

# PERSPECTIVES ÉNERGÉTIQUES EN AFRIQUE



شركة الإستثمارات الطاقية  
SOCIÉTÉ D'INVESTISSEMENTS ÉNERGÉTIQUES

Fonds de dotation Galilée

*16 octobre 2018*

*Université de Chicago - Paris*

## Expérience énergétique marocaine

- Le modèle énergétique choisi
- Mix énergétique : le choix des EnR
- Un carrefour entre l'Afrique et l'Europe
- Cadre réglementaire et acteurs institutionnels
- Les initiatives nationales du Maroc
- Cas de la centrale NOOR Ouarzazate

## Quelle avenir pour l'énergie en Afrique ?

- Le constat
- Les principales difficultés
- Vers une croissance durable
- Quelles opportunités disponibles ?
- Quel rôle pour l'Europe ?

## Mobilisation des ressources énergétiques et Renforcement de l'efficacité énergétique

### 5 Orientations Stratégiques

Mix diversifié et optimisé autour de choix technologiques fiables et compétitifs

Mobilisation des ressources nationales par la montée en puissance des EnR

L'efficacité énergétique érigée en priorité nationale

Renforcement de l'intégration régionale

Développement durable



### 4 objectifs fondamentaux

Sécurité d'approvisionnement et disponibilité de l'énergie

Généralisation de l'accès à l'énergie à des prix compétitifs

Maîtrise de la demande

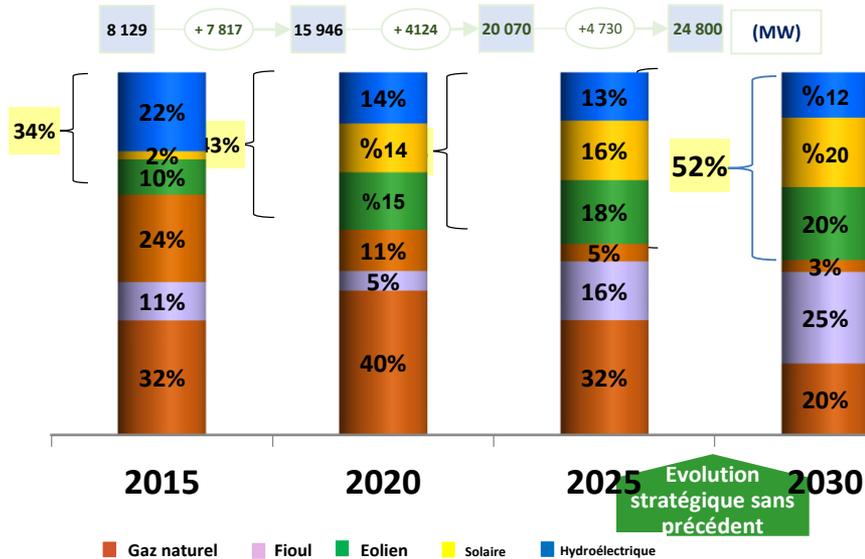
Préservation de l'environnement

# VERS UN MIX ÉNERGÉTIQUE À DOMINANTE ENR

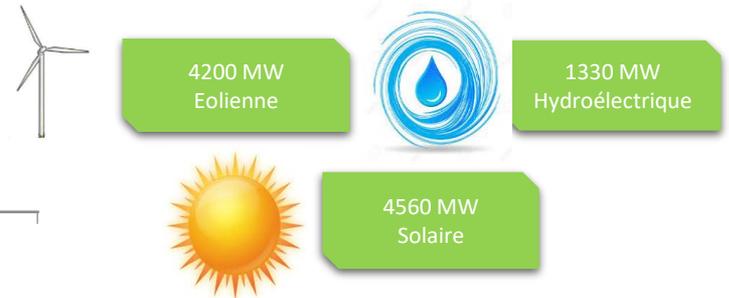
Forte impulsion Royale en faveur des EnR pour atteindre 52% en 2030

