



Tunis, le 11 Mars 2020

État des lieux et Perspectives du Développement de l'Éolien en Tunisie

Nafâa BACCARI-ANME



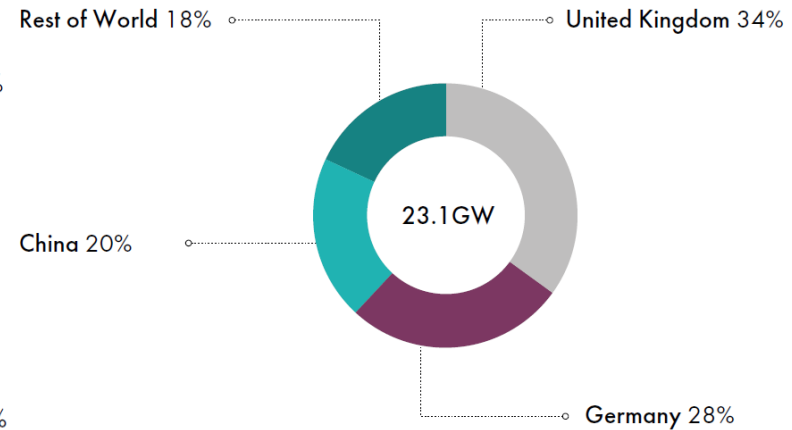
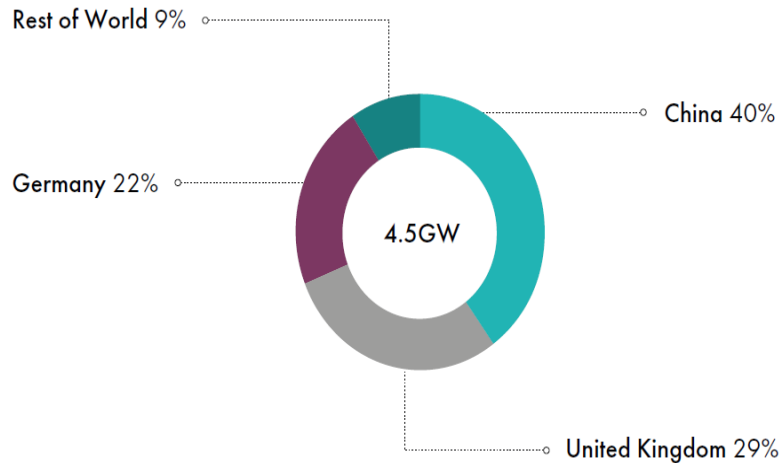
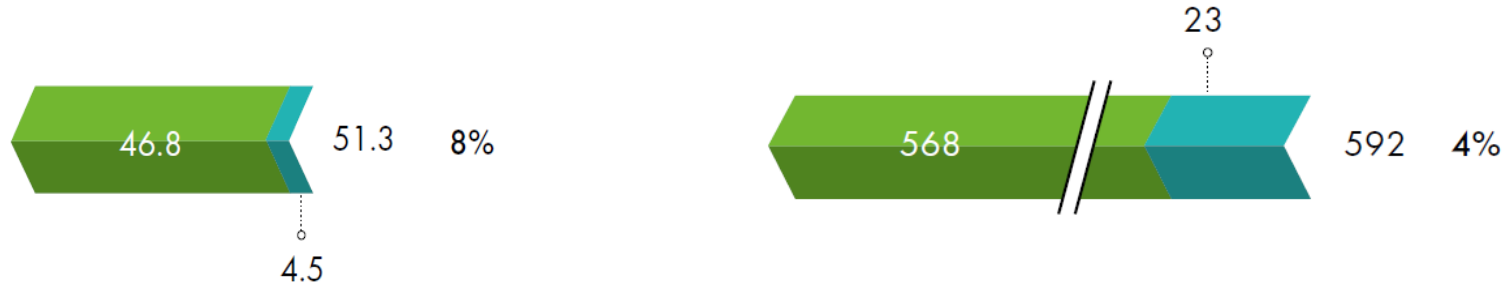
PLAN DE L'EXPOSE

- ***Energie éolienne dans le monde***
- ***Bilan des réalisations de l'éolien en Tunisie***
 - Petit éolien
 - Pompage mécanique
 - Projets STEG
- ***Projets en cours et perspectives de développement***
 - Autorisations
 - Concessions
 - Autoproduction
 - Projets STEG
- ***Acquis et défis de développement de la filière éolienne en Tunisie***



