



## La centrale solaire de Ouarzazate : un modèle à suivre ?

Lazhar Rachdi - Analyst

lazhar.rachdi@gmail.com

18 / 05 / 2016

### Sommaire

Le 4 février 2016 le Roi du Maroc Mohamed VI a inauguré la centrale Noor I à Ouarzazate. Cette centrale de 160MW de miroirs courbes fait partie du «plus grand» complexe solaire au monde d'une puissance installée de 500MW (assez pour fournir de l'énergie à un million de foyers marocains). Ce méga projet fait partie du plan national marocain des énergies renouvelables qui se donne pour objectif d'atteindre 42% d'énergie renouvelable d'ici 2020 dont 14% en énergie solaire.<sup>1</sup>

Ainsi, le Maroc est considéré comme un modèle à suivre pour la Tunisie et plus largement pour les pays du Maghreb. Est-il véritablement un modèle dont la Tunisie devrait s'inspirer ? Le projet de complexe solaire doit-il être répliqué tel quel en Tunisie ? Et si non, quelle seraient les leçons à tirer de l'expérience marocaine ?

- Genèse de la centrale solaire Noor de Ouarzazate
- Le projet Noor : un projet rentable ?
- Le projet Noor, une continuité de Desertec ?
- Le contrat de Partenariat Public-Privé : un choix opportun ?
- L'industrie marocaine est-elle gagnante ?
- Conclusion et recommandations pour la Tunisie

## ○ Genèse de la centrale solaire Noor de Ouarzazate

En Novembre 2009, le plan solaire marocain a été présenté par le roi Mohamed VI : 2GW de capacité en utilisant l'énergie solaire d'ici 2020. Ce projet fût lancé pour réduire la dépendance énergétique du Maroc (96% d'imports de ressources énergétiques) ainsi que pour valoriser une ressource nationale abondante et écologique. L'Agence Marocaine de l'Energie Solaire (MASEN) fût créée pour soutenir le déploiement de projets solaires d'envergure sur le territoire. L'agence assure le pilotage de la mise en œuvre du programme.

Le complexe solaire Noor de Ouarzazate fait partie de ce plan solaire. Il sera composé de quatre centrales solaires de technologies différentes : Noor I et II font appel à la technologie de miroirs paraboliques (160MW, 3h de stockage pour Noor I et 200MW, 8h de stockage pour Noor II) , Noor III est une tour solaire (150MW, 8h de stockage) , quant à Noor IV la technologie photovoltaïque a été sélectionnée (60MW).

A la suite d'appels d'offres internationaux lancés par MASEN, chacun des projets a été attribué au candidat proposant le prix de l'électricité le plus bas :

- La construction de la centrale Noor I fût attribuée à un consortium majoritairement saoudien (ACWA Power) associé aux entreprises espagnoles Aries IS et TSK EE<sup>2</sup>
- les centrales Noor II et III furent attribuées à un consortium composé du groupe ACWA et de l'entreprise espagnole Sener<sup>3</sup>

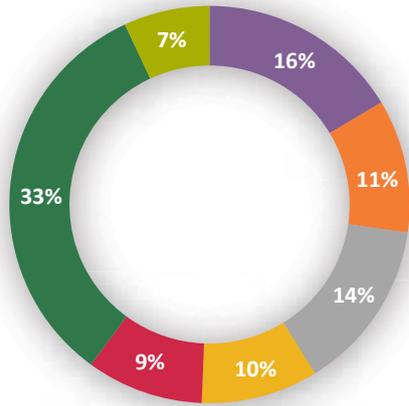
- Le contrat de la centrale Noor IV n'a pas encore été attribué. Le coût total est évalué à 1438 millions de dollars pour Noor I et 2677 millions de dollars pour Noor II et III.

Un contrat de type BOOT (Build, Own, Operate, Transfer) d'une durée de 25 ans a été signé entre MASEN et le consortium pour chacun des projets. Les contrats de type BOOT sont des Partenariat public-privé (Masen en tant qu'organisme étatique et le constructeur en tant que « Independent Power Producer »).