Conciliation entre développement économique et lutte contre le changement climatique

Evolution du mix électrique à l'horizon 2030



Une capacité additionnelle de production d'électricité de sources renouvelables d'environ 10 100 MW sera développée entre 2018 et 2030



Investissement global dans le secteur énergétique d'une quarantaine de milliards de dollars

30 milliards pour les Enr

Réduction de plus de 32 % des émissions des GES à l'horizon 2030



## INTERCONNEXIONS

### Maroc-Portugal

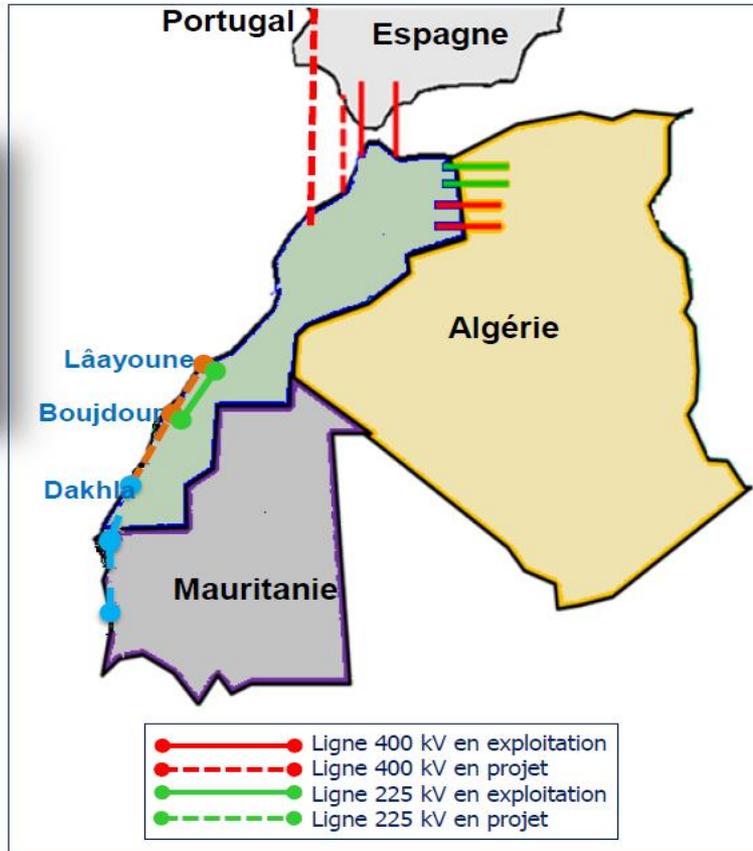
Etude de faisabilité technico-économique en cours



### Maroc-Mauritanie \*

Objectifs :

- Renforcer la sécurité d'approvisionnement de la région en électricité fiable et à des coûts compétitifs
- Intégrer les systèmes électriques de l'Afrique de l'Ouest au réseau européen à travers l'Interconnexion Maroc-Espagne
- Valoriser les ressources en énergies renouvelables de la région
- Favoriser la création d'un marché régional d'électricité



### Maroc-Algérie

- 1<sup>re</sup> interconn. (225kV) en 1988
- 2<sup>me</sup> interconn. (400 kV) en 2008
- Capacité d'échange : 1500MW

### Maroc-Espagne

- 1<sup>re</sup> interconnexion en 1997
- 2<sup>me</sup> interconnexion en 2006
- Capacité d'échange : 1400 MW
- Capacité commerciale : 750 MW
- ONEE 4<sup>me</sup> operateur dans le marché espagnol d'électricité
- 3<sup>me</sup> interconnexion en cours d'étude



- Loi 13-09 relative aux Energies Renouvelables modifiée et complétée par la **Loi 58-15**
- Loi 54-14 relative à l'**Autoproduction d'électricité**
- Loi n°48-15 concernant la **régulation de l'électricité** et la création de l'**Autorité Nationale de Régulation de l'Electricité**
- Loi n°47-09 relative à l'**efficacité énergétique**

