

VOIX DES GÉNÉRATIONS FUTURES



100% ENERGIES RENOUVELABLES:
RENFORCER LE DÉVELOPPEMENT
AU MAROC

RÉSUMÉ

Au Maroc, tout comme à l'échelle globale, le secteur de l'énergie est l'un des principaux facteurs du changement climatique. De plus, le Maroc est fortement dépendant des importations de combustibles fossiles, ce qui met sérieusement en péril sa sécurité énergétique présente et future. En 2011, le pays importait 95,6% de l'énergie consommée. Les importations de pétrole comptent pour 20% de la totalité des importations et 50% du déficit commercial actuel. S'ajoute à cela l'augmentation de la consommation énergétique de ce pays d'Afrique du Nord, liée à la croissance économique, à l'accroissement de la population et à l'augmentation de la consommation énergétique par personne: entre 2002 et 2011, la consommation énergétique moyenne a augmenté de 5,7%.

Pour assurer la transition vers un développement plus durable, plus responsable de l'environnement et surtout vers une planète plus vivable, nous devons modifier radicalement notre secteur énergétique et poser les bons échelons pour un avenir plus propre et plus juste, alimenté par 100% d'énergies renouvelables. Les acteurs politiques jouent un rôle prépondérant dans cette transformation. C'est pourquoi il est impératif de permettre aux décideurs politiques et aux différentes parties prenantes de se rencontrer et d'échanger sur les outils et les bonnes pratiques permettant de mettre en place cette transformation. C'est dans ce sens que le World Future Council voit son rôle de communicant qui rassemble les législateurs et les experts ayant la volonté de prendre une part active et directive dans cette aventure. Ce rapport offre une analyse de la situation actuelle dans le secteur de l'énergie marocain et donne quelques recommandations politiques pour une transition juste vers 100% d'énergies renouvelables.

Ce rapport se base sur la consultation des documents appropriés ainsi que sur des expertises locales et s'alimente de discussions issues d'une table-ronde de deux jours organisée par le World Future Council et le Parlement du climat, à Rabat, en Novembre 2014 et intitulée: « 100% énergies renouvelables. Renforcer le développement au Maroc ». Ce séminaire a rassemblé une trentaine de participants, parmi eux des parlementaires, des acteurs politiques, des membres d'agences nationales et de services publics dans le secteur de l'énergie, ainsi que des experts techniques et scientifiques marocains. Plusieurs participants internationaux ont agréé le débat d'exemples de pratiques énergétiques en provenance du monde entier. Ces exemples permettent d'illustrer la faisabilité de l'objectif 100% énergies renouvelables (100% ER) au Maroc.

Au cours de ce processus, quatre recommandations politiques clés ont été identifiées:

1 S'accorder sur une vision commune et poser l'objectif de 100% d'énergies renouvelables

Un objectif reflète une vision politique commune et joue pour cela un rôle central dans la mise en œuvre de pratiques et de stratégies énergétiques globales, nationales et locales. Définir un objectif ambitieux à long terme fait preuve d'engagement politique. Cela permet à la fois aux investisseurs et à la population locale dans son ensemble, d'avoir une vision politique sur le long-terme. Cela donne aussi l'occasion aux différents acteurs impliqués de mieux comprendre leur rôle dans ce changement et la part qu'ils peuvent jouer pour atteindre ce but commun.

2 Encren la stratégie 100% ER dans le plan national de développement économique

La stratégie 100% ER doit être encrée dans le plan national de développement économique. La transition énergétique peut devenir un facteur clé de développement économique et devrait représenter la base d'une stratégie économique nationale pour assurer au Maroc une prospérité durable sur le long terme. Afin d'atteindre cet objectif, six interventions principales sont nécessaires:

1. La consolidation de l'économie intérieure
2. Le soutien à la recherche et à l'éducation
3. La promotion de projets à petite échelle qui impliquent les communautés locales
4. La construction de centres qui disséminent l'information à partir de projets pionniers
5. L'exploration du potentiel de création d'emploi
6. Le renforcement du rôle des acteurs locaux et régionaux par la réforme de la loi 13-09

3 Augmenter la coopération entre les différents secteurs et niveaux de gouvernance

Le bouleversement structurel nécessaire pour atteindre 100% RE ne peut pas reposer sur les épaules d'un seul secteur ou d'un seul acteur économique. A l'inverse, la coopération et les synergies entre les secteurs à travers différents niveaux de la société sont justifiés. Deux principaux types de collaboration ont été identifiés:

- I. Le dialogue vertical: créer des alliances entre différents niveaux de gouvernance
- II. Le dialogue horizontal: améliorer la coopération entre différents acteurs économiques.

4 Créer un cadre politique 100% ER cohérent et exhaustif

Il est essentiel de créer un cadre politique clair et cohérent, capable de transformer efficacement le secteur de l'énergie, afin d'en faire réellement profiter l'économie et la population du

Maroc. Ce cadre politique devrait présenter certaines caractéristiques et s'articuler autour de deux pôles principaux.

Les facteurs clés devront inclure:

1. L'élimination progressive des subventions aux combustibles fossiles d'une manière socialement acceptable.
2. La mise en place d'un support financier aux énergies renouvelables, transparent et solide.
3. Une politique environnementale continue, qui soutient les ER sur le court et le long terme.
4. La promotion des changements techniques et structurels nécessaires pour intégrer les ER intermittentes.
5. La mise en place de mesures politiques qui facilitent l'utilisation des ER dans le secteur des transports et du thermique.

Le processus de création devra comprendre:

1. Un plan d'action clair et bien structuré.
2. Une phase d'apprentissage: il existe aujourd'hui des solutions, et les décisions doivent être prises sur la base d'expériences tirées d'études de cas menées dans les pays pionniers du monde entier.

Ces quatre recommandations pratiques ne peuvent être mises en place que s'il existe une volonté politique forte et unificatrice, dans une atmosphère ouverte au dialogue.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	2
1. INTRODUCTION	4
2. POURQUOI 100% D'ÉNERGIES RENOUVELABLES AU MAROC?	5
2.1 ATTÉNUER LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET S'ADAPTER À SON IMPACT	5
2.2 PROMOUVOIR LA SÉCURITÉ ÉNERGÉTIQUE ET LA RÉSILIENCE	6
2.3 FAIRE BÉNÉFICIER L'ÉCONOMIE LOCALE ET CRÉER DES EMPLOIS	7
2.4 STIMULER LE DÉVELOPPEMENT SOCIAL ET LA PARTICIPATION LOCALE	9
2.5 RÉDUIRE LA POLLUTION ET AMÉLIORER LA SANTÉ HUMAINE	10
3. LES ÉNERGIES RENOUVELABLES AU MAROC: QU'EST-CE QUI A ÉTÉ FAIT JUSQU'À PRÉSENT?	11
3.1 ACTION 1: PROMOUVOIR LES ER PAR DES RÈGLES ET DES PRATIQUES D'ACTION	12
3.2 ACTION 2: METTRE EN PLACE DES INSTITUTIONS QUI SOUTIENNENT LES ER	13
3.3 ACTION 3: INVESTIR DANS LES PROJETS ER À GRANDE ÉCHELLE	13
4. LES OBSTACLES À LA MISE EN PLACE DES 100% ER AU MAROC	15
5. RECOMMANDATIONS PRATIQUES POUR METTRE EN PLACE 100% ER AU MAROC	17
5.1 S'ACCORDER SUR UNE VISION COMMUNE ET POSER L'OBJECTIF 100% ER	17
5.2 ENCRER LA STRATÉGIE 100% ER DANS LE PLAN NATIONAL DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ..	18
5.3 AUGMENTER LA COOPÉRATION ENTRE LES DIFFÉRENTS SECTEURS ET NIVEAUX DE GOUVERNANCE	19
5.4 CRÉER UN CADRE POLITIQUE 100% ER COHÉRENT ET EXHAUSTIF	20
5.4.1 FACTEURS CLÉS	20
5.4.2 PROCESSUS DE CONCEPTION	23
6. CONCLUSIONS	25
BIBLIOGRAPHIE	26
AU SUJET DU WORLD FUTURE COUNCIL	27

1. INTRODUCTION

Le changement climatique et l'éradication de la pauvreté et des inégalités sont deux des principaux combats de notre époque. Nous savons que ces deux sujets sont intimement liés. Nous ne pourrions pas venir à bout de la pauvreté, sans parvenir à endiguer le changement climatique. Au Maroc, la population est confrontée à un défi supplémentaire: la demande en énergie augmente en continu dans ce pays d'Afrique du Nord, en particulier la demande en électricité. Les causes en sont la croissance économique, l'industrialisation galopante, l'accroissement de la population et l'augmentation des richesses individuelles. En même temps, le Maroc n'a pratiquement pas de ressources fossiles propres et dépend actuellement à 95% de l'importation de combustibles pour subvenir à ses besoins énergétiques. Ces importations d'énergie affectent l'équilibre marchand du Maroc et les subventions à l'énergie représentent un poids réel pour le budget national. Les pronostics sur la demande énergétique prévoient en outre que l'émission des gaz à effet de serre, actuellement encore basse, augmente terriblement suite à cette évolution.

Au Maroc, comme ailleurs dans le monde, le secteur de l'énergie est l'un des principaux moteurs du changement climatique. Pour assurer aux générations présentes et futures la vie sur une planète saine, nous devons transformer le secteur de l'énergie pour le rendre 100% ER. Convertir notre système énergétique demande plus que le remplacement des ressources fossiles par des énergies issues du soleil et du vent. Notre dépendance en énergies fossiles a engendré un système centralisé qui manque de diversité et de sécurité, ne permet pas à la population de participer, est dangereuse pour la santé de nos citoyens, met en péril la stabilité du climat global et dérobe les générations à venir d'un air sain, d'une eau propre et de leur indépendance énergétique.

Se tourner vers 100% ER aujourd'hui, c'est mener une transition juste, mise en place par des personnes et leur communauté, afin de renforcer la société et d'assurer l'accès aux services énergétiques durables pour tous. Sortir les gens de la pauvreté tout en leur permettant de continuer à se développer sans la menace de changements climatiques ingérables, participe de la transition vers des systèmes énergétiques renouvelables, intelligents et décentralisés. La transition vers 100% ER peut aussi bénéficier au Maroc d'un point de vue économique, social et environnemental. La mise en place de politiques permettant une transition vers un avenir à 100% ER pourrait avoir un large spectre de bénéfices. Cependant, il reste bon nombre d'obstacles qui empêchent ou ralentissent une telle transition.

Pour se confronter à ces obstacles, le transfert des connaissances et les échanges entre les acteurs politiques sont essentiels. Il faut

installer des réseaux entre les pays qui développent activement et avec succès leurs énergies renouvelables. En effet, un grand nombre de bonnes pratiques et d'instruments politiques à succès ne parvient pas aux oreilles des décideurs gouvernementaux ni à celles des acteurs législatifs, malgré un succès local. C'est pourquoi le dialogue doit être facilité afin que les décideurs puissent tirer parti des expériences inestimables de pays avancés dans ce domaine. Il faut créer des plateformes de dialogue intersectoriel et interdisciplinaire pour développer un cadre politique robuste, cohérent et exhaustif qui facilitera la transformation.

Ce rapport présente un aperçu des discussions tenues au cours de la table ronde de deux jours organisée par le World Future Council et le Parlement du Climat, et qui s'est déroulée à Rabat en novembre 2014. Ce rapport se nourrit aussi de la documentation disponible sur le sujet et d'expertises locales. Son but est d'approfondir le débat avec les parlementaires et les chefs de gouvernement. L'objectif général est de formuler des recommandations politiques sur la manière dont 100% ER peuvent renforcer le développement du Maroc afin d'en faire profiter la population.

La première partie de ce rapport décrit brièvement les raisons principales pour lesquelles les énergies renouvelables (ER) sont non seulement une priorité mais aussi l'unique source d'une vaste palette d'opportunités pour le Maroc. Après avoir donné un résumé concis du cadre actuel de la politique énergétique au Maroc, ce rapport met en exergue les principaux obstacles au changement vers les ER dans le pays. À la lumière de ces paramètres, quelques recommandations clés sont identifiées. Celles-ci doivent servir de lignes directrices non seulement au gouvernement marocain et aux législateurs, mais aussi à tous les parlementaires, acteurs politiques et décideurs qui veulent mettre en place les échelons d'une transformation vers 100% ER au Maroc.

2. POURQUOI 100% D'ÉNERGIES RENOUVELABLES AU MAROC?

Étant donnée la forte dépendance du Maroc en ressources énergétiques externes et les risques économiques liés, ainsi que la menace globale que fait peser le réchauffement climatique, une transition vers 100% d'énergies renouvelables (100% ER) semble nécessaire et urgente. Un tel développement serait également très bénéfique au Maroc en termes environnementaux, économiques et sociaux. La mise en place de politiques qui promeuvent une transition vers un avenir 100% ER pourrait entraîner toute une série de bénéfices de grande envergure. Ces bénéfices sont brièvement présentés dans les paragraphes suivants.

2.1 ATTÉNUER LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET S'ADAPTER À SON IMPACT

Les conséquences du changement climatique ont d'ores et déjà provoqué des déséquilibres à longue échéance au Maroc. Une partie de la végétation a disparu, l'eau potable se raréfie, et la production agricole diminue. Une étude de Tekken et al. (2009) décrit la vulnérabilité du Nord-Est marocain aux effets du changement climatique. Les plaines du Delta de la rivière Moulouya, en basse altitude, sont particulièrement sensibles à la montée du niveau de la mer qui accroît l'érosion côtière et augmente les risques d'inondations, de salinisation de l'aquifère et de dégradation des sols. La tendance générale à la montée de la température moyenne et à la baisse des précipitations a été clairement observée pour la deuxième moitié du vingtième siècle en Afrique du Nord. Elle a de fortes chances de se poursuivre au cours des décennies à venir, causant des conditions environnementales généralement plus chaudes et plus arides ainsi que des périodes de sécheresse plus longues et plus fréquentes. Les pronostics prévoient que les précipitations vont certainement diminuer de 10 à 20% d'ici la fin du 21ème siècle, tandis que les températures augmenteront de 2°C à 3°C d'ici 2050. D'après certaines estimations (Schilling J. et al., 2011), la température pourrait augmenter jusqu'à 6°C d'ici la fin du 21ème siècle dans le Nord-Ouest de l'Afrique.

