 $/m^3).

L'efficience de l'utilisation de l'eau pour le gouvernorat de Nabeul a été évaluée à 6,633 $/m^3 en 2020 et indique une baisse de 3,3% par rapport à celle de 2015.

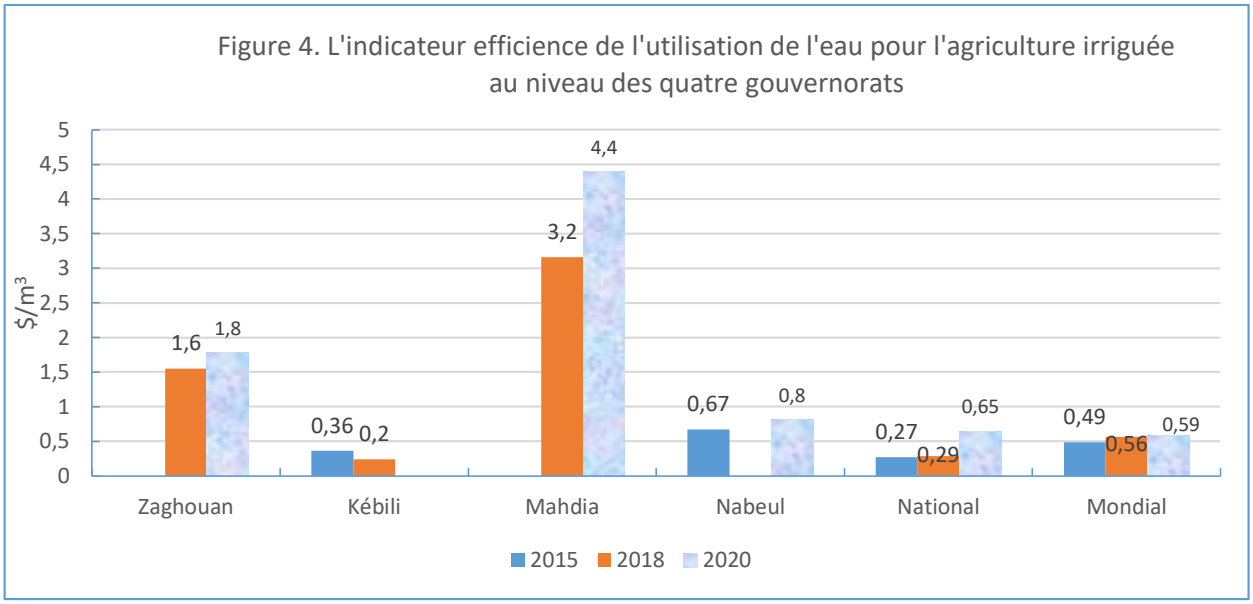
L'efficience de l'utilisation de l'eau pour le gouvernorat de Kébili est extrêmement faible (0,63$/m^3 en 2018 contre 0,88$/m^3 en 2015) comparée à la moyenne nationale.

Figure 3. L'indicateur efficience de l'utilisation de l'eau au niveau des quatre gouvernorats ($/m^3)



Par secteur d'activité, l'efficience de l'utilisation de l'eau la plus faible a été enregistrée pour le secteur agricole. Pour le gouvernorat de Mahdia l'efficience de l'utilisation de l'eau de l'agriculture irriguée a été évaluée à 4,4 $/m^3 soit 6,7 fois celle de l'échelle nationale. La particularité de Mahdia est que 76% de la valeur ajoutée agricole provient de l'élevage des bovins et donc de la production de lait. La valeur ajoutée relative au secteur industriel est également importante et supérieure de 18% de celle évaluée à l'échelle nationale (174 $/m^3) pour l'année 2020.

Concernant le gouvernorat de Zaghouan, l'efficience de l'utilisation de l'eau pour l'agriculture irriguée a été évaluée à 1,8 $/m^3 en 2020 soit environ 3 fois la moyenne nationale (0,65 $/m^3). Pour le secteur de l'industrie (55,8 $/m^3) et le secteur de services (22,8 $/m^3), l'efficience de l'utilisation de l'eau a été nettement inférieure à la moyenne nationale (173,6 $/m^3 et 34,69 $/m^3 respectivement).