- Décret n° 2-10-578 pris pour l'application de la loi n°13-09
- Décret n°2-15-772 relatif à l'accès au réseau électrique national de moyenne tension
- Décret n°2-13-874 approuvant le règlement général de construction
- Arrêté n°2657-11 définissant les zones destinées à accueillir les sites pouvant abriter les installations de production de l'énergie électrique à partir de source d'énergie éolienne

## ▪ **Reconfiguration du paysage institutionnel énergétique :**

- **Loi n°37-16** modifiant et complétant la loi n°57-09 portant la création de la société « Moroccan Agency for Sustainable Energy »
- **Loi n°38-16** modifiant et complétant l'article 2 du dahir n°1-63-226, portant création de l'Office National de l'Electricité (ONEE)
- **Loi n° 39-16** portant modification de la loi n° 16-09 relative à l'Agence Nationale pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique
- **PRIORITÉ A L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE \***

المكتب الوطني للكهرباء و الماء الصالح للشرب  
Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable

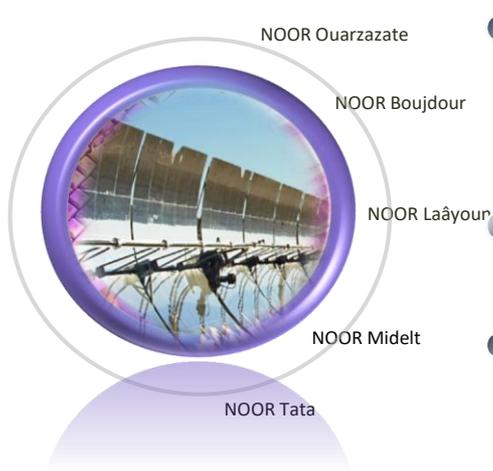


**amee**  
Agence Marocaine  
pour l'Efficacité Energétique



## Les programmes d'Énergies Renouvelables (EnR)

### Programme Marocain d'Énergie Solaire



#### NOOR Ouarzazate (580 MW)

- NOORo 1 de 160 MW inaugurée le 4 février 2016 par **SA MAJESTE LE ROI MOHAMMED VI**
- NOORo 2 & 3 d'une capacité totale de 350 MW : lancement des travaux de réalisation le 4 février 2016 par **SA MAJESTE LE ROI MOHAMMED VI**
- NOORo 4 d'environ 70 MW PV: lancement des travaux de réalisation en février 2017 par **SA MAJESTE LE ROI MOHAMMED VI**

#### NOOR Boujdour et Laâyoune (100 MW)

- le Consortium Acwa Power/ Chint /Sterling & Wilson est choisi pour le développement de Noor PVI de 170 MW (NOORo4, NOOR Laâyoune et Boujdour)

#### NOOR Midelt (400 MW) et NOOR Tata

- La phase de pré-qualification a été lancée pour la phase I de NOOR Midelt

### Programme Marocain d'Énergie Éolienne



- Plus de 895 MW sont déjà opérationnels,
- 550 MW sont en cours de développement,
- 850 MW évaluation des offres achevée,
- Plus de 2500 MW seront développés entre 2021 et 2030.



Mise en service prévue fin 2018



Groupement Nareva / Siemens / Enel sorti le mieux disant selon une grille d'évaluation combinant le prix final du kwh et la constitution d'une filière industrielle

### Projets d'Énergie Hydraulique

- La capacité électrique installée est de 1770 MW dont 460 MW sous forme de STEP



2020

Une nouvelle STEP à Abdelmoumen de 350 MW est lancée et dont la mise en service est prévue en 2021.



2017 ~ 2021

Plus de 260 MW de petites centrales hydrauliques, seront développés par le secteur privé dans le cadre de la loi 13-09 relative aux énergies renouvelables.



