

ECOLE NATIONALE DES INGÉNIEURS
DE LA VILLE ABDELMADJID MEZIANE

E.N.I.V

LA STRATÉGIE VERS LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN ALGÉRIE



Cours n°3

M. Bouchaour & L. Merad



Plan de travail

2

- Introduction
- Transition énergétique
- Potentiel des énergies en Algérie
- Stratégie vers la transition énergétique en Algérie
- Barrières au développement des énergies renouvelables
- Avantages et inconvénients de la transition énergétique
- Conclusion

1- Introduction :

- Les énergies renouvelables (EnR) sont des sources d'énergie dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain.
- Elles proviennent de phénomènes naturels cycliques ou constants induits par les astres : le Soleil essentiellement pour la chaleur et la lumière qu'il génère, mais aussi l'attraction de la Lune (marées) et la chaleur générée par la Terre (géothermie). Leur caractère renouvelable dépend d'une part de la vitesse à laquelle la source est consommée, et d'autre part de la vitesse à laquelle elle se renouvelle.
- L'expression « énergie renouvelable » est la forme courte et usuelle des expressions « sources d'énergie renouvelables » ou « énergies d'origine renouvelables » qui sont plus correctes d'un point de vue physique.



Transition énergétique

« Transition énergétique » fait référence au passage d'un système énergétique reposant presque exclusivement sur des sources d'énergie fossile (gaz, pétrole ou encore charbon) à un système centré sur des énergies renouvelables (solaire photovoltaïque, solaire thermique), hydroélectricité, éolien, biomasse, géothermie).



***Pourquoi la transition
énergétique est
nécessaire ?***

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE POUR LE CLIMAT:

L'un des objectifs les plus fondamentaux de la transition énergétique est de lutter contre le réchauffement climatique.

DÉFINITION DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE :

Le réchauffement climatique est un phénomène global de transformation du climat caractérisé par une augmentation générale des températures moyennes (notamment liée aux activités humaines), et qui modifie durablement les équilibres météorologiques et les écosystèmes.

LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE À DES CONSÉQUENCES:

- sur la météo (en transformant les écosystèmes atmosphériques).
- sur l'économie (les modifications du climat affectent les activités humaines).
- Sur l'agriculture....

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE POUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ

La transition énergétique a un objectif sanitaire :

- la pollution de l'air a des conséquences sur notre santé, notamment sur notre santé pulmonaire,
- La pollution affecte aussi notre cerveau,
- Le risque de développer des maladies ou des cancers.

Réduire la pollution, c'est donc améliorer notre santé.

Mais c'est aussi une question de sûreté :

- Les centrales thermiques et le nucléaire peuvent être assez dangereux pour les communautés, notamment en cas d'accident.

C'est pourquoi certains estiment qu'il est plus sûr d'effectuer une transition énergétique, notamment vers des énergies renouvelables

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE POUR LA RÉDUCTION DES DÉCHETS :

- la transition énergétique permet de réduire les déchets des productions d'énergie fossiles et nucléaires.
- permet aussi de mieux valoriser certains types de déchets qui aujourd'hui sont jetés ou gaspillés. Par exemple, certains déchets ménagers peuvent être valorisés dans le cadre de programmes de bio méthanisation ou d'incinération, où ils servent à produire de l'électricité, de la chaleur ou de l'énergie



Potentiel des énergies en Algérie

Pétrole:

L'Algérie dispose de cinq raffineries de pétrole :

- ✓ Raffinerie d'Adrar
- ✓ Raffinerie d'Arzew
- ✓ Raffinerie d'Alger
- ✓ Raffinerie de Skikda
- ✓ Raffinerie de Hassi Messaoud

La production de pétrole en algérie :

En 2019, l'Algérie a produit 64,3 Mt (millions de tonnes) de pétrole, soit 1,49 Mb/j (milliers de barils par jour), en baisse de 1,6 % en 2019 et de 17 % depuis 2009. Elle se classe au 16^e rang mondial avec 1,4 % de la production mondiale et au 3^e rang en Afrique derrière le Nigeria (2,3 %) et l'Angola (1,5 %)

Année	2005	2010	2015	2019
Production	1 990	1 689	1 558	1 486

Production pétrolière (millions de barils par jour)

Réerves de pétrole en Algérie :

Les réserves de pétrole de l'Algérie étaient estimées par BP à 1,5 milliard de tonnes fin 2019 (12,2 milliards de barils), soit 22,5 années de production au rythme de 2019. Ces réserves classaient l'Algérie au 16e rang mondial avec 0,7 % du total mondial, et au 3e rang en Afrique derrière la Libye et le Nigeria.