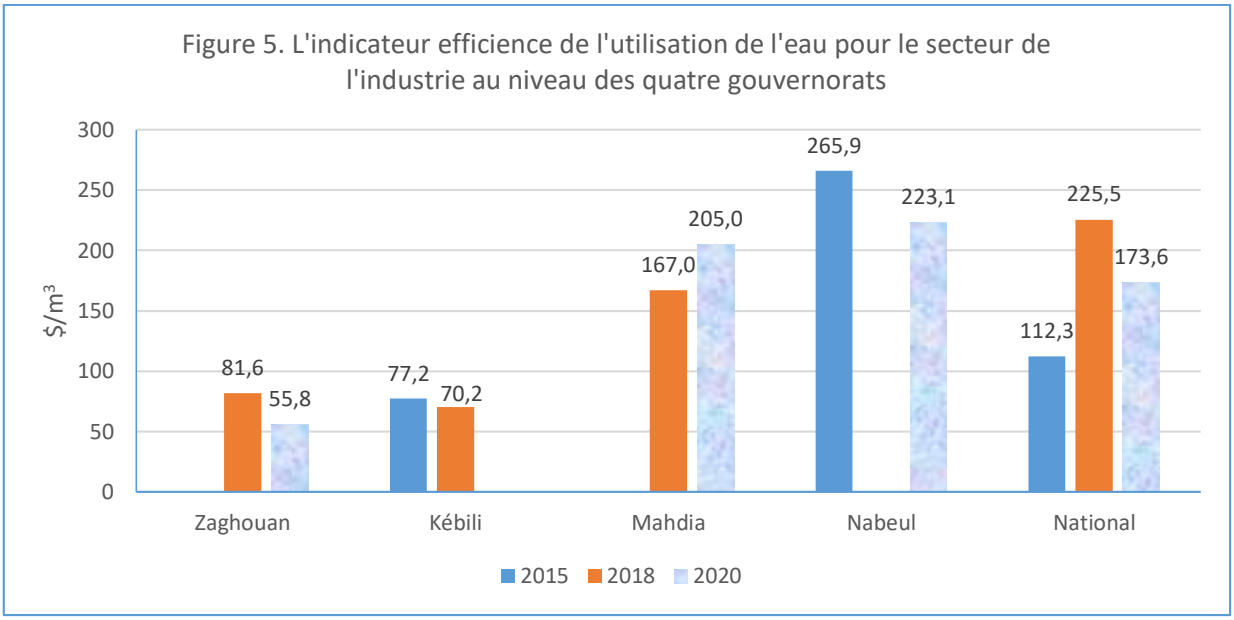


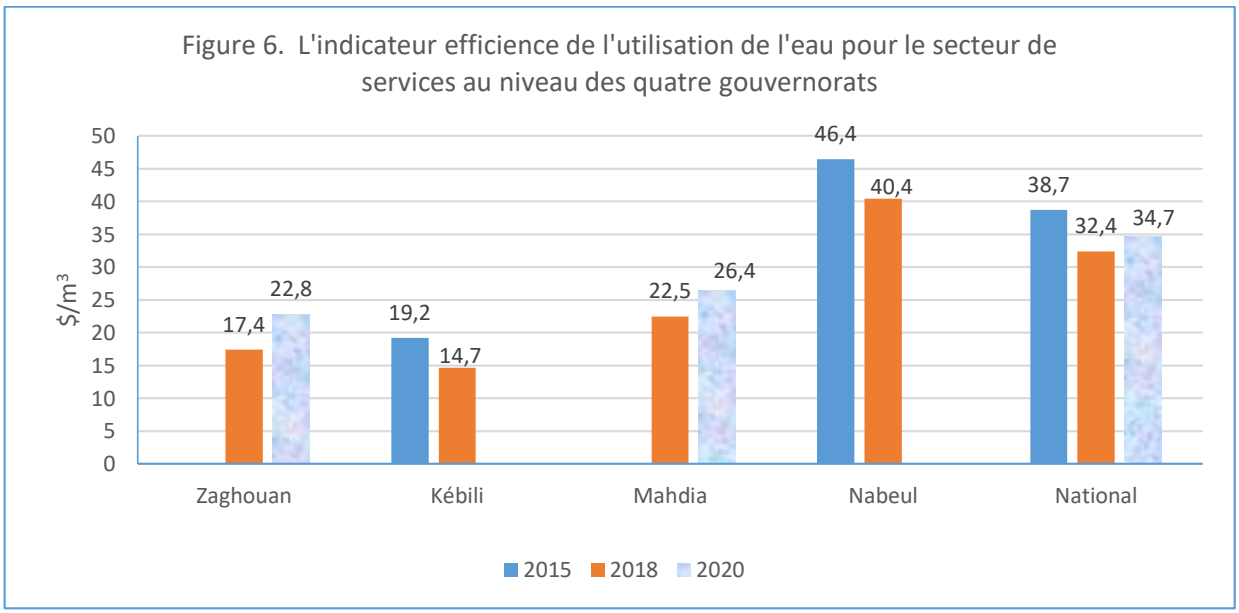
Pour le gouvernorat de Nabeul, l'efficience de l'utilisation de l'eau de l'agriculture irrigué dépasse la moyenne nationale (agriculture irriguée) de 24%, soit 0,8$/m^3.

L'évaluation de l'efficience de l'utilisation de l'eau de l'agriculture irriguée pour le gouvernorat de Kébili montre que la production agricole basée essentiellement sur la culture des dattes valorise faiblement les ressources en eau avec une efficience de 0,243 $/m^3 en 2018 encore plus faible que celle de 2015. En effet, dans ce gouvernorat l'utilisation non contrôlée des ressources