Le revenu moyen par personne et les inégalités sociales sont considérés être des facteurs limitant la capacité d'adaptation du pays. Une exposition forte aux changements climatiques, une sensibilité accrue aux conséquences environnementales et une capacité d'adaptation limitée, sont autant de facteurs qui aggravent la vulnérabilité du Maroc. Par exemple, des sécheresses plus fréquentes augmenteront la pression sur les ressources en eau. Ajoutée à l'accroissement de la population telle qu'elle est prévue, la pénurie d'eau risque de mettre sérieusement en danger, non seulement le secteur de l'agriculture, mais toute l'économie marocaine et la stabilité du pays. En fait, il est im-

portant de rappeler ici à quel point l'économie marocaine repose encore sur l'agriculture. Des sécheresses plus fréquentes et une aridité croissante vont mettre en péril un nombre effrayant de Marocains, dont la survie dépend entièrement de l'agriculture locale. On estime que la production agricole marocaine va diminuer de 15 à 40% à cause du changement climatique au cours du 21ème siècle. Cela risque de faire monter le prix des produits alimentaires, d'entraîner une aggravation des inégalités sociales et de déstabiliser tout l'équilibre socio-économique du pays (Schilling J. et al., 2011). Jusqu'à maintenant, les efforts du gouvernement pour combattre le changement climatique se cantonnent aux domaines d'action suivants: la lutte contre la désertification, le développement de la foresterie, la protection des forêts et la conservation de la biodiversité (Reifeld & Aidi, 2014). Cependant, le secteur de l'énergie joue un rôle crucial dans ce processus. Des mesures substantielles pour réduire les émissions de CO₂ (dioxyde de carbone) seront impératives si l'on veut atteindre les objectifs que l'on s'est fixé de manière responsable. En 2011, le secteur de l'énergie a été déclaré coupable de plus de la moitié de l'émission totale des gaz à effet de serre au Maroc (WRE, 2011). Il est évident que pour obtenir une réduction consistante de l'émission des gaz à effet de serre, une restructuration massive du secteur énergétique est nécessaire. Dans ce contexte, les technologies d'énergies renouvelables déjà existantes offrent une alternative de choix pour produire de l'énergie tout en réduisant les émissions de CO₂.

À la lumière des défis mentionnés plus haut, de nombreuses études, qui mettent en évidence les risques liés au changement climatique au Maroc, insistent également sur l'importance de poser la priorité sur les stratégies d'atténuation et d'adaptation à ce changement afin de protéger la vie des générations futures (Schilling J. et al., 2011, Gommès et al. 2008, Ouraich and Tyner, 2014, Trambly et al., 2012, Tekken et al., 2009). Un système énergétique décentralisé qui se base sur 100% d'énergies renouvelables pourrait être une manière prometteuse de combiner l'atténuation et l'adaptation, puisqu'il contribuerait à réduire les gaz à effet de serre et aiderait en même temps les communautés à s'adapter aux impacts du changement climatique en réduisant la vulnérabilité du système énergétique. En même temps que les régions progressent en direction de l'objectif des 100% ER, on peut raisonnablement s'attendre à ce que les risques - en particulier les risques physiques directs liés aux problèmes de transmissions sur le réseau de distribution - diminuent d'une manière générale (Leidreiter et al., 2013).

2.2 PROMOUVOIR LA SÉCURITÉ ÉNERGÉTIQUE ET LA RÉSILIENCE

Les énergies renouvelables (ER) ne proposent pas seulement une solution efficace pour réduire les émissions de CO₂ et pour atténuer les effets du changement climatique et s'y adapter. Elles offrent également de nombreux avantages en termes de sécurité énergétique et permettent de faire des économies sur les importations d'énergie. En outre, elles donnent une belle occasion de dépenser les fonds à l'intérieur de l'économie nationale plutôt que pour l'importation de combustibles étrangers. Comme nous l'avons mentionné plus haut, le Maroc est fortement dépendant des importations d'énergie (95,6% en 2011). Les importations de pétrole comptent pour 20% des importations totales et sont responsables de 50% du déficit budgétaire actuel. Les importations d'électricité avoisinaient les 5000 GigaWatts en 2011 (pour seulement 1000 GWh en 2005). En fait, le Maroc dépense environ trois milliards de dollars américains par an pour l'importation des combustibles et de l'électricité. Ceci est dû au fait que, contrairement à d'autres pays nord-africains, le Maroc n'a pratiquement pas de réserves de pétroles à l'intérieur de ses frontières. Bien que le Maroc ait d'importantes réserves d'huiles argileuses et de gaz de schiste, celle-ci ne peuvent pas être exploitées de manière conventionnelle (Reegle, 2014).

Comme le montre la figure 1, le Maroc a également connu une augmentation considérable de sa demande en électricité. La consommation énergétique s'est accrue en moyenne de 5,7% entre 2002 et 2011. Ceci s'explique en partie par la croissance économique, par l'accroissement démographique et par l'augmentation de la consommation énergétique individuelle. Cette élévation de la consommation s'explique aussi par

l'intensification des investissements dans les projets d'électricité qui ont permis au pays d'atteindre une couverture d'accès à l'électricité de 97% en 2009 (contrairement à 18% en 1995) (Reegle, 2014). Une telle croissance de la consommation énergétique dans un pays aussi foncièrement dépendant des importations en combustibles est évidemment un facteur critique à prendre en compte pour le développement économique du pays. Sans compter que ces énergies fossiles sont épuisables.

Comme le montre la figure 2, le Maroc est particulièrement dépendant du pétrole. Cette insuffisance de diversité du mix énergétique et la dépendance à un combustible épuisable et importé peuvent être considérées comme un manque de résilience. Au contraire, le développement des ER augmenterait la diversité du mix énergétique. Et comme leur production et leur distribution sont décentralisées, les ER contribuent à rendre le système énergétique plus adaptable et résistant aux perturbations centrales. Une plus grande variété de ressources énergétiques utilisables, des sites de production dispersés sur une grande surface géographique, un plus grand nombre de couloirs de distribution et une plus grande utilisation domestique des énergies durables, offrent une valeur ajoutée inégalée en termes de résilience, d'autonomie et de stabilité de l'économie marocaine. Pour finir, il ne faut pas oublier que, alors que les ER sont par définitions inépuisables, les combustibles fossiles sont épuisables et les estimations scientifiques prévoient le tarissement des nappes de pétrole dans les 50 prochaines années (WEC, 2013).

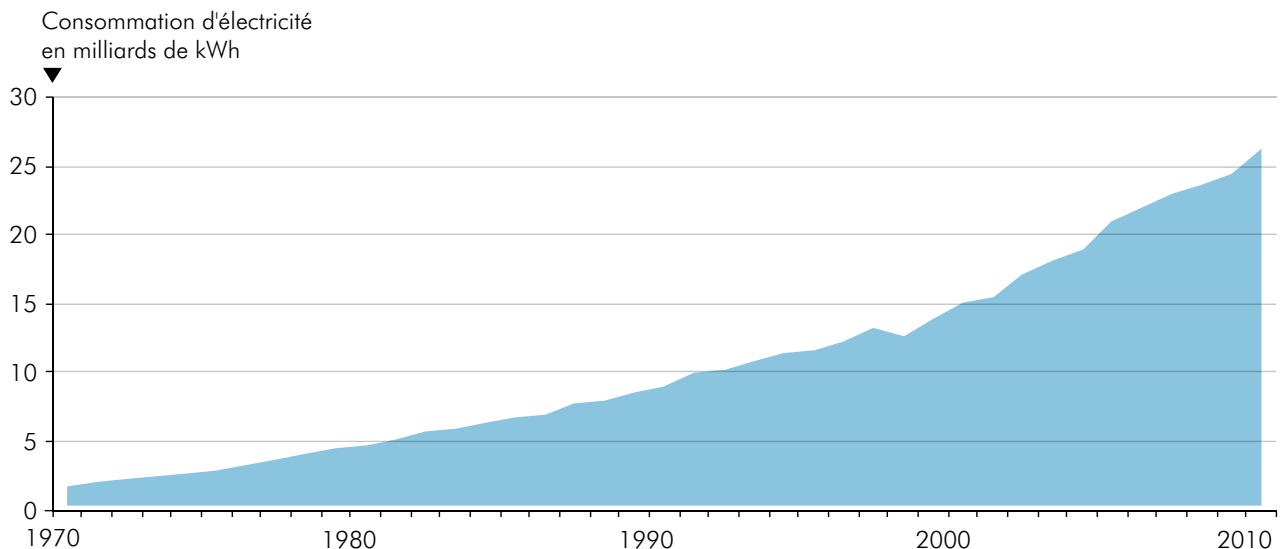


Figure 1: Consommation d'électricité au Maroc en milliards de kWh (Source: World Bank Data, 2014)

2.3 FAIRE BÉNÉFICIER L'ÉCONOMIE LOCALE ET CRÉER DES EMPLOIS

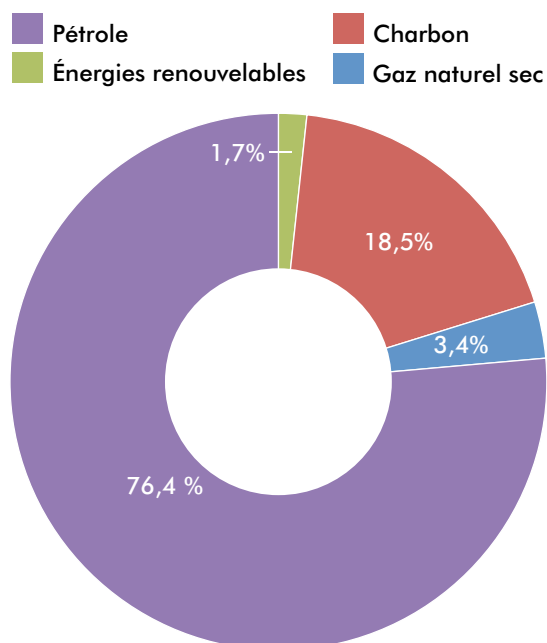


Figure 2: Consommation énergétique au Maroc en 2009
(Source: International Energy Statistics 2012)

La promotion des énergies renouvelables peut être tout à fait bénéfique à l'économie locale, puisque les investissements se font à l'intérieur du pays et permettent de faire fructifier les fonds nationaux au lieu de les dépenser pour les importations de combustibles. Les retombées socio-économiques sont mesurables tout au long des différents segments de la chaîne de valeur – en particulier en ce qui concerne la planification des projets, la production, l'installation, les réseaux de distribution, les opérations de maintenance et le démantèlement. D'autres possibilités de créer de la valeur existent dans les activités annexes telles que les services, l'éducation, la recherche et le développement, la consultation ou la politique. Le potentiel valorisable diverge selon les pays et les marchés. De plus, le potentiel de création de valeur domestique dépend de l'état de développement de l'industrie (Tableau 1).

Potentialités de création de valeur nationale	Stade de développement		
	Début du développement de l'énergie éolienne et solaire	Une fois les premiers projets mis en oeuvre, les industries locales peuvent y participer	Un grand nombre de projets ont été mis en place, et l'industrie solaire et éolienne nationale est en train de se développer
Phase du cycle de vie			
Planification du projet	Faible	Moyen	Elevé
Fabrication	Faible	Moyen	Moyen / Elevé
Installation	Faible	Moyen	Elevé
Connexion au réseau	Elevé	Elevé	Elevé
Exploitation et entretien	Moyen	Elevé	Elevé
Démantèlement	Faible	Faible	Moyen
Processus de soutien			
Prise de décision politique	Elevé	Elevé	Elevé
Services financiers	Faible / Moyen	Moyen	Elevé
Education et formation	Faible / Moyen	Moyen	Moyen / Elevé
Recherche et développement	Faible	Faible / Moyen	Moyen
Consultations	Faible	Faible	Moyen

Tableau 1: Bénéfices socio-économiques de l'énergie solaire et éolienne (Source: IRENA 2014)

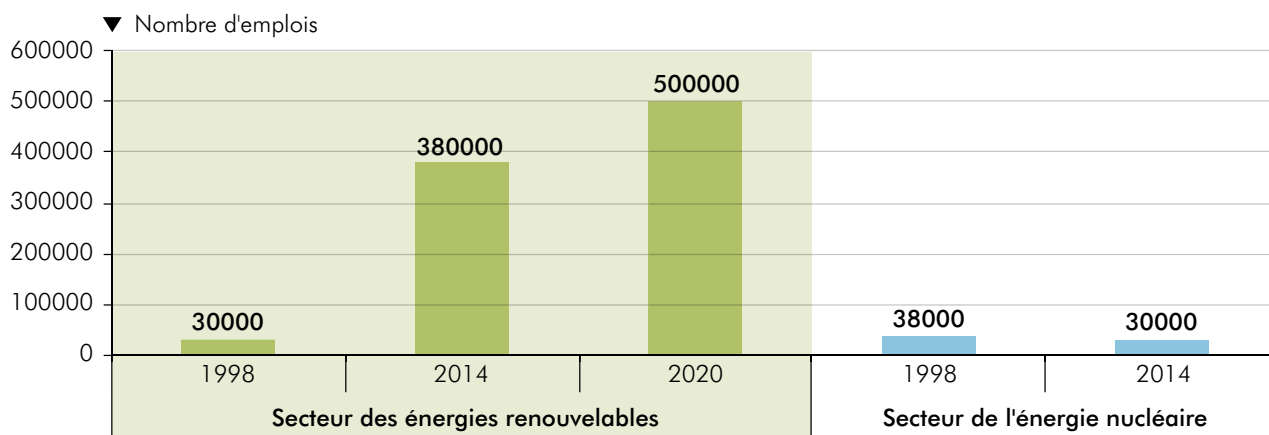


Figure 3: Nombre d'emplois dans le secteur des ER et dans le secteur nucléaire en Allemagne (observés en 1998, 2014 et prévus pour 2020).

Une large palette d'instruments politiques divers influence la création de valeur à partir du développement des énergies renouvelables. Par exemple, en Allemagne, la création d'entreprises d'ER est une source de revenu majeure, avec 13,8 milliards d'euros en 2011 et une augmentation continue des emplois grâce au cadre politique du tarif de rachat excédentaire garanti (Feed-in Tariff) (BMU, 2012). En 2011, les ER ne représentaient que 12,3% de la consommation énergétique en Allemagne mais les emplois dans le secteur des énergies renouvelables représentaient déjà plus du double des emplois dans le secteur des combustibles fossiles (Morris & Pehnt, 2014). De plus, comme Hans-Josef Fell l'a présenté lors de la table ronde, les emplois dans les ER étaient 10 fois plus importants que dans le secteur nucléaire en 2014 (figure 3).

D'après une étude de l'Agence Internationale des Energies Renouvelables (IRENA), les emplois dans le secteur des ER représentaient 6,5 millions de postes en 2013 (IRENA, 2014). Une autre étude américaine d'envergure a montré qu'en investissant un million de dollars dans l'efficacité énergétique et dans les ER, les retombées pour l'emploi étaient beaucoup plus importantes qu'en investissant la même somme dans les combustibles fossiles (figure 4).

Les économies à long terme et la création d'une valeur ajoutée sont également d'importants bénéfices à considérer. Au lieu de couvrir les coûts de l'énergie, les autorités locales peuvent investir dans l'infrastructure et les industries d'ER et ainsi créer une valeur ajoutée locale significative. A titre d'exemple, le Cap Vert s'est fixé l'objectif 100% ER pour 2020. Ce petit pays de 500 000 habitants a investi 1,3 milliards d'euros afin d'atteindre ce but. On estime que grâce à cet investissement, jusqu'à 14 milliards d'euros d'économies cumulées pourront être réalisées par rapport à l'importation de combustibles fossiles sur 20 ans (Brito, 2013). Ces économies peuvent être investies dans la région pour renforcer la croissance économique, le plein emploi et le développement des technologies et de l'industrie locale.