Energie éolienne dans le monde

- Onshore
- Offshore



Petit éolien: Le nombre global des systèmes mis en place dans le monde est d'environ 1 million, totalisant une capacité de l'ordre de 1,1 GW



Bilan des réalisations de l'éolien en Tunisie

Petit éolien(1)

- 1- Installation de quelques aérogénérateurs de 1,5 et 4 kW à l'INRST depuis 1982 et utilisés pour le dessalement par électrodialyse ainsi que pour le pompage.
- 2- Electrification par des petits aérogénérateurs de puissance 0,6 kW de deux maisons à Maâmoura.
- 3- Jabouza: 2 aérogénérateurs d'une puissance de 20 kW, installés en 1988 par l'ANME, la STEG et la SEN.
- 4- Station éolienne à El Hawaria : 2 aérogénérateurs d'une puissance de 22,5 kW (10 et 12,5 kW) installés en 1984 et interconnectés au réseau électrique national MT....
- 5-Installation d'une éolienne de 20 kW à Ksar Guilane en 2004
- 6-Expérimentation d'aérogénérateurs de petites puissances :12 aérogénérateurs et systèmes hybrides ont été installés en 2006





Bilan des réalisations de l'éolien en Tunisie

Petit éolien(2)

Éclairage du Boulevard Yasser Arafat de Tunis par un système hybride Éolien - photovoltaïque avec suiveur et utilisation des lampes LED

Description du projet:

- ✓ L'alimentation pour l'éclairage public d'un tronçon d'environ **1600 m** du Boulevard de Yasser Arafat de Tunis (en face de l'Aéroport de Tunis-Carthage, qui s'étend du carrefour FRET-entrée Charguia 1 à l'entrée du tunnel) par **un système hybride éolien – photovoltaïque avec suiveur de la trajectoire solaire** de Puissance totale de **51 kW**.
- ✓ la mise en place d'un réseau d'éclairage public par environ **143 luminaires type LED** alimenté par un réseau basse tension conformément aux normes en vigueur et aux règles de sécurité,





Bilan des réalisations de l'éolien en Tunisie

Pompage mécanique

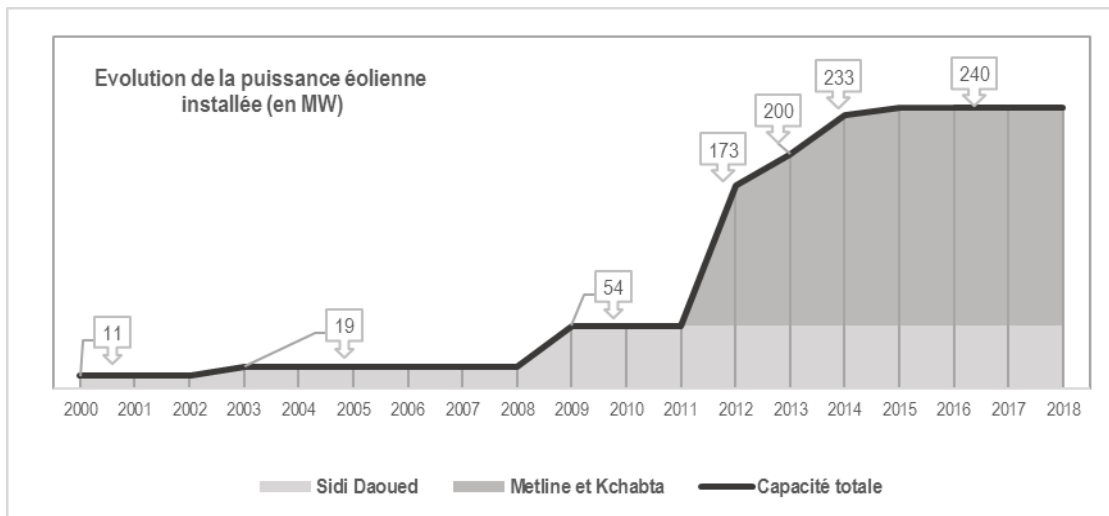
250 éoliennes de pompage (multi-pales) ont été installées depuis 1983