Années	1995	2005	2014	2015	2019
Réserves prouvées	10 000	12 300	12 200	12 200	12 200

Pétrole - réserves (millions de barils)

Gaz naturel

Production et exportations en Algérie :

L'Agence internationale de l'énergie classait l'Algérie au 10e rang mondial des producteurs de gaz naturel en 2018 avec 2,4 % de la production mondiale et au 7e rang mondial des exportateurs de gaz naturel avec 5,2 % du total mondial .

Année	1990	2000	2010	2013	2014	2015	2016	2017
Production	38,84	69,83	71,95	68,89	70,19	71,42	80,56	81,83
Exportations	26,67	53,00	48,64	40,29	37,94	37,00	45,90	45,93

Gaz naturel - production et exportations (Mtep)

Réserves de gaz naturel en l'Algérie :

Les réserves prouvées de gaz naturel de l'Algérie étaient estimées par BP à 4 300 milliards de m³ fin 2019 (153,1 trillions US de pieds cubes), soit 50 années de production au rythme de 2019. Ces réserves classaient l'Algérie au 11e rang mondial avec 2,2 % du total mondial, et au 2e rang en Afrique derrière le Nigeria .

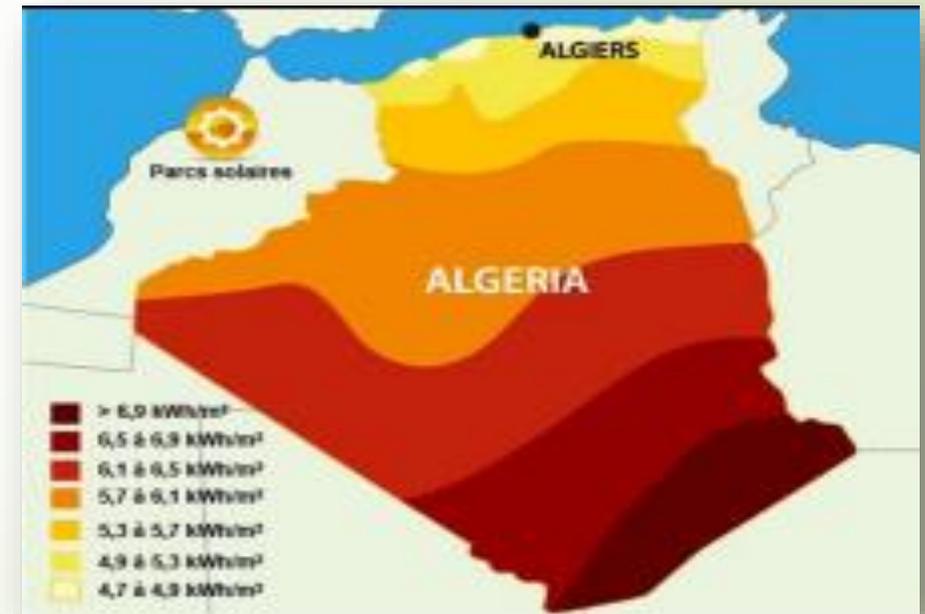
Potentiel des énergies renouvelables en Algérie

L'Algérie est probablement le pays Africain et Méditerranéen disposant du potentiel d'énergie renouvelable le plus important à l'échelle régional, de même que les capacités les plus appropriées au développement et à l'exploitation de ce potentiel. Un potentiel énergétique lié à plusieurs types de sources .

a) Énergie Solaire

l'énergie solaire en Algérie est concentrée dans le désert, les hauts plateaux et le Sahel .

la zone désertique occupe la scène avec une durée moyenne du rayonnement solaire d'une valeur de 3500 h/an et sa valeur est de 2650 KWh/M2 /an , puis les hauts plateaux avec 3000 h/ an et sa valeur est de 1900 Kwh/M2 /an, et en dernier le sahel avec 2650 h/an et sa valeur est de 1700 Kwh/M2 /an