L'une des questions clés pour de nombreux gouvernements, les décideurs politiques marocains inclus, est de savoir où, dans la chaîne de valeur des énergies renouvelables, la création d'emplois est la plus fructueuse. Il est certain que, dans un premier temps, la plupart des technologies – comme par exemple les panneaux solaires – devront être importées de pays technologiquement avancés mais compétitifs sur le plan des prix, comme la Chine. De ce fait, les premiers emplois ne seront pas créés dans la production mais dans le commerce international, la gestion de projets, l'installation et la construction, la mise en

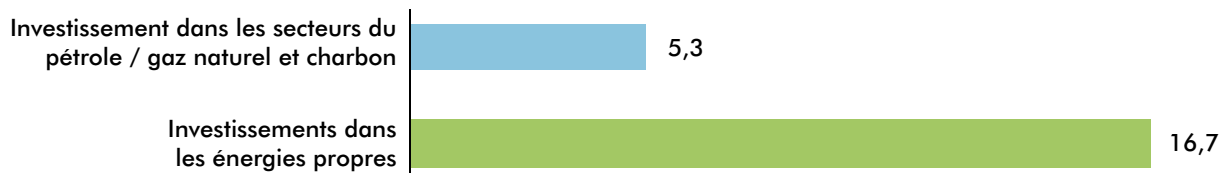


Figure 4: Les investissements verts par rapport aux investissements dans les combustibles fossiles: création d'emplois après l'investissement d'1 million de \$ (Source: Pollin et al., 2009)

service et l'entretien. Par exemple, pour le photovoltaïque, une série d'emplois seront créés tout au long de la chaîne de valeur (figure 5). Une palette d'emplois indirects découlera également de ce secteur: recherche et développement, recherches universitaires, logistique, transports, agences nationales de développement, consultation et travail administratif de réglementation. A long terme, le Maroc bénéficiera aussi du développement des industries locales directement liées à la production, ce qui ouvrira un nouveau marché intérieur et international. Cependant, il est intéressant de garder en tête qu'une étude de Greenpeace et de l'EPIA a estimé que les emplois liés à la production du photovoltaïque ne dépasseraient pas le 18%, contrairement à 62% d'emplois pour l'installation et les activités annexes (IRENA, 2011). Finalement, il faut aussi rappeler que la plupart des études se bornent à étudier l'impact des ER sur le marché de l'emploi lié à l'électricité, sans prendre en compte les effets du développement des ER sur les secteurs du transport, du chauffage et du refroidissement.

En résumé, le Maroc a tout intérêt à investir dans les énergies renouvelables, tant d'un point de vue économique local que pour endosser le rôle de leader dans le mouvement global vers un avenir plus durable et prospère.

2.4 STIMULER LE DÉVELOPPEMENT SOCIAL ET LA PARTICIPATION LOCALE

Le fait que les ER soient par essence même décentralisées, offre au Maroc une occasion unique de développer un système énergétique de petite envergure dans lequel les communautés locales ne sont pas seulement perçues comme des consommateurs mais aussi comme des producteurs responsables et chargés de la production de leur propre énergie.

Deux pays sont pionniers à cet égard, l'Allemagne et le Danemark. Dans ces pays, de nombreuses coopératives et initiatives individuelles poussent le secteur à se transformer en s'octroyant des parts de l'infrastructure des ER. En fait, la majorité des propriétaires d'installations électriques d'ER sont des personnes privées dans ces pays (Morris&Pehnt, 2014). Comme Anna Leidreiter et Hans-Josef Fell l'ont présenté au cours de la table ronde, un système énergétique ouvert à tous permet de renforcer les coopérations. La conscience collective face aux défis du système et aux solutions existantes est accrue. Etant donné que les mouvements d'opposition locaux aux 100% ER peuvent être importants, les décideurs politiques seront bien inspirés de faire intervenir les citoyens et les entreprises privées pour établir un soutien public fort.

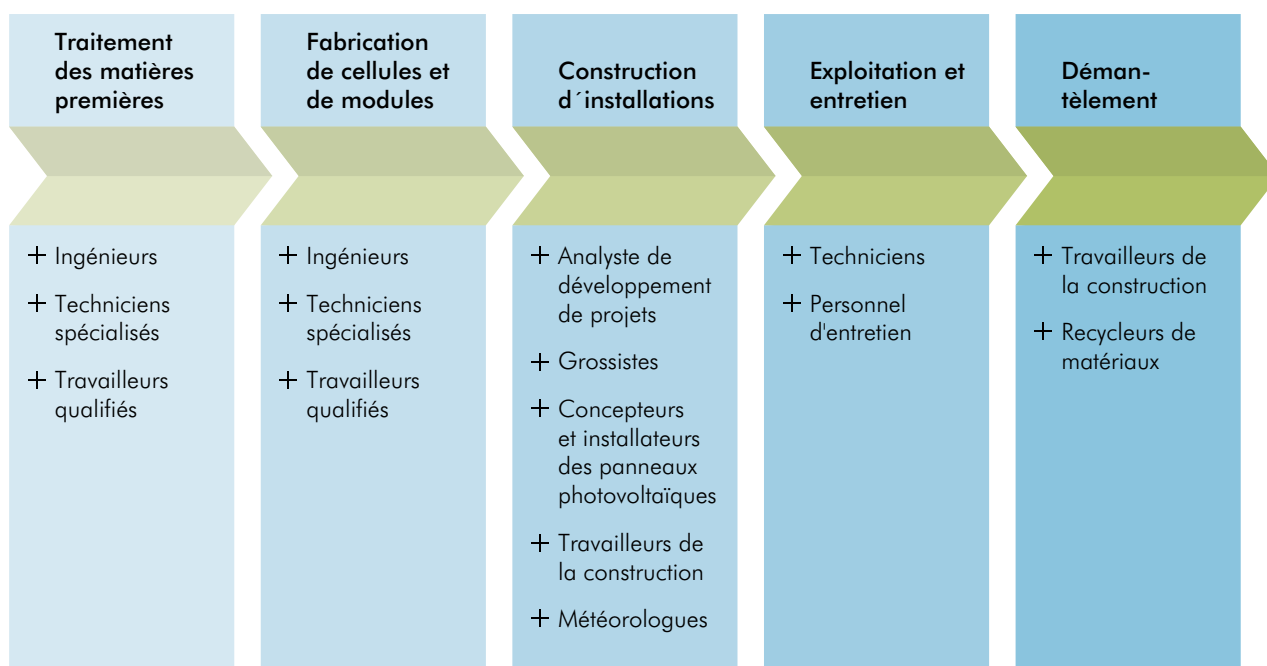


Figure 5: Types d'emplois créés tout au long de la chaîne du secteur PV (IRENA, 2011)

L'analyse des cas allemands et danois prouve que les approches participatives et décentralisées permettent de faciliter la transition énergétique. C'est pour cela que le passage aux ER n'est pas seulement un remplacement des énergies fossiles par des énergies renouvelables mais s'accompagne d'un développement socio-économique qui permet aux citoyens et à toutes les parties prenantes d'en profiter.

Dans un pays comme le Maroc, la nature décentralisée des ER pourra tout particulièrement bénéficier aux zones rurales pauvres. En effet, les technologies d'ER donnent dans bien des cas un accès sûr et fiable à l'électricité, permettant d'améliorer le niveau de vie des communautés les moins développées. Par exemple, comme l'a décrit Mr. Mohammadi Benhmida au cours de la table ronde, l'installation de panneaux solaires a permis d'alimenter une pompe à eau dans une école rurale près de la ville de El Jadida. Une ressource naturelle abondante dans la région, le soleil, a été utilisée pour exploiter une ressource rare, l'eau.

Un autre exemple de stimulation du développement local grâce aux ER a été présenté à Agadir. La ville a l'ambition d'atteindre 100% ER, en particulier afin de réduire sa facture énergétique municipale (à peu près 10% de son budget annuel), mais aussi pour diminuer sa dépendance aux importations de combustibles fossiles, améliorer la qualité de l'air, attirer les investisseurs étrangers et contribuer à la mise en œuvre de l'objectif ambitieux du Royaume. La ville a défini ses cibles et mis en place un plan d'actions prioritaires. Soutenue par l'ADREE et ses partenaires techniques et financiers, la ville a posé l'énergie en priorité dans le cadre de sa planification urbaine et a décidé de devenir un modèle pour les citoyens en regard de la gestion durable de l'énergie. Afin d'atteindre la cible 100% ER, la ville d'Agadir a appelé à une réforme de la réglementation, en particulier de la loi 13-09 au niveau national, afin que les producteurs d'énergie indépendants, tels que les municipalités, puissent alimenter le réseau national avec un courant électrique de tension basse ou moyenne gagné grâce aux ER. Cette réforme devrait permettre aux villes de développer des entreprises au capital mixte qui produisent et vendent leur électricité sur une large échelle.

2.5 RÉDUIRE LA POLLUTION ET AMÉLIORER LA SANTÉ HUMAINE

Il est important de ne pas perdre de vue la stricte corrélation entre la pollution et la santé humaine. Par exemple, les technologies d'ER émettent beaucoup moins de particules polluantes dans l'air (PM, SO₂, NO_x, VOCs, etc.) que les énergies fossiles, en termes de grammes de particules par kWh d'énergie produite (Sathaye et al., 2011). Cela aura des répercussions considérables sur la qualité de l'air, de l'eau, des sols, et en conséquence sur la santé du peuple marocain. Une étude récente a montré à quel point la pollution de l'air entraînée par la combustion de carburants fossiles est étroitement liée aux maladies respiratoires, telles que l'asthme, parmi les enfants en âge scolaire dans la ville de Mohammedia (Houssaini et al., 2007). Une autre étude récente menée dans les pays arabes a prouvé la corrélation entre la pollution de l'air et la mortalité (Chaaban, 2008). En particulier, on estime que le taux de mortalité a augmenté de 2% suite à une augmentation des concentrations de PM₁₀ de 22µg/m³. Si on considère qu'à Rabat les concentrations de PM₁₀ varient entre 70 et 123µg/m³, cela veut dire qu'entre le taux le plus bas et le taux le plus élevé de PM₁₀, il pourrait y avoir une augmentation du taux de mortalité de 4 à 6% (Chaaban, 2008).

3. LES ÉNERGIES RENOUVELABLES AU MAROC: QU'EST-CE QUI A ÉTÉ FAIT JUSQU'À PRÉSENT?

Le gouvernement marocain a déjà pris des initiatives politiques qui illustrent à merveille les mérites des énergies renouvelables mentionnés. Pour réduire sa dépendance aux importations d'énergie, il a commencé à exploiter les ressources en énergies renouvelables locales telles que le vent et le soleil. En effet, le Maroc a un niveau de solarisation de plus de 2300 kWh/m²/an, ce qui représente 30% de plus que les meilleurs sites d'Europe (Reegle, 2014). Le Maroc présente également une zone côtière de 3500 km, sur laquelle les vents atteignent une vitesse de 11m/s, ce qui est l'une des plus fortes du monde (Tier, 2014). On estime le potentiel électrique du vent marocain à 25000 MW. En considérant qu'une turbine éolienne de 5MW est capable d'alimenter environ 1250 ménages en électricité, la seule énergie éolienne pourrait fournir de l'électricité à plus de 6 millions de ménages au Maroc (Dakkina, 2013; Girardet, 2015). Grâce à un investissement de 13 milliards de dollars pour l'extension de l'électricité issue de l'énergie solaire, éolienne ou hydroélectrique, et à travers une série de nouvelles réglementations et pratiques énergétiques, le pays s'est engagé à atteindre un objectif ambitieux: 42% (soit 6000 MW) de la totalité de l'électricité fournie devra être produite par des ER d'ici 2020 (figure 6). Il est important de souligner que cet objectif ne tient compte que des installations existantes dans le pays et ne comp-

tabilise pas les parts de marché liées à la demande en électricité. En posant cet objectif, le Maroc se positionne en tant que leader des énergies renouvelables en Afrique, tout comme l'Allemagne est leader dans ce domaine en Europe. De par sa proximité géographique avec l'Espagne, le Maroc a le potentiel de devenir un acteur de choix dans l'exportation des énergies propres vers l'Europe.

Afin de promouvoir le déploiement des énergies renouvelables, le Maroc a adopté jusqu'à présent une stratégie qui repose sur trois piliers principaux:

1. **La promulgation de lois et de réglementations qui favorisent le développement et l'expansion des ER pour la production d'électricité;**
2. **La création d'institutions ayant la capacité de gérer, superviser et promouvoir les projets d'ER;**
3. **La mise en place de projets et d'investissements financiers permettant de construire les équipements nécessaires aux ER.**

Il est important de mentionner que ces trois piliers d'action se cantonnent presque entièrement au secteur de l'électricité et négligent totalement d'autres gros émetteurs de CO₂ comme

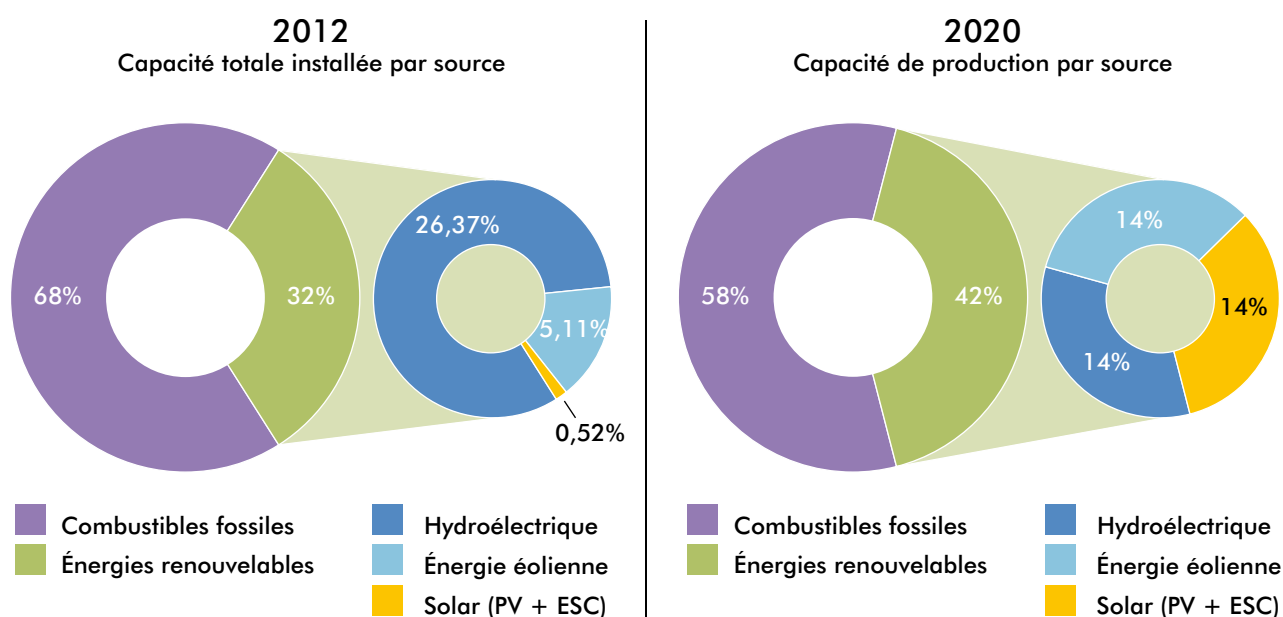


Figure 6: Installations électriques existantes en 2012 et installations ER prévues pour 2020 au Maroc (Source: Rcreee, 2013)

le secteur des transports ou celui du chauffage/refroidissement. De plus, toutes ces initiatives sont décidées par le gouvernement ou les instances gouvernementales, selon une approche verticale du haut vers le bas de la société.