2021 ~ 2030

Une capacité additionnelle de 850 MW est très probable



Renforcement de l'Efficacité Énergétique

# CAS DE LA CENTRALE NOOR OUARZAZATE



# CAS DE LA CENTRALE NOOR OUARZAZATE

## SCHÉMA INSTITUTIONNEL RETENU

### Independent Power Producer (IPP), en BOOT

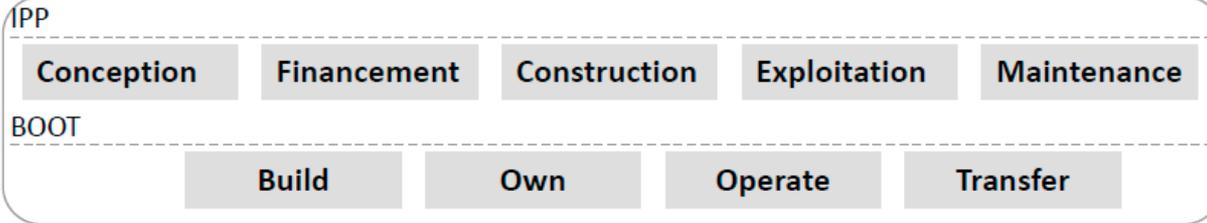
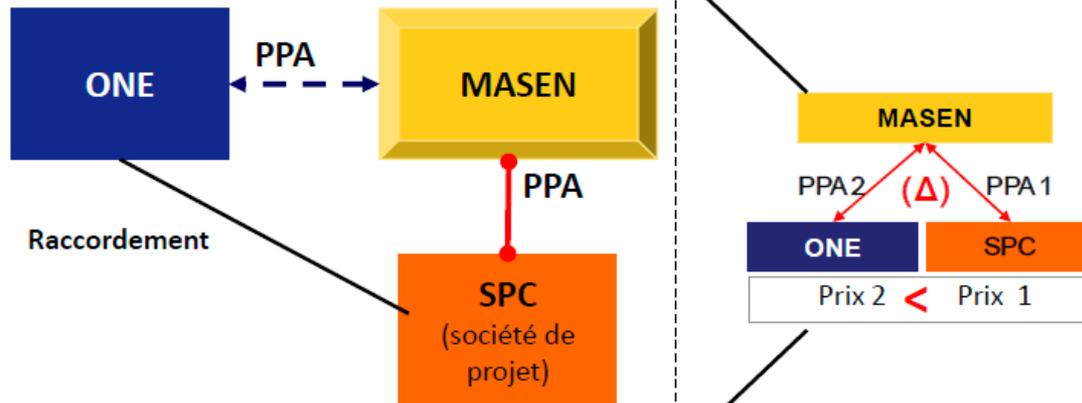


