

Les énergies renouvelables en Tunisie

Noura Laroussi Ben Lazreg

Introduction

Depuis l'ère industrielle, la consommation de l'énergie sous ses différentes formes n'a cessé de croître. Les énergies fossiles représentent 84,3% du mix énergétique mondial en 2019. Elles sont majoritaires dans le mix de toutes les grandes régions du monde : la part du pétrole, du gaz naturel et du charbon est de 67,4% du mix énergétique en Amérique Centrale, 73,6% en Europe, 81,7% en Amérique du Nord et 98,8% au Moyen-Orient.

Le charbon est toujours, de très loin, la principale source d'électricité dans le monde malgré un recul de 2,8% de la production des centrales à charbon en 2018. Ce combustible, qualifié de source la plus polluante, a contribué pour 36,4% à la production mondiale d'électricité en 2019.

La production mondiale du pétrole brut, condensat et liquide de gaz s'est élevée à 95.2 millions de barils/j (Mbl / j) pour une consommation journalière de 101Mbl/j. Les réserves sont à fin 2019, de 1733.9 milliards de barils. Pour le gaz naturel, la production mondiale a atteint, 3989.3 milliards de m3 en 2019 pour une consommation de 3929.2 milliards de m3. A fin 2018, les réserves mondiales en gaz naturel sont de 198 008 milliards de m3. D'après l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) et selon le rythme actuel de production, les réserves pour les deux produits peuvent assurer la production pour environ 50 ans.

L'utilisation de ces énergies non renouvelables a eu des conséquences néfastes sur le climat, l'environnement et continue à en avoir. Les émissions de gaz à effet de serre principales causes du réchauffement climatique ont augmenté de 0.5 % en 2019 contre 1,1% par an en moyenne au cours de la dernière décennie entraînant notamment le déséquilibre des écosystèmes et la destruction de la qualité des terres .

Les conséquences de l'utilisation des énergies non renouvelables expliquent, en partie, l'empressement des pays à opérer **une transition vers une économie plus sobre en carbone**. Cette course ne cesse de s'intensifier surtout après l'alerte lancée par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) dans son rapport publié en octobre 2018, stipulant que le monde devra engager des transformations rapides et sans précédent, si l'on veut limiter le réchauffement climatique à 1,5°C d'ici la fin du siècle. Le rapport met en garde contre des risques accrus au-delà de ce seuil pouvant entraîner des changements profonds voire irréversibles.

La Tunisie s'est inscrite dans cette tendance mondiale. Dans cet article, sont présentés:

- la transition énergétique dans le monde et l'impact du Covid-19 sur le secteur de l'énergie ;
- l'évolution du bilan énergétique en Tunisie et l'intégration des énergies renouvelables dans le mix énergétique.
- Les cadres réglementaire, institutionnel et incitatif de la politique d'énergie renouvelable en Tunisie.
- L'état d'avancement des projets d'énergie renouvelable à fin juin 2020.
- Les réalisations, les obstacles et les recommandations pour accélérer le développement des énergies renouvelables.

I. La transition énergétique mondiale vers une économie sobre en carbone

1. Transition énergétique basée sur le développement des ENR et l'amélioration de l'efficacité énergétique.

En décembre 2015, lors de la 21^e Conférence sur le climat tenue à Paris (COP 21), les parties à la Conférence-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CNUCC) sont parvenues à un accord historique pour lutter contre le changement climatique et pour accélérer et intensifier les actions et les investissements nécessaires à un avenir durable à faible intensité de carbone.

L'Accord de Paris s'est fixé pour objectif de « **contenir l'élévation de la température de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et de poursuivre les efforts pour limiter la hausse des températures à 1,5 °** », ce qui permettrait de réduire largement les risques liés aux changements climatiques et à leurs retombées.

L'Accord de Paris exige de toutes les Parties qu'elles fassent tout leur possible pour présenter des "Contributions Déterminées au niveau National" (CDN) et qu'elles renforcent ces efforts dans les années à venir. Cela comprend l'obligation pour toutes les Parties de rendre compte régulièrement de leurs émissions et de leurs efforts de mise en œuvre.

Une transformation énergétique globale optant pour les sources d'énergies renouvelables, associées à une amélioration constante de l'efficacité énergétique, constitue la solution la plus pratique et la plus rapidement disponible dans les délais fixés par le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC). Elle garantit qu'à la fin du siècle, les températures planétaires n'augmenteront pas de plus de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels.

L'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) a exploré la voie à suivre pour une transformation énergétique propre et à l'épreuve du climat. L'analyse de l'IRENA montre qu'en plus de la garantie des faibles émissions de carbone, cette voie comporterait toute une série d'avantages socio-économiques et, pour y parvenir, il faut accélérer le rythme et l'importance des investissements consentis dans les énergies renouvelables (ENR).

Le nouveau système énergétique comprend **les technologies liées aux ENR** l'amélioration constante de **l'efficacité énergétique** et **l'électrification accrue des secteurs d'utilisation finale**.

Selon la même source, **les ENR et l'électrification des secteurs d'utilisation finale permettraient la réduction de 75% de CO2 dégagé et l'efficacité énergétique réduirait ces dégagements de 25%**.

Pour atteindre l'objectif de limitation à 2 °C, une réduction des émissions cumulées d'au moins 470 gigatonnes (Gt) doit encore être effectuée par rapport aux politiques actuelles et ce, pendant la période 2015- 2050. La quantité totale de CO2 à éviter serait de 760Gt, soit 9.7 Gt/ an.

« **L'énergie renouvelable est une source rentable de nouvelle énergie qui protège les marchés de l'électricité et les consommateurs de la volatilité des prix, renforce la stabilité économique et stimule la croissance durable** », a souligné Francesco La Camera, directeur général de l'IRENA.

Le rapport de l'IRENA « *La transition énergétique mondiale : une feuille de route pour 2050* », invite les pays à mettre en place **une action politique pour rediriger le système énergétique mondial sur une voie plus pérenne**. Le rapport identifie six domaines dans lesquels des politiques publiques et des décisions doivent être prises et mises en œuvre :

- Exploitation des fortes **synergies** existantes entre l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables.

- Conception d'un réseau électrique dans lequel les **énergies renouvelables** représentent une part importante.
- Augmentation du **recours à l'électricité** dans les transports, le bâtiment et l'industrie. L'ENR est une partie de la solution pour ces secteurs.
- Soutien à **l'innovation** dans tout le système de transition énergétique.
- Harmonisation des structures et investissements **socioéconomiques** avec la transition.
- Redistribution **équitable** des coûts et avantages liés à la transition.

Selon l'IRENA, les coûts des ENR sont abordables, ils permettent un remplacement plus rapide et plus rentable des systèmes conventionnels basés sur les hydrocarbures et le charbon.

L'investissement global dans l'électricité renouvelable et les bioénergies a atteint près de 255 milliards d'euros en 2018 selon les données [Bloomberg New Energy Finance](#).

Pour réaliser la transformation énergétique, l'IRENA évalue les investissements annuels à 3,2 billions de dollars, soit environ 2 % du produit intérieur brut (PIB) mondial. Pour rester en deçà de la limite de 1,5 °C recommandée par le GIEC, près de 18,6 billions de dollars des investissements énergétiques cumulés consentis à l'échelle mondiale en faveur des combustibles fossiles doivent être transférés d'ici 2050 vers les technologies à faible teneur en carbone. Les investissements annuels moyens dans les combustibles fossiles au cours de la période chuteraient alors, pour s'établir à 547 milliards de dollars, soit la moitié environ de ce que le secteur des combustibles fossiles a investi en 2017.

Selon la même source :

- Les investissements destinés à renforcer la **capacité de production d'énergies renouvelables** doivent être deux fois plus élevés que ce qui est actuellement prévu et atteindre **22,5 billions de dollars d'ici 2050**.
- Il faut investir **1,1 billion de dollars par an** dans l'efficacité énergétique, soit **plus du quadruple du niveau actuel**.
- Avec la montée en puissance des énergies solaire et éolienne, les exploitants de réseaux ont besoin de **nouveaux équipements** pour assurer un fonctionnement souple de l'ensemble du système électrique soit plus de **3.3 billions de dollars jusqu'à 2050**.

Les investissements annuels les plus élevés dans la transformation de l'énergie jusqu'en 2050 seraient effectués en Asie de l'Est, avec 763 milliards de dollars, suivie de l'Amérique du Nord avec 487 milliards de dollars. L'Afrique subsaharienne et l'Océanie présenteraient les investissements les plus faibles, avec respectivement, 105 milliards de dollars et 34 milliards de dollars par an.