3.1 ACTION 1: PROMOUVOIR LES ER PAR DES RÈGLES ET DES PRATIQUES D'ACTION

Le gouvernement marocain a mis en œuvre une série de réformes substantielles pour remodeler le cadre institutionnel et législatif, afin qu'il soit propice au développement des ER. L'action politique se concentre particulièrement sur la production électrique et en partie sur la consommation d'électricité. Cela concerne exclusivement le secteur de l'énergie proprement dite, tandis que d'autres champs d'action annexes tels que le développement de l'infrastructure, les pratiques économiques, le domaine de la création d'emploi et de la fiscalité ou encore la recherche et l'éducation, ne sont pas pris en compte à ce stade. Cela prouve bien qu'il n'y a pas de volonté unificatrice cohérente de se charger de la transformation du secteur énergétique d'une manière holistique et intégrée. Une liste non exhaustive des différentes réglementations en vigueur au Maroc, introduites au cours de ces dernières années est présentée ci-dessous.

La loi 13-09

En 2010, la loi 13-09 a été promulguée afin de libéraliser et de promouvoir le secteur des énergies renouvelables. Cette loi représente certainement l'une des étapes essentielles pour le développement des ER au Maroc. Elle permet à toute personne privée de produire et de revendre sa propre électricité, si celle-ci est produite par des ER. Grâce à cette pratique, le gouvernement marocain a ouvert le marché de l'énergie, facilité de nouvelles initiatives et soutenu les producteurs d'énergies renouvelables indépendants. Cette loi permet finalement à tout producteur d'électricité, qu'il soit petit ou grand, d'injecter l'électricité produite dans le réseau national, qui est de fait géré par un distributeur centralisé, en l'occurrence l'Office National de l'Électricité (ONE). Bien que cette législation permette aux producteurs indépendants de vendre leur électricité au réseau national, elle les empêche aussi de créer leur propre réseau de distribution privé. Cependant, il existe aussi la possibilité d'installer des lignes de distribution électrique extérieures au circuit national ONE. Seulement, cette possibilité est réservée à l'exportation et doit faire l'objet de négociations avec ONE. De plus, la loi stipule qu'il faut avoir une autorisation de construction de panneaux solaires et de champs d'éoliennes garantis par l'ADEREE (Agence Nationale de Développement des Énergies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique). Malheureusement, l'ADEREE ne prévoit que certaines zones désignées pour ce faire (Currie, 2012; CMS, 2010; Reegle, 2014).

Finalement, d'après la loi 13-09, l'opérateur souhaitant produire de l'électricité à partir d'ER et les exporter au réseau natio-

nal, devra tout d'abord obtenir une autorisation. Celle-ci sera octroyée par les autorités nationales et peut varier d'une simple notice préalable (communément appelée « déclaration préliminaire ») à un véritable processus d'autorisation, selon l'envergure et la nature de sa production (par ex. électrique ou thermique). L'une de ces deux démarches est nécessaire pour avoir le droit de vendre sa production à ONE. Pour commencer, les installations de base ne seront permises que si l'électricité générée est supérieure à 20kW. Plus précisément, les déclarations préliminaires doivent préciser si l'électricité produite est comprise entre 20kW et 2MW. Au-delà de 2MW, les autorisations nécessaires pour la mise en place du projet de générateur électrique doivent être délivrées par l'ADREE (Currie, 2012; CMS, 2010; Reegle, 2014). La loi ne fixe pas de tarifs mais exige que toutes les conditions techniques et économiques soient mises en place et négociées directement avec l'opérateur ONE.

Il n'y a pas de tarif de rachat garanti (Feed-in Tariff) au Maroc. Cependant, il existe un système appelé « EnergiPro », qui est un projet de ONE ressemblant à bien des égards au Feed-in Tariff. Ce projet « EnergiPro » a été lancé en 2006 par ONE pour promouvoir la production d'électricité issue d'ER. Premièrement, le taux de distribution de l'énergie sur le réseau national est fixé. Deuxièmement, le rachat de surplus est garanti par ONE dans la marge de 20% des tarifs en vigueur (Currie, 2012).

La réforme des subventions aux combustibles fossiles

En 2011, le gouvernement marocain a annoncé une réforme selon laquelle les prix des carburants seraient dérèglementés et les tranches les plus pauvres de la société compensées grâce à des transferts d'argent (Bridle, 2013). À la fin de l'année 2013 et au début de l'année 2014, des avancées importantes ont été faites pour éliminer les subventions effectives sur le gasoil et l'essence, tout en réduisant de manière significative les subventions au diesel. En juin 2014, les subventions au fioul pour la production d'électricité ont été annulées. Même si le butane reste très fortement subventionné pour des raisons sociales, les mesures annoncées jusqu'à maintenant auront un impact de grande envergure sur le coût budgétaire des subventions et en partie sur la consommation d'énergie. Bien que le Maroc soit leader dans le démantèlement des subventions aux carburants fossiles, il reste une part de subventions à caractère sensible qu'il faudra encore éliminer progressivement si l'on veut réussir la transition.

Autres réglementations

Au-delà de la loi 13-09, il existe d'autres lois et réglementations importantes que le gouvernement a promulgué au cours de la décennie précédente pour faciliter le développement des énergies renouvelables (Currie, 2012; CMS, 2010; Reegle, 2014). Elles sont décrites brièvement et de manière non exhaustive dans ce document:

■ Le décret 1-06-15 introduit en 2006 prévoit que des institutions publiques récompensent et financent des projets sur la base d'enchères publiques compétitives.

■ La loi d'autorégulation 16-08 a été introduite en 2008 pour permettre aux principales installations industrielles de produire leur propre électricité jusqu'à l'équivalent de 50MW (ce qui est une amélioration par rapport à la limite antérieure de 10MW). De cette façon, les grands sites industriels sont encouragés à produire leur propre électricité localement.

■ La loi 54-05 autorise les entreprises publiques à déléguer une partie de leur gestion à des compagnies privées, en particulier dans le secteur des services et des transports. Cette mesure a été mise en place afin d'encourager les partenariats entre le secteur publique et le secteur privé, d'améliorer l'administration publique et de stimuler l'innovation et le développement.

■ La loi 47-09 sur l'efficacité énergétique, a été introduite en 2011 afin de rendre la consommation énergétique plus économique, en utilisant par exemple des systèmes solaires pour le chauffage de l'eau, des équipements d'amélioration du rendement énergétique et des ampoules basse consommation. L'objectif stratégique du Maroc est d'économiser 12% de sa consommation générale en énergie d'ici 2020 et 15% d'ici 2030 par rapport au niveau de base de 2011.

■ En août 2012, un projet de loi sur les Partenariats Privés et Publiques (PPP) a été publié. PPP peut être défini comme une plate-forme de collaboration entre des autorités publiques telles que l'Etat, les autorités régionales et d'autres institutions publiques avec des partenaires privés. Ceux-ci peuvent être chargés de la conception, de la construction, du financement, de la réhabilitation et de la maintenance de certaines infrastructures nécessaires au service publique. Le PPP peut fournir une solution économique et sûre pour la promotion et le développement d'infrastructures nécessaires aux énergies renouvelables.

3.2 ACTION 2: METTRE EN PLACE DES INSTITUTIONS QUI SOUTIENNENT LES ER

Le gouvernement a aussi démontré son engagement dans le passé en établissant une série d'agences publiques et d'institutions pour mieux organiser et structurer le développement des énergies renouvelables. Celles-ci incluent:

■ L'ADEREE: l'Agence pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique est responsable du développement des pratiques de gestion de l'énergie. Entre autres, le rôle de l'ADEREE comprend le développement et la réalisation de programmes pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique.

■ La MASEN: l'Agence Marocaine pour l'Energie Solaire est

une entreprise publique-privée créée en novembre 2009, au moment où Maroc a annoncé qu'il installerait 2GW de capacité solaire d'ici 2020. La MASEN a été fondée dans le but de mener et de gérer ce projet.

■ La SIE: la Société d'Investissements Énergétiques a été fondée en 2010, en tant que fond pour le secteur de l'énergie marocain, afin de faciliter la diversification des ressources d'énergie, la promotion des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique.

■ L'IRESEN: l'institut de Recherche pour l'Energie Solaire et les Energies Nouvelles a été fondé en 2009 afin de promouvoir la recherche, le développement et l'innovation des technologies d'ER à travers le pays. Il suit et finance divers projets et promeut la création d'un réseau entre les chercheurs, les projets et les universités, afin de consolider le savoir-faire et les connaissances autour des énergies renouvelables et des technologies pauvres en carbone.

■ REUNET est un Réseau Universitaire pour la promotion des Energies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique, une organisation marocaine à but non lucratif, créée en 2013 à Rabat à l'initiative de Chercheurs, d'Enseignants-Chercheurs et d'Ingénieurs des établissements publics impliqués dans le secteur des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique. REUNET a pour mission principale l'accompagnement de la transition énergétique marocaine par la Formation, la Recherche scientifique et l'Innovation technologique.

3.3 ACTION 3: INVESTIR DANS LES PROJETS ER À GRANDE ÉCHELLE

Étant donné son potentiel pour les énergies renouvelables, en particulier grâce à ses ressources abondantes en vent et en soleil, le Maroc a été au centre d'investissements majeurs et de projets d'ER à grande échelle. De nombreux investisseurs, privés et publics, nationaux et internationaux, ont été impliqués dans ces développements (Reegle, 2014). Les participants de la table ronde, parmi eux Abdelkrim Touzani de l'ADEREE, Mustapha Ayaita de REUNET, Khalid Benhamou de Sahara Wind et Zohra Abib de EnR'Afrique ont présenté des projets qui posent les fondements permettant d'atteindre l'objectif de 42% ER d'ici 2020.

Projets d'énergie solaire

Le projet d'intégration solaire a été lancé en 2009 en association avec la création de la MASEN, l'Agence Marocaine pour l'Energie Solaire. L'objectif de ce projet est d'atteindre une capacité de 2000MW grâce au développement de CSP (Concentrated Solar Power) et d'équipements photovoltaïques dans cinq zones différentes couvrant une totalité de 10 000 ha pour une production finale de 4500GWh (18% de la production

nationale actuelle). Les coûts d'investissement pour ce projet montent à 9 milliards de dollars américains. Ce projet devrait cependant permettre d'arriver à économiser un million de tonnes équivalent pétrole. Il devrait en outre permettre de répondre à 10% de la demande en électricité du Maroc d'ici 2020 et éviter l'émission de 3,7 millions de tonnes de CO₂ par an. La première phase du projet aura une capacité totale de 500MW et comprendra la construction d'une centrale CSP dans la zone d'Ouarzazate. La construction initiale devrait être opérationnelle en 2015 avec une capacité de 160MW. Les financements proviennent presque exclusivement du gouvernement marocain et d'autres instituts de financements internationaux tels que le Clean Technology Fund (CTF), l'African Development Bank (AfDB), la banque mondiale (BM), et la banque européenne d'investissements (BEI). Ce projet est en fait le premier de ce type à être financé grâce à un nouveau système qui permet une distribution optimale des risques à travers un large mix de fonds publics, privés et internationaux, tous supervisés par l'agence nationale de l'énergie solaire MASEN. A l'avenir, il est prévu que les technologies seront assez avancées pour être financées par des investisseurs privés et des banques locales. En janvier 2013, des enchères ont été annoncées pour compléter cette première phase à travers la construction de deux centrales CSP d'une capacité totale de 300MW (Whitley&Granoff, 2014; Reegle, 2014).

Un autre projet important connu est le projet PROMASOL. PROMASOL est une initiative financée par les Nations Unies

ayant l'objectif de doubler la capacité de chauffage de l'eau en l'espace de trois ans seulement. Ce projet a d'ores et déjà permis de diminuer les émissions de gaz carbonique de 1,3 million de tonnes depuis 2002 et permettra d'éviter l'émission de 920 000 tonnes de CO₂ par an et de créer 920 emplois permanents d'ici 2020 (Reegle, 2014).

Projets d'énergie éolienne et hydraulique

Le programme intégré d'énergie éolienne a été lancé en 2010 et se pose entre autres objectif, celui d'amener la capacité d'énergie éolienne de 280MW en 2010 à 2000MW en 2020 à travers la construction de larges champs d'éoliennes sur cinq sites différents au Maroc. Avec des coûts d'investissement estimés à 3,5 milliards de dollars américains, ce projet devrait permettre la production annuelle de 6600GWh, ce qui correspond à 26% de la production électrique actuelle et permet d'éviter 1,5 tonne équivalent pétrole et pratiquement 5,6 millions de tonnes d'émissions de CO₂ (Currie, 2012).

Enfin, l'hydraulique joue également un rôle dans la mixe énergétique marocain. En 2008, l'énergie hydraulique délivrée au Maroc était de 1360GWh (en référence, 298GWh ont été produits par le vent). Il est prévu que l'énergie hydraulique couvre 14% de la totalité de la capacité électrique du pays d'ici 2020. La construction de deux nouvelles centrales hydrauliques de grande envergure et de plusieurs petits projets hydrauliques (produisant de l'électricité hors-réseau) devrait permettre d'atteindre cet objectif.



Discussions tenues au cours de la table ronde sur 100 % RE au Maroc, organisées par le World Future Council et le Parlement du Climat, en novembre 2014

4. LES OBSTACLES À LA MISE EN PLACE DES 100% ER AU MAROC

Il est largement reconnu que toutes les réformes mentionnées plus haut, aussi bien que les investissements pris en charge par le gouvernement marocain, sont le signe d'un engagement réel à promouvoir les énergies renouvelables et à prendre part acti-

vement à l'un des plus grands challenges du pays. Cependant, de nombreux obstacles entravent la progression de ces initiatives. Voici un résumé de ces obstacles d'après l'analyse de Painuly (2001).

