



PARTI PRIS

Notes d'analyse

- (i)** « Parti pris » est une note d'analyse sur une question importante ayant trait aux enjeux actuels de l'économie nationale, aux problèmes liés aux politiques économiques, aux effets des dynamiques internationales.
- (ii)** Comme son nom l'indique, « Parti pris » traduit une « position », épistémologique, méthodologique ou intellectuelle, propre à l'auteur.
- (iii)** Elle ne reflète pas une « position » de l'AMSE qui, convient-il de le rappeler, est une société savante, pluraliste et ouverte.
- (iv)** Les notes doivent, dès lors, observer les règles en vigueur en matière d'analyse scientifique : rigueur, pertinence, validité.
- (v)** Destinées aux décideurs et, au-delà au public intéressé, elles doivent être rédigées dans un style clair, précis et simple.
- (vi)** Les notes d'analyse ne doivent pas dépasser 5 pages.
- (vii)** Elles font l'objet d'une procédure d'acceptation par le comité directeur de l'AMSE.

PARTI PRIS 10

(17 Mars 2014)

Les conditions de la transition énergétique au Maroc

Vers une seconde grande transformation ? (*)

Noureddine El Aoufi

Membre de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques

noureddine.elaoufi@gmail.com

(*) Texte de l'intervention au panel "Développement et intégration industrielle en énergies renouvelables", Session plénière solennelle de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques sur le thème *Sources d'énergies renouvelables et transition énergétique : faits et opportunités pour le Maroc*, 18-20 Février 2014

1. Nouveaux choix énergétiques

1. 1. Une dépendance énergétique...

La situation énergétique nationale est caractérisée par les traits structurels suivants :

- Une forte dépendance des approvisionnements étrangers : 94,6% en 2009.
- La facture énergétique s'est élevée à plus de 54 milliards de dirhams en 2009.
- Les importations de ressources énergétiques représentent plus de 20% des importations totales du Maroc, soit le deuxième plus important poste après les demi-produits.
- La contribution du secteur énergétique à l'économie marocaine représente 7% du PIB.
- La consommation augmente de façon constante : 15,1 Millions Tep.

Une telle dépendance implique une rupture, en termes stratégiques, de la politique énergétique fondée sur :

- Une diversification des sources d'énergie (entamée depuis le second choc pétrolier) : l'hydraulique, l'éolien ou le gaz naturel (le pétrole et le charbon demeurant les principales sources d'énergie utilisées).
- Une action sur la norme de consommation nationale d'énergie. De fait, la part du pétrole et du charbon dans la consommation d'énergie primaire tend à baisser depuis plusieurs années (respectivement, moins de 60% depuis 2006 et 27,5% en 2007), contre une augmentation de la part de l'énergie éolienne et du gaz naturel (4,7% et 1,8% en 2007, respectivement).
- Une prise en compte du modèle de consommation et des ménages : le gasoil, le propane, le butane et le gaz de pétrole liquéfié sont des biens de consommation finale et sont utilisés dans les transports, l'agriculture, la pêche ou le secteur résidentiel. Le charbon, le gaz naturel, le fuel ou l'énergie hydraulique et éolienne sont considérés comme des biens de consommation

intermédiaire et sont utilisés dans la production d'électricité. Le carburacteur est un bien de consommation final utilisé dans le secteur du trafic aérien.

1.2. ... Pouvant être atténuée par le choix des énergies renouvelables

Voici à grands traits les éléments constitutifs de la nouvelle stratégie énergétique nationale :

Objectifs :

- Renforcer la sécurité d'approvisionnement.
- Assurer la disponibilité de l'énergie.
- Généraliser l'accessibilité à des coûts raisonnables.
- Faire des économies d'énergie allant de 15% à 20% de la consommation énergétique d'ici 2020.

Moyens :

- Diversification des sources.
- Développement du potentiel national en ressources énergétiques notamment renouvelables.
- Promotion de l'efficacité énergétique.
- Intégration plus étroite au système énergétique régional.

Mise en œuvre :

- Rénovation du dispositif législatif et réglementaire.
- Mise en place d'une nouvelle gouvernance à travers sa réorganisation et l'instauration de règles de transparence et de concurrence pour assurer une meilleure visibilité aux opérateurs et aux consommateurs.
- Pilotage de cette réelle mutation du paysage énergétique national nécessite le renforcement des capacités de gestion, la mise à niveau des ressources humaines et matérielles des différents acteurs et leur sensibilisation aux impératifs de ce changement aussi bien au niveau technologique que sociétal.