C'est ainsi que, dans le cadre de ces contrats de PPP, Masen achète l'électricité produite à un prix fixe au consortium : 1.62 dirham/kWh pour Noor I, 1.36 et 1.42 dirham/kWh pour Noor II et III.<sup>4</sup>

La centrale solaire Noor I est la seule centrale opérationnelle à ce jour. Nous tenterons d'analyser sa structure financière afin d'évaluer la rentabilité du projet. Il est à noter par ailleurs que les contrats de Noor II et III sont similaires à ce dernier, et qu'ils se placent tous dans la logique de partenariat public-privé.

La centrale Noor I est une centrale solaire thermique à miroirs paraboliques d'une puissance de 160MW. Lorsque l'on analyse les financements du projet, on constate que le projet sera principalement financé par des institutions financières internationales (BAD, BEI, BERD) et agences de développement (France, Allemagne) sous forme de prêts (allant de 20 à 40 ans) selon les proportions<sup>5</sup> suivantes :



- Banque Africaine de Développement
- Banque internationale pour la reconstruction et le développement
- Agence Française de développement
- Clean Technology Fund
- Banque européenne d'investissement
- Kreditanstalt für Wiederaufbau
- MASEN

Répartition du financement de la première phase du projet d'après la Banque Mondiale [5] exprimé en millions de dollar

Si l'on analyse de plus près le schéma financier de la centrale, celui-ci peut être divisé en deux phases, une phase de construction et une phase de fonctionnement de la centrale, comme suit :

**Phase de construction :** La société propriétaire de la centrale Noor I est une SPC (Solar Power Company) créée pour le projet et détenue à 75% par le consortium mené par ACWA Power et 25% par MASEN à travers sa filiale MASEN Capital. La construction de la centrale est financée par les IFIs sous forme de dette à travers l'intermédiation de MASEN : les IFIs prêtent à MASEN qui lui-même prête de nouveau à la SPC.

**Phase de fonctionnement :** MASEN achète l'électricité à prix fixe (à travers un contrat de Power Purchase Agreement PPA de 1.62 dirham/kWh) à la SPC et le vend au prix du marché à l'ONE (Office National de l'Electricité, l'équivalent de la STEG au Maroc). Cette différence de prix est subventionnée par l'Etat marocain, comme nous allons le voir par la suite.