Schéma tripartite



### Power Purchase Agreement (PPA)

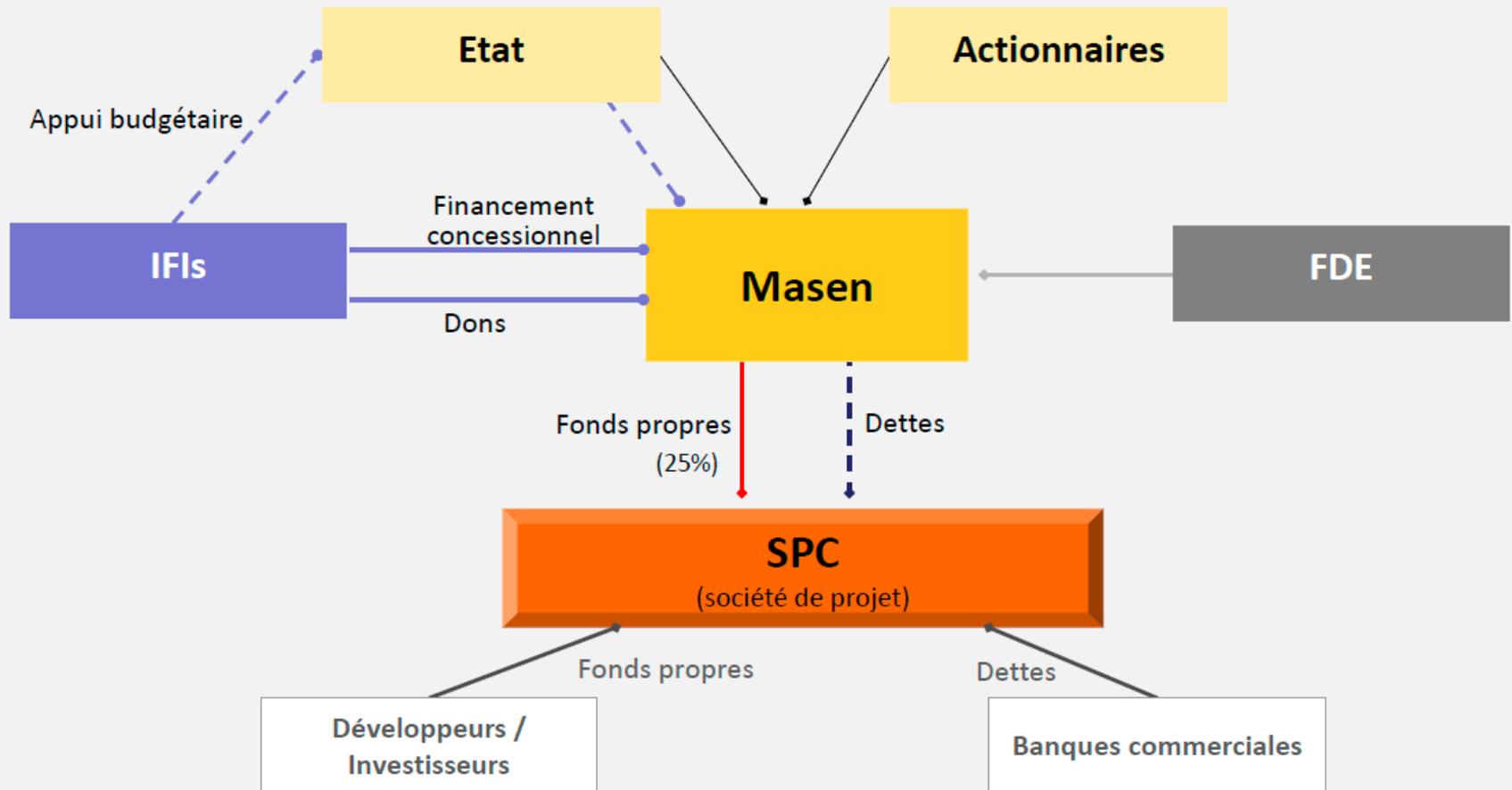
- ✓ Take or Pay
- ✓ 25 ans d'exploitation