Dans la même perspective, le Maroc a lancé :

- Le Plan solaire (2 novembre 2009 à Ouarzazate).
- Le Programme intégré de l'énergie éolienne (28 juin 2010 à Tanger).

2. Les conditions nationales de la transition énergétique

2.1. Une seconde transformation ?

(i) Les modèles énergétiques classiques ont été, selon Jean-Marie Chevalier *et al.* (2014), "pensés et conçus autour de la production et de réseaux centralisés acheminant des énergies programmables et pilotables (hydraulique, thermique, nucléaire?) vers des consommateurs "passifs". Le modèle économique associé était simple : fournir de l'énergie au plus grand nombre, aux prix les plus compétitifs possibles, dans un cadre national ou régional bien défini." Le défi de demain est de passer à une autre ère, celle de "l'intelligence des réseaux".

La révolution énergétique "consistera à injecter encore plus d'intelligence, c'est-à-dire une plus grande capacité d'adaptation et de souplesse à tous les niveaux des systèmes énergétiques, de l'amont à l'aval du cycle de production-consommation."

En amont, côté offre, un nouveau modèle de production, plus complexe et varié, verra le jour. Un "mix" diversifié, associant des énergies traditionnelles et renouvelables, se combinera et

transitera sur les grands réseaux électriques transnationaux qui permettront, plus que jamais, de tirer parti des complémentarités entre les différents moyens de production. Ces réseaux énergétiques de demain permettront d'anticiper et d'accueillir les énergies intermittentes (éolien, solaire, géothermique) et participeront ainsi activement à une économie "low carbone".

En aval, côté demande, "la révolution énergétique passera aussi par une meilleure anticipation de la demande. Le consommateur-citoyen deviendra, demain, co gestionnaire des réseaux énergétiques et, bien au-delà de la télé relève ou de l'effacement de puissance, participera activement à un réseau électrique 2.0 qui concentrera plus que jamais l'ensemble des nouvelles technologies de l'information et de la communication". "Le consommateur devient acteur du système électrique qui l'environne."

(ii) Au niveau strictement économique, on est en présence de ce que J. Rifkin (2012) appelle la « troisième révolution industrielle » (TRI), qui aurait démarré au milieu du XX^e siècle avec le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Le passage de l'économie fondée sur le pétrole à « l'économie dé carbonée » (produisant moins de gaz à effet de serre) implique, dans la même perspective, un modèle de production d'énergie non plus « centralisée », mais « distribuée », c'est-à-dire inscrite dans un « réseau intelligent » (comme la circulation de l'information dans l'Internet).

(iii) Au plan socio-économique et culturel, la nouvelle stratégie de développement nationale centrée sur les énergies renouvelables correspond à ce qu'on pourrait appeler une "Seconde Grande transformation" (K. Polanyi, 1944) impliquant une double intégration :

- Intégration de l'ensemble des stratégies sectorielles (Emergence, Maroc vert, Halieutis, Azur, Maroc Numeric, etc.).

- Intégration au sens d'"encastrement" (Polanyi, 1944 ; Granovetter, 1985), c'est-à-dire une appropriation par la population des enjeux de la transition énergétique et son adhésion, voire sa participation à la mise en œuvre du processus de la nouvelle stratégie.

Rappelons que pour Polanyi, la *Grande Transformation* fut à l'origine d'un processus de « désencastrement » de l'économie vis-à-vis de la société, traduisant une extension du marché à la société tout entière. Dans le même sens, selon M. Granovetter, toute action économique, aussi rationnelle soit-elle, ne peut atteindre ses objectifs que si elle est "encastrée" dans la société.

2.2. Savoir/Agir

Par rapport à toute politique publique, il est deux attitudes différentes : une attitude plus ou moins optimiste et volontariste *versus* une attitude pessimiste plus ou moins radicale. La première est celle du décideur politique, la seconde procède d'une logique du soupçon. Entre les deux, il y a place pour une attitude médiane, combinant une double éthique de conviction et de responsabilité (Weber, 1919) et mobilisant les ressources du savoir scientifique : une attitude positive mais critique et/ou critique mais positive.