La transformation énergétique permettrait la destruction de 7.5 millions d'emplois dans le domaine du fossile et la création de 19 millions d'emplois dans les ENR soit 11.5 millions d'emplois supplémentaires dans l'ensemble du secteur énergétique.

D'après les statistiques de l'IRENA, la domination des énergies renouvelables dans l'expansion de la capacité se poursuit, confirmant la tendance amorcée en 2012. Les ENR pour la production d'électricité connaissent, depuis une dizaine d'années, une croissance sans précédent dans le monde. La capacité installée mondiale en ENR est passée de 1 226 GW en 2010 à 2 536 GW en 2019, soit **une progression de 7,6%**, soutenue par les nouveaux apports d'énergie solaire et éolienne qui ont représenté 84 % de la croissance. En 2019, **les énergies solaire et éolienne ont contribué à hauteur de 90 % à la capacité renouvelable totale**. Cette croissance est dominée par l'Asie, qui a réalisé 54 % du total des nouvelles installations. Elle dépasse de 2,6 fois celle des combustibles fossiles.

Les investissements dans les énergies renouvelables ont dépassé les investissements dans les moyens conventionnels de production d'électricité. Cette avancée est due essentiellement au développement technologique et à une réduction des coûts de l'ordre de 80% pour le photovoltaïque.

Par région, la capacité de renouvelable installée en 2019 et connectée au réseau se présente comme suit:

- l'Afrique: 48 GW dont 6 en Egypte et 5.5 en Ethiopie(*)
- l'Asie : 1119 GW dont 756 GW en Chine (*)
- l'Europe: 573 GW dont 125 GW en Allemagne(*)
- l'Amérique du Nord: 391 GW dont 264 GW aux USA(*)
- l'Amérique du Sud: 221 GW dont 142 GW au Brésil(*)
- et le Moyen Orient: 22 GW dont 13 GW en Iran(*)

.....

(*) Pays en tête de liste

Par type de source, la répartition pour 2019 est comme suit, l'Asie occupant la première place pour chaque type de source:

- hydroélectricité: 1.310 GW
- énergie éolienne : 623 GW
- énergie solaire : 586 GW dont 6 GW seulement pour l'énergie solaire CSP.
- bioénergie : 124 GW

La capacité d'ENR non connectée au réseau a évolué de 4.125 MW en 2010 à 8.594 MW en 2019. L'Asie accapare la part du lion en 2019 avec 6.145 MW dont 2.054 MW en Inde . L'Afrique a installé 1.354 MW en 2019 contre 294 MW en 2010.

Le solaire PV domine avec 3.433 MW, dont 1.980 MW en Asie et 998 MW en Afrique, suivi par l'hydroélectricité: 823 MW dont 353 MW en Asie et 217 en Afrique.

2. L'impact de la pandémie Covid-19 sur le secteur de l'énergie:

Selon l'Agence Internationale de l'Energie "AIE", la consommation mondiale de pétrole en 2020 pourrait chuter de 9% par rapport à 2019, soit le niveau de 2012. Elle souligne dans un rapport spécial publié le 30 avril 2020, que le système énergétique mondial connaît, avec la pandémie de Covid-19, « son plus grand choc depuis plus de sept décennies ».

La crise sanitaire liée à la Covid-19 a eu des effets considérables sur la demande pétrolière, en retrait par rapport à 2019 de 6 % au 1er trimestre 2020 et de 17 % au 2ème trimestre. Le recul devrait être moins marqué pour les deux derniers trimestres 2020 (- 6% et - 3 % respectivement d'après l'AIE) le plus bas niveau depuis 1995.

Après 10 ans de croissance ininterrompue, la consommation de gaz naturel pourrait quant à elle diminuer de 5% en 2020 par rapport à 2019.

Les émissions de CO2 liées à l'énergie ont pour leur part été réduites de 5% durant le premier trimestre. Le cours du pétrole est autour de 40 \$/bl (38/46 \$/bl) à partir de début juin, niveau relativement faible par rapport au prix moyen de 2019 (64 \$/bl), mais bien au-dessus des évolutions constatées lors des confinements massifs mis en place au niveau mondial de mars à mai (10 à 30 \$/bl). En moyenne annuelle, la demande pétrolière se situerait à 92 Mbl/j en 2020, en recul de 8 Mbl/j par rapport à 2019 et de 10 Mbl/j par rapport à ce qui était anticipé en janvier 2020.

Pour 2021, en supposant une reprise économique progressive, la demande sera plus soutenue (97,1 Mb/j), mais restera toujours inférieure à celle de 2019 (- 3 Mb/j) ou à ce qui a été anticipé avant la crise du Covid-19 (- 4 Mb/j).

En prenant pour hypothèse « une levée progressive des mesures de confinement dans la plupart des pays, l'AIE estime que sur l'ensemble de l'année 2020 :

- **la consommation mondiale d'énergie primaire pourrait baisser de 6% par rapport au niveau de 2019.** Cette chute équivaut au « niveau de consommation annuelle de l'Inde, 3ème consommateur d'énergie au monde ». La chute de la demande énergétique en 2020 serait plus marquée dans les économies développées (- 9% aux États-Unis et - 11% en UE selon les projections de l'AIE) ;
- **la consommation mondiale d'électricité pourrait chuter de 5% par rapport à 2019** (ce qui correspondrait, selon l'AIE à « la plus forte baisse depuis la Grande Dépression » dans les années 1930) ;
- **les émissions mondiales de CO2 liées à l'énergie pourraient baisser de presque 8% par rapport à 2019, soit -2.6 milliards de tonnes.** Elles atteindraient dans ce cas leur plus bas niveau depuis 2010.

La situation sanitaire et économique a, selon l'AIE, particulièrement impacté les énergies fossiles et s'est accompagnée d'« un virage vers des sources d'électricité bas carbone comme l'éolien, le solaire photovoltaïque, l'hydroélectricité et le nucléaire ».

Au 1er trimestre 2020, la consommation mondiale d'énergie renouvelable a augmenté de 1,5% par rapport au 1er trimestre 2019 (portée par la production électrique d'origine renouvelable). **Sur l'ensemble de l'année 2020, elle pourrait être en hausse de 1% selon les estimations de l'AIE.**

Le Directeur exécutif de l'AIE a affirmé qu'au-delà de ces prévisions portant sur l'année 2020, **" il est encore trop tôt pour déterminer les impacts de long terme mais le secteur énergétique qui sortira de cette crise sera sensiblement différent de celui ayant précédé l'épidémie".**

Selon DNV GL, la crise sanitaire et économique a « **provoqué des changements majeurs, notamment une réduction du transport longue distance et une augmentation du télétravail** », dont les effets continueront à se faire sentir d'ici la moitié du 21e siècle.

Toujours, selon DNV GL, **la part de l'électricité dans la consommation mondiale d'énergie finale pourrait plus que doubler d'ici le milieu du 21e siècle, passant de 19% en 2018 à 41% en 2050.** Cette hausse serait en particulier liée à l'électrification des transports.

La structure du mix mondial de production d'électricité serait également bouleversée : grâce aux chutes de coûts et aux progrès en matière de stockage, DNV GL considère que **les énergies renouvelables pourraient avoir une part de 78% du mix électrique mondial en 2050 (contre 26% en 2018)**, les filières à production intermittente, éolien et solaire photo-voltaïque en tête atteignant alors à elles seules une part de 62% dans ce mix, contre 17% pour les énergies fossiles et 5% pour le nucléaire.

Dans ce scénario, DNV GL envisage « un énorme déploiement » des capacités de stockage (de 650 Gwh aujourd'hui à plus de 30 TWH en 2050), principalement sous forme de batteries.

II. Evolution du bilan énergétique en Tunisie et intégration des énergies renouvelables

1. Evolution du bilan énergétique en Tunisie

Les ressources énergétiques de la Tunisie deviennent de plus en plus limitées. Le déficit énergétique a commencé à se creuser en 2000 et s'est accentué depuis 2010, faisant chuter l'indépendance énergétique du pays **de 93% en 2010 à moins de 50% ces dernières années** (49% en 2017, 48% en 2018 et 41% en 2019). La part de la subvention à l'énergie dans la subvention publique totale est de 55% en 2018 et de 48% en 2019. La part de la subvention dans le budget public est de 7.2% en 2018 et de 5.1% en 2019.