en eau accompagnée de mauvais pilotage de l'irrigation, fragilisent davantage le potentiel en eau non renouvelable et pose la question de la durabilité de la culture des dattes et son exportation.

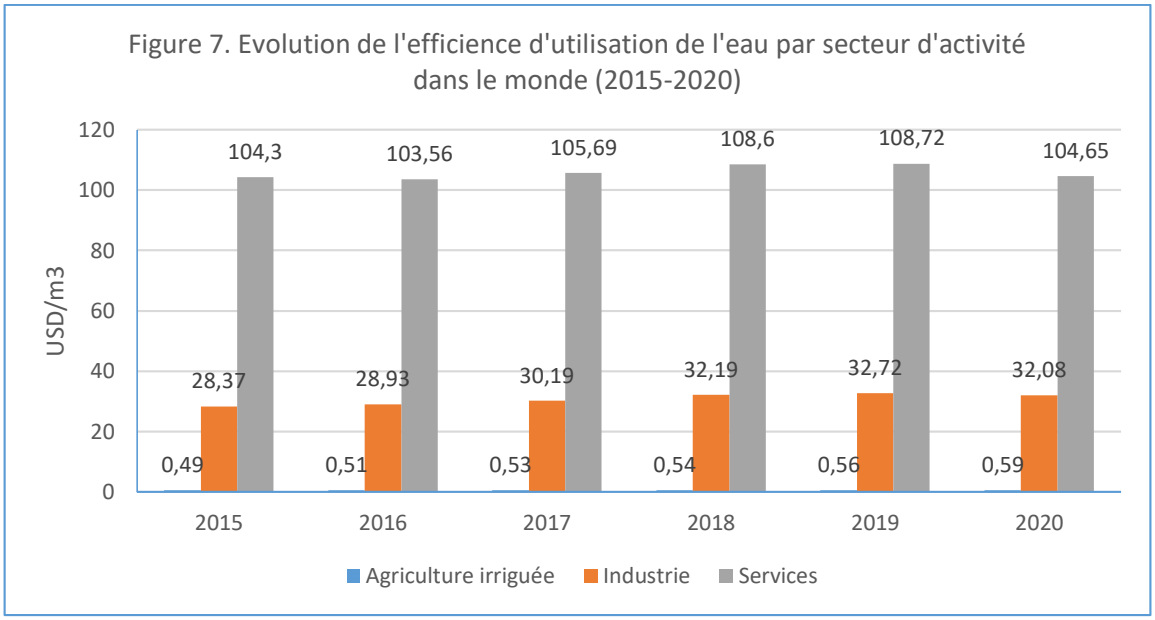
La production de dattes a été de 194 000 tonnes en 2018 et de 150 000 tonnes en 2015 ce qui indique une efficacité d'utilisation de l'eau de l'ordre de 0,37 kg/m^3 d'eau consommé. Selon une étude[10] réalisée par Dhaouadi et al. 2017, la meilleure efficience d'utilisation de l'eau d'irrigation pour le palmier dattier a été obtenu en pratiquant la technique d'irrigation par barboteur, soit 0,66 kg /m^3.