On peut partir du discours relatif à la nouvelle stratégie nationale (ce qui a été dit et, probablement, fait en partie) : les études techniques, l'expertise, le portefeuille de projets, le principe d'incitations aux investissements, le dispositif institutionnel, etc. Il serait, à ce stade, tout à fait légitime de s'interroger sur la contribution des universités nationales à l'élaboration de ce que j'appellerai le « savoir commun » devant sous-tendre cette stratégie, comme toutes les autres stratégies sectorielles en cours de mise en œuvre. Mais ce n'est pas le sujet.

2.2.1. A questions pratiques, réponses théoriques

En revanche, deux questions méritent d'être soulignées : la question du financement requis par la conduite de la transition énergétique et celle de l'impact espéré de la mise en œuvre de la stratégie des énergies renouvelables.

(i) Concernant la première question, l'optimisation de la chaîne de valeur (production, distribution, consommation, contrôle, etc.) a un coût qu'il faut calculer en rapport avec les coûts d'opportunité, les rendements d'échelle, etc. Le coût total de la stratégie doit être correctement estimé et pris en compte dans l'arbitrage entre les différentes options qui peuvent se présenter. Bien que, en l'occurrence, les objectifs justifient largement les moyens, le choix stratégique l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables n'étant pas sujet à caution, il peut exister une pluralité de coût qu'il faut estimer et dont il faut trouver le financement. Comme pour la rénovation énergétique qui exige des plans financiers et organisationnels complexes devant se déployer à la fois au niveau central et des collectivités locales. A titre d'exemple, les USA ont mobilisé autour de cet enjeu 4,5 milliards de dollars, les bénéfices ayant été estimés entre 46 et 117 milliards de dollars d'ici à 2023.

On pourrait faire trois observations :

- La transition énergétique renvoie à un changement du modèle de développement au niveau mondial. Elle s'inscrit dans le prolongement de ce que les économistes (Jeremy Rifkin notamment) ont appelé la « Troisième Révolution industrielle » (TRI) et correspond à une forte inflexion de trajectoire avec le passage d'une économie « centralisée » à une économie « distribuée ». Première question : Est-ce qu'on a pris la mesure exacte de cette inflexion ? Est-ce qu'on a bien saisi ses implications en termes politique, social, culturel ?

- Il n'existe pas de modèle standard. La transition énergétique au Maroc ne peut être qu'une transition spécifique, une expérience qui doit frayer sa propre trajectoire, forger une application dédiée à partir du modèle générique.

- La transition n'est pas un processus spontané, mais un choix politique, stratégique, sociétal. Un choix qui, par conséquent, a un coût : d'une part, l'efficacité énergétique génère certes des gains, mais elle comporte un coût, celui de la rénovation des infrastructures classiques, et celui lié à la création des nouvelles infrastructures. D'autre part, les coûts liés à la mise en place des réseaux électriques intelligents. A titre d'exemple, les USA ont mobilisé autour de cet enjeu 4,5 milliards de dollars, les bénéfices ayant été estimés entre 46 et 117 milliards de dollars d'ici à 2023. Bref, en termes de politique publique, la nouvelle stratégie nationale met en évidence un certain nombre de paramètres quantitatifs (les coûts d'opportunité, les rendements d'échelle, les externalités, les effets pervers, etc.) dont il convient de chercher un contenu explicatif au sein de la théorie économique, notamment en économie industrielle.

(ii) La seconde question a trait à l'impact de la stratégie des énergies renouvelables. Il s'agit d'un impact systémique, l'énergie étant transversale à la chaîne de valeur, elle tend à produire des effets de l'amont vers l'aval, de la production à la consommation, y compris les effets induits, les externalités, les effets pervers, au-delà de la sphère économique, sur l'ensemble de la société. L'impact systémique est d'autant plus complexe que la transition énergétique implique des modalités d'*hybridation* entre les infrastructures liées aux énergies classiques et celles dédiées aux énergies renouvelables.