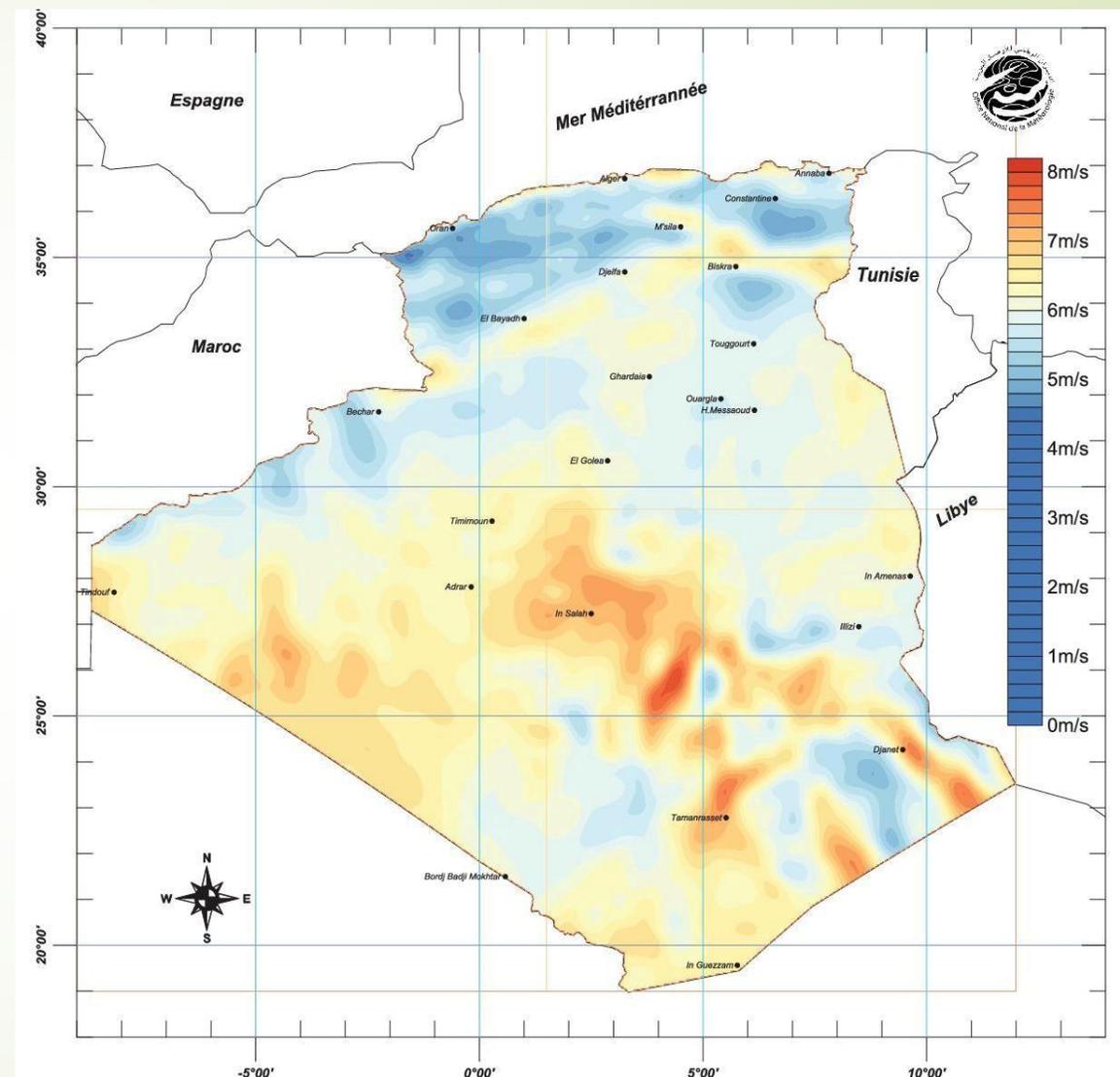
Variation de l'ensoleillement en Algérie

b) Énergie Éolienne:

La ressource éolienne en Algérie varie d'un endroit à un autre. Ceci est principalement dû à une topographie et un climat très diversifiés.