### Convention de mise à disposition du terrain

- ✓ Droit réel accordé à la société de projet

# CAS DE LA CENTRALE NOOR OUARZAZATE

## STRUCTURATION FINANCIÈRE



# QUEL AVENIR POUR L'ÉNERGIE EN AFRIQUE ?

L'AFRIQUE, AU  
CARREFOUR DES  
ENJEUX ÉNERGÉTIQUES  
MONDIAUX



# QUEL AVENIR POUR L'ÉNERGIE EN AFRIQUE ?

## LE CONSTAT AUJOURD'HUI

- ❑ L'Afrique dispose de toutes les énergies stratégiques (ressources) les plus rares au monde : le grand Sahara, l'eau, l'uranium, le pétrole, ...
- ❑ Trois pays ont fait des efforts considérables à savoir l'Éthiopie, le Kenya et la Tanzanie. Entre 2010 et 2016, le taux d'électrification y a progressé d'au moins 3 % par an.
- ❑ Globalement, l'Afrique subsaharienne commence tout juste à résorber son déficit d'électrification. Pour cause : la chute des prix des **Energies Renouvelables (EnR)** liées au photovoltaïque ainsi que le développement de l'hydroélectricité sur le continent.
- ❑ L'Afrique est le continent où une majorité de la population n'a pas encore accès à l'électricité. Sur les 54 pays du continent, plus de la moitié ont un taux d'électrification de moins de 20% pour une population africaine qui augmente fortement (*prévision de 2,4 milliards d'habitants en 2050*). En réalité, la consommation d'énergie est directement liée au développement économique des pays.
- ❑ Le déploiement des technologies off grid (*hors réseau*) permet à de plus en plus d'individus d'avoir accès à l'électricité, notamment en zone rurale.
- ❑ L'Afrique, en particulier l'Afrique subsaharienne, est victime tant du faible accès à l'énergie que des conséquences du changement climatique : développement de la désertification et vulnérabilité accrue des villes côtières à l'élévation des océans est élevée.

# QUEL AVENIR POUR L'ÉNERGIE EN AFRIQUE ?

## LES PRINCIPALES DIFFICULTÉS (1/3)

- ❑ L'accès à l'énergie
  - Source de pauvreté (*la plus faible électrification au monde*)
  - Souffrance du milieu rural (*productivité agricole, irrigation, mécanisation, transformation des produits, ...*)
  - 50% de la population africaine sera en milieu urbain en 2030 (*prolifération des bidonvilles, limitation d'activités génératrices de revenus, ...*)
  - Insuffisance énergétique pour les besoins en transport, secteur très énergivore
  
- ❑ Coût de l'énergie pour les populations, y compris les énergies propres (*revenus des ménages trop faibles*)
  
- ❑ Investissements dans la production et le transport de l'énergie trop insuffisants
  
- ❑ Le niveau de formation

# QUEL AVENIR POUR L'ÉNERGIE EN AFRIQUE ?

## LES PRINCIPALES DIFFICULTÉS (2/3)

- ❑ Les solutions de financements habituelles ne sont pas adaptées à l'Afrique où il y a lieu d'**innover** pour des mécanismes de tarifications et de nouveaux modèles économiques afin de réduire la charge financière des ménages
- ❑ Absence de mécanismes de garanties financières pour le Privé, ou encore à ses tous débuts
- ❑ Problème de fiabilité des systèmes énergétiques existants (*délestages fréquents, vétustés des équipements et des réseaux, formation des techniciens, ...*)
- ❑ Gouvernances peu efficaces et cadres réglementaires embryonnaires
- ❑ Impacts sur l'environnement et le changement climatique de la production et la consommation énergétique existantes, bien qu'à ce jour, l'ensemble des pays africains ne représente que 4 % des émissions de gaz à effet de serre dans le monde