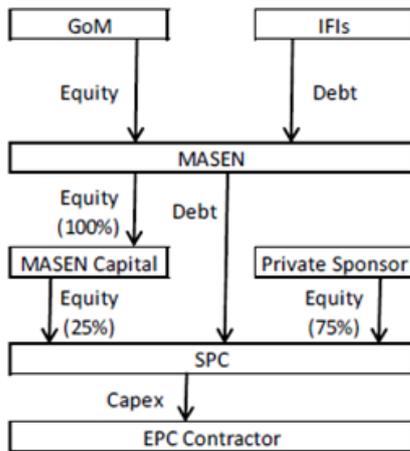


Schéma de financement de la phase de construction<sup>6</sup>

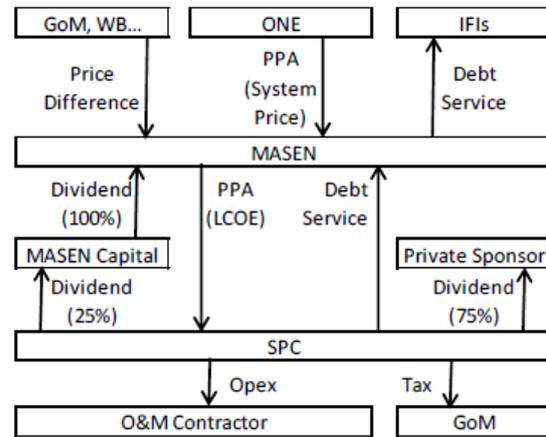


Schéma de financement de la phase de fonctionnement<sup>6</sup>

## Le projet Noor : un projet rentable ?

Comme nous l'avons vu précédemment, MASEN achète l'électricité à prix fixe à la SPC et le vend au prix du marché à l'ONE (l'équivalent de la STEG en Tunisie). Or, le prix de vente de l'énergie est inférieur à son coût. Le coût de l'électricité est largement supérieur à la parité réseau (prix de l'électricité conventionnelle du réseau). Cette différence de prix est uniquement supportée par l'Etat Marocain. En effet, le consortium majoritairement saoudien propriétaire de la centrale vend son électricité à un prix fixe négocié avec MASEN. C'est cette dernière qui doit supporter le lourd coût d'investissement. De plus, MASEN a l'obligation contractuelle de garder un équilibre financier malgré une vente à perte de l'électricité. L'Etat doit ainsi s'endetter séparément auprès de la Banque Mondiale et des autres institutions financières internationales pour garantir cet équilibre financier.

Les tableaux ci-dessous montrent les différences de prix qui existent entre le prix du réseau (qui varie en fonction de la consommation et du type de client) et le prix de l'électricité fournie par la centrale Noor I (prix d'achat). Cette différence de prix est subventionnée par l'Etat Marocain.

## Résidentiel

Tranche de facturation par mois	Prix d'achat	Prix du réseau	Subventions par kWh en dirham	Ecart par rapport à la parité réseau
0 à 100 kWh	1,62	0,901	0,719	80%
101 à 150 kWh	1,62	1,037	0,583	56%
151 à 200 kWh	1,62	1,037	0,583	56%
201 à 300 kWh	1,62	1,1282	0,4918	44%
301 à 500 kWh	1,62	1,3351	0,2849	21%
> 500 kWh	1,62	1,542	0,078	5%

Tableau des subventions engendrées par la centrale Noor I pour le secteur résidentiel<sup>8</sup>

## Grands comptes

Tranche de facturation par mois	Prix d'achat	Prix du réseau	Subventions par kWh en dirham	Ecart par rapport à la parité réseau
Heures de pointe	1,62	1,3384	0,2816	21%
Heures pleines	1,62	0,9443	0,6757	72%
Heures creuses	1,62	0,6516	0,9684	149%

Tableau des subventions engendrées par la centrale Noor I pour les grands comptes<sup>8</sup>

On constate ainsi que la centrale solaire de Ouarzazate n'est pas rentable et la Banque mondiale le confirme par ailleurs dans l'un de ses rapports : « *It must be concluded that the project on a stand alone basis is not economically viable and should be considered as part of a larger transformational program.* »<sup>6</sup>

« *Il faut en conclure que le projet, pris individuellement, n'est pas économiquement viable et devrait être considérée comme faisant partie d'un programme de transformation plus large* »

L'absence de rentabilité du projet pourrait s'expliquer par le choix technologique des centrales Noor I, II et III. En effet, le solaire thermique est l'une des technologies ayant l'un des prix du kWh les plus élevés. Comparé au photovoltaïque, le prix de l'électricité du solaire thermique est nettement supérieur.<sup>7</sup> Le fait de construire 3 centrales de technologies différentes dans une même région (solaire thermique parabolique, solaire thermique à tour, centrale photovoltaïque) prouve que ce choix n'est pas guidé par des considérations purement technico-économiques.

## Le projet Noor, une continuité de Desertec ?

Comme le prix de l'électricité de la centrale solaire de Ouarzazate n'est pas compétitif, l'export devient une nécessité pour rendre viable économiquement le projet. En effet les marchés européens sont plus attractifs par leur prix plus élevé de l'électricité. Cette voie est clairement mise en avant dans les différents rapports de la Banque Mondiale appuyant le projet. Nous rappelons que l'un des buts du projet de Ouarzazate est de réduire la dépendance énergétique du Maroc en valorisant une ressource nationale. Ainsi, par ce projet, le Maroc réduit sa dépendance énergétique du côté fournisseur (Algérie) mais renforce sa dépendance du côté client (Union Européenne).