La production nationale de **pétrole brut** s'est située à **1.7 MTep en 2019 contre 3.5 MTep en 2010**. La production du **gaz naturel** a connu une **baisse annuelle de 6% au cours de la période 2010/2019**, passant de 2728 ktep en 2010 à 1555 ktep en 2019. De même pour le forfait fiscal qui a baissé de 1175 ktep.pci en 2010 à 445 ktep.pci en 2019 soit une décroissance annuelle moyenne de 10%.

Ainsi, les ressources en gaz naturel (production nationale + forfait fiscal) ont atteint 2MTep en 2019 contre 3.9 MTep en 2010 soit une baisse de 7%. La redevance cédée à la STEG s'élève à 91% du forfait fiscal.

Pour répondre à une demande sans cesse croissante, **les achats de gaz naturel** ont connu une **croissance annuelle de 14%**, passant de 947 ktep.pci en 2010 à 3121 ktep en 2019.

La demande totale de gaz naturel est de 5077 ktep en 2019 contre 4315 ktep en 2010.

La production électrique essentiellement basée sur le gaz naturel (97%) consomme 74% de la demande totale.

Durant 2019, **la demande nationale en gaz naturel** a été couverte par le gaz en **provenance d'Algérie** (achat 61% et redevance 8%) et par la production nationale à hauteur de 31%.

La **demande nationale de produits pétroliers** est de 4494 ktep en 2019 contre 3956 ktep en 2010.

Les ressources en **énergie primaire** sont passées de 7898 ktep en 2010 à 3927 ktep en 2019 soit une **baisse annuelle de 7%**. La demande a, par contre, augmenté de 8342 ktep en 2010 à 9619 ktep en 2019 soit une croissance annuelle moyenne de 2%.

Le solde est ainsi déficitaire de 5692 ktep en 2019 avec la comptabilisation de la redevance et de 6137 ktep sans la comptabilisation de la redevance.

La production d'électricité a atteint en 2019, 20.234 Gwh contre 15.263GWh en 2010 soit une **croissance annuelle moyenne de 3%**. La STEG a produit en 2019, 17.007 Gwh soit 84% de la demande, dont 2.8% seulement sont produits à partir d'énergies renouvelables (500 GWh éolien et 150 MWh solaire).

Les pics de consommation sont en nette progression, ils sont passés de 3465MW en juillet 2014 à 4025MW en juillet 2017 et à 4247 MW en juillet 2019. Pour couvrir les besoins de la pointe d'été, la STEG s'est trouvée obligée d'investir entre la période 2005-2015 dans des capacités conventionnelles additionnelles annuelles de 143 MW. **Certaines centrales fonctionnent au 1/4 de leur capacité pour répondre au pic de l'été.**

Les **exportations des produits énergétiques** ont enregistré une **baisse en valeur de 12%** accompagnée par une hausse des importations en valeur de 10%. **Le déficit de la balance**

commerciale énergétique est passé de 6271 MD en 2018 à 7461 MD en 2019, soit une dégradation de 19%.

2. La sécurisation de l'approvisionnement en énergie de Tunisie

Le secteur énergétique tunisien fait face à plusieurs défis d'ordre stratégique, économique, social et environnemental. L'approvisionnement énergétique, notamment pour le secteur électrique qui dépend essentiellement du gaz naturel à hauteur de 97% et du seul fournisseur étranger algérien devient un réel problème. Comme développé ci-dessus, **le déficit de la balance énergétique** a commencé à s'aggraver depuis 2010.

Pour faire face à cette situation, et en vue d'honorer ses engagements vis à vis de l'Accord de Paris sur le climat qui vise à limiter la hausse moyenne de la température mondiale à un niveau situé bien en dessous de 2°C pour ce siècle par rapport au niveau de l'époque préindustrielle, la Tunisie, à l'instar de plusieurs pays, a opté pour **une stratégie de transition énergétique** fondée sur l'équilibre de trois dimensions fondamentales :

- La sécurisation de l'approvisionnement et la diversification du mix énergétique (énergies conventionnelles et énergies renouvelables), le développement de l'efficacité énergétique, le développement des Interconnexions régionales gazières et électriques ainsi que le développement des infrastructures de production, de transport, de stockage et de distribution.
- L'équité énergétique et la gouvernance avec l'assurance d'un approvisionnement équitable de toutes les régions et dans les meilleures conditions, la création d'une instance de régulation ainsi que la garantie d'une meilleure gouvernance et d'une meilleure transparence.
- Le développement durable pour assurer une meilleure compétitivité économique et une meilleure maîtrise des coûts avec le ciblage des subventions et le renforcement des capacités ainsi que le développement du partenariat public-privé

3. La transition énergétique en Tunisie à l'horizon 2030

Dans le cadre de sa politique de transition énergétique, la Tunisie a élaboré son **plan solaire (PST) en 2010** qui a été actualisé en 2015 avec l'introduction de plusieurs améliorations touchant le renforcement des cadres réglementaire, institutionnel et tarifaire ainsi que le développement de l'infrastructure énergétique. Un ensemble de mesures et décisions ont été prises à très haut niveau pour offrir les conditions favorisant l'atteinte des objectifs fixés par le PST et accélérer le processus de réalisation des projets avec une transparence totale dans l'exécution. Les objectifs du PST sont:

- la réduction de la consommation de l'énergie primaire de 30% à l'horizon 2030,
- la diversification de son bouquet énergétique avec le développement des ENR dont la part doit atteindre 12% du mix énergétique en 2020 et 30% en 2030.
- la réduction de ses émissions de gaz à effet de serre dans tous les secteurs de manière à baisser son intensité carbone de 41% en 2030 par rapport à l'année de base 2010. La réduction spécifiquement visée en 2030 pour le secteur de l'énergie est de 46 %.

Aujourd'hui, plusieurs sources d'énergies renouvelables sont utilisées à travers le monde : biomasse, géothermie, hydro-électricité, éolien et solaire. La production d'énergies d'origine renouvelable dépend fortement des conditions naturelles locales. La Tunisie a opté essentiellement pour **l'énergie solaire et l'énergie éolienne** dont elle dispose d'un potentiel très important sur tout le territoire. En effet, le rayonnement solaire horizontal global (GHI) moyen est de l'ordre de 1850 kWh/m², ce qui se traduit en une production annuelle moyenne des systèmes solaires PV de l'ordre de 1650 kWh/ Kwc. Par ailleurs, les conditions de vent sont favorables au développement de

l'énergie éolienne (vitesse supérieure à 7m/sec à 60 mètres de hauteur) dans plusieurs régions : Nabeul, Bizerte, la zone centrale de Kasserine, Tataouine, Médenine, Gabès. Le potentiel éolien est estimé à 8000 MW.

Le Plan Solaire Tunisien a prévu d'installer à l' horizon 2030 , une capacité additionnelle de **3815 MW** en énergies renouvelables répartie comme suit:

- 1755 MW pour l'éolien,
- 1510 MW pour l'énergie solaire Photovoltaïque
- 450MW pour le solaire CSP,
- 100 MW pour la biomasse.

Le plan quinquennal de développement économique 2016-2020 a fixé comme objectif à atteindre en 2020, la mise en place **d'une capacité additionnelle cumulée des ENR de 830 MW** à travers l'énergie éolienne (410 MW), le solaire PV (375 MW) et la valorisation des déchets (45 MW).

Ces objectifs ont été révisés à la hausse par **l'avis n°01/2016** publié au mois de janvier 2017 par le Ministère chargé de l'énergie. Cet avis a fixé **la capacité électrique d'origine renouvelable à installer durant la période 2017-2020 à 1 000 MW, dont 650 MW à travers le solaire PV et 350 MW par l'énergie éolienne.**

Suite à **la conférence sur l'accélération de la mise en œuvre des projets d' énergies renouvelables en Tunisie, qui a eu lieu les 7 et 8 décembre 2017**, il a été décidé d'actualiser les objectifs fixés par l'avis n° 01/2016 en amenant la puissance à installer à **1860 MW : 1070 MW par le solaire PV et 790 MW par l'énergie éolienne à l'horizon 2023.**

Le PST estime les créations d'emplois directs cumulés à plus de **8 500 dans les énergies renouvelables jusqu'à l'horizon 2030**, et au double si l'on tient compte des emplois indirects et induits.

Le PST a été actualisé en introduisant plusieurs temporalités 2020,2030,2050 et ce comme suit :

2020: Lancement des projets d'énergies renouvelables de 1^{ère} génération (concession, autorisation, autoproduction et STEG) et régulation du secteur de l'énergie.