❖ La carte montre que le Sud est caractérisé par des vitesses plus élevées que le Nord, plus particulièrement dans le Sud-Est, avec des vitesses supérieures à 7 m/s et qui dépassent la valeur de 8 m/s dans la région de Tamanrasset (In Amguel).

❖ Concernant le Nord, on remarque globalement que la vitesse moyenne est peu élevée. On note cependant, l'existence de microclimats sur les sites côtiers d'Oran, Bejaïa et Annaba, sur les hauts plateaux de Tébessa, Biskra, M'sila et El bayadh (6 à 7 m/s), et le Grand Sud (>8m/s).



Carte de l'éolien en Algérie

c) Energie Géothermique

La compilation des données géologiques, géochimiques et géophysique a permis d'identifier plus de 200 sources chaudes qui ont été inventoriées dans la partie Nord du Pays. Un tiers environ (33%) d'entre elles ont des températures supérieures à 45°C. Il existe des sources à hautes températures pouvant atteindre 118°C à Biskra.

Des études sur le gradient thermique ont permis d'identifier trois zones dont le gradient dépasse les 5°C/100m

- ✓ Zone de Relizane et Mascara
- ✓ Zone de Aïne Boucif et Sidi Aïssa
- ✓ Zone de Guelma et Djebel El Onk



Hammam Bouhanifia (24 km à l'ouest de Mascara)

d) Potentiel Hydraulique

Le secteur de l'énergie hydraulique en Algérie possède 103 sites de barrages, plus de 50 barrages sont déjà exploités. Possède aussi une cote de 1200 kilomètre a travers son territoire .

La wilaya de Tlemcen comprend les barrages suivants:

- *Barrage d'El Meffrouch*
- *Barrage de Sikkak.*
- *Barrage de Béni Bahdel*
- *Barrage de Hammam Boughrara*
- *Barrage de Sidi Abdelli.*



Barrage de Hammam Boughrara

e) Biomasse

Les zones forestières couvrent environ 250 millions d'hectares, soit moins de 10% de la surface totale du pays. Le potentiel des déchets agricoles et urbains est estimé de 5 millions de tonnes de déchets (urbains et agricoles) qui ne sont pas recyclés et représente environ 1.33 millions de Tep .



La stratégie vers la transition énergétique en Algérie

L'énergie photovoltaïque est l'une des énergies propres les mieux disposée à remplacer les énergies fossiles.

- les avancées technologiques lui ont permis une quasi parité avec les énergies conventionnelles par rapport aux coûts de production.
- L'Algérie de par sa superficie, de par sa localisation et ses spécificités géographiques, son potentiel en matière de production d'énergies renouvelables est, indéniablement, assez prometteur.
- Dans ce cadre élaboré, un programme ambitieux afin de hausser la part du renouvelable dans la production énergétique totale d'ici **2030**, dans laquelle l'énergie photovoltaïque tient la première place.

Quelles sont les réalisations de ce projet, sa capacité à satisfaire la demande croissante, aux contraintes et obstacles que rencontre l'énergie photovoltaïque en Algérie?

Programme National de Développement des Energies Renouvelables de 2011

- Le premier programme national en Algérie, l'objectif était d'assurer une capacité de production d'électricité renouvelable de 22000 MW, dont 10000 MW seraient dédiés à l'exportation. Il ambitionnait un taux de 40 % de capacité de production d'électricité d'origine renouvelable à l'horizon 2030 .Ce programme est tablé sur une consommation annuelle globale à terme de 150 TWh/an .

Production de l'électricité :

production de l'électricité sur la base de trois principales ressources renouvelables et déployés selon quatre étapes .

3 principales:

- Solaire thermique à concentration
- Solaire photovoltaïque
- Éolien

4 étapes :

- 2011-2013: Réalisation de projets pilotes totalisant une capacité de 110 MW pour tester les différentes technologies.
- 2014-2015: Début du déploiement du programme avec une l'installation d'une puissance totale de près de 650 MW .
- 2016-2020: Déploiement à l'horizon 2020 d'une capacité minimale de 4600 MW, dont 2600 MW sont destinés au marché intérieur et 2000 MW à l'exportation.
- 2021-2030: Déploiement à grande échelle du programme en vue d'atteindre à l'horizon 2030 les objectifs respectifs de 12000 MW, prévus pour la consommation locale et 10000 MW à mettre sur le marché international.