Obstacles aux énergies renouvelables au Maroc

Catégorie	Obstacle	Description
1. Obstacles économiques et financiers	Mauvais accès aux capitaux et aux crédits	Le manque d'expérience des institutions financières et des fonds d'investissement; le fait qu'il existe peu d'instruments financiers capables de donner des crédits et de soutenir les investissements aux ER; la faible valeur des crédits, la rareté du capital, les entrées réduites sur le marché financier et le manque d'incitations aux ER. En particulier au Maroc: le manque de soutien financier pour les projets à petite échelle capables de faciliter l'installation de technologies ER pour les particuliers. La plupart des financements sont attribués aux gros projets.
	Forts coûts payables d'avance et risques perçus élevés	La viabilité économique est mise en péril du fait que les coûts initiaux sont élevés, que les ER manquent d'un soutien financier fiable et que la perception des risques liés aux ER est biaisée. Au Maroc, les ER sont financées principalement par le gouvernement et par des fonds internationaux plutôt que par des investisseurs locaux privés ou par des banques régionales (Whitley&Granoff, 2014).
	Retour sur investissement bas, période de remboursement longue et mauvaise visibilité à court terme	Les entreprises et les créiteurs privés ont tendance à privilégier les retours sur investissement rapide et élevés, plutôt que des investissements sur le long terme tels que les ER les proposent. Le court terme est toujours un facteur limitant dans ce contexte. De plus, comme les projets ER semblent être plus risqués, on attend des retours sur investissement (RSI) également plus élevés en compensation.
2. Limites et imperfections du marché	Subventions lourdes aux combustibles fossiles	Les subventions aux combustibles fossiles mettent en péril la compétitivité des technologies ER, beaucoup moins subventionnées. En 2011, le budget estimé pour les subventions aux combustibles fossiles a été estimé à 5,1 % du PIB, ce qui est particulièrement élevé si on considère que le déficit budgétaire national représentait 6,8% du PIB en 2011 (Bridle et al., 2014)
	Faible pénétration du marché, manque d'entrepreneurs, de travailleurs qualifiés et de savoir-faire technologique dans les ER	Les coûts diminuent et la compétitivité augmente si la pénétration du marché est importante. Or, les ER pénètrent encore mal le marché comparé aux combustibles fossiles, bien établis. Ceci s'explique aussi par le fait que les ER manquent encore de promoteurs, de travailleurs qualifiés et d'entreprises spécialisées qui peuvent expliquer les implications des ER au Maroc.
	Secteur de l'énergie fortement contrôlé et monopolisé	De larges parts du secteur de l'énergie marocain ont tendance à être monopolisées par des procédés qui se basent sur les énergies fossiles et un important retour sur investissement. Les grandes entreprises énergétiques préfèrent commercialiser leurs technologies existantes et profitables, plutôt que de pousser à l'adoption de nouvelles solutions qu'elles ne maîtrisent pas bien et qui risquent de rendre leurs produits actuels obsolètes. En conséquence, les monopoles énergétiques constituent un obstacle majeur pour entamer la diversification du marché et le développement des ER.
	Externalités non considérées	Les externalités, comme la pollution de l'environnement ou le changement climatique, les coûts sanitaires, l'impact sur la sécurité énergétique, etc... ne sont pas pris en compte par le marché et ne sont pas évalués au cours de l'analyse des coûts. Ceci entraîne évidemment une distorsion dans la comparaison des coûts entre les ER et les options fossiles.

Catégorie	Obstacle	Description
3. Obstacles politiques, institutionnels et régulateurs	Le cadre légal et réglementaire actuel ne facilite pas le processus de transformation	De nombreuses lois qui ont été promulguées pour promouvoir les énergies renouvelables, présentent encore des imperfections. Par exemple, on a reproché à la loi 13-09 de faciliter les projets à grande échelle et de favoriser certains types d'investissements au lieu d'aider des producteurs plus petits à entrer sur le marché et à stimuler le développement d'initiatives communautaires et une évolution du bas vers le haut. De plus, une stratégie cohérente au travers des différents niveaux de gouvernance et domaines politiques est nécessaire.
	Manque de stratégie économique claire	Manque de stratégie clairement définie et ambitieuse, pour intégrer le développement des ER dans un plan économique de développement national; manque d'engagement de la part des banques et autre pourvoyeurs de fonds.
	Pratiques gouvernementales incertaines et instables, manque de cohérence	La confiance des investisseurs en ER est affaiblie par les incertitudes quant aux décisions politiques à venir, à l'absence d'un fil conducteur ou de réglementations stables.
	Manque d'implication, de coopération inter-partis et de communication	Les différents décideurs, groupes politiques et ministères concernés manquent de coordination, de coopération et de collaboration synergétique pour former une vision politique commune pour la promotion des énergies renouvelables. Le manque de communication intersectorielle coordonnée et le fait qu'il n'y ait pas de plateforme de discussions ne facilitent pas la formation de pratiques partagées innovantes. En plus, les intérêts divergents empêchent la formation d'un environnement cohésif. Les parlementaires ne sont pas impliqués dans la formation des lois.
	Lobbysme	Le Lobby du pétrole et des énergies fossiles ne favorise pas la percée des pratiques en faveur des ER.
	Manque de directive ambitieuse parmi les leaders	Les chefs de gouvernements ont tendance à privilégier les solutions à court terme et hésitent souvent à faire la promotion d'une vision ambitieuse à long-terme.
	Manque de transparence	Il a été démontré qu'il existe un manque de transparence et de clarté par rapport à la gestion du secteur de l'énergie. La manière dont les décisions sont prises n'est pas toujours très claire, ni quels sont les acteurs et les intérêts qui poussent ces décisions.
	Manque d'informations et de données	Les investissements dans le secteur des ER sont relativement nouveaux. On manque d'expérience, de connaissances, de données, d'informations, de modélisations, de suivi ainsi que d'agences capables de décrire le potentiel des ER et de communiquer les informations aux décideurs clés.
4. Obstacles culturels, éducatifs ou comportementaux	Manque de connaissances et de compréhension du potentiel des ER	De nombreux décideurs politiques ne sont pas au courant des bénéfices qu'offrent les ER. Ils ne connaissent pas bien la technologie, ses défis et ses atouts.
	Manque d'acceptation, de sensibilité et désintéressement du publique	Il semblerait que le Maroc manque de culture générale soutenant les ER et leur valeur ajoutée. L'acceptation du public et le soutien de la société sont des éléments très importants pour faire évoluer rapidement les ER. Si le public est impliqué et sensibilisé aux questions de l'énergie, les gens ont tendance à mieux accepter les nouvelles technologies ER, ce qui facilite considérablement la transition.
5. Obstacles techniques	Défis techniques généraux liés à la nature intermittente de la plupart des ER	Il a été suggéré que la nature intermittente de certaines ER comme l'éolien et le solaire pose de réels problèmes techniques non résolus. Les problèmes techniques surviennent si l'approvisionnement de larges zones doit être assuré uniquement par des énergies intermittentes.
	Manque d'intégration des différents secteurs	Jusqu'à maintenant, les ER n'ont été incorporées que dans le secteur de l'électricité. On observe un manque d'approches intersectorielles qui prennent en compte le chauffage et le refroidissement ainsi que le secteur des transports.
	Manque de personnel qualifié et d'effectif suffisant pour la maintenance	Il a été montré que le Maroc manque de personnel qualifié et de capacités suffisantes pour assurer l'entretien et la maintenance des équipements d'ER.

5. RECOMMANDATIONS PRATIQUES POUR METTRE EN PLACE 100% ER AU MAROC

Etant donné la diversité des défis et des obstacles rencontrés par les ER, il n'y a pas une seule institution spécifique ou une seule action qui peut les résoudre tous. Au contraire, une approche holistique, intégrée et concertée est nécessaire. Une série d'actions capables de mobiliser une variété d'acteurs et de décideurs va être indispensable. Il est important d'organiser la palette des solutions selon quatre champs d'action principaux.

1 S'accorder sur une vision commune et poser l'objectif 100% ER

Un objectif reflète une vision politique commune et joue pour cela un rôle central dans la mise en œuvre de pratiques et de stratégies énergétiques globales, nationales et locales. Définir un objectif ambitieux à long terme fait preuve d'engagement politique. Cela permet à la fois aux investisseurs et à la population locale dans son ensemble, d'avoir une vision politique sur le long-terme. Cela donne aussi l'occasion aux différents acteurs impliqués de mieux comprendre leur rôle dans ce changement et la part qu'ils peuvent jouer pour atteindre ce but commun. Le chapitre 5.1 explique comment un objectif clair peut catalyser le changement en octroyant un mandat d'action officiel.

2 Encre la stratégie 100% ER dans le plan national de développement économique

La stratégie 100% ER doit être encrée dans le plan national de développement économique. La transition énergétique peut devenir un facteur clé de développement économique et devrait représenter la base d'une stratégie économique nationale pour assurer au Maroc une prospérité durable sur le long terme. Le chapitre 5.2 définit les outils et donne quelques recommandations pour atteindre ce but.

3 Augmenter la coopération entre les différents secteurs et niveaux de gouvernance

Les 100% RE requièrent une approche inclusive qui se batte sur des alliances fortes, une bonne collaboration entre les secteurs et les niveaux de gouvernance. Le chapitre 5.3 donne quelques lignes directrices et recommandations pour atteindre ce but.

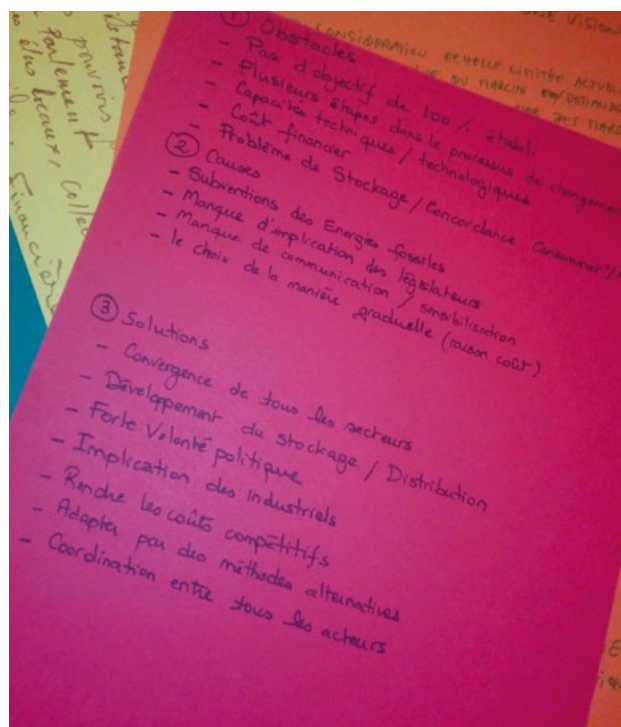
4 Créer un cadre politique 100% RE cohérent et exhaustif

Il est essentiel de créer un cadre politique clair et cohérent pour 100% ER. Le chapitre 5.4 donne de plus amples détails sur la structuration d'une stratégie de pratiques transparentes et efficaces.

5.1 S'ACCORDER SUR UNE VISION COMMUNE ET POSER L'OBJECTIF 100% ER

En posant un objectif, les gouvernements démontrent une vision commune, ce qui joue un rôle central dans la stratégie globale, nationale et locale des 100% ER. La définition d'un objectif ambitieux sur le long terme fait preuve d'engagement politique et permet à la fois aux investisseurs et à la population locale dans son ensemble, d'avoir une vision à long terme. Cela donne aussi l'occasion aux différents acteurs impliqués de mieux comprendre leur rôle dans ce changement et la part qu'ils peuvent jouer pour atteindre ce but commun. Le changement est catalysé par un mandat d'action officiel.

En fait, le fait de définir et de communiquer l'objectif de 100% ER entraîne de nombreux avantages de plus: cela peut aider les décideurs à s'engager; cela peut assurer un déploiement plus efficace des ressources techniques et administratives et réduire le risque de duplication et d'objectifs politiques se faisant concurrence; cela peut aider les décideurs (tels que les investisseurs privés ou les services publics) à gagner la confiance nécessaire pour faire de larges investissements, par exemple sur



Résultats des groupes de travail de la table ronde, organisée par le World Future Council et le Parlement du Climat en novembre 2014.

les réseaux de transmission et de distribution. En augmentant la sûreté des investissements, la pose d'objectifs ambitieux peut aussi attirer les investisseurs nationaux et internationaux, afin d'atteindre plus facilement le but. L'expérience de l'Union Européenne ainsi que d'autres juridictions de par le monde montre que les objectifs fixés peuvent aussi aider à sensibiliser le public, à la fois à l'extérieur et à l'intérieur des zones concernées. Cette sensibilisation peut s'avérer cruciale pour obtenir le soutien nécessaire de la population et des entreprises locales (Couture&Leidreiter, 2014).

Enfin, il est important de souligner le fait que la définition d'un objectif est la première étape mais certainement pas la dernière. L'expérience prouve que les objectifs doivent être réalistes et crédibles. De plus, ils sont plus facilement atteints si l'on bénéficie d'un cadre politique et réglementaire solide ainsi que d'un plan d'action étape par étape, clair et précis, avec des indicateurs transparents et des rapports réguliers sur la progression du projet.

5.2 ENCRER LA STRATÉGIE 100% ER DANS LE PLAN NATIONAL DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

Comme bien d'autres pays dans le monde, le Maroc est confronté à la nécessité d'améliorer les conditions de vie de ses citoyens. En particulier, il est urgent de créer de nouveaux emplois et de former la population à accompagner la transformation. C'est pourquoi toute réforme de l'énergie doit être encrée dans un programme de développement économique. Afin de maintenir l'objectif 100% ER, le Maroc devra développer ses propres capacités et réduire le savoir-faire importé. Pour cela, la politique énergétique devra être mieux intégrée au programme national économique. Le Maroc se trouve à la croisée des chemins et devra décider s'il veut devenir un producteur de technologies ER, un pôle de savoir-faire dans le domaine des ER, ou s'il préfère développer la recherche et le développement dans les ER. En conséquence, l'intégration de la transition énergétique dans le domaine public et économique - l'industrie, l'emploi, la recherche et l'éducation - ne profitera pas seulement à l'environnement mais à la santé économique et sociale du pays dans son ensemble. Voici quelques propositions clés pour assurer la transition:

1. Renforcer les capacités domestiques

Tout d'abord, la transition vers 100% ER au Maroc implique une transformation substantielle du système centralisé qui se base sur les combustibles fossiles vers un système décentralisé, intermittent et basé sur les ER. Ce changement structurel majeur ne peut pas être atteint en important systématiquement le capital humain et technologique requis mais implique que le Maroc développe ses propres ressources et sa propre expertise afin d'assurer la transition par ses propres moyens. Il faut voir cela comme une occasion unique de stimuler le dévelop-

pement économique national. En s'embarquant vers l'aventure des 100% ER, le Maroc a l'occasion d'acquérir de nouvelles compétences et connaissances qui lui seront d'une grande aide localement, dans la région du MENA ainsi qu'à l'international. Comme l'a montré l'exemple du Cap Vert ainsi qu'El Hierro sur les Îles Canaries, les instituts de recherche locaux peuvent devenir un pôle de partage des connaissances et proposer des services de conseil à d'autres gouvernements ou entreprises. L'expertise locale développée dans le processus des 100% ER a donc son propre intérêt et peut avoir un effet positif sur les technologies et sur les services de conseils.