2030: Développement des énergies propres de 2^{ème} génération (solaire thermique à concentration (CSP), Pompage-Turbinage "STEP"), et développement des nouvelles technologies électriques (Mobilité).

2050: Ruptures sociale et technologique et convergence vers un modèle d'économie verte.

IV. Les cadres réglementaire, institutionnel et incitatif pour promouvoir les énergies renouvelables.

1. Au niveau du cadre réglementaire

Le cadre réglementaire relatif à la maîtrise de l'énergie et au développement des énergies renouvelables a évolué depuis 1996. Il a été renforcé par la loi **2015-12 du 11 mai 2015** et son décret d'application 2016- 1123 du 24 aout 2016.

Ladite loi n° 2015-12 a défini le régime juridique relatif à la réalisation des projets de production d'électricité à partir de sources d'ENR, soit pour l'autoconsommation ou pour répondre aux besoins de la consommation locale (selon les régimes de l'autorisation et de la concession) ou en vue de l'exportation . Elle définit plus précisément, le régime juridique régissant les installations, les équipements, les biens immeubles et le matériel nécessaire pour assurer la production d'électricité à partir des énergies renouvelables et le transport de celle-ci.

Pour le régime de la concession, la loi n°2015-12 a renvoyé le cadre juridique de la réalisation des projets au régime de la production indépendante instauré par la **loi n°1996-27 du 1er avril 1996** et son décret d'application n°1996-1125 qui soumet les conventions conclues (PPA, convention de concession, etc.) à l'ARP pour approbation.

Le cadre régissant l'autoproduction en MT/HT prévu par la loi 2015- 12 s'est avéré insuffisant et n'incitait pas les acteurs dans les domaines de l'industrie, l'agriculture et les services à adhérer au régime de l'auto production électrique. C'est ainsi qu'il a été modifié par la **loi n° 2019-47 en date du 29 mai 2019**, relative à l'amélioration du climat de l'investissement. Cette nouvelle loi a prévu des dispositions pour le développement des ENR, elle a autorisé:

- La création, par les collectivités locales et les entreprises publiques ou privées, actives dans les domaines de l'agriculture, l'industrie et les services, d'une société anonyme ou à responsabilité limitée dont l'activité se limite à la production de l'électricité à partir des ENR pour leurs propres besoins et la vente de l'excédent de production à la STEG.
- La possibilité d'implantation des projets sur des terrains appartenant au domaine de l'Etat ou aux collectivités locales, en cas de besoin et sous réserve de l'intérêt de leur réalisation par rapport à la stratégie nationale de développement des ENR.
- L'absence de besoin de changement de la vocation agricole des terrains pour implanter un projet.

Le décret n° 2016-1123 du 24 août 2016 a fixé les conditions et les modalités **de réalisation des projets** de production d'électricité à partir des ENR , à des fins d'autoconsommation ou pour satisfaire les besoins de la consommation locale , les conditions de vente des excédents de production et de raccordement au réseau en haute et basse tension et des conditions de transport de l'électricité

Le décret (d'application de la loi 2019-47) n°2020- 105 du 25 février 2020 a modifié et complété le décret n° 2016-1123. Il a précisé les dispositions apportées par la loi n° 47-2019 et relatives au développement des ENR. Il stipule que la capacité à installer par les sociétés de projet (SPV) ne doit pas dépasser 1 MW et que l'excédent de l'électricité produite est vendu exclusivement à la STEG dans la limite de 30%.

2. Au niveau du cadre institutionnel

Les principaux acteurs du cadre institutionnel sont : le ministère chargé de l'énergie, l'ANME, la STEG, la chambre syndicale des intégrateurs du photovoltaïque (UTICA) et plus de 150 entreprises qui opèrent dans le secteur dont 86% sont des installateurs de PV, 36% des fournisseurs , distributeurs de composants et 13% des bureaux d'études.

Afin d'accélérer la réalisation des projets de production des énergies renouvelables, l'Etat tunisien a procédé au renforcement du cadre institutionnel par la création de:

- **La Commission Technique de Production Privée d'électricité à partir des énergies renouvelables (CTER)**, par la loi 2015-12 du 11 mai 2015. Elle est placée sous la tutelle du Ministère chargé de l'énergie. Sa composition et son rôle sont fixés par le décret 2016- 1123.
- **La Commission Supérieure de la Production Indépendante d'Electricité (CSPIE)** qui se prononce sur les modalités de choix des concessionnaires de projets de production indépendante d'électricité et les avantages à leur accorder.
- **L'Autorité Spécialisée** est chargée de l'examen des problèmes rencontrés par les projets de production d'électricité à partir des ENR réalisés dans le cadre de la loi 2015-12. Sa composition, ses missions et ses modalités de fonctionnement sont fixées par le décret 2016-1123.

A ce jour, il n'existe pas d'organisme indépendant de régulation du secteur électrique en Tunisie

Le plan pour la production d'électricité produite à partir des ENR est prévu par la loi N° 2015-12, il est élaboré par le ministère chargé de l'énergie après consultation du Conseil National de l'Energie et approuvé par un décret gouvernemental, il fixe le programme selon les besoins de consommation nationaux tout en tenant compte de la capacité d'absorption du réseau.

3. Au niveau du cadre incitatif

Le Fonds National pour la Maitrise de l'Energie " FNME", créé depuis 2005 pour appuyer la politique de maîtrise de l'énergie, a été transformé en Fonds de Transition Énergétique (FTE) en lui apportant de nouvelles interventions et sources de financement. Ce fonds a été créé en vertu de l'article 67 de la loi des finances n° 2013-54 du 30 décembre 2013 et constitue le principal support incitatif pour les investissements dans le domaine des énergies renouvelables.

Les règles d'organisation, de fonctionnement et les modalités d'intervention du FTE ont été fixées par le décret n° 2017-983 du 26 juillet 2017. Le fonds octroie des :

- Primes directes aux investissements matériels et immatériels ;
- Crédits complémentaires aux prêts accordés par les institutions bancaires ;
- investissements sous forme de dotation remboursable ou de participation dans le capital ;
- Financements de projets et de programmes nationaux initiés par l'Etat et/ou les collectivités locales.

v. Etat d'avancement des projets dans le domaine des énergies renouvelables

Le potentiel d'ENR est important. Les objectifs pour 2030 sont ambitieux. Mais les réalisations restent très limitées.

1. Les projets de solaire photovoltaïque raccordé au réseau électrique:

Dans le but de concrétiser les objectifs du Plan Solaire Tunisien, l'avis n° 01/2016 publié par le ministère chargé de l'énergie a fixé la capacité solaire PV à installer pour la production d'électricité durant la période 2017-2020 à 650 Mwc. Suite à la conférence nationale sur l'accélération de la mise en œuvre des projets ER en Tunisie, qui a eu lieu les 7 et 8 décembre 2017, il a été décidé d'amener la puissance PV à mettre en place à 1070 MW dont 300 pour la STEG, 500 en concession, 140 par autorisation et 130 sous le régime de l'autoproduction.

1/1 L'autoproduction PV raccordé à la Moyenne Tension

La publication en 2017, de tous les textes d'application de la loi n° 2015-12 a permis le démarrage d'approbation des projets d'autoproduction raccordés à la MT. A fin juin 2020, 158 projets solaires PV d'autoproduction en MT ont été approuvés par la CTER.

La puissance globale des projets PV approuvés est de **27 MW**. 64% de ces projets ont une capacité inférieure à 100 KW. Le secteur agricole occupe la première place avec 53% des projets, suivi de l'industrie avec 25% et du tertiaire avec 22 % . Environ 70% des projets PV-MT approuvés ont un coût moyen inférieur à 3500 DT/KW. La mise en place de l'ensemble des projets approuvés permettrait la production annuelle d'environ **43 GWh** d'énergie électrique, soit une économie annuelle d'énergie primaire de l'ordre de 9485 tep.

1/2 L'autoproduction PV raccordé à la Basse Tension

Le programme prosol - élec a été mis en place en 2010. Il s'appuie sur un mécanisme de financement combinant des subventions accordées par l'Etat Tunisien, à travers le FNME/FTE et des

crédits bancaires dont le recouvrement est effectué à travers les factures de la consommation électrique sur 7 ans.

Le nombre de systèmes d'autoproduction d'électricité par le solaire PV raccordés au réseau BT est estimé à environ à 21 000, dont plus de 90% appartiennent au secteur résidentiel. Les réalisations annuelles sont passées de 451 systèmes en 2011 (876 KW) à 3313 installations en 2015 (10326 KW) et 4201 installations en 2018 (12849 KW). La puissance solaire PV globale mise en place dans le cadre de l'autoproduction en BT a atteint de 70.6 MW en 2019.