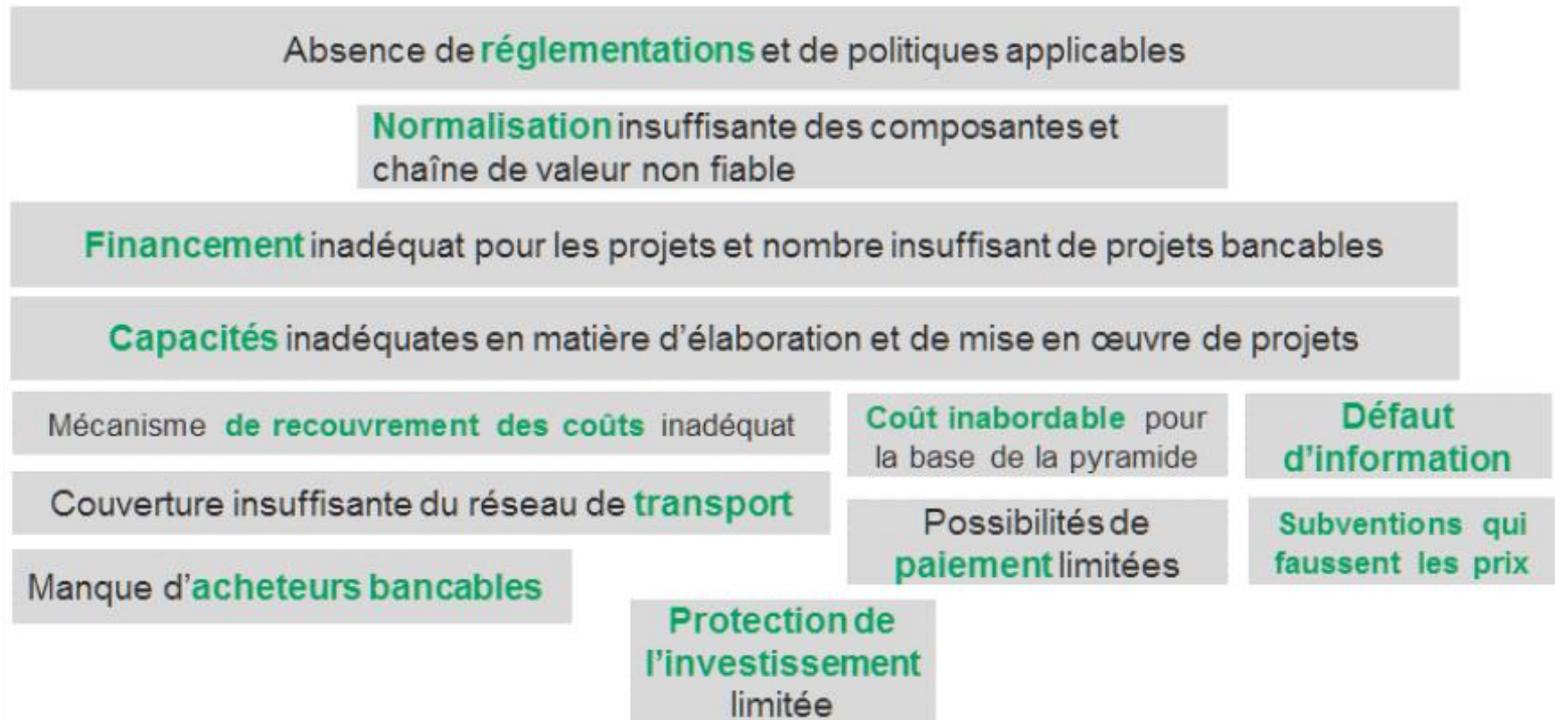
# QUEL AVENIR POUR L'ÉNERGIE EN AFRIQUE ?

## LES PRINCIPALES DIFFICULTÉS (3/3)

Facteurs limitant le développement du secteur de l'énergie

Production réseau      Raccordement au réseau      Production hors réseau      Cuisson propre      Efficience énergétique

Causes principales à traiter



# QUEL AVENIR POUR L'ÉNERGIE EN AFRIQUE ?

## VERS UNE CROISSANCE DURABLE (1/2)

- ❑ L'Afrique connaît actuellement une période de croissance économique et de transformation soutenue : **sa population augmente rapidement** et ses économies se développent et se diversifient.
- ❑ Pour qu'elle soit durable, une telle croissance requiert un investissement massif dans le secteur de l'énergie.
- ❑ L'Afrique possède le potentiel et la capacité pour faire des énergies renouvelables (EnR) le principal moteur de cette croissance. Ce choix s'avérerait compétitif par rapport à d'autres solutions, favoriserait les économies d'échelles et offrirait des avantages considérables en termes de développement équitable, de création de valeur à l'échelle locale, de sécurité énergétique et de viabilité environnementale.
- ❑ Cette transformation sans précédent ne se fera pas d'elle-même. Elle ne sera possible que si les décideurs déploient des efforts concertés pour mettre en place les **mécanismes permettant de stimuler les investissements**, et pour faciliter le développement du secteur au moyen de politiques volontaristes pertinentes et de collaborations au niveau régional.