Bilan des réalisations de l'éolien en Tunisie

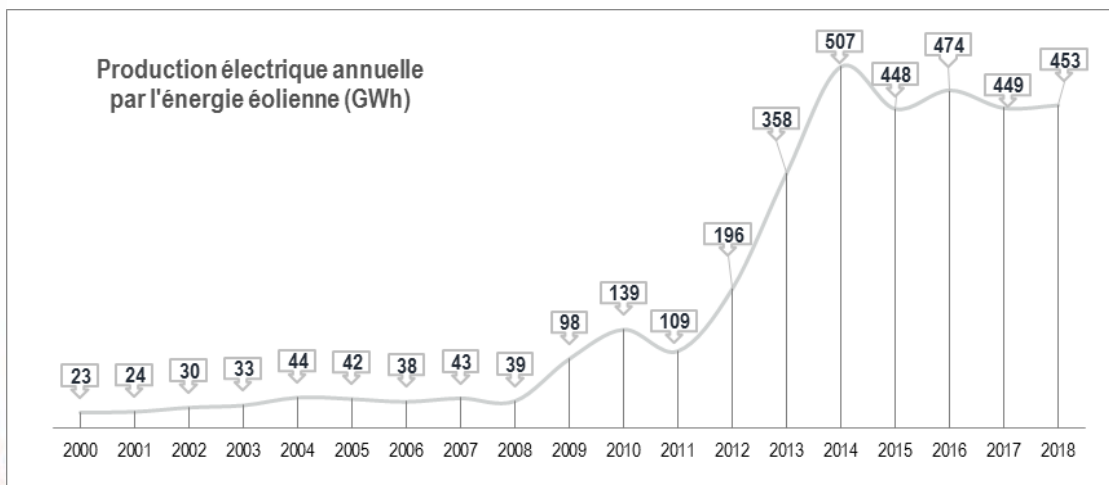
Projets de la STEG



**Production électrique :
3 547 GWh**

**Economie d'énergie
primaire :
811 ktep**

**Emission évité:
1 940 ktCO₂**





Projets en cours et perspectives de développement

Projets en cours



780 MW additionnelles

Concession 500 MW

Autoproduction 80 MW

STEG 80 MW

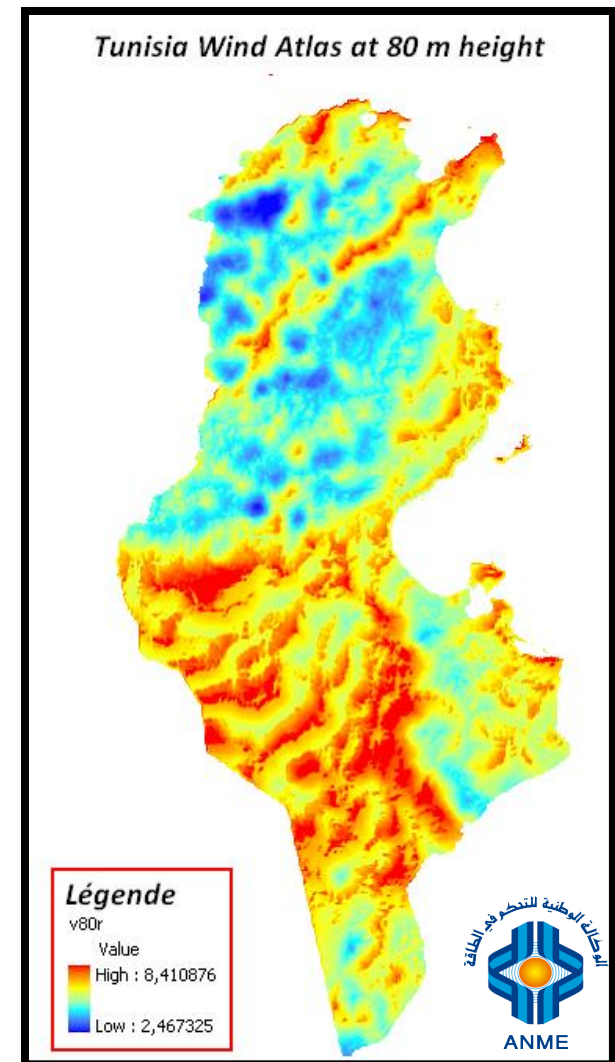
Autorisation 120 MW



Projets en cours et perspectives de développement

Perspectives du développement (1)

- La densité de puissance 10, 60, 80 et 100 m,
- Les roses du vent à 10, 60, 80 et 100 m
chaque 5 km.
- Les paramètres de Weibull (à 10, 60, 80 et
100m.
- Intensité de la turbulence par rapport à 10,
60, 80 et 100 m
- Potentiel brut: 10 000 MW