Voici, schématiquement, ce qui est dit sur les « actions à entreprendre pour assurer l'intégration industrielle » :

- Accélérer le développement d'un tissu industriel national en mesure d'accompagner les projets de développement des énergies renouvelables et d'assurer la compétitivité requise à l'export.
- Promouvoir un tissu industriel dédié aux équipements énergétiquement performants et à l'appui des projets de promotion de l'efficacité énergétique
- Transférer les compétences et les technologies des acteurs internationaux vers les industriels marocains, notamment à travers la conclusion de partenariats ou l'implantation des principaux acteurs du secteur.
- Offrir des incitations à l'investissement industriel dans la filière des énergies renouvelables et dans le domaine de l'efficacité énergétique (aide financière du Fonds de Développement énergétique., avantages accordés par l'Etat en matière d'incitation à l'investissement, incitations prévues pour les projets d'investissement situés au Clean Tech du technopôle d'Oujda)

2.1.2. Intégration industrielle et développement

La problématique de l'*intégration industrielle* (question centrale de ce panel) peut prendre appui sur trois perspectives théoriques complémentaires :

- D'abord, le Tableau des échanges inter sectoriels (TEI) comme processus de résolution effective des problèmes particuliers liés à la transition énergétique. Elaboré par l'économiste américain d'origine russe, Wassily Leontief (prix Noble d'économie en 1973) en 1941 et considéré comme une première application du modèle d'équilibre général, le TEI prend en compte l'interdépendance existant entre les secteurs de l'économie nationale et permet de calculer les inputs nécessaires à la réalisation d'un volume donné de la production nationale.
- Les modèles de l'économie comportementale et expérimentale, ensuite, peuvent offrir une meilleure connaissance des comportements des investisseurs, des préférences des consommateurs, des choix individuels, etc.
- Dans la même optique, enfin, pour anticiper et agir sur les comportements rationnels et obtenir l'adhésion des agents et, au-delà, des citoyens aux objectifs de la nouvelle stratégie, il y a lieu de mettre à profit les travaux de Richard Thaler et Cass Sunstein sur le *Nudge* (« paternalisme bienveillant » ou « méthodes douces ») permettant de fonder les « bonnes décisions » (l'administration Obama et le gouvernement de David Cameron s'inspirent du *Nudge* dans des domaines aussi variés que la santé, la fiscalité, le bien-être, notamment).

(iii) Les deux questions renvoient à la relation entre les choix publics et la production du savoir. L'action des pouvoirs publics est indécidable sans le savoir, le savoir économique en l'occurrence. Michel Foucault (2004) a montré que la *gouvernementalité* commence avec la science économique, notamment les statistiques. L'économie offre aujourd'hui des instruments incontournables pour mieux définir les politiques publiques, préciser leurs objectifs, calculer leur impact, anticiper les comportements, évaluer leurs résultats, etc. Des modèles économétriques très sophistiqués permettent aujourd'hui de faire des simulations appropriées sur des réalités économiques complexes et instables. Mais les modèles ne sont pertinents que dès lors qu'ils sont justifiés dans le cadre de la théorie économique. C'est cette dernière qui octroie validité et pertinence au choix instrumental, au travail d'expertise.

Comme il a été souligné, la stratégie des énergies renouvelables a fait l'objet d'une expertise,

notamment technique. Les données sont disponibles, mais on peut s'interroger, à bon escient, sur les hypothèses, les justifications théoriques, les options méthodologiques, les logiques ayant dicté les choix opérés. A-t-on pris en compte l'objectif de « complémentarité » avec les autres stratégies sectorielles (Emergence, Maroc, vert, Halieutis, Numeric, etc.) et le principe de « convergence » consubstantiel à toute stratégie nationale de développement économique et social? Qu'en est-il de l'impératif de mise en synergie des territoires et de renforcement des capacités du local à gérer la transition vers des formes de gouvernance décentralisée et « distribuée » que requiert le projet de « régionalisation avancée » ?

Est-ce qu'on a pu estimer l'intensité escomptée des échanges inter sectoriels et la contribution des énergies renouvelables au noircissement de la matrice Leontief ? La transition énergétique ne manquera pas de produire des effets sur la « démographie des entreprises » en général, et en termes de destruction et de création d'emplois en particulier. Le contenu en emplois doit constituer, toutes choses égales d'ailleurs, le critère déterminant dans l'arbitrage entre les options. Il importe, par ailleurs, d'anticiper les changements au niveau de la société tout entière. Si le choix stratégique fait l'unanimité, le débat public s'avère indispensable pour éclairer les arbitrages à faire entre des options concurrentielles en matière de processus de mise en œuvre. Il constitue la « voie douce » (une modalité pratique de type *Nudge* est à élaborer par les pouvoirs publics) vers l'adhésion de la société aux enjeux holistiques de la transition énergétique.