2. Soutenir la recherche et l'éducation

Plusieurs juridictions de par le monde ont déjà démontrées que les ER sont prêtes pour le marché et pour les applications à grande échelle. On n'a besoin ni de miracle, ni de révolution technologique - mais l'amélioration et l'innovation continue des technologies va indubitablement améliorer et accélérer la transition. En particulier, l'adaptation aux conditions locales et régionales est nécessaire d'urgence. C'est pourquoi la transition énergétique marocaine requiert le développement de technologies améliorées et la dissémination de l'information technique, ainsi que le développement d'une meilleure connaissance et compréhension de ce qui est requis techniquement pour rendre la transition possible. Il faudra un soutien constant aux universités et aux centres pédagogiques, afin que les étudiants, les scientifiques et les opérateurs soient sensibilisés et formés aux technologies ER. Pour cela, il est recommandé d'inclure la recherche, l'éducation et la formation aux ER au cadre législatif et aux politiques d'éducation.

3. Promouvoir les projets de petite échelle et impliquer les communautés locales

De par leur nature décentralisée par nature, les ER peuvent donner l'occasion d'améliorer le processus démocratique de prise de décision et l'implication des citoyens. Il ne faut pas hésiter à promouvoir les initiatives et les projets au niveau communautaire, afin que la population locale prenne une part active dans la transition et en devienne l'un des moteurs. Jusqu'à présent, l'approche dominante au Maroc semble se diriger du haut vers le bas, avec de gros investissements décidés et gérés presque exclusivement au niveau national.

En tirant les leçons des projets pionniers, les politiques peuvent aider à former des synergies à travers les régions et créer un nouvel élan en ouvrant le marché à une vaste palette d'intervenants. Cela permet de faire apparaître de nouveaux business modèles et d'augmenter la compétitivité des juridictions. Cela stimule la création de valeur socio-économique et rend le terrain propice à d'autres levées de fonds. En d'autres termes, l'objectif 100% ER devient une politique de développement au-delà des priorités climatiques.

4. Construire des centres de vulgarisation de l'information sur les projets pionniers

Il a été suggéré d'ouvrir des centres pédagogiques autour des projets pionniers, afin d'améliorer l'impact et d'aider de nombreuses communautés à comprendre et à apprécier le potentiel de 100% ER. En éduquant et en informant le public et les entreprises, on améliore le soutien de la population et l'acceptation de la société. Les mouvements d'opposition pourraient représenter un obstacle majeur aux 100% ER. Ces protestations sont souvent dues à une mauvaise connaissance des ER. L'éducation des citoyens, le partage des connaissances et la communication publique doivent donc être prioritaires pour les décideurs politiques. Des programmes de financement de ces centres doivent être développés.

5. Explorer le potentiel de la création d'emplois

Dans la même ligne que la proposition d'intégrer l'objectif 100% ER dans le plan de développement économique national, il a été recommandé au cours de la table ronde de mener une étude fiable sur le potentiel de création d'emplois du projet 100% ER. Cela permettrait aux décideurs politiques et aux autres parties prenantes de comprendre le potentiel de bénéfices à l'économie locale.

Comme il a été dit au paragraphe 2.3, les ER créent plus d'emplois par unité d'énergie produite que les combustibles fossiles. En outre, les emplois créés nécessairement pour la transition 100% ER ont une autre portée: ils requièrent une meilleure qualification du personnel. Par exemple, l'investissement dans les ER entraîne la création de nouveaux emplois dans le domaine de la construction, de la manutention, de la production locale, des transports, du développement des technologies, de la recherche et de l'éducation. C'est pourquoi il est indispensable de récolter des données en particulier dans le contexte marocain.

6. Soutenir les acteurs locaux et régionaux en réformant la loi 13-09

Comme il a été décrit plus haut, la loi 13-09 a été introduite afin de libéraliser le marché et de faciliter l'entrée sur le marché des nouveaux producteurs d'énergies renouvelables. Cependant, il a été suggéré de réviser cette loi afin qu'elle inclue plus facilement les initiatives participatives et renforce la participation des communautés et des villes.

5.3 AUGMENTER LA COOPÉRATION ENTRE LES DIFFÉRENTS SECTEURS ET NIVEAUX DE GOUVERNANCE

Comme mentionné précédemment, le changement requis pour atteindre 100% ER ne pourra pas être mené par une seule partie prenante ou par un seul secteur particulier, mais devra s'appuyer sur un effort collaboratif construit à partir d'une alliance de plusieurs intervenants. Une approche holistique et intégrée est requise, différents acteurs alliant leurs efforts pour atteindre un objectif commun. L'adoption de la cible des 100% ER pourra catalyser et unifier les différents efforts entrepris pour l'atteindre. La coopération et les synergies entre partis et entre les différents niveaux de la société seront décisives. Deux types de collaboration représentent des facteurs fondamentaux pour mobiliser les synergies.

1. Le dialogue vertical: bâtir des alliances entre les différents niveaux de gouvernance

L'intensification de la coordination et de la collaboration au niveau international, national, régional et local est un facteur essentiel pour assurer une cohérence et une intégration politique. En particulier, étant donné la nature décentralisée des ER, de nouveaux acteurs vont pénétrer le marché des ER en comparaison du système centralisé basé sur les combustibles fossiles. L'établissement d'alliances entre les intervenants et l'approfondissement du dialogue politique entre différents niveaux de gouvernance est donc recommandé.

Concrètement, les participants à la table ronde en ont tiré la conclusion que le Maroc profiterait de devenir membre de l'Agence Internationale des Energies Renouvelables (IRENA). En particulier le pays tirerait profit de son réseau.

Une compréhension améliorée des plateformes disponibles pour faciliter la coopération entre les différents niveaux de gouvernance est en effet indispensable. Par exemple, une idée proposée a été d'approfondir les liens avec le parlement arabe afin de mettre en place des plateformes de discussion du potentiel 100% ER et des synergies nécessaires pour atteindre cet objectif. De la même façon, l'union du Maghreb peut proposer un forum de discussions des possibilités de mise en place d'un cadre politique de soutien aux ER à travers les différents pays nord-africains. Le dialogue politique bilatéral, en particulier avec la Tunisie, devrait renforcer le focus sur la cible des 100% ER. Les collaborations interrégionales peuvent aussi avoir de gros avantages techniques par rapport à l'intermittence des ER. On peut par exemple envisager d'interconnecter plusieurs sources d'énergies renouvelables intermittentes afin d'assurer une continuité de l'approvisionnement. Dans ce contexte, la coopération entre différents niveaux de gouvernance nationaux et internationaux devient particulièrement importante pour la mise en place des 100% ER.

Dans le contexte national, il est recommandé de mener des études de faisabilité locales et de choisir des régions modèles pour une meilleure compréhension du potentiel des 100% ER. Cette approche régionale doit être intégrée dans un réseau plus large pour créer des alliances et échanger les connaissances.

2. Le dialogue horizontal: promouvoir la coopération entre les différents responsables

La transition ne sera possible qu'en mobilisant un grand nombre d'acteurs. La coopération et le dialogue entre les intervenants sera indispensable. Au cours de la table ronde, on a discuté des possibilités d'engager le gouvernement, le parlement et la société civile d'une manière plus orientée vers le résultat. En premier lieu, il a été suggéré de mettre en place un comité scientifique composé de chercheurs, d'experts et de juristes afin d'améliorer le dialogue entre les groupes et de créer un pôle de connaissances. En effet, il semble nécessaire de créer une plateforme qui permette aux membres du parlement et au personnel gouvernemental de mieux comprendre les enjeux de 100% ER et les politiques et réglementations à mettre en place de manière collaborative, éclairée et cohérente.

La condition préalable du succès du projet 100% ER est la coopération entre différents ministères et départements du gouvernement, qui n'ont pas l'habitude de travailler ensemble. Un cadre politique robuste et cohérent demande l'intégration de différents secteurs politiques. Comme Anna Leidreiter l'a présenté au cours de la table ronde, une composante clé du succès de la stratégie du Cap Vert est que tout projet d'ER est exonéré d'impôts au cours des cinq premières années opératives, avec 50% de réduction d'impôts pendant les cinq années suivantes. Le système fiscal de soutien aux ER du Cap Vert comprend également de renoncer aux taxes d'exportation sur certains produits d'ER et leurs composants.

Finalement, il a été rappelé que le focus doit se faire également dans le domaine de l'éducation et de la vulgarisation scientifique, non seulement sur l'environnement en général mais plus précisément sur le potentiel des ER. Il reste à abattre des mythes et de fausses informations concernant les ER. Pour ce faire, une forte coopération avec les médias nationaux et internationaux sera nécessaire.

5.4 CRÉER UN CADRE POLITIQUE 100% ER COHÉRENT ET EXHAUSTIF

Il est important d'avoir une conception claire et cohérente du cadre capable de transformer le secteur de l'énergie afin qu'il bénéficie réellement à l'économie et au peuple marocain.

5.4.1 FACTEURS CLÉS

Voici quelques facteurs clés à prendre en compte dans la conception du cadre politique des 100% ER au Maroc.

1. Suppression progressive des subventions aux combustibles fossiles

Les participants à la table ronde ont conclu que l'un des éléments clés pour avoir un cadre politique 100% ER est de supprimer progressivement les subventions aux combustibles fossiles d'une manière socialement acceptable. Il faudra coordonner la sortie des énergies fossiles et l'entrée des énergies renouvelables afin que ces dernières remplacent progressivement les premières de manière fiable et efficace, sans menacer l'équilibre économique local. Etant donné que les subventions aux énergies fossiles sont actuellement beaucoup plus importantes que les subventions aux énergies renouvelables, elles faussent la concurrence et empêchent les ER de pénétrer le marché en profondeur. Cependant, la solution ne se borne pas à rediriger les subventions des énergies fossiles vers les énergies renouvelables. La question est plutôt de savoir comment réformer les subventions aux combustibles fossiles en évitant les effets secondaires négatifs comme la montée du prix de l'énergie. Le changement ne s'opèrera pas uniquement en éliminant les technologies obsolètes et polluantes, mais en proposant une alternative d'avenir, juste et viable, qui profite aussi aux classes sociales les plus vulnérables et permette à une nouvelle sorte de prospérité socio-économique de voir le jour. Comme Tom Moerenhout l'a souligné lors de sa présentation au cours de la table ronde, une forte coordination et collaboration est nécessaire entre les parties, avec pour objectif la calibration la plus juste de la redistribution des subventions. La réforme des subventions doit s'accompagner de mesures concrètes pour amoindrir leur impact négatif sur le court terme. Par exemple, une compréhension élargie du public sur les implications possibles des subventions est la garantie d'un consensus communautaire permettant aux changements d'être mieux anticipés et tolérés. En particulier, les facteurs clés suivants doivent être considérés au cours de la suppression progressive des subventions:

1. La coopération et la coordination interne
2. Le rythme: une approche graduelle ou un "Big Bang"?
3. La mesure et la gestion des impacts
4. La construction d'une base de soutien aux réformes
5. Susciter le soutien en faveur des réformes

Le Maroc fait déjà de gros efforts pour réduire les subven-

tions aux énergies fossiles, mais il reste quelques subventions sensibles à prendre en considération si on veut procéder à la transition. Les participants de la table ronde ont formulé les recommandations suivantes:

Tout d'abord, le focus a toujours été porté sur la réforme du secteur de l'électricité. Il est important d'y incorporer l'efficacité énergétique et les autres secteurs de l'énergie. De plus, comme le Maroc est essentiellement alimenté par les produits pétroliers importés, la réforme des subventions doit se concentrer principalement sur cette ressource. Cependant, les subventions aux autres combustibles fossiles comme le charbon et le gaz ne doivent pas être oubliées. La réforme doit les englober toutes.

Deuxièmement, en termes de planification, un consensus inter-partis et intersectoriel et un engagement politique fort doit être formé pour supprimer les subventions et assurer un cadre politique robuste et sûr. Ceci est impératif pour créer un environnement propice aux investissements.

Finalement, certaines recommandations ont été faite par rapport à la communication. L'éducation et l'information de la population et des entreprises facilite le soutien du public ainsi que l'acceptation et la compréhension des consommateurs. Les décideurs devraient insister sur l'implication de la Banque Mondiale et du FMI et sur le rôle leader qu'ils jouent dans ce processus. Les messages positifs permettent de divulguer une information correcte sur le montant des subventions et le coût réel de l'énergie.

2. Financer la transition

Le rôle du gouvernement est central pour diriger un pays sur le droit chemin de l'avenir. Un cadre politique robuste, stable et fiable, encourage les investisseurs privés et attire les capitaux financiers des institutions internationales.

En plus, le Maroc a la possibilité de devenir leader dans la promotion des ER et ainsi de s'assurer une reconnaissance internationale, une croissance économique durable et de promettre un avenir plus juste et plus prospère à son peuple. En 2011, 5% du PIB était dépensé pour les subventions aux énergies fossiles. La redirection de ces ressources financières vers les ER devra être la priorité de la politique 100% ER.

Pour comprendre plus précisément les impératifs économiques et financiers qui seront nécessaires à la transition énergétique, il est important de prendre en compte la compétitivité des ER par rapport aux solutions traditionnelles. Une analyse détaillée des coûts nivelés de l'électricité pour différentes technologies (LCOE) est nécessaire afin de mieux comprendre les conséquences économiques de l'utilisation des ER pour le marché de l'énergie. Le LCOE est le rapport entre les coûts totaux d'une centrale (y compris le capital de démarrage et les coûts de fonctionnement) par rapport à l'électricité produite au cours de la vie de la centrale. Cela donne une estimation du coût réel de l'électricité par kWh produit selon différentes technologies. Les

estimations du LCOE peuvent être utiles au gouvernement pour évaluer le niveau des subventions et estimer les incitations nécessaires pour compenser les distorsions du marché et assurer la compétitivité des technologies d'ER.

Les banques de développement et les institutions d'investissements et de financements devraient également être soutenues par le cadre politique du gouvernement afin que les investisseurs et les aides au développement pénètrent plus facilement le marché et y facilitent l'entrée des ER.

3. Fiabilité

Il est important de mettre en relief le fait que la pose d'un objectif n'est pas suffisante pour assurer une mise en place efficace d'un programme. Un cadre législatif approprié ainsi qu'un plan d'action détaillé étape par étape, avec des indicateurs de progression est des rapports réguliers, augmentent les chances d'atteindre l'objectif fixé. Les investisseurs et les développeurs de projets se sentent plus en confiance pour investir dans les ER. Une discontinuité politique et des incohérences créent une base instable qui n'aide pas les investisseurs à obtenir la confiance nécessaire aux nouveaux projets d'ER. Encore une fois, un consensus inter-partis et intersectoriel ainsi qu'une structure de gouvernance transparente et participative contribueront au succès du programme 100% ER.