1/3 La production PV centralisée

Les deux premiers rounds d'appels à projets solaire PV ont été lancés en 2017 et 2018 et ont visé la mise en place de centrales d'une capacité **de 140 MW**.

12 projets ont été retenus sur 59 proposés de 10Mwc chacun. Le prix du KWh varie entre 112 et 177 millimes. 14 autres projets ont été retenus sur 43 proposés pour des capacités de 1Mw chacun, le prix du KWh varie entre 178 et 234 millimes le KWh..

La capacité totale approuvée est **de 134 MW** dont 51 MW seront installés à Sidi Bouzid, 24 à Gabès, 12 à Tataouine, 11 à Sfax, 11 à Béja, 10 à Kasserine et le reste est réparti entre Kébili, Gafsa, et Sousse.

Un troisième round visant la mise en place d'une capacité **de 70 MW** a été lancé en juillet 2019 et dont la date limite pour le dépôt des demandes a été fixée au 26 novembre 2019, puis reportée au 9 janvier 2020. Six accords de principe ont été accordés pour une capacité **de 60 MW** (6x10 MW) et dix accords pour une capacité **de 10 MW** (10x1MW).

Un quatrième appel à projet a été lancé en 2020 pour l'installation d'une capacité de 70 MW, (6x 10 MW) et (10x 1 MW).

A fin juin 2020, les autorisations accordées sont arrêtées à 42 pour 24 projets de 1Mw et 18 projets de 10 MW chacun, soit une puissance cumulée de 204 MW.

Douze sociétés de production électrique à partir des ENR ont été créées selon la loi 2019-47 du 29 mai 2019.

Un seul projet de 1Mwc est mis en service.

1/4 Les concessions

Un appel d'offres de pré-qualification a été lancé en mai 2018 pour la réalisation de 5 centrales solaires PV d'une capacité globale **de 500 MW**. L'implantation de ces centrales sera faite sur des terrains appartenant au domaine de l'Etat à Sidi Bouzid (50 MW), Tozeur (50 MW), Kairouan (100 MW), Gafsa (100 MW) et Tataouine (200 MW). Seize promoteurs ont été pré-qualifiés en novembre 2018 pour participer à l'appel d'offres restreint qui a connu le dépôt de 6 soumissions. Cinq offres ont été retenues avec des tarifs intéressants. Les prix proposés pour la vente de l'électricité à la STEG dans ces soumissions varient de 25.12 à 49.21 US\$/ Mwh. **L'ARP a approuvé les contrats y afférents en juillet 2020.**

1/5 Les projets de la STEG

La STEG a démarré la réalisation de sa première centrale photovoltaïque (Tozeur 1) avec une puissance **de 10 MW**, les tests de production ont commencé le 3/08/2019. Le taux d'avancement est de 94% et la mise en production est prévue en octobre 2020.

Un deuxième projet (Tozeur 2) de même capacité, **10 MW**, est en cours de construction, le taux d'avancement est de 62% et la mise en production est prévue pour la fin de l'année 2020.

La STEG attend l'accord du gouvernement pour le lancement de l'appel d'offres relatif à la construction de six centrales solaires photovoltaïques (300 MW) prévues dans les gouvernorats de Sidi Bouzid (100 MW), Tataouine (50MW), Médenine (50 MW), Kasserine (50 MW), Sfax (30 MW) et Kébili (20 MW).

2. Les projets de solaire photovoltaïque non raccordés au réseau électrique

2/1 Au niveau de l'électrification rurale

L'exploitation du solaire PV décentralisé a démarré en Tunisie dans les années 80 au niveau des zones rurales afin de subvenir aux besoins électriques de la population n'ayant pas accès au réseau électrique national. Les installations photovoltaïques étaient destinées aux populations à faibles revenus afin d'améliorer leurs conditions de vie. Ces installations ont été subventionnées à plus de 90% par le budget de l'Etat dans le cadre des programmes annuels menés conjointement par l'Agence Nationale pour la maîtrise de l'Energie (ANME) et les conseils régionaux des gouvernorats concernés.

Le développement du réseau électrique national et la rapidité de son extension dans le milieu rural ont limité considérablement le potentiel de l'électrification décentralisée par le solaire PV. Depuis 2010, le nombre d'installations ayant bénéficié de la subvention "FNME" se monte à 176 pour une puissance globale de 315 Kwc.

2/2 Le pompage de l'eau

Le pompage de l'eau est considéré parmi les importantes applications de l'énergie solaire PV non raccordée au réseau. Le Ministère de l'Agriculture a adopté cette technologie pour couvrir les besoins en eau potable des populations des zones lointaines, notamment dans le Sud tunisien. Le nombre d'installations de pompage solaire d'eau potable est estimé à environ une centaine de stations.

Avec l'augmentation des prix de vente du gasoil, la baisse des coûts des systèmes solaires PV et la mise en place des primes spécifiques par le FNME/ FTE, le recours au solaire PV pour le pompage de l'eau destinée à l'irrigation est devenu économiquement rentable.

Pour la période 2010-2018, le nombre des systèmes de pompage solaire d'eau d'irrigation a atteint 183 systèmes totalisant une puissance PV globale d'environ 1 600 Kwc.

2/3 Les chauffe-eau solaires individuels "CES":

Le programme d'installation des chauffe-eau solaires "prosol" date de 1982. Après une opération pilote réussie soutenue par des fonds étrangers, l'Etat a mis en place un mécanisme innovant de financement et d'incitation combinant l'octroi d'une subvention, payée par l'ANME à la société installatrice, à travers le Fonds National pour la Maîtrise de l'Energie (transformé en 2014 en FTE) et l'octroi au consommateur d'un crédit bancaire remboursable à travers la facture de la STEG de l'acquéreur du CES sur une durée de 5 ans.

La capacité cumulée installée est passée de 23.000m² en 2005, à 358.000m² en 2010 et 885.000m² en 2018 et 1.000.000 de m² en 2019. Par ailleurs, le marché des CES a connu, une baisse depuis 2011 en raison de la pression économique et financière subie par les ménages, passant de 80.000m² en 2010 à 60.000m² en 2018. Un million de m² sont installés à fin 2019.

2/4 Le chauffage solaire collectif de l'eau

Le développement des installations solaires collectives pour le chauffage de l'eau a été lancé au milieu des années 90 grâce à des fonds étrangers. Environ 10 500 m² de capteurs solaires destinés au chauffage collectif de l'eau dans le secteur tertiaire ont été installés dans le cadre de ce projet durant la période 1997-2002, dont la plupart au profit du secteur hôtelier.

En 2009 -2010, l'ANME a procédé à la mise en place de deux programmes Prosol- tertiaire et Prosol-Industrie, tous les deux soutenus par le FNME et le PNUE.

Depuis la mise place de ces programmes, une surface d'environ 32 000 m² de capteurs solaires a été installée, notamment dans le secteur tertiaire.

3. Les projets de production électrique à partir de l'énergie éolienne

L'exploitation des centrales éoliennes pour la production de l'énergie électrique a commencé en Tunisie en 2000 avec la mise en service de la première tranche du parc de Sidi Daoud (STEG). Ce parc a été construit en 3 tranches avec des puissances respectives de 11 MW en 2000, 9 MW en 2003 et 34 MW en 2009. Une capacité additionnelle de 119 MW a été installée dans les régions de Métline et Kchabta au gouvernorat de Bizerte. La capacité fonctionnelle de ces 2 nouveaux parcs a été augmentée de 67 MW sur la période 2013-2015 pour atteindre 186 MW en 2015. Le parc éolien tunisien totalise actuellement une capacité de production de 240 MW. L'énergie électrique produite en 2019 est de 500GWh et la production cumulée à partir de ces parcs éoliens durant la période 2000-2019 a atteint 4.047 GWh.

La production électrique de l'ensemble des parcs éoliens sur la période 2000-2019 permet de réaliser une économie d'énergie primaire d'environ 820 ktep et d'éviter 1 940 kt de CO₂.

Afin d'atteindre les objectifs du Plan Solaire Tunisien, le ministère en charge de l'énergie a fixé dans l'avis n° 01/2016 la capacité éolienne à installer durant la période 2017-2020 à 350 MW, révisée suite à la conférence qui a eu lieu les 7 et 8 décembre 2017 et portant sur l'accélération de la mise en œuvre des projets des énergies renouvelables en Tunisie, à 790 MW, répartis comme suit: concessions: 500MW, autorisations: 130 MW, autoproductions: 80MW, STEG :80 MW.