[10] L. DHAOUADI , A. BOUGHDIRI , I. DAGHARI , S. SLIM , S. BEN MAACHIA , C. MKADMIC4, 2017. Etude des paramètres de performance de trois techniques d'irrigation localisée sous palmiers dattiers dans les oasis de Deguache.





A l'échelle mondiale, l'efficience d'utilisation de l'eau pour les trois secteurs d'activités (agriculture irriguée, industrie et services) a enregistré une légère tendance à la hausse de 2015 à 2020. Elle a atteint en 2020 une valeur de 104,6 USD/m^3 pour le secteur de services, 32 USD/m^3 pour le secteur de l'industrie et 0,59 USD/m^3 pour le secteur de l'agriculture. Comparé à l'année 2015 l'augmentation a été de 20% pour le secteur agriculture irriguée, 13% pour le secteur industrie et 0,3% pour le secteur de services.



Source : https://sdg6data.org/fr/indicator/6.4.1

Accroître la productivité de l'eau dans l'agriculture (la valeur de la production rapportée à la quantité d'eau consommée) est essentiel pour améliorer l'efficience de l'utilisation de l'eau, en particulier dans les économies basées sur l'agriculture. Dans ce cadre, la réduction des pertes d'eau au niveau des réseaux d'irrigation à l'échelle de la parcelle est d'importance capitale pour augmenter l'efficience globale d'utilisation de l'eau.

3.3 Indicateur du niveau de stress hydrique 6.4.2

Garantir la disponibilité et la gestion durable de l'eau et des installations sanitaires pour tous est essentiel à la santé humaine, à la protection de l'environnement et à la prospérité économique. Le stress hydrique affecte d'ores et déjà des pays sur tous les continents. Il entrave la durabilité des ressources naturelles mais également le développement économique et social. Une gestion intégrée des ressources en eau vise à répondre à cette situation d'urgence.