4. Soutien aux mesures techniques nécessaires

Une politique pour 100% ER doit faciliter la mise en place des changements techniques et structurels nécessaires à un système énergétique alimenté uniquement en énergies renouvelables. Il faudra délimiter et promouvoir des actions claires qui vont aider à surmonter les obstacles techniques principaux, en particulier en ce qui concerne la nature intermittente des ER telles que l'éolien et le solaire. Au cours de la table ronde, Khalid Benhamou de « Sahara Wind » et Zohra Abib d'EnR'Afrique ont présenté des exemples de projets qui peuvent d'ores et déjà aider les politiques à tirer certaines leçons.

En résumé, le cadre législatif devra comprendre le soutien à cinq impératifs techniques:

I. Elargissement et amélioration de l'infrastructure du réseau

L'un des défis principaux du projet 100% ER est l'intermittence des technologies ER. L'une des façons de l'amoinrir, est de connecter plusieurs sources d'ER intermittentes entre elles afin que les variations de courant issu de ces sources intermittentes soient réduites. En termes simples, si par exemple le vent ne souffle pas au Nord du Maroc, il peut éventuellement souffler vigoureusement au Sud. Si le réseau est connecté aux deux sources d'ER, la fiabilité de l'électricité est améliorée et les besoins de stockage et d'énergies de réserve minimisés. Il est par

conséquent recommandé de privilégier une politique qui facilite la construction et la gestion de réseaux électriques étendus.

II. Augmentation de la flexibilité de la production et du panachage des ressources

Une plus grande flexibilité est garantie par l'utilisation simultanée de sources d'ER variées, telles que le vent, les marées, le soleil, la géothermie ou l'hydraulique. Par exemple, la combinaison de la force marémotrice et de l'éolien, est supposée réduire le coût des réserves de 37% comparé au scénario tout-éolien (David, 2010). De plus, des centrales petites et flexibles telles que les centrales thermiques à biomasse ou les centrales combinées chaleur et électricité sont idéales pour absorber les variations des énergies renouvelables variables (ERV) et pour réduire les coûts de rééquilibrage. Au contraire, les centrales moins souples telles que les centrales au charbon ou les centrales nucléaires sont moins adaptées aux variabilités de productivité des sources d'ER.

III. Mesures de la demande et augmentation de l'efficacité

La flexibilité ne peut pas venir uniquement du côté de l'approvisionnement, elle doit également être présente du côté des consommateurs. La mise en place de réseaux intelligents (smart grid) et de systèmes de compteurs intelligents (smart metering) pour gérer l'offre et la demande sera essentielle si l'on veut s'adapter aux sources d'ER intermittentes. Le développement de technologies de communication avancées avec des compteurs électriques intelligents reliés aux centres de contrôle, va permettre une plus grande flexibilité. Cela préconise un engagement plus important de la part des consommateurs en termes de changement de comportement, d'acceptation sociale et de questions de vie privée et de sécurité. Des schémas d'incitations seront indispensables pour encourager les consommateurs à participer à cette interaction intelligente avec les opérateurs électriques (Jacobson&Delucchi, 2011).

Enfin, l'objectif 100% ER suppose une amélioration substantielle de l'efficacité énergétique et des économies d'énergie. Là aussi, la participation des consommateurs sera requise, par exemple en popularisant l'utilisation des ampoules basse-consommation, en améliorant l'isolation des bâtiments ou en utilisant des technologies de chauffage et de refroidissement plus efficaces.

IV. Amélioration des méthodes de prévisions et de planification

Les procédures actuelles de planification et d'opération du marché de l'électricité sont essentiellement basées sur des modèles d'énergies prévisibles que l'on peut facilement propager. Il faudra y intégrer les sources d'énergies intermittentes. La nature des pratiques de régulation affecte particulièrement les coûts du rééquilibrage. Si les systèmes de rééquilibrage sont prévus sur le

court terme, les coûts sont minimisés car on a la possibilité de prévoir les intermittences de manière précise. Dans les pays où les décisions de rééquilibrage sont faites longtemps à l'avance, les prédictions de capacité des ERV sont beaucoup moins précises et les coûts de rééquilibrage plus élevés. Une meilleure prédictibilité du rendement intermittent sera également essentielle, comme par exemple les prévisions météorologiques sur la force du vent et des modélisations précises (Sims et al., 2011).

V. Stockage

Le stockage de l'énergie électrique peut également être utilisé pour équilibrer la part variable des sources intermittentes. L'électricité peut être stockée lorsque la demande est basse, tandis que la productivité est élevée. Ainsi, des réserves permettent de faire face aux épisodes de sur-demande. Il existe beaucoup d'options de stockage. Cependant – à part pour le stockage par pompage hydraulique, géographiquement dépendant et qui demande encore de gros capitaux initiaux – la pénétration du marché pour bon nombre de technologies de stockage est encore très basse, en particulier pour les technologies de type batteries, car les coûts sont encore très élevés (Edenhofer et al., 2012). Le soutien du gouvernement à l'amélioration et au développement des technologies de stockage est donc indispensable. Deuxièmement, une analyse plus poussée est nécessaire pour comprendre les bénéfices des options de stockage par rapport aux autres technologies de rééquilibrage telles que l'interconnexion, la rotation des réserves, les mesures du côté des consommateurs, etc... La question concernant la quantité d'ER utilisées avant que l'option des réserves devienne intéressante est aussi critique et demande de plus amples investigations (Denholm et al., 2010, David, 2010). Enfin, il existe une forme de stockage de l'énergie très différente, c'est le stockage par pompage hydraulique tel qu'il a été adopté à El Hierro, dans les îles canaries. Les énergies renouvelables excédentaires en provenance de l'éolien peuvent être utilisées pour pomper de l'eau dans un réservoir. Quand le vent est faible, l'eau du réservoir du haut coule dans le réservoir du bas et fait tourner des turbines à eau qui produisent de l'électricité. Dans les régions où l'eau est rare, telles que les régions désertiques du Maroc, ce système peut être couplé à une stratégie de récolte de l'eau potable, en y incluant une centrale de désalinisation. L'énergie renouvelable peut être utilisée pour dessaler l'eau qui sera ensuite utilisée à l'intérieur du système de pompage hydraulique. L'amélioration de l'intégration des ER et de l'eau est recommandée car elle peut avoir de gros bénéfices.

5. Le secteur des transports et du chauffage

Tandis que le débat 100% ER gravite autour du secteur de l'électricité, trop peu d'attention a été portée à la part des ER dans le secteur du chauffage/refroidissement et aux transports. Pourtant, c'est aussi dans ces secteurs que l'expansion des ER devra être une priorité.

Il existe des exemples de par le monde qui tentent de résoudre cette question de différentes manières. Sur l'île d'EL Hierro, il est prévu de remplacer tous les véhicules automobiles (environ 4500) par des véhicules électriques, afin de réduire encore la dépendance de l'île au pétrole importé. De la même manière, le Costa Rica essaye d'aller au-delà du secteur de l'électricité en encourageant une utilisation plus généralisée des véhicules électriques par des incitations à l'importation de véhicules électriques (VE). Étant donné que les transports représentent approximativement 44% de l'énergie consommée, les efforts de diversification sans pétrole représentent une fraction importante des objectifs à long terme du Costa Rica. Combinée aux ressources d'ER abondantes, la transition à la mobilité électrique aidera progressivement le Costa Rica à subvenir à ses besoins énergétiques par des ressources locales et renouvelables uniquement.

Un autre exemple clé vient du Danemark. Son approche intégrant différents secteurs a prévu d'alimenter le pays entier en ER d'ici 2050. Afin d'atteindre cet objectif 100% ER, le Danemark devra électrifier une grande partie de son secteur énergétique, aussi bien dans le chauffage/refroidissement que dans les transports et l'utilisation finale. Cela veut dire, entre autres aspects, qu'une grande partie des ressources éoliennes de ce pays riche en vent, va être converti directement en chauffage (par exemple en utilisant l'énergie éolienne pour chauffer de l'eau ou en insufflant l'énergie éolienne directement dans le système de chauffage du district). L'énergie éolienne est également stockée directement dans des systèmes de batteries électriques pour le secteur des transports. Le Danemark envisage également d'utiliser plus l'énergie solaire avec des technologies thermiques pour approvisionner en chaleur les systèmes de chauffage des districts du pays. De manière similaire, en 2013, la ville de Sydney, en Australie (4,6 Millions d'habitants) a lancé un plan d'infrastructure vert qui comprenait l'objectif de fournir 100% de l'électricité ainsi que des besoins en chauffage et en refroidissement de la ville par des ER d'ici 2030. Contrairement à d'autres juridictions, le Master Plan de Sydney met l'accent sur l'utilisation intégrée des sources de bio-énergie telles que la biomasse, le biogaz et les déchets venant de l'agriculture ou de la foresterie. En particulier, Sydney s'intéresse à la « tri-génération », une production intégrant la production de chaleur, l'électricité et le refroidissement. Il est prévu que la tri-génération alimentée par les déchets locaux et par les ressources de bio-énergie parvienne à couvrir 70% de l'objectif de Sydney. Les 30% restants seront fournis par le photovoltaïque et l'éolien (Couture&Leidreiter, 2014).

Tous ces exemples du monde entier prouvent que pour parvenir aux 100% ER d'une manière soutenable, il est impératif de stocker l'énergie produite en excès, soit sous forme de chaleur dans les habitations individuelles ou les entreprises, soit sous forme d'eau chauffée ou réfrigérée, soit en l'allouant directement aux véhicules électriques ou à d'autres formes de réservoirs. D'autre

part, cette énergie excessive pourra être utilisée pour la désalinisation, pour les systèmes de pompe à eau, pour gérer l'offre et la demande sur les réseaux et pour tout un tas d'autres chargements. Cela veut dire que pour atteindre 100% ER sur une base indépendante, l'électricité devra être gérée d'une manière beaucoup plus dynamique que dans le passé et les besoins en électricité devront être dispatchés. Cela impliquera une plus grande coordination entre les secteurs de l'électricité et des transports, comme on l'a vu au Costa Rica; ou encore entre les secteurs du chauffage et de l'électricité comme au Danemark ou à Sydney en Australie (Couture&Leidreiter, 2014).



Des toits de Marrakech avec des panneaux solaires

5.4.2 PROCESSUS DE CONCEPTION

En plus des processus recommandés dans la section 5.3 concernant la coopération entre les secteurs et les niveaux de gouvernance, deux autres aspects ont été identifiés au cours de la table ronde pour s'assurer de la création d'un cadre politique cohérent et exhaustif.

1. Développer un plan d'action

Il est indispensable de se fixer un plan d'action clair qui comprend les étapes détaillées à mettre en place pour atteindre l'objectif 100% ER. Or, les objectifs ont plus de chance d'être atteints lorsqu'ils reposent sur un cadre réglementaire et politique stable ainsi que sur un itinéraire pas à pas, avec des indicateurs transparents et des rapports de progression réguliers.

Le plan d'action devrait comprendre la possibilité de faire des interventions immédiates pour améliorer le cadre politique en



Figure 7: L'approche en plusieurs phases telle qu'elle a été proposée par Mustapha Taoumi de l'IRENA.

place. Par exemple, une première étape serait de modifier la loi 13-09 afin qu'elle permette une meilleure inclusion de petits projets d'ER.

Il a été suggéré de clarifier les responsabilités de chacun dès le début et d'assigner des tâches précises aux personnes concernées. Pour cette raison, les équipes en charge de mettre en place les différentes étapes du plan d'action devraient être formées parmi différents ministères et différents partis. Ces équipes doivent être portées responsables d'actions et de résultats.

Enfin, comme l'a souligné Mustapha Taoumi de l'IRENA au cours de sa présentation à la table ronde, une approche en plusieurs phases est également recommandée afin de structurer le plan d'action, celui-ci reposant sur une compréhension solide des besoins.

2. Tirer parti des meilleures pratiques des pays pionniers du monde entier

Étant donné que les ER sont une solution encore relativement nouvelle pour un pays comme le Maroc, il est essentiel que l'environnement politique reste ouvert à l'apprentissage des meilleures pratiques qui ont prouvé leur efficacité en la matière dans d'autres pays pionniers. Le dialogue va main dans la main avec la formation politique et c'est le prétexte à toute réussite future. Le développement des compétences parmi toutes les parties prenantes semble être l'un des facteurs déterminants pour faire mûrir le secteur des énergies renouvelables. Les plateformes et les initiatives locales peuvent aider les personnes politiques à se familiariser avec des solutions ER pratiques et innovantes venant de différentes parties du monde.

Ainsi, le Maroc pourrait prendre exemple sur le gouvernement tunisien qui a reconnu le changement climatique et s'est engagé à la protection du climat dans sa constitution nationale. Un autre exemple de bonne pratique pourrait être le taux de rachat ga-

ranti (Feed in Tariff) tel qu'il existe en Allemagne où il a permis aux ER de se développer dans tout le pays. L'un des facteurs clés dans ce cas précis a été l'implication des citoyens et la possibilité de faire entrer de nouveaux acteurs sur le marché de l'énergie afin de lever les fonds et d'assurer l'acceptation du public.

En tant que pays ayant des défis de développement similaires, le Cap Vert pourrait offrir des informations précieuses aux politiciens marocains. L'île-Etat manquait de force de travail qualifiée pour assurer la construction et le développement de projets indispensables pour atteindre la cible 100% ER. En réponse à cet état de fait, les entreprises du pays ont investi dans des initiatives de formation des compétences, en partenariat avec le secteur privé et les instituts de recherches, afin de développer les capacités du pays. Les résidents locaux ont été formés à gérer et opérer les parcs d'éoliennes d'une manière durable sur le long terme.

Être capable d'adapter les éléments de pratiques exemplaires du monde entier au contexte marocain peut jouer un rôle prépondérant dans l'accélération de la transition vers 100% ER. Un dialogue politique international et multifactoriel aiderait à :

- Identifier les occasions de récolter les ressources d'ER à travers les secteurs;
- Promouvoir une meilleure compréhension des différentes étapes du développement des ER entre les législateurs, les branches exécutives et le gouvernement local, les compagnies de l'énergie, les investisseurs et les experts en énergie;
- Identifier les opportunités d'investissement apparentées, le stimulus économique et les implications pour l'emploi au niveau local et national; et
- Concevoir et formuler un itinéraire pour le développement des ER selon l'objectif 100% ER.

6. CONCLUSIONS

Ce rapport présente des solutions et des stratégies pour aider les décideurs politiques au niveau national, régional et local à mettre en place la transition énergétique au Maroc. L'analyse montre que l'importance du cadre politique et réglementaire ne doit pas être sous-évaluée. Poser des objectifs politiques clairs est essentiel pour assurer la sécurité des investissements, la mobilisation des parties prenantes et l'allocation des ressources. Cela souligne le fait qu'une volonté politique forte est indispensable pour catalyser la transformation vers 100% ER.