3/1 Les autorisations

Le premier round d'appel à projets relatif à l'énergie éolienne a été lancé deux fois en 2017 et 2018. La capacité globale à installer est de 120 MW (4 projets de 30 MW). Les résultats ont permis de retenir 4 projets, d'une capacité unitaire de 30 MW et dont l'implantation est prévue sur des sites situés dans les régions de Mornag (Gouvernorat de Ben Arous), Jebel Sidi Bchir, Jbel Kchbata et Batiha (Gouvernorat de Bizerte). Le montant global des investissements pour ces projets s'élève à environ 400 MDT et les prix de vente proposés varient entre 111 millimes et 136 millimes/kWh.

3/2 Les concessions

Le ministère chargé de l'énergie a lancé le 23 mai 2018 un appel d'offres de pré qualification pour la réalisation de 4 fermes éoliennes d'une capacité globale de 500 MW, dont 200 MW à Jbel Abderrahmane (Gouvernorat de Nabeul), 100 MW à Jbel Tbagha (Gouvernorat de Kébili) et 2 x 100 MW sur des sites proposés par les promoteurs. Les retards de réalisation sont dus essentiellement à des problèmes fonciers. Les projets attendent l'approbation pour l'installation des mâts de mesures.

Un autre appel d'offres restreint a été lancé en mars 2019 pour la réalisation de 300 MW d'énergie éolienne sur 2 sites (Nabeul et Kébili). Le dernier délai pour la réception des offres est fixé pour octobre 2020.

3/3 Projets de la STEG

La STEG attend l'accord du gouvernement pour lancer le dossier d'appel d'offres relatif à la construction d'une Centrale éolienne à Jbel Tbagha dans la région de Kébili (80 MW).

La STEG a installé deux mâts de mesure dans le site d'El Ktef à Médenine pour l'élaboration de l'étude de faisabilité du projet de la centrale éolienne d'une puissance de 100 MW.

4. Les projets d'énergie thermo-solaire (CSP)

Le Plan Solaire Tunisien a prévu la mise en place d'une capacité totale des centrales CSP de 450 MW à l'horizon 2030.

La STEG a élaboré plusieurs études pour la réalisation d'une centrale CSP dans la région de Akarit du Gouvernorat de Gabès. Les prix du KWh n'ont pas encouragé la STEG à réaliser des centrales de petites puissances. La capacité optimale de CSP à installer par la Tunisie en 2035 pourrait atteindre 450 MW à 900 MW et la mise en service de la première centrale dans ce cadre est envisageable en 2025. La STEG a engagé une autre étude de pré-faisabilité d'un projet CSP au site de Béni Mhira (Tataouine) d'une puissance de 100 MW extensible à 400 MW.

5. Les projets de bioénergies

La production de la biomasse en Tunisie est estimée à environ 1085 ktep, soit l'équivalent de 18% de la production nationale d'énergie primaire. La Tunisie produit environ 6 millions de tonnes de déchets organiques par an (2,2 millions de tonnes de déchets ménagers, 2,2 millions de tonnes provenant des fermes et de l'industrie agroalimentaire, 1 million de tonnes du traitement de l'huile d'olive, 400 000 tonnes de déchets de volailles et 200 000 tonnes résultant du traitement des eaux usées).

Le potentiel de production de l'électricité à partir des déchets est d'environ 1000GWh. Le PST s'est fixé comme objectif une capacité de 100MW. Aucune autorisation n'a été donnée à ce jour sauf celle accordée au marché de gros de Tunis en 2010 (avant le PST) pour une puissance de 2.4GWh/an.

6. Le réseau électrique

Dans le but d'assurer l'intégration massive des centrales d'énergies renouvelables dans le système électrique au Sud, la STEG a lancé le projet de renforcement du réseau HT Sud – Nord avec un axe 400 kV Skhira – Kondar à l'horizon 2023 suite à l'acceptation de son financement.

La STEG étudie actuellement, le renforcement de la capacité du réseau de transport d'électricité, le renforcement et le développement des interconnexions, l'introduction de moyens de stockage d'électricité et le développement du Smart-Grid.

En 2019, la STEG a lancé les études préliminaires de l'interconnexion électrique Tunisie-Italie, notamment celle relative à l'aspect "réseaux électriques" sous l'égide de la société mixte tuniso-italienne ELMED- Etudes, et ce, suite à la signature de l'accord bilatéral entre les gouvernements tunisien et italien en Avril 2019. Le projet d'interconnexion a été

reconduit au niveau de la Commission Européenne en tant que projet d'intérêt commun dans la quatrième liste publiée au mois d'octobre 2019 et une déclaration d'intention de coopération et de partenariat entre la STEG et TERNIA a été signée afin de renforcer les liens de coopération bilatérale.

VI. Les réalisations en termes de production électrique à partir d'énergies renouvelables, les obstacles et les recommandations

1. Les réalisations en termes de production

La production électrique de la STEG à partir des énergies renouvelables (hydroélectricité, éolien et PV) **s'est élevée en 2019 à environ 566,150 Gwh** alors qu'elle était de 87 Gwh en 2000. Elle a représenté ainsi 2.8% de la production nationale d'électricité en 2019, soit 10 fois moins que l'objectif visé par le gouvernement en 2030 (30%). Sur la période 2000-2019, la production totale d'électricité par les filières renouvelables a été estimée à 5824 Gwh, dont la plus grande part revient à l'énergie éolienne avec 68%, suivie de l'hydro électricité avec 26% et du PV à partir de 2010 avec 6%.

Le développement de la production électrique par les différentes filières des ENR a permis à la Tunisie de réaliser des économies d'énergie fossile de l'ordre de 1712 ktep sur la période 2000-2018, dont 75% ont été enregistrés durant les 8 dernières années. L'éolien seul, a contribué par des économies de 820 Tep, suivi par l'hydroélectricité (332 ktep) et le solaire PV (72 ktep).

Sur la base des économies de combustible présentées ci-dessus, les émissions évitées de CO2 sont estimées en 2018 à environ 462 ktCO2. En termes cumulés sur la période 2000-2018, les émissions évitées par les réalisations ENR en Tunisie sont estimées à environ 4.2 MtCO2, dont 46% grâce à l'éolien, 31% au solaire thermique, 4% au PV et le reste à l'hydraulique.

Les créations d'emplois par les ENR à fin 2018 sont estimées à 2180 dont 1485 dans le solaire thermique et 570 dans le PV.

Le montant total des investissements réalisés sur la période 2005-2018 est d'environ 1423 MDT, dont la part la plus importante dans l'éolien avec 686 MD (extension STEG) suivi du solaire thermique avec 496 MD. 52% (737 MDT), ont été investis par les particuliers dans le chauffe-eau solaire, les toits solaires PV et le pompage PV.

Le gain sur la facture d'énergie en 2018 a été estimé à environ 187 MDT soit environ 1% du déficit commercial total durant l'année en question. En termes cumulés sur la période 2000-2018, le gain sur la facture serait de l'ordre de 1245 MDT dont 43% proviennent de l'éolien et 42% du CES.

La contribution financière du FNME/ FTE pour les ENR sur la période 2005-2018, s'est élevée à environ 170 MDT. Un dinar investi par le FTE a permis de mobiliser sur la période 2005-2018 environ 4.3 dinars d'investissements privés venant essentiellement des ménages. De la

même manière, un dinar investi dans le FTE a rapporté 2.4 dinars de gain sur la subvention sur la période 2005-2018. Sur la durée de vie des installations, ce ratio pourrait être nettement plus élevé.

2. Les obstacles au développement des énergies renouvelables:

En termes de capacités, l'avis n°1/2016 a fixé les objectifs de 2020 à 1000 MW. A fin juin 2020, les projets approuvés par le ministère de l'énergie totalisent 1371 MW répartis comme suit :

- **pour le PV**, auto production: 27 MW, autorisations : 204 MW, concessions : 500 MW, STEG : 20 MW
- **pour l'éolien**: autorisation: 120 MW, concessions: 500 MW.

Les projets réalisés ou en cours d'achèvement portent sur une capacité totale de 21MW seulement (20 MW par la STEG et 1 MW par le privé) . Si on ajoute la capacité installée pour l'auto production connectée au réseau BT qui s'élève à 70.6 MW, la capacité installée serait de 91.6MW.

Le retard dans l'exécution des objectifs nationaux en matière de développement des ENR est dû à des aspects d'ordre réglementaire, institutionnel et incitatifs, au manque de formation des ressources humaines ainsi qu'à la capacité du réseau électrique à recevoir les ENR.