# QUEL AVENIR POUR L'ÉNERGIE EN AFRIQUE ?

## VERS UNE CROISSANCE DURABLE (2/2)

- ❑ Le développement des énergies renouvelables est **rentable** et souhaitable pour les trois principaux secteurs énergétiques : l'électricité, la chaleur et le transport.
- ❑ En outre, le recours à ce type d'énergie peut garantir l'accès universel à des **services énergétiques** très générateurs d'emplois.
- ❑ Le potentiel de production de l'Afrique en matière d'énergies renouvelables est largement supérieur à la consommation électrique actuelle et estimée du continent.
- ❑ Les ressources géothermiques et héliothermiques, ainsi que les **bioénergies** locales ont un rôle majeur à jouer pour couvrir la future demande en chaleur. Les biocarburants locaux et l'électrification des transports publics urbains au moyen de sources d'énergie renouvelables peuvent contribuer de manière significative aux besoins du secteur des transports.
- ❑ À ce jour, près de la moitié des pays africains a entrepris une évaluation des ressources nationales disponibles pour une ou plusieurs sources d'énergie renouvelables. **Des évaluations ont été réalisées pour les énergies solaire et éolienne dans au moins 21 pays, pour la biomasse dans au moins 14 pays, et sont actuellement en cours pour l'énergie géothermique dans sept pays.**

# QUEL AVENIR POUR L'ÉNERGIE EN AFRIQUE ?

## QUELLES OPPORTUNITÉS DISPONIBLES ?

- ❑ L'Afrique recèle de nombreuses ressources énergétiques non renouvelables et renouvelables (*pétrole brut, gaz naturel, charbon, énergie hydroélectrique, énergie géothermique, biomasse, énergie solaire et énergie éolienne, ...*)
- ❑ Un potentiel en énergies renouvelables très important (*exemples de potentiels exploités: 7% du potentiel hydroélectrique, 1% du potentiel géothermique, ...*)
- ❑ 80% de l'électricité produite en Afrique est issue de centrales thermiques (*charbon, mazout, gaz*)
- ❑ **Le besoin est global au niveau du continent**
- ❑ Existence de nouvelles opportunités de financements liées au Climat : banques internationales, fonds d'investissements, ...
- ❑ Gros appétits de nouveaux acteurs tels la Chine, le Brésil, l'Inde et les pays du Golf

# QUEL AVENIR POUR L'ÉNERGIE EN AFRIQUE ?

## QUEL RÔLE POUR L'EUROPE ?

- ❑ Un seul objectif : « Améliorer l'accès à une énergie à la fois sécurisée, abordable et durable en Afrique » dans le cadre des 17 ODD de la COP (*Accords de Paris*)
- ❑ Mais ..... Attention à vouloir transposer les modèles européens !
- ❑ Nécessité d'innover avec de nouveaux modèles tant économiques (*finance verte*) que techniques qui permettent une électrification abordable et durable (*numérique*)
- ❑ Les actions de l'Europe ne doivent pas servir à financer les entreprises européennes, ce n'est pas la cible, ni à alourdir la dette de l'Afrique

# QUEL AVENIR POUR L'ÉNERGIE EN AFRIQUE ?

## QUEL RÔLE POUR L'EUROPE ?

### □ Le rôle premier de l'Europe :

- Offrir une assistance pour **une meilleure gouvernance sur le terrain**, au niveau des projets
- Accompagner l'électrification de l'Afrique pour **une réelle autonomie** en développant la **chaîne de valeur locale** EnR
- Développer **l'Efficacité Energétique** respectueuse de l'environnement local
- Faciliter/développer la **formation** et la **recherche** en commun pour des solutions partagées et adaptées à l'Afrique (*logiques d'échanges*)
- Partager les résultats liés à des solutions de ruptures pour faire « **gagner du temps à l'Afrique** »
- **Catalyser l'investissement privé** en Afrique entre européens et africains pour créer un véritable marché local (*économie circulaire*)

***MERCI !***

*Ahmed Baroudi*