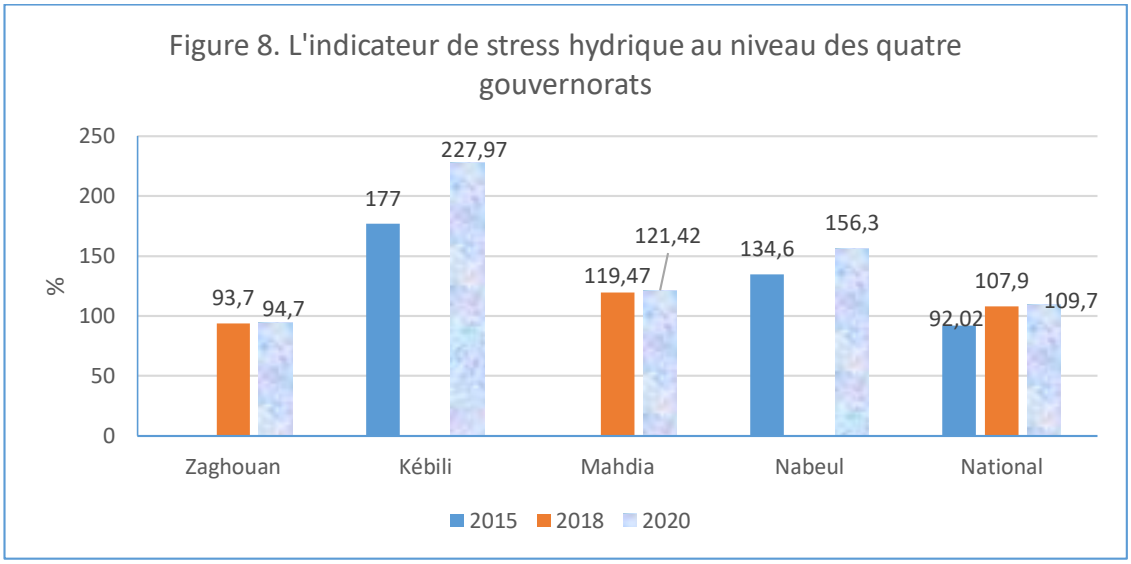
En l'absence des évaluations nationales du débit écologique/ volume d'eau écologique, l'approche adoptée consiste à considérer pour les 4 régions, les volumes et/ou les pourcentages des volumes déduits de la plateforme EF Stats (iwmi.org).

Pour Kébili et Mahdia, on a retenu un EF des rivières nul pour la simple raison qu'il n'existe pas de rivières permanentes dans ces deux gouvernorats.

Tableau n°10. Volume d'eau douce exploitée et volume d'eau écologique au niveau des quatre gouvernorats

Désignation	Zaghouan		Mahdia		Nabeul		Kebili	
	2018	2020	2018	2020	2015	2020	2018	2020
Volume total d'eau douce exploitée (Mm^3)	64,468	71,614	47,9	50,76	459,07	452,21	535,96	552,13
Volume d'eau douce global (Mm^3)	71,105	79,609	50,42	52,13	359,22	293,62	242,19	242,19
Volume d'eau écologique (Mm^3)	2,336	3,994	0	0	18,46	3,66	0	0

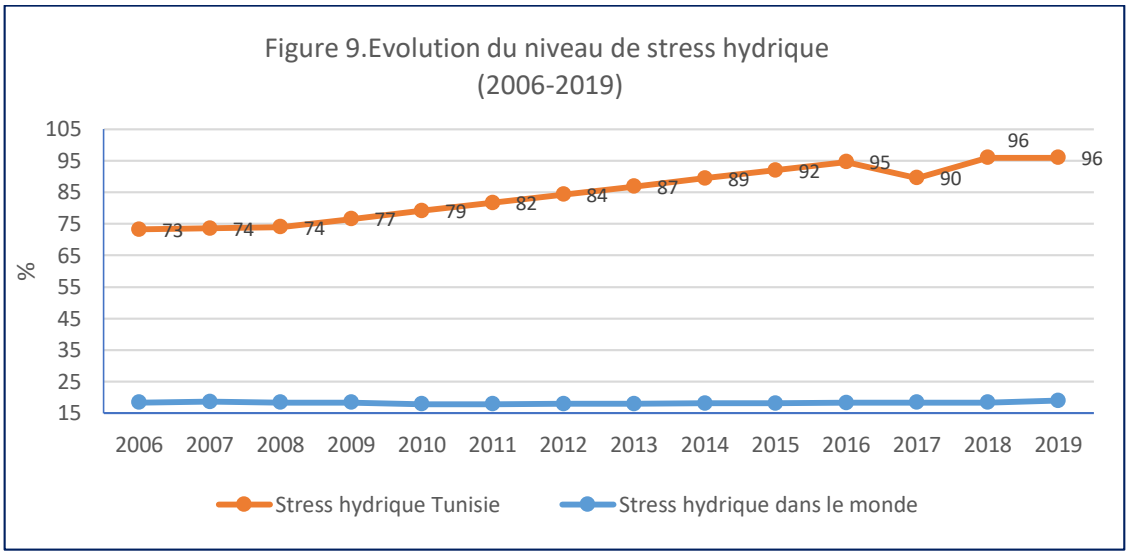
Le stress hydrique survient lorsque le rapport entre l'eau douce prélevée et les ressources d'eau douce renouvelables totales (après avoir pris en compte de débit écologique) dépasse le seuil de 25 %. L'indicateur du stress hydrique est assez élevé pour tous les gouvernorats et en augmentation sur les deux années de calcul. Le gouvernorat de Kébili qui dispose du plus grand volume d'eau affiche le stress hydrique le plus élevé (228%), soit plus deux fois le stress hydrique évalué à l'échelle nationale pour l'année 2020 (109,7%). Ceci est dû à une forte surexploitation des nappes souterraines et de l'existence de forages illicites et ce malgré que l'on a considéré un volume nul pour les eaux écologiques. Il est important à ce niveau de préciser que tout le potentiel de l'eau a été considéré de qualité « douce » et par conséquent les eaux de forte salinité n'ont pas été déduites de ce potentiel. En réalité, l'eau de forte salinité ne devait pas être considérée mais compte tenu de l'absence d'un suivi régulier de la qualité des nappes, il a été difficile d'en tenir compte.