2/1 .Au niveau réglementaire:

Au moment de la publication du Plan Solaire Tunisien en 2010, il n'y a pas de texte réglementaire permettant au privé d'intégrer le secteur de production électrique pour vendre de l'électricité à une tierce partie. La loi n°2009 permettait l'autoproduction de l'électricité pour répondre à un besoin d'autoconsommation. La nouvelle loi relative à la réalisation des projets de production d'électricité à partir de sources d'ENR, soit pour l'autoconsommation, soit pour répondre aux besoins de la consommation locale ou en vue de l'exportation n'a vu le jour qu'au mois de mai 2015 (loi n°2015-12), **d'où un retard de plus de 4 ans par rapport à la communication du PST**. Son décret d'application fixant les conditions et les modalités de réalisation des projets de production et de vente d'électricité à partir des ENR a été **publié 15 mois plus tard (décret n° 2016-1123 du 24 août 2016)**.

Les dispositions de ladite loi et son décret d'application étaient insuffisantes et n'encourageaient pas les acteurs dans les secteurs de l'industrie, de l'agriculture et des services à investir dans les ENR pour l'autoconsommation. Les modifications de la loi et de son décret d'application ont eu lieu respectivement en 2019 et 2020 (la loi n°2019-47 et le décret n°2020-105), d'où **un retard de 10 ans** (par rapport à la publication du PST) pour la promulgation et la clarification des textes réglementaires régissant les ENR.

Bien que la loi n°2019-47 ait permis la création par les auto consommateurs de sociétés de production d'électricité (SPV) à partir des énergies renouvelables (connexion à la M/HT) , elle a limité la capacité maximale à installer à 1 MW ce qui représente une contrainte pour ces entreprises. De plus, le **système de comptage** adopté réduit considérablement le taux de couverture des besoins électriques de l'auto-producteur par les ENR.

2/2 Au niveau du cadre institutionnel:

Jusqu'à 2015 et avant la publication de la loi n°2015-12, **l'Agence Nationale pour la Maitrise de l'Energie** (ANME) examinait dans le cadre de la Commission Technique Consultative, interdépartementale (CTC) créée en son sein, tous les projets de maîtrise de l'énergie avec les deux aspects : efficacité énergétique et développement des énergies renouvelables quel que soit le secteur et quelle que soit l'importance du projet. La loi n° 2015-12 a créé une Commission Technique de la production privée d'électricité à partir des ER (CTER) au sein du Ministère chargé de l'énergie qui a remplacé la CTC pour le volet renouvelable. Cette création n'est pas justifiée d'autant plus que l'ANME est rodée depuis 2005 à la gestion de ce type de projet dans le cadre de ses prérogatives (examen des dossiers, suivi et évaluation des projets et programmes nationaux) . A notre avis, on aurait dû renforcer la capacité de l'ANME en personnel de profil technique et juridique compétent pour faire face à la demande accrue de projets dans le cadre du PST. Cette création nouvelle de la CTER a ralenti le processus d'examen et d'approbation des projets. Les **procédures** sont devenues relativement complexes et les **délais longs** en plus de l'exigence au préalable d'un accord du ministre chargé de l'énergie, publié par arrêté.

La création de l'autorité spécialisée chargée de l'examen des problématiques éventuelles des projets de production privée de l'électricité par les renouvelables ne peut en aucune manière remplacer l'instance indépendante de régulation du secteur prévue par la loi n°2015-12 et dont la confirmation a été annoncée par le ministre chargé de l'énergie en 2018. L'absence de cette instance ne peut pas reconforter les investisseurs potentiels dans les ENR.

La STEG, de par la loi de sa création de 1962 et le rôle qui lui est accordé par les textes relatifs aux IPP (la loi n° 1996-27) et les textes relatifs au développement des ENR (la loi n° 2009-7, la loi 2015-12, la loi n°2019-47) et leurs textes d'application est un acteur très important dans le système de production électrique . En effet, la STEG détient la majorité de l'activité de production électrique (84% en 2019) et détient le réseau électrique. Elle a le monopole de la distribution et de la vente de l'électricité. Les nouvelles lois de 2015 et 2019 lui ont attribué l'exclusivité de l'achat de l'électricité produite par le secteur privé à partir des ENR. Les attributions de la STEG en plus de l'absence de l'instance indépendante de régulation du secteur électrique rendent difficile l'accélération du processus de développement des ENR par le secteur privé.

2/3 Au niveau du cadre incitatif:

La nouvelle loi créant le fonds de transition énergétique (FTE) a été promulguée en décembre 2013. En réalité c'est une loi qui modifie et complète la loi de 2005 portant création du FNME pour mieux répondre aux attentes et objectifs du PST.

Les règles d'organisation, de fonctionnement et les modalités d'intervention du FTE ont été fixées par le décret n° 2017-983 du 26 juillet 2017. Durant trois ans et demi (décembre 2013- juillet 2017) le FNME/ FTE fonctionne en veilleuse ce qui a impacté négativement les projets de maîtrise de l'énergie, les programmes et surtout les acteurs opérant dans le secteur des ENR.

2/4 Au niveau du financement:

Les couts de financement sont élevés en comparaison avec ceux des pays bénéficiant d'un environnement plus favorable au niveau de l'investissement. Ces couts sont liés à plusieurs risques dont les principaux sont les risques du marché de l'énergie liés au cadre réglementaire et le mécanisme de fixation des tarifs de vente des ENR, le risque du réseau / transmission qui n'est pas encore prêt pour intégrer la capacité d'ENR prévue par le PST et le risque monétaire/ macroéconomique.

2/5 Au niveau du réseau:

Le réseau électrique de la STEG peut absorber dans la situation actuelle et sans difficultés particulières, de l'électricité produite à partir des ENR dans la limite de 1000 MW. Le Gouvernement doit autoriser le plus rapidement possible la STEG à réaliser ses projets de renforcement et d'extension de son réseau pour l'absorption des capacités prévues par le PST soit 3815 MW additionnels à l'horizon 2030.

2/6 Au niveau des ressources humaines:

Le gel des recrutements au niveau de la fonction publique et le départ massif des compétences notamment au niveau de l'ANME, a rendu l'activité de sensibilisation, d'accompagnement, d'assistance technique et de renforcement des capacités pour le développement des énergies renouvelables très difficile. Les faiblesses suivantes sont relevées:

- insuffisance des **compétences et d'expertise** locale, en quantité et en qualité, pour concevoir, réaliser et suivre les grandes centrales de production d'électricité à partir des énergies renouvelables.
- des procédures de validation des demandes pour les nouveaux projets et de mise en service des installations PV peu maîtrisées par plusieurs districts de la STEG.
- absence d'assistance et d'appui pour orienter et aider les agriculteurs à choisir les équipements et les entreprises les mieux appropriés pour le pompage PV.
- un effritement du savoir-faire acquis par les acteurs de la technologie de l'éolien en raison de la stagnation du parc national.

2/7 Au niveau des autres contraintes:

Pour les projets connectés au réseau M/HT, les **procédures** sont relativement complexes, les **délais longs** et exigent au préalable un accord du ministre chargé de l'énergie, publié par arrêté.

Le système de comptage et de facturation de l'énergie adopté par la STEG pour les projets d'autoproduction est complexe et difficile à gérer pour les entreprises abonnées au réseau MT uniforme. Actuellement, les projets soumis à autorisation ne sont pas proposés d'une manière spontanée par les développeurs avec des prix affichés à l'avance et fixés par arrêté, comme le stipule la loi n° 2015-12, mais ils sont sélectionnés suite à des appels à projets sur la base des tarifs les moins chers proposés par les développeurs.

Le dispositif permettant de contrôler la qualité et la fiabilité des équipements solaires PV commercialisés sur le marché n'est pas disponible.

Les sociétés installatrices des systèmes PV dans plusieurs régions de l'intérieur du pays pourtant bien dotées en sources renouvelables ne sont pas suffisantes.

Enfin d'importants retards ont relevés au niveau du déblocage de la subvention allouée par le FTE ce qui impacte négativement la trésorerie des sociétés installatrices et les oblige à réduire considérablement le volume de leur vente ou à arrêter leur activité, d'où les problèmes des services après ventes.