Il semblerait que la technologie de solaire thermique (très chère puisque comprenant des coûts d'investissements très élevés) ait été choisie afin que l'électricité produite soit orientée vers l'exportation sur le marché européen.

En sachant que le photovoltaïque a atteint la parité réseau dans plusieurs régions du monde<sup>9</sup>, et que la région de Ouarzazate profite d'un rayonnement solaire exceptionnel, des questions peuvent être

soulevées sur les raisons qui ont mené les décideurs marocains à écarter ce choix technologique.

Des éléments de réponse apparaissent parmi les modes de financement. En 2009, le CIF (Climate Investment Funds, fond de la banque mondiale pour les projets écologiques) a sorti un rapport<sup>10</sup> sur ses plans futurs d'investissements dans la zone MENA en misant sur le solaire thermique plutôt que sur le photovoltaïque. Le but de cet investissement est de réduire le coût du solaire thermique par des économies d'échelles et de transférer l'électricité produite au marché européen. Le projet Noor se place dans cette optique : réaliser des économies d'échelles sur la technologie du solaire thermique tout en limitant les pertes du secteur privé grâce à un contrat PPP. Le Maroc représente donc un véritable laboratoire d'expérience et sera dans l'obligation d'exporter l'électricité au marché européen pour rembourser ses dettes.

Ce projet semble ainsi s'inscrire dans la lignée du fameux projet Desertec tant décrié et considéré par certains analystes comme étant la continuité du système néocolonial.<sup>11</sup>

## Le contrat de Partenariat Public-Privé : un choix opportun ?

Le contrat choisi entre le consortium et MASEN est de type BOOT (Build, Own, Operate, Transfer). Un partenariat public privé est une condition pour pouvoir bénéficier de financements de la part des institutions internationales.

Ce type de contrat minimise au maximum les risques du privé à travers une garantie de l'Etat (Socialisation des pertes et privatisation des profits). L'Etat prend ainsi entièrement en charge le projet si jamais ce dernier fait faillite<sup>12</sup>. L'export devient alors la seule porte de sortie pour éviter la faillite du projet. Le contrat BOOT a été signé pour une durée de 25 ans. Après cette durée, la propriété de la cen-

trale sera transférée à l'Etat marocain. Sachant que la durée de vie de garantie d'une centrale solaire thermique est de 25 ans, nous pouvons nous poser des questions sur l'efficacité de la centrale après cette période et sa rentabilité toujours plus décroissante.



## ○ L'industrie marocaine est-elle gagnante ?

L'Etat marocain peut-il répliquer un projet de l'ampleur de Noor ? Y a-t-il eu un transfert technologique significatif ?

Le projet Noor réalise une intégration industrielle de l'ordre de 32%. Mais il s'avère que le segment visé est celui de la construction, de la mécanique, de l'électricité et de la mise en service. Peu d'industries à forte valeur ajoutée marocaine ont été employées pendant la construction de la centrale. En effet, les miroirs et les turbines ont été confiés à deux groupes allemands<sup>13</sup>. Les institutions financières internationales sont souvent sceptiques quant à toute préférence nationale d'attribution de contrats (avec des industries marocaines par exemple). De plus, le projet Noor est trop important pour les PME marocaines qui ne sont pas encore assez matures financièrement pour supporter ce genre de projets en contrat de PPP<sup>14</sup>. Noor paraît ainsi peu profiter à l'industrie marocaine de haute valeur ajoutée.

## ○ Conclusion et recommandations pour la Tunisie

Comme nous l'avons constaté, les projets de centrales de Ouarzazate ne se distinguent pas par leur rentabilité économique. Bien plus que cela, ils renforcent encore plus le poids de la dette dans l'économie marocaine. Les coûts importants du projet se sont répercutés sur son prix d'électricité, augmentant la subvention de l'Etat qui doit s'endetter pour que la centrale continue à fonctionner.