Programme National de Développement des Energies Renouvelables de 2015

- Programme motivé par les modifications notables dans le monde quant aux coûts d'investissement et de production d'électricité à base de diverses ressources renouvelables.
- Il est à rappeler que c'est le solaire thermique à concentration qui a été initialement adopté pour générer 7200 MW d'électricité solaire, soit plus de 2.5 fois la part du solaire photovoltaïque (2800 MW).
- La seule activité visible sur le terrain dans le domaine des énergies renouvelables dans le pays depuis 2015, a essentiellement été dominée par la réception (étalée jusqu'en 2017) des centrales solaires photovoltaïques totalisant 343 MW du programme lancé en 2014 par SKTM. A côté de cela, Sonatrach, a mis en service en 2018 une première centrale solaire photovoltaïque de 10 MW à Bir Rebaa Nord (BRN), wilaya de Ouargla et ce dans le cadre de sa stratégie SH 2030 qui vise à déployer une capacité totale de 2300 MW en énergie solaire à l'horizon 2030.

Programme National de Transition Énergétique 2020

- Le programme de transition énergétique vise à la diversification des sources énergétiques à travers le développement des énergies renouvelables
- La démarche, s'articule sur les considérations suivantes :
 1. La préservation des ressources fossiles et leur valorisation ,
 2. Le changement du modèle énergétique de production et de consommation
 3. Le développement durable et la protection de l'environnement
 4. La maîtrise des coûts de réalisation des installations des énergies renouvelables.

Les barrières au développement des énergies renouvelables

Les barrières économiques

- véritables freins pour la promotion des ER en Algérie.
- monopole de l'Etat sur la production et la distribution
- prix bas de l'électricité qui est subventionné en Algérie: Les coûts importants des technologies des ER rendent le prix de l'énergie issue très élevé
- Le manque de financement de la part du secteur public ou privé, pour l'investissement dans les ER.
- Malgré les efforts consentis en Algérie en terme de financement des ER, les montants alloués sont insuffisants par rapport à d'autres pays comme l'Inde ou le Maroc.

Les barrières techniques

- liées aux activités de recherche et de développement dans les ER
- manque de compétences pour développer, fabriquer et maintenir des technologies
- ça coûte très cher la production des nouvelles technologies
- incertitude sur le design, la performance et l'installation des technologies.

Les barrières institutionnelles

- absence des réglementations pour gérer le secteur des ER.
- La bureaucratie des administrations.
- Ambiguïté des stratégies et des politiques publiques.

Les barrières socioculturelles

- Le manque de sensibilisation de la société sur les questions de pollution et d'environnement
- Le manque d'information sur les coûts induits par l'utilisation de chaque type de technologie
- Le pouvoir d'achat très bas.

Avantages:

- Pas de destruction ou de pollution de l'environnement liée à l'extraction de sources d'énergies fossiles.
- Pas de conflits liés aux ressources (la **guerre en Irak** a par exemple été, en partie, motivée par les ressources pétrolières du pays.
- Accroissement de la richesse nationale grâce à une réduction d'importations d'énergie.

Inconvénients:

- ❖ besoins de stockage liés à l'intermittence des énergies éolienne et solaire sont incompatibles avec les ressources mondiales;
- ❖ le stockage de deux jours de consommation électrique par la technologie la plus moderne des batteries lithium-ion nécessiterait la mise en ligne de 12 millions de tonnes de batteries utilisant 300 000 tonnes de lithium, soit plus de sept années d'une production mondiale de 40 000 tonnes.

Conclusion

- ✓ L'Algérie, comme tous les pays exportateurs des hydrocarbures, a préparé une stratégie énergétique pour assurer sa sécurité énergétique à moyen et à long terme.
- ✓ L'objectif est de créer une économie nationale hors hydrocarbure. La nouvelle stratégie énergétique de l'Algérie se repose sur la transition énergétique qui vise l'économie de l'énergie et l'exploitation du mix énergétique.
- ✓ L'objectif est de garder une part des énergies fossile aux générations futures tout en accentuant l'exploitation des énergies renouvelables.
- ✓ L'essentiel est de créer une industrie nationale en favorisant la recherche scientifique et la concrétiser sur le terrain.