Projets en cours et perspectives de développement

Perspectives du développement (2)

Réalisations 2019

240 MW

2 % du mix électrique

Perspectives 2023

1022 MW

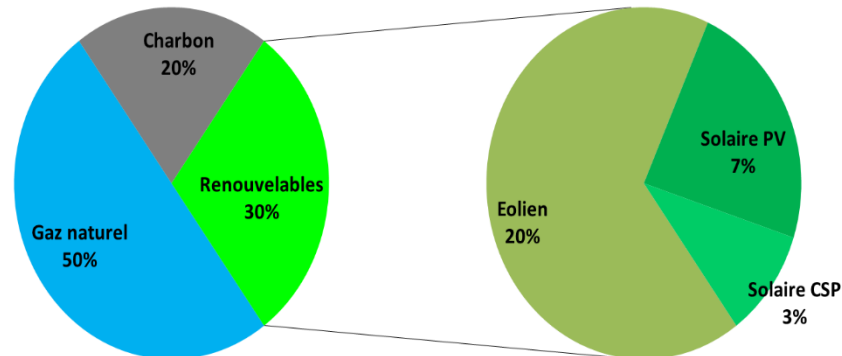
12 %

Perspectives 2030

1750 MW

20%

Proposition du mix renouvelable et conventionnel en Tunisie en 2030
(% de production)





Acquis et défis de développement de la filière éolienne en Tunisie

Acquis

- La bonne connaissance du potentiel éolien et sa localisation géographique. Ce qui permet d'orienter les développeurs et leur fait gagner du temps.
- Existence d'une dynamique de développement des projets éoliens par les développeurs internationaux en préparation des leurs soumissions dans le cadre des autorisations et concessions.
- L'intérêt potentiel porté par les développeurs et les investisseurs internationaux au marché tunisien.
- Le lancement du marché des autorisations et concessions, ce qui pourrait changer rapidement l'échelle des réalisations dans le pays.
- Le savoir-faire acquis par la STEG en matière de développement et exploitation des équipements dans le cadre de la mise en œuvre de leurs centrales éoliennes et leur exploitation.



Acquis et défis de développement de la filière éolienne en Tunisie

Défis

Technique

- Stagnation du parc installé depuis 2012: autres projets en cours dans le PN3ER
- Absence d'une réserve de terrains publics pour accueillir les projets de concessions d'énergie éolienne: étude en cours dans le PN3ER
- Absence de mesures de vent dans des sites préalablement : planifié dans le PN3ER
- Une faible intégration locale : en cours dans le PN3ER
- Absence de régulateur électrique indépendant permettant de rassurer les investisseurs dans les projets éoliens et plus largement d'ER: étude finalisée

Institutionnel

- Le régime d'autorisation pour l'éolien est basé sur des appels à projets irréguliers et de petite taille (moins de 30 MW), ce qui ne permet pas d'attirer des développeurs et investisseurs de qualité: une révision est en cours



Acquis et défis de développement de la filière éolienne en Tunisie

Défis

Réglementaire

- Le contrat de vente de l'énergie électrique produite dans le cadre des autorisations ER à la STEG (PPA) est jugé non bancable par plusieurs développeurs et bailleurs des fonds : une migration vers concession est en cours
- L'accès au foncier et la complexité de changement de la vocation des terrains représentent un grand problème pour les développeurs des projets ER sous le régime des autorisations: un guide est en cours de lancement
- La réglementation relative à l'Etude d'Impact Environnemental (EIE) n'a pas prévu de dispositions spécifiques pour les projets de production d'électricité par les énergies renouvelable: adaptation lancée



Acquis et défis de développement de la filière éolienne en Tunisie

Défis

Economique

- Une faible implication du secteur financier local dans le financement des projets éolien par manque de savoir-faire en matière de « project finance »: des formations lancées

Autres

- Les ressources humaines actuelles à la disposition du ministère chargé de l'énergie et de l'ANME ne sont pas suffisantes.
- Insuffisance des compétences et expertise locale, en quantité et de qualité, pour concevoir, réaliser et suivre les grandes centrales éolienne





MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Nafâa BACCARI

Agence Nationale de Maîtrise de l'Énergie (ANME)

baccarin@anme.nat.tn