A la veille de son accueil de la COP22, le Maroc a investi une somme conséquente pour ce projet et a lancé conjointement une importante campagne de communication avec les institutions financières internationales afin de se voir octroyer le titre de pays « vert ».

La Tunisie, quant à elle, ne devrait pas s'engager dans la même voie au risque de tomber dans la concurrence du plus spectaculaire.

La transition vers l'énergie renouvelable est une nécessité, mais celle-ci ne doit pas se faire au détriment des finances publiques de l'Etat, à travers un surendettement. Nous devons donc garder un esprit critique quant aux projets, qui sous couverts de protection de l'environnement, ne font qu'accentuer la dépendance économique.<sup>15</sup> Il faudra privilégier les technologies solaires les plus rentables (notamment le PV) à des échelles qui peuvent faire participer le plus d'industries nationales possibles. Ce choix technologique doit être approuvé par une commission indépendante se basant sur des données solaires fiables qu'il reste encore à établir. L'objectif de la Tunisie en 2030 ne devrait pas se contenter de produire 30 % de son électricité en énergie renouvelable, mais d'être capable de modéliser, construire et gérer ses propres centrales à énergie propre.

1 [http://www.masen.org.ma/index.php?id=42&lang=fr#/\\_](http://www.masen.org.ma/index.php?id=42&lang=fr#/_)

2 <http://www.usinenouvelle.com/article/la-centrale-solaire-csp-d-ouarzazate-fonctionnera-en-aout-2015-selon-masen.N249119>

3 <http://www.usinenouvelle.com/article/le-saoudien-acwa-power-adjudicataire-des-projets-solaires-geants-marocains-noor-ii-et-noor-iii.N307196>

4 <http://www.leconomiste.com/article/984037-noor-ouarzazate-que-sera-la-place-du-maroc-au-soleil>

5 <http://www.worldbank.org/projects/P122028/ma-ouarzazate-concentrated-solar-power?lang=en&tab=financial>

6 [https://www.cif.climateinvestmentfunds.org/sites/default/files/Ouarzazate\\_Concentrated\\_Solar\\_Power\\_Project\\_AfDB\\_and\\_WB\\_PAD.pdf](https://www.cif.climateinvestmentfunds.org/sites/default/files/Ouarzazate_Concentrated_Solar_Power_Project_AfDB_and_WB_PAD.pdf)

7 <https://www.ise.fraunhofer.de/en/publications/veroeffentlichungen-pdf-dateien-en/studien-und-konzeptpapiere/study-levelized-cost-of-electricity-renewable-energies.pdf>

8 <http://www.one.org.ma/>

9 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032111003492>

10 [https://www.cif.climateinvestmentfunds.org/sites/default/files/meeting-documents/mna\\_csp\\_ctf\\_investment\\_plan\\_111009\\_0.pdf](https://www.cif.climateinvestmentfunds.org/sites/default/files/meeting-documents/mna_csp_ctf_investment_plan_111009_0.pdf)

11 <https://nawaat.org/portail/2015/04/30/%D8%AF%D9%8A%D8%B2%D9%8A%D8%B1%D8%AA%D9%8A%D9%83-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D9%84%D8%A7%D8%A1-%D8%B9%D9%84%D9%89-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF/>

12 <http://www.economie-tunisie.org/fr/observatoire/analyseeconomics/bombe-a-retardement-rapport-partenariats-publics-privés>

13 <http://www.usinenouvelle.com/article/maroc-32-d-integration-locale-atteinte-pour-la-centrale-solaire-csp-noor-1-qui-va-incessamment-entrer-en-service.N358571>

14 <http://www.massolia.com/rencontre/developpement-des-energies-solaires-au-maroc-quel-impact-sur-la-creation-demplois/>

15 <http://www.jadaliyya.com/pages/index/24124/the-ouarzazate-solar-plant-in-morocco-triumphal-gr>