Dans le gouvernorat de Zaghouan l'indicateur de stress hydrique a été évalué à 94,7% en 2020 avec une légère augmentation par rapport à 2018 (93,7%). Il est légèrement inférieur à la moyenne nationale qui a atteint 109,7% en 2020 et 96% en 2018.

L'indicateur du stress hydrique au niveau de Mahdia a été évalué à 121,4% en 2020 enregistrant ainsi une augmentation de 2% par rapport à 2018. Pour le gouvernorat de Nabeul, cet indicateur a atteint 156,3% en 2020 dépassant ainsi la moyenne nationale de 42%.

A l'échelle mondiale le niveau de stress hydrique a atteint 18,6% en 2019 contre 18,4% en 2006. En Tunisie, cet indicateur a atteint 109,6% en 2020 contre 73% en 2006. Des écarts importants sont observés d'une région à l'autre, d'un pays à l'autre et au sein du même pays.



Source : https://sdg6data.org/en/charts/Lines.

En 2019, les niveaux de stress hydrique étaient élevés en Asie du Sud et en Asie centrale (76,5 et 80,3 %, respectivement), tandis que l'Afrique du Nord se trouvait en situation de stress hydrique critique avec un taux de 120,5 %. Le niveau mondial de stress hydrique a progressé de 0,3 point de pourcentage entre 2015 et 2019. Sur le plan régional, le stress hydrique a beaucoup augmenté en Asie de l'Ouest et Afrique du Nord (+ 12,7 points de pourcentage). En revanche, l'Asie centrale et du Sud est la seule région où le niveau de stress hydrique s'est amélioré pendant cette période (- 0,9 point de pourcentage).

Conclusions et recommandations

Cet article a permis de passer en revue et d'éclaircir davantage la méthodologie de calcul et d'évaluation de deux indicateurs clés de l'objectif de développement durable N° 6 à savoir l'indicateur d'efficience de l'utilisation de l'eau 6.4.1 et l'indicateur du niveau de stress hydrique 6.4.2. En effet, l'analyse de ces deux indicateurs à l'échelle régionale permet d'aider les décideurs pour une meilleur gestion des allocations des ressources en eaux en Tunisie.