Renforcer constamment les compétences, à la fois parmi les citoyens et parmi les décideurs, est la condition préalable pour créer la volonté politique nécessaire au soutien et à l'intensification des stratégies 100% ER dans les années à venir. Les citoyens, la société civile et le parlement doivent rendre leur gouvernement responsable de répondre aux besoins des gens et de faire du Maroc un endroit où il fait bon vivre. En effet, des exemples du monde entier montrent que l'élan politique ne peut être maintenu que par les citoyens et la société civile. Comme suggéré lors de la table ronde, les citoyens et le parlement peuvent aider à rendre le gouvernement plus crédible. Cela veut dire qu'avec le bon niveau d'éducation et de sensibilisation, l'élan politique peut être créé et maintenu par une collaboration croissante entre les responsables – y compris les entreprises locales – les médias et les groupes de la société civile.

En conclusion, afin de faciliter la mise en place des recommandations politiques et proposer des solutions concrètes aux défis majeurs que le Maroc rencontre actuellement, les étapes suivantes sont nécessaires:

- **Développer les compétences pour 100% ER, en particulier auprès des législateurs**
- **Créer des plateformes pour le dialogue intersectoriel**
- **Améliorer le dialogue politique avec les pays pionniers, afin de partager les connaissances**
- **Compiler le matériel d'information disponible sur 100% ER afin d'accumuler des faits, des données et des connaissances**
- **Déterminer qui prendra la direction pour assurer la relève au Maroc**

Le World Future Council et ses partenaires s'engagent à soutenir les décideurs politiques dans cette entreprise. Le dialogue politique s'accompagne d'apprentissage et c'est le prérequis pour un avenir prospère. Comme mentionné plus haut, ce rapport a pour but d'élever le débat et de l'élargir à d'autres responsables, afin de stimuler le développement à travers 100% ER au Maroc. Il y a seulement une certitude dans le processus de transformation le plus important que l'humanité n'ait jamais rencontré: l'avenir n'est pas une continuation du passé.

BIBLIOGRAPHIE

- 3Tier (2014), Global Wind Speed at 80m, Available online from: http://www.3tier.com/static/ttcms/us/images/support/maps/3tier_5km_global_wind_speed.pdf
- Bridle, R., Kiston, L., Wooders, P. (2014), Fossil fuel subsidies: a barrier to renewable energy in 5 Middle East and North African countries, IISD and GSA publication. Available online from: <http://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/fossil-fuel-subsidies-renewable-energy-middle-east-north-african-countries-2014.pdf>
- Brito, J. (2013), Capo Verde: 100% RE project: Build a safe, efficient and sustainable energy sector without dependence on fossil fuel, ECREE. Available online at: http://www.ecreee.org/sites/default/files/event-att/100x_apresentacao_jb_para_ecreee.pdf
- BMU. (2013) Renewable Energy Sources 2012. Germany, BMU:German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety and Working Group on Renewable Energy-Statistics (AGEE-Stat).
- C2ES. (2014) Centre for Climate and Energy Solutions: Global anthropogenic GHG emissions by sector 2005. [Online] Available from: <http://www.c2es.org/facts-figures/international-emissions/sector> [Accessed January 2015]
- Chaaban F. B. (2008) Arab Environment: Future Challenges Arab Forum for Environment and Development (AFED) Report 2008, Chapter 4: Air Pollution. Available online at: <http://www.afedonline.org/afedreport/main.asp>
- Cirlig, C. (2013), Solar Energy Development in Morocco, Library Briefing, Library of the European Parliament. Available online from: http://www.europarl.europa.eu/RegData/bibliotheque/briefing/2013/130515/LDM_BRI%282013%29130515_REV1_EN.pdf
- CMS (2010), Flash info Morocco: The new legal framework of the Morocco's renewable energies sector. Available online from: <http://www.cmslegal.com/newsmedia/newsletters/newsletterdetail/pages/default.aspx?PublicationGuid=3b75c3eb-bd7c4cdb-ae0-002f81373b59> [Accessed January 2015]
- Couture, T. D., Leidreiter, A. (2014), Policy Handbook: How to achieve 100% Renewable Energy, World Future Council Publications
- Currie, S., Lapierre, A., Malek, A. (2012), Renewable Energy in Morocco, Norton Rose Fulbright. Available online from: <http://www.nortonrosefulbright.com/knowledge/publications/66419/renewable-energy-in-morocco> [Accessed January 2015]
- Dakkina, A. (2013), Stakeholder Consultation Workshop- North Africa, Bringing Europe and Third Countries Closer together through Renewable Energies: Dakkina's Presentation. Available online from: http://www.better-project.net/sites/default/files/ADEREE_0.pdf
- David, E. I. (2010) Sustainable energy: opportunities and limitations. Basings-toke, Palgrave Macmillan
- Denholm, P., Ela, E., Kirby, B. & Milligan, M. (2010) The Role of Energy Storage with Renewable Electricity Generation. USA, National Renewable Energy Laboratory.
- Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Matschoss, P., Kadner, S., Zwickel, T., Eickemeier, P., Hansen, G., Schlömer, S. & von Stechow, C. (2012) Renewable energy sources and climate change mitigation special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Cambridge University Press.
- Girardet, H. (2015), Creating Regenerative Cities, Routledge.
- Gommès, R., El Hairech, T., Rosillon, D., Balaghi, R., Kanamaru, H.(2008) Impact of Climate Change on Agricultural yields in Morocco, World Bank and FAO Publications
- Hans-Josef Fell (2014), Presentation given at the National Roundtable on 100% RE in Rabat, 22,23 November 2014. Available online at: <http://power-to-the-people.net/table-ronde-100-energies-renouvelables/>
- Holttinen, H., Meibom, P., Orths, A., Van Hulle, F., Lange, B., O'Malley, M., Smith, J. C., Estanqueiro, A., Ricardo, J., Ummels, B. C., Gomez, E., Matos, M., Soder, L., Shakoor, A., Strbac, G., Tande, J. O., Pierik, J., Ela, E. & Milligan, M. (2009) Design and operation of power systems with large amounts of wind power: Final report, Phase one 2006-08, IEA WIND Task 25.
- Houssaini AS, Messaoui H, Nasri I, Roth MP, Nejari C, Benchekroun MN (2007), Air pollution as a determinant of asthma among schoolchildren in Mohammedia, Morocco, International Journal of Environmental Health Research (Impact Factor: 1.51). 09/2007; 17(4):243-57
- IEA (20)
- International Energy Statistics 2012, Available online at: <http://morocco.open-dataforafrica.org/EIAIES2012Nov/international-energy-statistics-2012>
- IRENA (2011), IRENA Working Paper: Renewable Energy Jobs: Status, Prospects & Policies, International Renewable Energy Agency (IRENA) Publication
- IRENA (2013), Renewable Energy and Jobs, International Renewable Energy Agency (IRENA) Publication
- IRENA (2014), The Socio-Economic Benefits of Solar and Wind Energy, International Renewable Energy Agency (IRENA) Publication
- Jacobson, M. Z. & Delucchi, M. A. (2011) Providing all global energy with wind, water, and solar power, Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials. Energy Policy. 39 (3), 1154-1169.
- Kaye, L.(2013), Desertec Plans for North Africa Supplying Solar Power to Europe Now On Hold, Triple Pundit, Published 29th May 2013 Available from: <http://www.triplepundit.com/2013/05/desertec-north-africa-solar-power-europe/>
- Leidreiter, A., Moss, D., Groth, M. (2013) From Vision to Action: A workshop report on 100% Renewable Energies in European Regions, World Future Council Publication
- Lund, H. & Mathiesen, B. V. (2009) Energy system analysis of 100% renewable energy systems-The case of Denmark in years 2030 and 2050. ENERGY. 34 (5), 524-531
- Nitsch, J., Pregger, T., Yvonne Scholz, Tobias Naegler, Dominik Heide, Diego Luca de Tena, Franz Trieb, Kristina Nienhaus, Norman Gerhardt, Tobias Trost, Amany von Oehsen, Rainer Schwinn, Carsten Pape, Henning Hahn, Manuel Wickert, Michael Sterner & Bernd Wenzel. (2012) Long-term scenarios and strategies for the deployment of renewable energies in Germany in view of European and global developments. Stuttgart, Germany, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt.
- Morris, C. & Pehnt, M. (2014) The Energy Transition: The German Energiewende. Berlin, Germany, Heinrich Böll Stiftung.
- Ouraich, I., Tyner, W. E., (2014) Climate Change Impacts on Agriculture and the whole economy: An analysis of the impact of Plan Maroc Vert in Morocco, World Institute for Development Economics Research (WIDER)
- Painuly, J. P. (2001) Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis. Renewable Energy. 24 (1), 73-89.
- Pollin, R., Heintz, J. & Garrett-Peltier, H. (2009) The Economic Benefits of Investing in Clean Energy: How the economic stimulus program and new legislation can boost U.S. economic growth and employment. Amherst, USA, Department of Economics and Political Economy Research Institute (PERI).
- Rceee (2013), Renewable Energy Country Profile: Morocco 2012, Available online at: http://www.rcreee.org/sites/default/files/morocco_fact_sheet_print.pdf
- Reegle (2014), Energy Profile: Morocco, Available online from: <http://www.reegle.info/countries/morocco-energy-profile/MA> [Accessed January 2015]
- Reifeld, H. & Aidi, A. (2014) Climate Report 2014 - Energy security and climate change Morocco, A publication of the Konrad-Adenauer Foundation
- Sathaye, J., Lucon, O., Rahman, A., Christensen, J., Denton, F., Fujino J., Heath, G., Kadner, S., Mirza, M., Rudnick, H., Schlaepfer, A. & Shmakin, A. (2011) Renewable Energy in the Context of Sustainable Development. In IPCC Special Report on Renewable Energy and Climate Change Mitigation. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Schilling, J., Freier, K. P., Hertig, E., Scheffran, J. (2011), Climate change, vulnerability and adaptation in North Africa with focus on Morocco, Agriculture, Ecosystems and Environment, Volume 156, Pages, 12-26
- Sims, R., Mercado, P., Krewitt, W., Bhuyan, G., Flynn, D., Holttinen, H., Januzzi, G., S. Khennas, Y. Liu, M. O'Malley, L. J. Nilsson, J. Ogden, K. Ogimoto, H. Outhred, Ø. Ulleberg & F. van Hulle. (2011) Integration of Renewable Energy into Present and Future Energy Systems. In IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Tekken, V., Costa, L., Kropp, J.P. (2009), Assessing the Regional Impacts of Climate Change on Economic Sectors in the Low-lying Coastal Zone of Mediterranean East Morocco, Journal of Coastal Research, SI 56 (Proceedings of the 10th International Coastal Symposium), 272 - 276. Lisbon, Portugal, ISSN 0749-025
- Trambly, Y., Badi, W., Driouech, F., El Adlouni, S., Neppel, L., Servat E., (2012) Climate change impacts on extreme precipitation in Morocco, Global and Planetary Change, Volumes 82-83, February 2012
- WEC (2013) World Energy Resources 2013 Survey: Summary, London, UK, World Energy Council.
- Whitley, S.; Granoff, D. (2014), The Moroccan Agency for Solar Energy and the Moroccan Solar Plan, Green Growth Best Practice (GGBP) Available online from: <http://www.ggbp.org/case-studies/morocco/moroccan-agency-solar-energy-and-moroccan-solar-plan>
- World Bank Data (2014), Electric Power Consumption (kWh) Data for Morocco, Excel File with relevant data can be downloaded online at: <http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH/countries?display=default>
- WRE (2011), CAIT 2.0, WRI's Climate Data Explorer, Available online at: <http://cait2.wri.org/profile/Morocco>
- Presentations given during the round table can be found at: <http://power-to-the-people.net/table-ronde-100-energies-renouvelables/>

AU SUJET DU WORLD FUTURE COUNCIL EMPREINTE

Le World Future Council est constitué de 50 éminents experts du changement global, issus de gouvernements, de parlements, de la société civile, des universités, des arts et des entreprises. Nous travaillons à la transmission d'une planète saine et juste à nos enfants et nos petits-enfants. Notre priorité est d'identifier et de divulguer des solutions politiques justes pour l'avenir. Le World Future Council a été lancé en 2007 par Jakob von Uexkull, le fondateur du Prix Nobel Alternatif. Il opère en tant que fondation indépendante sous la loi allemande et finance ces activités grâce à des dons.



World Future Council

Lilienstr. 5-9, 20095 Hamburg, Germany

Tel: +49 40 3070914-0

Fax: +49 40 3070914-14

E-mail: info@worldfuturecouncil.org

www.worldfuturecouncil.org

www.go100re.net

Auteurs:

Anna Leidreiter, World Future Council

Filippo Boselli, World Future Council

Relecteurs:

Stefan Schurig, World Future Council

Mostafa ElAouazi, Climate Parliament

Mustapha Ayaita, Président du

Renewable Energy University Network (REUNET)

Traduction française: Amélie Dupuy-Cailloux

Publié en mars 2015

Crédits photos:

Cover: Antonio Gravante / Eugene Sergeev, Shutterstock

p. 14: World Future Council

p. 17: World Future Council

p. 23: KMW Photography, Shutterstock

Impression: Oeding print GmbH

© World Future Council

COMMENT FAIRE UN DON

Vous pouvez faire un don par transfert bancaire:

World Future Council Foundation

Référence: Global 100 % RE Campaign

Institution: GLS Bank

Numéro de Compte: 200 900 4000

Code bancaire: 430 609 67

IBAN: DE70 4306 0967 2009 0040 00

BIC (SWIFT-Code): GENODEM1GLS

Ou via www.worldfuturecouncil.org/donate.html

Ce document fait partie du domaine public. Les éditeurs encouragent la divulgation de ce document à une audience étendue. Les utilisateurs ont le droit de télécharger, sauvegarder ou redistribuer cette étude sous format électronique ou sous toute autre forme y compris traduit sans permission préalable. Cependant, nous exigeons que les auteurs et les éditeurs de ce document soient cités en conséquence.

Ce rapport a été rendu possible grâce à l'assistance du



Salima Faraji,
avocate et députée PAM d'Ouja:

«Cette analyse est une occasion pour nous afin de mieux cerner l'importance des énergies renouvelables. Nous, parlementaires ont besoin de plus de connaissances et une meilleure coordination avec le gouvernement pour aider notre pays à bénéficier de ce développement.»

Mustapha Ayaita,
Président du Renewable Energy University Network (REUNET):

«Le Maroc n'est pas seulement riche en ressources naturelles pour un futur 100% Energie Renouvelable, mais dispose de beaucoup de jeunes personnes motivées, ambitieuses et prêtes à relever de nouveaux challenges. « En renforçant et adaptant les programmes d'éducation et de formation existant, nous pouvons stimuler un développement durable permettant d'atteindre l'objectif de 100% renouvelable.»

Khalid Benhamou,
Managing Director, Sahara Wind:

«Appuyé par les Alizés de l'Océan Atlantique, l'analyse de ce rapport démontre encore une fois que l'objectif d'atteindre 100% d'énergies renouvelables est réalisable pour le Maroc. La technologie est mûre et le secteur privé est prêt à s'investir. Cependant un cadre politique robuste et fiable reste indispensable pour faciliter cette transition»