3. Recommandations pour donner un nouveau souffle à l'énergie renouvelable.

Compte tenu du constat ci dessus développé, il est recommandé de faire figurer la sécurité et le mix énergétiques du pays parmi les priorités économiques. Les conditions suivantes sont à réunir dans les meilleurs délais pour rattraper le retard déjà accusé dans le domaine des énergies renouvelables

(1)- Revoir le cadre réglementaire régissant le développement des énergies renouvelables, dans le but d'éliminer tous les obstacles limitant l'incitation à l'investissement dans le domaine et entravant la réalisation des projets : obstacles d'ordre technique de limitation de capacités installées, d'ordre tarifaire pour l'énergie électrique vendue à une tierce partie (la STEG), difficultés de gestion de la vente (l'exclusivité d'achat accordée à la STEG doit être revue), et de réalisation des IPP....L'implication des acteurs privés et de la société civile est conseillée pour la réalisation de cette révision du cadre réglementaire.

(2)- Regrouper tous les textes de lois, les décrets d'application et arrêtés dans un seul recueil afin d'en faciliter l'accès et la lecture aux investisseurs potentiels.

(3)- Etablir un environnement d'investissement caractérisé par une réduction des risques et des couts de financement des investissements dans le domaine des ENR. Un intérêt particulier doit être accordé :

- à la régulation du marché de l'énergie électrique et la mise en place de mécanismes de tarification transparent pour la vente de l'électricité produite à partir des ENR.
- au réseau de transmission qui doit être capable de gérer l'intermittence des ENR.
- aux risques monétaires/ macroéconomiques.

Le nouveau environnement à l'investissement doit permettre l'atteinte des objectifs du PST d'ici 2030 et qui a prévu que 80% des investissements soient supportés par le secteur privé. Ces mesures publiques d'atténuation des risques permettront aussi de réaliser des investissements au moindre cout et d'assurer la production électrique à des prix abordables.

(4)- Créer en urgence l'instance indépendante de régulation du marché électrique afin de créer un climat de confiance entre les investisseurs potentiels dans les énergies renouvelables et les différents acteurs intervenants dans le domaine.

(5)- Consolider les missions de l'ANME relatives à la mise en œuvre de la politique de développement des énergies renouvelables, de l'examen des dossiers des nouveaux projets et programmes, de leur suivi et évaluation. L'ANME, bénéficiant d'une renommée internationale, possédant des acquis très importants dans le traitement des dossiers et le suivi des projets individuels ou nationaux, pourrait être dotée **d'un guichet unique** dont la tâche serait de gérer tout le processus de création des nouveaux projets dans le domaine des ENR

Le guichet unique permettra la rationalisation des procédures d'octroi des accords pour les nouvelles créations. La commission technique des énergies renouvelables nouvellement CTER créée par la loi 2015-12, dans sa conception actuelle ne pourrait en aucune manière réussir la mission pour laquelle elle est créée.

(6)- Renforcer la Direction Générale de l'énergie au ministère chargé de l'énergie, l'ANME ainsi que certains districts de la STEG en moyens humains qualifier pour améliorer leur capacité de gestion et de suivi et évaluation du programme de développement des ENR arrêté par l'Etat.

(7)- Revoir le FTE au niveau de ses mécanismes d'intervention et des procédures de gestion. L'ANME doit être dotée d'une équipe solide afin de fluidiser le traitement des dossiers de demande de

subventions , de crédits complémentaires ou tout autre type de soutien afin de rendre plus dynamique l'intervention du fonds et de le faire sortir de sa léthargie depuis sa création en 2013.

(8)- Promouvoir une politique du secteur financier favorable au financement des infrastructures des ENR et introduire une refonte du système financier pour tenir compte de la spécificité des projets de production électrique à partir des énergies renouvelables et faciliter aux promoteurs l'accès au financement.

(9)- Assurer une veille technologique afin de mieux suivre et évaluer les ressources, les technologies par rapport aux rendements, adéquation des équipements aux conditions climatiques et physiques locales. Dans le même cadre il est conseillé de créer un centre technique des énergies renouvelables.

(10)- Améliorer le taux d'intégration industriel du secteur de développement des ENR. Le ministère chargé de l'Industrie doit œuvrer en étroite collaboration avec l'UTICA et l'APII dans ce sens. Le niveau atteint par le secteur de l'industrie mécanique, électrique et électronique ainsi que celui des technologies de l'information et de la communication en terme de production, de valeur ajoutée et d'exportation peuvent ériger la Tunisie en plate forme de production et d'exportation d'articles, pièces et équipements pour les centrales photovoltaïques et les fermes éoliennes.

(11)- Promouvoir la création de sociétés proposant des services de construction et des entreprises d'entretien et de maintenance des équipements des ENR.

(12)- Soutenir la STEG par l'Etat pour le développement et la modernisation du réseau électrique et les lignes de transmission en le faisant évoluer vers le "smart- grid" afin de bien gérer l'intégration de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables. En parallèle ,la STEG doit mettre en place un code réseau transparent , clairement défini qui serait mis à jour régulièrement afin de permettre de surmonter les éventuels obstacles d'exigences techniques des promoteurs des projets dans les ENR. Le code doit inclure les normes d'intégration des ENR dans le réseau.

(13)- Elaborer des programmes de recherche - développement dans le domaine des énergies renouvelables. Les ministères chargés de l'énergie, de l'industrie , de la recherche scientifique avec la STEG et l'ANME, doivent œuvrer ensemble pour identifier des sujets de recherches . Le domaine des énergies renouvelables est encore à ses débuts, il prend progressivement la relève au secteur des énergies fossiles, le potentiel de recherche est énorme: stockage de l'énergie, gestion de l'intermittence, transformation de l'excédent de l'électricité en un autre pouvoir calorifique (power to X)....La Tunisie peut se faire une place à l'échelle internationale dans ce domaine.

(14)- La Tunisie se doit de diversifier son mix énergétique au-delà du renouvelable, en réfléchissant au nucléaire et au non conventionnel pour diminuer le taux de dépendance énergétique du pays atteint en 2019 (59%) et qui est appelé à s'aggraver.

(15)- La Tunisie doit s'activer à opter pour l'électrification des secteurs d'utilisation finale de l'énergie tels que la mobilité, le bâtiment...Le cadre réglementaire régissant ces secteurs, les cahiers des charges afférents à l'exercice de ces activités doivent être revus afin d'intégrer l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables.

Conclusion

Malgré l'importance des sources renouvelables en Tunisie et la mise en place d'une politique de transition énergétique depuis 2010 dont les objectifs temporels ont été révisés plusieurs fois et

malgré les efforts déployés par l'Etat pour l'élaboration d'un cadre réglementaire régissant les énergies renouvelables et le renforcement du cadre institutionnel et incitatif, les projets tardent à être réalisés et les objectifs du PST ne sont pas atteints. Plusieurs contraintes d'ordre réglementaire et institutionnel, de programmation et de planification, de réseau/transmission, d'atténuation des risques aux investissements dans le domaine des énergies renouvelables ainsi que l'insuffisance de compétences locales rendent difficile l'atteinte des objectifs.

La Tunisie devrait tirer parti des enseignements d'ordre technique, économique et de gouvernance des pays en avance dans ce domaine, à l'instar de l'Allemagne, du Portugal, du Maroc et de l'Afrique du Sud.

Etude élaborée par **Noura Laroussi Ben Lazreg**.

Présentée et discutée par le Forum Ibn Khaldoun le 6 octobre 2020

Mots clés : énergies renouvelables en Tunisie ; transition énergétique en Tunisie ; Etudes du Forum Ibn Khaldoun ; Etudes Noura Laroussi Tunisie.

[Présentation en PowerPoint à télécharger](#)

Liste des références bibliographiques utilisées:

- IRENA global energy transformation 2020.
- IRENA RE capacity Highlights 2020.
- IRENA Transforming 2019 summary.
- BP statistical review of world energy 2020.
- IRENA « La transition énergétique mondiale : une feuille de route pour 2050 ».
- Covid-19 : les estimations de l'AIE sur la consommation énergétique en 2020, 5 MAI 2020 AIE.
- AIE, Global Energy Review 2020, the impacts of the covid-19 crisis on global energy demand and CO2 emissions.
- Conjoncture énergétique en Tunisie fin 2019, ministère de l'énergie.
- Plan solaire tunisien.
- Solidar "Perspectives des énergies renouvelables à l'échelle locale en Tunisie (Janvier 2019).
- Rapport annuel STEG 2019.
- Guide détaillé des projets d'énergie renouvelables en Tunisie (ANME-GIZ 2019).
- TUNIREP, stratégie de développement des énergies renouvelables : bilan des réalisations et expériences internationale (ANME).

Forum Ibn Khaldoun le 24 octobre 2020