Les résultats d'évaluation de ces deux indicateurs pour les quatre gouvernorats (Zaghouan, Nabeul, Mahdia et Kébili) indiquent la forte disparité des résultats obtenus à l'échelle régionale comparée à la moyenne nationale. En Tunisie, le secteur agricole est le plus gros consommateur d'eau (environ 80 % de l'utilisation totale de l'eau) mais

par rapport aux autres secteurs d'activités, il génère une efficience d'utilisation de l'eau plus faible. D'où l'importance à la fois d'une gestion rationnelle de l'irrigation au niveau de la parcelle et une meilleure valorisation des RE dans le secteur agricole moyennant notamment le choix des cultures moins consommatrices d'eau et ont en même temps une bonne valeur ajoutée.
D'autres outils d'aide à la décision pour l'agriculture peuvent êtres préconisés, notamment l'orientation vers le pilotage de l'irrigation en utilisant les nouvelles technologies de l'information (irrigation intelligente, télédétection). En outre, les résultats indiquent que l'indicateur du niveau de stress hydrique est assez élevé pour tous les gouvernorats. Dans ce cadre, l'orientation vers des cultures moins consommatrices d'eau dans les régions arides ainsi que l'économie d'eau peuvent contribuer à atténuer l'effet du stress hydrique.

De même, pour une bonne gouvernance du secteur de l'eau et une gestion durable et équitable des ressources en eaux, il est recommandé d'institutionnaliser l'évaluation de ces indicateurs au niveau de chaque gouvernorat ce qui permettra au décideur de revoir la stratégie de production agricole ainsi que celle de l'allocation de la ressource entre les différents usages et les différentes régions du pays. Par ailleurs, il est préconisé de renforcer les capacités des différents arrondissements au sein des CRDAs et tout particulièrement le département statistique pour le suivi et l'évaluation de ces indicateurs dans le futur et pour créer de la cohérence entre les différentes données fournies par les différents arrondissements.

Étant donné que les données nécessaires pour le calcul et l'évaluation de ces indicateurs concernent des secteurs différents et proviennent de sources différentes, une coordination intersectorielle nationale est indispensable pour assurer la collecte régulière et en temps voulu des données. En outre, il est nécessaire de réaliser des études spécifiques pour l'évaluation des débits écologiques sur la base des données propres aux gouvernorats.

Références

- *FAO (2017) - Guide du suivi intégrée pour l'ODD 6. Méthodologie par étape pour le suivi de l'indicateur 6.4.2.*
- *FAO (2019) - Suivi intégré de l'objectif de développement durable (ODD) 6. Méthodologie par étape pour le suivi de l'indicateur 6.4.1 Version : 4 février 2019.*
- *FAO, 2023. Progrès relatifs au niveau de stress hydrique. Situation globale de l'indicateur 6.4.2 des ODD et besoins d'accélération.*
- *Gillet, V. and Biancalani, R. 2022. Guidelines for calculation of the agriculture water use efficiency for global reporting – The agronomic parameters in the SDG indicator 6.4.1: yield ratio and proportion of rainfed production. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb8768en.*
- *https://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/641/fr/*
- *L. DHAOUADI , A. BOUGHDIRI , I. DAGHARI , S. SLIM , S. BEN MAACHIA , C. MKADMIC4, 2017. Etude des paramètres de performance de trois techniques d'irrigation localisée sous palmiers dattiers dans les oasis de Deguache.*
- *Rapport sur les objectifs de développement durable 2022, Nations Unies.*
- *Rapports nationaux du secteur de l'eau en Tunisie (BPEH, 2019 & 2020).*
- *Raoudha Gafrej (2023), rapport de suivi de la mission de calcul des indicateurs 6.4.1 et 6.4.2 des équipes formées dans le cadre du projet ARESET « Appui aux Réformes du Secteur de l'Eau et gestion durable des ressources naturelles en Tunisie ».*
- *Rapports d'activités des gouvernorats de Zaghouan, Nabeul, Mahdia et Kébili.*
- *www.agridata.tn*
- *www.ins.tn/statistiques.*
- *www.fao.org/faostat.*

Atelier de clôture et remise des attestations, de la mission de promotion de l'ODD 6 et calcul des indicateurs 6.4.1 et 6.4.2. Tunis, le 09 mars 2023.

Observatoire National de l'Agriculture

30 Rue Alain Savary, 1002 Tunis
Site Web : http://www.onagri.tn
Téléphone (+216) 71-801-055/478
Télécopie : (+216) 71-785-127
E-mail : onagri@iresa.agrinet.tn