Encadré 1: La nouvelle stratégie énergétique nationale

Le Maroc a mis en place une politique énergétique nationale favorable au développement des énergies renouvelables, pour sécuriser son approvisionnement énergétique dans un contexte de forte croissance de la demande énergétique, pour maîtriser les coûts futurs des services énergétiques par rapport à la tendance haussière des cours des produits pétroliers et enfin pour préserver l'environnement en atténuant les émissions de gaz à effet de serre.

L'une des priorités majeures de la nouvelle stratégie énergétique élaborée par le gouvernement conformément aux Hautes Directives Royales est de porter à 42% la contribution des énergies renouvelables dans la production électrique en 2020.

Une volonté politique chiffrée et concrète :

- Mise en place d'un nouveau cadre législatif, notamment la loi n°13-09 relative aux énergies renouvelables, et la loi n°16-09 relative à la création d'une Agence dédiée aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique.
- Création d'un fonds de développement énergétique doté de 1 Md USD et de la SIE (Société d'Investissements Energétiques) dotée de 1 Md MAD dont le but est d'investir dans des projets EnR.
- Planification d'une série d'investissements comme le programme d'amélioration du réseau national à l'horizon 2015, d'un montant de 21 milliards de dirhams. L'interconnexion avec l'Espagne sera renforcée avec une troisième ligne électrique qui augmentera la capacité d'échange à 2.100 MW.
- Création d'une Agence Nationale de l'Energie Solaire – MASEN pour gérer le programme Solaire de 2.000 MW à l'horizon 2020.
- Lancement par l'ONE du Programme intégré éolien de 1.000 MW à l'horizon 2020.
- Plan national de la biomasse énergie, dans lequel, il est prévu de produire, à court terme, 1.160 GWh thermique/an à l'horizon 2012 (puissance installée 45 MW) et à moyen terme, 3.778 GWh thermique/an à l'horizon 2020 (puissance installée 144 MW).

Source : <http://www.maroc-renewables.com>

Encadré 2: Tableau input-output (Leontief, 1966)

Branches	Agriculture	Industrie	Demande finale	Production totale
Industrie	25	20	55	100
Agriculture	14	6	30	50
Travail	80	180	-	260

Travail: input primaire

Coefficients techniques (hypothèse de rendements d'échelle constants)

Branches	Agriculture	Industrie
Agriculture	0.25 (25/100)	0.40 (20/50)
Industrie	0.14 (14/100)	0.12 (6/50)
Travail	0.80 (80/100)	3.60 (180/50)

Références

- Chevalier Jean-Marie (2011), *Les nouveaux défis de l'énergie (climat-économie-géopolitique)*, Economica, Paris.
- Chevalier Jean-Marie (2004), *Les grandes batailles de l'énergie*, Gallimard, Paris.
- Chevalier Jean-Marie, Cruciani Michel, Geoffron Patrice (2014), *Transition énergétique : les vrais choix*, Odile Jacob, Paris.
- Chevalier Jean-Marie, Derdevet Michel et Geoffron Patrice (2012), *L'avenir énergétique : cartes sur table*, Folio Actuel, Paris.
- Foucault Michel (2004), *Sécurité, Territoire, Population. Cours au Collège de France 1977-1978*, Editions Gallimard/Hautes Etudes, Paris.
- Granovetter M. (1985), « Economic Action and Social Structure : The Problem of Embeddedness », *The American Journal of Sociology*, Vol. 91, No. 3 (Nov., 1985), University of Chicago Press, pp. 481-510.
- Leontief Wassily (1966), *Input-Output Economics*, Oxford University Press, Oxford, 1966
- Leontief W. et al. (1953), *Studies in the Structure of the American Economy*, International Arts and Sciences Press, White Plains, 1953.
- Polanyi Karl (1944), *The Great Transformation. The Political and Economic Origins of Our Time*, Bacon Press, Boston.
- Rifkin Jeremy (2012), *La troisième révolution industrielle. Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde*, Éditions Les Liens qui libèrent, Paris.
- Thaler Richard et Sunstein Cass, (2008), *Nudge. Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*, New Haven, Yale University Press. Traduction française, *Nudge, La méthode douce pour inspirer la bonne décision*, Vuibert 2010.
- Weber Max (1919), *Le savant et le politique*, Plon, 10/18, Paris, 1995.

Webographie

www.mem.gov.ma